

# 康县丰都山矿业有限责任公司 田梁铜矿日采选150t铜原矿工程

## 环境影响后评价报告书

建设单位：康县丰都山矿业有限责任公司  
环评单位：甘肃林沁环境工程技术有限公司  
编制日期：二〇二〇年十一月



# 目 录

1、总则.....	- 1 -
1.1 前言.....	- 1 -
1.2 编制依据.....	- 3 -
1.2.1 国家法律、法规及部门规章.....	- 3 -
1.2.2 地方法律、法规及政策.....	- 6 -
1.2.3 导则、技术规范.....	- 7 -
1.2.4 相关规划依据.....	- 8 -
1.2.5 技术文件.....	- 8 -
1.3 评价总体构思.....	- 8 -
1.4 评价等级及评价范围.....	- 9 -
1.4.1 环境空气评价等级及范围.....	- 9 -
1.4.2 地表水环境影响评价等级及范围.....	- 11 -
1.4.3 地下水环境影响评价等级及范围.....	- 11 -
1.4.4 声环境影响评价等级及范围.....	- 13 -
1.4.5 生态环境影响评价等级及范围.....	- 13 -
1.4.6 环境风险评价等级及范围.....	- 14 -
1.5 环境功能区划.....	- 14 -
1.6 环境标准核定.....	- 15 -
1.6.1 环境质量标准.....	- 15 -
1.6.2 污染物排放标准.....	- 18 -
1.7 评价重点.....	- 20 -
1.8 评价因子.....	- 20 -
1.9 环境保护目标及敏感点分布.....	- 21 -
2、建设项目回顾.....	- 23 -
2.1 建设历程回顾.....	- 23 -
2.2 环评及批复情况.....	- 24 -

2.3 环境保护及环境管控措施落实情况.....	- 24 -
2.4 环境监测情况.....	- 26 -
2.5 公众参与情况.....	- 28 -
3、建设项目工程评价.....	- 29 -
3.1 建设项目情况.....	- 29 -
3.2 项目工艺流程及物料平衡分析.....	- 53 -
3.2.1 项目工艺流程分析.....	- 53 -
3.2.2 项目物料平衡分析.....	- 56 -
3.3 污染源分析.....	- 58 -
3.3.1 废气污染源分析.....	- 58 -
3.3.2 水污染源分析.....	- 61 -
3.3.3 噪声污染源分析.....	- 63 -
3.3.4 固废污染源分析.....	- 64 -
3.4 工程内容变更情况调查分析.....	- 65 -
3.5 后评价阶段环境问题调查.....	- 66 -
4、环境变化评价.....	- 68 -
4.1 区域环境概况.....	- 68 -
4.2 环境敏感目标变化情况.....	- 77 -
4.3 污染源变化情况.....	- 79 -
4.4 环境质量现状及变化趋势.....	- 79 -
5、环境保护措施有效性评价.....	- 114 -
5.1 环评阶段已采取的环境保护措施.....	- 114 -
5.2 大气污染防治措施有效性验证评价.....	- 114 -
5.3 水污染防治措施有效性评价.....	- 116 -
5.4 噪声污染防治对策.....	- 119 -
5.5 固废污染防治对策.....	- 120 -
5.6 生态环境保护措施.....	- 122 -
5.7 环境风险防范措施.....	- 123 -

5.7.1.3 仓库化学药剂泄漏事故.....	- 123 -
5.7.1.4 油品、废润滑油储存区泄漏、火灾、爆炸事故.....	- 124 -
5.7.2 尾矿库回水池事故状态下风险预测验证分析.....	- 124 -
5.7.3 尾矿库预防措施.....	- 125 -
5.7.3.1 尾矿输送和回水系统泄漏处置方案.....	- 125 -
5.7.3.2 尾矿水超标外排情景处置方案.....	- 126 -
5.7.3.3 孙家院子尾矿库渗漏情景处置方案.....	- 126 -
6、环境影响预测验证.....	- 128 -
6.1 大气环境影响后评价.....	- 128 -
6.2 水环境影响预测验证.....	- 133 -
6.3 声环境影响后评价.....	- 136 -
6.4 固废环境影响后评价分析.....	- 139 -
6.5 生态环境影响后评价分析.....	- 140 -
7、环境保护补救方案和改进措施.....	- 146 -
7.1 矿山生态恢复治理措施及补救方案.....	- 146 -
7.2 废气治理措施及补救方案.....	- 147 -
7.3 固废治理措施及补救方案.....	- 147 -
7.4 环境管理与监测计划.....	- 147 -
7.5 环保投资.....	- 149 -
8、结论.....	- 151 -
8.1 概况.....	- 151 -
8.2 区域环境变化.....	- 151 -
8.3 环境保护措施有效性评价.....	- 153 -
8.4 环境影响预测验证.....	- 157 -
8.5 环境保护补救方案.....	- 161 -
8.6 综合结论.....	- 161 -

**附件:**

附件 1: 委托书;

附件 2: 营业执照

附件 3: 采矿许可证

附件 4: 丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿环境影响报告书批复

附件 5: 田梁铜矿孙家院子尾矿库安全现状评价批复

附件 6: 孙家院子尾矿库隐患治理安全验收评价评审意见

附件 7: 孙家院子尾矿库隐患治理工程竣工验收意见

附件 8: 田梁铜矿矿产资源开发与恢复治理方案专家评审意见

附件 9: 突发环境事件应急预案备案表

附件 10: 环境影响后评价阶段污染监测

# 1、总则

## 1.1 前言

### (1) 企业简介

甘肃省康县田梁铜矿位于康县县城东南部的阳坝镇柯家河村，2002 年经政府招商引资引进辽宁铁岭县顺通铜矿，2005 年 08 月 29 日正式成立康县丰都山矿业有限责任公司。

康县丰都山矿业有限责任公司是从事铜矿资源开发，具有独立法人资格的有限责任公司。该公司是一家集采矿、选矿、销售为一体的股份制企业，公司于 2005 年 8 月在康县工商行政管理局登记注册，注册资金 50 万元，2008 年 4 月追加注册资金到 500 万元，2016 年追加注册资本到 1000 万元，法人代表李振林。

### (2) 铜矿项目现状

2012 年 12 月 27 日前，矿山生产运行动用 (122b) + (333) 类铜矿石量 11.87 万吨，铜金属量 2464 吨，铜平均品位 2.06%。群采破坏、地震影响及矿体变化而减少铜矿石量 12.455 万吨，铜金属量 2549 吨，铜平均品位 2.05%。

2012 年 12 月 27 日起至今矿山一直处于停产状态，区内资源储量为零动用（未被开发和利用）。

截止 2012 年 12 月 27 日，在矿区范围内，保有 (122b) + (333) + (334) 类铜矿石量 20.46 万吨，铜金属量 3469 吨，铜平均品位 1.70%。其中 (122b) 类铜矿石量 12.77 万吨，铜金属量 2315 吨，铜平均品位 1.82%；(333) 类铜矿石量 4.11 万吨，铜金属量 768 吨，铜平均品位 1.87%；(334) 类铜矿石量 3.59 万吨，铜金属量 386 吨，铜平均品位 1.08%。

### (3) 项目历史沿革

康县田梁铜矿项目于 2003 年 9 月由康县发展计划局以康计发[2003]210 号文件立项批复，2007 年 12 月康县丰都山矿业有限责任公司首次取得省国土资源厅颁发的《采矿许可证》（证号：6200000710063），其有效期限：2007 年 12 月 26 日至 2012 年 12 月 26 日。

2007 年 7 月 12 日陇南市环保局以陇南环发[2007]61 号文对《康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程环境影响报告书》进行批复。丰都山田梁铜矿在 2008 年“5·12”地震后停产，2008 年 10 月在甘肃省安监部门组织的“尾矿库安全专项检查”中，公司尾矿库被列为“险库”，2009 年 11 月尾矿库整改完工，2010 年四月投入生产至 2012 年 12 月 26 日采矿许可到期，期间经陇南市国土资源局核查，期间矿山采出矿石量为 6821 吨，动用铜金属量 104.28 吨，金属量 1.37 千克。

2012 年 12 月 26 日采矿许可证到期，2012 年 12 月 27 日至 2018 年矿山处于全面停产期，期间主要进行尾矿库隐患治理，未进行生产作业。

2014 年 4 月，康县丰都山矿业有限责任公司延续《采矿许可证》（证号：C6200002014043110133599），有效期限：2014 年 4 月 2 日至 2015 年 4 月 2 日。2015 年 9 月，康县丰都山矿业有限责任公司在第三次取得省国土资源厅颁发的《采矿许可证》（证号：C6200002014043110133599），有效期限：2015 年 9 月 29 日至 2018 年 9 月 29 日。由于该期间矿山整体处于停产状态，矿产资源储量未发生变化。

根据陇南市第三轮矿产资源规划（2016 年-2020 年），康县丰都山矿业田梁铜矿在本次规划中，矿区编号 621224015。目前，田梁铜矿采矿权延续核查有关情况的报告已提交甘肃省自然资源厅。

#### （4）工作过程

按照《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》的相关规定，本项目在建成运行一定时间后逐步会显现出环境问题，为了解项目实际运行产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施的有效性进行验证评价，并针对现状不足提出补救方案或者改进措施，落实提高我单位环境管理制度，该项目需进行环境影响后评价。

康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程属于《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 年 4 月 28 日修改）中第“四十四、有色金属矿采选业，136. 有色金属矿采选”，据此，康县丰都山矿业有限责任公司委托我单位开展“康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程”环境影响后评价工作。我公司根据康县丰都山矿业有限责任公司提供的技术资料及现场勘查，

编制了《康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程环境影响后评价报告》，报送环保部门备案。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 国家法律、法规及部门规章

- 1) 《中华人民共和国环境保护法》，（2015年1月1日起施行）；
- 2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，（2016年9月1日起施行）；
- 3) 《中华人民共和国大气污染防治法》，（2016年1月1日起施行，2018年10月26日修订实施）；
- 4) 《中华人民共和国水污染防治法》，（2018年1月1日起施行）；
- 5) 《中华人民共和国野生动物保护法》，（2017年1月1日起施行，2018年10月26日修订实施）；
- 6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，（2020年9月1日起施行）；
- 7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，（2018年12月29日修正）；
- 8) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，（2012年7月1日起施行）；
- 9) 《中华人民共和国循环经济促进法》，（2009年1月1日起施行，2018年10月26日修订实施）；
- 10) 《中华人民共和国水土保持法》，（2011年3月1日起施行）；
- 11) 《中华人民共和国土地管理法》，（2004年8月28日起施行）；
- 12) 《中华人民共和国矿产资源法》，（2009年8月27日起施行）；
- 13) 《中华人民共和国草原法》，（1985年10月1日起施行，2013年6月29日修订实施）；
- 14) 《中华人民共和国森林法》，（中华人民共和国主席令第17号，1998年4月29日施行，2009年8月27日修订）；
- 15) 《建设项目环境保护管理条例》，（国务院令第682号，2017年10月1日施行）；
- 16) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，（生态环境部令第1号，2018年4月28日修改）；

- 17) 《关于印发<环境影响评价公众参与暂行办法>的通知》，（原国家环保总局环发〔2006〕28号，2006年2月14日）；
- 18) 《全国主体功能区规划》，（国发〔2010〕46号，2010年12月21日）；
- 19) 《全国生态功能区划》，（环境保护部，中国科学院，2015年11月）；
- 20) 《国家环境保护总局关于进一步加强生态保护工作的意见》，（2007年3月15日颁布并实施）；
- 21) 《中华人民共和国陆生野生动物保护实施条例》，（1992年3月1日颁布，2016年2月6日第二次修订施行）；
- 22) 《中华人民共和国野生植物保护条例》，（1997年1月1日，2017年10月7日修订施行）；
- 23) 《土地复垦条例》，（国务院第592号，2011年3月5日施行）；
- 24) 《产业结构调整指导目录》（2019年本）；
- 25) 《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，（国发〔2005〕39号，2005年12月3日）；
- 26) 《关于加强生态保护工作的意见》，（环发〔1997〕785号，国家环境保护总局，1997年11月28日）；
- 27) 《国务院关于加快发展循环经济的若干意见》，（国发〔2005〕22号，2005年7月2日）；
- 28) 《国务院批转发展改革委等部门关于抑制部分行业产能过剩和重复建设引导产业健康发展若干意见的通知》，（国发〔2009〕38号）；
- 29) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，（国发〔2011〕35号，2011年10月20日）；
- 30) 《国务院关于印发“十三五”节能减排综合性工作方案的通知》，（国发〔2016〕74号）；
- 31) 《国务院关于印发国家环境保护“十三五”规划的通知》，（国发〔2016〕65号）；
- 32) 《土壤污染防治行动计划》，（国发〔2016〕31号，2016年5月28日）；
- 33) 《水污染防治行动计划》，（国发〔2015〕17号，2015年4月2日）；

- 34) 《大气污染防治行动计划》，（国发〔2013〕37号，2013年9月10日）；
- 35) 《国务院办公厅转发环境保护部等部门关于加强重金属污染防治工作指导意见的通知》，（国办发〔2009〕61号）；
- 36) 《部分工业行业淘汰落后生产工艺装备和产品指导目录（2010年本）》（工业和信息化部〔2010〕第122号）；
- 37) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，（环境保护部，环发〔2012〕77号，2012年7月3日）；
- 38) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》，（环办〔2013〕103号，2013年11月14日）；
- 39) 《关于推行清洁生产若干意见》，（国办发〔2003〕100号，2003年12月17日）；
- 40) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，（环发〔2012〕98号）；
- 41) 《环境保护公众参与办法》，（环保部35号令，2015年9月1日起施行）；
- 42) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，（环发〔2005〕109号，2005年10月14日）；
- 43) 《尾矿库安全监督管理规定》，（国家安全生产监督管理总局令第6号，2006年4月21日起施行，2011年7月1日修订施行）；
- 44) 《防治尾矿污染环境管理规定》，（国家环境保护局令第11号，1992年8月17日起施行，2010年12月22日修订施行）；
- 45) 《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》，（环办〔2014〕30号）；
- 46) 《关于印发<“十三五”环境影响评价改革实施方案>的通知》，（环环评〔2016〕95号，环境保护部，2016年7月15日）；
- 47) 《关于落实<水污染防治行动计划>实施区域差别化环境准入的指导意见》，（环保部〔2016〕190号，2016年12月27日）；
- 48) 《中共中央国务院关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的意见》（中共中央国务院，2018年6月16日）；

49) 《建设项目环境影响后评价管理办法(试行)》(环境保护部令第 37 号)。

### 1.2.2 地方法律、法规及政策

- 1) 《甘肃省环境保护条例》, (2019.9.26 修订);
- 2) 《甘肃省草原条例》, (2007 年 3 月 1 日施行);
- 3) 《甘肃省生态功能区划》, (甘肃省环境保护局, 2004 年 10 月);
- 4) 《甘肃省主体功能区划》, (2012 年 7 月);
- 5) 《甘肃省地表水功能区划(2012~2030 年)》, (甘政函〔2013〕4 号);
- 6) 《甘肃省实施〈中华人民共和国森林法〉办法》, (1999 年 9 月 26 日施行, 2002 年 3 月 30 日修正施行);
- 7) 《甘肃省实施〈中华人民共和国野生动物保护法〉办法》, (1990 年 10 月 31 日施行, 2010 年 9 月 29 日修订);
- 8) 《甘肃省尾矿库监督管理试行办法》, (2018 年 1 月 1 日起施行);
- 9) 《甘肃省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(甘政发〔2016〕59 号);
- 10) 《甘肃省大气污染防治条例》, (2019 年 1 月 1 日);
- 11) 《甘肃省水污染防治工作方案(2015-2020 年)》, (甘政发〔2015〕103 号, 2015 年 12 月 30 日实施);
- 12) 《甘肃省人民政府关于印发〈甘肃省土壤污染防治工作方案〉的通知》, (甘政发〔2016〕112 号, 2016 年 12 月 28 日);
- 13) 《甘肃省人民政府办公厅关于印发甘肃省“十三五”环境保护规划的通知》, (2016 年 9 月 30 日);
- 14) 《甘肃省国家重点生态功能区产业准入负面清单》, (甘发改规划〔2017〕752 号, 2017 年 8 月 30 日);
- 15) 《甘肃省环境保护厅关于印发〈2018 年全省生态环境监测工作方案〉的通知》, (甘环监测发〔2018〕9 号, 甘肃省环保厅, 2018 年 3 月 14 日);
- 16) 《甘肃省人民政府关于印发〈甘肃省行业用水定额(2017 版)〉的通知》, (甘政发〔2017〕45 号, 2017 年 6 月 21 日);

- 17) 《甘肃省人民政府关于进一步推进“十三五”节能减排综合工作方案的通知》，（甘政发〔2017〕54号）；
- 18) 《甘肃省人民政府关于进一步加强环境保护工作的意见》，（甘政发〔2012〕17号）；
- 19) 《甘肃省人民政府关于印发甘肃省打赢蓝天保卫战三年行动作战方案（2018-2020年）的通知》（甘政发〔2018〕68号）；
- 20) 《甘肃省人民政府关于对污染减排重点项目实施预警监控的通知》，2008.12.3；
- 21) 《中共甘肃省委甘肃省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战的实施意见》（甘发〔2018〕29号）；
- 22) 《陇南市打赢蓝天保卫战三年行动实施方案（2018-2020年）》；
- 23) 《陇南市土壤污染防治行动计划实施方案》（陇政发〔2017〕25号）。

### 1.2.3 导则、技术规范

- 1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- 2) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- 3) 《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2011）；
- 4) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；
- 5) 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；
- 6) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- 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) 《开发建设水土保持技术规范》（GB50433-2008）；
- 10) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453.1-16453.6 2008）；
- 11) 《大气污染治理工程技术导则》（HJ2000-2010）；
- 12) 《固体废物处理处置工程技术导则》（HJ2035-2013）；
- 13) 《危险废物收集贮存运输技术规范》（HJ2025-2012）；
- 14) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；

- 15) 《危险化学品重大危险源辨识》(GB18218-2009) ;
- 16) 《甘肃省尾矿库监督管理办法(试行)》 ;
- 17) 《尾矿库安全技术规程》(AQ2006-2005) ;
- 18) 《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013) ;
- 19) 《选矿厂尾矿设施设计规范》(1991 年 7 月 1 日起施行) ;
- 20) 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及其修改单;
- 21) 《尾矿库环境风险评估技术导则(试行)》(HJ740-2015) 。

#### **1.2.4 相关规划依据**

- 1) 《全国矿产资源规划》(2016-2020 年) ;
- 2) 《甘肃省矿产资源总体规划》(2016-2020) ;
- 3) 《陇南市矿产资源总体规划》(2016-2020 年) 。

#### **1.2.5 技术文件**

- 1) 《康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程环境影响报告书》, 陇南市环境科学技术研究所, (2007.06) ;
- 2) 《甘肃省康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿资源储核实报告》, 甘肃省地质矿产勘查开发局第一地质矿产勘查院, 2012 年 4 月;
- 3) 《康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程环境影响报告书的审批意见》陇南环发[2007]61 号, (2007.7.12) ;
- 4) 《康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿矿产资源开发与恢复治理方案》(2018.06) ;
- 5) 《康县丰都山矿业有限责任公司孙家院子尾矿库隐患治理安全验收评价报告》(2018.04) 。

### **1.3 评价总体构思**

本评价为“康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程”环境影响后评价, 根据《康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程环境影响评价报告书》等资料以及现场调查情况, 调查评估本项目已采取的生态

保护及污染控制措施，并通过实际监测和调查结果，分析环境影响和减缓措施及生态影响预防和减缓措施的有效性。针对该工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响，提出切实可行的补救措施和整改要求，对已实施的尚不完善的措施提出相应的改进意见，进行环境影响后评价。

本次评价针对后评价的特点进行报告书的编制，评价主要内容如下：

- 1) 建设项目过程回顾。包括环境影响评价、环境保护措施落实、环境保护设施竣工验收、环境监测情况等；
- 2) 建设项目工程评价。包括项目地点、规模、生产工艺，环境污染或者生态影响的来源、影响方式等；
- 3) 区域环境变化评价。包括建设项目周围区域环境敏感目标变化、污染源或者其他影响源变化、环境质量现状和变化趋势分析等；
- 4) 环境保护措施有效性评估。包括污染防治、生态保护和风险防范措施是否适用、有效，能否达到国家或者地方相关法律、法规、标准的要求等；
- 5) 环境影响预测验证。包括主要环境要素的预测影响与实际影响差异；
- 6) 环境保护补救方案和改进措施；
- 7) 环境影响后评价结论。

## 1.4 评价等级及评价范围

### 1.4.1 环境空气评价等级及范围

- 1) 评价等级

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境影响评价工作分级方法，根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率  $P_i$ （第  $i$  个污染物，简称“最大浓度占标率”），及第  $i$  个污染物的地面空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。

其中  $P_i$  定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{i0}} \times 100\%$$

式中：  $P_i$ —第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

$C_{oi}$ —第  $i$  个污染物的环境空气质量标准,  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

一般选用 GB3095 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值, 对于没有小时浓度限值的污染物, 可取日平均浓度限值的 3 倍折算 1h 平均质量浓度限值。环境空气评价工作等级划分标准见表 1.4-1。

表 1.4-1 评价等级判别表

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

根据项目污染物排放特征, 结合项目所在区域的自然环境、社会概况和初步工程分析结果, 根据导则规定, 同一项目有多个(两个以上, 含两个)污染源排放同一种污染物时, 则按各污染源分别确定其评价等级, 并取评价级别最高者作为项目的评价等级。

本工程运营期排放的大气污染物主要是车间有组织粉尘、选矿工业场地无组织粉尘、采矿工业场地无组织粉尘。本项目车间破碎工段有组织粉尘预测占标率  $P_{max}$  及  $D_{10\%}$  计算结果见表 1.4-2。

表 1.4-2 有组织粉尘预测占标率  $P_{max}$  及  $D_{10\%}$  计算结果一览表

污染源		排放速率 (kg/h)	最大落地浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$P_{max}$ (%)	评价等级
铜选车间	TSP	0.002	0.000231	0.0256	二级

无组织粉尘预测占标率  $P_{max}$  及  $D_{10\%}$  计算结果见表 1.4-3。

表 1.4-3 无组织粉尘预测占标率  $P_{max}$  及  $D_{10\%}$  计算结果一览表

污染源	排放速率 (kg/h)	最大落地浓度 ( $\text{mg}/\text{m}^3$ )	$P_{max}$ (%)	$D_{10\%}$	评价等级
选矿车间无组织粉尘	0.047	0.0685	7.6133	0	二级
矿石堆场装卸及运输道路粉尘	0.093	0.0726	8.0633	0	二级

由上表可知, 项目大气环境评价等级为二级。

## 2) 评价范围

根据大气环境评价二级的要求, 大气环境影响评价范围为以铜选车间、堆石场

合围区域为边界，边长取 5km 的矩形区域。

### 1.4.2 地表水环境影响评价等级及范围

#### 1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的相关规定，依据建设项目的影晌类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。

本项目后评价阶段要求生产废水和生活污水经过处理后 100%回用，废水不外排，根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），按照三级 B 进行地表水环境影响评价。

#### 2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）三级 B 评价范围应覆盖项目环境风险影响范围所涉及水环境保护目标水域，根据调查，本项目涉及地表水体属柯家河。

地表水评价范围为尾矿库上游 100m 至选矿厂下游 1.5km 的柯家河地表水体范围。

### 1.4.3 地下水环境影响评价等级及范围

#### 1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录 A “地下水环境影响评价行业分类表”，本项目铜矿采选行业类别属“H 有色金属”下的“47、采选（含单独尾矿库）”，所以确定地下水环境影响评价项目类别：废石场、尾矿库 I 类，选矿厂 II 类，其余 III 类。

选矿工业场地、采矿工业场地、尾矿库、废石场及行政生活区范围内，其下游无集中式饮用水源准保护区和与地下水环境相关的其它保护区；场址下游无分散式饮用水源地和特殊地下水资源保护区。综合以上分析，本项目地下水环境敏感程度为“不敏感”。

表 1.4-4 地下水环境敏感程度分级表

分级	项目场地地下水环境敏感特征
敏感	集中式饮用水源（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的饮用水

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

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

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016)“6.2.2 建设项目评价工作等级”有关规定: 当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时, 各场地应分别判定评价工作等级。故本项目按选矿工程(选矿厂及尾矿库)和采矿工程分别进行工作等级划分。

表 1.4-5 评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I 类项目	II 类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二 <sup>[1]</sup>	三 <sup>[2]</sup>	三 <sup>[3]</sup>
备注	<p>[1]: 尾矿库项目类别为 I 类, 地下水环境敏感程度为“不敏感”, 确定的评价工作等级为“二级”; 废石堆场项目类别为 I 类, 地下水环境敏感程度为“不敏感”, 确定的评价工作等级为“二级”。</p> <p>[2]: 选矿厂项目类别为 II 类, 地下水环境敏感程度为“不敏感”, 确定的评价工作等级为“三级”。</p> <p>[3]: 其余采矿工程项目类别为 III 类, 地下水环境敏感程度为“不敏感”, 确定的评价工作等级为“三级”。</p>		

由表 1.4-5 可知, 尾矿库、废石场为二级评价, 选厂及采矿为三级评价。

## 2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016), 地下水调查评价范围应包括与建设项目相关的地下水环境保护目标, 以能说明地下水环境现状、反映调查评价区地下水基本流场特征, 满足地下水环境影响预测和评价为基本原则。本项目选矿厂及采矿工业场地、尾矿库均位于柯家河左岸地带, 项目区地下水径流方向自北向南径流。总体水文地质条件简单, 水文地质单元边界十分清晰, 因此可采用自定义法确定调查评价范围: 以项目选矿厂及采矿工业场地、尾矿库为中心, 尾矿库西侧延伸 0.12km 左右至山脊线, 尾矿库北侧延伸 0.47km 北山脊线, 选矿厂东侧延伸约 0.4km, 南侧至柯家河沿岸, 调查区面积 1.55km<sup>2</sup>。

#### 1.4.4 声环境影响评价等级及范围

##### 1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则-声环境》（HJ2.4-2009）的规定，其所在功能区属于适用《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的2类标准地区。根据导则确定，本项目所处的声功能区为GB3096规定的2类地区，确定本项目声环境影响的工作等级定为二级，具体见表 1.4-6。

表 1.4-6 声环境评价等级确定依据

评价工作等级	一级	二级	三级
声功能区类别	0类	1类、2类	3、4类
声环境质量变化程度	>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

##### 2) 评价范围

选厂、尾矿库、采矿工业场地等边界外扩 200m 的范围。

#### 1.4.5 生态环境影响评价等级及范围

##### 1) 生态影响评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），依据影响区域的生态敏感性和项目的工程占地（含水域）范围，包括永久占地和临时占地，将生态影响评价工作等级划分。

本项目总占地面积合计为 2.179956km<sup>2</sup>（矿区面积 2.1611km<sup>2</sup>+尾矿库 0.018856km<sup>2</sup>），2km<sup>2</sup><矿区面积<20km<sup>2</sup>。

依据建设单位与各部门的协查函，本项目周边没有自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，无风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等重要生态敏感区，属一般区域。

生态影响评价工作等级划分依据见表 1.4-7，本项目生态影响评价工作等级为三级。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011），因为本项目为矿山开采项目，在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸建设可能明显改变水文情势等情况下，评价工作等级应上调一级，因此本项目生态环境影响最

终评价等级为二级。

表 1.4-7 生态影响评价工作等级划分依据表

影响生态敏感	工程占地范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 2-20 $\text{km}^2$ 或长度 50-100km	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

## 2) 评价范围

评价范围为矿权范围及尾矿库占地界线外扩 1km。

## 1.4.6 环境风险评价等级及范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018) 风险评价工作级别划分规定, 见表 1.4-8。

表 1.4-8 环境风险评价等级划分

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

本项目危险物质为炸药库, 环境风险潜势根据表 1.4-9 所定。

表 1.4-9 环境风险潜势表

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (P)			
	极高危害 (P1)	高度危害 (P2)	中度危害 (P3)	轻度危害 (P4)
环境高度敏感区 (E1)	IV <sup>+</sup>	IV	III	III
环境中度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

注: IV<sup>+</sup>为极高环境风险

本项目炸药(硝铵炸药)最大存储量 3t, 根据危险物质临界储量比  $Q=q/Q_1=0.06$ , 环境风险潜势属于 I。据此确定本项目的环境风险评价工作执行 HJ169-2018 中要求的简单分析。

综上, 项目评价范围及敏感点分布见图 1.4-1 所示。

## 1.5 环境功能区划

项目从事现状评估时, 确认了项目区环境功能区划及评价标准符合当时区域环境质量标准要求。经后评价核定, 评价区执行标准与环评阶段发生明显变化。各环境要素的功能具体如下, 环境功能区划变化情况见表 1.5-1。

表 1.5-1 环境功能区变化情况对比一览表

环境要素		后评价阶段	
		功能区划	确定依据
生态	功能	康县、武都南部水源涵养与生物多样性保护生态功能区	《甘肃省生态功能区划》
	水土保持	陇南山地省级水土流失重点预防区	甘政发[2016]59 号
环境空气		二类区	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)
地表水环境		III类水体	《甘肃省水功能区划》(2012-2030 年)
地下水环境		III类	《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)
声环境		2类	《声环境质量标准》(GB3096-2008)
土壤环境		第二类用地	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)

## 1.6 环境标准核定

### 1.6.1 环境质量标准

#### 1) 空气环境质量标准

本项目原环评环境空气质量标准执行《环境空气质量标准》(GB3095-1996)及《环境空气质量标准》(修改单)中的二级标准,由于 2012 年开始实行《环境空气质量标准》(GB3095-2012),原有标准作废,本次评价执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,具体标准值见表 1.6-1。

表 1.6-1 环境空气浓度限值

污染物项目	平均时间	浓度限值	执行标准
SO <sub>2</sub>	年平均 (ug/m <sup>3</sup> )	60	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准
	24 小时平均 (ug/m <sup>3</sup> )	150	
	1 小时平均 (ug/m <sup>3</sup> )	500	
NO <sub>2</sub>	年平均 (ug/m <sup>3</sup> )	40	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准
	24 小时平均 (ug/m <sup>3</sup> )	80	
	1 小时平均 (ug/m <sup>3</sup> )	200	
PM <sub>10</sub>	年平均 (ug/m <sup>3</sup> )	70	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准
	24 小时平均 (ug/m <sup>3</sup> )	150	
TSP	年平均 (ug/m <sup>3</sup> )	200	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准
	24 小时平均 (ug/m <sup>3</sup> )	300	
PM <sub>2.5</sub>	年平均 (ug/m <sup>3</sup> )	35	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准
	日均 (ug/m <sup>3</sup> )	75	
O <sub>3</sub>	8 小时平均 (ug/m <sup>3</sup> )	160	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 中的二级标准
	1 小时平均 (ug/m <sup>3</sup> )	200	

## 2) 地表水环境质量标准

本项目所在地水体为柯家河，地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中的III类水体，本次标准执行原标准不变，具体值见表 1.6-2。

表 1.6-2 地表水环境质量标准 单位: mg/L (pH、类大肠杆菌群除外) 摘录

序号	项目	标准限值	序号	项目	标准限值
1	pH 值	6~9	11	铅	≤0.05mg/L
2	溶解氧	≥5mg/L	12	镉	≤0.005mg/L
3	高锰酸盐指数	≤6mg/L	13	铜	≤1.0mg/L
4	化学需氧量	≤20mg/L	14	锌	≤1.0mg/L
5	BOD <sub>5</sub>	≤4mg/L	15	石油类	≤0.05mg/L
6	挥发酚	≤0.005mg/L	16	氟化物	≤1.0mg/L
7	氰化物	≤0.2mg/L	17	总磷	≤0.2mg/L
8	砷	≤0.05mg/L	18	阴离子表面活性剂	≤0.2mg/L
9	汞	≤0.0001mg/L	19	大肠菌群(个/L)	≤10000 个/L
10	六价铬	≤0.05mg/L	20	氨氮	≤1.0mg/L

## 3) 地下水质量标准

本项目地下水环境质量标准执行《地下水环境质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类水质标准，具体见表 1.6-3。

表 1.6-3 地下水环境质量标准 单位: mg/L (pH、类大肠杆菌群除外)

序号	项目	标准限值	序号	项目	标准限值
1	pH 值	6.5~8.5	14	硫化物	≤0.02mg/L
2	总硬度	≤450mg/L	15	总大肠菌群	≤3.0MPN <sup>b</sup> /100mL
3	溶解性总固体	≤1000mg/L	16	细菌总数	≤100CFU/mL
4	硫酸盐	≤250mg/L	17	亚硝酸盐	≤1.0mg/L
5	氯化物	≤250mg/L	18	硝酸盐	≤20mg/L
6	铁	≤0.3mg/L	19	氰化物	≤0.05mg/L
7	锰	≤0.10mg/L	20	氟化物	≤1.0mg/L
8	铜	≤1.0mg/L	21	汞	≤0.001mg/L
9	锌	≤1.0mg/L	22	砷	≤0.01mg/L
10	铝	≤0.2mg/L	23	镉	≤0.005mg/L
11	挥发性酚类	≤0.002mg/L	24	六价铬	≤0.05mg/L
12	阴离子表面活性剂	≤0.3mg/L	25	铅	≤0.01/L
13	氨氮	≤0.5mg/L	26	/	/

## 4) 声环境

项目区声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2类区标准, 见表 1.6-4。

表 1.6-4 环境噪声限值 单位: dB (A)

功能区类别	昼间		夜间	
	2	60	50	

### 5) 土壤环境质量标准

①农用地评价范围内耕地、草地、底泥执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018), 土壤污染风险筛选值的基本项目见表 1.6-5。

表 1.6-5 农田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 <sup>①</sup>		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	其他	50	50	100	100
7	镍		60	70	100	190
8	锌		200	200	250	300

注: ①重金属和类金属砷按元素总量计

②评价范围内建设用地属于(GB/T21010-2017)中的第二类用地(工业用地), 执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018), 其土壤污染风险筛选值和管制值见表 1.6-6。

表 1.6-6 建设用地土壤污染风险筛选值(基本项目) 单位: mg/kg

序号	检测项目	CAS 编号	第二类用地	
			筛选值	管制值
1	砷 As	7440-38-2	60	140
2	镉 Cd	7440-43-9	65	172
3	铬 Cr <sup>6+</sup>	18540-29-9	5.7	78
4	铜 Cu	7440-50-8	18000	36000
5	铅 Pb	7439-92-1	800	2500
6	汞 Hg	7439-97-6	38	82
7	镍 Ni	7440-02-0	900	2000
8	四氯化碳	56-23-5	2.8	36
9	氯仿	67-66-3	0.9	10
10	氯甲烷	74-87-3	37	120
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9	10
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5	21
13	1,1-二氯乙烯	75-34-3	66	200
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596	2000

15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54	163
16	二氯甲烷	75-09-2	616	2000
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5	47
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10	100
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8	50
20	四氯乙烯	127-18-4	53	183
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8	15
23	三氯乙烯	79-01-6	2.8	20
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5	5
25	氯乙烯	75-01-4	0.43	4.3
26	苯	71-43-2	4	40
27	氯苯	108-90-7	270	1000
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20	200
30	乙苯	100-41-4	28	280
31	苯乙烯	100-42-5	1290	1290
32	甲苯	108-88-3	1200	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640	640
35	硝基苯	98-95-3	76	760
36	苯胺	62-53-3	260	663
37	2-氯苯酚	95-57-8	2256	4500
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15	151
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5	15
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15	151
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151	1500
42	䓛	218-01-9	1293	12900
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5	15
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15	151
45	萘	91-20-3	70	700

## 1.6.2 污染物排放标准

### 1) 水污染物排放标准

本项目生活污水主要来源于现状铜矿矿区职工办公及宿舍综合楼，现状生活污水采用 24m<sup>3</sup> 化粪池收集后交周边农民施肥利用，本次后评价要求，职工生活污水经一体化污水处理设施处理后，处理废水满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）水质标准后回用于生产。采矿过程中矿井涌水用于选矿作业、选矿作业过程中产生废水经尾矿库沉淀处理满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T19923-2005）水质标准后回用于选矿生产工序，项目采选矿废水全部循

环利用，无生产废水外排。

表 1.6-7 城市污水再生利用 工业用水水质 单位: mg/L (PH 值除外)

序号	污染物	工艺与产品用水水质要求
1	PH 值	6.5-8.5
2	SS	-
3	BOD <sub>5</sub>	≤10
4	COD	≤60
5	NH <sub>3</sub> -N	≤10

## 2) 大气污染物排放标准

### ①铜矿采选大气污染物排放标准

铜矿采选粉尘排放限值执行《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)，详见表 1.6-9。

表 1.6-9 铜矿采选污染物排放标准 单位: mg/m<sup>3</sup>

生产类别	工艺或工序	颗粒物限值	污染物排放监控位置	标准
铜矿采选	破碎、筛分工段	100	车间或生产设施排气筒	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)
	厂界无组织	1.0	无组织	

②职工食堂油烟废气执行《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)。

表 1.6-10 饮食业油烟排放标准 单位: mg/m<sup>3</sup>

项目	小型	中型	大型
最高允许排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )		2.0	
净化设施最低去除率 (%)	60	75	85

## 3) 噪声排放标准

项目营运期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准限值，评价标准不变。具体值详见表 1.6-11。

表 1.6-11 工业企业厂界环境噪声排放限值标准 单位: dB (A)

厂界外声环境功能区类别	昼间	夜间
2	60	50

## 4) 固废控制标准

本项目废石堆场设置按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及 2013 年修改单中 I 类处置场要求执行；尾矿库按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及 2013 年修改单中 II 类处置场要求执行。

矿山机械设备运行维护产生废机油属于危险废物，执行《危险废物贮存污染控

制标准》(GB18597-2001) 及其 2013 年修改单。

## 1.7 评价重点

根据项目的特点及其环境影响的性质, 确定本次后评价工作重点如下:

- 1) 对照厂内现有工程的环评批复的要求, 重点分析康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程实际生产过程中产污环节、污染物排放量, 说明工程实际生产与环评中的变化情况;
- 2) 分析建设项目周边环境质量变化情况;
- 3) 对建设项目实施后的环境影响以及防范措施的有效性进行跟踪监测, 分析变化后污染物达标排放情况以及对周围环境的影响;
- 4) 针对现有工程可能存在的主要环境问题, 提出整改方案和措施。

## 1.8 评价因子

本工程后评价调查因子详见表 1.8-1。

表 1.8-1 工程后评价因子一览表

环境要素	现状评价因子	影响预测因子
大气	CO、TSP、PM <sub>2.5</sub> 、NO <sub>x</sub> 、SO <sub>2</sub>	TSP
地表水	水温、pH、溶解氧、氨氮、CODcr、SS、铁、铜、汞、砷、六价铬、氰化物、氟化物、镉、锌、阴离子表面活性剂、石油类、硫化物、挥发酚、高锰酸盐指数	氨氮、CODcr、SS、BOD、铜、锌、铅、砷
地下水	pH、锰、镉、氨氮、挥发酚、溶解性总固体、总大肠菌群、氟化物、亚硝酸盐氮、砷、氰化物、高锰酸盐指数、汞、六价铬、铁、铜、硝酸盐氮、铅、细菌总数、总硬度、硫酸盐、氯化物、硫化物	氨氮、溶解性总固体、总大肠菌群、六价铬、铁、铜、铅、总硬度
声环境	等效连续 A 声级 L <sub>Aeq</sub>	等效连续 A 声级 L <sub>Aeq</sub>
土壤	As、Cd、Cr (六价铬)、Cu、Pb、Hg、Ni、钴、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、	As、Cd、Cr (六价铬)、Cu、Pb、Hg、Ni、钴

	苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘。	
生态环境	植被、土地利用等	植被、动物、土地利用、生态系统完整性等影响分析

## 1.9 环境保护目标及敏感点分布

本项目矿区及各工业设施不在自然保护区、天然林保护区、风景名胜区、集中生活饮用水源保护区内，周围无文物古迹及基本农田保护区分布，项目区及其下游周边无居民取水点。

根据本项目的排污特征，确定本次评价的保护目标是评价区的大气环境质量、声环境质量、地表水环境、地下水环境质量、土壤环境、生态环境等。本项目环境保护目标分布情况见表 1.9-1、1.9-2 所示。

表 1.9-1 矿区周边环境保护目标分布情况一览表

环境影响类别	环境保护目标	敏感点特性	相对方位	相对厂址距离(m)	受影响人口	环境功能区	备注
大气环境	柯家河村店子上	居民	NW	1499	23户 70人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准	与环评阶段一致
	柯家河村院子里	居民	NW	1603	5户 20人		
	柯家河村田沟里	居民	NW	1732	5户 22人		
地表水	柯家河	河流	S	337	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	
地下水	评价范围为沿场地周边山脊的水文地质单元内的地下水					《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类水质标准	

表 1.9-2 尾矿库周边环境保护目标分布情况一览表

环境影响类别	环境保护目标	敏感点特性	相对方位	相对厂址距离(m)	受影响人口	环境功能区	备注
大气环境	柯家河村店子上	居民	SE	1499	23户 70人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准	与环评阶段一致
	柯家河村院子里	居民	N	1603	5户 20人		
	柯家河村田沟里	居民	N	1732	5户 22人		

地表水	柯家河	河流	S	400	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	
土壤环境	农田	耕地	N	26	/	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)	新增
地下水	评价范围为沿场地周边山脊的水文地质单元内的地下水				《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类水质标准		与环评阶段一致

## 2、建设项目回顾

### 2.1 建设历程回顾

(1) 康县田梁铜矿项目于 2003 年 9 月由康县发展计划局以康计发[2003]210 号文件立项批复, 2007 年 12 月康县丰都山矿业有限责任公司首次取得省国土资源厅颁发的《采矿许可证》, 其有效期限: 2007 年 12 月 26 日至 2012 年 12 月 26 日。

(2) 2007 年 7 月 12 日陇南市环保局以, 陇南环发[2007]61 号文对《康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程环境影响报告书》进行批复。

(3) 矿山在 2008 年“5·12”地震后停产, 2008 年 10 月在甘肃省安监部门组织的“尾矿库安全专项检查”中, 公司尾矿库被列为“险库”, 2009 年 11 月尾矿库整改完工, 2010 年 4 月取得尾矿库安全生产许可证, 同时投入生产。2011 年因雨水较多, 交通不便, 生产材料无法满足生产, 全年生产时间不足 5 个月。因此整个公司基本处于半生产半停产状态。

(4) 2012 年 4 月康县丰都山矿业有限责任公司委托甘肃省地质矿产勘查开发局第一地质矿产勘查院对康县丰都山田梁铜矿矿权范围内的资源/储量进行核实。编写的《甘肃省康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿资源储核实报告》经甘肃省矿产资源储量评审中心评审通过【甘国资储评字[2012]83 号(甘国资储评总字 1219 号)】，甘肃省国土资源：甘国资储备字（2012）72 号文予以备案。

2012 年 9 月 26 日-2012 年 12 月 26 日期间正常生产, 经陇南市国土资源局核查, 期间矿山采出矿石量为 6821 吨, 动用铜金属量 104.28 吨, 金属量 1.37 千克。

2012 年 12 月 26 日采矿许可证到期, 2012 年 12 月 27 日公司正式全面停产。

(5) 2013 年 5 月采矿权人特委托河南省冶金规划设计研究院有限责任公司编制了《康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿资源开发利用方案》。

