

陇南紫金矿业有限公司

甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程

# 环境影响后评价报告

(公示稿)

建设单位：陇南紫金矿业有限公司

编制单位：西部（甘肃）生态环境工程有限公司

二〇二三年七月





建设单位法人代表：何维

项 目 负 责 人：马强

编制单位法人代表：李子斌

项 目 负 责 人：王玲 郭玉刚

报 告 编 制 人：王玲 庞苟君

建设单位：陇南紫金矿业有限公司（盖章） 编制单位：西部（甘肃）生态环境工程  
有限公司（盖章）

电话：0939-5924325

电话：0931-8249241

传真：

传真：

邮编：742200

邮编：730000

地址：甘肃省陇南市礼县罗坝镇王寺村 址：兰州市城关区东岗东路 1469 之 9 号  
东欧国际大厦 13 楼 04 室



## 目 录

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 目 录                 | 1   |
| 概述                  | 5   |
| 项目背景                | 5   |
| 项目特点                | 6   |
| 环境影响后评价的工作过程        | 7   |
| 关注的主要环境问题           | 7   |
| 环境影响后评价的主要结论        | 7   |
| 1 总则                | 9   |
| 1.1 编制依据            | 9   |
| 1.2 评价因子筛选          | 12  |
| 1.3 评价标准            | 14  |
| 1.4 评价工作范围          | 22  |
| 1.5 环境功能区划          | 23  |
| 1.6 环境保护目标          | 24  |
| 2 建设项目过程回顾          | 29  |
| 2.1 环保手续办理情况        | 29  |
| 2.2 环保措施落实情况        | 30  |
| 2.3 环境监测情况          | 54  |
| 2.4 排污许可制度执行情况      | 56  |
| 2.5 公众意见收集调查和信息公开情况 | 56  |
| 3 建设项目工程评价          | 61  |
| 3.1 项目地理位置及矿山资源概况   | 61  |
| 3.2 工程主要建设内容        | 64  |
| 3.3 工程规模及投资         | 74  |
| 3.4 主要工程概况          | 74  |
| 3.5 污染物产生、治理及排放情况   | 99  |
| 4 区域环境质量现状及变化情况评价   | 107 |
| 4.1 自然环境概况          | 107 |
| 4.2 环境保护目标变化情况      | 113 |

|                              |            |
|------------------------------|------------|
| 4.3 地表水环境质量变化情况 .....        | 114        |
| 4.4 地下水质量变化情况 .....          | 144        |
| 4.5 环境空气质量变化情况 .....         | 172        |
| 4.6 声环境质量变化情况 .....          | 179        |
| 4.7 土壤环境质量变化情况 .....         | 183        |
| 4.8 河流底泥质量变化情况 .....         | 212        |
| 4.9 生态环境质量变化情况 .....         | 218        |
| <b>5 环境保护措施有效性评估 .....</b>   | <b>226</b> |
| 5.1 废水处理措施有效性 .....          | 226        |
| 5.2 废气治理措施有效性 .....          | 229        |
| 5.3 噪声控制措施有效性 .....          | 232        |
| 5.4 固体废物处置措施有效性 .....        | 233        |
| 5.5 生态恢复治理措施效果 .....         | 239        |
| 5.6 地下水环保措施效果 .....          | 239        |
| 5.7 环境风险防范措施有效性 .....        | 240        |
| <b>6 环境影响预测验证 .....</b>      | <b>244</b> |
| 6.1 地表水环境影响预测验证 .....        | 244        |
| 6.2 大气环境影响预测验证 .....         | 247        |
| 6.3 声环境影响预测验证 .....          | 249        |
| 6.4 固体废物影响验证 .....           | 250        |
| 6.5 生态环境影响预测验证 .....         | 252        |
| 6.6 地下水环境影响 .....            | 254        |
| 6.7 土壤环境影响 .....             | 256        |
| <b>7、环境保护补救方案和改进措施 .....</b> | <b>259</b> |
| <b>8 环境影响后评价结论 .....</b>     | <b>261</b> |
| 8.1 建设项目过程回顾 .....           | 261        |
| 8.2 建设项目工程评价 .....           | 262        |
| 8.3 环境质量 .....               | 262        |
| 8.4 环境保护措施有效性 .....          | 265        |
| 8.5 环境影响预测验证 .....           | 269        |

|                         |     |
|-------------------------|-----|
| 8.6 环境保护补救方案和改进措施 ..... | 270 |
| 8.7 结论及建议 .....         | 271 |

**附件：**

1.后评价委托书；

2. 甘肃省工业和信息化厅关于甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程核准的批复；

3. 甘肃省水利厅水土保持局关于甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程水土保持方案批复；

4. 陇南紫金矿业有限公司甘肃省礼县李坝金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案评审意见及公示公告；

5.甘肃省住房和城乡建设厅关于甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选项目规划选址的批复；

6.甘肃省国土资源厅关于甘肃省礼县李坝金矿 10000 吨/天采选工程项目建设用地预审的意见；

7.甘肃省自然资源厅关于陇南紫金矿业有限公司甘肃省礼县李坝金矿采矿权新立申请核查意见的报告；

8. 甘肃省生态环境厅关于甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响报告书”的批复（甘环审发〔2019〕30 号）

9. 陇南市环境保护局关于陇南紫金矿业有限公司矿山炸药库项目环境影响报告表的批复；

10.甘肃省礼县李坝金矿划定矿区范围批复；

11.陇南市发展和改革委员会关于礼县罗坝镇 2018 年易地扶贫搬迁工程实施方案的批复；

12.陇南紫金罗坝矿区矿山地质环境保护与土地复垦验收意见；

13.陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库安全现状评价报告专家组评审意见；

14.甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程竣工环境保护验收意见；

15.陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库环境现状评估及运行可行性论证报告技术审查意见；

16. 甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程（露天采矿工程）马沟矿段安全设施验收评价报告评审意见；
17. 甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程（露天采矿工程）赵沟矿段安全设施验收评价报告评审意见；
18. 甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程（选矿工程）安全验收评价报告专家评审意见及菜子沟尾矿库工程安全设施重大变更设计安全验收评价报告专家评审意见；
19. 甘肃省应急管理厅关于对陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库排洪系统提升工程安全设施重大变更设计审查批复；
20. 甘肃省礼县李坝金矿采矿证正本；
21. 菜子沟尾矿库生产许可证；
22. 马沟矿段安全生产许可证；
23. 应急预案备案文件；
24. 应急预案变更登记表；
25. 陇南紫金矿业有限责任公司尾矿库突发环境事件应急预案备案表；
26. 取水许可证；
27. 监测报告。

## 概述

### 项目背景

紫金矿业集团股份有限公司是一家以金、铜、锌等金属矿产资源勘查和开发为主的大型矿业集团，先后在香港 H 股和上海 A 股整体上市，主营的金、铜、锌金属资源储量和矿产品产量均已进入国内矿业行业前三甲，资产规模和销售收入超过 1000 亿元，是中国矿业行业效益最好、控制金属矿产资源最多、最具竞争力的大型矿业公司之一。

陇南紫金矿业有限公司是以金矿开采为主的金属矿山企业，前身成立于 2007 年，原公司名称为“甘肃亚特矿业有限公司”，2013 年 3 月更名为“陇南紫金矿业有限公司”，位于甘肃省陇南市礼县罗坝镇，注册资本 2.42 亿元人民币，现有资产总额 24.92 亿元。股东分别为紫金矿业集团股份有限公司持股 84.22%，甘肃有色金属地质勘查局持股 15.78%。拥有探采矿权 5 宗，保有黄金资源储量 181.87 吨（其中：李坝金矿和金山金矿属《甘肃省矿产资源总体规划》中的甘肃省重大项目。

根据甘肃省有色金属地质勘查局天水矿产勘察院编制《甘肃省礼县李坝金矿勘探报告》和企业发展规划，陇南紫金矿业有限公司拟对李坝矿区矿产资源进行开发利用，其地理坐标为：E105°02′57″～105°04′44″，N34°21′15″～34°21′52″，矿区面积约为 3.193km<sup>2</sup>，主要包括 3 个矿段，即赵沟矿段、瓦屋沟矿段、马沟矿段。根据《甘肃省礼县李坝金矿矿产资源开发利用方案》，本项目计划进行两期开采，其中一期工程为露天开采，主要对赵沟矿段和马沟矿段进行开采，生产规模 10000t/d（330×10<sup>4</sup>t/a）；一期工程开采结束后转为二期工程，为地下开采，生产规模 4000t/d（132×10<sup>4</sup>t/a）；新建主沟排土场，库容 8595.0×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>；表土堆场面积约 10.70×10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>，利用主沟排土场顶部区域进行表土堆存、不重复占地；依托现有麻地沟排土场和三人沟排土场，容积分别为 1589.66×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup> 和 4478.38×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>；选厂建设规模为 10000t/d（330×10<sup>4</sup> t/a），其中依托马莲湾 6000t/d 选矿厂，另在马莲湾选矿厂东侧新建 1 座 4000t/d 选矿厂，采用一粗、两扫、三精闭路工艺流程，最终产品为金精矿，同时/菜子沟尾矿库至总库容 5153.4×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。

根据建设计划，一期工程服务年限 10 年，其中基建期 2 年，生产期 8 年。一期工

程开采结束后转为二期工程。一期工程于 2020 年 4 月开工建设，2021 年 1 月 20 竣工进入调试阶段，进入调试阶段后，陇南紫金矿业有限公司对照环评报告书要求对项目环保设施建设和环保措施落实情况进行了自查，并于 2021 年 2 月委托甘肃创新环境科技有限责任公司编制完成《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程（一期）竣工环境保护验收调查报告》，2021 年 3 月 30 日通过了自主验收，2021 年 4 月 1 日将自主验收信息分别上传全国建设项目竣工环境保护验收信息系统和建设项目环境影响评价信息平台。

根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》中明确规定“环境影响后评价是针对编制环境影响报告书的建设项目在通过环境保护设施竣工验收且运行一定时期后，对其实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施进行跟踪监测和验证评价，并提出补救方案或者改进措施”，鉴于以上原则要求，本次主要针对甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程（一期）进行环境影响后评价。一期工程露天开采规模为 10000t/d，主要包括赵沟采场（7000t/d）和马沟采场（3000t/d）；选厂建设规模为 10000t/d（ $330\times 10^4$ t/a），其中依托现有马莲湾 6000t/d 选矿厂，另在马莲湾选矿厂东侧新建 1 座 4000t/d 选矿厂；同时扩建菜子沟尾矿库，菜子沟尾矿库库容从  $1300.88\times 10^4\text{m}^3$  扩建至总库容  $5153.4\times 10^4\text{m}^3$ ；最终产品为浮选金精矿，Au 品位 22g/t，Au 回收率 85%。

为贯彻落实《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）的要求，陇南紫金矿业有限公司决定对其甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程开展环境影响后评价工作。

## 项目特点

甘肃省礼县李坝金矿位于礼县罗坝镇境内，主要有 2 个矿段，为赵沟矿段和马沟矿段；矿区范围由 12 个拐点圈定，开采标高 2193~1327m，露采剥离工程标高 2174~2139m，矿区面积  $3.193\text{km}^2$ 。本项目由采矿和选矿两部分组成，采、选规模为 10000t/d（330 万 t/a），产品为金精矿 143.88t/d（47480.08t/a），设计服务年限为 10 年。采矿为露天开采方式，选矿工艺流程包括碎磨流程和选矿流程，碎磨流程采用一段粗碎+半自磨+球磨

流程：选矿流程一次粗选+两次扫选+三次精选的工艺流程，最终采取精一尾、扫一精、扫二精集中返回至浮选搅拌槽，精二尾、精三尾顺序返回，本次主要针对一期露采选工程进行后评价工作。

## 环境影响后评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》（环保部令第 37 号）等相关法律、法规的有关规定，陇南紫金矿业有限公司于 2023 年 3 月委托西部（甘肃）生态环境工程有限公司承担“甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选（一期）工程”的环境影响后评价工作。接受委托后，我公司立即组织环评技术人员对本项目进行调查、踏勘和历史资料收集，并进行了环境质量现状监测和污染物排放监测，根据本项目实际运行情况核实了项目工程建设内容，对本项目实际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了验证评价，在此基础上编制完成了《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告》。

## 关注的主要环境问题

后评价过程中关注的主要环境问题为运营期产生废气、噪声、废水、固废等对周围环境的影响及生态恢复情况，工程运行过程中所采取环境保护措施的有效性，提出环境保护补救方案和改进措施。

## 环境影响后评价的主要结论

甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程建设规模、建设内容与原环评和竣工验收时基本一致，工程采取的环境保护措施与原环境影响评价基本相符。根据监测结果可知，项目运营期废气、废水、噪声、固体废物污染防治措施切实有效，污染物排放均满足国家及地方相关标准要求，未出现超标情况；项目采取了相应的生态恢复治理措施，效果良好。项目在环境风险单元设置了相应的环境风险防控与应急措施，措施基本完善、有效，能够在发生突发环境事件时及时进行控制，避免事件进一步扩大。根据安全验收报告及现场核实投运以来未发生环境风险事故；公司环境管理体系总体健全，环境管理制度相对完善。

因此，本环境影响后评价认为，甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响可接受。建议进一步加强环境管理，持续改进各项环境保护工作。



## 1 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 法律法规

- (1)《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- (2)《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- (3)《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- (4)《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- (5)《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日）；
- (6)《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日）；
- (7)《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日）；
- (8)《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月 27 日）；
- (9)《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日）；
- (10)《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）。

#### 1.1.2 环境保护行政法规、部门规章

- (1)《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令，2017 年 10 月 1 日执行）。
- (2)《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2017 年 9 月 1 日施行，2018 年 4 月 28 日修订）；
- (3)《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（国家发改委第 49 号令，2021 年 12 月 30 日）；
- (4)《国务院关于印发<大气污染防治行动计划>的通知》（国发〔2013〕37 号）；
- (5)《国务院关于印发<水污染防治行动计划>的通知》（国发〔2015〕17 号）；
- (6)《国务院关于印发<土壤污染防治行动计划>的通知》（国发〔2016〕31 号）；
- (7)《企业环境信息依法披露管理办法》（生态环境部令第 24 号）；
- (8)《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162 号）；
- (9)《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）；

- (10)《关于加强环境应急管理工作的意见》（环发〔2009〕130号）；
- (11)《尾矿库环境应急管理工作指南（试行）》（环办〔2010〕138号，2010年9月30日）；
- (12)《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），2015年12月10日。