2014 年 4 月, 康县丰都山矿业有限责任公司延续《采矿许可证》(证号: C6200002014043110133599), 有效期限: 2014 年 4 月 2 日至 2015 年 4 月 2 日。

矿区范围共由 4 个拐点坐标组成 (1980 西安坐标系), 矿区面积 2.1611 平方公里, 开采深度: 1400 米~750 米标高。

(6) 2015 年 9 月, 康县丰都山矿业有限责任公司在第三次取得省国土资源厅颁发的《采矿许可证》(证号: C6200002014043110133599), 有效期限: 2015 年 9 月 29 日至 2018 年 9 月 29 日。矿区范围共由 4 个拐点坐标组成(1980 西安坐标系), 矿区面积 2.1611 平方公里, 开采深度: 1400 米~750 米标高, 生产规模 6.00 万吨/年, 矿区坐标未变化, 与第二次坐标相同。

2012 年 12 月 27 日-2018 年矿山处于全面停产期, 期间主要进行尾矿库隐患治理, 未进行生产作业。

(7) 根据陇南市第三轮矿产资源规划(2016 年-2020 年), 康县丰都山矿业田梁铜矿在本次规划中, 矿区编号 621224015。目前, 田梁铜矿采矿权延续核查有关情况的报告已提交甘肃省自然资源厅。

## 2.2 环评及批复情况

(1) 按照《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》和有关环境保护法规, 本着经济建设与环境保护协调发展和可持续发展原则, 康县丰都山矿业有限责任公司于 2007 年 4 月委托陇南市环境科学技术研究所进行《康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程环境影响报告书》的环境影响评价。

(2) 2007 年 7 月 17 日陇南市环保局对《康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程环境影响报告书》以“关于<康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程环境影响报告书>的批复(陇市环发[2007]61 号)”进行了批复, 同意工程建设。

(3) 2016 年 12 月, 康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程编制完成突发环境事件应急预案, 并于康县环境保护局完成备案。

## 2.3 环境保护及环境管控措施落实情况

### 2.3.1 环境保护措施落实情况

根据《康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程环境影响报告书》和相关批复文件, 并结合现场调查, 环境保护措施和环境管理及监控计划等相关落实情况见表 2.3-1。

表 2.3-1 环保措施落实情况一览表

污染源项		环评要求环保措施	后评价阶段环保措施落实情况调查
废水	采矿废水	①井下涌水由集水池收集后回用于选矿生产； ②选矿厂空压机冷却用水经冷却池冷却后全部循环使用不外排。	①井下涌水由集水池收集后回用于选矿生产； ②选矿厂空压机冷却用水经冷却池冷却后全部循环使用不外排。
	选矿废水	选矿废水经沉淀处理后回用于选矿生产利用	尾矿库废水经坝外三级沉淀处理后，澄清液通过污水回用泵房和管道，再用于选矿生产工序，实现生产废水的回收利用
	生活污水	生活污水产生量很少，经沉淀处理后作为绿化用水使用，不外排。	化粪池收集交当地农民施肥利用
环境空气	采矿粉尘	在采矿过程中，坑内采用湿式凿岩，工作面采取定期喷洒水以增加矿石湿度，以此来降低粉尘的产生量。对爆破产生的废气，采用机械强制通风。	①原矿入破碎工段皮带输送采用半封闭廊道；②破碎工段设置喷淋洒水装置，并采用半封闭车间设置；③在采矿过程中，坑内采用湿式凿岩，工作面采取定期喷洒水以增加矿石湿度，以此来降低粉尘的产生量。对爆破产生的废气，采用机械强制通风。
	选矿粉尘	破碎工段、球磨工段设计上采用密闭喷雾洒水措施降低粉尘排放。	破碎工段、球磨工段设计上采用密闭喷雾洒水措施降低粉尘排放。
噪声	采矿噪声	采矿爆破，凿岩产生的噪声，由于是地下开采，噪声受围岩及矿体屏蔽，对外界环境影响甚微	选用低噪声设备，对高噪声设备采取减振装置，建筑隔声处理
	选矿噪声	选用高效低噪设备、采用减震基础、设备及时保养维修	选用高效低噪设备、采用减震基础、设备及时保养维修
固体废物	采矿废石/尾矿渣	①尾矿输送至尾矿库堆存；②采矿开采剥离的废石，堆存于平硐口处临时渣场。	①尾矿输送至尾矿库堆存；②后评价阶段废石全部回填采空区，不出井。
	生活垃圾	生活垃圾集中收集、统一清运处理；	生活垃圾集中收集、统一清运处理。

### 2.3.2 环评批复及竣工环境保护验收落实情况

#### (1) 环评批复环保措施要求

项目环评批复主要环保措施及落实情况见表 2.3-2 所示。

表 2.3-2 环评批复主要环保措施落实情况要求

序号	环评批复要求	后评价阶段实际落实情况
1	矿产开采中要科学合理开发矿产资源，保护好植被和自然生态环境；废石必须合理处置并回填，采取切实有效的防洪流失措施，防止地质灾害发生	根据实际调查，矿区现有废石场一处，废石场占地面积 800m <sup>2</sup> ，废石场拦挡设施及截排水设施。后期运行过程中废石全部用于采空区回填，废石不出矿井
2	尾矿库必须正规设计，并采取良好的防洪及防渗漏措施	项目尾矿库采用正规设计建设，2018 年 1 月 23 日项目尾矿库通过《康县丰都山矿业有限责任公司孙家院子尾矿库隐患治理工程竣工验收评价》工作，矿山孙家院子尾矿库设计、

		施工、监理单位资质符合《尾矿库安全监督管理规定》。尾矿库总体采用 HDPE 防渗膜建设，防渗漏施工建设完成
3	加强内部环境管理，保证环保设施正常运行。选矿废水必须全部进入尾矿库处理后回用，不得外排。按环评要求在厂区修建事故池，杜绝事故性排放。	由于矿区自 2012 年 12 月 27 日来处于全面停产阶段，项目后期运营阶段需进一步加强内部环境管理工作，按照本次后评价要求，落实各项环保措施。选矿生产废水经尾矿库沉淀池沉淀处理后回用于选矿作业，选矿废水不外排，回用水设施建设配套完善。选矿厂区设施事故应急池一座。

## (2) 竣工环保验收开展情况

根据实际调查矿区自 2012 年 12 月 27 日处于停产状况，项目尚未开展竣工环保验收工作，待项目投入正常生产后及时组织开展《康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程》竣工环境保护验收监测工作。

## 2.4 环境监测情况

### 2.4.1 环评阶段监测情况

环评阶段项目未进行环境空气、声环境质量、地下水环境质量现状监测，只对地表水进行现状监测，环评阶段地表水环境质量现状监测如下：

#### (1) 地表水监测断面设置

环评阶段委托陇南市环境监测站对柯家河地表水进行现状监测，地表水设置 2 个监测断面，I #断面位于工程尾矿坝上游 100m 处，II #断面位于选矿厂下游与陕西省交界处。

#### (2) 监测时间和监测项目

监测时间为 2007 年 2 月 4 日至 2 月 5 日。监测项目为 PH、NH<sub>3</sub>-N、挥发酚、Hg、Zn、As、Pb、Cd、Cu、Cr<sup>6+</sup>、高锰酸盐指数共 11 项。

#### (3) 评价方法

采用《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ2.3-2018) 中推荐的单项标准指数法进行评价。水质指数的基本表达式为：

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

式中：S<sub>i</sub>——第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C<sub>i</sub>——第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

$C_{oi}$ ——第  $i$  个水质因子的标准浓度值, mg/L。

DO 的标准指数为:

$$S_{DO} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s$$

$$S_{DO} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s$$

$$DO_f = 468 / (31.6 + T)$$

式中:  $S_{DO}$ ——溶解氧的标准指数;

$DO_f$ ——饱和溶解氧浓度, mg/L;

$DO_j$ —— $j$  点的溶解氧监测值, mg/L;

$DO_s$ ——溶解氧的地表水的水质标准, mg/L;

$T$ ——水温, °C。

pH 值的标准指数为:

$$S_{pH} = \frac{7.0 - pH}{7.0 - pH_{sd}} \quad (pH \leq 7.0 \text{ 时})$$

$$S_{pH} = \frac{pH - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad (pH > 7.0 \text{ 时})$$

式中:  $S_{pH}$ ——pH 的标准指数, 无量纲;

$pH$ ——pH 监测值;

$pH_{su}$ ——地表水水质标准中规定的 pH 值上限;

$pH_{sd}$ ——地表水水质标准中规定的 pH 值下限;

水质参数的标准指数 $>1$ , 表明该水质参数超过了规定的水质标准限值, 水质参数的标准指数越大, 说明该水质参数超标越严重。

#### (4) 监测结果统计

项目地表水监测结果统计见表 2.4-1 所示。

表 2.4-1 评价河段地表水监测结果一览表 单位: mg/L(PH 无量纲)

项目 时间	pH	Cd	As	Pb	Cu	Zn	NH <sub>3</sub> -N	Hg	Cr <sup>6+</sup>	高锰 酸盐 指数	挥发 酚
I #	2.4	8.06	0.001	-	-	-	-	-	-	2.3	0.003

断面	2.5	8.04	0.002	-	-	-	-	-	-	-	2.2	-
	均值	8.05	0.001	0.004	0.005	0.0005	0.025	0.025	0.00002	0.002	2.25	0.002
II#断面	2.4	7.95	0.002	-	-	-	-	-	-	-	2.2	0.003
	2.5	7.60	0.002	-	-	-	-	-	-	-	2.1	-
	均值	7.77	0.002	0.004	0.005	0.0005	0.025	0.025	0.00002	0.002	2.15	0.002

### (5) 评价结果统计

项目地表水评价结果统计见表 2.4-2 所示。

表 2.4-2 柯家河地表水评价结果统计表 单位: mg/L(PH 无量纲)

断面	指标	pH	Cd	As	Pb	Cu	Zn	NH <sub>3</sub> -N	Hg	Cr <sup>6+</sup>	高锰酸盐指数	挥发酚
I #	污染指数	0.52	0.2	0.08	0.5	0.0005	0.025	0.05	0.4	0.04	0.56	1
		0.38	0.4	0.08	0.5	0.0005	0.025	0.05	0.4	0.04	0.54	1
标准		6-9	0.005	0.05	0.01	1.0	1.0	0.5	0.00005	0.05	4	0.002

由上表可知, 评价河段监测断面中各监测因子的标准指数均未超过 1, 说明地表水水质良好, 满足相应的水域功能水质要求。

### 2.4.2 后评价阶段质量现状监测情况

为调查了解项目区环境质量现状及污染情况, 我单位委托甘肃绿创环保科技有限责任公司对项目区环境空气环境质量现状、地表水环境、地下水环境、声环境、土壤环境进行现状监测。

后评价阶段环境质量现状见第 4 章环境质量现状变化情况。

### 2.5 公众参与情况

2006 年 12 月, 在编制《康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程环境影响报告书》过程中进行公众参与调查工作, 共发放问卷调查表 100 份, 回收 82 份, 回收率 82%。

公众参与调查范围为康县人大、政协、环保局、国土资源局、林业局和阳坝镇政府工作人员及工程所在地柯家河行政村的村民。被调查者中 90% 受访者同意项目建设, 10% 被调查者持无所谓态度。

### 3、建设项目工程评价

### 3.1 建设项目情况

### 3.1.1 地理位置

甘肃省康县丰都山田梁铜矿位于甘肃省康县境内，行政区划隶属阳坝镇管辖。矿区距阳坝镇约 40km，距康县县城约 130km。矿区到宝成铁路的燕子砭车站 88km，距青木川—阳平关县级公路直线距离约 35km。2014 年 10 月五阳公路（武都区五马乡—康县阳坝镇）建成通车，矿区紧邻本公路，极大地改善了矿区的交通状况，现交通较为便利，项目地理位置见图 3.1-1 所示。



图 3.1-1 项目地理位置图

### 3.1.2 矿山概况

### 3.1.2.1 矿床特征

矿区出露地层为中元古界蓟县系碧口群白果树组 (Jxb) 第二岩性段, 为一套中基性—酸性的海底火山喷发碎屑岩夹正常沉积碎屑岩及过度性岩石交互成层组成。岩石组合为粉砂质千枚岩、硅化绢云千枚岩夹磁 (赤) 铁石英岩、绿泥石英片岩。含矿层为绿泥石英片岩 (原岩为石英角斑岩、细碧岩等)。呈北东、南西向展布, 矿体受地层控制, 矿体产于断裂间蚀变带内, 倾向  $150^{\circ}$ , 倾角  $70^{\circ} \sim 85^{\circ}$ , 沿断裂岩石强烈搓碎, 形成宽广的褐色蚀变带。其矿床成因为火山喷流 (气) —沉积、区域变质作用叠加后期热液改造作用, 属火山喷流 (气) 沉积变型矿床。基本成矿过程为: 在火山喷发晚期喷流沉积阶段, 富含 Cu、Fe 及 Zn、S、Co、Au、Ag 等成矿元素及硅酸气体的火山热液从火山通道喷出进入海水, 在急剧降温降压的条件下, 大量成矿元素以硫化物的形式迅速堆积在喷口附近形成块状含铜黄铁矿石; 部分成矿元素则与硅酸气体进入海水, 缓慢沉积而形成覆于前者之上的含铜碧玉岩 (其间往往有凝灰岩夹层), 因进入海水后有所扩散而其沉积范围要大得多, 且向外有向硅质岩过渡的变化特征。沉积形成的原始矿层在区域低温动力变质作用阶段, 不仅普遍发生了重结晶作用, 脉石矿物石英具明显的等轴粒状变晶体特征, 而且脆性较大的含铜碧玉岩强烈破碎、变形、透镜化, 并在其内部形成一系列与片理平行的裂隙, 矿石中有用组份溶解、集中、沿裂隙充填沉淀而形成条带状含铜矿石, 矿床发生了明显富集作用。在主变质之后, 在强烈变质侧分泌作用下, 大量物质重新活化、转移进入变质热液, 随其上升进入含铜岩石上、下盘及其内部裂隙中, 在极为良好的屏蔽条件下高度沉淀富集而形成黄铁黄铜矿石, 使矿床进行了极具工业价值的再次富集作用, 从而形成现在的工业矿床。

### 3.1.2.2 矿体特征

矿区内共圈出铜矿体 2 条, 矿体赋存在碧口群白果树组之绿泥石英片岩中, 呈北东、南西向展布, 矿体的分布和产出受两条断裂构造的控制, 矿体分布在断裂 F1、F2 间的蚀变带内。

现将各矿体特征分述如下:

#### (1) Cu-1 号铜矿体

位于矿区东南部、赋存在绿泥石英片岩内, 地表由 TC5、TC3、TC1、TC0、TC2、

TC4-1、TC4 探槽控制，深部主要由 PD1、PD2、PD3、PD4、PD5、PD6、PD7 控制，矿体地表控制长 258 米，控制深度 305 米，平均厚度 2.31 米，铜平均品位 1.96%。含矿岩石主要为含铜绿泥石英片岩。矿体形态以似层状、透镜状产出，矿体形态简单。基本没有夹石，矿体厚度变化稳定（厚度变化系数 38%）；构造复杂程度简单，矿体产状较稳定，呈单斜产出，无后期构造或脉岩破坏；矿床有用组分为均匀（品位变化系数为 31%）。矿体从地表向深部厚度、品位变化不大。矿体呈似层状、透镜状，产状  $142^{\circ} \angle 70^{\circ}-80^{\circ}$ 。

Cu-1 矿体深部主要由 PD1、PD2、PD3、PD4、PD5、PD6、PD7 控制。其中：

Cu-1 矿体采矿证许可范围内 PD1（1045 米中段）、PD2（1007 米中段）、PD3（954 米中段）全部采空，PD4（896 米中段）、PD5（865m 中段）、PD6（827 米中段）部分开采。

PD6（827 米中段）：CuI-1 矿体控制长 96 米，厚度 0.58~1.50 米，平均厚度 1.04 米，铜品位 0.49~1.35%，平均品位 1.11%。

PD7（786m 中段）：CuI-1 矿体控制长 62 米，厚度 0.97~2.14 米，平均厚度 1.47 米，铜品位 0.58~1.52%，平均品位 1.11%。

## （2）Cu-2 号铜矿体

位于 Cu-1 号矿体的南部，由 TC0、TC2 探槽控制，地表控制长度约 139 米，平均厚度 2.41 米，铜平均品位 1.08%。矿体呈似层状、透镜状，产状  $142^{\circ} \angle 70^{\circ}-80^{\circ}$ ，矿体厚度变化系数 25%，品位变化系数 5%。深部未进行工程控制。

区内铜矿分布均与碧口群地层关系密切，绿泥石英片岩为重要的含矿层位标志；硅化、绿泥石化、白云石化、绿帘石化、黄铁矿化是矿化蚀变标志。项目矿体特征见表 3.1-1。

表 3.1-1 项目矿体特征一览表

矿体 编号	工程控制	赋存 标高	矿体形 态	矿体规模 (m)			厚度 变化 系数%	矿体 平均 品位 $10^{-2}$	品位 变化 系数%	矿体产状
				长 度	斜 深	厚度				
Cu1	PD1、PD2、 PD3、PD4、 PD5、PD6、 PD7	1400- 750	似层 状、透 镜状	258	650	2.31	38%	1.96	31%	$142^{\circ} \angle 70^{\circ}-80^{\circ}$

Cu2	TC0、TC2	地表	似层状、透镜状	139	-	2.41	25%	1.08	5%	142°∠70°-80°
-----	---------	----	---------	-----	---	------	-----	------	----	--------------

### 3.1.2.3 矿石质量特征

#### (1) 矿石矿物成份

矿石中矿物有黄铜矿、辉铜矿、黄铁矿、斑铜矿，少量褐铁矿、孔雀石、蓝铜矿；脉石矿物主要有石英、方解石。

黄铜矿：呈铜黄色，它形微细粒，粒径 0.02~0.3mm，在矿石中呈不规则状、团块状产于非金属矿物粒间或裂隙中；矿物含量一般 5~15%。

辉铜矿：呈粉状集合体，分布于黄铜矿的边部。

黄铁矿：呈浅黄色，它形一半自形微细粒，在矿石呈浸染状或沿层理分布，与黄铜矿共生；矿物含量一般 1~3%。

孔雀石与蓝铜矿：仅见于地表氧化矿石中，成薄膜或细脉状分布。

绿泥石：鳞片一片状，沿长轴方向定向排列，集合体呈纹层状；矿物含量 50~55%。

石英：有两种类型，①呈它形微细粒，粒径 0.01~0.08mm，集合体与绿泥石共层或星散状分布于绿泥石间，含量 10~15%；②呈它形不等粒状，粒径一般多为 0.05~0.7×1.2mm，呈脉状或不规则状集合体沿层理充填，部分较大颗粒具波状消光，含量 8~5%。

白云石：呈它形微细粒，分布于金属矿物粒间，含量极少。

#### (2) 矿石化学成分

矿石化学全分析结果表明，由于矿石的矿物成分简单，岩矿石的化学成分也不复杂，主要由硅、钙、铁、硫、镁、铝等元素组成。主要有用元素为铜，伴生有益组份为金、银、硫。

表 3.1-2 田梁铜矿矿石全分析结果一览表

样品编号	检测项目及含量					
	W(Au)/10 <sup>-6</sup>	W(Ag)/10 <sup>-6</sup>	W(Cu)/10 <sup>-2</sup>	W(Pb)/10 <sup>-2</sup>	W(Zn)/10 <sup>-2</sup>	W(S)/10 <sup>-2</sup>
2012FYQ-1	0.22	5.65	2.39	0.035	0.022	2.68
2	0.16	5.50	1.46	0.053	0.048	1.76

样品编号	W (SiO <sub>2</sub> ) /10 <sup>-2</sup>	W (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) /10 <sup>-2</sup>	W (CaO) /10 <sup>-2</sup>	W (MgO) /10 <sup>-2</sup>	W (FeO) /10 <sup>-2</sup>	W (Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> ) /10 <sup>-2</sup>
2012FYQ-1	43.92	13.80	0.85	10.77	18.08	3.46
2	49.51	12.92	0.28	9.75	16.02	2.86
样品编号	W (TiO <sub>2</sub> ) /10 <sup>-2</sup>	W (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ) /10 <sup>-2</sup>	W (MnO) /10 <sup>-2</sup>	W (K <sub>2</sub> O) /10 <sup>-2</sup>	W (Na <sub>2</sub> O) /10 <sup>-2</sup>	W(烧失量) /10 <sup>-2</sup>
2012FYQ-1	0.611	0.055	0.120	0.25	0.13	5.45
2	0.778	0.082	0.202	0.27	0.05	5.54

表 3.1-3 田梁铜矿矿石多元素分析结果一览表

样品编号	检测项目及含量					
	W (Au) /10 <sup>-6</sup>	W (Ag) /10 <sup>-6</sup>	W(Cu)/10 <sup>-2</sup>	W(Pb)/10 <sup>-2</sup>	W(Zn)/10 <sup>-2</sup>	W (S) /10 <sup>-2</sup>
2012FZH-1	0.26	4.25	1.56	0.052	0.097	2.36
2	0.16	3.95	1.48	0.048	0.10	2.34
平均含量	0.21	4.1	1.52	0.005	0.099	2.35
样品编号	W(Ni)/10 <sup>-2</sup>	W (Mo) /10 <sup>-2</sup>	W (WO <sub>3</sub> ) /10 <sup>-2</sup>	W(Bi)/10 <sup>-2</sup>	W(Co)/10 <sup>-2</sup>	/
2012FZH-1	0.00	0.00	0.00	0.00	0.008	/
2	0.00	0.00	0.00	0.00	0.008	/
平均含量	0.00	0.00	0.00	0.00	0.008	/

据矿石全分析及组合分析结果, 矿石中主元素 Cu 含量在 1.46~2.39%。伴生 Au 含量在 0.16~0.22×10<sup>-6</sup>; Ag 含量在 5.50~5.65×10<sup>-6</sup>; S 含量在 2.68~3.46%。其余诸元素化学成分含量都较微弱 (表 3.1-2、表 3.1-3)。

矿石中除主要有用元素 Cu 外, 伴生元素 Au、Ag、S 等均可综合回收利用。

### 3.1.2.4 矿山开采技术条件

#### 1、矿区地下水类型及富水性

矿区矿体最低可采标高为 750m, 最低侵蚀基准面为 640m, 矿区矿体位于当地侵蚀基准面以上, 地下水除第四系松散层为孔隙水外, 其余基岩包括矿层均为裂隙含水为主。

##### (1) 第四系松散岩类孔隙水

###### ①河(沟)谷潜水

赋存于第四系砂砾卵石孔隙之中, 水位埋藏浅, 一般小于 3.0m, 含水层厚度 4.0~20.0m 左右, 砂砾卵石分选性中等, 磨圆度较好, 渗透中等、富水性中等。

## ②梁峁斜坡潜水

呈不连续片状分布于梁峁斜坡地带，赋存于第四系残坡积物之中，水位埋藏浅，一般小于 2.0m，含水层厚度 1.0~5.0m 左右，枯季地下水径流模数小于  $1\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，属水量贫乏区。

### （2）基岩裂隙水

分布在整个矿区，赋存于矿区碧口群白果树组粉砂质千枚岩、硅化绢云千枚岩夹磁（赤）铁石英岩、绿泥石英片岩裂隙之中，受气候、地形和构造条件的控制。岩层中发育的节理裂隙及构造裂隙为基岩地下水的储存运移创造了空间，但受岩石裂隙率及节理裂隙充填程度等因素的影响。该类地下水水位埋藏变化较大，含水层厚度不均匀，属水量贫乏区。

## 2、地下水的补给、径流、排泄条件及动态特征

### （1）第四系松散岩类孔隙水

①河（沟）谷潜水：主要接受大气降水及河（沟）谷两侧基岩裂隙水、冰雪融化水入渗补给，自上游向下游径流，径流速度较快，以泉水、转化成地表水、补给谷底基岩裂隙水的形式排泄。其水位动态随季节变化比较明显。

②梁峁斜坡潜水：接受大气降水，冰雪融化水的垂直入渗补给，由于地形支离破碎，坡度较大，所以降水入渗补给量较小，在地形的控制下，自上向下径流，下渗进入基岩裂隙中，或溢出地表成泉形式排泄。

### （2）基岩裂隙水

以接受大气降水及冰雪融化水补给为主，同时接受地势高处的基岩裂隙水补给；在河（沟）谷地带，接受地表水及河（沟）谷潜水渗漏补给。总体补给规律是：补给区的汇水面积大、地形较平缓、岩石裂隙发育、降水量大、植被茂密时补给量大，反之则较小。

综上所述田梁铜矿是以裂隙充水岩层为主的矿床，矿床的充水程度主要取决于充水岩层的富水性、风化裂隙、构造裂隙性质和发育程度及胶结物充填程度，其次为地表水与矿井之间是否存在联系通道。

### （3）矿井涌水

矿区各矿体排泄面均位于最低侵蚀基准面之上，并且裂隙发育程度随深度增加

而减弱，加之矿区地形遭受侵蚀切割强烈，地下水排泄条件良好，不利于地表水和地下水的汇集，矿床地下水的储存量较小，地下水一般以分散水流的形式向矿井充水，矿坑涌水量一般较小，据矿井开采实际观测，正常排水量  $70\text{m}^3/\text{d}$ 。坑道地下水水质单一，矿体底板静水压力不大，对矿床开采影响不大。

### 3、矿井充水因素分析

矿区地下水主要由大气降水补给，沿老采硐、基岩裂隙进入地下，矿体及围岩含水，但涌水量较小，矿体底板静水压力不大，对矿床开采影响较小，矿井充水可能性小。

综上可知，田梁铜矿是以大气降水为补给水源（具季节性），断层破碎带、风化裂隙破碎带直接导水，水文地质条件简单的裂隙充水矿床类型。

#### 3.1.3 矿区范围及资源储量

##### 3.1.3.1 矿区范围

康县丰都山矿业有限责任公司矿区范围共由 4 个拐点坐标组成（1980 西安坐标系），矿区面积 2.1611 平方公里，开采深度：1400 米～750 米标高，矿区坐标未变化，与原环评阶段矿区坐标相同。

##### 3.1.3.2 矿山资源储量

本矿区范围内目前所保有的资源储量分布于 Cu-1、Cu-2 两个矿体中，据核实报告，其保有的资源储量为（122b）、（333）、（334）三种类型。

据有关规定，此次方案设计中仅对区内的（122b）、（333）类型的资源量予以利用，对（334）类型的资源量不予开发，即本次设计开采的为区内的 Cu-1 一个矿体中。Cu-1 矿体所余留的矿体（段）在今后的开采过程中无需预留其他特殊型式的保安矿柱，因此矿山设计利用的资源量目前 Cu-1 矿体所保有的资源量。

由于本矿床地质勘查程度中等，Cu-1 矿体形态变化较小，其资源量大部分采用坑道探求，其可靠性程度高，对区内核实报告所提交的（122b）类资源量全部利用，（333）类资源量取 0.8 的可信度系数，则此次方案设计利用的铜矿石量为：16.05 万吨，铜金属量 2937.4 吨，铜平均品位 1.83%，伴生的硫资源量 2528 吨；贵金属资源量 22.4kg；银金属资源量 441.6kg。

矿区矿体设计利用资源储量见表 3.1-4 所示。

表 3.1-4 矿区矿体设计利用资源储量表

矿体 编号	资源储量 类别	保有的资源储量			可信 度系 数	方案设计利用的储量		
		矿石量 t	平均品位 $Cu \times 10^{-2}$	铜金属 量 t		矿石量 t	平均品位 $Cu \times 10^{-2}$	铜金属 量 t
Cu-1	122b	127664	1.82	2323	1	127664	1.82	2323
	333	41090	1.87	768	0.8	32872	1.87	614.4
	122b+333	168754	1.83	3091	/	160536	1.83	2937.4

### 3.1.4 工程概况

#### 3.1.4.1 基本情况

(1) 项目名称：康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程

(2) 建设单位：康县丰都山矿业有限责任公司

(3) 开采矿种：铜矿

(4) 开采方式：地下开采，采用平硐-溜井-盲斜井开拓方式

(5) 生产规模：150t/d

(6) 矿区面积：2.1611km<sup>2</sup>

(7) 开采深度：1400 米～750 米标高

(8) 剩余矿山服务年限：3.7a。

#### 3.1.4.2 项目建设规模、产品方案及投资

(1) 建设规模及服务年限

田梁铜矿年生产能力  $4.5 \times 10^4 t/a$  (150t/d)。根据资源储量，矿山剩余服务年限 3.7a。

(2) 开采范围

本方案设计开采范围为《采矿许可证》上 4 个拐点及开采标高所圈定的平面和空间范围，矿区面积：2.161km<sup>2</sup>，开采标高：1400～750m。

本次设计开采对象为采矿权范围内 Cu-1 矿体所有可采矿体（段）。

(3) 产品方案

本矿山井下采出的产品方案为铜原矿石，铜原矿设计开采能力  $4.5 \times 10^4 t/a$ ，出

矿平均品位  $1.83 \times 10^{-2}$ 。

采出的矿石经选矿厂处理后产出的最终产品为含铜 22.5% 的铜精矿，铜精矿产生量 3660t/a，折合铜金属量为 823.5t/a。

#### (4) 总投资

工程总投资 1000 万元。

#### 3.1.4.3 项目组成

本工程内容主要由主体工程（包括采矿工程、选矿工程）、辅助工程（包括给排水、供电、通讯等）、环保工程（包括井下防尘、选矿破碎系统除尘、生产水循环系统、噪声防治、固废处理处置和矿山生态复垦等）等部分组成。本项目铜矿后评价阶段的建设内容详见表 3.1-5。

表 3.1-5 铜矿采选工程组成一览表

类别	名称	环评工程概况	后评价阶段工程内容	对比情况
主体工程	采矿工程	项目矿区总面积 2.1611km <sup>2</sup> , 年采矿 $4.5 \times 10^4$ t/a。采矿方式为浅孔留矿法	矿区范围设置 4 个拐点, 矿区面积 2.1611km <sup>2</sup> , 开采深度由 1400 米~750 米标高; 采用地下开采方式, 选用平硐-溜井-盲斜井开拓方式, 采矿方法为浅孔留矿法, 年采矿 $4.5 \times 10^4$ t/a, 剩余服务年限 3.7a	未发生变化
	井巷工程	项目矿区原有已掘有 PD1 (1045m)、PD2 (1007m)、PD3 (954m)、PD4 (896m)、PD5 (865m)、PD6 (827m)、PD7 (786m) 共 7 个平硐, 采用平硐进行探采。	PD1 (1045m 中段)、PD2 (1007m 中段)、PD3 (954m 中段) 全部采空; PD1 (1045m 中段)、PD2 (1007m 中段) 不再利用, PD3 (954m 中段) 该平硐口位置位于矿岩移动界线内, 其硐口不可利用。PD4 (896m 中段)、PD5 (865m 中段)、PD6 (827m 中段) 部分开采, 作今后矿体的开拓巷道。	原有 PD1 (1045m 中段)、PD2 (1007m 中段)、PD3 (954m 中段) 不再利用。
	选矿工程	选厂采用两段一闭路破碎、两段闭路磨矿, 浮选采用一次粗选, 两次扫选, 三次精选	选厂采用两段一闭路破碎、两段闭路磨矿, 浮选采用一次粗选, 两次扫选, 三次精选, 中矿循序返回工艺。精矿脱水后至成品堆场待售, 尾矿经浓缩脱水后, 用输送管道输送至尾矿库; 精矿浓缩水及尾矿渗滤水返回生产工艺循环利用	工艺流程即为已有选厂流程, 矿山选矿中将继续沿用现有的选矿工艺流程和选矿设备及设施, 采用两段闭路磨矿+浮选的工艺流程
辅助工程	办公生活区	生活办公区位于公路北侧, 选矿厂西侧, 自西向东依次布置有办公室、宿舍、厨房、监控室, 卫生间位于公路南侧山坡, 生活办公区内建筑物大部为彩钢结构, 少量砖混结构房屋, 建筑面积 390m <sup>2</sup> 。临时生活区位于平硐 PD4 北侧约 60m 处, 房屋建筑面积 190m <sup>2</sup> 。	原有办公室、宿舍、厨房、监控室保留利用, 临时生活区废弃闲置, 新增临时生活区, 采用框架结构 2 层设置, 建筑面积 100m <sup>2</sup> 。	新增职工宿舍, 建筑面积 100m <sup>2</sup> 。
	高位水池	在 PD6 平硐口附近设一座 200m <sup>3</sup> 高位水池	利用矿区 PD6 平硐口附近一座 200m <sup>3</sup> 高位水池, 尾矿库沉淀废水经高位水池用于选矿生产	未发生变化

	废石场	矿区范围内设置废石场一座, 占地面积 800m <sup>2</sup> , 废石场位于选矿厂东侧区域	矿山开采过程中产生废石全部用于回填采空区, 不出矿井	矿山井下掘进产生的废石 0.9 万 t/a, 全部回填采空区, 不出井
	通风系统	PD5 平硐口安装 1 台 FBY63-2 型矿山专用通风机, 通风机风量 11.3-24.7m <sup>3</sup> /s, 静压 800-3500Pa, 配用电机功率 30kw。	依托原有通风系统, 另外井巷掘进过程中采用局部扇风机加强通风	未发生变化
储运工程	交通运输	PD6 之上 PD4 (896m) 平硐、PD5 (865m) 平硐所产出的矿石通过中段溜井下放至 PD6 (827m) 平硐后经溜井放斗运至地表平硐口。PD6 (827m 中段) 经平硐直接运至地表, 750m 中段通过盲斜井由 7t 电机车牵引运至 PD7 (786m 中段) 平硐后转运至硐口, 井下各中段产出的矿、废石通过各平硐直接或经中段的溜井下放到主要运输中段巷道运至矿石堆场或废石场。	PD6 之上 PD4 (896m) 平硐、PD5 (865m) 平硐所产出的矿石通过中段溜井下放至 PD6 (827m) 平硐后经溜井放斗运至地表平硐口。PD6 (827m 中段) 经平硐直接运至地表, 750m 中段通过盲斜井由 7t 电机车牵引运至 PD7 (786m 中段) 平硐后转运至硐口	未发生变化
	输送管线工程	输送管线包括尾矿输送管道、尾矿库回用水管道, 选厂到尾矿库沿道路走向敷设一条直径 89mm 的耐磨 PVC 管, 管道长度 2.1km, 选矿厂安装一台 7.5kw 离心砂泵, 用于尾矿输送; 回用水管道与尾矿输送管道并行设置, 回用水管道直径 60mm, 设置长度 2.0km	输送管线包括尾矿输送管道、尾矿库回用水管道, 选厂到尾矿库沿道路走向敷设一条直径 89mm 的铸铁钢管, 管道长度 2.1km, 选矿厂安装一台 7.5kw 离心砂泵, 用于尾矿输送; 回用水管道与尾矿输送管道并行设置, 回用水管道直径 60mm, 回用水管道采用一次加压输水, 管道设置长度 2.0km	未发生变化
	爆破器材库	爆破器材库位于 PD4 (896m) 北西侧, 微地貌上位于山脊处, 占地面积 20m	爆破器材库位于 PD4 (896m) 北西侧, 微地貌上位于山脊处, 占地面积 20m	未发生变化
	道路工程	矿区矿山道路主要连接采矿工业、选矿工业场地、生活办公区等, 总长度 255m, 路面宽度 5.0m	矿区矿山道路主要连接采矿工业、选矿工业场地、生活办公区等, 总长度 255m, 路面宽度 5.0m	未发生变化
	成品堆场	精矿堆场位于选矿厂房南侧, 占地面积 178.2m <sup>2</sup>	精矿堆场位于选矿厂房南侧, 占地面积 178.2m <sup>2</sup> , 均硬化, 并采取防渗措施	未发生变化
公用工程	供水工程	饮用水供水水源取自附近河流用水	饮用水供水水源取自附近河流用水	未发生变化
	供电工程	田梁铜矿电源引自距矿区约 40km 的阳坝变电	田梁铜矿电源引自距矿区约 40km 的阳坝变	未发生变化

		所, 采用 10kV 输电线路至矿区		电所, 采用 10kV 输电线路至矿区	
环保工程	废气	①在采矿过程中, 坑内采用湿式凿岩, 工作面采取定期喷洒水以增加矿石湿度, 以此来降低粉尘的产生量。对爆破产生的废气, 采用机械强制通风。②破碎工段、球磨工段设计上采用密闭喷雾洒水措施降低粉尘排放。	①原矿入破碎工段皮带输送采用封闭廊道; ②原矿投料口采用洒水抑尘装置; ③破碎工段(颚破、圆锥破)共用一套布袋除尘器处理, 处理后废气经 15m 高排气筒排放; ④在采矿过程中, 坑内采用湿式凿岩, 工作面采取定期喷洒水以增加矿石湿度, 以此来降低粉尘的产生量。对爆破产生的废气, 采用机械强制通风。	原矿投料口设置洒水抑尘装置、破碎工段新增除尘器一台; 原矿输送传送带采用封闭廊道设置	
	废水处理	井下涌水	井下涌水由集水池收集后回用于选矿生产	井下涌水由集水池收集后回用于选矿生产	未发生变化
		循环水池	尾矿库废水经坝外三级沉淀处理后, 澄清液通过污水回用泵房和管道, 再用于选矿生产工序, 实现生产废水的回收利用;	尾矿库废水经坝外三级沉淀处理后, 澄清液通过污水回用泵房和管道, 再用于选矿生产工序, 实现生产废水的回收利用;	未发生变化
		生活废水	沉淀池处理后用于绿化	化粪池收集交当地农民施肥利用	化粪池定期清掏
	噪声防治措施	生产设施安装了隔声、减振设备	实际生产中生产设施安装了隔声、减振设备	未发生变化	
	固废处置	①尾矿输送至尾矿库堆存; ②采矿开采剥离的废石, 堆存于平硐口处临时渣场。③生活垃圾集中收集、统一清运处理;	①尾矿输送至尾矿库堆存; ②后评价阶段废石全部回填采空区, 不出井; ③生活垃圾集中收集、统一清运处理。	后评价阶段采矿废石全部回用采空区回填	

### 3.1.5 工程总平面布置及主要建构筑物

#### 3.1.5.1 办公生活区

##### (1) 办公区

生活办公区位于公路北侧，选矿厂西侧，自西向东依次布置有办公室、宿舍、厨房、监控室，卫生间位于公路南侧山坡，生活办公区内建筑物大部为彩钢结构，少量砖混结构房屋，高度 2.8m，建筑群占地面积 390m<sup>2</sup>。

##### (2) 临时生活区

临时生活区位于位于平硐 PD4 北侧约 60m 处，为矿山 2008 年之前建设的职工宿舍和厨房，区内建筑物为砖木二层楼房结构，高度达 6.1m，房屋建筑群总建筑面积 190m<sup>2</sup>。

##### (3) 后评价阶段新增生活区

临时生活区废弃闲置，新增临时生活区，临时生活区设置位于选矿车间西侧，采用框架结构 2 层设置，建筑面积 100m<sup>2</sup>。

#### 3.1.5.2 采矿工业场地

采矿工业场地现状共有 1 处：PD1（1045m 中段）、PD2（1007m 中段）、PD3（954m 中段）全部采空，本次井下开拓已有巷道 PD4（896m 中段）、PD5（865m 中段）、PD6（827m 中段）、PD7（786m 中段）矿体。位于 PD6 平硐口附近，依次布置有修理室、变配电室、水仓、空压机房等，采矿工业场地内建筑物均为砖混结构房屋，高度 2.8m，总占地面积 30m<sup>2</sup>。

各采矿工程设施情况见表 3.1-6 所示。

表 3.1-6 矿区各采矿工程设施情况及利用情况一览表

序号	采矿巷道名称	巷道断面规格及长度	提升、运输、排水、通风装备	探、采情况及巷道利用情况
1	PD1 平硐 (1045m 中段)	2.0×2.0m <sup>2</sup> ，巷道长 153m	采用 0.3m <sup>3</sup> 胶轮车运输，井下涌水采用自流外排，采用机械通风和自然通风结合，局部采用局扇通风	该平硐今后不被利用
2	PD2 平硐 (1007m 中段)	2.0×2.0m <sup>2</sup> ，巷道长 246m	采用 0.3m <sup>3</sup> 胶轮车运输，井下涌水采用自流外排，采用机械通风和自然通风结合，局部采用局扇通风	该平硐今后不被利用
3	PD3 平硐 (954m 中段)	2.0×2.0m <sup>2</sup> ，巷道长 235m	采用 0.3m <sup>3</sup> 胶轮车运输，井下涌水采用自流外排，采用机械通风和自然通风结合，局部采用局扇通风	该平硐口位置位于开采的移动范围以内，其硐口

				不可利用
4	PD4 平硐 (896m 中段)	2.0×2.0m <sup>2</sup> , 巷道长 314m	采用 0.3m <sup>3</sup> 胶轮车运输, 井下涌水采用自流外排, 采用机械通风和自然通风结合, 局部采用局扇通风	该平硐今后做开拓、运输巷道用
5	PD5 平硐 (865m 中段)	2.0×2.0m <sup>2</sup> , 巷道长 360m	采用 0.3m <sup>3</sup> 胶轮车运输, 井下涌水采用自流外排, 采用机械通风和自然通风结合, 局部采用局扇通风	该平硐今后做开拓、运输巷道用
6	PD6 平硐 (827m 中段)	2.0×2.0m <sup>2</sup> , 巷道长 437m	采用 0.3m <sup>3</sup> 胶轮车运输, 井下涌水采用自流外排, 采用机械通风和自然通风结合, 局部采用局扇通风	该平硐今后做开拓、运输巷道用
7	PD7 平硐 (786m 中段)	2.0×2.0m <sup>2</sup> , 巷道长 448m	采用 0.3m <sup>3</sup> 胶轮车运输, 井下涌水采用自流外排, 采用机械通风和自然通风结合, 局部采用局扇通风	该平硐今后做开拓、运输巷道用

### 3.1.5.3 选矿工业场地

采矿工业场地共有 1 处: 位于生活办公区东侧, 依次布置有选矿厂和仓库, 建筑物彩钢结构房屋, 高度达 13.5m, 总占地面积 1326m<sup>2</sup>。

### 3.1.5.4 爆破器材库

爆破器材库位于 PD4 (896m) 北西侧, 微地貌上位于山脊处, 依次布置有消防池、火药库、雷管库, 等建筑物高度 1.0~2.8m, 占地面积 20m<sup>2</sup>。爆破器材库为已有建筑, 炸药库最大存储量见表 3.1-7 所示。

表 3.1-7 炸药库最大存储量一览表

项目	年用量	最大存储量	储存
炸药	30t/a	3.0t	炸药库
雷管	343 发/a	80 发	

### 3.1.5.5 废石场

废石场现状共有 1 处, 位于平硐 PD6 西侧 20m 处, 占地面积 800m<sup>2</sup>。该矿山为已有矿山, 已形成采空区, 本方案采出废石全部回填采空区, 不再排出地表。

根据实际调查, 现状铜矿废石堆积场位置及环境问题汇总见表 3.1-8 所示。

表 3.1-8 废石堆积场设置及现存环境问题调查一览表

项目类别	现状堆石场分布及数量	主要环境问题
田梁铜矿项目	废石场现状共有 1 处, 位于平硐 PD6 西侧 20m 处, 占地面积 800m <sup>2</sup>	现阶段平硐 PD6 西侧 20m 处设置废石场 1 处, 占地面积 800m <sup>2</sup> , 有矿石散乱堆放现象, 未设置拦挡设施及截排水设施及绿化措施