### 1.1.3 地方法规及相关文件

- (1)《甘肃省环境保护条例》（2020年1月1日施行）；
- (2)《甘肃省人民政府关于贯彻落实国务院大气污染防治行动计划的实施意见》（甘政发〔2013〕93号）；
- (3)《甘肃省人民政府关于印发<甘肃省水污染防治工作方案>的通知》（甘政发〔2015〕103号）；
- (4)《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）；
- (5)《甘肃省大气污染防治条例》（2019年1月1日）；
- (6)《甘肃省水污染防治工作方案（2015年~2050年）》（2015年12月）；
- (7)《甘肃省人民政府关于印发甘肃省水污染防治工作方案的通知》（甘政发〔2015〕103号，2015年12月30日）；
- (8)《甘肃省土壤污染防治条例》（2021年3月31日）；
- (9)《甘肃省固体废物污染环境防治条例》（2021年11月26日）；
- (10)《甘肃省环境保护厅建设项目环境影响后评价文件备案程序（试行）》（甘环发〔2018〕19号，甘肃省环境保护厅2018年2月5日）。

### 1.1.4 技术导则、规范

- (1)《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2)《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (3)《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；
- (4)《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

- (5)《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2021);
- (6)《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2022);
- (7)《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ964-2018);
- (8)《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018);
- (9)《水污染治理工程技术导则》(HJ2015-2012);
- (10)《大气污染治理工程技术导则》(HJ2000-2010);
- (11)《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013);
- (12)《固体废物处理处置工程技术导则》(HJ2035-2013);
- (13)《尾矿库环境风险评估技术导则(试行)》(HJ740-2015);
- (14)《尾矿设施设计规范》(GB50863-2013);
- (15)《有色金属工业环境保护工程设计规范》(GB50988-2014);
- (16)《排污单位自行监测技术指南 总则》(HJ819-2017)。

### 1.1.5 相关规划及功能区划

- (1)《甘肃省生态功能区规划》(甘肃省环境保护局, 2004 年 10 月);
- (2)《甘肃省地表水功能区划(2012-2030 年)》(甘政函〔2013〕4 号);
- (3)《甘肃省主体功能区划》(2012 年 7 月)。

### 1.1.6 项目相关资料

- (1)环境影响后评价委托书(陇南紫金矿业有限公司, 2023 年 3 月);
- (2)《甘肃省工业和信息化厅关于甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程核准的批复》(甘工信发〔2019〕93 号);
- (3)《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程水土保持方案报告书》(定西兴德生态工程规划设计院, 2018 年 6 月);
- (4)《陇南紫金矿业有限公司李坝金矿矿产资源开发利用方案》(厦门紫金工程设计有限公司, 2018 年 12 月);
- (5)《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响报告书》(中冶节能环保有限责任公司, 2019 年 11 月);

(6)《关于甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响报告书的批复》(甘环审发〔2019〕30 号);

(7)《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库安全现状评价报告》(兰州中诚信工程安全咨询有限责任公司, 2018 年 06 月);

(8)《甘肃省礼县李坝金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》(北京郁乔源矿产投资咨询有限公司, 2019 年 1 月);

(9)《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库环境现状评估报告》(北京矿冶科技集团有限公司, 2019 年 7 月);

(10)《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程竣工环境保护验收调查报告》(甘肃创新环境科技有限责任公司, 2021 年 4 月);

(11)《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程竣工环境保护验收意见》(2021 年 3 月 30 日);

(12)《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程(选矿工程)安全验收评价报告》(2021 年 4 月);

(13)《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库工程安全设施重大变更设计安全验收评价报告》(2021 年 4 月);

(14)《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程(露天采矿工程)马沟矿段安全设施验收评价报告》(2021 年 7 月);

(15)《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程(露天采矿工程)赵沟矿段安全设施验收评价报告》(2022 年 11 月);

(16)《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库排洪系统提升工程安全设施重大变更设计》(2021 年 7 月);

(17)《甘肃省礼县李坝金矿省级绿色矿山建设自评估报告》(2023 年 5 月);

(18)其他有关项目资料。

## 1.2 评价因子筛选

根据建设项目污染物排放情况,确定本项目环境影响后评价因子,具体见表 1.2.1-1。

表 1.2.1-1 后评价评价因子一览表

| 环境要素 | 评价内容         | 评价因子                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 说明     |
|------|--------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------|
| 水环境  | 地下水质量        | ① $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ 等八大离子浓度；<br>②常规指标：<br>一般化学指标：pH、耗氧量、氨氮、总硬度（以 $CaCO_3$ 计）、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁、锰、铜、锌、挥发性酚类、硫化物；<br>微生物指标：总大肠菌群、菌落总数；<br>毒理学指标：亚硝酸盐、硝酸盐、氰化物、氟化物、Hg、As、Cd、 $Cr^{6+}$ 、Pb。<br>非常规指标：石油类。<br>③水位：给出井口地面高程、井深、水位。                    | 与验收时一致 |
|      | 地表水环境质量      | 水温、pH、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物和粪大肠菌群                                                                                                                                                                                                           | 与验收时一致 |
|      | 河流底泥质量       | pH、Cd、Hg、As、Pb、Cr、Cu、Ni、Zn、Ni                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 与验收时一致 |
|      | 水污染          | pH、COD <sub>Cr</sub> 、BOD <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -N、总磷、总氮、动植物油、粪大肠菌群数，同步监测流量。                                                                                                                                                                                                                              | 与验收时一致 |
|      | 选矿生产废水       | pH、COD <sub>Cr</sub> 、SS、氰化物、硫化物、铜、铅、锌、铬、镍、镉、锰、砷、汞、石油类，同步监测流量。                                                                                                                                                                                                                                                       | 与验收时一致 |
| 大气环境 | 环境空气质量现状     | 颗粒物（TSP）、非甲烷总烃                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 与验收时一致 |
|      | 大气污染物<br>无组织 | 颗粒物（TSP）、非甲烷总烃                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 与验收时一致 |
| 声环境  | 厂界噪声         | 等效 A 声级 dB（A）                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 与验收时一致 |
|      | 敏感点声环境质量现状   | 等效 A 声级 dB（A）                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 与验收时一致 |
| 土壤   | 土壤环境质量现状     | pH、Pb、Cr、Zn、Cu、As、Hg、Ni、镉、六价铬、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物、含盐量等共 49 项 | 与验收时一致 |
| 生态环境 | 生态环境质量       | 土地利用、植被、土壤、水土流失等                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 与验收时一致 |

## 1.3 评价标准

### 1.3.1 环境质量标准

#### (1)地下水

环评阶段项目区地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准；本次后评价执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，具体见表 1.3.1-1。