### 3.1.5.6 矿山道路

矿区矿山道路主要连接采矿工业、选矿工业场地、生活办公区等, 总长度 255m,

路面宽度 5.0m，总占地面积 1425m<sup>2</sup>，区内现有矿山道路就地势而建，未大规模挖填，路面平整，坡度较大。

### 3.1.5.7 尾矿库设置

尾矿库位于矿区西部，孙家院子里南侧，库区南北长 291m、东西宽 42~86m 不等、开挖深度 1.0~2.0m，挖损总面积达 1.8856hm<sup>2</sup>。

#### (1) 尾矿库设计规模

该尾矿库原设计坝高 52m，库容  $45.27 \times 10^4 \text{m}^3$ 。因为业主自有矿山田梁铜矿储量已不多，治理设计后，坝高 30m，库容  $33.3 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

##### ①初期坝

初期坝为浆砌石结构砂浆抹面，总高度 17m，坝顶宽度 3m，坝顶未设排水沟。初期坝分两级修筑，中间设有马道，马道宽度 2m，并修筑了马道排水沟，断面尺寸为 500mm×400mm。初期坝外坡坡比 1: 1.75。

外坡护坡方式采用砂浆抹面护坡。

##### ②堆积坝

堆积坝为尾砂筑坝，共 2 级。目前堆积坝坝高 7.6m。

第一级子坝高约 3m，马道宽 3m，外坡坡比约 1: 4，设有马道排水沟，马道排水沟为浆砌石结构，断面尺寸为 280mm×200mm。

第二级子坝高 4.6m，目前正在修筑，坝顶宽 0.5m~2m，外坡坡比约 1: 3。外坡护坡方式采用植被护坡。

##### ③排洪设施

###### A、库内

库内排水方式为排水斜槽+溢流井。排水斜槽为浆砌石结构，上面用水平盖板搭盖，断面尺寸为 1.2m×1.2m，排水斜槽未修至库尾，末端接入溢流井。溢流井距离库尾拦洪坝约 40m，鹅卵石砌筑，正方形，断面尺寸为 2.5m×2.5m；溢流井高约 7.5m，下部约 5.5m 埋于库内尾砂之内。

初期坝左侧修筑了坝肩截水沟，浆砌石构筑，断面：700mm×600mm。堆积坝修筑了部分坝肩截水沟，浆砌石结构（堆积坝左侧坝肩截水沟上部断面：1200mm×1300mm，下部断面：700mm×600mm。库区右侧坝肩截水沟只修筑了一级，未

修筑至坝顶，断面：400mm×200mm）。

### B、库外排水

库外排水采用排水涵洞和排水钢管。城门洞型排水涵洞为浆砌石结构，断面尺寸为 1.6m×2.2m；Φ 600mm 排水钢管延伸至拦洪坝。城门洞型排水涵洞和排水钢管将库外洪水排出库外。

#### ④排渗设施

现状共埋设了两层排渗管，第一层埋设在初期坝马道处；第二层埋设于堆积坝第一级子坝，穿过坝体后伸入马道排水沟。

#### ⑤观测设施

初期坝坝顶设有 3 个位移观测点和 2 个浸润线观测点，岸坡设有一个观测基点。

孙家院子尾矿库为四等别尾矿库。主要构筑物（尾矿坝、库内排水构筑物等失事后难以修复的构筑物）为四级构筑物，次要构筑物（失事后不致造成下游灾害或对尾矿库安全影响不大并易于修复的构筑物）为五级构筑物，临时构筑物（尾矿库施工期间临时使用的构筑物）为五级构筑物。

### （2）尾矿库实际建设情况调查

尾矿库实际建设内容调查见表 3.1-9 所示。

表 3.1-9 尾矿库实际建设内容调查一览表

项目	实际建设内容	备注
选址	孙家院子尾矿库位于康县阳坝镇柯家河村，为山谷型尾矿库	/
服务年限	设计服务年限 12a	/
库容及规模	治理设计后，坝高 30m，库容 $33.3 \times 10^4 \text{m}^3$ ，截止目前尾矿库堆积尾砂约 $10 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剩余库容 $23.3 \times 10^4 \text{m}^3$ 。	/
排洪系统	尾矿库排洪设施采用库外排水用排水涵洞和排水渠将库外汇水排出库区，库内采用Φ 600 钢管，将库内汇水排出库外。 尾矿库排水明渠，矩形断面，浆砌石结构，断面尺寸：1.4m×1.45m。 尾矿库库内排水管，圆形钢筋混凝土结构，直径Φ600。 排水涵洞，拱形断面，C30 钢筋混凝土结构，断面尺寸为 1.2m×1.8m。 排水隧洞进水口建有拦洪坝，拦洪坝浆砌石结构，墙宽 1.50m，墙高 12.5m，墙长 33.8m。	/
初期坝	初期坝为浆砌石结构砂浆抹面，总高度 17m，坝顶宽度 3m。初期坝分两级修筑，中间设有马道，马道宽度 2m，并修筑了马道排水沟，断面尺寸为 400mm×300mm。初期坝外坡坡比 1:1.75。外坡护坡方式采用砂浆抹面护坡。	/
堆积坝	治理后目前堆积坝高 10m，堆积坝坝顶标高+667m，形成 3 级子坝。	/

	第1级子坝坝高2.6m, 马道宽2.1m, 坝顶长约43.7m; 第2级子坝坝高5.6m, 马道宽3.1m, 坝顶长约76.5m; 第3级堆积坝坝高1.8m, 马道宽3.5m, 坝顶长约80m; 外坡均为覆土植被护坡。第1、2级堆积坝马道均设有排水沟, 浆砌石结构, 矩形断面, 断面尺寸为0.4×0.4m。左右坝肩均设有坝肩排水沟, 浆砌石结构, 左坝肩沟断面尺寸为1.2×1.0m; 右坝肩沟断面尺寸为0.5×0.4m。	
观测设施	在尾矿库初期坝坝顶设置了2个位移监测点和1个浸润线观测点, 在第2级堆积坝马道设置了2个位移监测点和2个浸润线观测点, 在尾矿库左侧山体上设置了1个位移观测基点。在第2级堆积坝马道中间设雨量观测筒1个, 实现对库区雨量监测。在距离库尾拦洪坝约150m处布设1库区水位监测设施, 实现对库水位测量。	/
防渗	库底和坝内坡铺设了渗透系数小于 $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s的HDPE防渗膜建设	/
运行	排出的尾矿浆通过管道流入尾矿库中, 在库内经过沉淀后, 尾矿废水用泵泵入到循环水池内, 经过泵站直接将回收水打入球磨机	/
污水回用	尾矿库废水经坝外三级沉淀处理后, 澄清液通过污水回用泵房和管道, 再用于选矿生产工序, 实现生产废水的回收利用	/

### (3) 尾矿库工程整改建设工程

根据调查, 2012年12月27日起至今矿山一直处于停产状态, 2016年尾矿库进行安全隐患治理工作, 2018年1月23日《康县丰都山矿业有限责任公司孙家院子尾矿库隐患治理工程》通过竣工验收工作。

2018年康县丰都山矿业有限责任公司启动尾矿坝防渗工程整治建设, 整治工程对尾矿库池底采用砂石粘土压实处理, 池底及边坡采用1.5mm厚HDPE防渗膜铺设, 达到防渗系数 $<1.0 \times 10^{-7}$ cm/s。

#### 3.1.5.8 尾矿库回用水池

本项目尾矿库坝外设置三级回用水池, 尾矿库废水经回用水池沉淀处理后, 澄清液通过回用水管道加压输送至选厂高位水池, 再用于选矿生产工序, 实现生产废水的回收利用。

坝外回用水池设置总容积902m<sup>3</sup>, 回用水池采用钢筋混凝土半地下结构建设, 回用水池南北长25m, 东西宽度16m。

#### 3.1.5.9 矿区总体布置方案

总体布置充分利用矿区地形条件, 本着有利生产、方便管理、保证矿山生产安全、节约用地, 减少基建工程投资的原则进行。矿山已有生活办公区、采矿工业场地、选矿工业场地、废石场、爆破器材库、尾矿库和矿山道路等组成, 具体见表3.1-10。

项目主要工程平面布局见图 3.1-1 所示。

表 3.1-10 矿区总体工程布局一览表

工程布局	工程组成内容	平面尺寸 (长×宽 m)	高度 m	占地面积 m <sup>2</sup>	性质
生活办公区	办公室、宿舍、厨房、监控室、卫生间等	26×15	2.8	390	已建
临时生活区	宿舍、厨房	19×5	6.1	95	废弃
	宿舍	12.5×4	6.5	100	新建
采矿工业场地	修理室、变配电室、水仓、空压机房等	5×6	2.8	30	已建
选矿工业场地	选矿厂、仓库、传送带	34×39	13.5	1326	已建
爆破器材库	消防池、火药库、雷管库	3×3	1-2.8	20	已建
平硐	PD4 (896m 中段)、PD5 (865m 中段)、PD6 (827m 中段)、PD7 (786m 中段)	5×5	/	100	已建
废石场	无	32×25	1.5-6.0	800	已建
矿山道路	无	285×5	/	1425	已建
尾矿库	无	/	/	18856	已建

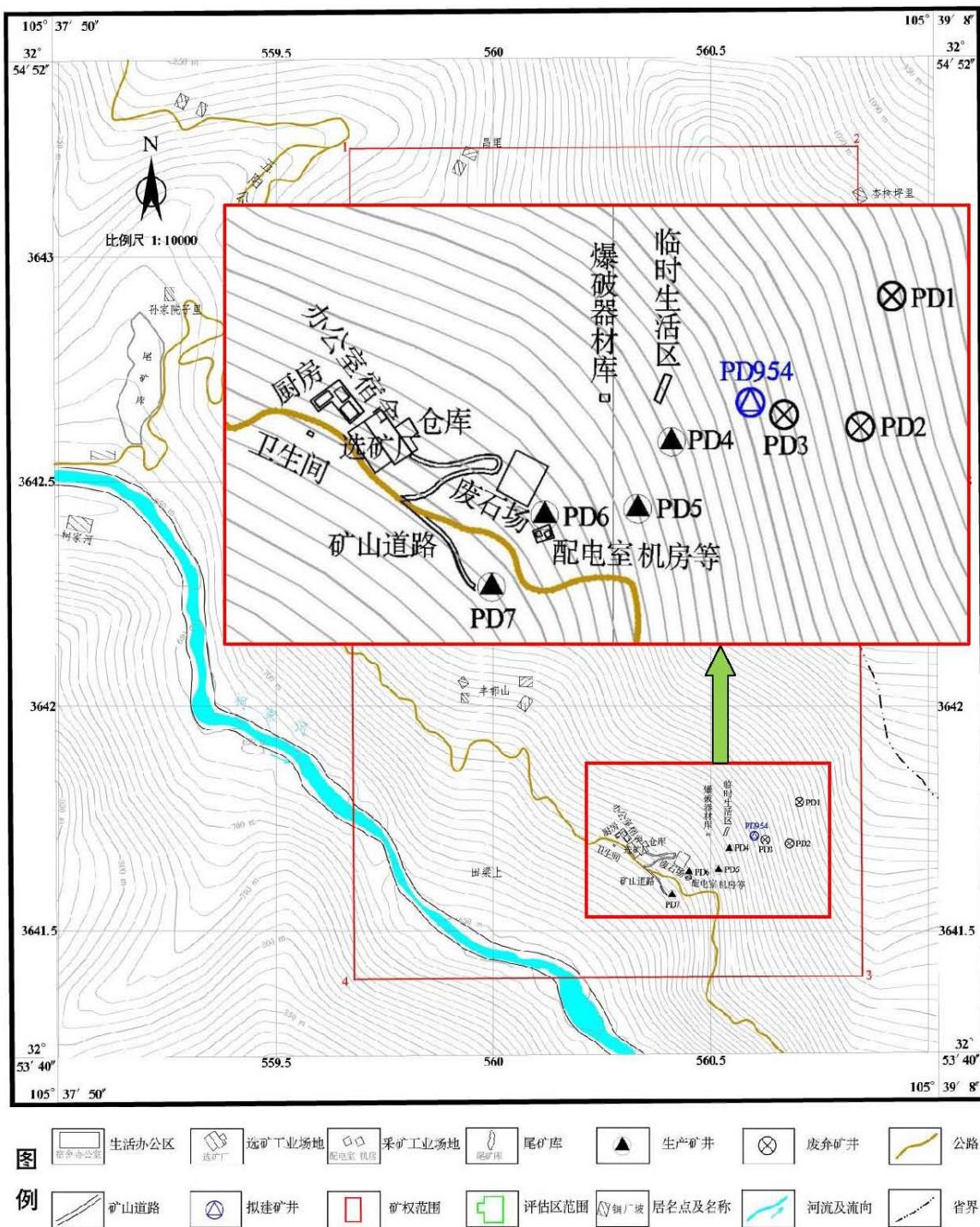


图 3.1-1 项目平面布置示意图

### 3.1.6 工程主要生产设备

康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程主要生产设备组成见表 3.1-11 所示。

表 3.1-11 铜矿采选主要生产设备一览表

序号	设备名称	设备型号	单位	数量
采矿设备	1 凿岩机	YSP-45	台	8
	凿岩机	YGZ90	台	3
	2 圆盘机架	TJ25	台	3
	3 风机	JK58-1NO4.0	台	5
	风机	JK58-4NO1.5	台	5
	4 空压机	V6-6/7	台	4
	5 矿车	YFC0.5-6	辆	36
选矿设备	1 摆式给矿机	600*600	台	1
	2 颚式破碎机	P2X-1500×750	台	1
	3 圆锥破碎机	GP11F	台	1
	4 圆振动筛	2YAH1536	台	1
	5 湿式格子型球磨机	MQG2727	台	1
	6 湿式溢流型球磨机	MQY2430	台	1
	7 沉没式双螺旋分级机	2FC-15	台	1
	8 水力旋流器	250×6	/	/
	9 浮选槽	XCF/KYF-8	槽	11
	10 浮选槽	XCF/KYF-4	槽	13
	11 提升搅拌桶	Φ2m	台	2
	12 矿浆泵	/	台	4
	13 搅拌桶	Φ2m	台	1
	14 清水泵	/	台	2
	15 浓缩机	NZ-9	台	1
	16 过滤机	ZYLD-10	台	1
	17 皮带输送机	500mm	台	1

### 3.1.7 劳动定员及工作制度

项目年工作 300 天，每天 3 班，每班 8 小时。根据工作的设备数量、岗位、劳动定额等因素，确定矿山职工人数，铜矿采选工程职工总人数为 77 人。

### 3.1.8 工程主要原辅材料消耗

矿区主要原辅材料消耗见表 3.1-12 所示。

表 3.1-12 矿区主要原辅材料消耗一览表

序号	名称	单位	实际年耗	备注
一、采矿				
1	炸药	t/a	30	炸药库最大储存量 3.0t
2	雷管	发/a	343	炸药库最大储存量 80 发
二、选矿				
1	白灰	t/a	10	
2	黄药	t/a	2.0	矿区最大储存量 1.0t
3	2#油	t/a	1.8	矿区最大储存量 1.8t
三、能源				

1	水	生活 矿山	$m^3/a$	1380	
2		电	$KW\cdot h/a$	$150 \times 10^4$	
3		柴油	t/a	4.5	

### 3.1.9 公用工程

#### 3.1.9.1 供水工程

##### (1) 用水来源

PD6 平硐口附近设一座 200m<sup>3</sup> 高位水池。各采区井下生产、防尘用水由高位水池接管经斜井至各个用水点。井下供水管路应采用钢管材料，并加强维护，保证正常供水。

矿井饮用水水源来源于办公区自流山泉水，且水源水量能够满足生活用水要求。

##### (2) 供排水平衡

生活用水：项目劳动定员 77 人，矿区职工主要以周边区域居民为主，生活用水采用矿区自流山泉水，生活用水量 4.6m<sup>3</sup>/d，生活污水经化粪池预处理后回用于选矿生产，生活污水产生量 3.7m<sup>3</sup>/d。

矿井涌水：当地侵蚀基准面标高为 640m，目前矿床开采最低标高均高出最低侵蚀基准面，井下正常涌水量最大 70m<sup>3</sup>/d。盲斜井掘进至 PD750 中段，斜井井底设置水仓，安装水泵排水至 PD7 平硐，沿平硐水沟流入沉淀池，处理后用于选矿生产，不外排。

采矿用水：矿区采矿工程用水主要为湿式凿岩、空压机冷却用水、废石充填降尘用水，用水量为 27m<sup>3</sup>/d，采矿用水全部利用矿井涌水。

选矿用水：选矿用水包括浮选用水、上料系统洒水及空压机系统冷却水，浮选生产新鲜水补充水 83m<sup>3</sup>/d，上料系统洒水消耗量 6.8m<sup>3</sup>/d，空压机冷却水 5m<sup>3</sup>/d。

排水：非雨季时公司工艺和生产废水全部回用，废水零排放。雨季时尾矿库雨水和尾矿废水一起汇集到尾矿库，尾矿库出水经沉淀池沉淀后直接回用于选矿生产。根据实际生产状况：雨季时期公司由于尾矿库汇入雨水，不再利用河水，或少用河水。正常情况下，非雨季公司选矿废水经尾矿库沉淀池经沉淀后作为选矿用水回用，公司废水能够达到零排放。

康县丰都山矿业有限责任公司供排水情况及水平衡分别见表 3.1-13 和图 3.3-2。

表 3.1-13 铜矿供排水平衡一览表 单位: m<sup>3</sup>/d

工段	用水单元	总用水量		回用(循环)水量	消耗水量	矿井涌水	利用水量	废水排放量	备注
		补充水	新鲜水用量						
采矿工程	矿井涌水	/	/	/	/	70	70	/	利用水去向为凿岩降尘、空压机冷却、废石降尘
	空压机冷却	6.2	/	/	6.2	/	/	/	其中消耗水量补充水来源于矿井涌水
	湿式凿岩	16	/	/	16	/	/	/	来源于矿井涌水
	废石充填降尘用水	4.8	/	/	4.8	/	/	/	来源于矿井涌水
选矿工程	选矿浮选用水	31.2	83	102.9	尾矿库蒸发损耗 12.6; 产品损耗 2.4	/		/	选矿生产部分新鲜水来源于矿井涌水, 剩余来源于柯家河
	上料系统洒水	6.8	/	/	6.8	/		/	来源于矿井涌水
	空压机冷却用水	5.0	/	/	5.0	/		/	其中消耗水量补充水来源于矿井涌水
生活	生活用水	/	4.6	/	0.9	/	3.7	/	来源于自流山泉水
	总计		157.6	102.9	54.7	70	73.7	/	

备注: 总用水量=循环水+消耗水

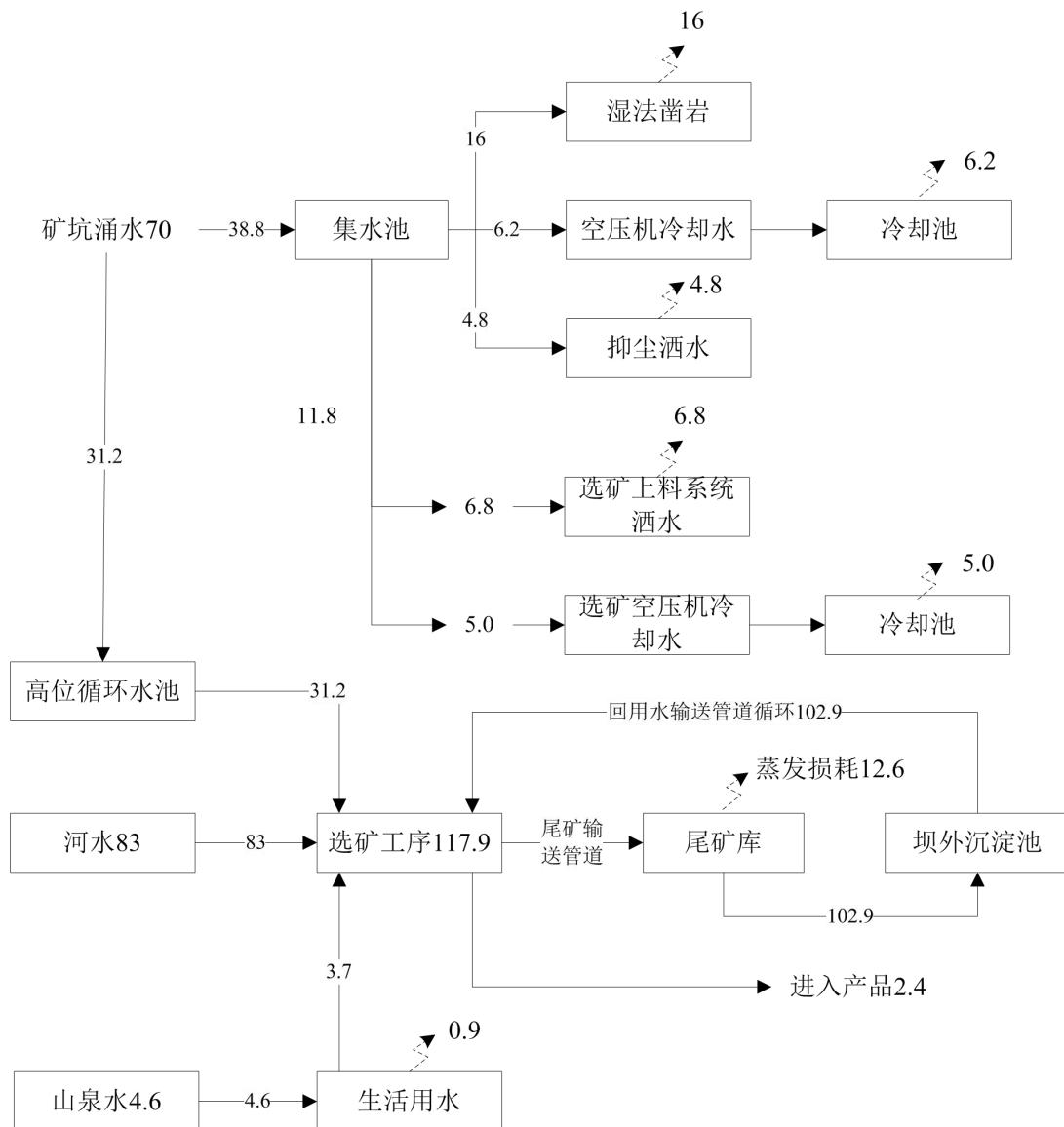


图 3.3-2 项目水平衡图 单位:  $m^3/d$

### 3.1.9.2 供电

### ① 用电负荷

通风设备、提升、排水、安全避险“六大系统”用电设施和应急照明为一级负荷；选矿场设备为二级负荷；其它均为三级用电负荷。

## ② 供电电源

距田梁铜矿电源引自距矿区约40km的阳坝变电所,采用10kV输电线路至矿区。矿区共配置3台变压器(630KVA+315KVA+160KVA),10kv电源经变压器降至

380V 后分别供给选厂设备、空压机、井下排水水泵、主扇风机及局部扇风机、矿井照明等用电设备。矿井供电线路设有过流和过电压保护装置。中段运输巷采用 36V 电源电压白炽灯照明。

根据矿山设计规程和本矿实际情况，本矿山通风设备、提升、排水、安全避险“六大系统”用电设施和应急照明等为 I 类负荷。提升机功率 348kW，风机功率 18.1kW，水泵功率 15kW，六大系统总功率 50kW，为确保井下用电安全，矿山配置备用柴油发电机组，容量 500kW，满足井下排水、通风、通讯等需要。

### ③供电系统

矿山主供电电源为 10kV，地表车间供电采用 380/220V 三相四线制，坑内采用矿用变压器，中性点不接地，380V 三相三线制，放射式供电方式。

地表变电所按二类建、构筑物防雷标准设计；辅助生产设施等按三类建、构筑物防雷标准设计。

#### 3.1.9.3 通风及除尘系统

##### (1) 通风方式

采用侧翼对角机械抽出式通风方式。

##### (2) 通风系统

PD7 平硐进风，PD5 平硐回风。掘进工作面采用局部扇风机通风。PD5 平硐口安装 1 台 FS120-40A 型矿用节能通风机，通风机风量 24.7m<sup>3</sup>/s，静压 203-939Pa，配用电机功率 30kw。

风路流向：地面新鲜风流从 PD7 平硐口进入→中段巷道→采场进风天井→生产作业面→污风经采场的回风天井→PD5 回风平硐口→地表。

##### (3) 坑内除尘

通风除尘：即用可靠的通风系统及时把井下采掘作业产生的、悬浮在井下空气中的粉尘排出至地表。

湿式作业：即在凿岩和矿岩装运时，采用湿式凿岩和装碴之前对爆堆进行喷雾洒水等措施，尽量减少浮尘量。

矿山主要产尘点为采矿、掘进作业面凿岩工序、装矿以及放矿等工序，为降低粉尘危害，矿方采用通风排尘、湿式凿岩，爆堆洒水、个体防护等综合防尘手段。

矿山主要有毒有害气体为爆破产生的炮烟气体、柴油设备尾气等。

矿山通风防尘单元是保障矿山安全生产的重要环节之一，在正常生产时期，保证向矿山井下各用风地点输送足够数量的新鲜空气，用以稀释有毒有害气体，排除矿尘和保持良好的工作环境，确保矿山井下正常生产和作业人员的身体健康；在发生灾变时，能有效、及时地控制风向及风量，并与其他措施结合，防止灾害扩大。

### 3.1.10 主要经济技术指标

项目主要经济技术指标见表 3.1-14 所示。

表 3.1-14 项目主要经济技术指标一览表

序号	指标项目	单位	指标数字	备注
<b>地质储量</b>				
1	矿石量	万吨	16.05	
2	含铜品位	%	1.83	
3	铜金属量	t	2937.4	
<b>采矿</b>				
1	开拓方式	/	平硐-溜井-盲斜井开拓方式	
2	采矿方法	/	浅孔留矿法	
3	生产规模	t/d	150	
4	年产矿石	万吨/a	4.5	
5	损失率	%	11	
6	贫化率	%	13	
7	采出品位(含铜)	%	1.83	
8	年下降速度	m/a	15-20	
9	采矿成本	元/t	55	
10	剩余服务年限	a	3.7	
<b>选矿</b>				
1	浮选铜回收率	%	88	
2	铜精矿品位	%	22.5	
3	年产铜精粉	t	3660	
4	铜金属量	t	823.5	
5	铜精矿	t	3660	
四	项目总投资	万元	1000	

## 3.2 项目工艺流程及物料平衡分析

### 3.2.1 项目工艺流程分析

#### (1) 铜矿采矿工程

##### ①矿块构成要素

开采方式为地下开采，采用平硐-溜井-盲斜井开拓方式，采矿方法为浅孔留矿法。

矿块沿矿体走向布置，中段高度 31~58m，矿块长 50m，矿房宽即矿体水平厚度。留顶、底柱和间柱，顶柱高 3m，底柱高 6m，间柱宽 6m，漏斗间距 7m。

#### ②采准和切割

主要采准切割工作为：先掘脉内运输平巷，再自脉内运输平巷沿矿体倾斜方向在矿体两端向上掘人行通风天井与上中段运输平巷相通，天井掘在矿岩底板交界线以上的矿体内，在天井中每隔 5m 掘进联络道。之后自天井下部距运输平巷 6m 处，沿矿体走向掘切割平巷，在距天井 8m 处掘进放矿漏斗，漏斗间距 7m，最后进行拉底和扩漏。至此完成一个矿块的采准切割工作。

#### ③回采落矿工艺

矿房回采自下而上进行，人员、材料由天井经联络道进入采场。回采工作面自矿房一侧向另一侧推进。回采自拉底巷道开始，自下而上分层回采，分层高度 2~2.5m 左右，其工作包括凿岩、爆破、通风、局部放矿和安全处理。凿岩用 YSP-45 钻机，钻头  $\Phi 38 \sim \Phi 40$ mm，最小抵抗线 0.6m，孔距 0.6m，孔深 2.5~3.0m，浅孔落矿，每天一个循环，每次落矿量大约 60t。回采中爆破采用乳化炸药，非电导爆管爆破，非电导爆管使用专用起爆器引爆。

每次放出的矿石量约为落矿量的 1/3（保持作业空间高度为 2m 左右），采下的矿石经采场底部木漏斗放矿装车，由矿车运出地表。

#### ④采场通风及除尘

##### a、通风

新鲜风流从一侧人行通风天井进入回采工作面，清洗工作面后污风从另一侧人行通风天井至上中段回风巷道。

##### b、除尘

湿式作业：即在凿岩和矿岩装运时，采用湿式凿岩和装碴之前对爆堆进行喷雾洒水等措施，尽量减少浮尘量。

#### ⑤安全及处理

由于矿体开采时，其周边局部存在老采空区，为保障开采安全，对临近老采空

区所有矿块的顶柱和间柱均不予回收，留作永久性的保安矿柱。为提高矿石回采率，每个中段矿房采完后，间柱、顶柱和底柱采取隔一采一的方式，从一端往另一端后退式回收，采空区最后作密闭处理。

对少数上、下盘围岩和矿石顶板稳固性不太好的地段，在回采过程中采用锚杆进行临时支护。矿块回采结束后对所预留的采场矿柱一般不作二次回采和利用，均留作为永久性矿柱。

### （2）铜矿选矿工程

①碎矿筛分工段摆式给矿机将原矿送至颚式破碎机进行粗碎，粗碎原料经过传输带运送至细碎颚式破碎机内进行二次破碎，细碎后产品经振动筛进行筛分。粗碎采用 P2X-1500×750 颚式破碎机 1 台，细碎采用 GP11F 圆锥破碎机 1 台，筛分采用 2YAH1536 圆振动筛 1 台。

下层筛筛上物经皮带运输机运至球磨储料仓，振动筛的上层筛筛上产物经皮带运输机运送至破碎机重新破碎，最终达到车间生产的需求合格粒级，最终破碎粒级为低于 23mm。

### ②磨矿浮选流程

破碎后进入球磨机料仓的矿石一段采用 MQG2727 湿式格子型球磨机 1 台与 2FC-15 沉没式双螺旋分级机 1 台组成闭路。二段采用 MQY2430 湿式溢流型球磨机 1 台与  $\phi 250 \times 6$  水力旋流器组成闭路。

### ③浮选工段

浮选工段出浮选机完成，经一次粗选，两次扫选，扫出尾矿，精矿作业区由次精选过程组成，所有的中间产品(中矿)全部采用闭路流程，顺序返回。浮选过程加入黄药、石灰和 2 号油(黄药为捕收剂、石灰为调节剂、2 号油为起泡剂)。进行精选，全部浮选过程均梯级回流，以提高浮选效率。

粗选作业选用 XCF/KYF-8 型充气式浮选机机组，共 6 槽；精选作业采用 XCF/KYF-8 型充气式浮选机机组，共 8 槽；粗选作业采用 XCF/KYF-4 型充气式浮选机机组，共 7 槽。浮选精矿自流到精矿泵箱，经精矿泵打入到精矿浓缩脱水系统。两次扫选的尾矿即为最终尾矿，尾矿浆自槽底排出，尾矿输送管道输送至尾矿库堆存。

#### ④精矿浓缩脱水工段

从浮选中捕收的矿浆被打入浓密池，通过浓密池的锥型特点，使矿浆沉淀，此过程使进入浓密池前浓度只有 30%-40% 的矿浆得到浓缩而使浓度达到 60%-70%。精矿浆进入精矿池自然脱水，最终铜精矿水份降至 10% 以下，即可外运销售。精矿池沥出的水通过水收集系统流入尾矿库，返回水循环系统利用。

项目选矿工艺流程如图 3.2-1 所示。

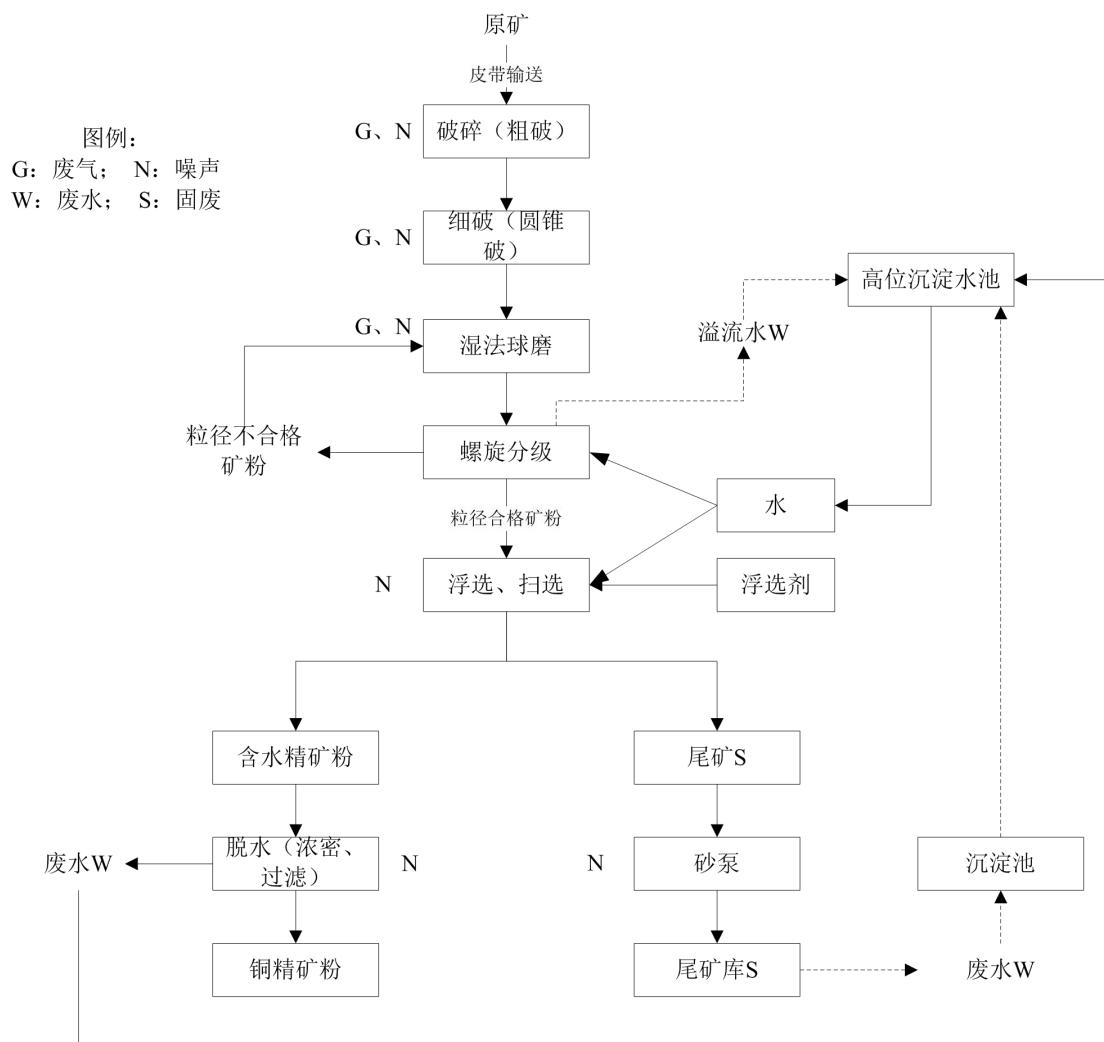


图 3.2-1 铜选矿工艺流程及产排污节点简图

#### 3.2.2 项目物料平衡分析

##### (1) 铜矿采选实际生产规模

实际年采矿 4.5 万 t/a，年生产铜精矿 3660t/a。

## (2) 物料平衡分析

矿石浮选过程中以原矿石为原料，经破碎、磨矿、浮选后生产出铜精矿，尾矿通过砂泵输送至尾矿库堆存，在浮选工段加入捕收、起泡等药剂作为辅料，项目铜选物料平衡见表 3.2-1，物料平衡见图 3.2-2 所示。

表 3.2-2 铜选物料平衡一览表

项目	序号	名称	总量 (t/a)	百分比%
物料投入	1	原矿	45000	99.96
	2	黄药	2.0	0.004
	3	白灰	10	0.02
	4	2 号油	1.8	0.016
	5	合计	45013.8	100
产出	1	尾矿	41344.512	91.85
	2	铜精矿	3660	8.13
	3	装卸粉尘	0.008	0.02
	4	堆场扬尘	2.19	
	5	破碎、筛分无组织粉尘	0.34	
	6	破碎、筛分有组织粉尘	6.75	
	7	合计	45013.8	100

注：损失包括生产过程中的物料转运粉尘、选矿破碎粉尘等物料流失

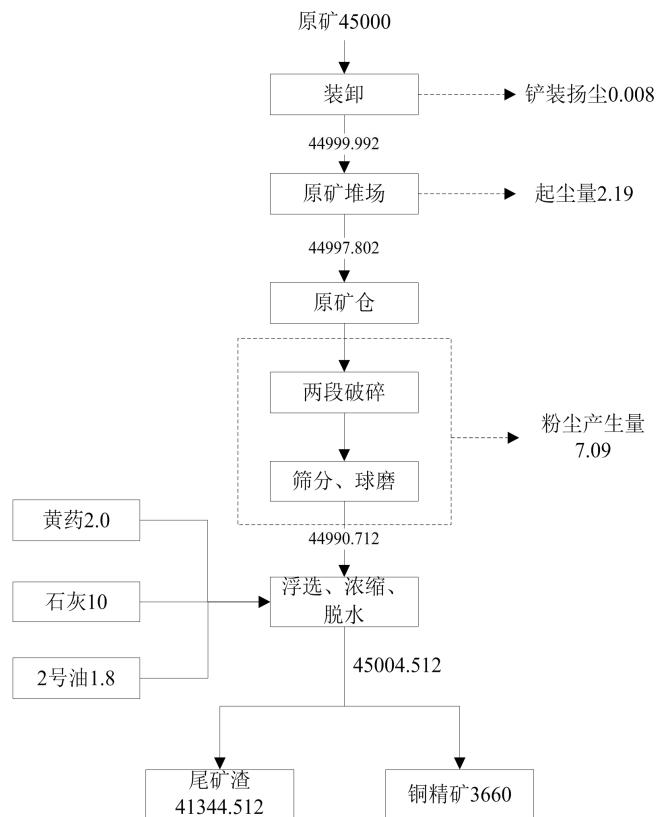


图 3.2-5 铜选物料平衡图 单位: t/a

### 3.3 污染源分析

#### 3.3.1 废气污染源分析

##### (1) 爆破废气

铜矿开采方式为地下开采，采用平硐-溜井-盲斜井开拓方式，矿井通过局扇进行强制通风，矿井通风量约为  $24.7\text{m}^3/\text{s}$ 。

###### ① CO 和 $\text{NO}_x$

正常生产时，地下开采生产的天数 300 天，爆破每天三班，每班爆破持续时间按 30min 计，消耗炸药约  $0.89\text{kg/t}$  矿石。炮烟中  $\text{NO}_x$ 、CO 的产生量分别按  $28\text{kg/t}$  炸药、 $14\text{kg/t}$  炸药估算， $\text{NO}_x$ 、CO 的产生量分别为  $1.25\text{kg/班}$  ( $1121.4\text{kg/a}$ )、 $0.62\text{kg/班}$  ( $560.7\text{kg/a}$ ) 生产中对矿井通过局扇进行强制通风，矿井通风量约为  $24.7\text{m}^3/\text{s}$ ，爆破时 45 分钟内的  $\text{NO}_x$ 、CO 的平均浓度排放分别  $0.12\text{mg/m}^3$ 、 $0.06\text{mg/m}^3$ ，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。

###### ② 粉尘

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，类比同类项目的调查结果，爆破时粉尘浓度约  $5\text{mg/m}^3$ 。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  $2.0\text{mg/m}^3$  的卫生标准。通过通风井排出地表的粉尘浓度小于  $1.0\text{mg/m}^3$ ，因此，年粉尘排放量约为  $0.03\text{t/a}$  (按照排出污风量计算，污风量为每班 45 分钟爆破时间，一天 3 班，则年抽出污风量约为 10670 万  $\text{m}^3$ )。

##### (2) 破碎、筛分工段粉尘

选厂矿石破碎产生粉尘，矿石一级破碎、二级破碎及圆锥破，根据后评价阶段调查，破碎工段采用喷淋洒水降尘措施，降尘效率约为 25%。参考《环境保护实用数据手册》，矿石在破碎、筛分过程中的损失量为  $0.15\text{kg/t}$  产品，则本项目破碎及筛分工段粉尘产生量  $6.75\text{t/a}$ 。

现状破碎工段粉尘产排情况见表 3.3-1 所示。

表 3.3-1 铜选矿生产破碎工段粉尘产排放量一览表

工序	粉尘产生量 t/a	除尘效率%	无组织粉尘排放量	
			排放量 t/a	排放速率 kg/h
破碎、筛分	6.75	25	5.06	0.7

后评价阶段根据选矿生产粉尘治理措施不足提出整改措施要求，破碎及筛分生产工段均设置于封闭厂房内，破碎及筛分过程中产生粉尘共用一套布袋除尘处理，粉尘有效收集率 95%，除尘效率为 98%，风量为 16000m<sup>3</sup>/h，生产采用三班制，每班 8h。

后评价阶段经布袋除尘器处理后，粉尘产生及排放情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 铜选矿生产粉生产排放量一览表

工序	粉尘产生量 t/a	集尘率%	除尘效率%	风量 m <sup>3</sup> /h	粉尘消减量 t/a	粉尘有组织排放量 t/a	无组织粉尘 t/a
破碎、筛分	6.75	95	99	16000	6.62	0.13	0.34

由表 3.3-2 所示，一级破碎、二级破碎、圆锥破产生的粉尘经集尘和布袋除尘后，所排放的浓度和排放速率较小，粉尘有组织排放量为 0.02kg/h (0.13t/a)，排放浓度为 1.25mg/m<sup>3</sup>，小于《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010) 中有组织粉尘排放浓度 100mg/m<sup>3</sup> 标准。

### (3) 装卸粉尘

原矿堆场在铲装、堆矿等作业时产生粉尘，在干燥和有风天气条件下，粉尘污染更大。借鉴无组织排放的计算方法，结合气象统计资料，计算本项目无组织排放的粉尘量。

物料装卸起尘量：  $Q_1=113.33U^{1.6}H^{1.23}e^{-0.28W}$  (mg·s<sup>-1</sup>)

装卸年起尘量=  $Q_1 \times$  平均卸车时间

式中： U——风速 (m·s<sup>-1</sup>)；

W——物料的含水率 (%)；

H——落差 (m)。

本项目中 U 取 1.1m·s<sup>-1</sup>，W 取 15%，落料高度按 5m 计算，每车平均装卸时间取 2min，以平均每辆车载重 15t 计算。

经计算得，卸料产生的粉尘量约 21.9mg/s，本项目日均开采量 150t/d。因此本

项目装卸粉尘产生量约为 0.008t/a。

#### (4) 堆场扬尘

原矿堆场在大风天气下易形成无组织排放源, 其排放量的大小与当地自然环境、矿石岩性、堆存方式等因素有关。原矿堆场扬尘量采用下式计算:

$$Q=11.7U^{2.5} \times S^{0.345} \times e^{-0.5W}$$

式中: Q—堆场起尘量, mg/s;

U—地面平均风速, 1.1m/s;

S—堆场堆放的表面积, 占地面积 180m<sup>2</sup>, 平均堆高 2.5m;

W—物料含水率 15%。

经计算, 原矿堆场扬尘量为 84.77mg/s, 年产生量为 2.19t/a。对矿石进行平整、洒水抑尘处理, 可有效控制无组织粉尘产生量的 70%, 则原矿粉尘排放量为 0.66t/a。