表 1.3.1-1 地下水质量标准限值一览表

| 项目                         | 标准值     | 项目                                          | 标准值    |
|----------------------------|---------|---------------------------------------------|--------|
| pH                         | 6.5~8.5 | 铝                                           | ≤0.20  |
| 总硬度（以 CaCO <sub>3</sub> 计） | ≤450    | 挥发性酚类（以苯酚计）                                 | ≤0.002 |
| 溶解性总固体                     | ≤1000   | 耗氧量（COD <sub>Mn</sub> 法，以 O <sub>2</sub> 计） | ≤3.0   |
| 硫酸盐                        | ≤250    | 氨氮（以 N 计）                                   | ≤0.50  |
| 氯化物                        | ≤250    | 硫化物                                         | ≤0.02  |
| 铁                          | ≤0.3    | 砷                                           | ≤0.01  |
| 锰                          | ≤0.10   | 铬（六价）                                       | ≤0.05  |
| 锌                          | ≤1.00   | 总大肠菌群<br>（MPN/100mL 或 CFU/mL）               | ≤3.0   |
| 亚硝酸盐（以 N 计）                | ≤1.00   | 菌落总数（CFU/mL）                                | ≤100   |
| 氰化物                        | ≤0.05   | 硝酸盐（以 N 计）                                  | ≤20.0  |
| 汞                          | ≤0.001  | 氟化物                                         | ≤1.0   |
| 镉                          | ≤0.005  | 石油类                                         | -      |
| 铅                          | ≤0.01   |                                             |        |

#### (2)地表水

环评阶段执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，根据《甘肃省地表水功能区划（2012-2030 年）》（甘政函〔2013〕4 号文）核实，评价区地表水-燕子河属于Ⅲ类水功能区，本次后评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，见表 1.3.1-2。

表 1.3.1-2 《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准（单位：mg/L，除 pH）

| 项 目              | Ⅲ类标准值 | 项 目   | Ⅲ类标准值      |
|------------------|-------|-------|------------|
| pH               | 6~9   | 砷     | ≤0.05      |
| 氨氮               | ≤1.0  | 粪大肠菌群 | ≤10000 个/L |
| 化学耗氧量            | ≤20   | 石油类   | ≤0.05      |
| BOD <sub>5</sub> | ≤4    | 硫酸盐   | ≤250       |
| 溶解氧              | ≥5    | 硝酸盐   | ≤10        |

|        |         |     |        |
|--------|---------|-----|--------|
| 高锰酸盐指数 | ≤6      | 氟化物 | ≤1.0   |
| 六价铬    | ≤0.05   | 氯化物 | ≤250   |
| 汞      | ≤0.0001 | 总磷  | ≤0.2   |
| 铜      | ≤1.0    | 硫化物 | ≤0.2   |
| 铅      | ≤0.05   | 镍   | ≤0.02  |
| 锌      | ≤1.0    | 钼   | ≤0.07  |
| 镉      | ≤0.005  | 挥发酚 | ≤0.005 |
| 铁      | ≤0.3    | 总氮  | ≤1.0   |

## (3)环境空气

环评阶段项目所在区环境空气常规因子执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准,非甲烷总烃参照执行中国环境科学出版社的国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》第 244 页, NH<sub>3</sub> 和 H<sub>2</sub>S 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中附录 D (其他污染物空气质量浓度参考限值); 本次后评价环境空气质量标准与环评一致, 具体见表 1.3.1-3。

表 1.3.1-3 环境空气质量标准一览表 单位: ug/m<sup>3</sup>

| 标准名称                    | 标准号          | 污染物               | 分类<br>(级) | 浓度限值                |            |                    |     |
|-------------------------|--------------|-------------------|-----------|---------------------|------------|--------------------|-----|
|                         |              |                   |           | 1 小时平均              | 日最大 8 小时平均 | 24 小时平均            | 年平均 |
| 《环境空气质量标准》              | GB3095-2012  | TSP               | 二级        | /                   | /          | 300                | 200 |
|                         |              | PM <sub>10</sub>  |           | /                   | /          | 150                | 70  |
|                         |              | PM <sub>2.5</sub> |           | /                   | /          | 75                 | 35  |
|                         |              | SO <sub>2</sub>   |           | 500                 | /          | 150                | 60  |
|                         |              | NO <sub>2</sub>   |           | 200                 | /          | 80                 | 200 |
|                         |              | O <sub>3</sub>    |           | 200                 | 160        | /                  | /   |
|                         |              | CO                |           | 10mg/m <sup>3</sup> | /          | 4mg/m <sup>3</sup> | /   |
| 《大气污染物综合排放标准详解》<br>P244 | GB16297-1996 | 非甲烷总烃             | 二级        | 2mg/m <sup>3</sup>  | /          | /                  | /   |
| 《环境影响评价技术导则 大气环境》附录 D   | HJ2.2-2018   | NH <sub>3</sub>   | 二级        | 200                 | /          | /                  | /   |
|                         |              | H <sub>2</sub> S  |           | 10                  | /          | /                  | /   |

## (4)声环境

声环境质量标准与原环评阶段一致, 项目所在区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准, 即昼间 60dB (A), 夜间 50dB (A)。

## (5)土壤环境质量标准

环评阶段建设用地土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地标准限制要求，其余林地、草地、耕地等其他土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）标准要求；本次后评价土壤环境质量标准与环评一致，具体见表 1.3.1-4 和表 1.3.1-5。

**表 1.3.1-4 建设用地土壤污染风险筛选值和管制值（基本项目）单位：mg/kg**

| 序号      | 污染物项目        | 第二类用地 |       |
|---------|--------------|-------|-------|
|         |              | 筛选值   | 管制值   |
| 重金属和无机物 |              |       |       |
| 1       | 砷            | 60    | 140   |
| 2       | 镉            | 65    | 172   |
| 3       | 铬（六价）        | 5.7   | 78    |
| 4       | 铜            | 18000 | 36000 |
| 5       | 铅            | 800   | 2500  |
| 6       | 汞            | 38    | 82    |
| 7       | 镍            | 900   | 2000  |
| 挥发性有机物  |              |       |       |
| 8       | 四氯化碳         | 2.8   | 36    |
| 9       | 氯仿           | 0.9   | 10    |
| 10      | 氯甲烷          | 37    | 120   |
| 11      | 1，1-二氯乙烷     | 9     | 100   |
| 12      | 1，2-二氯乙烷     | 5     | 21    |
| 13      | 1，1-二氯乙烯     | 66    | 200   |
| 14      | 顺-1，2-二氯乙烯   | 596   | 2000  |
| 15      | 反-1，2-二氯乙烯   | 54    | 163   |
| 16      | 二氯甲烷         | 616   | 2000  |
| 17      | 1，2-二氯丙烷     | 5     | 47    |
| 18      | 1，1，1，2-四氯乙烷 | 10    | 100   |
| 19      | 1，1，2，2-四氯乙烷 | 6.8   | 50    |
| 20      | 四氯乙烯         | 53    | 183   |
| 21      | 1，1，1-三氯乙烷   | 840   | 840   |
| 22      | 1，1，2-三氯乙烷   | 2.8   | 15    |
| 23      | 三氯乙烯         | 2.8   | 20    |
| 24      | 1，2，3-三氯丙烷   | 0.5   | 5     |
| 25      | 氯乙烯          | 0.43  | 4.3   |
| 26      | 苯            | 4     | 40    |
| 27      | 氯苯           | 270   | 1000  |
| 28      | 1，2-二氯苯      | 560   | 560   |



|         |                 |      |       |
|---------|-----------------|------|-------|
| 29      | 1, 4-二氯苯        | 20   | 200   |
| 30      | 乙苯              | 28   | 280   |
| 31      | 苯乙烯             | 1290 | 1290  |
| 32      | 甲苯              | 1200 | 1200  |
| 33      | 间二甲苯+对二甲苯       | 570  | 570   |
| 34      | 邻二甲苯            | 640  | 640   |
| 半挥发性有机物 |                 |      |       |
| 35      | 硝基苯             | 76   | 760   |
| 36      | 苯胺              | 260  | 663   |
| 37      | 2-氯酚            | 2256 | 4500  |
| 38      | 苯并[a]蒽          | 15   | 151   |
| 39      | 苯并[a]芘          | 1.5  | 15    |
| 40      | 苯并[b]荧蒽         | 15   | 151   |
| 41      | 苯并[k]荧蒽         | 151  | 1500  |
| 42      | 蒽               | 1293 | 12900 |
| 43      | 苯并[a, h]荧蒽      | 1.5  | 15    |
| 44      | 茚并[1, 2, 3-cd]芘 | 15   | 151   |
| 45      | 蔡               | 70   | 700   |

表 1.3.1-5 农用地土壤污染风险筛选值（基本项目） 单位：mg/kg

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

注：①重金属和类金属均按元素总量计；②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。

#### (6)河流底泥

环评阶段河流底泥环境质量现状评价执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管

控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值标准；本次后评价河流底泥执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值标准，具体见表 1.3.1-5。

### 1.3.2 污染物排放标准

#### (1) 水污染物

本项目运营后，选矿生产废水全部回用不外排；生活污水经一体化生活污水处理设施处理后用于厂区周边绿化和洒水抑尘，冬季等特殊时段办公生活区生活污水处理后回用于选矿系统；生活污水执行《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）中的限值要求。本次后评价生产废水全部回用不外排，生活污水执行标准与环评一致，具体见表 1.3.2-1。

表 1.3.2-1 《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》 单位：mg/L（PH 除外）

| 项目                    | pH  | SS | BOD <sub>5</sub> | COD | 氨氮 | 粪大肠菌群 |
|-----------------------|-----|----|------------------|-----|----|-------|
| GB/T25499-2010 绿地灌溉水质 | 6~9 | -  | 20               | -   | 20 | 200   |

#### (2) 大气污染物

环评阶段项目运营期废气主要包括采矿粉尘、选矿粉尘、各类堆场扬尘及道路运输扬尘，均以无组织形式排放，执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级排放标准；加油站非甲烷总烃排放浓度执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级排放标准，同时满足《加油站大气污染物排放标准》（GB20952-2020）中无组织排放控制要求；本次后评价废气执行标准与环评阶段一致，具体见表 1.3.2-2。

表 1.3.2-1 大气污染物排放标准

| 污染物名称 | 无组织排放监控浓度限值 |                      | 执行标准                            |
|-------|-------------|----------------------|---------------------------------|
|       | 监控点         | 浓度                   |                                 |
| 颗粒物   | 周界外浓度最高点    | 1.0mg/m <sup>3</sup> | 《大气污染物综合排放标准》<br>(GB16297-1996) |
| 非甲烷总烃 |             | 4.0mg/m <sup>3</sup> |                                 |

#### (3) 噪声

本项目厂界噪声排放标准与原环评阶段一致，执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准：即昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A）。

#### (4) 固体废物

环评阶段一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及修改单（2013 年 6 月 8 日），危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部公告 2013 年 36 号）；本次后评价一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020），危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）。

### 1.3.3 环境执行标准对比情况

本次后评价环境执行标准与环评阶段执行标准对比情况见表 1.3.3-1。

表1.3.3-1 与环评阶段评价标准对比情况

| 序号 | 评价标准      | 环评阶段                                                                                                                                                                                   | 后评价阶段                                                                                                                                                                                  | 变化情况 | 变化原因 |
|----|-----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------|
| 1  | 环境空气质量标准  | 环境空气常规因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，非甲烷总烃参照执行中国环境科学出版社的国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》第 244 页，NH <sub>3</sub> 和 H <sub>2</sub> S 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D（其他污染物空气质量浓度参考限值） | 环境空气常规因子执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，非甲烷总烃参照执行中国环境科学出版社的国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》第 244 页，NH <sub>3</sub> 和 H <sub>2</sub> S 执行《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D（其他污染物空气质量浓度参考限值） | 一致   | /    |
| 2  | 地表水环境质量标准 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）                                                                                                                                                               | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）                                                                                                                                                               | 一致   | /    |
| 3  | 地下水环境质量标准 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类                                                                                                                                                          | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类                                                                                                                                                          | 一致   | /    |
| 4  | 声环境质量标准   | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准                                                                                                                                                          | 《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准                                                                                                                                                          | 一致   | /    |
| 5  | 土壤环境质量标准  | 建设用土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地标准限制要求，其余林地、草地、耕地等其他土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）标准要求                                                  | 建设用土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB36600-2018）第二类用地标准限制要求，其余林地、草地、耕地等其他土壤环境质量标准执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（试行）（GB15618-2018）标准要求                                                  | 一致   | /    |
| 6  | 底泥        | 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值标准要求                                                                                                                                     | 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值标准要求                                                                                                                                     | 一致   | /    |
| 7  | 大气污染物排放标准 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中                                                                                                                                                       | 《大气污染物综合排放标准》                                                                                                                                                                          | 一致   | /    |

|    |        |                                                                                                                                   |                                                                                |     |      |
|----|--------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|-----|------|
|    |        | 二级排放标准                                                                                                                            | (GB16297-1996) 表 2 中二级排放标准                                                     |     |      |
| 8  | 废水排放标准 | 选矿生产废水全部回用不外排，生活污水执行《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010) 进行绿化和洒水抑尘                                                                   | 选矿生产废水全部回用不外排，生活污水执行《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010) 进行绿化和洒水抑尘                | 一致  | /    |
| 9  | 噪声排放标准 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准                                                                                             | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准                                          | 一致  | /    |
| 10 | 固废排放标准 | 一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001) 及修改单 (2013 年 6 月 8 日)，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单 (环境保护部公告 2013 年 36 号) | 一般固体废物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)，危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) | 不一致 | 标准更新 |