#### (5) 道路运输扬尘

采用《无组织排放源常用分析与估算方法》(西北铀矿地质, 2005 年 10 月) 推荐的室外污染物无组织排放量计算公式进行计算:

$$Q = (V/5) \times 0.123 \times (M/6.8)^{0.85} \times (P/0.5) \times 0.72 \times L$$

式中: Q—汽车行驶扬尘量, (kg/辆);

V—汽车速度 (km/h), 取 20km/h;

M—汽车载重量 (t), 取 15t;

P—道路表面粉尘量 (kg/m<sup>2</sup>), 取  $2 \times 10^{-3}$ ;

L—道路长度 (km), 项目取平均值 0.3km

经计算, 每辆汽车行驶扬尘量约 0.0008kg, 则运输汽车行驶扬尘量约 0.0024t/a。

#### (6) 食堂油烟废气

本项目设有餐厅食堂, 主要提供于厂区内部职工的工作餐。在烹饪过程中, 会产生少量的食堂油烟, 日均植物油消耗量 3kg, 挥发量约为 0.18kg/d。油烟废气经油烟净化器处理后排放, 油烟净化器风量 3600m<sup>3</sup>/h, 油烟废气浓度约为 12.5mg/m<sup>3</sup>, 本次后评价要求食堂油烟废气采取加装油烟净化器进行处理, 油烟去除率约 85%, 处理后油烟排放浓度约 1.8mg/m<sup>3</sup>, 可以满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)的要求(2.0mg/m<sup>3</sup>)。

### (7) 废气排放统计

矿区废气排放总量统计见表 3.3-3。

表 3.3-3 矿区废气排放统计一览表

名称	生产区域	污染物排放量 t/a					
		粉尘		NOx		CO	
		产生量	排放量	产生量	排放量	产生量	排放量
井下废气	地下采井	/	/	1.12	1.12	0.56	0.56
		0.03	0.03	/	/	/	/
装卸粉尘	采矿工业场地	0.008	0.008	/	/	/	/
堆场扬尘	采矿工业场地	2.19	0.66	/	/	/	/
道路运输扬尘	矿区运输道路	0.0024	0.0024	/	/	/	/
破碎、筛分无组织粉尘	选矿工业场地	0.34	0.34	/	/	/	/
无组织废气统计		2.5704	1.0404	1.12	1.12	0.56	0.56
破碎、筛分有组织粉尘	选矿工业场地	6.75	0.13	/	/	/	/

### 3.3.2 水污染源分析

#### (1) 生活污水

生活用水采用矿区自流山泉水, 生活用水量 4.6m<sup>3</sup>/d, 生活污水经化粪池收集后回用于选矿生产, 生活污水产生量 3.7m<sup>3</sup>/d。

本项目生活污水产排情况见表 3.3-4 所示。

表 3.3-4 生活污水产排情况一览表

污染源名称	CODcr	BOD <sub>5</sub>	SS	NH <sub>3</sub> -N	动植物油
进水水质	360mg/L	210mg/L	300mg/L	50mg/L	50mg/L
出水水质	270mg/L	150mg/L	160mg/L	45mg/L	30mg/L

#### (2) 矿区废水

矿区生产过程中矿井涌水经水泵输送至 PD7 平硐, 沿平硐水沟流入沉淀池经沉淀处理后全部用于采矿作业降尘、空压机冷却系统及选矿生产补充水利用, 矿井涌水不外排。

选矿生产废水产生量 300m<sup>3</sup>/d, 选矿生产废水经尾矿坝沉淀处理后回用于选矿生产, 无选矿废水外排。

### (3) 尾矿库废水水质

#### ①废水水质类比结果

选矿废水经输送至尾矿库后，废水进入回用水池沉淀处理，本回用水水质类比康县杜坝铜浮选车间废水水质确定，本项目尾矿坝废水水质类比分析结果见表 3.3-5 所示。

表 3.3-5 尾矿库废水水质汇总表 单位: mg/L (pH 无量纲)

杜坝铜矿监测结果		本项目类比结果	《城市污水再生利用 工业用水水质》 (GB/T19923-2005)
监测项目	浓度		
PH	7.81	7.5	6.5-8.5
COD	54	50	≤60
SS	65	60	/
NH <sub>3</sub> -N	2.83	2.0	≤10
锌	0.56	0.5	/
铜	0.5	0.5	/
砷	0.01	0.01	/
铅	0.6	0.5	/

本工程尾矿库、沉淀池设计正规，严格按照环评报告及环评批复的要求进行防渗等措施，废水经过沉淀处理，回用于生产，能够满足选厂用水要求。

#### ②废水水质类比可行性分析

本次类比可行性分析见表 3.3-6 所示。

表 3.3-6 废水水质类比可行性分析一览表

项目	康县杜坝铜矿工程	本项目
选矿工艺	浮选	浮选
生产规模	300t/d	150t/d
产品方案	设计铜入选品位 2.52%，铜浮选回收率为 92.7%，年产铜精粉 10011.6t，铜精粉品位 21.0%，折合铜金属量 2102.4t	本矿山井下采出的产品方案为铜原矿石，铜原矿设计开采能力 4.5×104t/a，出矿平均品位 $1.83 \times 10^{-2}$ 。采出的矿石经选矿厂处理后产出的最终产品为含铜 22.5% 的铜精矿，铜精矿产生量 3660t/a，折合铜金属量为 823.5t/a。
矿石特征	矿石结构主要有他形—半自形粒状变晶结构、交代胶结结构、交代残余结构、碎裂结构。 主要金属矿物有黄铜矿、黄铁矿、磁铁矿、硫钴铜矿等。矿石中有用组分为铜，伴生有用元素有硫、铁、钴、镍等。	矿石中矿物有黄铜矿、辉铜矿、黄铁矿、斑铜矿，少量褐铁矿、孔雀石、蓝铜矿；脉石矿物主要有石英、方解石。主要由硅、钙、铁、硫、镁、铝等元素组成。主要有用元素为铜，伴生有益组份为金、银、硫。
主要化学成分	矿石中主元素 Cu 含量在 2.52%。伴生	矿石中主元素 Cu 含量在 1.46~2.39%。

含量	Au 含量在 0.742%; Ag 含量在 5.99%; S 含量在 9.86%	伴生 Au 含量在 $0.16\sim 0.22\times 10^{-6}$ ; Ag 含量在 $5.50\sim 5.65\times 10^{-6}$ ; S 含量在 2.68~3.46%。其余诸元素化学成分含量都较微弱
----	--	---

本次类比分析从项目选矿工艺、生产规模、产品方案、矿石特征及矿石化学成分含量等 5 个方面进行分析, 根据类比分析结果, 类比项目矿石特征及主要化学成分含量与本项目相近, 因此本项目类比分析结果合理, 类比分析结果能够代表本项目尾矿库水质情况。

### 3.3.3 噪声污染源分析

采矿工程主要采矿设备位于井下, 井下设备对地上声环境影响较小, 因此, 本次主要考虑地面噪声源, 主要设备噪声源有:

#### (1) 采矿噪声

矿山生产产生的噪声主要有爆破噪声、空压机站空压机产生的噪声等, 采矿机械和爆破产生的噪音约为 90~115dB, 但由于是地下开采, 噪音受围岩及矿体的阻隔, 对外界环境的影响甚小, 但对作业面工作的工人有一定影响, 建议凿岩工人可以戴专用耳塞。

#### (2) 道路噪声

矿井开采原矿, 由汽车运输至选厂。运输汽车噪声值为 80dB(A), 间歇性排放, 且影响时间较短, 对环境影响较小。

(3) 选矿设备破碎机、浮选机、球磨机、除尘设备等产生的噪声。约 80~100dB, 经厂房围护结构隔音或安装消音器后, 对外界环境影响甚小。

工程主要噪声源设备及源强见表 3.3-7 所示。

表 3.3-7 噪声源设备及源强表

序号	名称	声源强 dB	防治措施	控制后源强 dB
1	采矿工程	115	矿井作业	/
2		90	矿井作业	/
3		100	置于室内、设置隔声间设备加装减振装置	70
4		95	设备加装减振装置	85

5	选矿生产	颚式破碎机	100	置于室内	85
6		球磨机	90	置于室内	75
7		筛分机	85	置于室内	70
8		浮选机	80	置于室内	65
9		空压机	100	置于室内、设置隔声间设备加装减振装置	70
10		风机	85	设备加装减振装置	70
11	运输设备	装载机	85	/	85
12		汽车	80	限速、限载	75

### 3.3.4 固废污染源分析

#### (1) 采矿废石的治理及产生、处置情况

本项目矿山井下掘进产生的废石 0.9 万 t/a，全部回填采空区，不出井。

#### (2) 尾矿的治理及产生、处置情况

铜矿选矿生产尾矿产生量 41344.512t/a，尾矿统一输送至尾矿库堆存。管理措施为一是尾矿由砂泵输送到尾矿库进行堆存。二是坚持尾矿库巡查制度，确保尾矿库的安全运行。

(3) 生产中设备维修检修产生的废润滑油，废润滑油年产生量约为 0.5t/a，废润滑油属于危废设置危废储存间，统一交有处理资质单位处理。

(4) 生活垃圾年产生量约为 14.4t/a，生活垃圾统一清运至指定地点处理。

固废产生及处理处置情况见表 3.3-8 所示。

表 3.3-8 固废产生及处理处置情况一览表

名称	固废产量	处理处置措施
一般固废		
采矿废石	铜矿开采废石量 9000t/a	全部回填采空区，不出井
尾矿量	铜矿选矿生产尾矿产生量 41344.512t/a	现阶段统一输送至尾矿库堆存
生活垃圾	生活垃圾产生量约为 14.4t/a	统一清运至指定地点处理
危险废物		
废油类及粘带物	产生量 0.5t/a	设置危废暂存间，定期交有处理资质单位处理
浮选剂废包装	产生量 0.2t/a	

### 3.4 工程内容变更情况调查分析

2012 年 12 月 27 日-2018 年矿山处于全面停产期, 期间主要进行尾矿库隐患治理, 未进行生产作业。工程自建设完成后至今, 经与原环评报告核对, 核对结果见表 3.4-1。

表 3.4-1 后评价与环评阶段工程核对内容一览表

序号	项目	内容及规模		核对结果
		原环评阶段	后评价调查	
1	生产规模	年采选矿石 4.5 万 t/a	实际年采矿 4.5 万 t/a	一致
2	产品方案	年产铜精矿 4415t/a	年生产铜精矿 3660t/a	基本一致
3	建设地点	康县东南部的阳坝镇柯家河村, 建设地点与矿区范围一致	康县东南部的阳坝镇柯家河村, 建设地点与矿区范围一致	一致
4	矿权范围	矿区面积约 2.1611km <sup>2</sup>	矿区面积约 2.1611km <sup>2</sup>	一致
5	选矿工艺	两段一闭路破碎、两段闭路磨矿, 浮选采用一次粗选, 两次扫选, 三次精选	两段一闭路破碎、两段闭路磨矿, 浮选采用一次粗选, 两次扫选, 三次精选	一致
6	采矿工艺	浅孔留矿法	浅孔留矿法	一致
7	矿区组成	PD1 (1045m 中段)、PD2 (1007m 中段)、PD3 (954m 中段) 全部采空, 本次井下开拓已有巷道 PD4 (896m 中段)、PD5 (865m 中段)、PD6 (827m 中段)、PD7 (786m 中段) 矿体	PD3 (954m 中段) 全部采空, 本次井下开拓已有巷道 PD4 (896m 中段)、PD5 (865m 中段)、PD6 (827m 中段)、PD7 (786m 中段) 矿体	PD1 (1045m 中段)、PD2 (1007m 中段) 不再利用
8	劳动定员及生产制度	年工作 300 天, 每天 3 班, 每班 8 小时。职工总人数为 120 人。	年工作 300 天, 每天 3 班, 每班 8 小时。职工总人数为 77 人。	职工人数减少
9	尾矿库	该尾矿库原设计坝高 52m, 库容 $45.27 \times 10^4 \text{m}^3$ 。因为业主自有矿山田梁铜矿储量已不多, 治理设计后, 坝高 30m, 库容 $33.3 \times 10^4 \text{m}^3$ 。	实际建设库容 $33.3 \times 10^4 \text{m}^3$ , 截止目前尾矿库堆积尾砂约 $10 \times 10^4 \text{m}^3$ , 剩余库容 $23.3 \times 10^4 \text{m}^3$ 。	一致
10	供水	生产用水拟在柯家河边打井取水	生活用水采用矿区自流山泉水; 选矿用水部分采用柯家河地表水, 部分利用矿井涌水	后评价阶段生产用水采用地表水
11	供电	距田梁铜矿电源引自距矿区约 40km 的阳坝变电所, 采用 10kV 输电线路至矿区	距田梁铜矿电源引自距矿区约 40km 的阳坝变电所, 采用 10kV 输电线路至矿区	一致

由上表可知, 工程主要变化是工程后评价阶段用水采用柯家河地表水。其他工程实际运营情况与竣工验收阶段一致。

### 3.5 后评价阶段环境问题调查

后评价阶段主要环境问题见表 3.5-1 所示。

表 3.5-1 环保措施落实情况一览表

项目	现状主要环境问题	备注
水污染防治措施	办公及宿舍楼生活污水经化粪池处理后交当地农民施肥利用	生活污水经化粪池收集，部分用于选矿生产利用；化粪池定期清掏交当地农民施肥利用
大气污染防治措施	①食堂油烟无处理措施；②铜选车间破碎、筛分分别采用喷淋洒水降尘	本次要求现状破碎、筛分工段设置一套布袋除尘器，处理后废气经 15m 高排气筒排空；食堂油烟废气加装油烟净化器
固体废物处理措施	矿区运营过程中设备维修保养产生少量危废，矿区无危废储存间	本次后评价提出整改措施，选厂设置一座 10m <sup>2</sup> 危废储存间，用于储存运营过程中产生废润滑油及浮选剂包装桶
生态环境治理措施	现阶段平硐 PD6 西侧 20m 处设置废石场 1 处，占地面积 800m <sup>2</sup> ，有矿石散乱堆放现象，未设置拦挡设施及截排水设施及绿化措施	后评价阶段废石不出矿井，现有废石场应设置拦截坝及时进行覆土绿化建设

现状环境问题见表 3.5-2 所示。

表 3.5-2 矿区现状环境问题汇总

项目	主要环境问题	现场勘查
水污染防治措施	办公及宿舍楼生活污水经化粪池处理后交当地农民施肥利用	
大气污染防治措施	铜选车间破碎、筛分分别采用喷淋洒水降尘	

生态环境治理措施	废石场 1 处，占地面积 800m <sup>2</sup> ，有矿石散乱堆放现象，未设置拦挡设施及截排水设施及绿化措施	
----------	--	--

## 4、环境变化评价

### 4.1 区域环境概况

#### 4.1.1 气象

康县属典型的亚热带向暖温带过渡气候，境内气候温和，雨量充沛，是甘肃降水量最多的县份之一。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。

根据康县历年实测资料统计：年平均气温 10.9℃，极端最高气温 36.3℃，极端最低气温-16.7℃，相对湿度 73%。区内降水量的年际变化十分显著。据康县气象站最近 20 年降水统计资料，年最大降水量 946.6mm（2009 年），年最小降水量 494.6mm（2002 年），降水量年内分配也不均匀，7~9 月份为雨季，占年降水量的 55.4%，连续降雨可达 25 天，且多以大雨或暴雨形式出现。据统计，县内一日最大降水量为 170.9mm（2009 年），一小时最大降水量为 49.5mm（2005 年），30 分钟最大降水量为 34.3mm（2000 年），10 分钟最大降水量为 21.8mm（2015 年），一场连续降水量最大强度可达 320.4mm。年平均蒸发量 450mm。平均风速 1.6m/s，最大风速 25m/s。每年 11 月至次年 2 月为霜冻期，最大冻土深度 200mm，最大积雪厚 100mm。

#### 4.1.2 地表水资源概况

康县境内河流均属嘉陵江水系。境内具有常年性流水的沟道较多，溪流遍地。全县集水面积大于 50km<sup>2</sup>，极端最枯流量大于 0.05m<sup>3</sup>/s 的河流有 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水系，分别形成了嘉陵江的一级支流—西汉水和燕子河。

柯家河为该区域最大的河流，位于尾矿库区下游约 80m 处，河流流向由北西向南东，常年流水，于下游陕西境内汇入广坪河，全长 16.7km，全流域面积 67.2km<sup>2</sup>，年径流量  $1481 \times 10^4 \text{m}^3$ 。最大流量 1000m<sup>3</sup>/s，一般流量 2m<sup>3</sup>/s。一般流速 0.5m/s，最大流速 6m/s。矿化度 0.069~0.32g/L 小于 1g/L，PH 值为 7.36~8.24，水化学类型属于低矿化度的  $\text{HCO}_3\text{-CaMg}$  型。其它沟谷为间歇式水流，平时水量小，但在雨季经常出现山洪。

评估区内主要沟谷有田梁西沟和孙家院子沟，均为柯家河水系，为季节性流水的沟河道，项目区地表水系分布见图 4.1-1 所示。由大气降水、基岩裂隙水侧向径流和地下潜水等补给。自出沟口汇入柯家河。枯水期多断流，含砂量小。孙家院子出沟口为柯家河河谷，是其流域的最低位置，为该沟谷的最低侵蚀面。

### 4.1.3 水文地质条件

#### 4.1.3.1 自然条件

矿区地貌为中低山区，地形复杂起伏较大，植被发育，海拔高程 640~1425m，相对高差 500m~800m，地形切割强烈。

区内气候温暖而多雨，属亚热带湿润气候。多年平均降水量 807.6mm，年最大 1162.2mm，年最小 535.30mm。年平均蒸发量 450mm。7~9 月份为雨季，占年降水量的 55.4%，嘉陵江水系的支流柯家河由北西至东南自工作区穿流通过，水源完全满足生活和生产所需。

矿区地下水主要受大气降水补给，由地势高处向低处径流，当裂隙水含水层受沟谷切割时，以泉及渗流的形式排泄。单泉流量 0.01-0.11L/s，矿化度一般小于 1.0g/L，水质良好。

#### 4.1.3.2 矿区地下水类型及含水层

矿区矿体位于当地侵蚀基准面以上，根据项目区地下水的赋存条件和含水岩组性质，将地下水类型划分为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水，地下水水文地质剖面见图 4.1-2 所示、地下水水文地质见图 4.1-3 所示。

##### (1) 第四系松散岩类孔隙水

###### ①河（沟）谷潜水

赋存于第四系砂砾卵石孔隙之中，水位埋藏浅，一般小于 3.0m，含水层厚度 4.0-20.0m 左右，砂砾卵石分选性中等，磨圆度较好，渗透中等、富水性中等。

###### ②梁峁斜坡潜水

呈不连续片状分布于梁峁斜坡地带，赋存于第四系残坡积物之中，水位埋藏浅，一般小于 2.0m，含水层厚度 1.0-5.0m 左右，枯季地下水径流模数小于  $1L/s \cdot km^2$ ，属水量极贫乏区。

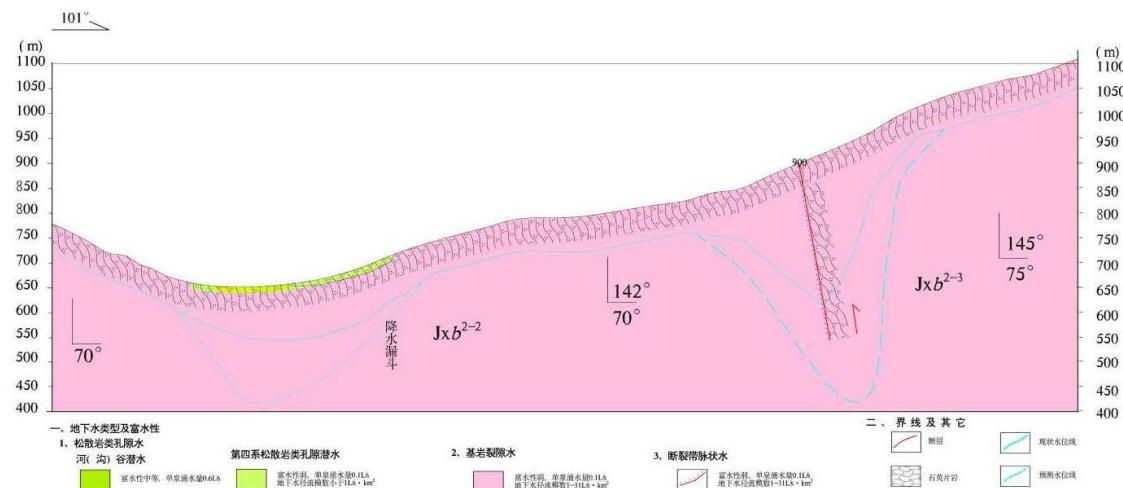


图 4.1-2 水文地质剖面图

康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿矿区水文地质图

比例尺 1:10000

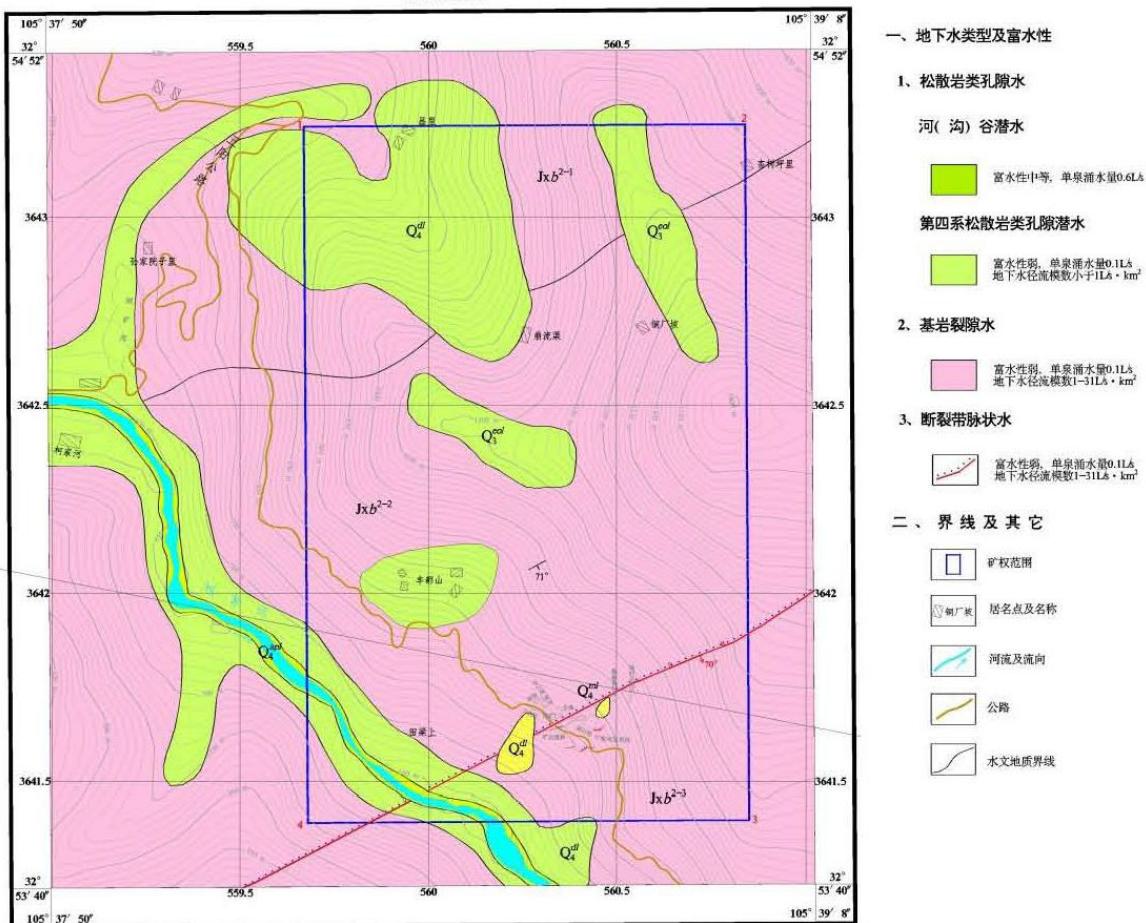


图 4.1-3 矿区水文地质图

## (2) 基岩裂隙水

分布于整个矿区，赋存于矿区碧口群白果树组粉砂质千枚岩、硅化绢云千枚岩夹磁（赤）铁石英岩、绿泥石英片岩裂隙之中，受气候、地形和构造条件的控制。岩层中发育的节理裂隙及构造裂隙为基岩地下水的储存运移创造了空间，但受岩石裂隙率及节理裂隙充填程度等因素的影响。该类地下水水位埋藏变化较大，含水层厚度不均匀，属水量贫乏区。

矿区采用平硐-溜井-盲斜井开拓系统，据矿井开采实际观测，PD7 平硐处最大排水量  $70\text{m}^3/\text{d}$ 。从目前形成的坑道系统来看，坑道大部分为干燥区，少部分为渗水、滴水区，渗水滴水主要分布在构造破碎带两侧裂隙密集带中。

矿床设计开采最低标高为 750m，高出最低侵蚀基准面。

#### 4.1.3.3 地下水的补给、径流、排泄条件及动态特征

##### （1）第四系松散岩类孔隙水

①河（沟）谷潜水：主要接受大气降水及河（沟）谷两侧基岩裂隙水、冰雪融化水入渗补给，自上游向下游径流，径流速度较快，以泉水、转化成地表水、补给谷底基岩裂隙水的形式排泄。其水位动态随季节变化比较明显。

②梁峁斜坡潜水：接受大气降水，冰雪融化水的垂直入渗补给，由于地形支离破碎，坡度较大，所以降水入渗补给量较小，在地形的控制下，自上向下径流，下渗进入基岩裂隙中，或溢出地表成泉形式排泄。

##### （2）基岩裂隙水

以接受大气降水及冰雪融化水补给为主，同时接受地势高处的基岩裂隙水补给；在河（沟）谷地带，接受地表水及河（沟）谷潜水渗漏补给。总体补给规律是：补给区的汇水面积大、地形较平缓、岩石裂隙发育、降水量大、植被茂密时补给量大，反之则较小。

矿区各矿体排泄面均位于最低侵蚀基准面之上，并且裂隙发育程度随深度增加而减弱，加之矿区地形遭受侵蚀切割强烈，地下水排泄条件良好，不利于地表水和地下水的汇集，矿床地下水的储存量较小，地下水一般以分散水流的形式向矿井充水，矿坑涌水量一般较小。

从坑内历史开采情况来看，PD5 坑道以上有裂隙水常年存在，对矿山开发、矿石开采带来很大不便，矿山开采单位也引起注意，并在开采过程中采取必要抽水处

理措施保证采矿的顺利进行。PD5 坑道以下矿体及围岩含水，但涌水量较小，坑道地下水水质单一，矿体底板静水压力不大，对矿床开采影响不大。

#### 4.1.3.4 矿井补充水因素

矿区地下水主要由大气降水补给，沿老采硐、基岩裂隙进入地下，矿体及围岩含水，但涌水量较小，矿体底板静水压力不大，对矿床开采影响较小，矿井充水可能性小。

根据区域和矿区的水文地质条件，本矿区坑道系统的充水水源，以大气降水为主，地下水储存量为辅。构造裂隙水是矿床直接充水水源，风化裂隙水是矿床间接充水水源，平硐中积水也是矿床充水水源。上部充水通道主要为风化带网状裂隙，中部充水通道主要以风化构造裂隙通道为主，下部充水通道主要以构造裂隙通道为主。此外，还存在人为充水通道（坑道充水通道、风钻炮眼充水通道、放炮震开裂隙充水通道等）。

评估区范围内有 F1、F2 断层，裂隙发育，连通性、透水性中等，含基岩裂隙潜水，对矿床形成充水影响。

通过对 PD4、PD5、PD6、PD7 平硐 4 个中段坑道系统进行调查，采空区内大多见有滴水或渗水现象，涌水量  $0.0002\sim0.0008\text{L/s}$ ，涌水汇入 PD7 平硐后自然排出硐外，采空区及水平巷道内基本无积水，只是在地面低洼处有少量积水，对矿坑充水基本没有影响。

#### 4.1.4 地形地貌

矿区位于秦岭山系西南的陇南山区，地形陡峭，沟谷纵横，海拔高程 640~1425m，相对高差 500m~800m，地形切割强烈。地貌类型主要有侵蚀构造中低山地貌与侵蚀堆积河谷地貌。

##### （1）侵蚀构造中低山地貌

矿区以西秦岭中山地貌为主，主要山脉以构造线方向呈北东-南西向展布，地形坡度  $20\sim35^\circ$ 。在沟谷两侧坡积裙及洪积锥等微型地貌发育。评估区内柯家河下切到 640m 后，河床趋向稳定，逐渐失去侵蚀能力，矿区最低侵蚀基准面标高为 640m。

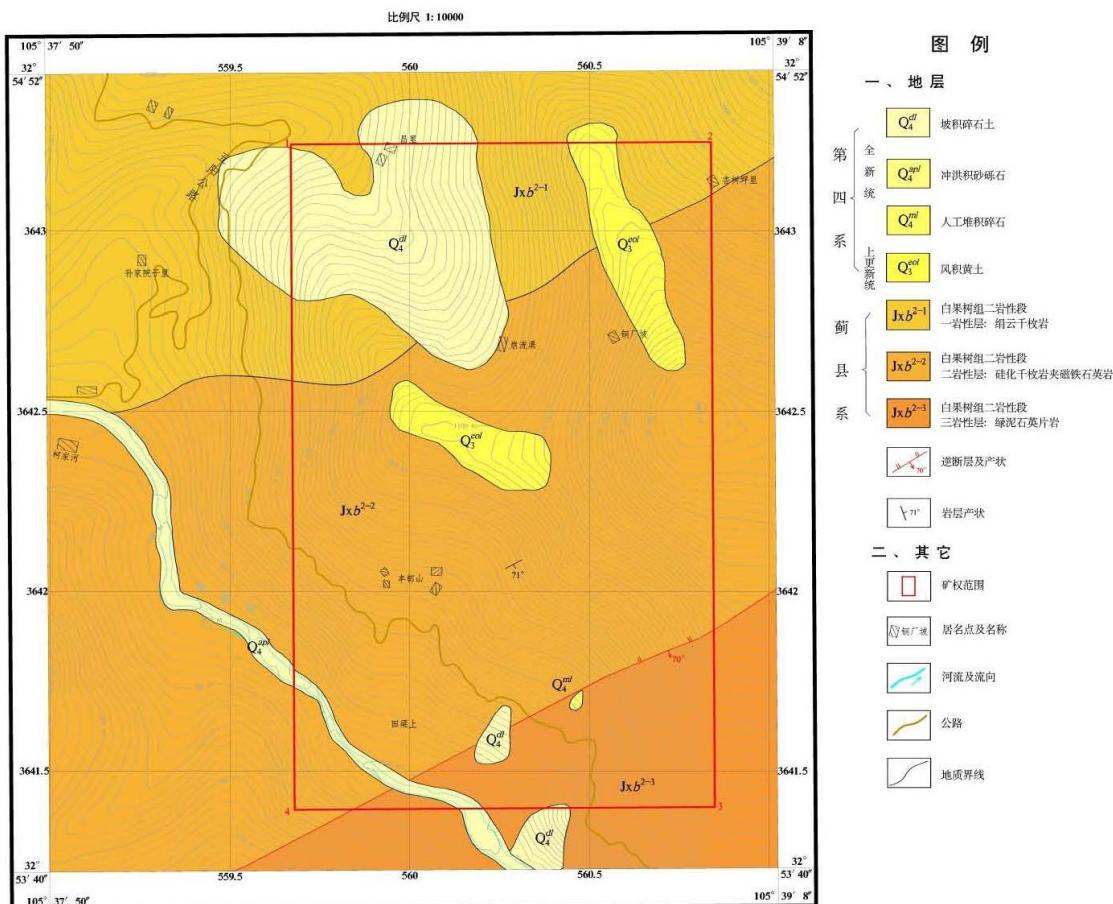
##### （2）侵蚀堆积河谷地貌

柯家河由北而南横穿矿区，汇入嘉陵江。受构造控制，地表水流的强烈切割，在矿区内形成了柯家河河谷地貌。第四纪下更新世以来，本区一直处于相对抬升阶段，柯家河河谷较为狭窄，一般谷底宽度 50~100m。山坡高度一般为 20~35°，阶地不发育，且发育阶地大多为基岩基座型，阶地宽度一般小于 100m，河谷两侧的较大支沟沟口，不同程度的形成洪积扇。

#### 4.1.5 矿区地质环境背景

##### 4.1.5.1 地层岩性

区域上大面积出露中元古界蓟县系碧口群。该地层属流纹英安凝灰岩夹陆源碎屑岩建造。区内出露的地层主要有中元古界蓟县系碧口群和第四系（图 4.1-4），概述如下：



(1) 蓟县系白果树组 (Jxb)

对评估范围内地层由老到新分述如下：

矿区出露地层为中元古界蔚县系碧口群白果树组 (Jxb) 第二岩性段, 为一套中基性-酸性的海底火山喷发碎屑岩夹正常沉积碎屑岩及过渡性岩石交互成层组成。岩石组合为粉砂质千枚岩、硅化绢云千枚岩夹磁 (赤) 铁石英岩、绿泥石英片岩。

评估区仅出露碧口群白果树组 (Jxb2) 第二岩性段。现自南而北、由新到老叙述如下:

第三岩性层 (Jxb2-3): 出露与测区南部, 与第二岩性层 (Jxb2-2) 断层接触, 为绿泥石英片岩。铜矿体赋存于该层。

第二岩性层 (Jxb2-2): 出露于测区丰都山-崩流渠一线, 呈北东向展布, 为硅化绢云千枚岩磁 (赤) 铁石英岩组成。

第一岩性层 (Jxb2-1): 出露于测区北部, 北东向, 为粉砂质千枚岩。

地层整体走向为北东向, 产状为  $150^{\circ} \angle 70^{\circ}$ , 南北两部分地层为断层接触, 该断层为顺层构造, 与第三岩性层 (Jxb2-3) 中的另一平行断裂控制了矿体的产出。

测区出露岩石大致可分为两类: 硅化绢云千枚岩夹磁 (赤) 铁石英岩类、绿泥石片岩类。

绢云千枚岩类: 硅化绢云千枚岩、绿泥绢云千枚岩岩及绢云母片岩夹磁 (赤) 铁石英岩等, 岩石呈灰白-浅灰色, 具片状构造, 鳞片 (粒状) 变晶结构。粒状矿物与片状矿物相间交互成层。主要矿物成份为石英、绢云母及少量岩屑等。

绿片岩类: 包括绿泥石英片岩、绿泥片岩等。绿泥石英片岩呈深灰绿-黄绿色, 岩石坚硬, 具片状、条带状和团块状构造。由绿泥石、石英、方解石等矿物组成, 部分岩石中含有少量金属矿物磁铁矿、钛铁矿等。铜矿赋存与该层, 近矿地段常有黄铁、黄铜矿化。

## (2) 第四系 (Q)

### ①第四系上更新统风积黄土 (Q3eol)

分布于评估区山梁及缓坡地带, 厚 1-2m, 疏松、稍湿。裂隙、孔隙发育, 含大量植物根系, 遇水极易流失。

### ②第四系全新统坡积碎石土 (Q4dl)

分布于坡体中下部缓坡地带, 厚度 0.5-1.5m, 松散, 稍湿, 裂隙发育, 易被水流冲蚀流失。

③第四系全新统冲洪积砂砾石 (Q4apl)

主要分布于低洼处和柯家河河道两侧沟谷中，分布范围相对较广泛，厚度为 4.0m-20.0m，主要由冲洪积砂砾卵石组成及少量粉土组成，砾石多呈次棱角状，次磨圆状，分选性中等，无胶结。

④第四系全新统人工堆积碎石土 (Q4ml)

小范围分布于矿山勘探及开采期硐探工程坑口附近，为采矿工程产生的弃渣，厚度 1-3m，松散、干燥、是区内泥石流的主要物质来源。

#### 4.1.5.2 地质构造

评估区位于西秦岭南侧陇南山中，地质构造为昆仑秦岭地槽褶皱地带，西秦岭南带摩天岭褶皱带之玉泉坝—平头山复向斜的北翼。

区域内的构造线方向主要为北东向展布，褶皱和断裂构造均发育。

##### (1) 矿区地质构造

矿区位于玉泉坝—平头山复向斜北翼。区内为“单斜”构造，地层产状为  $150^{\circ}$   $\angle 70^{\circ}$ 。

岩层内局部地段变形强烈，压扁作用、顺层剪切、层间褶皱及揉皱等现象常见。顺层剪切和垂直轴面的挤压作用明显，主要表现为层间劈理和褶劈理、扭性节理的广泛发育。压扁作用表现为硬性岩（矿）层的厚薄变化、透镜化、沿走向拉长等现象。

矿区内沿韧—脆性岩层间两条层间断裂 F1、F2，形成了挤压破碎蚀变带。该断裂与区域构造线方向一致，破碎蚀变带控制铜矿体的产出，总体倾向  $150^{\circ}$ ，倾角  $70^{\circ}$ ，带内岩石因挤压呈碎裂状。整个断层破碎带呈褐色-深褐色，同周围岩性相比颜色较浅。

##### (2) 新构造运动及地震

矿区新构造运动较为活跃，特别是第四系以来表现非常明显，活动方式以地震频发为典型特征。

###### ①新构造运动

新构造运动在境内较为活跃，表现为山地隆升，流水急剧下切，形成典型的侵蚀构造中低山地貌。

因构造运动强烈上升，柯家河流域部分沟谷呈“V”字型，上游沟道内岩石破碎，于沟谷下游堆积。第四纪下更新世以来，本区一直处于相对抬升阶段，柯家河河谷较为狭窄，阶地不发育，少量发育阶地大多为基岩基座型，宽度一般小于100m。

## ②地震

据《中国地震活动参数区划图》（GB18306-2015）、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010），矿区一带地震动峰值加速度为0.2g，地震烈度为Ⅷ度。

### 4.1.6 矿体地质特征

矿区内共圈出铜矿体2条，矿体赋存在碧口群白果树组之绿泥石英片岩中，呈北东、南西向展布，矿体的分布和产出受两条断裂构造的控制，矿体分布在断裂F1、F2间的蚀变带内。矿体平面分布见图4.1-5。

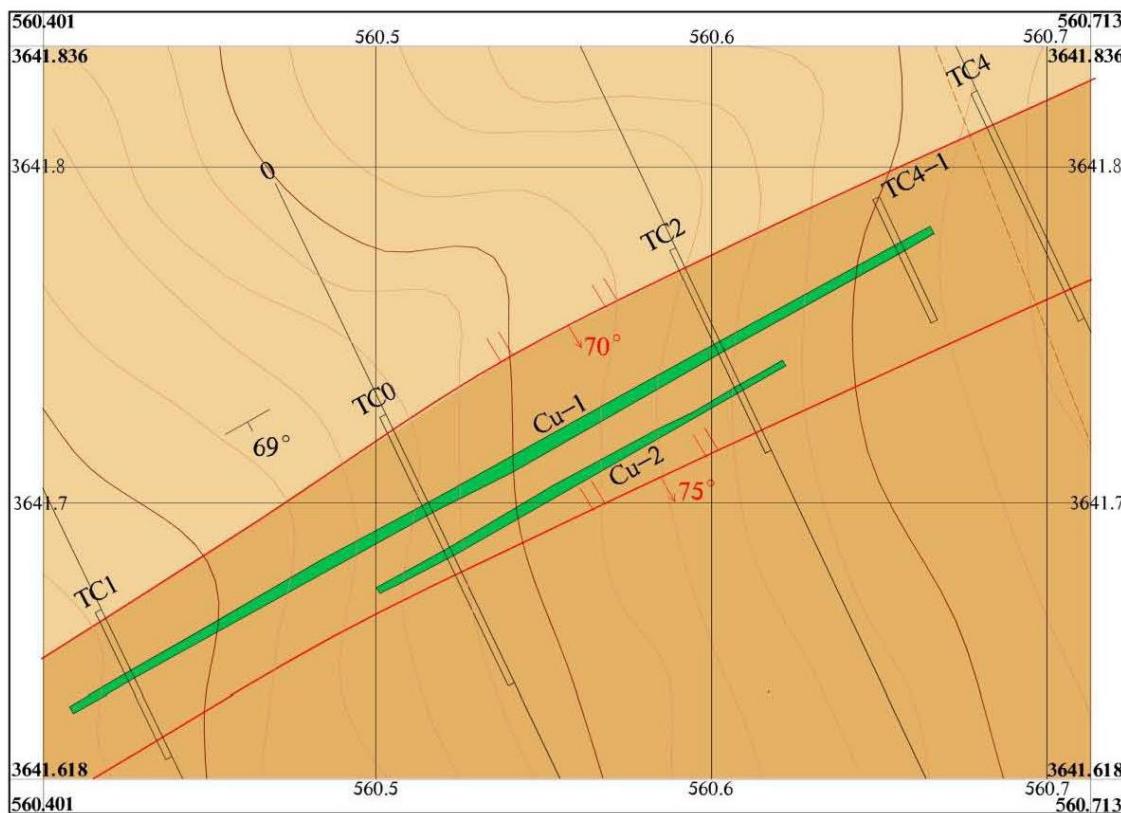


图 4.1-5 矿体平面分布图

现将各矿体特征分述如下：

Cu-1号铜矿体：位于矿区东南部、赋存在石英绿泥片岩内，矿体地表控制长

258m, 控制深度 305m, 平均厚度 2.31m, 铜平均品位 1.96%。含矿岩石主要为含铜绿泥石英片岩。矿体形态以似层状、透镜状产出, 矿体形态简单。基本没有夹石, 矿体厚度变化稳定 (厚度变化系数 38%) ; 构造复杂程度简单, 矿体产状较稳定, 呈单斜产出, 无后期构造或脉岩破坏; 矿床有用组分为均匀 (品位变化系数为 31%)。矿体从地表向深部厚度、品位变化不大。矿体产状  $142^{\circ} \angle 80^{\circ}$ 。

Cu-1 矿体深部主要由 PD1、PD2、PD3、PD4、PD5、PD6、PD7 控制。其中:

PD6(827m 中段): CuI-1 矿体控制长 96m, 厚度 0.58-1.50m, 平均厚度 1.04m, 铜品位 0.49-1.35%, 平均品位 1.11%。

PD7(786m 中段): CuI-1 矿体控制长 62m, 厚度 0.97-2.14m, 平均厚度 1.47m, 铜品位 0.58-1.52%, 平均品位 1.11%。

Cu-2 号铜矿体: 位于 Cu-1 号矿体的南部, 由 TC0、TC2 探槽控制, 地表控制长度约 139m, 平均厚度 2.41 米, 铜平均品位 1.08%。矿体呈似层状、透镜状, 产状  $142^{\circ} \angle 80^{\circ}$ , 矿体厚度变化系数 25%, 品位变化系数 5%。深部未进行工程控制。

区内铜矿分布均与白果树组关系密切, 石英绿泥片岩为主要的含矿岩性; 硅化、绿泥石化、白云石化、绿帘石化、黄铁矿化是矿化蚀变标志。

#### 4.1.7 土壤

项目区土壤主要有黑垆土、褐土, 土层厚度 0.1m~1.2m。黑垆土主要分布在山脚及谷地上, 有机质含量 1.0~1.5g/kg, 腐殖质层深达 30~50cm, 上层深厚肥沃、结构良好、疏松透水, 是优质耕作土壤。褐土主要分布在阳坡、阴坡中上部。

#### 4.1.8 植物

项目区主要树种为天然乔灌木, 树种繁多, 主要树种是青冈树和枫树。经济作物及林副产品有茶叶、木耳、天麻等, 还出产香菇、猕猴桃。林内有野生黑白木耳、香菇、竹笋等; 灵芝、猪苓、金耳环、天南星等药材。动物有野猪、长尾雉等珍禽异兽。区内植被发育, 覆盖较好, 植物有高大的乔木林, 茂密的灌木丛和种类繁多的草本植物, 有利于水土保持, 植被覆盖率达 80%以上。

### 4.2 环境敏感目标变化情况

项目矿区位于康县东南部的阳坝镇柯家河村, 经过现场勘查, 项目场地周边主

要环境敏感点变化情况详见表 4.2-1。

表 4.2-1 矿区周边环境保护目标分布情况一览表

环境影响类别	环境保护目标	敏感点特性	相对方位	相对厂址距离(m)	受影响人口	环境功能区	备注
大气环境	柯家河村店子上	居民	NW	1499	23户 70人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准	与环评阶段一致
	柯家河村院子里	居民	NW	1603	5户 20人		
	柯家河村田沟里	居民	NW	1732	5户 22人		
地表水	柯家河	河流	S	337	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	
地下水	评价范围为沿场地周边山脊的水文地质单元内的地下水				《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类水质标准		

表 4.2-2 尾矿库周边环境保护目标分布情况一览表

环境影响类别	环境保护目标	敏感点特性	相对方位	相对厂址距离(m)	受影响人口	环境功能区	备注
大气环境	柯家河村店子上	居民	SE	1499	23户 70人	《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准	与环评阶段一致
	柯家河村院子里	居民	N	1603	5户 20人		
	柯家河村田沟里	居民	N	1732	5户 22人		
地表水	柯家河	河流	S	400	/	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类标准	
土壤环境	农田	耕地	N	26	/	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管理标准》(GB15618-2018)	新增
地下水	评价范围为沿场地周边山脊的水文地质单元内的地下水				《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中III类水质标准		与环评阶段一致

由表 4.2-1 可知, 本次评价阶段的项目周边的环境保护目标和敏感点目标与环评阶段的一致, 未发生变化。

## 4.3 污染源变化情况

本工程污染源变化情况详见表 4.3-1。

表 4.3-1 污染源变化情况

类别	环评阶段污染物	后评价阶段污染物	是否发生变化
废气	破碎无组织粉尘、堆场扬尘、运输车辆尾气	选矿厂破碎粉尘、堆场扬尘、运输车辆废气、食堂油烟	污染源无变化
废水	选矿废水经沉淀处理后回用于生产；生活污水经沉淀处理后用于绿化	生产废水经尾矿库初沉池沉淀后，打入高位水池进行二级沉淀，通过回水泵回用于生产；生活污水回用于选矿生产	水污染源未发生变化
噪声	采矿设备、选矿车间生产设备及运输车辆噪声	采矿设备、选矿车间生产设备及运输车辆噪声	噪声污染源未发生变化
固体废物	选矿生产车间尾矿、采矿废石、生活垃圾	选矿生产车间尾矿、采矿废石、生活垃圾	固废无变化

由表 4.3-1 可知，本项目生产规模没有变化、污染源产生环节以及生态影响环节没有变化、运营方式没有发生变化。

## 4.4 环境质量现状及变化趋势

### 4.4.1 地表水环境质量现状调查与变化趋势分析

#### 1) 后评价阶段地表水环境质量现状监测

本项目所在区域地表水柯家河属于III类水域，因此本项目地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准。环境影响后评价期间委托甘肃锦威环保科技有限公司于 2019 年 9 月 2 日对评价区内的地表水环境质量现状进行了监测。后评价阶段监测点位分布见图 4.4-1 所示。

#### (1) 监测布点

本次在柯家河设置 2 个地表水监测点，1#监测点位位于尾矿库上游 510m 处，2#监测点位位于矿区下游 1420m 处（出境断面）。

#### (2) 监测项目

本次监测项目为 pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD、NH<sub>3</sub>-N、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、六价铬、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群共 23 项。

### (3) 监测方法

地表水样品采集和监测分析方法按《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002) 执行。

### (4) 评价方法

水质参数标准指数计算公式描述如下：

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

式中：  $C_i$ —实测值；

$S_i$ —标准值；

$P_i$ —污染分指数。

pH 值采用以下方法计算：

$C_i < S_i$  时， pH 值的污染分指数为：

$$\frac{C_i - S_i}{S_{\min} - S_i}$$

$C_i > S_i$  时， pH 值的污染分指数为：

$$\frac{C_i - S_i}{S_{\max} - S_i}$$

式中：  $C_i$ —表示 pH 的实测值；

$S_i$ —表示上、下限的中位值；

$S_{\min}$ —表示标准下限值；

$S_{\max}$ —表示标准上限值。

对溶解氧 (DO)，采用以下方法计算：

$$P_i = \frac{DO_f - DO_j}{DO_f - DO_s} (DO_j \geq DO_s \text{ 时})$$

$$P_i = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} (DO_j \leq DO_s \text{ 时})$$

式中：  $P_i$ —溶解氧的指标指数；

$DO_f$ —溶解氧实测浓度， mg/L；

$DO_s$ —饱和溶解氧浓度， mg/L；

$DO_s$ —溶解氧评价标准, mg/L。

对饱和溶解氧, 用经验公式计算:

$$DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$$

采用标准指数法对地表水质进行现状评价, 水质参数的标准指数>1, 表明该水质参数超过了规定的水质标准, 已经不能满足使用要求。

#### (6) 评价结果及分析

评价结果见表 4.4-1。

表 4.4-1 地表水环境质量现状评价结果一览表

项目	尾矿库上游 510m 处				矿区下游 1420m 处				标准值 (mg/L)
	地表水 1-15	地表水 1-16	地表水 1-17	$P_i, \max$	地表水 2-15	地表水 2-16	地表水 2-17	$P_i, \max$	
pH	7.76	7.82	7.68	0.39	8.16	8.08	8.29	0.24	6-9
溶解氧	6.6	6.9	6.7	0.46	7.1	7.3	7.1	0.80	$\geq 5$
高锰酸盐指数	2.0	1.9	2.0	0.33	1.8	1.7	1.9	0.32	$\leq 6$
COD	8	6	10	0.5	10	8	12	0.6	$\leq 20$
BOD <sub>5</sub>	1.4	0.9	1.6	0.4	1.6	1.4	2.3	0.58	$\leq 4$
氨氮	0.062	0.083	0.088	0.088	0.072	0.098	0.093	0.098	$\leq 1.0$
总磷	0.18	0.12	0.22	<b>1.1</b>	0.16	0.14	0.18	0.9	$\leq 0.2$
总氮	3.52	3.60	3.47	<b>3.6</b>	3.84	4.03	3.97	<b>4.03</b>	$\leq 1.0$
氟化物	0.20	0.19	0.22	0.22	0.30	0.26	0.25	0.3	$\leq 1.0$
铬 (六价)	0.004L	0.004L	0.004L	0.08	0.004L	0.004L	0.004L	0.08	$\leq 0.05$
氰化物	0.004L	0.004L	0.004L	0.02	0.004L	0.004L	0.004L	0.02	$\leq 0.2$
挥发酚	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.06	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.06	$\leq 0.005$
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	0.05L	0.25	0.05L	0.05L	0.05L	0.25	$\leq 0.2$
石油类	0.01L	0.01L	0.01L	0.2	0.01L	0.01L	0.01L	0.2	$\leq 0.05$
硫化物	0.005L	0.005L	0.005L	0.025	0.005L	0.005L	0.005L	0.025	$\leq 0.2$
铜	0.05L	0.05L	0.05L	0.05	0.05L	0.05L	0.05L	0.05	$\leq 1.0$
锌	0.05L	0.05L	0.05L	0.05	0.05L	0.05L	0.05L	0.05	$\leq 1.0$
铅	0.01L	0.01L	0.01L	0.2	0.01L	0.01L	0.01L	0.2	$\leq 0.05$
镉	0.001L	0.001L	0.001L	0.2	0.001L	0.001L	0.001L	0.2	$\leq 0.005$
砷	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.06	0.0003L	0.0003L	0.0003L	0.06	$\leq 0.05$
汞	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.4	0.00004L	0.00004L	0.00004L	0.4	$\leq 0.0001$
硒	0.004L	0.004L	0.004L	0.4	0.004L	0.004L	0.004L	0.4	$\leq 0.01$
粪大肠菌群 (MPN/L)	1400	1800	1400	0.18	2100	2800	4300	0.43	10000

综上, 本次监测断面水质超标因子为总磷、总氮出现不同程度超标, 各断面其余因子均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水体标准。

## 2) 环评阶段地表水环境质量监测结果

环评阶段由陇南市环境监测站对柯家河水质进行现状监测，监测点位为尾矿坝上游 100m，选厂下游出境断面两个点位，环评阶段引用地表水监测结果统计见表 4.4-2 所示。

表 4.4-2 环评阶段地表水监测数据统计与评价结果

监测断面	1#尾矿坝上游 100m		2#选厂下游出境断面		标准值 (mg/L)		
	水质浓度 (mg/L)	S <sub>i</sub> , J <sub>max</sub>	水质浓度 (mg/L)	S <sub>i</sub> , J <sub>max</sub>			
	2007.2.4	2007.2.5	2007.2.4	2007.2.5			
PH	8.06	8.04	0.31	7.95	7.60	0.47	6-9
氨氮	未检出	未检出	/	未检出	未检出	/	≤1.0
铜	未检出	未检出	/	未检出	未检出	/	≤1.0
锌	未检出	未检出	/	未检出	未检出	/	≤1.0
铅	未检出	未检出	/	未检出	未检出	/	≤0.05
汞	未检出	未检出	/	未检出	未检出	/	≤0.0001
砷	未检出	未检出	/	未检出	未检出	/	≤0.05
镉	0.001	0.002	0.4	0.002	0.002	0.4	≤0.005
六价铬	未检出	未检出	/	未检出	未检出	/	≤0.05
挥发酚	0.003	未检出	/	0.003	未检出	/	≤0.005
高锰酸盐指数	2.3	2.2	0.38	2.2	2.1	0.37	≤6

环评阶段地表水环境监测因子全部满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水质质量标准要求。

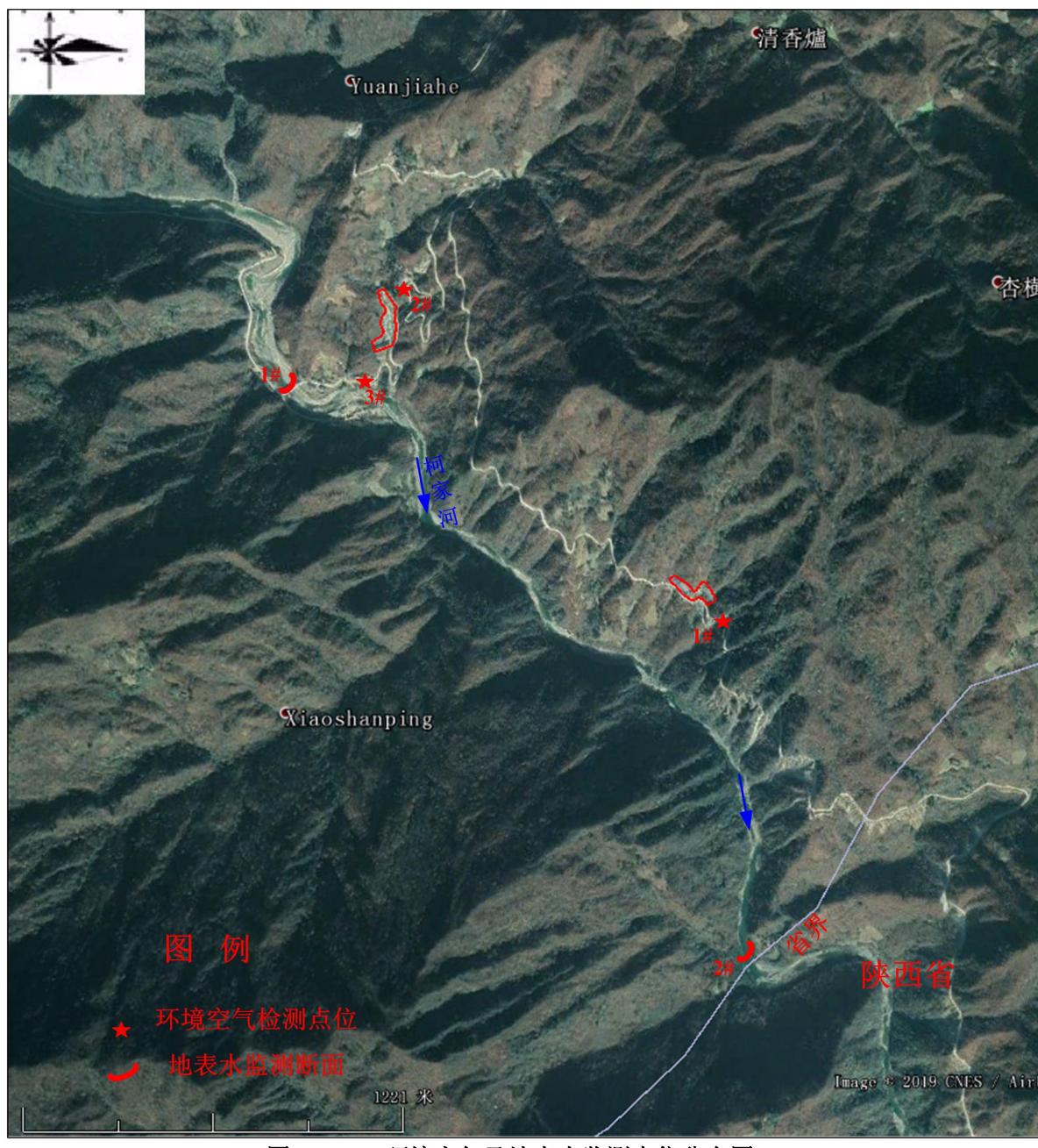
## 3) 地表水变化趋势

根据 2007 年历史监测数据评价结果，地表水尾矿库上游 100m 断面和地表水选厂下游出境断面水环境监测因子全部满足地表水 III类水质质量标准要求。

本次环境影响后评价监测数据评价结果：本次监测断面水质超标因子为总磷、总氮出现不同程度超标，各断面其余因子均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III级标准。

综上所述，从不同时段的监测结果可以看出，历史监测数据与本次环境影响后评价中监测数据浓度变化不大，且均满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) III类水体标准要求。根据后评价阶段监测结果，监测断面总磷、总氮出现不同程度超标，且尾矿库上游 510m 处监测断面均超标，因此，超标原因主要与柯家河沿岸居民生活产生废水外排有一定关系，本项目运营期污水不外排，运营对项目区地表

水环境产生影响较小。



#### 4.4.2 地下水环境质量现状调查与变化趋势分析

##### 1) 后评价地下水环境质量

为了解评价区地下水环境质量现状，环境影响后评价期间委托甘肃锦威环保科技有限公司于 2019 年 9 月 2 日至 9 月 3 日对项目区地下水环境质量现状进行了取样监测。

### (1) 监测点位布设

本次共设置 6 个地下水监测点位，分别为尾矿库观测井 2 处，尾矿库周边区域设置地下水监测点位 2 处；选矿区周边设置地下水监测点 2 处。

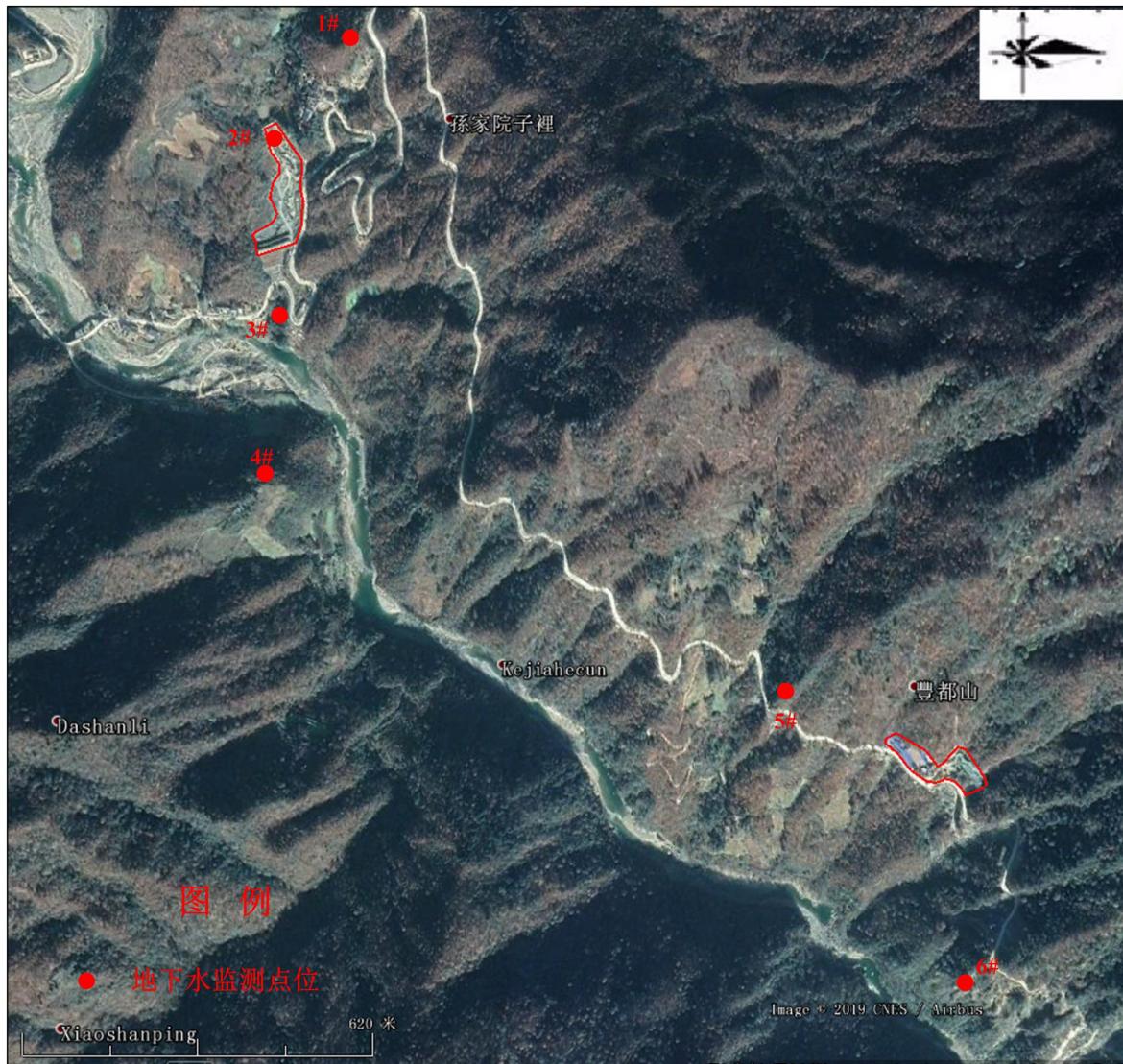


图 4.1-2 地下水监测点位分布图

### (2) 监测项目

监测因子为 pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类（以苯酚计）、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠杆菌、菌落总数、亚硝酸盐（以 N 计）、氰化物、汞、砷、镉、六价铬、铅共 25 项。

### (3) 采样及分析方法

监测方法按照《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）执行。

#### （4）评价方法

地下水水质现状评价采用标准指数法。标准指数 $>1$ ，表明该水质因子已超标，标准指数越大，超标越严重。标准指数计算公式分为以下两种情况：

对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算方法为：

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

式中： $P_i$ —第  $i$  个水质因子的标准指数，量纲为一；

$C_i$ —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 的评价标准指数为：

$$P_{\text{pH}} = \frac{7.0 - \text{pH}}{7.0 - \text{pH}_{\text{sd}}} \quad \text{pH} \leq 7 \text{ 时}$$

$$P_{\text{pH}} = \frac{\text{pH} - 7.0}{\text{pH}_{\text{su}} - 7.0} \quad \text{pH} > 7 \text{ 时}$$

式中： $P_{\text{pH}}$ —pH 的标准指数，量纲为一；

pH—pH 监测值

$\text{pH}_{\text{su}}$ —标准中 pH 的上限值；

$\text{pH}_{\text{sd}}$ —标准中 pH 的下限值。

#### （5）评价结果分析

评价结果见下表。

表 4.4-3 1#监测点位地下水监测结果 单位：mg/L (pH 无量纲)

样品名称	检测因子	样品编号及检测结果		《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中III类水质标准
		地下 1-15	地下 1-16	
		JW19080022-DX-1-1	JW19080022-DX-1-2	
1#尾矿库上 游区域	pH 值	7.70	7.62	6.5~8.5
	总硬度	94	94	≤450mg/L
	溶解性总固体	403	401	≤1000mg/L
	硫酸盐	52	50	≤250mg/L
	氯化物	10L	10L	≤250mg/L
	挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	≤0.002mg/L

阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	≤0.3mg/L
耗氧量	2.2	2.4	≤3.0mg/L
氨氮	0.025L	0.025L	≤0.50mg/L
硫化物	0.005L	0.005L	≤0.02mg/L
亚硝酸盐氮	0.004	0.003	≤1.0mg/L
氰化物	0.004L	0.004L	≤0.05mg/L
六价铬	0.004L	0.004L	≤0.05mg/L
钠	9.62	8.73	≤200mg/L
铁	0.03L	0.03L	≤0.3mg/L
锰	0.01L	0.01L	≤0.10mg/L
铜	0.05L	0.05L	≤1.0mg/L
铅	0.01L	0.01L	≤0.01mg/L
锌	0.05L	0.05L	≤1.0mg/L
镉	0.001L	0.001L	≤0.005mg/L
砷	0.0003L	0.0003L	≤0.01mg/L
汞	0.00004L	0.00004L	≤0.001mg/L
铝	0.008L	0.008L	≤0.2mg/L
总大肠菌群 (CFU/100mL)	27	33	≤3.0MPN <sup>b</sup> /100mL
菌落总数 (CFU/mL)	12	14	≤100CFU/mL

表 4.4-4 2#监测点位地下水监测结果 单位: mg/L (pH 无量纲)

样品名称	检测因子	样品编号及检测结果		《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中III类水质标准
		地下 2-15	地下 2-16	
		JW19080022-DX-2-1	JW19080022-DX-2-2	
2#尾矿库上 游观测井	pH 值	7.73	7.80	6.5~8.5
	总硬度	109	111	≤450mg/L
	溶解性总固体	404	426	≤1000mg/L
	硫酸盐	47	52	≤250mg/L
	氯化物	10L	10L	≤250mg/L
	挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	≤0.002mg/L
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	≤0.3mg/L
	耗氧量	1.6	1.8	≤3.0mg/L
	氨氮	0.047	0.052	≤0.50mg/L
	硫化物	0.005L	0.005L	≤0.02mg/L
	亚硝酸盐氮	0.003	0.004	≤1.0mg/L
	氰化物	0.004L	0.004L	≤0.05mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	≤0.05mg/L
	钠	6.31	8.14	≤200mg/L
	铁	0.03L	0.03L	≤0.3mg/L
	锰	0.01L	0.01L	≤0.10mg/L
	铜	0.05L	0.05L	≤1.0mg/L
	铅	0.01L	0.01L	≤0.01mg/L
	锌	0.05L	0.05L	≤1.0mg/L
	镉	0.001L	0.001L	≤0.005mg/L

	砷	0.0003L	0.0003L	≤0.01mg/L
	汞	0.00004L	0.00004L	≤0.001mg/L
	铝	0.008L	0.008L	≤0.2mg/L
	总大肠菌群 (CFU/100mL)	10	12	≤3.0MPN <sup>b</sup> /100mL
	菌落总数 (CFU/mL)	9	10	≤100CFU/mL

表 4.4-5 3#监测点位地下水监测结果 单位: mg/L (pH 无量纲)

样品名称	检测因子	样品编号及检测结果		《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中III类水质标准
		地下 3-15	地下 3-16	
		JW19080022-DX-3-1	JW19080022-DX-3-2	
3#尾矿库下 游观测井	pH 值	7.92	7.73	6.5~8.5
	总硬度	183	186	≤450mg/L
	溶解性总固体	564	538	≤1000mg/L
	硫酸盐	173	169	≤250mg/L
	氯化物	10L	10L	≤250mg/L
	挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	≤0.002mg/L
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	≤0.3mg/L
	耗氧量	1.5	1.7	≤3.0mg/L
	氨氮	0.057	0.062	≤0.50mg/L
	硫化物	0.005L	0.005L	≤0.02mg/L
	亚硝酸盐氮	0.048	0.030	≤1.0mg/L
	氰化物	0.004L	0.004L	≤0.05mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	≤0.05mg/L
	钠	4.69	5.11	≤200mg/L
	铁	0.03L	0.03L	≤0.3mg/L
	锰	0.01L	0.01L	≤0.10mg/L
	铜	0.05L	0.05L	≤1.0mg/L
	铅	0.01L	0.01L	≤0.01mg/L
	锌	0.05L	0.05L	≤1.0mg/L
	镉	0.001L	0.001L	≤0.005mg/L
	砷	0.0003L	0.0003L	≤0.01mg/L
	汞	0.00004L	0.00004L	≤0.001mg/L
	铝	0.008L	0.008L	≤0.2mg/L
	总大肠菌群 (CFU/100mL)	49	54	≤3.0MPN <sup>b</sup> /100mL
	菌落总数 (CFU/mL)	24	20	≤100CFU/mL

表 4.4-6 4#监测点位地下水监测结果 单位: mg/L (pH 无量纲)

样品名称	检测因子	样品编号及检测结果		《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中III类水质标准
		地下 4-15	地下 4-16	
		JW19080022-DX-4-1	JW19080022-DX-4-2	
4#尾矿库周 边区域	pH 值	7.71	7.59	6.5~8.5
	总硬度	68	70	≤450mg/L
	溶解性总固体	378	391	≤1000mg/L
	硫酸盐	40	41	≤250mg/L

氯化物	10L	10L	≤250mg/L
挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	≤0.002mg/L
阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	≤0.3mg/L
耗氧量	1.6	1.6	≤3.0mg/L
氨氮	0.093	0.088	≤0.50mg/L
硫化物	0.005L	0.005L	≤0.02mg/L
亚硝酸盐氮	0.003	0.004	≤1.0mg/L
氰化物	0.004L	0.004L	≤0.05mg/L
六价铬	0.004L	0.004L	≤0.05mg/L
钠	8.16	7.35	≤200mg/L
铁	0.03L	0.03L	≤0.3mg/L
锰	0.01L	0.01L	≤0.10mg/L
铜	0.05L	0.05L	≤1.0mg/L
铅	0.01L	0.01L	≤0.01mg/L
锌	0.05L	0.05L	≤1.0mg/L
镉	0.001L	0.001L	≤0.005mg/L
砷	0.0003L	0.0003L	≤0.01mg/L
汞	0.00004L	0.00004L	≤0.001mg/L
铝	0.008L	0.008L	≤0.2mg/L
总大肠菌群 (CFU/100mL)	60	64	≤3.0MPN <sup>b</sup> /100mL
菌落总数 (CFU/mL)	52	48	≤100CFU/mL

表 4.4-7 5#监测点位地下水监测结果 单位: mg/L (pH 无量纲)

样品名称	检测因子	样品编号及检测结果		《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中III类水质标准
		地下 5-15	地下 5-16	
		JW19080022-DX-5-1	JW19080022-DX-5-2	
5#选厂西侧 区域	pH 值	7.64	7.71	6.5~8.5
	总硬度	135	137	≤450mg/L
	溶解性总固体	442	462	≤1000mg/L
	硫酸盐	23	26	≤250mg/L
	氯化物	10L	10L	≤250mg/L
	挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	≤0.002mg/L
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	≤0.3mg/L
	耗氧量	1.4	1.4	≤3.0mg/L
	氨氮	0.036	0.052	≤0.50mg/L
	硫化物	0.005L	0.005L	≤0.02mg/L
	亚硝酸盐氮	0.009	0.008	≤1.0mg/L
	氰化物	0.004L	0.004L	≤0.05mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	≤0.05mg/L
	钠	6.56	7.96	≤200mg/L
	铁	0.03L	0.03L	≤0.3mg/L
	锰	0.01L	0.01L	≤0.10mg/L
	铜	0.05L	0.05L	≤1.0mg/L
	铅	0.01L	0.01L	≤0.01mg/L

锌	0.05L	0.05L	≤1.0mg/L
镉	0.001L	0.001L	≤0.005mg/L
砷	0.0003L	0.0003L	≤0.01mg/L
汞	0.00004L	0.00004L	≤0.001mg/L
铝	0.008L	0.008L	≤0.2mg/L
总大肠菌群 (CFU/100mL)	39	46	≤3.0MPN <sup>b</sup> /100mL
菌落总数 (CFU/mL)	73	82	≤100CFU/mL

表 4.4-8 6#监测点位地下水监测结果 单位: mg/L (pH 无量纲)

样品名称	检测因子	样品编号及检测结果		《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中III类水质标准
		地下 6-15	地下 6-16	
		JW19080022-DX-6-1	JW19080022-DX-6-2	
6#选厂东侧 区域	pH 值	8.03	8.10	6.5~8.5
	总硬度	148	146	≤450mg/L
	溶解性总固体	446	458	≤1000mg/L
	硫酸盐	42	45	≤250mg/L
	氯化物	10L	10L	≤250mg/L
	挥发性酚类	0.0003L	0.0003L	≤0.002mg/L
	阴离子表面活性剂	0.05L	0.05L	≤0.3mg/L
	耗氧量	1.7	1.9	≤3.0mg/L
	氨氮	0.047	0.057	≤0.50mg/L
	硫化物	0.005L	0.005L	≤0.02mg/L
	亚硝酸盐氮	0.004	0.003	≤1.0mg/L
	氰化物	0.004L	0.004L	≤0.05mg/L
	六价铬	0.004L	0.004L	≤0.05mg/L
	钠	4.96	5.87	≤200mg/L
	铁	0.03L	0.03L	≤0.3mg/L
	锰	0.01L	0.01L	≤0.10mg/L
	铜	0.05L	0.05L	≤1.0mg/L
	铅	0.01L	0.01L	≤0.01mg/L
	锌	0.05L	0.05L	≤1.0mg/L
	镉	0.001L	0.001L	≤0.005mg/L
	砷	0.0003L	0.0003L	≤0.01mg/L
	汞	0.00004L	0.00004L	≤0.001mg/L
	铝	0.008L	0.008L	≤0.2mg/L
	总大肠菌群 (CFU/100mL)	74	82	≤3.0MPN <sup>b</sup> /100mL
	菌落总数 (CFU/mL)	56	64	≤100CFU/mL

根据监测结果, 项目地下水监测点位总大肠菌群全部出现超标现象, 3#尾矿库下游观测井监测点位溶解性总固体、硫酸盐明显偏高, 溶解性总固体、硫酸盐明显偏高原因与原有尾矿坝未做防渗有一定程度关系。根据调查, 2018 年康县丰都山矿业有限责任公司启动尾矿坝防渗工程整治建设, 整治工程对尾矿库池底采用砂石粘

土压实处理，池底及边坡采用 1.5mm 厚 HDPE 防渗膜铺设，达到防渗系数 $<1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

## 2) 地下水离子监测

### (1) 监测时间及因子

2020 年 4 月 6-7 日甘肃绿创环保科技有限责任公司对项目区地下水  $\text{K}^+$ 、 $\text{Na}^+$ 、 $\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$  离子进行现状监测。

### (2) 监测频次

连续监测 2 天，每天 1 次。

### (3) 监测结果统计分析

监测结果见表 4.4-9 所示。

表 4.4-9 地下水离子监测结果一览表

项目	1#监测点位		2#监测点位		3#监测点位	
	4月6日	4月7日	4月6日	4月7日	4月6日	4月7日
$\text{CO}_3^{2-}$	0	0	0	0	0	0
$\text{HCO}_3^-$	133	136	115	119	124	128
$\text{K}^+$	0.86	0.85	0.83	0.88	0.79	0.88
$\text{Na}^+$	8.94	8.83	8.84	8.91	8.86	9.11
$\text{Ca}^{2+}$	31.8	31.4	31.4	31.3	31.7	32.2
$\text{Mg}^{2+}$	5.42	5.34	5.32	5.38	5.39	5.79
项目	4#监测点位		5#监测点位		6#监测点位	
	4月6日	4月7日	4月6日	4月7日	4月6日	4月7日
$\text{CO}_3^{2-}$	0	0	0	0	0	0
$\text{HCO}_3^-$	133	139	120	124	124	128
$\text{K}^+$	0.81	0.83	0.81	0.82	0.73	0.78
$\text{Na}^+$	8.79	8.96	8.79	8.95	8.8	8.87
$\text{Ca}^{2+}$	31.4	31.9	31.4	31.9	31.5	31.7
$\text{Mg}^{2+}$	5.34	5.43	5.33	5.43	5.33	5.39

### 3) 地下水变化趋势分析

本次环境影响后评价监测数据评价结果：本次后评价根据监测点位比对分析，后评价阶段 1#尾矿库上游监测点位与尾矿库下游 3#观测监测结果比对分析，3#监测点位硫酸盐、溶解性总固体偏高，其原因与尾矿库原有工程未进行防渗处理建设有关。2018 年康县丰都山矿业有限责任公司启动尾矿坝防渗工程整治建设，尾矿库防渗建设采用 HDPE 防渗膜处理，采取防渗建设后能够有效降低尾矿库废水下渗对地下水产生影响，待工程运营后项目尾矿库下游区域地下水总硬度、总结性总固体浓度也将趋于稳定。

### 4.4.3 大气环境质量现状调查与评价

#### 1) 后评价大气环境质量

为了解项目环境空气质量现状，康县丰都山矿业有限责任公司委托甘肃绿创环保科技有限责任公司对项目区环境空气质量进行现状监测。

##### (1) 监测点位

本次监测设置 3 个监测点位，详见表 4.4-10。

表 4.4-10 环境空气现状监测点一览表

序号	监测点位	测点位置	经纬度
1#	矿区东侧	矿区西南 120m	E: 105°39'01" N: 32°53'44"
2#	孙家院子里	距离矿区 1576m (尾矿库东北 50m)	E: 105°38'15" N: 32°54'27"
3#	尾矿库西南	距离矿区 1435m (尾矿库西南 100m)	E: 105°38'08" N: 32°54'15"

##### (2) 监测项目

日均值：TSP、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO。

小时均值：SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO。

##### (3) 监测结果

环境空气监测结果，详见表 4.4-11~4.4-14。

表 4.4-11 环境空气质量监测结果表 (日均值) 单位: mg/m<sup>3</sup>

监测点位/监测时间			TSP	PM <sub>2.5</sub>	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>
1# 矿区 东侧	1-1	8月15日	0.060	0.009	0.008	0.015
	1-2	8月16日	0.065	0.010	0.010	0.013
	1-3	8月17日	0.066	0.010	0.007	0.014
	1-4	8月18日	0.062	0.008	0.009	0.015
	1-5	8月19日	0.070	0.014	0.009	0.017
	1-6	8月20日	0.061	0.007	0.006	0.012
	1-7	8月21日	0.070	0.013	0.007	0.018
	七日均值		0.065	0.010	0.008	0.015
2# 孙家 院子里	2-1	8月15日	0.055	0.008	0.007	0.014
	2-2	8月16日	0.065	0.007	0.008	0.013
	2-3	8月17日	0.060	0.008	0.006	0.014
	2-4	8月18日	0.066	0.010	0.008	0.016
	2-5	8月19日	0.068	0.013	0.009	0.015
	2-6	8月20日	0.060	0.009	0.009	0.011
	2-7	8月21日	0.075	0.012	0.010	0.015
	七日均值		0.064	0.010	0.008	0.014
3#	3-1	8月15日	0.056	0.008	0.007	0.014

尾矿库 西南	3-2	8月16日	0.057	0.009	0.009	0.017
	3-3	8月17日	0.062	0.010	0.009	0.014
	3-4	8月18日	0.067	0.011	0.008	0.012
	3-5	8月19日	0.081	0.013	0.006	0.015
	3-6	8月20日	0.059	0.009	0.008	0.016
	3-7	8月21日	0.074	0.014	0.007	0.014
	七日均值		0.065	0.011	0.008	0.015

表 4.4-12 环境空气质量监测结果表 (小时均值) 单位: mg/m<sup>3</sup>

监测点位	监测日期	采样时间	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
1# 矿区 东侧	8月15日	08:00~09:00	0.007	0.014	0.2
		10:00~11:00	0.008	0.007	0.2
		12:00~13:00	0.005	0.014	0.3
		14:00~15:00	0.008	0.015	0.2
	8月16日	08:00~09:00	0.006	0.013	0.4
		10:00~11:00	0.005	0.012	0.2
		12:00~13:00	0.008	0.012	0.2
		14:00~15:00	0.005	0.010	0.2
	8月17日	08:00~09:00	0.008	0.012	0.2
		10:00~11:00	0.006	0.010	0.3
		12:00~13:00	0.007	0.014	0.4
		14:00~15:00	0.006	0.009	0.2
	8月18日	08:00~09:00	0.006	0.010	0.2
		10:00~11:00	0.004	0.013	0.3
		12:00~13:00	0.007	0.015	0.3
		14:00~15:00	0.004	0.010	0.2
	8月19日	08:00~09:00	0.005	0.009	0.3
		10:00~11:00	0.006	0.015	0.2
		12:00~13:00	0.004	0.013	0.3
		14:00~15:00	0.007	0.013	0.2
	8月20日	08:00~09:00	0.003	0.011	0.2
		10:00~11:00	0.004	0.011	0.2
		12:00~13:00	0.007	0.014	0.2
		14:00~15:00	0.005	0.010	0.3
	8月21日	08:00~09:00	0.007	0.011	0.4
		10:00~11:00	0.005	0.009	0.2
		12:00~13:00	0.006	0.014	0.2
		14:00~15:00	0.005	0.010	0.3

表 4.4-13 环境空气质量监测结果表 (小时均值) 单位: mg/m<sup>3</sup>

监测点位	监测日期	采样时间	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
2# 孙家 院子里	8月15日	08:00~09:00	0.006	0.011	0.2
		10:00~11:00	0.009	0.013	0.2
		12:00~13:00	0.007	0.012	0.3
		14:00~15:00	0.008	0.010	0.3
	8月16日	08:00~09:00	0.005	0.010	0.4

8月17日	10:00~11:00	0.010	0.015	0.2
	12:00~13:00	0.007	0.011	0.2
	14:00~15:00	0.006	0.012	0.2
	08:00~09:00	0.009	0.010	0.2
	10:00~11:00	0.010	0.012	0.3
	12:00~13:00	0.008	0.011	0.2
	14:00~15:00	0.006	0.011	0.2
	08:00~09:00	0.007	0.012	0.2
	10:00~11:00	0.010	0.014	0.2
	12:00~13:00	0.008	0.015	0.4
	14:00~15:00	0.010	0.013	0.3
	08:00~09:00	0.006	0.011	0.2
8月18日	10:00~11:00	0.007	0.010	0.2
	12:00~13:00	0.009	0.017	0.2
	14:00~15:00	0.008	0.015	0.3
	08:00~09:00	0.006	0.010	0.2
8月19日	10:00~11:00	0.005	0.015	0.2
	12:00~13:00	0.008	0.013	0.3
	14:00~15:00	0.009	0.010	0.3
	08:00~09:00	0.006	0.010	0.2
8月20日	10:00~11:00	0.005	0.015	0.2
	12:00~13:00	0.008	0.013	0.3
	14:00~15:00	0.009	0.010	0.3
	08:00~09:00	0.008	0.009	0.2
8月21日	10:00~11:00	0.006	0.016	0.2
	12:00~13:00	0.010	0.010	0.2
	14:00~15:00	0.009	0.014	0.2
	08:00~09:00	0.005	0.008	0.2

表 4.4-14 环境空气质量监测结果表 (小时均值) 单位: mg/m<sup>3</sup>

监测点位	监测日期	采样时间	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
3# 尾矿库 西南	8月15日	08:00~09:00	0.005	0.008	0.2
		10:00~11:00	0.006	0.013	0.2
		12:00~13:00	0.008	0.012	0.3
		14:00~15:00	0.009	0.010	0.3
	8月16日	08:00~09:00	0.007	0.011	0.2
		10:00~11:00	0.008	0.013	0.4
		12:00~13:00	0.008	0.017	0.2
		14:00~15:00	0.005	0.012	0.2
	8月17日	08:00~09:00	0.004	0.012	0.2
		10:00~11:00	0.009	0.017	0.3
		12:00~13:00	0.005	0.018	0.3
		14:00~15:00	0.008	0.013	0.2
	8月18日	08:00~09:00	0.007	0.009	0.4
		10:00~11:00	0.010	0.012	0.2
		12:00~13:00	0.009	0.015	0.2
		14:00~15:00	0.008	0.015	0.3
	8月19日	08:00~09:00	0.009	0.013	0.2
		10:00~11:00	0.008	0.016	0.2
		12:00~13:00	0.008	0.012	0.3

8月20日	14:00~15:00	0.005	0.015	0.3
	08:00~09:00	0.004	0.008	0.2
	10:00~11:00	0.005	0.015	0.2
	12:00~13:00	0.006	0.014	0.2
	14:00~15:00	0.007	0.009	0.3
	08:00~09:00	0.008	0.012	0.3
	10:00~11:00	0.004	0.014	0.3
	12:00~13:00	0.007	0.016	0.3
	14:00~15:00	0.008	0.011	0.2

#### (4) 评价结果

环境空气质量数据监测评价结果见表 4.4-15 和 4.4-16。

表 4.4-15 环境空气小时浓度监测结果与评价

监测点位	统计指标	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	CO
1#	小时浓度范围 (ug/m <sup>3</sup> )	3-8	7-15	200-400
	标准值 (ug/m <sup>3</sup> )	500	200	10000
	超标率 (%)	0	0	0
	最大超标倍数 (%)	0	0	0
2#	小时浓度范围 (ug/m <sup>3</sup> )	5-10	10-15	200-400
	标准值 (ug/m <sup>3</sup> )	500	200	10000
	超标率 (%)	0	0	0
	最大超标倍数 (%)	0	0	0
3#	小时浓度范围 (ug/m <sup>3</sup> )	4-10	8-17	200-400
	标准值 (ug/m <sup>3</sup> )	500	200	10000
	超标率 (%)	0	0	0
	最大超标倍数 (%)	0	0	0

表 4.4-16 环境空气日均浓度监测结果与评价

监测点位	统计指标	SO <sub>2</sub>	NO <sub>2</sub>	TSP	PM <sub>2.5</sub>
1#	日均浓度范围 (ug/m <sup>3</sup> )	7-10	12-17	60-70	7-14
	标准值 (ug/m <sup>3</sup> )	150	80	300	75
	超标率 (%)	0	0	0	0
	最大超标倍数 (%)	0	0	0	0
2#	日均浓度范围 (ug/m <sup>3</sup> )	6-10	11-16	55-75	7-13
	标准值 (ug/m <sup>3</sup> )	150	80	150	75
	超标率 (%)	0	0	0	0
	最大超标倍数 (%)	0	0	0	0
3#	日均浓度范围 (ug/m <sup>3</sup> )	7-9	12-17	56-81	8-14
	标准值 (ug/m <sup>3</sup> )	150	80	150	75
	超标率 (%)	0	0	0	0
	最大超标倍数 (%)	0	0	0	0