## 1.4 评价工作范围

本次后评价范围原则在与原环境影响评价范围一致的前提下兼顾相关导则及技术规范更新的内容及要求。

建设项目评价范围详见表 1.4.1-1，评价范围见图 1.4.1-1 至图 1.4.1-4。

表 1.4.1-1 本项目评价范围一览表

| 序号 | 环境要素  | 原环境影响评价范围                                                                                                                                                                                  | 本次评价范围                                                                                                                                                                                     | 备注                            |
|----|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------|
| 1  | 地表水环境 | 燕子河干流（罗坝电站尾水下至燕子河入汇西汉水的河口）                                                                                                                                                                 | 父子河：菜子沟与父子河交接处上游 500m 处至菜子沟与父子河交接处下游 1000m 范围；<br>王河：主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处至，王河于燕子河交接处范围；<br>燕子河：燕子河汇入苗河水库上游 500m 处至燕子河于王河交接处下游 1000m 处范围。<br>姜坪河：三人沟与姜坪河交接处上游 500m 处至姜坪河汇入庙河水库             | 本次只针对一期工程进行后评价工作，地表水评价范围与环评一致 |
| 2  | 地下水环境 | 将选矿厂和排土场及其所在的水文地质单元划分为一个调查范围（上游至主沟排土场及三人沟排土场上游 500m，下游至罗坝镇，两侧分别以麻地沟及项目所在沟谷两侧边界为界），调查区范围面积为 8.27km <sup>2</sup> ；将尾矿库所在水文地质单元划分为一个调查范围（上游及两侧以菜子沟分水岭为边界，下游至崖城乡），调查区范围面积为 4.87km <sup>2</sup> | 将选矿厂和排土场及其所在的水文地质单元划分为一个调查范围（上游至主沟排土场及三人沟排土场上游 500m，下游至罗坝镇，两侧分别以麻地沟及项目所在沟谷两侧边界为界），调查区范围面积为 8.27km <sup>2</sup> ；将尾矿库所在水文地质单元划分为一个调查范围（上游及两侧以菜子沟分水岭为边界，下游至崖城乡），调查区范围面积为 4.87km <sup>2</sup> | 与原环评一致                        |
| 3  | 大气环境  | 以露天采场、选矿厂、尾矿库各自边界外扩 2.5km 的区域（由于有区域重叠，因此把各区域连为一个整体），面积约为 98km <sup>2</sup>                                                                                                                 | 以露天采场、选矿厂、尾矿库各自边界外扩 2.5km 的区域（由于有区域重叠，因此把各区域连为一个整体），面积约为 98km <sup>2</sup>                                                                                                                 | 与原环评一致                        |
| 4  | 声环境   | 采矿、选矿工业场地、尾矿库边界，尾矿输送（含回水管线）、道路两侧外扩 200m 范围                                                                                                                                                 | 采矿、选矿工业场地、尾矿库边界，尾矿输送（含回水管线）、道路两侧外扩 200m 范围                                                                                                                                                 | 结合新导则要求核实，与原环评一致              |
| 5  | 生态环境  | 西侧以东河西岸的山脊线为界，东侧、北侧和南侧以各项目区最外侧的山脊线为界，评价区总面积约 42.07km <sup>2</sup>                                                                                                                          | 西侧以东河西岸的山脊线为界，东侧、北侧和南侧以各项目区最外侧的山脊线为界，评价区总面积约 42.07km <sup>2</sup>                                                                                                                          | 结合新导则要求核实，与原环评一致              |

|   |          |     |                                                              |                                                              |            |
|---|----------|-----|--------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------|------------|
| 6 | 环境<br>风险 | 大气  | 以选矿厂为中心周围 5km 的范围                                            | 以选矿厂为中心周围 5km 的范围                                            | 与原环评<br>一致 |
|   |          | 地表水 | 菜子沟进入父子河下游 11.28km; 王河与燕子河交接处上游 500m 至燕子河与崖城河交接处, 总长 12.54km | 菜子沟进入父子河下游 11.28km; 王河与燕子河交接处上游 500m 至燕子河与崖城河交接处, 总长 12.54km |            |
|   |          | 地下水 | 同地下水评价范围                                                     | 同地下水评价范围                                                     |            |
| 7 | 土壤环境     |     | 以露天采场、选矿厂、尾矿库各自边界外扩 1.0km 的区域(由于有区域重叠, 把各区域连为一个整体)           | 以露天采场、选矿厂、尾矿库各自边界外扩 1.0km 的区域(由于有区域重叠, 把各区域连为一个整体)           | 与原环评<br>一致 |

## 1.5 环境功能区划

### 1.5.1 水环境功能区划

#### (1)地表水

本项目涉及地表水体为燕子河, 根据《甘肃省地表水功能区划》(甘政函(2013)4号), 燕子河隶属甘肃省长江流域嘉陵江水系嘉陵江一级水功能区划中该段为“燕子河岷县、礼县保留区”(起始断面-源头, 终止断面-入西汉水口), 属于III类水域功能区。

本项目地表水环境功能区划详见图 1.5.1-1。

#### (2)地下水

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中环境功能区划分原则、划分方法, 本项目区地下水适用于工、农业用水, 属于III类水质, 因此, 确定本项目所在地下水为III类。

### 1.5.2 环境空气功能区划

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)、《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》(HJ14-1996)中环境空气功能区分类界定, 本项目所在区域及评价范围内无自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护的区域, 属于农村地区, 环境空气质量功能区属于二类区。

### 1.5.3 声环境功能区划

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)中有关标准适用区域的规定, 本项目所

在区域为乡村有工业活动地区，噪声功能为 2 类区。

### 1.5.4 生态环境功能区划

依据《甘肃省生态功能区划》，本项目所在地属于秦巴山地森林生态区-南秦岭山地落叶阔叶林水源涵养与生物多样性保护生态功能区，根据《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通告》（甘政发[2016]59 号），项目区属水土流失重点治理区。

本项目生态功能区具体见图 1.5.4-1。

## 1.6 环境保护目标

### (1)与礼县香山省级自然保护区的关系

礼县香山自然保护区位于礼县城南的西和、礼县交界处，东经 105°02 " -105°10 "，北纬 33°45 " -33°54 " 之间，面积 113.3km<sup>2</sup>，海拔 1080-2532m（香山）。主要保护森林生态系统、名胜古迹以及珍稀动物等。本项目位于礼县北部罗坝镇，距离香山省级自然保护区直线距离约 43.3km。

本项目与香山自然保护区位置关系见图 1.6.1-1。

### (2)本项目周边饮用水水源地调查

根据《礼县乡镇集中式饮用水水源地保护区划分调整技术报告》（2018 年 5 月）以及陇南市人民政府下发《陇南市人民政府关于礼县乡镇集中式饮用水水源地保护区划分调整的批复》（陇政函【2018】89 号）文件，本项目周边集中式饮用水源地主要有上游罗坝镇崖城村镇集中式饮用水源保护区及燕子河下游东新街水源地保护区。

本项目采矿场距上游罗坝镇崖城村镇集中式饮用水源地二级保护区直线距离为 4.3km，尾矿库距东新街水源地二级保护区直线距离为 15.4km。

本项目位置与水源保护区位置关系见图 1.6.1-2。

### (3)环境质量保护目标

地表水环境：地表水环境质量达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类标准。

地下水环境：地下水环境质量达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标



准。

环境空气：环境空气质量达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准。

声环境：声环境质量达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）的 2 类标准。

土壤环境：矿区工业用地土壤环境质量符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值要求；周边耕地以及河流底泥等土壤环境执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求。

#### (4)环境保护目标

与环评阶段相比，项目采矿场周边敏感目标要去搬迁全部已实施完成，敏感目标有所减少；选矿厂和尾矿库周边主要环境保护目标与环评阶段相比基本未发生变化。环境敏感点见表 1.6.1-1 和表 1.6.1-2，环境敏感点分布见图 1.6.1-3。