#### 2) 环境空气质量现状变化趋势分析

根据监测结果可以看出，矿区周边环境空气质量评价因子均满足评价标准，

SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP 和 PM<sub>2.5</sub> 监测浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准。本项目运营期主要污染因子为 TSP，本次后评价针对项目一级、二级破碎工段采取加装布袋除尘器整改措施建设后，项目运营期无组织粉尘排放也将进一步降低，项目运营期基本不会造成周边环境空气质量污染影响加重现象。

#### 4.4.4 声环境质量现状调查与变化趋势分析

根据 2019 年 8 月 15-16 日委托甘肃绿创环保科技有限责任公司对项目区噪声监测结果分析，噪声监测结果见表 4.4-17 所示。

表 4.4-17 噪声监测结果一览表 单位: dB (A)

点位编号	点位名称	监测结果			
		8月15日		8月16日	
		昼间	夜间	昼间	夜间
1#	矿区 噪声	采矿区北侧	56.1	40.5	55.5
2#		采矿区东侧	54.3	39.6	52.7
3#		选矿区东侧	57.4	39.2	56.3
4#		选矿区南侧	49.7	38.4	51.2
5#		选矿区西侧	52.5	40.9	53.1
6#		选矿区北侧	55.4	41.3	56.8
7#	尾矿库区 噪声	尾矿库东侧	48.2	39.1	47.5
8#		尾矿库南侧	49.3	38.2	48.7
9#		尾矿库循环 水池西侧	48.1	40.7	49.4
10#		尾矿库北侧	50.1	39.6	51.0

根据监测结果，项目区周边区域噪声夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准限值要求。



图 4.4-3 噪声监测点位分布图

#### 4.4.5 土壤环境质量现状调查与评价

##### (1) 监测布点

本次土壤监测布点类型及数量见表 4.4-18 所示。

表 4.4-18 土壤监测点位分布及要求

项目	矿区及尾矿库范围		矿区外部区域	
	监测点位编号	取样要求	监测点位编号	取样要求
铜矿采选区	1#	分别取 0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5-3m 层 3 个样	7#	表层样 0-0.2m 一个
	2#	分别取 0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5-3m 层 3 个样	8#	表层样 0-0.2m 一个
	3#	表层样 0-0.2m 一个	9#	表层样 0-0.2m 一个
尾矿库区	4#	分别取 0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5-3m 层 3 个样	10#	表层样 0-0.2m 一个
	5#	分别取 0-0.5m, 0.5-1.5m, 1.5-3m 层 3 个样	11#	表层样 0-0.2m 一个
	6#	表层样 0-0.2m 一个	12#	表层样 0-0.2m 一个

##### (2) 监测项目

矿区及尾矿库区 (1#、2#、3#、4#、5#、6#) 监测因子:

As、Cd、Cr (六价铬)、Cu、Pb、Hg、Ni、钴共 8 项；四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共 38 项。

矿区范围外部 (7#、8#、9#、10#、11#、12#) 监测因子:

pH、Hg、As、Pb、铬、Cu、Zn、Ni 共 8 项；四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚

并[1,2,3-cd]芘、萘共 38 项。

(3) 监测频次

监测时间为 2019 年 8 月 15 日，监测 1 天，共监测 1 次。

(4) 评价方法

采用标准指数法，计算模式为：

$$P_i = C_i / S_i$$

式中：

$P_i$ —评价因子  $i$  的标准指数；

$C_i$ —评价因子  $i$  的浓度检测值，mg/kg；

$S_i$ —评价因子  $i$  的浓度标准值，mg/kg；

(5) 监测及评价结果分析

土壤环境质量监测评价结果见表 4.4-19、4.4-20、4.4-21。

表 4.4-19 采矿区土壤监测结果表 单位：mg/kg (pH 无量纲)

监 测 项 目	2019 年 8 月 15 日						
	1#			2#			3#
铜	32.0	34.5	40.7	126	121	146	85.8
铅	94.4	85.9	77.7	137	123	92.6	72.0
镉	0.191	0.155	0.116	0.178	0.150	0.115	0.159
镍	21.0	22.5	23.7	17.5	16.2	18.7	33.0
汞	0.074	0.073	0.058	0.074	0.069	0.050	0.084
砷	14.2	6.82	7.53	8.74	7.21	6.86	4.35
铬(六价)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
钴	12.0	10.4	10.1	9.00	8.66	8.05	10.1
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

1,1,2,2-四氯乙烷	ND						
四氯乙烯	ND						
1,1,1-三氯乙烷	ND						
1,1,2-三氯乙烷	ND						
三氯乙烯	ND						
1,2,3-三氯丙烷	ND						
氯乙烯	ND						
苯	ND						
氯苯	ND						
1,2-二氯苯	ND						
1,4-二氯苯	ND						
乙苯	ND						
苯乙烯	ND						
甲苯	ND						
间二甲苯+对二甲苯	ND						
邻二甲苯	ND						
硝基苯	ND						
苯胺	ND						
2-氯酚	ND						
苯并[a]蒽	ND						
苯并[a]芘	ND						
苯并[b]荧蒽	ND						
苯并[k]荧蒽	ND						
䓛	ND						
二苯并[a,h]蒽	ND						
茚并[1,2,3-cd]芘	ND						
萘	ND						

表 4.4-20 尾矿库区周边土壤监测结果表 单位: mg/kg (pH 无量纲)

监 测 项 目	2019 年 8 月 15 日						
	4#			5#			6#
铜	51.5	43.3	52.3	49.6	57.5	53.5	65.9
铅	92.3	76.8	70.8	92.3	87.8	77.4	86.6
镉	0.176	0.140	0.123	0.168	0.143	0.109	0.187
镍	39.6	29.8	27.3	19.0	17.2	26.8	22.6
汞	0.055	0.062	0.059	0.061	0.085	0.096	0.097
砷	7.56	6.41	5.77	13.7	15.9	6.92	12.7
铬 (六价)	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND

钴	14.4	13.8	11.5	11.0	12.2	13.7	11.3
四氯化碳	ND						
氯仿	ND						
氯甲烷	ND						
1,1-二氯乙烷	ND						
1,2-二氯乙烷	ND						
1,1-二氯乙烯	ND						
顺-1,2-二氯乙烯	ND						
反-1,2-二氯乙烯	ND						
二氯甲烷	ND						
1,2-二氯丙烷	ND						
1,1,1,2-四氯乙烷	ND						
1,1,2,2-四氯乙烷	ND						
四氯乙烯	ND						
1,1,1-三氯乙烷	ND						
1,1,2-三氯乙烷	ND						
三氯乙烯	ND						
1,2,3-三氯丙烷	ND						
氯乙烯	ND						
苯	ND						
氯苯	ND						
1,2-二氯苯	ND						
1,4-二氯苯	ND						
乙苯	ND						
苯乙烯	ND						
甲苯	ND						
间二甲苯+对二甲苯	ND						
邻二甲苯	ND						
硝基苯	ND						
苯胺	ND						
2-氯酚	ND						
苯并[a]蒽	ND						
苯并[a]芘	ND						
苯并[b]荧蒽	ND						

苯并[k]荧蒽	ND						
䓛	ND						
二苯并[a,h]蒽	ND						
茚并[1,2,3-cd]芘	ND						
萘	ND						

表 4.4-21 矿区周边土壤监测结果表 mg/kg (pH 无量纲)

监测项目	2019 年 8 月 15 日					
	7#	8#	9#	10#	11#	12#
pH	8.08	8.17	8.11	8.04	7.99	8.13
锌	69.2	67.2	64.3	101	117	60.3
铜	58.1	56.3	62.1	54.0	62.5	64.8
铅	86.1	85.2	81.3	69.6	71.5	74.1
汞	0.051	0.062	0.059	0.050	0.060	0.052
砷	10.5	14.9	7.62	6.25	6.83	19.3
铬	79.2	71.0	76.8	63.2	62.2	83.2
镍	12.3	20.7	17.1	11.1	15.6	17.5
四氯化碳	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯仿	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
顺-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
反-1,2-二氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二氯甲烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2,2-四氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
四氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,1-三氯乙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,1,2-三氯乙	ND	ND	ND	ND	ND	ND

烷						
三氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2,3-三氯丙烷	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,2-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
1,4-二氯苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
乙苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯乙烯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
间二甲苯+对二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
邻二甲苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
硝基苯	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯胺	ND	ND	ND	ND	ND	ND
2-氯酚	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[a]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[b]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
苯并[k]荧蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
䓛	ND	ND	ND	ND	ND	ND
二苯并[a,h]蒽	ND	ND	ND	ND	ND	ND
茚并[1,2,3-cd]芘	ND	ND	ND	ND	ND	ND
萘	ND	ND	ND	ND	ND	ND

根据环境影响后评价阶段检测结果分析采矿区、尾矿库区域土壤监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)限值要求；矿区周边区域监测点位监测结果均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018)标准限值要求。



图 4.4-4 土壤监测点位分布图

#### 4.4.6 生态环境现状调查与变化趋势

##### 1) 生态环境

###### (1) 生态功能定位

根据《甘肃省生态功能区划》，本项目所在区域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，甘肃省生态功能区划具体见图 4.4-5。

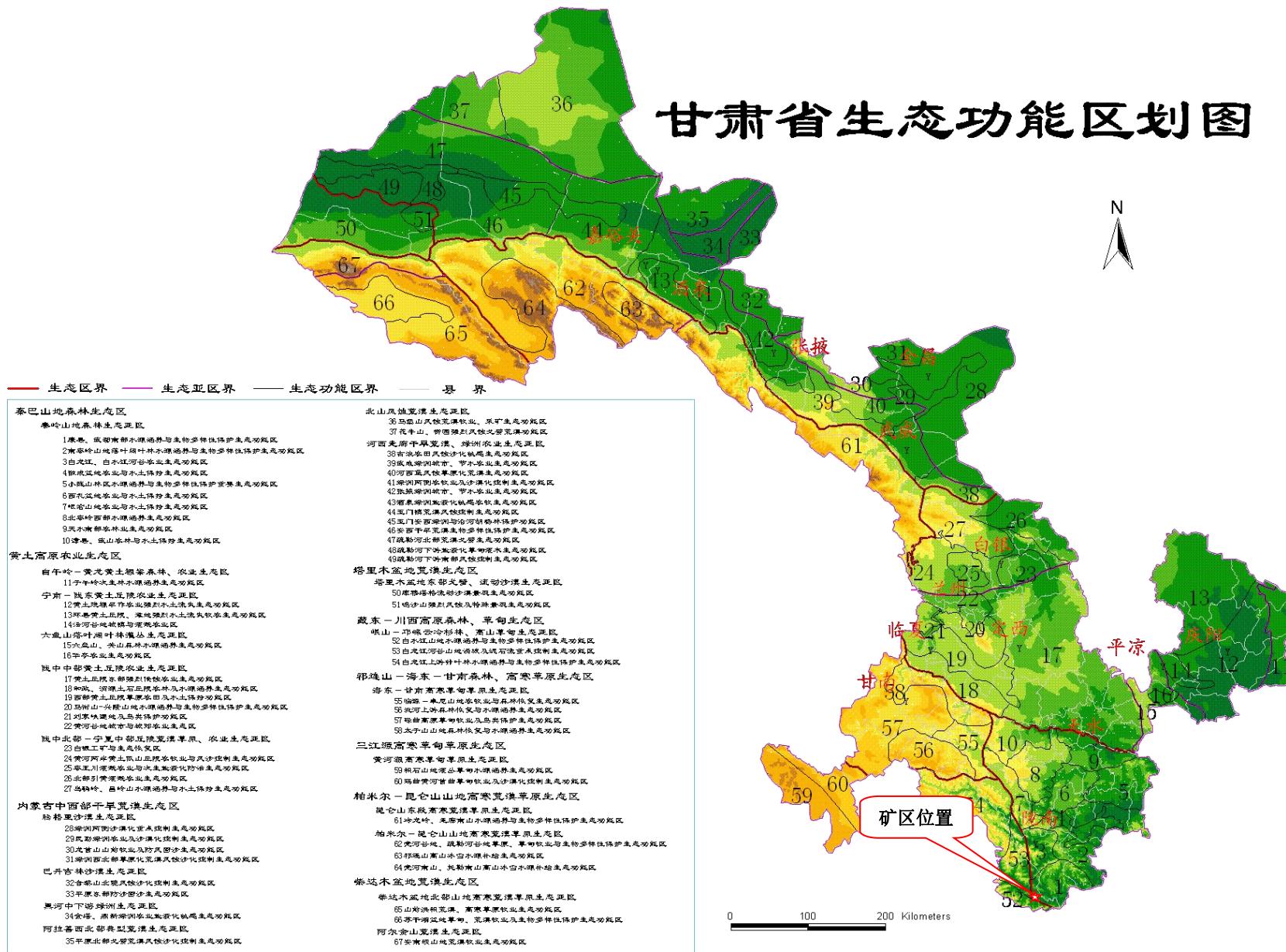


图 4.4-5 甘肃省生态功能区划图

## (2) 植物群落现状

植物与其周围的环境之间总是处于相互联系，又相互影响的矛盾与统一中，植物群落、动物群落和自然环境之间，通过物质循环、能量流动、信息传递形成一个整体，发挥其生态系统的功能。

项目建设地处在康县东南部，山势陡峻，植被较好，评价区内的植被主要以栎类为主的阔叶林，间杂常绿树种和高山灌丛，阔叶林以桦山松、油松为主，混有栎杂树种，灌丛为马桑、箭竹、胡枝子等。因山高坡陡，无耕地。

## (3) 珍稀濒危植物调查

依据《濒危物种国际贸易公约》（CITES）附录（中华人民共和国濒危物种进出口管理办公室，2003）、《国家重点保护野生植物名录》（第一批和第二批）（中国植物主题数据库）、《中国珍稀濒危保护植物名录》（第一册）（国家环保局和中国科学院植物研究所，1987）和《甘肃珍稀濒危保护植物》（任继文，1996），确定项目区内珍稀濒危植物情况。通过分析，发现该区植物主要为乔木、灌木植被为主，并未发现珍惜濒危植物分布。

### 2) 评价区范围内植被类型及变化趋势分析

植被调查采用《中国植被类型图谱》（2000 年）的分类系统，首先根据《中国植被》（1980）、《甘肃植被》（1997）和《甘肃植物志》（第二卷）（廉永善等，2005），获得该地区植被分布的总体情况，再结合实地考察资料、调查报告、走访当地居民以及长期野外考察积累的知识和经验，在高分辨卫星遥感影像的基础上进行解译，确定各种植被类型的图斑界线。本次工作采用 3S 技术结合的方法进行环境影响项目区生态环境信息的获取。

本项目总占地面积合计为 2.179956km<sup>2</sup>（矿区面积 2.1611km<sup>2</sup>+尾矿库 0.018856km<sup>2</sup>），生态环境评价范围为尾矿库、选矿厂、采矿工业场地、废石堆场、行政生活区等工矿用地界线外扩 1km，评价区总面积为 14.221km<sup>2</sup>。项目所在区域植物以乔木林地、灌木丛群落为主，总体上可分为 4 类生态群落。

本次后评价选取 2005 年、后评价阶段 2018 年分别对项目评价范围及矿区范围内植被分布进行调查比对分析，根据解译结果，项目评价区植被类型面积统计见表 4.4-22。

表 4.4-22 评价范围内植被类型面积及比例

植被类型		2018 年		2005 年	
		面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
乔木	青枫、枫香阔叶林	10.8353	76.19	10.3003	72.42
	白杨、麻柳阔叶林	0.8393	5.90	0.9319	6.55
灌丛	马桑、莢蒾灌丛	0.6962	4.90	0.921	6.48
	杜鹃、蔷薇灌丛	0.5627	3.96	0.5805	4.08
草丛	禾草、蒿草杂类草丛	0.4744	3.34	0.5383	3.78
栽培植被	农作物	0.3551	2.50	0.5972	4.20
非植被区	居民点等	0.4591	3.21	0.3529	2.49
合计		14.2221	100	14.2221	100

根据项目不同时期植被情况的对比, 乔木植被面积较 2005 年增加 3.12%, 灌木丛面积较 2005 年减小 1.7%, 草丛面积较 2005 年减少 0.44%, 栽培植被面积较 2005 年减小 2.7%; 非植被区(居民点等)面积较项目 2005 年增加 0.72%。对比不同时段植被情况与现状植被情况发现, 矿山实际开采对项目周边植被的影响甚微。

2005 年及 2018 年评价范围内植被类型见图 4.4-6~图 4.4-7。

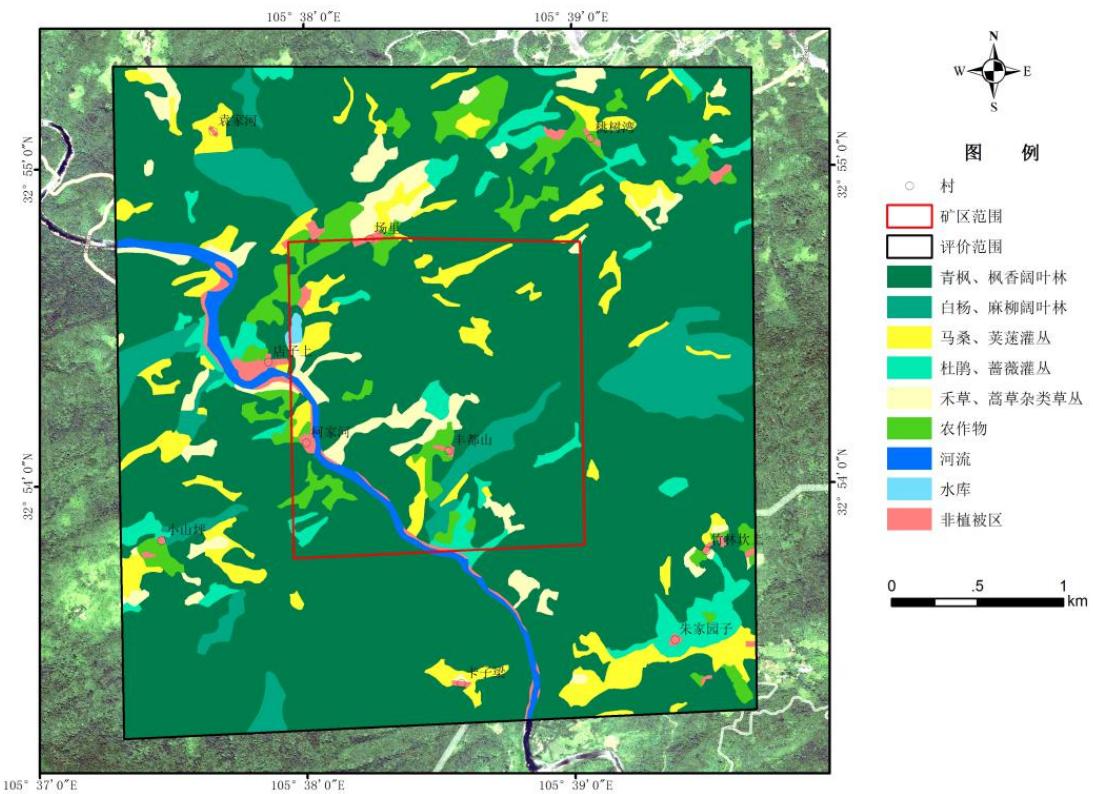


图 4.4-6 2005 年项目评价范围内植被类型分布图

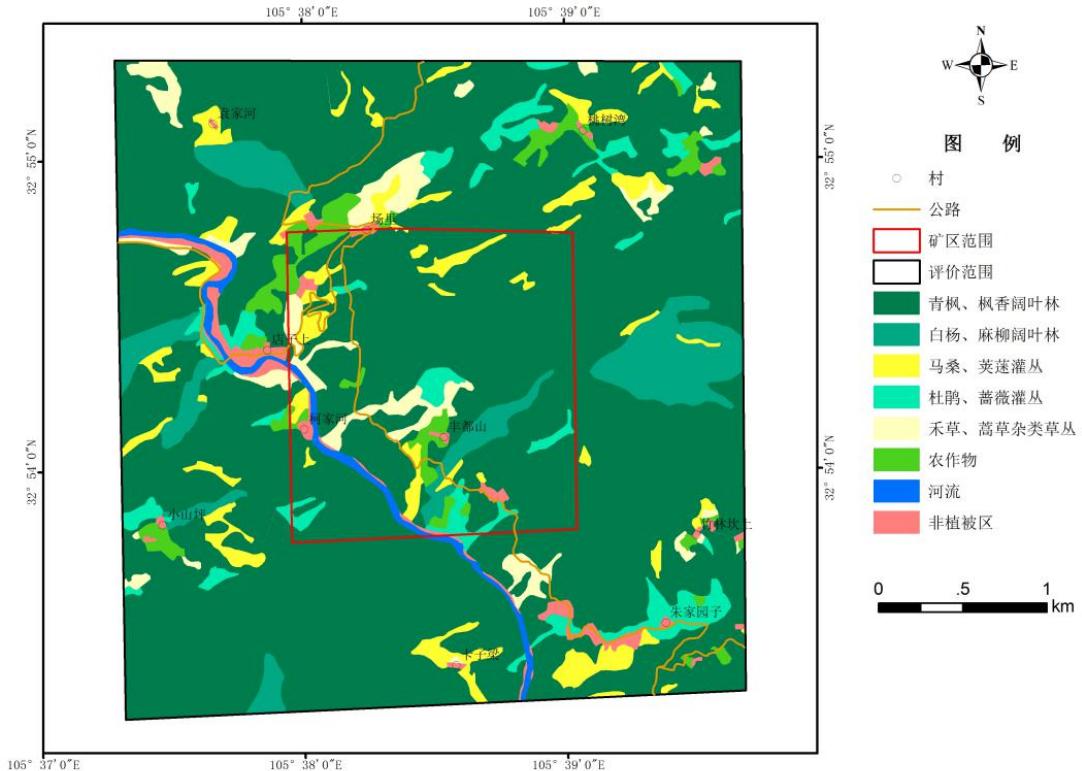


图 4.4-7 2018 年项目评价范围内植被类型分布图

### 3) 评价区范围内土地利用及变化趋势分析

按照《土地利用现状分类标准（GB/T21010-2007）》的进行地类划分，将项目区的土地利用类型划分为旱地、乔木林地、灌木林地、其它草地、农村宅基地、公路用地、河流水面、水库水面、裸土地等。

项目区土地利用类型及面积见表 4.4-23。

表 4.4-23 评价范围内土地利用现状类型面积及比例

一级类	二级类		2018 年		2005 年	
	地类代码	地类名称	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)	面积(km <sup>2</sup> )	比例(%)
耕地	0103	旱地	0.3551	2.50	0.5972	4.20
林地	0301	乔木林地	11.6746	82.09	11.2322	78.98
	0305	灌木林地	1.2589	8.85	1.5015	10.56
草地	0404	其它草地	0.4744	3.34	0.5383	3.78
工矿用地	0602	采矿用地	0.0109	0.08	0	0.00
住宅用地	0702	农村宅基地	0.0988	0.69	0.0919	0.65
交通用地	1003	公路用地	0.0562	0.40	0	0.00
水域	1101	河流水面	0.1572	1.11	0.1951	1.37
	1103	水库水面	0	0.00	0.0129	0.09
	1106	内陆滩涂	0.0908	0.64	0.0530	0.37
其它土地	1206	裸土地	0.0452	0.32	0	0.00
合计			14.2221	100.02	14.2221	100

根据调查，矿区范围内耕地面积减少 0.2421%；工矿业用地增加 0.0109%，工矿业用地增加主要为新矿井使用造成，其余用地变化较小。项目评价范围土地利用类型见图 4.4-8，4.4-9 所示。

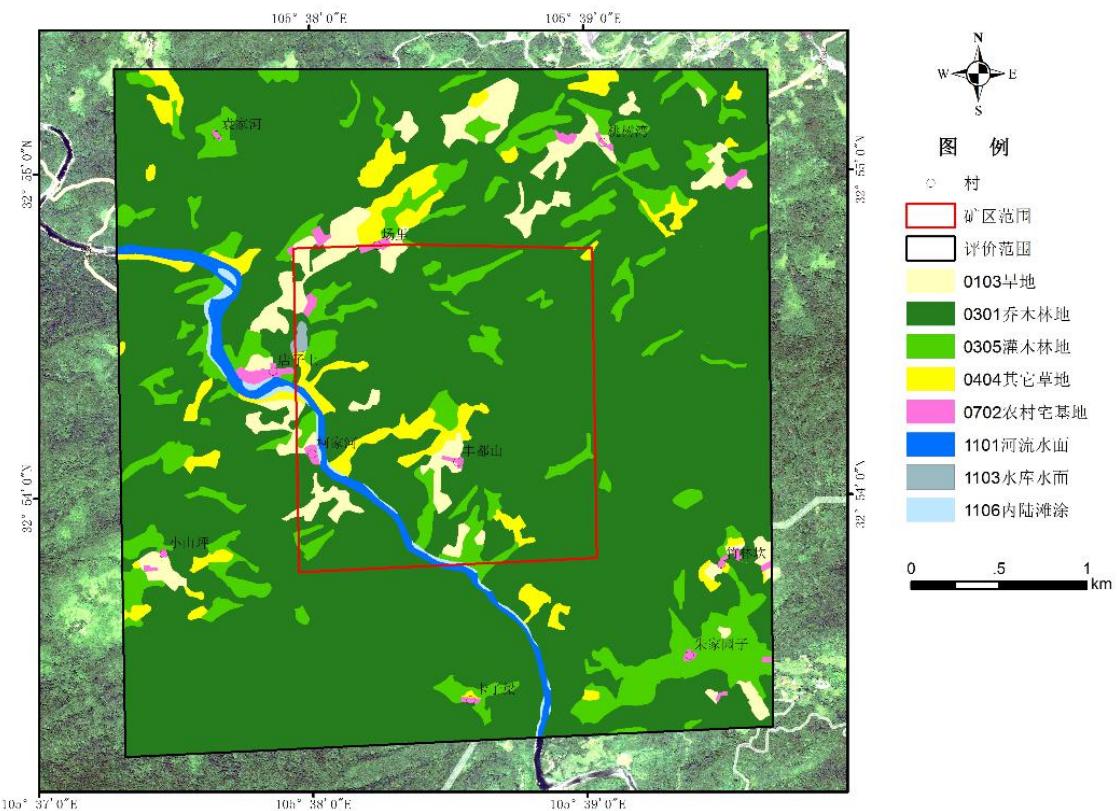


图 4.4-8 2005 年项目评价范围土地利用类型

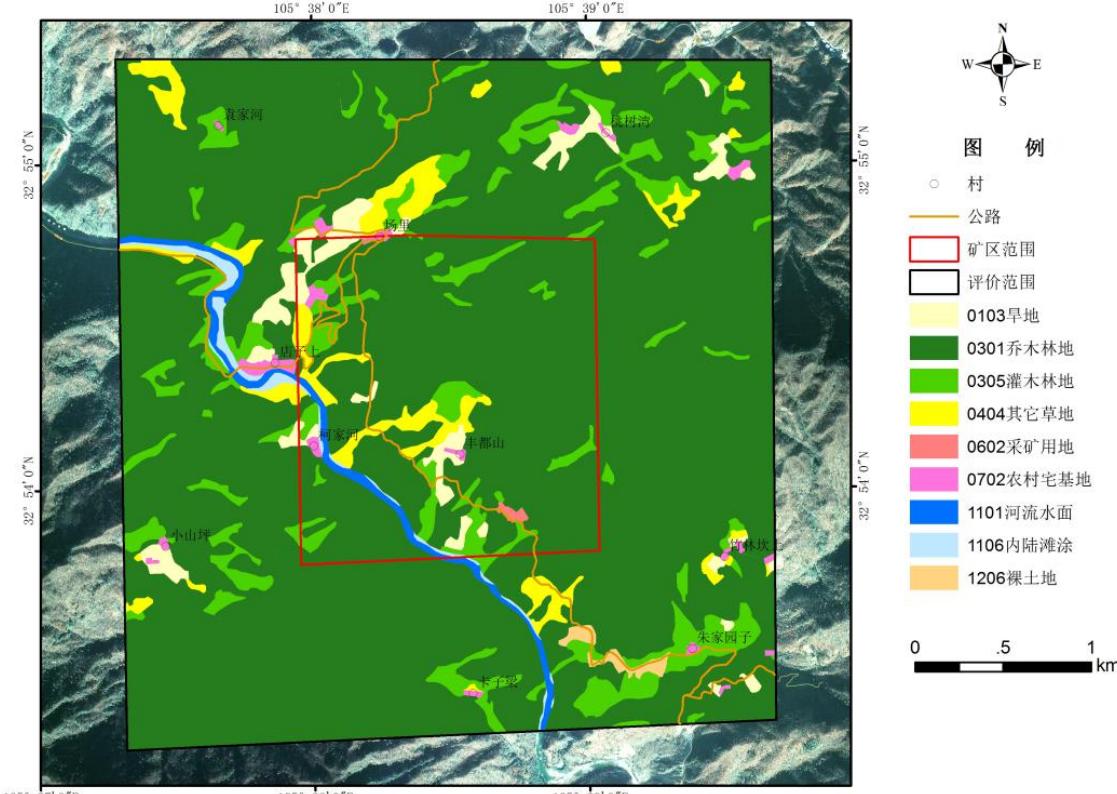


图 4.4-9 2018 年项目评价范围土地利用类型

#### 4) 评价区范围内土壤侵蚀及变化趋势分析

评价区土壤侵蚀强度的划分在区域土壤侵蚀模数的基础上进行，参照《全国土壤侵蚀遥感调查技术规程》的土壤侵蚀类型与强度的分类分级系统，以土地利用类型、植被覆盖度和地面坡度等间接指标进行综合分析而实现，将项目区土壤蚀划分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强度侵蚀 4 个级别。土壤侵蚀强度面积统计见表 4.4-24。

表 4.4-24 评价范围内土壤侵蚀面积及比例

侵蚀强度	2018 年		2005 年	
	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)
微度侵蚀	5.5514	39.03	5.2969	37.24
轻度侵蚀	6.6088	46.47	6.3562	44.69
中度侵蚀	1.4539	10.22	1.8274	12.85
强度侵蚀	0.6080	4.28	0.7416	5.21
合计	14.2221	100	14.2221	100

根据表 4.4-24 分析矿区范围内较 2005 年矿区范围内微度侵蚀增加 1.79%；轻度侵蚀较 2005 年增加 1.78%，强度侵蚀、中度侵蚀减轻主要是项目矿区局部采井关停受机械扰动减轻及地表植被恢复，逐步减缓。

项目评价范围内土壤侵蚀见图 4.4-10、4.4-11 所示。

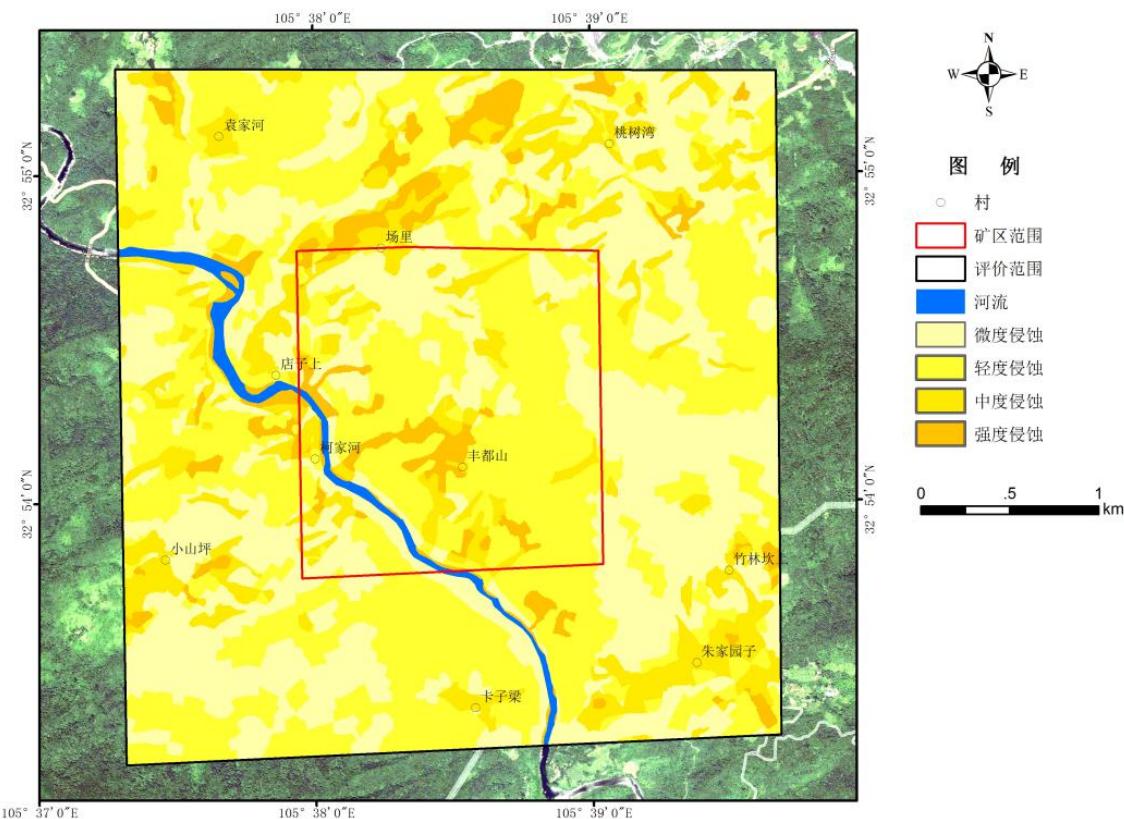


图 4.4-10 2005 年项目评价范围土壤侵蚀

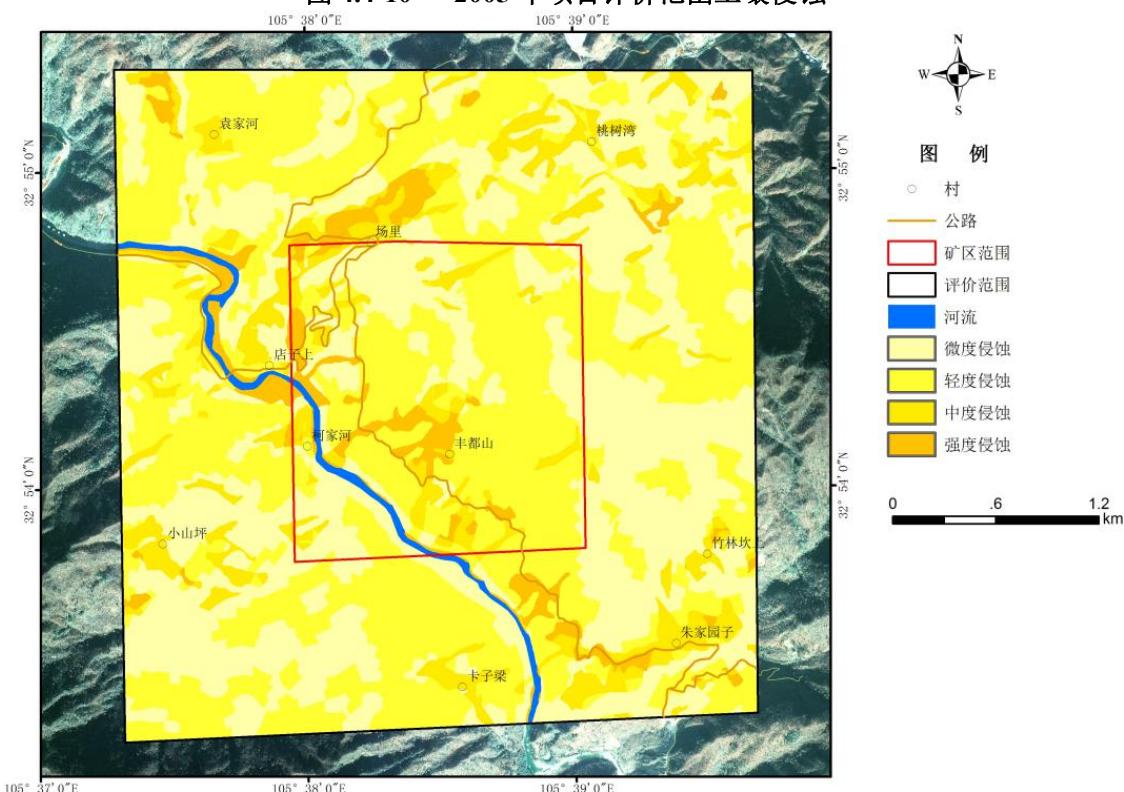


图 4.4-11 2018 年项目评价范围土壤侵蚀

## 5、环境保护措施有效性评价

### 5.1 环评阶段已采取的环境保护措施

根据田梁铜矿实际现场勘查及环评阶段环保措施要求对比分析, 环评阶段矿山实际生产过程中采用环保措施见表 5.1-1 所示。

表 5.1-1 田梁铜矿采选工程环境保护措施一览表

项目	环评阶段措施	生产阶段实际采取措施
大气污染防治措施	①在采矿过程中, 坑内采用湿式凿岩, 工作面采取定期喷洒水以增加矿石湿度, 以此来降低粉尘的产生量。对爆破产生的废气, 采用机械强制通风; ②破碎工段、球磨工段设计上采用密闭喷雾洒水措施降低粉尘排放。	①在采矿过程中采用湿式凿岩, 工作面采取定期喷洒水以增加矿石湿度, 以此来降低粉尘的产生量。 ②对爆破产生的废气, 采用机械强制通风, 风机风量 $24.7\text{m}^3/\text{s}$ 。 ③破碎工段、球磨工段采用半封闭车间并采取喷雾洒水措施。
水污染防治措施	①生活污水沉淀池处理后用于绿化; ②井下涌水由集水池收集后回用于选矿生产; ③选矿生产废水及尾矿全部打入尾矿坝沉淀处理, 澄清液通过污水回用泵房和管道, 再用于选矿生产工序, 实现生产废水的回收利用。	①现状矿区设置 $24\text{m}^3$ 化粪池, 生活污水经化粪池处理后回用于选矿生产, 化粪池定期清掏后由周边农民施肥利用; ②井下涌水由集水池收集后回用于选矿生产; ③选矿生产废水及尾矿全部打入尾矿坝 $902\text{m}^3$ 沉淀处理, 澄清液通过污水回用泵房和管道, 再用于选矿生产工序, 实现生产废水的回收利用。
噪声防治措施	生产设施安装隔声、减振设备	实际生产中生产设施安装了隔声、减振设备
固废处置措施	①尾矿输送至尾矿库堆存; ②采矿开采剥离的废石, 堆存于平硐口处临时渣场; ③生活垃圾集中收集、统一清运处理。	①尾矿输送至尾矿库堆存; ②后评价阶段废石全部回填采空区, 不出井; ③生活垃圾集中收集、统一清运处理。
生态治理措施	做好场地规划, 划定弃渣点, 对临时占地及时进行植被重建工作	现阶段平硐 PD6 西侧 $20\text{m}$ 处设置废石场 1 处, 占地面积 $800\text{m}^2$ , 有矿石散乱堆放现象, 未设置拦挡设施及截排水设施及绿化措施

### 5.2 大气污染防治措施有效性验证评价

#### 5.2.1 后评价阶段防治措施调查分析

##### (1) 井下采矿产生的废气治理措施及可行性分析

井下采矿废气产生的环节主要有: 井下采场的凿岩、爆破、铲装过程中产生的粉尘、NO<sub>x</sub>、CO 等。本项目主要采取以下措施:

- ①凿岩机配备喷水管，保证湿式凿岩；
- 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；
- ③加强系统通风和局部通风。

矿山开采井下凿岩爆破过程中粉尘、NO<sub>x</sub>、CO 的产生量与炸药使用量有关，通过采取上述措施后，铜矿开采井下废气无组织粉尘排放浓度低于《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中无组织排放监控浓度值（1mg/m<sup>3</sup>）要求。

综上所述，项目治理措施所用设备简单、操作方便、投资小，治理措施可行。

### （2）选矿系统废气污染治理措施及其可行性分析

铜选车间废气产生主要为破碎工段粉尘，矿石经密闭皮带输送机至选矿车间后经一级破碎、二级破碎、圆锥破等产生的粉尘现状无组织排放。

根据调查分析，破碎工段半封闭厂房设置，除尘采用喷淋洒水降尘措施，生产过程中无组织粉尘较大，粉尘治理措施无法满足治理措施要求。

### （3）其他无组织粉尘防治措施及其可行性分析

原矿堆场在大风天气下易形成无组织排放源，其排放量的大小与当地自然环境、矿石岩性、堆存方式等因素有关。本项目对矿石进行平整、洒水抑尘处理，可有效控制无组织粉尘产生量的 70%；矿区内道路采用定期洒水抑尘措施，经以上措施后，项目矿区无组织粉尘监控浓度能满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中无组织排放监控浓度值（1mg/m<sup>3</sup>）要求。

## 5.2.2 需要进一步落实大气污染防治措施

（1）根据后评价阶段调查，铜选车间破碎工段现状采用半封闭厂房+洒水喷淋降尘措施，现状治理措施无法满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）排放限值要求。

本次后评价针对现状粉尘治理不足提出整改治理措施如下：

表 5.2-1 铜选车间各工段需进一步加强整改措施一览表

序号	工段	除尘措施治理情况	
1	一级破碎（粗破）	一级破碎工段给料机卸料处设置集气罩	三工段废气设置封闭厂房，废气经收集后统一进入一套布袋除尘器处理，除尘器效率 99%，现状除尘器排气筒高度 15m
2	二级破碎（细破）	二级破碎工段设置集气罩	
3	圆锥破	圆锥破生产工段设置集气罩	

(2) 本次后评价要求职工食堂油烟废气加装油烟净化器处理后排放, 确保油烟废气排放满足《饮食业油烟排放标准(试行)》(GB18483-2001)的要求(2.0mg/m<sup>3</sup>)。

(3) 定时对废石堆场表面进行洒水降尘, 保证废石堆场表面保持一定的湿度, 抑制扬尘产生量; 本次要求现状废石堆场边坡及周边扰动区域采取及时覆土播撒草籽进行绿化。

综上, 矿区通过配备洒水喷淋设施等措施降低粉尘产生量, 针对现状环保措施提出整改要求后, 能够实现污染物达标排放, 对环境影响较小, 治理措施可行。

## 5.3 水污染防治措施有效性评价

### 5.3.1 后评价阶段防治措施有效性分析

#### 1) 采场生产废水

矿山在生产过程中, 有少量生产废水和坑内涌水排出, 一般不会对矿区环境造成影响, 唯其中悬浮物可能超标。

采矿排出的废水主要是坑内地下涌水、凿岩及喷雾降尘废水。此废水除浊度偏高外, 受污染较轻, 正常生产各中段涌水经各中段水沟, 矿山企业于斜井井底安装1台D型单吸多级离心水泵, 汇集至PD7号平硐口外汇水池内, 用于选矿生产用水和降尘使用, 无废水外排现象。

#### 2) 选厂及尾矿废水

设计综合考虑选矿厂生产工艺以及环保等要求, 尾矿水不外排, 全部回收循环使用。尾矿库日常水量较少时, 通过渗水管排出至下游902m<sup>3</sup>集水池沉淀处理, 集水池内废水回收再利用, 废水返回选厂循环使用。雨季、汛期水量较大时, 可直接利用尾渣堆场的有效容积进行水量调节。