表 1.6.1-1 本项目环境空气、地表水、声环境、生态等周边敏感点及保护目标调查表

| 环境要素 | 保护对象      |             | 相对位置    | 方位 | 距离       | 保护目标性质 | 环境功能区   | 说明   |
|------|-----------|-------------|---------|----|----------|--------|---------|------|
|      | 环评阶段      | 验收调查        |         |    |          |        |         |      |
| 地表水  | 父子河       | 与环评一致       | 尾矿库     | E  | 下游 1.7km | /      | /       |      |
|      | 姜坪河       | 与环评一致       | 排土场     | W  | 下游 1.1km | /      | /       |      |
|      | 燕子河       | 与环评一致       | 采矿场、尾矿库 | SW | 下游 2.5km | /      | 地表水Ⅲ类水体 |      |
| 地下水  | 项目区周边     | 与环评一致       | /       | /  | /        | /      | /       |      |
| 环境空气 | 包家山       | 与环评一致       | 采矿场     | W  | 0.66km   | 居民区    | 空气质量二类区 |      |
|      | 姜坪村       | 与环评一致       |         | N  | 2.12km   | 居民区    |         |      |
|      | 徐李村（扶贫搬迁） | /           |         | S  | 0.2km    | 居民区    |         | 搬迁完成 |
|      | 申家山（扶贫搬迁） | /           |         | /  | 矿界内      | 居民区    |         | 搬迁完成 |
|      | 何家窑（扶贫搬迁） | /           |         | E  | 0.3km    | 居民区    |         | 搬迁完成 |
|      | 巩河村（扶贫搬迁） | /           |         | /  | 矿界内      | 居民区    |         | 搬迁完成 |
|      | /         | 父坪村         |         | E  | 2.4km    | 居民区    |         | 新增   |
|      | /         | 礼县崖城乡海航希望小学 |         | E  | 2.4km    | 学校     |         | 新增   |
|      | 杜沟村       | 与环评一致       | 选矿厂     | W  | 2.27km   | 居民区    |         |      |
|      | 王寺村       | 与环评一致       |         | W  | 0.75km   | 居民区    |         |      |
|      | 罗坝镇       | 与环评一致       |         | SW | 2.1km    | 居民区    |         |      |
|      | 焦赵村       | 与环评一致       |         | E  | 0.7km    | 居民区    |         |      |
|      | 马莲湾       | 与环评一致       |         | SE | 0.38km   | 居民区    |         |      |
|      | 王河小学      | 与环评一致       |         | W  | 0.85km   | 学校     |         |      |
|      | /         | 楼底村         |         | SW | 2.36km   | 居民区    |         | 新增   |
|      | /         | 礼县罗坝镇初级中学   |         | SW | 2.09km   | 学校     |         | 新增   |

|      |                                            |       |      |    |        |     |          |    |
|------|--------------------------------------------|-------|------|----|--------|-----|----------|----|
|      | 杨那下                                        | 与环评一致 | 尾矿库  | S  | 0.9km  | 居民区 |          | 新增 |
|      | 中条村                                        | 与环评一致 |      | S  | 1.65km | 居民区 |          |    |
|      | 文家沟                                        | 与环评一致 |      | E  | 1.25km | 居民区 |          |    |
|      | 沟门村                                        | 与环评一致 |      | NE | 2.1km  | 居民区 |          |    |
|      | /                                          | 沟门村小学 |      | NE | 2.1km  | 学校  |          |    |
|      | 上坪村                                        | 与环评一致 |      | NE | 2.2 km | 居民区 |          |    |
| 声环境  | /                                          |       | 厂界四周 | /  | /      | /   | 声环境 2 类区 |    |
| 生态环境 | 采矿工业场地、尾矿库、排土场、尾矿输送及回水管线、项目取水、供电管线等区域及影响区。 |       |      |    |        |     | /        |    |

表 1.6.1-2 风险评价范围内敏感点调查表

| 类别   | 相对位置 | 环境敏感点     |           | 方位 | 距厂址距离  | 敏感点性质 | 保护等级           | 说明   |
|------|------|-----------|-----------|----|--------|-------|----------------|------|
|      |      | 环评阶段      | 验收调查      |    |        |       |                |      |
| 环境空气 | 采矿场  | 包家山       | 与环评一致     | W  | 0.66km | 居民区   | GB3095-2012 二级 |      |
|      |      | 姜坪村       | 与环评一致     | N  | 2.12km | 居民区   |                |      |
|      |      | 徐李村（扶贫搬迁） | /         | S  | 0.2km  | 居民区   |                | 搬迁完成 |
|      |      | 申家山（扶贫搬迁） | /         | /  | 矿界内    | 居民区   |                | 搬迁完成 |
|      |      | 何家窑（扶贫搬迁） | /         | E  | 0.3km  | 居民区   |                | 搬迁完成 |
|      |      | 巩河村（扶贫搬迁） | /         | /  | 矿界内    | 居民区   |                | 搬迁完成 |
|      | 选矿厂  | 杜沟村       | 与环评一致     | W  | 2.27km | 居民区   |                |      |
|      |      | 王寺村       | 与环评一致     | W  | 0.75km | 居民区   |                |      |
|      |      | 罗坝镇       | 与环评一致     | SW | 2.1km  | 居民区   |                |      |
|      |      | 焦赵村       | 与环评一致     | E  | 0.7km  | 居民区   |                |      |
|      |      | 马莲湾       | 与环评一致     | SE | 0.38km | 居民区   |                |      |
|      |      | 王河小学      | 与环评一致     | W  | 0.85km | 学校    |                |      |
|      |      | /         | 楼底村       | SW | 2.36km | 居民区   |                | 新增   |
|      |      | /         | 礼县罗坝镇初级中学 | SW | 2.09km | 学校    |                | 新增   |

|     |         |           |       |    |           |     |                  |    |
|-----|---------|-----------|-------|----|-----------|-----|------------------|----|
|     | 尾矿库     | 杨那下       | 与环评一致 | S  | 0.9km     | 居民区 |                  |    |
|     |         | 中条村       | 与环评一致 | S  | 1.65km    | 居民区 |                  |    |
|     |         | 文家沟       | 与环评一致 | E  | 1.25km    | 居民区 |                  |    |
|     |         | 沟门村       | 与环评一致 | NE | 2.1km     | 居民区 |                  |    |
|     |         | /         | 沟门村小学 | NE | 2.1km     | 学校  |                  | 新增 |
|     |         | 上坪村       | 与环评一致 | NE | 2.2 km    | 居民区 |                  |    |
| 地表水 | 尾矿库     | 父子河、崖城河   | 与环评一致 | E  | 下游 1.7km  | /   | GB3838-2002 III类 |    |
|     | 采矿场、选矿厂 | 燕子河       | 与环评一致 | SW | 下游 2.5km  | /   |                  |    |
|     | 尾矿库     | 东新街饮用水水源地 | 与环评一致 | SE | 下游 15.4km | /   | /                |    |

## 2 建设项目过程回顾

### 2.1 环保手续办理情况

陇南紫金矿业有限公司是以金矿开采为主的金属矿山企业，前身成立于 2007 年，位于甘肃省陇南市礼县罗坝镇，注册资本 2.42 亿元人民币，现有资产总额 24.92 亿元。股东分别为紫金矿业集团股份有限公司持股 84.22%，甘肃有色金属地质勘查局持股 15.78%。目前公司拥有探采矿权 5 宗，保有黄金资源储量 181.87 吨，其中李坝金矿和金山金矿属《甘肃省矿产资源总体规划》中的甘肃省重大工程项目。

2018年5月由兰州有色冶金设计研究院有限公司完成《甘肃省礼县李坝金矿10000t/d采选工程选矿系统初设代可研》，2018年9月取得了甘肃省城乡和住房建设厅核发的建设项目选址意见书（甘建规〔2018〕466号），2018年10月取得了甘肃省国土厅批复的土地预审意见（甘国土资规划发〔2018〕115号），2018年12月7日取得了自然资源部划定矿区范围批复（自然资矿划字〔2018〕054号），2019年3月1日取得了《甘肃省工业和信息化厅关于甘肃省礼县李坝金矿10000t/d采选工程核准的批复》（甘工信发〔2019〕93号）。