尾矿坝集水池

回用水输水管

### 3) 生活污水治理措施

项目矿区设置办公生活区，不设置洗浴设施，产生废水主要为工作人员洗漱废水。生活污水产生量为  $3.7\text{m}^3/\text{d}$ ，排放量小，水质简单，现场调查发现，办公生活区生活污水设置  $24\text{m}^3$  化粪池收集，化粪池废水回用于选矿生产，定期清掏粪污交周边农民施肥利用。

### 4) 地下水污染防治措施调查

根据工程特点和环境特征，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，采取地下水环境保护措施。

#### (1) 污染防治区划分

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，将选厂区划分为重点污染防治区、一般污染防治区和简单污染防治区。

##### ①重点污染防治区

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。主要包括选矿车间和  $902\text{m}^3$  尾矿库回水池、 $200\text{m}^3$  的高位水池、选厂事故池等。

##### ②一般污染防治区

一般污染防治区主要包括药剂仓库的底部。

##### ③简单污染防治区

对可能会产生轻微污染的其它建筑区，如选矿厂址区道路、原矿堆场、行政办公区等，划为简单污染防控区。

## (2) 分区防渗措施

参照《石油化工防渗工程技术规范》的防渗标准，针对不同的防渗区域采用的防渗措施如下：

### ①重点防护措施

重点防护区地面采用水泥硬化和严格防渗、防腐和防爆措施，基础的防渗，需从下至上依次采用“地面采取粘土铺底，再在上层铺设水泥进行硬化”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。

### ②一般防护措施

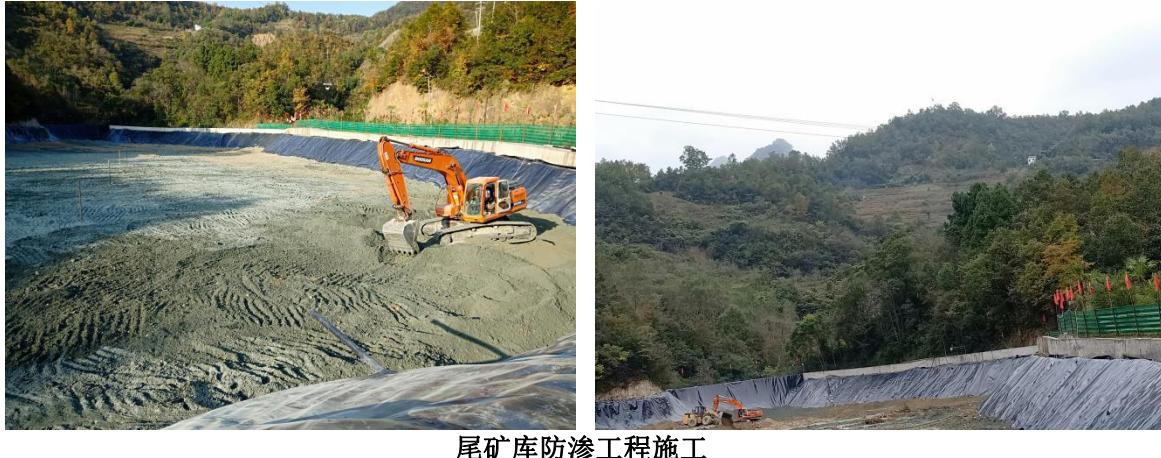
通过在抗渗混凝土面层（包括钢筋混凝土）中掺水泥及渗透结晶型防水剂，其下铺砌砂石基层，原土夯实达到防渗的目的。对于混凝土中间的伸缩缝和实体基础的缝隙，通过填充柔性材料达到防渗目的。一般污染防治区抗渗混凝土的抗渗等级不宜小于 P8，其厚度不宜小于 100mm。确保防渗性能应与 1.5m 厚的粘土层（渗透系数  $1.0 \times 10^{-7}$ cm/s）等效。

## (4) 地下水防治措施有效性分析

通过对矿区地下水进行监测，项目地下水监测点位除 2#外，总大肠菌群全部出现超标现象，3#尾矿库下游观测井监测点位溶解性总固体、硫酸盐均较尾矿库上游 1#监测点位高，主要与尾矿坝未做防渗有关。根据调查，项目原有尾矿坝池底采用砂石粘土压实处理，无防渗膜建设，2018 年康县丰都山矿业有限责任公司启动尾矿坝防渗工程整治建设，整治工程建设完成后尾矿库池底采用砂石粘土压实并用 1.5mm 厚 HDPE 防渗膜铺设，尾矿库防渗工程建设完成后达到防渗系数  $<1.0 \times 10^{-7}$ cm/s 和厚度 1.5m 粘土层的防渗性能。

项目尾矿库防渗工程整改施工建设如下图所示：

综上，矿区各废水污染源经过相应治理措施后对水环境影响较小，环保措施可行。



尾矿库防渗工程施工

### 5.3.2 需要进一步落实水污染防治措施

加强尾矿输送管道及尾矿库回水管道巡线检查工作，防止管道破碎等事故发生造成选矿废水外排等事故发生。

## 5.4 噪声污染防治对策

本项目运营期噪声主要来自空压机、破碎机、球磨机等设备。主要发声设备全部在室内安置，厂房等具有一定的隔声降噪效果。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特点，同时考虑到项目周边声环境敏感情况，对项目声环境保护提出如下措施：

### 1) 采矿工业场地噪声控制措施

井下生产作业设备噪声位于井下，受影响的是作业工人，对外环境影响很小；井口工业场地设备噪声主要是空压机。项目噪声主要控制措施：选择噪声小的采矿生产设备；项目空压机设置独立空压机房，空压机等高噪声设备布置在室内，防治措施具有可行性。

### 2) 选矿工业场地噪声控制措施

选矿厂主要噪声源有：球磨机、破碎机、水泵等，均为固定源。合理布局，并选择满足国家噪声标准要求的低噪声设备；工艺设计中对产生噪声较大的设备采取降低噪声的措施，如颚式破碎机、球磨机等大型设备在基础安装时采取防振减噪及隔声措施；将选厂噪声级较高设备集中在选厂厂房内；经预测，通过采取噪声防治措施后，选厂厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类区的要

求，防治措施具有可行性。

### 3) 交通噪声控制措施

项目道路交通噪声主要控制措施：

①合理调度运输车辆作业时间，尽量减少夜间运输大宗物料；

②厂区内外设限速禁鸣标示，并加强运输车辆的维护管理，确保运输车辆在最佳工况下行驶。

通过采取上述措施后，可有效减轻运营期间交通噪声对周边环境的影响，措施可行。

### 4) 个人防护措施

环评要求对在高噪声环境工作人员发放耳罩、耳塞等，以加强个人的防护工作；同时职工操作室及仪表控制室均设置有隔音间，操作环境的噪声值均在 60dB(A)以下。

## 5.5 固废污染防治对策

### 5.5.1 后评价阶段固废处置措施

#### 1) 采矿废石

废石场现状共有 1 处，位于平硐 PD6 西侧 20m 处，占地面积 800m<sup>2</sup>。该矿山为已有矿山，已形成采空区，本方案采出废石全部回填采空区，不再排出地表。

#### 2) 尾矿库

本项目产生的尾矿全部排弃至尾矿库。本项目尾矿矿浆采用输送管输送至厂区西侧尾矿库。

①本项目尾矿库设计服务年限 12a，孙家院子尾矿库为四等别尾矿库。库内排水方式为排水斜槽+溢流井。排水斜槽为浆砌石结构，上面用水平盖板搭盖，断面尺寸为 1.2m×1.2m，排水斜槽未修至库尾，末端接入溢流井。溢流井距离库尾拦洪坝约 40m，鹅卵石砌筑，正方形，断面尺寸为 2.5m×2.5m；溢流井高约 7.5m，下部约 5.5m 埋于库内尾砂之内。

②尾矿库运行过程中严格按照《尾矿库安全监督管理规定》进行管理，设值班室和专管人员，定期对尾矿库进行安全检查，特别是在雨季和雨后应加强观测和预

防。初期坝坝顶设有 3 个位移观测点和 2 个浸润线观测点，岸坡设有一个观测基点。

③尾矿库在闭库前必须进行安全评价，根据评价结果，委托有资质的单位进行闭库设计，闭库工程结束后，按《尾矿设施施工及验收规程》和其他有关规程申请验收，验收合格后，方可闭库。闭库设计应按正常库标准，进行闭库整治设计，确保尾矿库防洪能力和尾矿坝稳定性系数满足要求，维持尾矿库闭库后长期安全稳定。

### 3) 除尘灰

本项目选厂破碎等工序除尘器收集的除尘灰，主要成分为矿粉，经收集后全部返回球磨系统进入生产工序。

### 4) 生活垃圾

厂区设置 4 个垃圾箱，职工产生的生活垃圾集中收集后统一清运至指定生活垃圾填埋场处置。

### 5) 危险废物

本项目各类设备检修期间产生的废润滑油属于危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-249-08；生产过程中浮选剂废包装属于危险废物。

设置危废暂存间一座，临时存贮危险废物，危废暂存间的设置要求及危废处置要求如下：

①危废暂存间占地面积 10m<sup>2</sup>，满足防风、防雨、防渗的“三防”要求，暂存间内配备紫外线灯等消毒设施，定期消毒，并做好记录；

②危废暂存间外应设置危险废物贮存的警示标牌，危险废物包装桶上应粘贴标识标签，并确保相关标示标牌信息完整；

③禁止将危险废物混入一般固废中贮存，且危险废物在暂存间贮存期限不得超过一个星期；

④企业应建有有关危险废物管理制度及危险废物管理台账，本项目危险废物委托有资质的单位清运处置，建设单位出厂的危险废物需严格执行危险废物转移联单制度。

通过固废污染防治措施，采取以上措施后，能够实现污染物达标排放，对环境影响很小，治理措施可行。

## 5.6 生态环境保护措施

### 5.6.1 生态环境保护措施

废石的临时堆存将导致大面积地形、地貌的改变，经日晒、风化、降雨冲刷等多种自然作用力的侵蚀，势必造成大面积地表植被的破坏，使区域生态环境改变，影响局部地区生态环境的平衡。为使生产过程造成的生态破坏降到最低，使生产和环境协调发展，根据《中华人民共和国环境保护法》的规定要求，必须设计水土保持和土地复垦方案，并严格执行该方案，才能使对生态环境的不利影响降低到最小程度。按照矿区土地复垦方案，应采取以下措施：

(1) 采选工业场地：该单元在采矿生产过程中，对原土地的破坏方式主要是压占，压占土地类型为林地，原始状态已不复存在。开采结束后进行矿区道路、废石整治和表土回填，恢复为林地。

(2) 废石场和尾矿库：该单元在采矿生产过程中，对原土地的破坏方式大部分为压占，少量挖损破坏，压占土地类型主要是林地，原始地形、土壤、植被等均被破坏。后评价阶段废石全部用于采空区回填，废石不出井，现状废石场堆积形成的新的坡体和坡段进行整治复垦。采取边坡植被恢复措施，分阶段对堆砌完毕后或是达到堆积标高的部位采取植被恢复措施。

(3) 矿区道路：根据地形状况对道路进行适当修整，留作区内简易交通道路。该单元在采矿生产过程中，对原土地的破坏方式主要是压占，少量挖损，压占土地类型为天然林地，原始状态已不复存在。矿山开采活动结束后，对该部分土地进行清理、整治，恢复为人工林地。

### 5.6.2 进一步落实生态环境保护措施

根据现状生态环境保护措施不足，本次提出整改落实措施及土地复垦标准见表 5.6-1 所示。

表 5.6-1 生态影响整改措施及土地复垦标准一览表

土地单元	主要破坏方式	进一步落实生态环境保护措施	土地复垦标准
废石和尾矿库压占土	压占方式，全部破坏	现状 800m <sup>2</sup> 废石堆场无拦排水措施，本次要求对废石场进行拦排	①当废石或尾矿堆放达设计堆放量及设计标高时，及时进行坡体与坡顶复垦； ②坡体与坡顶覆土厚度不少于 50cm，土壤质量符

地		水工程建设并采取覆土绿化建设措施	合植树、种草要求（粘土、砂土或砂壤土）； ③植被种类和覆盖率达到周边天然状态标准。
---	--	------------------	--

## 5.7 环境风险防范措施

### 5.7.1 选矿厂风险事故防范措施

#### 5.7.1.1 选矿厂发生设备故障或泄露事故

当选矿厂发生重大安全隐患，例如：除尘设施故障，造成重大环境空气污染，选矿设备（如：选矿池、浓密池、泵、管道等）产生裂缝、变形、塌陷时造成矿浆溢出量较大，扩散至厂外时（一级）；当选矿厂发生一般安全隐患，例如：除尘设备故障，及时检修后对环境空气影响不大；选矿设备（如：选矿池、浓密池、泵、管道等）产生裂缝、变形、塌陷时造成矿浆溢出，在厂内可控制（二级）。采取防范措施如下：

①企业选厂选矿池、浓密池修建围堰，并采取防渗措施，另修建一座 50m<sup>3</sup> 应急事故池收集事故废水，减少事故废水溢流厂区。

②定期对除尘设施、选矿设备进行巡检，定期维护。

#### 5.7.1.2 回水输送泄漏事故

回水输送管线出现泄漏事故时，及时切换阀门，开启备用管道，企业应急处置能力能够控制事态的扩展，对周边环境影响较小。回水输送管道破裂事故不涉及人口疏散，影响范围主要为厂内及厂界周边的土壤环境。为防止泄漏事故发生，采取防范措施如下：

①对回水管线合理设计选线，避开地质不稳定区域和水流量大的区域；

②做好回水管线冬季的保暖工作，以防冰冻造成堵塞；

③在雨季，对回水管线巡检，做好防汛度汛工作。

#### 5.7.1.3 仓库化学药剂泄漏事故

选厂原辅料库房泄漏事故防范措施如下：

①密切关注气象变化，如有异常，加大监测监控与预警，做好各项应急准备工作。雨季前，应对库房存放药剂进行一次全面检查，消除事故隐患；雨季期间，加强日常检查，同时与气象部门保持经常联系，及时掌握气象信息；事故可能发生时，

通过预先确定的报警方法第一时间告知事故可能危及的群众。

②严格执行危险化学品安全管理制度，落实安全责任制。对生产药剂保管员加强安全培训，使其掌握药剂的危险特性和应急救援措施；

③工作人员严格按照规程进行操作，并按照要求穿工作服和使用劳动防护用品，补充危险化学药品或运输危险化学药品时应戴橡胶手套、穿胶靴、戴口罩以及防护服；

④药剂进出库进行台账管理，使用、装卸过程应做到轻装轻卸。

#### 5.7.1.4 油品、废润滑油储存区泄漏、火灾、爆炸事故

①公司对可能发生泄漏的部位和工序实施监督管理，每月至少监督检查一次，发现存在泄漏隐患的，立即处理。

②车间负责人定期对储罐等维修保养，保证各设备的完好工作性能。

③对于事故储罐存在裂纹、裂口的及时补救。

④经常巡查泵、管道阀门、法兰、进料口等是否正常，如有异常应及时查明原因，尽快排除，恢复正常。

⑤以岗位责任制为中心的各项制度已经建立，各设备操作规程已上墙、各种挂图、挂表齐全。

⑥对工艺管道、泵、阀门定期检查和维护，严防“跑、冒、滴、漏”。

⑦建立隐患排查整治工作，并建立排查整改档案。

#### 5.7.2 尾矿库回水池事故状态下风险预测验证分析

本项目尾矿库回水池位于柯家河左岸，紧邻柯家河设置，尾矿库回水池容积 902m<sup>3</sup>，事故状态下假定回水池选矿废水全部外排，事故持续发生时间 30min。本项目区柯家河属于宽浅形河槽，一般水流量 2m<sup>3</sup>/s，一般流速 0.5m/s，项目区河流宽度 10m。

本次事故废水排放采用有限时段河流一维对流扩散方程的浓度分布，在排放持续时间（0<t<sub>j</sub>≤t<sub>0</sub>），公式如下：

$$C(x, t_j) = \frac{\Delta t}{A \sqrt{4\pi E_x}} \sum_{i=1}^j \frac{W_i}{\sqrt{t_j - t_{i-0.5}}} \exp[-k(t_j - t_{i-0.5})] \exp\left\{-\frac{[x - u(t_j - t_{i-0.5})]^2}{4E_x(t_j - t_{i-0.5})}\right\}$$

式中:  $C(x, t_j)$ —在距离排放口  $x$  处,  $t_j$  时刻的污染物浓度, mg/L;

$t_o$ —污染源的排放持续时间, s;

$\Delta t$ —计算时间步长, s;

$n$ —计算分段数,  $n=t_o/\Delta t$ ;

$t_{i-0.5}$ —污染源排放的时间变量,  $t_{i-0.5}=(i-0.5)\Delta t < t_o$ , s;

$i$ —最大为  $n$  的自然数;

$j$ —自然数;

$W_i$ — $t_{i-1}$  到  $t_i$  时间段内, 单位时间污染物的排放质量, g/s。

根据估算结果, 项目库区至下游 1.5km 处省界断面处主要污染物达标情况见下表所示。

表 36 事故状态下主要污染物预测浓度分布 单位: mg/L

X/Y	$Y_{COD}=15$	$Y_{NH3-N}=15$	$Y_{Zn}=15$	$Y_{Cu}=15$	$Y_{As}=15$	$Y_{Pb}=15$
$X=100$	12.12	0.18	0.13	0.13	0.0007	0.0104
$X=300$	11.30	0.15	0.067	0.067	0.0006	0.0102
$X=500$	11.01	0.14	0.063	0.063	0.0005	0.0101
$X=700$	10.85	0.13	0.061	0.061	0.0004	0.01
$X=900$	10.74	0.13	0.059	0.059	0.0004	0.0099
$X=1100$	10.69	0.13	0.058	0.058	0.0004	0.0099
$X=1300$	10.59	0.12	0.057	0.057	0.0004	0.0098
$X=1500$ (省界断面处)	10.54	0.12	0.056	0.056	0.0004	0.0098
《地表水环境质量标准》III类水体	20	1.0	1.0	1.0	0.05	0.05
省界断面达标性分析	达标	达标	达标	达标	达标	达标

根据预测分析, 项目事故情景以尾矿库回水池事故泄漏对柯家河地表水造成影响分析, 根据预测结果, 事故状态下项目尾矿废水主要污染因子至矿区下游 1.5km 处甘肃省界断面地表水水质能够满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 III类水体要求。

### 5.7.3 尾矿库预防措施

#### 5.7.3.1 尾矿输送和回水系统泄漏处置方案

尾矿输送管线可能因为尾矿输送管道腐蚀破损、构筑物断裂导致管道接缝断开

等原因，导致尾砂泥浆泄漏。孙家院子尾矿库回腐蚀破损水管线由于管道腐蚀破损或构筑物断裂导致管道接缝断开等原因等，造成尾矿回水泄漏。采取的预防措施：

①值班人员每天必须对尾矿输送管线进行日常巡视，同时建立巡检记录，加强运行管理；

②每年对管道进行检修，及时更换腐蚀破损尾矿输送管道，修复断裂构筑物，尾矿输送管线泄漏时，应通知应急指挥中心，指挥中心进行初步分析后，下令应急处置组首先截断阀门，及时更换管道阀门，启用备用管线，同时启用管道事故应急池，将故障管道的孙家院子尾矿库流至事故应急池，然后停止生产。及时切换故障管道阀门，启用备用管线将故障管道的回水流至事故应急池。

当回水输送管线、回水池出现泄漏事故时，应立即通知公司负责人，用砂土封堵泄漏点，将收集的泄漏物运送至孙家院子尾矿库堆存，并及时将回水池内尾水输送回选厂，降低水位，进行修复，使险情排除，一旦回水输送管线或回水池泄漏情况比较严重时，应立即停产，先堵漏，围堵，若条件容许可将回水送回孙家院子尾矿库继续澄清，待险情排除，再恢复生产，并继续将回水池内孙家院子尾矿库澄清水回用。

#### 5.7.3.2 尾矿水超标外排情景处置方案

尾矿水超标外排可能出现的情况为沉淀池水泵同时故障、孙家院子尾矿库库区突发停电，可能会造成沉淀池内水溢出，造成尾矿水超标外排。处置方案有：

①选厂生产线全部停产，停止尾矿输送，关闭全厂水源的闸阀。

②调查尾矿水超标原因，若孙家院子尾矿库尾矿水超标外排，应在尾矿水中加入絮凝剂吸附重金属离子，增加尾矿水的粘度，降低流速。

③环保监测组制定水质监测方案，并及时跟踪水质变化。

#### 5.7.3.3 孙家院子尾矿库渗漏情景处置方案

孙家院子尾矿库发生渗漏时，在孙家院子尾矿库地下水的下游方向采取地下水隔离措施，即在下游打抽水井回抽尾矿区域地下水。首先确定下游区域抽取地下水的水井，然后在抽水井旁建立一个临时应急池，将抽出的水暂存在临时应急池内，待险情解除后临时应急池中的水送至孙家院子尾矿库，澄清回用。环保监测组追踪监测抽水水质，进一步确定抽水井的数目和抽水量，从而确保下游地下水的安全。

根据库区地质情况，可采用干扰井群抽水降低孙家院子尾矿库下游适当范围内的地下水水位，从而阻止地下水向下游的排泄补给。

## 6、环境影响预测验证

### 6.1 大气环境影响后评价

#### 6.1.1 选矿工程废气影响预测分析

##### 1) 矿区有组织废气

铜选车间粉尘排放主要为一级破碎、二级破碎、圆锥破工段及筛分过程产生，后评价阶段根据选矿生产粉尘治理措施不足提出整改措施要求，破碎及筛分生产工段均设置于封闭厂房内，破碎及筛分过程中产生粉尘共用一套布袋除尘处理，粉尘有效收集率 95%，除尘效率为 98%，风量为 16000m<sup>3</sup>/h。

破碎及筛分工段产生的粉尘经集尘和布袋除尘后，所排放的浓度和排放速率较小，粉尘有组织排放量为 0.02kg/h (0.13t/a)，排放浓度为 1.25mg/m<sup>3</sup>，小于《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010) 中有组织粉尘排放浓度 100mg/m<sup>3</sup> 标准。

##### 2) 预测模式选取

本次评价采用《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018) 附录 A 推荐的估算模型 AERSCREEN 对本项目选矿粉尘排放情况进行预测。

##### (1) P<sub>max</sub> 及 D<sub>10%</sub> 的确定

根据项目污染源初步调查结果，分别计算项目排放主要污染物的最大地面空气质量浓度占标率 P<sub>i</sub>(第 i 个污染物，简称“最大浓度占标率”)，及第 i 个污染物的地面上空气质量浓度达到标准值的 10% 时所对应的最远距离 D<sub>10%</sub>，最大地面浓度占标率 P<sub>i</sub> 定义如下：

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

式中：P<sub>i</sub>—第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%

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

C<sub>0i</sub>—第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

##### (2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分。

表 6.1-1 评价等级判别表

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

### (3) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表 6.1-2。

表 6.1-2 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 $\mu\text{g}/\text{m}^3$	标准来源
TSP	二类区	日均	300	GB3095-2012

### (4) 估算模型参数

本项目估算模型参数见表 6.1-3 所示。

表 6.1-3 估算模型参数一览表

参数		取值	备注
城市/农村选项	城市/农村	农村	本项目周边区域属于农村区域
	入口值	/	
最高环境温度/°C		36.3	/
最低环境温度/°C		-16.7	/
土地利用类型		林地	/
区域湿度条件		中等湿度	/
是否考虑地形	考虑地形	否	/
	地形数据分辨率/m	/	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否	/
	岸线距离/km	/	/
	岸线方向/°	/	/

本项目选矿车间粉尘污染源强和排放参数见下表 6.1-4 所示。

表 6.1-4 选矿车间污染源参数一览表

名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气口出口内径/m	烟气流速/ $(\text{m}^3/\text{s})$	烟气温度/°C	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/ $(\text{kg}/\text{h})$
	X	Y								
铜选车间	105°38'42.95"	32°53'55.74"	833	15	0.3	4.44	30	7200	正常排放	0.02

本工程运营期排放的大气污染物主要是选矿车间粉尘。本项目预测占标率  $P_{max}$  及  $D_{10\%}$  计算结果见表 6.1-5。

表 6.1-5 本项目预测占标率  $P_{max}$  及  $D_{10\%}$  计算结果一览表

污染源		排放速率 $(\text{kg}/\text{h})$	最大落地浓度 $(\text{mg}/\text{m}^3)$	$P_{max}$ (%)	评价等级
铜选车间	TSP	0.002	0.000231	0.0256	三级

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，本项目大气影响评价等级为三级。

### (5) 预测结果分析

选矿车间粉尘排放浓度及占标率估算结果见表 6.1-6。

表 6.1-6 选矿废气浓度及占标率估算结果

序号	距源中心下风向距离 D(m)	铜选车间粉尘	
		落地浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	占标率 (%)
1	100	0.000115	0.0128
2	200	0.000217	0.0241
3	300	0.000230	0.0256
4	310	0.000231	0.0256
5	400	0.000223	0.0247
6	500	0.000207	0.0230
7	600	0.000193	0.0215
8	700	0.000188	0.0209
9	800	0.000181	0.0201
10	900	0.000172	0.0191
11	1000	0.000185	0.0206
12	1100	0.000195	0.0217
13	1200	0.000202	0.0225
14	1300	0.000206	0.0227
15	1400	0.000208	0.0231
16	1500	0.000207	0.0230
17	2000	0.000208	0.0232
18	2500	0.000207	0.0231

由表 6.1-6 可知，破碎及筛分工段排放粉尘的最大地面浓度为 0.000231mg/m<sup>3</sup>，占标准值的 0.0256%，最大落地浓度对应距离位于其下风向 310m 处。项目边界周围环境敏感点分布较少，选矿生产车间通过加强管理，确保废气有效收集经布袋除尘器处理后，对环境影响较小。

### 6.1.2 矿区无组织废气影响分析

#### 1) 无组织粉尘排放源强

本项目运营期无组织排放废气主要为井下开采产生的废气、道路运输扬尘、原矿堆场、废石堆场和尾矿库产生的扬尘。

##### (1) 井下开采废气

采矿工程废气产生环节主要有：井下采场的凿岩、爆破、装卸、运输过程中产生的粉尘及炮烟。

本项目矿井通风量约为  $24.7\text{m}^3/\text{s}$ ，粉尘排放浓度约为  $0.28\text{mg}/\text{m}^3$ ，粉尘排放量  $0.004\text{kg}/\text{h}$  ( $0.03\text{t}/\text{a}$ )。同时，根据同类矿山企业厂界无组织粉尘监测结果，厂界粉尘浓度达到《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)中企业周界外浓度最高点颗粒物浓度限值  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$  要求。对特殊岗位的工人进行个体防护，以最大限度降低其危害程度。

### (2) 地面装卸扬尘

卸料产生的粉尘量约  $21.9\text{mg}/\text{s}$ ，本项目日均开采量  $150\text{t}/\text{d}$ 。因此本项目装卸粉尘产生量约为  $0.008\text{t}/\text{a}$ 。

### (3) 运输扬尘

经计算，每辆汽车行驶扬尘量约  $0.0008\text{kg}$ ，则运输汽车行驶扬尘量约  $0.0024\text{t}/\text{a}$ 。

### (4) 矿石堆场

原矿堆场扬尘量为  $84.77\text{mg}/\text{s}$ ，年产生量为  $2.19\text{t}/\text{a}$ 。对矿石进行平整、洒水抑尘处理，可有效控制无组织粉尘产生量的 70%，则原矿粉尘排放量为  $0.66\text{t}/\text{a}$ 。

## 2) 无组织粉尘影响分析

### (1) 无组织源强参数

项目无组织排放源参数见表 6.1-7 所示。

表 6.1-7 项目无组织排放源及参数一览表

污染源	面源高度 m	面源长度 m	面源宽度 m	TSP 排放速率 (kg/h)
选矿车间无组织粉尘	3	40	30	0.047
矿石堆场装卸及运输道路粉尘	3	70	22	0.093

### (2) 无组织粉尘影响预测分析

本项目各类无组织扬尘预测结果见表 6.1-8 所示。

表 6.1-8 铜矿采选工程无组织粉尘估算模型预测结果

下风向距离 m	选矿车间作业区		矿石堆场装卸及运输道路区域	
	落地浓度 $\text{mg}/\text{m}^3$	占标率%	落地浓度 $\text{mg}/\text{m}^3$	占标率%
100	0.0363	4.0378	0.0527	5.867
500	0.0027	0.2984	0.0052	0.5771
1000	0.0009	0.0975	0.0017	0.0192
1500	0.0005	0.0530	0.0009	0.1045
2000	0.0003	0.0351	0.0006	0.0693
2500	0.0002	0.0258	0.0005	0.0510
46	<b>0.0685</b>	<b>7.6133</b>	/	/
63	/	/	<b>0.0726</b>	<b>8.0633</b>

### 6.1.3 大气环境影响评价自查表及污染物排放核算

#### (1) 大气环境影响评价自查表

本项目大气环境影响评价自查表如表 6.1-9 所示。

表 6.1-9 大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目									
评价等级与范围	评价等级	一级□	二级◎			三级□					
	评价范围	边长=50km□	边长 5~50km□			边长=5km◎					
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a□	500~2000t/a□			<500t/a◎					
	评价因子	基本污染物 (TSP) 其他污染物 (-)			包括二次 PM <sub>2.5</sub> □ 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> ◎						
评价标准	评价标准	国家标准◎	地方标准□	附录 D□		其他标准□					
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区◎		一类区和二类区□					
	评价基准年	(2019) 年									
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据□		主管部门发布的数据□		现状补充监测◎					
	现状评价	达标区◎			不达标区□						
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源◎ 本项目非正常排放源□ 现状污染源□	拟替代污染源□		其他在建、拟建项目污染源□		区域污染源□				
大气环境影响预测评价	预测模式	AERM OD□	ADM S□	AUSTAL 2000□	EDMS/A EDT□	CALPUF F□	网络模型□	其他□			
	预测范围	边长≥50km□		边长 5~50km□		边长=5km□					
	预测因子	预测因子 (TSP)			包括二次 PM <sub>2.5</sub> □ 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> □						
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100%□			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100%□						
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10%□			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10%□					
		二类区	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30%□			C <sub>本项目</sub> 最大占标率>30%□					
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 (-) h		C <sub>本项目</sub> 最大占标率 ≤100%□		C <sub>本项目</sub> 最大占标率> 100%□					
	保证率日均浓度和年均浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标□			C <sub>叠加</sub> 不达标□						
	区域环境质量的整体变化情况	K≤-20%□			K>-20%□						

环境监测计划	污染源监测	监测因子: (TSP)	有组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	环境质量监测	监测因子: (-)	监测点位数 (-)	无监测 <input checked="" 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"/>		
	大气环境防护距离	距 (-) 厂界最远 (-) m		
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : (-) t/a	NO <sub>x</sub> : (-) t/a	颗粒物: (1.1704) t/a
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 填“ <input checked="" type="checkbox"/> ”; “(-)”为内容填写项				

## (2) 项目大气污染物排放量核算

本项目有组织大气污染物排放量核算见表 6.1-10 所示。

表 6.1-10 大气污染物排放量核算一览表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	核算排放速率 (kg/h)	核算年排放量 (t/a)
1	铜选车间	TSP	1.25	0.02	0.13

本项目无组织大气污染物排放量核算见表 6.1-11 所示。

表 6.1-11 无组织大气污染物排放量核算一览表

序号	产污环节	污染物	主要防治措施	国家或地方排放标准		年排放量(t/a)
				标准名称	浓度限值	
1	铜矿作业区	TSP	湿法凿岩, 井下强制通风			0.03
2	铜矿石装卸扬尘	TSP	洒水降尘			0.008
3	运输扬尘	TSP	定期洒水加强绿化、运输过程加盖防尘网、限速限载等措施	《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010)	1.0mg/m <sup>3</sup>	0.0024
4	铜选车间	TSP	破碎工段设置封闭车间, 破碎过程喷淋洒水作业			0.34
5	铜矿石堆场	TSP	洒水降尘作业			0.66
无组织排放总计		颗粒物		1.0404		

## 6.2 水环境影响预测验证

### 6.2.1 运营期地表水环境影响评价

#### 1) 采矿用排水

项目运行期产生的井下涌水经过地下水仓进行收集, 经斜井井底单吸多级离心水泵, 汇集至 PD7 号平硐口外汇水池内, 部分用于凿岩、洒水抑尘, 其余全部回用

于铜选车间，无废水外排。

### 2) 选矿用排水

选矿工程的用水主要是选矿生产用水、上料系统洒水、空压机冷却系统用水等。铜选矿工程总用水量 11.94 万 m<sup>3</sup>/a (398m<sup>3</sup>/d)，其中：循环用水量 9.0 万 m<sup>3</sup>/a (300m<sup>3</sup>/d)、新鲜河水用量 2.49 万 m<sup>3</sup>/a (83m<sup>3</sup>/d)，循环水量占总用水量的 75.4%。

项目选矿生产过程中尾矿含水 300m<sup>3</sup>/d，尾矿库废水通过渗水管排出至下游 902m<sup>3</sup> 集水池沉淀处理，集水池内废水回收再利用，废水返回选厂循环使用，无废水外排。

### 3) 生活用排水

公司生活用水取自自流山泉水，用水量为 4.6m<sup>3</sup>/d，项目生产 300d。生活排水量通常按用水量的 80%计算，生活污水产生量为 3.7m<sup>3</sup>/d，食堂废水经隔油池处理后与办公人员产生的生活污水一起经化粪池预处理后回用于选矿生产。化粪池清掏物定期交当地农民施肥利用。生活污水不外排，则项目生活污水对地表水环境影响较小。

### 4) 尾矿库

本工程尾矿库、沉淀池、回水池设计正规，严格按照环评报告及环评批复的要求进行防渗等措施，废水经过沉淀处理，由回水系统网用于生产，能够满足选厂用水要求。

本项目运营期无废水外排，尾矿库废水回用于选矿生产，尾矿库废水水质监测结果均满足《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，说明选矿废水可以回用于生产工序。

### 5) 地表水环境质量变化趋势预测验证分析结果

根据 2007 年历史监测数据评价结果，地表水尾矿库上游 100m 断面和地表水选厂下游出境断面水环境监测因子全部满足地表水 III 类水质质量标准要求。

本次环境影响后评价监测数据评价结果：本次监测断面水质超标因子为总磷、总氮出现不同程度超标，各断面其余因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002） III 级标准。后评价阶段总磷、总氮出现不同程度超标，超标原因主要与柯家河沿岸居民生活产生废水外排有一定关系，本项目运营期污水不外排，

运营对项目区地表水环境产生影响较小。

## 6.2.2 地下水环境影响预测验证

### 6.2.2.1 矿区地下水类型及含水层

矿区矿体位于当地侵蚀基准面以上，根据项目区地下水的赋存条件和含水岩组性质，将地下水类型划分为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

#### (1) 第四系松散岩类孔隙水

##### ①河（沟）谷潜水

赋存于第四系砂砾卵石孔隙之中，水位埋藏浅，一般小于 3.0m，含水层厚度 4.0-20.0m 左右，砂砾卵石分选性中等，磨圆度较好，渗透中等、富水性中等。

##### ②梁峁斜坡潜水

呈不连续片状分布于梁峁斜坡地带，赋存于第四系残坡积物之中，水位埋藏浅，一般小于 2.0m，含水层厚度 1.0-5.0m 左右，枯季地下水径流模数小于  $1\text{L/s}\cdot\text{km}^2$ ，属水量极贫乏区。

#### (2) 基岩裂隙水

分布于整个矿区，赋存于矿区碧口群白果树组粉砂质千枚岩、硅化绢云千枚岩夹磁（赤）铁石英岩、绿泥石英片岩裂隙之中，受气候、地形和构造条件的控制。岩层中发育的节理裂隙及构造裂隙为基岩地下水的储存运移创造了空间，但受岩石裂隙率及节理裂隙充填程度等因素的影响。该类地下水水位埋藏变化较大，含水层厚度不均匀，属水量贫乏区。

### 6.2.2.2 地下水的补给、径流、排泄条件及动态特征

#### (1) 第四系松散岩类孔隙水

①河（沟）谷潜水：主要接受大气降水及河（沟）谷两侧基岩裂隙水、冰雪融化水入渗补给，自上游向下游径流，径流速度较快，以泉水、转化成地表水、补给谷底基岩裂隙水的形式排泄。其水位动态随季节变化比较明显。

②梁峁斜坡潜水：接受大气降水，冰雪融化水的垂直入渗补给，由于地形支离破碎，坡度较大，所以降水入渗补给量较小，在地形的控制下，自上向下径流，下渗进入基岩裂隙中，或溢出地表成泉形式排泄。

## (2) 地下水补给及径流

项目区地下水以接受大气降水及冰雪融化水补给为主，同时接受地势高处的基岩裂隙水补给；在河（沟）谷地带，接受地表水及河（沟）谷潜水渗漏补给。总体补给规律是：补给区的汇水面积大、地形较平缓、岩石裂隙发育、降水量大、植被茂密时补给量大，反之则较小。地下水流向总体自北向南与地势走向密切相关。

### 6.2.2.3 地下水影响预测验证分析

本次后评价阶段根据监测结果，项目地下水监测点位总大肠菌群全部出现超标现象，3#尾矿库下游观测井监测点位溶解性总固体、硫酸盐高于1#、2#监测点位，根据1#监测点位位于3#监测点位上游区域。根据对比分析，3#监测点位溶解性总固体、硫酸盐偏高原因与原有尾矿坝未做防渗有关。

根据调查，项目原有尾矿坝池底采用砂石粘土压实处理，无防渗膜建设，2018年康县丰都山矿业有限责任公司启动尾矿坝防渗工程整治建设，整治工程建设完成后尾矿库池底采用砂石粘土压实并用1.5mm厚HDPE防渗膜铺设，防渗系数 $<1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 和厚度1.5m粘土层的防渗性能。

由于本项目区地下水埋深较浅、且地下水受降雨等补给明显，因此，通过实施尾矿库防渗工程建设后，能够有效减少尾矿库废水下渗对地下水产生影响。现有工程选矿区周边地下水监测点地下水水质结果相近，选厂区现有地下水防治措施可靠有效，尾矿库通过实施防渗整改建设后，项目运营后期对地下水影响也将逐步减轻。

## 6.3 声环境影响后评价

本工程采矿工程主要采矿设备位于井下，不会对地上声环境产生负面影响，因此，本次主要考虑地面噪声源，通过预测说明矿山运行阶段厂界噪声达标情况。

### (1) 主要噪声源

项目采矿工程主要采矿设备位于井下，因此，本次主要考虑地面噪声源，包括空压机、井口风机等，各噪声源声级值在95~100dB(A)之间，采取措施后噪声级值在70~85dB(A)之间；选矿设备主要为破碎机、球磨机、筛选机、浮选机及空压机等设备噪声，各噪声源声级值在85~100dB(A)之间，采取措施后噪声级值在65~85dB(A)之间。

项目主要噪声源设备、数量、源强及排放特征见表6.3-1。

表 6.3-1 噪声源设备及源强表

序号	名称		声源强 dB	防治措施	控制后源强 dB
1	采矿工程	空压机	100	置于室内、设置隔声间设备加装减振装置	
2		风机	95	设备加装减振装置	
3	选矿生产	颚式破碎机	100	置于室内	
4		球磨机	90	置于室内	
5		筛分机	85	置于室内	
6		浮选机	80	置于室内	
7		空压机	100	置于室内、设置隔声间设备加装减振装置	
8		风机	85	设备加装减振装置	

## (2) 预测模式

根据《环境影响评价技术导则--声环境》(HJ2.4-2009)推荐的工业噪声预测模式和前面的工程分析, 对主要噪声源进行预测, 再多源叠加。

① 计算某个设备在车间内靠近围护结构处的声压级:

$$L_{oct,1} = L_{wout} + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r_1^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中:  $L_{oct,1}$ ——某声源在靠近围护结构处的倍频带声压级, dB(A);

$L_{wout}$ ——该声源的倍频带声功率级, dB(A);

$r_1$ ——该声源与靠近围护结构处的距离, m;

$R$ ——房间常数;

$Q$ ——方向性因子。

② 计算某个车间内所有声源靠近围护结构处的总声压级:

$$L_{oct,1}(T) = 10 \lg \left[ \sum_{i=1}^N 10^{0.1 L_{oct,1(i)}} \right]$$

③ 室外靠近围护结构处的声压级:

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (T_{Loc} + 6)$$

式中:  $T_{Loc}$ ——围护结构的传声损失, dB(A)。

④ 将室外声级  $L_{oct,2}(T)$  和透声面积换算成室外等效声源, 计算等效声源的声功率级:

$$L_{w\_oct} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中:  $L_{w\ oct}$ ——室外等效声源的声功率级, dB(A);

$S$ ——透声面积,  $m^2$ 。

⑤ 计算室外等效声源在预测点的声级:

$$L_{oct}(r) = L_{woct} - 20 \lg r - 8$$

式中:  $L_{oct}(r)$ ——点声源在预测点产生的声压级, dB(A);

$r$ ——测点距点声源的距离, m。

⑥ 预测点的总声压级:

$$L_{eq}(T) = 10 \lg\left(\frac{1}{T}\right) \left[ \sum_{i=1}^M t_i 10^{0.1 L_{Aout,i}} \right]$$

式中:  $L_{Aout,i}$ ——声源在预测点产生的 A 声级, dB(A);

$t$ ——在 T 时间内该声源工作的时间;

$M$ ——等效室外声源数, 个。

#### (4) 预测结果及分析

本项目厂界噪声影响预测结果见表6.3-2, 噪声贡献值等值线分布图见图6.3-1。

表6.3-2 项目厂界噪声影响预测结果一览表

项目	1# (采矿工业场地北)	2# (采矿工业场地东)	3# (采矿工业场地南)	4# (采矿工业场地西)
选厂周边达标距离	60m	80m	25m	68m
矿区边界达标情况	达标	达标	达标	达标

经预测分析该工程运行后, 厂区四周噪声贡献值均能够满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准要求。因此, 项目运营期间对周边环境影响较小。

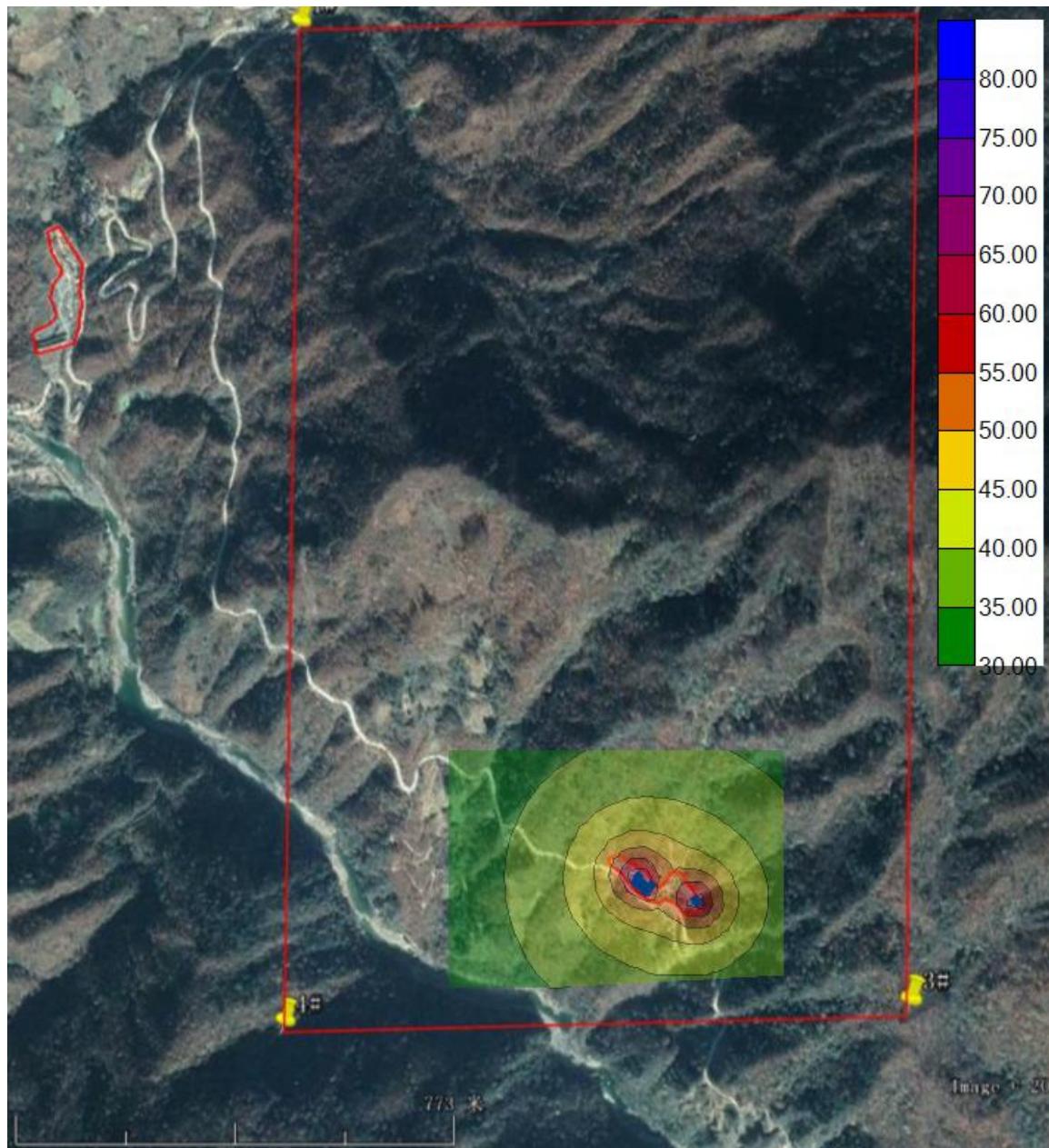


图 6.3-1 选矿厂周边噪声贡献值等值线分布图

## 6.4 固废环境影响后评价分析

本项目产生的固体废物主要为采矿废石、尾矿、生活垃圾及废润滑油。其中生活垃圾通过在厂区设置垃圾箱集中收集，定期统一清运处理；本次评价期间重点关注采矿废石、尾矿、废润滑油对周边环境的影响。

### 1) 采矿及选矿产生的废石

本项目原生产过程中产生的废石全部运至废石堆场存放，废石自身产生的环境

影响较小，由于岩土剥离物露天堆放，因降雨会使剥离物浸水，剥离物中的一部分有害物质会浸出，形成淋溶液，淋溶液进入水体或土壤会对其产生一定的影响。其影响程度取决于剥离物中污染物含量的高低、剥离物浸水时间的长短以及剥离物中污染物活性的高低。剥离物中污染物含量高、活性好、浸水时间长，则淋溶液中有毒有害物质的浓度就高，进入水体或土壤对其的影响就越大。

后评价阶段采出废石全部回填采空区，不再排出地表。

#### 2) 尾矿

项目铜矿选矿生产尾矿产生量 41344.512t/a，尾矿统一输送至尾矿库堆存。

#### 3) 废润滑油

本项目牵引机车等机械设备在检修过程中会产生少量的废润滑油，属于危险废物，危废根据种类将其用塑料桶封装后置于危险废物暂存间暂存，并委托有资质的单位进行清运处置，对周边环境影响很小。

#### 4) 生活垃圾

矿区生活垃圾为 14.4t/a，职工产生的生活垃圾集中收集后统一清运至指定生活垃圾填埋场处置。对周边环境影响很小。

全矿固体废物种类、产生量和处理处置措施见表 6.4-1。

表 6.4-1 固体废物种类、产生量和处理处置措施

序号	固体废物名称	产生量 (t/a)	处理处置措施
1	废石	铜矿开采废石产生量约为 9000t/a	开采过程中用于采空区回填处理，不出矿井
2	尾矿	铜矿选矿生产尾矿产生量 41344.512t/a	输送至尾矿库堆存
3	危险废物	废油类及粘带物产生量 0.5t/a；浮选剂废包装产生量 0.2t/a	危废储存间暂存，定期交有处理资质单位处理
4	生活垃圾	14.4t/a	运至当地指定生活垃圾填埋场

## 6.5 生态环境影响后评价分析

### 6.5.1 对地形地貌景观的影响和破坏

#### (1) 生活办公区对地形地貌景观的影响和破坏

生活办公区位于公路北侧，选矿厂西侧，自西向东依次布置有办公室、宿舍、厨房、监控室、化验室，卫生间位于公路南侧山坡，生活办公区内建筑群占地面积

0.039hm<sup>2</sup>，对矿区内原始地形地貌景观的一致性、协调性、连续性和原始性破坏程度较小，对矿区内主干道路可视范围内地形地貌景观影响较小，根据规范，现状评估生活办公区对该区地形地貌景观影响程度较轻。



办公生活区现状

### (2) 采矿工业场地对地形地貌景观的影响和破坏

采矿工业场地现状共有 1 处：位于 PD6 平硐口附近，依次布置有修理室、变配电室、水仓、空压机房等，采矿工业场地内建筑物均为砖混结构房屋，高度 2.8m，总占地面积 0.003hm<sup>2</sup>，建设过程中压占破坏缓坡地貌景观，对局部的微地貌形态造成破坏。对矿区原生的地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏程度较小，对矿区内主干道路可视范围内地形地貌景观影响较小，根据规范，现状评估采矿工业场地对该区地形地貌景观影响程度较轻。



空压机室



空压机储气罐

### (3) 选矿工业场地对地形地貌景观的影响和破坏

采矿工业场地共有 1 处：位于生活办公区东侧，依次布置有选矿厂和仓库，建筑物彩钢结构房屋，高度达 13.5m，总占地面积 0.1326hm<sup>2</sup>，建设过程中严重破坏地

貌景观，对局部的微地貌形态造成破坏。对矿区原生的地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏程度严重，对矿区内地形地貌景观影响严重，根据规范，现状评估选矿工业场地对该区地形地貌景观影响程度严重。



选矿厂现状



选厂工业场地全貌

#### (4) 废石场对地形地貌景观的影响和破坏

废石场现状共有 1 处，位于平硐 PD6 西侧 20m 处，现状废石占地面积  $0.08\text{hm}^2$ ；对区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏程度较大，且该单元占地面积较大，对矿区内地形地貌景观影响较严重，根据规范，现状评估废石场对该区地形地貌景观影响程度较严重，后期废石场通过平整建设及排水边沟设置后采取覆土绿化措施，废石场占地对景观环境产生影响将起到一定程度改善作用。

#### 6.5.2 对地表植被的影响

项目区影响植被资源的各项因素中，矿区道路与废石堆场覆压对植被的影响最大，其次为工业场地及基地附属设施建设。另一方面矿石开采和运输过程中产生的粉尘会对附近的植物产生一定影响。粉尘降落在植物叶面上，吸收水分成为深灰色的一层薄壳，降低叶面的光合作用；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；粉尘的碱性物质能破坏叶面表层的蜡质和表皮茸毛，使植物生长减退。

进入闭矿期，各工业场地的清理、设备的拆除、转移等施工作业仍会造成一定程度的植被破坏，工业迹地逐渐裸露，成为新的水土流失源，并对生态环境产生一定影响。

### 6.5.3 对土地利用结构的影响

本项目建设对当地土地利用结构的影响主要为矿区占地、采矿工业场地占地、选矿工业占地、行政生活区占地、废石堆场占地、尾矿库占地使原有土地利用类型转变为建设用地，林地和草地面积减少，建设用地面积增加，土地利用类型的转变使土地利用失去了原有的使用功能和生态功能，从而对局部的土地利用结构产生一定的影响。

由于本项目占地面积较小，项目工程占地对项目所在区域的土地利用格局的改变影响有限。

### 6.5.4 对野生动物的影响

对大多数野生动物来说，最大的威胁来自其生境被分隔、缩小、破坏和退化。由于矿山开发将破坏地表植被，必将对野生动物的生存与繁衍产生一定的不利影响，使其栖息地的植被群落分布和数量发生变化，从而导致野生动物的栖息地遭到破坏，野生动物的正常生活会受到干扰，可能会使评价区内的野生动物迁离原栖息地。根据调查，矿区范围未见大型野生动物出没，无国家重点保护珍稀野生动物及其栖息地分布，现场调查仅有少量小型野生动物出没。

项目运营期对野生动物的影响主要表现为项目厂区人员活动、机械车辆轰鸣和晚间矿区灯光对野生动物及其栖息生存环境产生影响与破坏，影响表现为扰动其栖息、活动、食物供给及繁殖等方面。

### 6.5.5 对水土流失的影响

#### (1) 水土流失危害分析

项目建设及生产运行过程中人为活动造成水土流失的原因主要是扰动原地貌、占压土地、损坏植被、倾倒弃渣。如果不采取任何水土流失防治措施，可能造成的水土流失危害主要有以下几个方面：

①工程建设，一方面扰动原地形地貌，损坏了原有地表植被，使其水土保持功能降低甚至丧失；另一方面，工程建设开挖、填筑、碾压等施工过程，形成新的地形地貌，改变了原有的径流汇集、疏散方式，同时形成了大面积的裸露面和松散土石方，土壤的可蚀性增加，极易产生水力侵蚀，严重的甚至造成重力侵蚀，如防护

不当则又产生坍塌、滑坡等潜在危险。一旦发生，轻则返工，延误工期，重者造成生产事故。

②在矿山开采、储、装、运输过程中会产生水土流失，弃渣不合理堆放会造成水土流失和二次污染；由于矿山的开采，将使露天采区地表产生不同程度的移动和变形，改变该区的水文布局；在工程建设过程中扰动原地貌、占压土地、损坏植被等活动，可能使原地貌侵蚀陡变，减弱了地表的抗蚀抗冲能力，导致水土流失量急剧增加，环境抗逆能力下降。因此，工程建设对区域生态环境将产生一定程度的影响，必须采取有效措施加以防治，最大限度地降低开发建设项目对生态环境的负面影响。

### ③弃渣堆积，引发泥石流等灾害

工程建设过程中对采矿场、尾矿库区、选矿工业场地、废石场区扰动强烈，如不采取有效的水土保持措施防护，可能导致弃渣堆积，遇强降雨可能导致泥石流灾害的发生。

## （2）水土流失防治措施

### ①工业场地

工业场采用碎石铺筑，这可以增加降水入渗，减轻土壤侵蚀，能有效地防治水土流失；施工期对该区进行洒水降尘，避免扬尘对周边环境造成污染；运行期对矿石表面采用防尘网苫盖措施。

### ②废石场区

废石场下游砌筑挡渣墙及排水边沟，并在废石场上游及周边适当位置设置浆砌石排水渠，对其表面进行土地整治及撒播草籽；废石场堆弃在结束后对其顶部及坡面进行土地整治及植被恢复。

### ③尾矿库区

工程服务期满后，要对临时渣场，事故池、尾矿库和生活设施占用地等进行土地整治，整治包括平整，自然坡度调整，覆盖和填充碎石岩土等，最后铺覆表土层，种草种树恢复植被。覆土恢复植被时，要依据“适地适树，适地适草”的原则，并兼顾水土保持的要求，依据各种林木生物学、生态学特性及经济实惠，操作性强的原则，从优良的乡土树种和草种或经过多年种植已经适应环境的引进树种和草种中

选择。根据本地区的水土保持规划及林业区划，基于现有自然植被和人工植被的状况，树木选择核桃、青岗、油松等。综上，该工程虽然会对开发建设区的环境在短期内带来一些不利的生态影响，但经采取以上措施防治后，可将不利影响减少到较小程度。

本次后评价调查得出，由于本项目建设过程中，建设单位较为重视水土保持工作，破坏植被、扰动占压面积相对较少，并实施了土地整治等防治工程，有效降低了水土流失危害，对周边生态环境没有造成较大影响。

### 6.5.7 评价区生态环境问题

(1) 该项目的建设和生产对项目所在区域的地表植被造成了一定破坏，目前建设单位已对选厂、尾矿库周边进行了植被恢复，植被恢复工作已取得显著成效。

(2) 本项目对区域内野生动物的影响比较轻微。

(3) 该项目的建设和生产导致天然植被丧失、地形地貌改变，甚至可能引发地质灾害，这些改变是可逆的，待矿山闭矿植被恢复后，地形地貌会有所改善。

## 7、环境保护补救方案和改进措施

根据前文环保措施的有效性分析及环境影响预测的验证，主要对目前铜矿存在的问题提出补救措施和改进建议。

### 7.1 矿山生态恢复治理措施及补救方案

#### (1) 矿区遗留生态环境问题

PD6 右侧田梁西沟地貌类型为中低山山地地形，山高坡陡，沟坡坡度 20-30°，现状西沟中上游堆积废矿石近 6000m<sup>3</sup>。

现阶段平硐 PD6 西侧 20m 处设置废石场 1 处，占地面积 800m<sup>2</sup>，有矿石散乱堆放现象，未设置拦挡设施及截排水设施及绿化措施。



PD6 右侧田梁西沟



PD6 西侧 20m 处设置废石场

#### (2) 整改建设方案

①PD6 右侧田梁西沟现有松散废石进行人工清理作业，清理产生废石清运至采空矿井回填利用，清理完成后采用人工绿化及自然植被恢复措施，最大程度减轻水土流失现象，防止废石受雨水冲刷造成局部泥石流等自然灾害。本次后评价根据现状废石堆积面积调查，废石清理完成后植被绿化建设新增面积 300m<sup>2</sup>。

②废石堆场现状无拦排水措施，为避免露天废石堆场不稳定边坡产生崩塌、滑坡等地质灾害，对露天废石堆场进行合理削坡。废石堆场坡脚设置“凹”型截排水沟，长度约 90m，基础埋进入地下 0.8m，考虑到尽量少占地面积，排水边沟底宽 0.2m，顶宽 0.6m。废石堆场南侧邻公路侧在周边设置反光警示牌，提醒过往人员注

意，防止误入造成伤害。

## 7.2 废气治理措施及补救方案

### (1) 存在问题

①铜选车间破碎、筛分工段为半封闭设置，生产过程中产生粉尘经喷淋洒水抑尘处理，无组织粉尘排放量较大。

②食堂油烟无处理措施。

### (2) 整改方案

根据现状条件，破碎及筛分工段采用封闭建设，并采取加装布袋除尘器处理措施，布袋除尘器设置风量 16000m<sup>3</sup>/h，处理后废气经 15m 高排气筒排放，废气排放浓度满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）限值要求。

矿区职工食堂油烟废气加装油烟净化器处理后，油烟废气排放满足《饮食业油烟排放标准（试行）》（GB18483-2001）要求。

## 7.3 固废治理措施及补救方案

### (1) 存在问题

矿区运营过程中设备维修保养产生少量危废，矿区无危废储存间。

### (2) 整改方案

本次后评价提出整改措施，选厂设置一座 10m<sup>2</sup> 危废储存间，用于储存运营过程中产生废润滑油及浮选剂包装桶，矿区日常运营产生危险废物定期交有处理资质单位回收处理。

## 7.4 环境管理与监测计划

### 7.4.1 环境管理机构及职责

工程的环境保护管理工作由建设单位(康县丰都山矿业有限责任公司)负责，并接受环保主管部门的监督和管理，建设单位设立专门的环境监控机构，建立由经理负责，厂长主抓，由环保科专人具体负责的环保管理体制，确定 2 名环境监控专职人员，负责协助企业领导贯彻执行环保法规，制订和实施环保、水保控制措施，对矿区建设和开发当中的环保和生态破坏情况实施统一的监控，对尾矿坝的安全性和

完好性进行严密监控，组织和开展矿区的绿化工作等。主要职责如下：

- (1) 贯彻执行国家环境保护的有关法规，监督各生产单位对环保法规的执行情况，并制定各生产单位的环保管理规章制度；
- (2) 负责制定环保的年度计划和长远规划；牵头制定各生产单位和全公司的清洁生产年度和长远目标；
- (3) 监督和检查各施工单位环保监理目标的落实和执行情况，各生产单位环保“三同时”的落实和执行情况；
- (4) 组织进行全公司和周边群众的环境保护宣传工作，负责环保技术人员的环保培训工作；
- (5) 检查与监督各项环保设施的运转情况，对企业排污状况进行日常监管，配合有关部门对“三废”的进行例行监测
- (6) 负责建立公司的环境信息反馈制度，及时上报下传各种环境信息，按时报送企业环保统计年报，并建立企业污染源动态档案。

#### **7.4.2 环境监测制度现状调查**

原有矿区运营过程中未执行环境监测制度。

#### **7.4.3 环境管理及环境监测制度的改进措施**

##### **7.4.3.1 完善各类环境保护管理制度**

- (1) 委托有资质单位完成的环境监测数据应留档备查，并根据监测结果分析环保设施运行情况，及时发现问题并予以处置。
- (2) 对环保设施处理效率进行监控，确保污染物达标排放，并对环保设施运行情况、运行工况、故障维修等进行记录归档；同时要求记录要明确、清晰。
- (3) 建设单位需在日常管理中补充完善危险废物环境管理制度，建立危险废物管理台账，危废转移严格按照《危险废物转移联单管理办法》执行。

##### **7.4.3.2 环境监测制度完善**

###### **(1) 环境监测机构**

环境监测是环境管理的依据和基础，它为环境统计和环境定量评价提供科学依据，并据此制定防治对策和规划。田梁铜矿日常环境监控由公司安全环保部承担，

年度监测委托有资质单位承担。

## (2) 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)，本项目环境监测计划内容见表 7.4-1。

表 7.4-1 运营期环境监测计划

序号	监测点位	类型	监测因子	频次
1	选矿厂上风向 1 处, 下风向 2 处	环境空气	TSP	1 次/年
2	选矿厂废气排放口	环境空气	TSP	2 次/年
3	尾矿库观测井	地下水	pH、总硬度、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、铝、挥发性酚类(以苯酚计)、阴离子表面活性剂、耗氧量、氨氮、硫化物、钠、总大肠杆菌、菌落总数、亚硝酸盐(以 N 计)、氰化物、汞、砷、镉、六价铬、铅	1 次/年
4	厂界噪声	声环境	等效声级	2 次/年

### 7.4.3.3 闭矿期环境管理计划

闭矿期环境管理计划见表 7.4-2 所示。

表 7.4-2 闭矿期环境管理计划一览表

环境影响	环保要求	实施机构	管理机构
闭矿期生态治理措施	①矿山服务期满后，拆除地表工矿建筑物，平整地表后开展复绿工作； ②地下开采矿井闭坑后为了安全和地貌景观，需要进行全部封闭； ③尾矿库闭库后，按照安全及环保设计规范做好闭库工作，闭库后进行覆土绿化建设。	康县丰都山矿业有限责任公司	陇南市生态环境局

## 7.5 环保投资

田梁铜矿环保投资主要包含已有工程环保投资及补救措施两部分，其中已有 352 万元，本次补救措施新增环保投资 45 万元，累计环保投资 397 万元。工程总投资 1000 万元，环保投资占项目总投资 39.7%。已有环保投资见表 7.6-1，后评价补救措施环保投资见表 7.6-2。

表 7.6-1 已有环保投资一览表

序号	环保工程	主要环保措施	环保投资(万元)
1	废水治理	尾矿坝沉淀池、回水系统、回用水高位水池、生活污水化	25.5

		粪池	
	尾矿坝防渗	尾矿坝防渗工程建设	300
2	废气治理	选矿破碎工段喷淋洒水系统	0.4
3	噪声治理	选矿车间设备减振	0.6
4	生态治理	尾矿库坝体边坡绿化	5.0
5	固废处置	生活垃圾收集处置、废石回填坑道	20.5
		合计	352

表 7.6-2 后评价阶段补救措施环保投资及整改要求一览表

序号	环保工程	主要环保措施	环保投资(万元)
1	废气治理	破碎及筛分工段采用封闭建设，并采取加装布袋除尘器处理措施，布袋除尘器设置风量 16000m <sup>3</sup> /h，处理后废气经 15m 高排气筒排放	20.5
		食堂油烟废气加装油烟净化器	0.8
2	生态治理	PD6 右侧田梁西沟现有松散废石进行人工清理作业，废石清理完成后植被绿化建设新增面积 300m <sup>2</sup>	12.0
		废石堆场坡脚拦排水边沟建设 90m，坡底警示标志建设	2.6
3	固废处置	10m <sup>2</sup> 危废储存间及危废管理制度及相关标志建立	3.5
4	环境监测	按照环境监测计划执行	5.6
		小计	45

## 8、结论

### 8.1 概况

#### (1) 建设规模及服务年限

田梁铜矿年生产能力  $4.5 \times 10^4$ t/a (150t/d)。根据资源储量, 矿山剩余服务年限 3.7a。

#### (2) 开采范围

本方案设计开采范围为《采矿许可证》上 4 个拐点及开采标高所圈定的平面和空间范围, 矿区面积:  $2.161\text{km}^2$ , 开采标高: 1400~750m。

本次设计开采对象为采矿权范围内 Cu-1 矿体所有可采矿体 (段)。

#### (3) 产品方案

本矿山井下采出的产品方案为铜原矿石, 铜原矿设计开采能力  $4.5 \times 10^4$ t/a, 出矿平均品位  $1.83 \times 10^{-2}$ 。

采出的矿石经选矿厂处理后产出的最终产品为含铜 22.5%的铜精矿, 铜精矿产量 3660t/a。

#### (4) 总投资

工程总投资 1000 万元。

### 8.2 区域环境变化

#### 1) 环境敏感目标

本次评价阶段的项目周边的环境保护目标和敏感点目标与环评阶段一致, 未发生变化。

#### 2) 区域污染源变化

本项目生产规模没有变化、污染源产生环节以及生态影响环节没有变化、运营方式没有发生变化, 因此项目污染源指标与环评预计的一致。

#### 3) 环境质量现状及变化趋势评价

##### (1) 地表水变化趋势

根据 2007 年历史监测数据评价结果, 地表水尾矿库上游 100m 断面和地表水选

厂下游出境断面水环境监测因子全部满足地表水III类水质质量标准要求。

本次环境影响后评价监测数据评价结果：监测断面水质超标因子为总磷、总氮、出现不同程度超标，各断面其余因子均能满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III级标准。

综上所述，从不同时段的监测结果可以看出，历史监测数据与本次环境影响后评价中监测数据浓度变化不大，且均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III类水体标准要求。根据后评价阶段监测结果，监测断面总磷、总氮出现不同程度超标，且尾矿库上游 510m 处监测断面均超标，因此，超标原因主要与柯家河沿岸居民生活产生废水外排有一定关系，本项目运营期污水不外排，运营对项目区地表水环境产生影响较小。

#### （2）地下水变化趋势分析

本次环境影响后评价监测数据评价结果：本次后评价根据监测点位比对分析，后评价阶段 1#尾矿库上游监测点位与尾矿库下游 3#观测监测结果比对分析，3#监测点位硫酸盐、溶解性总固体偏高，其原因与尾矿库原有工程未进行防渗处理建设有关。2018 年康县丰都山矿业有限责任公司启动尾矿坝防渗工程整治建设，尾矿库防渗建设采用 HDPE 防渗膜处理，采取防渗建设后能够有效降低尾矿库废水下渗对地下水产生影响，待工程运营后项目尾矿库下游区域地下水总硬度、总结性总固体浓度也将趋于稳定。

#### （3）环境空气质量现状变化趋势分析

根据监测结果可以看出，矿区周边环境空气质量评价因子均满足评价标准，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、TSP 和 PM<sub>2.5</sub> 监测浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，项目建设运营对环境空气质量影响较小。

#### （4）声环境质量变化趋势

根据监测结果，项目区周边区域噪声夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准限值要求。

#### （5）土壤环境质量现状变化趋势分析

根据环境影响后评价阶段检测结果分析采矿区、尾矿库区域土壤监测结果均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）限值要求；

矿区周边区域监测点位监测结果均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 标准限值要求。

## 8.3 环境保护措施有效性评价

### 8.3.1 大气污染防治措施调查分析

#### (1) 井下采矿产生的废气治理措施及可行性分析

井下采矿废气产生的环节主要有：井下采场的凿岩、爆破、铲装过程中产生的粉尘、NOx、CO 等。本项目主要采取以下措施：

- ①凿岩机配备喷水管，保证湿式凿岩；
- 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；
- ③加强系统通风和局部通风。

矿山开采井下凿岩爆破过程中粉尘、NOx、CO 的产生量与炸药使用量有关，通过采取上述措施后，铜矿开采井下废气无组织粉尘排放浓度低于《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010) 中无组织排放监控浓度值 (1mg/m<sup>3</sup>) 要求。

综上所述，项目治理措施所用设备简单、操作方便、投资小，治理措施可行。

#### (2) 选矿系统废气污染治理措施及其可行性分析

铜选车间废气产生主要为破碎工段粉尘，矿石经密闭皮带输送机至选矿车间后经一级破碎、二级破碎、圆锥破等产生的粉尘现状无组织排放。

根据调查分析，破碎工段半封闭厂房设置，除尘采用喷淋洒水降尘措施，生产过程中无组织粉尘较大，粉尘治理措施无法满足治理措施要求。后评价阶段，本项目提出破碎工段废气设置封闭厂房，废气经收集后统一进入一套布袋除尘器处理，除尘器效率 99%，现状除尘器排气筒高度 15m，经分析，采取措施后粉尘排放满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》(GB25467-2010) 排放限值要求。

#### (3) 其他无组织粉尘防治措施及其可行性分析

原矿堆场在大风天气下易形成无组织排放源，其排放量的大小与当地自然环境、矿石岩性、堆存方式等因素有关。本项目对矿石进行平整、洒水抑尘处理，可有效控制无组织粉尘产生量的 70%；矿区道路采用定期洒水抑尘措施，经以上措施后，项目矿区无组织粉尘监控浓度能满足《铜、镍、钴工业污染物排放标准》

(GB25467-2010) 中无组织排放监控浓度值 (1mg/m<sup>3</sup>) 要求。

### 8.3.2 水污染防治措施有效性分析

#### 1) 采场生产废水

采矿排出的废水主要是坑内地下涌水、凿岩及喷雾降尘废水。此废水除浊度偏高外, 受污染较轻, 正常生产各中段涌水经各中段水沟, 矿山企业于斜井井底安装 1 台 D 型单吸多级离心水泵, 汇集至 PD7 号平硐口外汇水池内, 用于选矿生产用水和降尘使用, 无废水外排现象。

#### 2) 选厂及尾矿废水

设计综合考虑选矿厂生产工艺以及环保等要求, 尾矿水不外排, 全部回收循环使用。尾矿库日常水量较少时, 通过渗水管排出至下游 902m<sup>3</sup> 集水池沉淀处理, 集水池内废水回收再利用, 废水返回选厂循环使用。雨季、汛期水量较大时, 可直接利用尾渣堆场的有效容积进行水量调节。

#### 3) 生活污水治理措施

工程现阶段办公区生活污水经 24m<sup>3</sup> 化粪池收集, 化粪池上清液回用于选矿生产, 粪污定期清掏交当地农民清掏堆肥利。

#### 4) 地下水污染防治措施

为了防止地下水遭受污染, 应采取相应地面防渗措施。本项目高位水池、集渗池、尾矿库、选厂、铜精矿场应做防渗措施, 根据《环境影响评价技术导则-地下水》(HJ610-2016), 高位水池、集渗池、尾矿库、选厂、铜精矿场应划分为重点污染防治区, 办公区为非污染防治区。

### 8.3.3 噪声污染防治有效性评估

#### 1) 采矿工业场地噪声控制措施

井下生产作业设备噪声位于井下, 受影响的是作业工人, 对外环境影响很小; 井口工业场地设备噪声主要是空压机。项目噪声主要控制措施: 选择噪声小的采矿生产设备; 项目空压机设置独立空压机房, 空压机等高噪声设备布置在室内, 防治措施具有可行性。

#### 2) 选矿工业场地噪声控制措施

选矿厂主要噪声源有：球磨机、破碎机、水泵等，均为固定源。合理布局，并选择满足国家噪声标准要求的低噪声设备；工艺设计中对产生噪声较大的设备采取降低噪声的措施，如颚式破碎机、球磨机等大型设备在基础安装时采取防振减噪及隔声措施；将选厂噪声级较高设备集中在选厂厂房内；经预测，通过采取噪声防治措施后，选厂厂界噪声排放满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类区的要求，防治措施具有可行性。

### 3) 交通噪声控制措施

- ①合理调度运输车辆作业时间，尽量减少夜间运输大宗物料；
- ②厂区内外设限速禁鸣标示，并加强运输车辆的维护管理，确保运输车辆在最佳工况下行驶。

通过采取上述措施后，可有效减轻运营期间交通噪声对周边环境的影响，措施可行。

## 8.3.4 固废处置措施

### 1) 采矿废石

废石场现状共有 1 处，位于平硐 PD6 西侧 20m 处，占地面积 800m<sup>2</sup>。该矿山为已有矿山，已形成采空区，本方案采出废石全部回填采空区，不再排出地表。

### 2) 尾矿库

本项目产生的尾矿全部排弃至尾矿库。本项目尾矿矿浆采用输送管输送至厂区西侧尾矿库。

①本项目尾矿库设计服务年限 12a，孙家院子尾矿库为四等别尾矿库。库内排水方式为排水斜槽+溢流井。排水斜槽为浆砌石结构，上面用水平盖板搭盖，断面尺寸为 1.2m×1.2m，排水斜槽未修至库尾，末端接入溢流井。溢流井距离库尾拦洪坝约 40m，鹅卵石砌筑，正方形，断面尺寸为 2.5m×2.5m；溢流井高约 7.5m，下部约 5.5m 埋于库内尾砂之内。

②尾矿库运行过程中严格按照《尾矿库安全监督管理规定》进行管理，设值班室和专管人员，定期对尾矿库进行安全检查，特别是在雨季和雨后应加强观测和预防。初期坝坝顶设有 3 个位移观测点和 2 个浸润线观测点，岸坡设有一个观测基点。

③尾矿库在闭库前必须进行安全评价，根据评价结果，委托有资质的单位进行闭库设计，闭库工程结束后，按《尾矿设施施工及验收规程》和其他有关规程申请验收，验收合格后，方可闭库。闭库设计应按正常库标准，进行闭库整治设计，确保尾矿库防洪能力和尾矿坝稳定性系数满足要求，维持尾矿库闭库后长期安全稳定。

### 3) 除尘灰

本项目选厂破碎等工序除尘器收集的除尘灰，主要成分为矿粉，经收集后全部返回球磨系统进入生产工序。

### 4) 生活垃圾

厂区设置 4 个垃圾箱，职工产生的生活垃圾集中收集后统一清运至指定生活垃圾填埋场处置。

### 5) 危险废物

本项目各类设备检修期间产生的废润滑油属于危险废物，废物类别为 HW08，废物代码为 900-249-08；生产过程中浮选剂废包装属于危险废物。

选厂设置危废暂存间一座，危废暂存间占地面积 10m<sup>2</sup>，满足防风、防雨、防渗的“三防”要求，并做好记录。通过固废污染防治措施，采取以上措施后，能够实现污染物达标排放，对环境影响很小，治理措施可行。

## 8.3.5 生态环境保护措施

(1) 采选工业场地：该单元在采矿生产过程中，对原土地的破坏方式主要是压占，压占土地类型为林地，原始状态已不复存在。开采结束后进行矿区道路、废石整治和表土回填，恢复为林地。

(2) 废石场和尾矿库：该单元在采矿生产过程中，对原土地的破坏方式大部分为压占，少量挖损破坏，压占土地类型主要是林地，原始地形、土壤、植被等均被破坏。后评价阶段废石全部用于采空区回填，废石不出井，现状废石场堆积形成新的坡体和坡段进行整治复垦。采取边坡植被恢复措施，分阶段对堆砌完毕后或是达到堆积标高的部位采取植被恢复措施。

(3) 矿区道路：根据地形状况对道路进行适当修整，留作区内简易交通道路。该单元在采矿生产过程中，对原土地的破坏方式主要是压占，少量挖损，压占土地

类型为天然林地，原始状态已不复存在。矿山开采活动结束后，对该部分土地进行清理、整治，恢复为人工林地。

## 8.4 环境影响预测验证

### 8.4.1 大气环境影响预测验证

#### 1) 有组织废气影响预测分析

本工程运营期排放的大气污染物主要是选矿车间粉尘。

根据预测分析，破碎及筛分工段排放粉尘的最大地面浓度为  $0.000231\text{mg}/\text{m}^3$ ，占标准值的 0.0256%，最大落地浓度对应距离位于其下风向 310m 处。项目边界周围环境敏感点分布较少，选矿生产车间通过加强管理，确保废气有效收集经布袋除尘器处理后，对环境影响较小。

#### 2) 无组织废气达标性分析

本项目运营期无组织排放废气主要为井下开采产生的废气、道路运输扬尘、原矿堆场、废石堆场和尾矿库产生的扬尘。根据预测分析，厂界粉尘浓度达到《铜、镍、钴工业污染物排放标准》（GB25467-2010）中企业周界外浓度最高点颗粒物浓度限值  $1.0\text{mg}/\text{m}^3$  要求。对特殊岗位的工人进行个体防护，以最大限度降低其危害程度。

### 8.4.2 地表水环境影响预测验证

#### 1) 采矿用排水

项目运行期产生的井下涌水经过地下水仓进行收集，经斜井井底单吸多级离心水泵，汇集至 PD7 号平硐口外汇水池内，部分用于凿岩、洒水抑尘，其余全部回用于铜选车间，无废水外排。

#### 2) 选矿用排水

选矿工程的用水主要是选矿生产用水、上料系统洒水、空压机冷却系统用水等。铜选矿工程总用水量 11.94 万  $\text{m}^3/\text{a}$  ( $398\text{m}^3/\text{d}$ )，其中：循环用水量 9.0 万  $\text{m}^3/\text{a}$  ( $300\text{m}^3/\text{d}$ )、新鲜河水用量 2.49 万  $\text{m}^3/\text{a}$  ( $83\text{m}^3/\text{d}$ )，循环水量占总用水量的 75.4%。

项目选矿生产过程中尾矿含水  $300\text{m}^3/\text{d}$ ，尾矿库废水通过渗水管排出至下游 902 $\text{m}^3$  集水池沉淀处理，集水池内废水回收再利用，废水返回选厂循环使用，无废

水外排。

### 3) 生活用排水

公司生活用水取自自流山泉水，生活污水产生量为  $3.7\text{m}^3/\text{d}$ ，食堂废水经隔油池处理后与办公人员产生的生活污水一起经化粪池，上清液回用于选矿生产，化粪池清掏粪污定期交周边农民施肥利用。生活污水不外排，则项目生活污水对地表水环境影响较小。

### 4) 尾矿库

本工程尾矿库、沉淀池、回水池设计正规，严格按照环评报告及环评批复的要求进行防渗等措施，废水经过沉淀处理，由回水系统网用于生产，能够满足选厂用水要求。

本项目运营期无废水外排，尾矿库废水回用于选矿生产，尾矿库废水水质监测结果均满足《城市污水再生利用 工业用水水质》(GBT19923-2005)中“工艺与产品用水”水质标准，说明选矿废水可以回用于生产工序。

## 8.4.3 声环境影响预测验证

项目采矿工程主要采矿设备位于井下，因此，本次主要考虑地面噪声源，包括空压机、井口风机等，各噪声源声级值在  $95\sim100\text{dB(A)}$  之间，采取措施后噪声级值在  $70\sim85\text{dB(A)}$  之间；选矿设备主要为破碎机、球磨机、筛选机、浮选机及空压机等设备噪声，各噪声源声级值在  $85\sim100\text{dB(A)}$  之间，采取措施后噪声级值在  $65\sim85\text{dB(A)}$  之间。

经预测分析该工程运行后，厂区四周噪声贡献值均能够满足 GB12348-2008《工业企业厂界环境噪声排放标准》中 2 类标准要求。因此，项目运营期间对周边环境影响较小。

## 8.4.4 固废环境影响预测验证

### 1) 采矿及选矿产生的废石

本项目原生产过程中产生的废石全部运至废石堆场存放，废石自身产生的环境影响较小，由于岩土剥离物露天堆放，因降雨会使剥离物浸水，剥离物中的一部分有害物质会浸出，形成淋溶液，淋溶液进入水体或土壤会对其产生一定的影响。其

影响程度取决于剥离物中污染物含量的高低、剥离物浸水时间的长短以及剥离物中污染物活性的高低。剥离物中污染物含量高、活性好、浸水时间长，则淋溶液中有毒有害物质的浓度就高，进入水体或土壤对其的影响就越大。

后评价阶段采出废石全部回填采空区，不再排出地表。

#### 2) 尾矿

项目铜矿选矿生产尾矿产生量 41344.512t/a，尾矿统一输送至尾矿库堆存。

#### 3) 废润滑油

本项目牵引机车等机械设备在检修过程中会产生少量的废润滑油，属于危险废物，危废根据种类将其用塑料桶封装后置于危险废物暂存间暂存，并委托有资质的单位进行清运处置，对周边环境影响很小。

#### 4) 生活垃圾

矿区生活垃圾为 14.4t/a，职工产生的生活垃圾集中收集后统一清运至指定生活垃圾填埋场处置。对周边环境影响很小。

### 8.4.5 生态环境影响预测验证

#### 8.4.5.1 对地形地貌景观的影响和破坏

##### (1) 生活办公区对地形地貌景观的影响和破坏

生活办公区位于公路北侧，选矿厂西侧，自西向东依次布置有办公室、宿舍、厨房、监控室、化验室，卫生间位于公路南侧山坡，生活办公区内建筑群占地面积 0.039hm<sup>2</sup>，对矿区内地形地貌景观的一致性、协调性、连续性和原始性破坏程度较小，对矿区内地形地貌景观影响较小，根据规范，现状评估生活办公区对该区地形地貌景观影响程度较轻。

##### (2) 采矿工业场地对地形地貌景观的影响和破坏

采矿工业场地现状共有 1 处：位于 PD6 平硐口附近，依次布置有修理室、变配电室、水仓、空压机房等，采矿工业场地内建筑物均为砖混结构房屋，高度 2.8m，总占地面积 0.003hm<sup>2</sup>，建设过程中压占破坏缓坡地貌景观，对局部的微地貌形态造成破坏。对矿区内地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏程度较小，对矿区内地形地貌景观影响较小，根据规范，现状评估采矿工业

场地对该区地形地貌景观影响程度较轻。

#### (3) 选矿工业场地对地形地貌景观的影响和破坏

采矿工业场地共有 1 处：位于生活办公区东侧，依次布置有选矿厂和仓库，建筑物彩钢结构房屋，高度达 13.5m，总占地面积 0.1326hm<sup>2</sup>，建设过程中严重破坏地貌景观，对局部的微地貌形态造成破坏。对矿区原生的地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏程度严重，对矿区内主干道路可视范围内地形地貌景观影响严重，根据规范，现状评估选矿工业场地对该区地形地貌景观影响程度严重。

#### (4) 废石场对地形地貌景观的影响和破坏

废石场现状共有 1 处，位于平硐 PD6 西侧 20m 处，现状废石占地面积 0.08hm<sup>2</sup>；对区内原始地形地貌景观的一致性、协调性和连续性破坏程度较大，且该单元占地面积较大，对矿区内主干道路可视范围内地形地貌景观影响较严重，根据规范，现状评估废石场对该区地形地貌景观影响程度较严重，后期废石场通过平整建设及排水边沟设置见后采取覆土绿化措施，废石场占地对景观环境产生影响将起到一定程度改善作用。

#### 8.4.5.2 对地表植被的影响

项目区影响植被资源的各项因素中，矿区道路与废石堆场覆压对植被的影响最大，其次为工业场地及基地附属设施建设。另一方面矿石开采和运输过程中产生的粉尘会对附近的植物产生一定影响。粉尘降落在植物叶面上，吸收水分成为深灰色的一层薄壳，降低叶面的光合作用；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；粉尘的碱性物质能破坏叶面表层的蜡质和表皮茸毛，使植物生长减退。

进入闭矿期，各工业场地的清理、设备的拆除、转移等施工作业仍会造成一定程度的植被破坏，工业迹地逐渐裸露，成为新的水土流失源，并对生态环境产生一定影响。

#### 8.4.5.3 对土地利用结构的影响

本项目建设对当地土地利用结构的影响主要为矿区占地、采矿工业场地占地、选矿工业占地、行政生活区占地、废石堆场占地、尾矿库占地使原有土地利用类型转变为建设用地，林地和草地面积减少，建设用地面积增加，土地利用类型的转变

使土地利用失去了原有的使用功能和生态功能，从而对局部的土地利用结构产生一定的影响。

由于本项目占地面积较小，项目工程占地对项目所在区域的土地利用格局的改变影响有限。

#### 8.4.5.4 对野生动物的影响

对大多数野生动物来说，最大的威胁来自其生境被分隔、缩小、破坏和退化。由于矿山开发将破坏地表植被，必将对野生动物的生存与繁衍产生一定的不利影响，使其栖息地的植被群落分布和数量发生变化，从而导致野生动物的栖息地遭到破坏，野生动物的正常生活会受到干扰，可能会使评价区内的野生动物迁离原栖息地。根据调查，矿区范围未见大型野生动物出没，无国家重点保护珍稀野生动物及其栖息地分布，现场调查仅有少量小型野生动物出没。

项目运营期对野生动物的影响主要表现为项目厂区人员活动、机械车辆轰鸣和晚间矿区灯光对野生动物及其栖息生存环境产生影响与破坏，影响表现为扰动其栖息、活动、食物供给及繁殖等方面。

### 8.5 环境保护补救方案

项目运行过程中存在的环保问题及补救方案和改进措施详见表 8.5-1。

表 8.5-1 项目运行过程中存在的环保问题及补救方案和改进措施一览表

项目	问题	整改措施
大气污染	①铜选车间破碎、筛分分别采用喷淋洒水降尘，现阶段破碎工段为半封闭设置 ②食堂油烟无处理措施；	①破碎工段(颚破、圆锥破)共用一套布袋除尘器处理，处理后废气经 15m 高排气筒排放； ②职工食堂加装油烟净化器。
固体废物	矿区运营过程中设备维修保养产生少量危废，矿区无危废储存间；	本次后评价提出整改措施，选厂设置一座 10m <sup>2</sup> 危废储存间，用于储存运营过程中产生废润滑油及浮选剂包装桶
生态环境	现阶段平硐 PD6 西侧 20m 处设置废石场 1 处，占地面积 800m <sup>2</sup> ，有矿石散乱堆放现象，未设置拦挡设施及截排水设施及绿化措施	后评价阶段废石不出矿井，现有废石场应设置拦截坝及时进行覆土绿化建设

### 8.6 综合结论

康县丰都山矿业有限责任公司田梁铜矿日采选 150t 铜原矿工程在建设过程中基本执行了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度，对产生的主要负面环境

影响进行了有效减缓，达到了环境保护的要求。

本次评价认为，在严格遵守报告书以及本报告提出的环境保护补救措施，在后期生产过程中加强环境管理，保证各项环保措施落实到位，环保设施正常运行的情况下，确保污染物达标排放，对生态环境影响降至最低，其对环境的影响在可接受范围内。