2019年11月由中冶节能环保有限责任公司编制完成《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响报告书（报批稿）》，2019年12月5日取得“甘肃省生态环境厅关于甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响报告书”的批复（甘环审发〔2019〕30号）；2020年4月由紫金（厦门）工程设计有限公司和兰州有色冶金设计研究院有限公司完成《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程设计》。

一期工程于 2020 年 4 月开工建设，2021 年 1 月 20 竣工进入调试阶段，进入调试阶段后，陇南紫金矿业有限公司对照环评报告书要求对项目环保设施建设和环保措施落实情况进行了自查，并于 2021 年 2 月委托甘肃创新环境科技有限责任公司编制完成《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程（一期）竣工环境保护验收调查报告》，2021 年 3 月 30 日通过了自主验收，2021 年 4 月 1 日将自主验收信息分别上传全国建设项目竣工环境保护验收信息系统和建设项目环境影响评价信息平台。

陇南紫金矿业有限公司于 2021 年 7 月和 2022 年 11 月委托北京国信安科技有限公司分别编制完成《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程（露天采矿工程）马沟矿段安全设施验收评价报告》和《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程（露天采矿工程）赵沟矿段安全设施验收评价报告》，通过评审；于 2021 年 4 月委托兰州中诚信工程安

全咨询有限责任公司编制完成《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程（选矿工程）安全验收评价报告》和《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库工程安全设施重大变更设计安全验收评价报告》，通过评审；于 2021 年 7 月委托兰州有色冶金设计研究院有限公司编制完成《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库工程安全设施重大变更设计安全验收评价报告》，获得甘肃省应急管理厅的审查批复；2023 年 5 月陇南紫金矿业有限公司完成《甘肃省礼县李坝金矿省级绿色矿山建设自评估报告》。

## 2.2 环保措施落实情况

### 2.2.1 废水处理措施

本项目废水污染源主要是采矿系统废水、选矿系统废水、尾矿库废水、化验室废水以及生活污水等。

#### (1) 采矿系统废水

##### ① 露天采矿废水

露天开采过程中废水主要来源于降水和裂隙水，利用采场东、南、西三面地势较低自然地形自流排出采场。采场周边设置截洪沟，降水和裂隙水流入截水沟后收集回用于选矿生产；采场外的汇水量通过截水沟导入地势低的地区，当凹陷露天开采时，封闭圈以下的降水通过水泵排入封闭圈台阶截水沟后收集回用于矿山生产。

本项目共设置三个排土场，分别为麻地沟排土场、三人沟排土场和主沟排土场。在主沟排土场北端修建不透水拦水坝拦截上游汇水使汇水不进入排土场，拦水坝采用碾压土石坝，坝高 10m，坝顶标高为 1950m；沿排土场东西两侧建截洪沟，经主沟下游截洪沟排出。三人沟和麻地沟排土场周边设置截洪沟通过高差引流至下游，最终汇入周边排水系统，截洪沟采用净断面尺寸： $b \times h = 1\text{m} \times 1.2\text{m}$  至  $b \times h = 1.2\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，浆砌块石砌筑，壁厚 0.5m。为确保场内的地表水有组织排出场外，堆排大块石，形成良好的渗流通道。

目前在开采初期，露天采场未达到设计终了境界，马沟和赵沟采场外 500m<sup>3</sup> 沉淀池和 1000m<sup>3</sup> 沉淀池均已建成，露天采坑汇水排至集水池沉淀后回用于矿山生产。

##### ② 生活污水

在采矿工业场地和汽修车间分别设置一套一体化地埋式污水处理设施（处理规模分别为 20m<sup>3</sup>/d、30m<sup>3</sup>/d 和 30m<sup>3</sup>/d），生活污水经一体化地埋式污水处理设施处理后满足

《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）进行场地绿化和洒水抑尘。

## (2)选矿厂废水

选矿厂金精矿采用浓缩、过滤两段脱水工艺，精矿含水率大约为 10%。将浓缩、过滤两段脱水作业产生的溢流、滤液收集返回回水池循环利用。

## (3)尾矿库废水

尾矿采用湿排渣，尾矿脱水和浓密溢流水全部回收循环使用。设有尾矿库主、副排洪系统，根据核实主副排洪系统采用排水井、排水管、排水隧洞和排水明渠。

浮选排出尾矿浆经浓缩、过滤后尾矿浆浓度为 35%，经尾矿输送管网送尾矿库堆存，尾矿浓缩脱水产生的过滤液收集返回选厂高位回水池，循环利用；尾矿库收集的坝体渗流水，回收至尾矿库回水池（500m<sup>3</sup>）内，采用尾矿库回水系统打入选厂高位回水池循环利用。

## (4)选矿厂化验室废水

选矿厂设置化验室在运行过程中会产生少量的化验室废水，经集中收集后经污水处理系统（集中收集+中和调节反应+絮凝沉淀反应+沉淀分离（3m<sup>3</sup>/d）），经处理后回用于选矿生产系统。

## (5)选矿厂生活污水

选矿厂办公及工作人员产生的生活污水经 2 套地埋式一体化生活污水处理设施（处理规模分别为 200m<sup>3</sup>/d 和 100m<sup>3</sup>/d）进行处理，冬季等特殊时段回用于选矿系统（尾矿库），其他季节用于绿化和洒水抑尘。

主要废水处理设施见下图：



|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| <p>赵沟采场外沉淀池（1000m<sup>3</sup>）</p>                                                  | <p>马沟采场外沉淀池（500m<sup>3</sup>）</p>                                                    |
|   |   |
| <p>化验室废水处理设备</p>                                                                    | <p>化验室废水处理站</p>                                                                      |
|  |  |
| <p>选矿厂浓密池</p>                                                                       |                                                                                      |





选矿厂浓密池

## 2.2.2 废气治理措施

本项目废气污染源主要来源于露天开采过程中钻孔、爆破、采装、运输产生的废气，排土场扬尘，原料卸矿、运输产生粉尘，尾矿库扬尘，原矿堆场扬尘，选矿堆放、破碎粉尘，矿山运输车辆废气及加油站废气等，均以无组织形式排放。

本项目废气污染防治措施见表 2.2.2-1。

表 2.2.2-1 本项目废气排放源及防治措施

| 序号 | 污染源  | 废气治理措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 采矿系统 | ①对中深孔爆破采用多排孔微压爆破方式，以降低二次凿岩爆破频率，减少粉尘产生量；<br>②穿孔设备配备捕尘装置；<br>③采场爆破、凿岩、装卸等过程中，进行喷雾洒水抑尘；<br>④排土场设洒水喷淋装置，保证排土场表面保持一定的湿度，避免扬尘；<br>⑤在采场运输道路采用洒水车进行洒水抑尘，以降低装车和运输道路的产尘量                                                                                                                                                            |
| 2  | 选矿系统 | 原矿堆场除尘：采取地面硬化，堆体表面定期洒水，并在周围布设防风抑尘网，防风抑尘网高度按照堆体高度的 1.0~1.5 倍取值，该措施在国内各行业广泛应用，技术成熟，可使周界浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的无组织排放浓度限值要求<br>矿厂原矿仓除尘：采用微米级喷雾除尘抑尘系统除尘，除尘效率为 99.5%，能够有效的降低粉尘排放量，粉尘的单位周界浓度能够达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 中的无组织排放浓度限值要求<br>破碎车间：采用微米级喷雾除尘抑尘系统除尘，除尘效率为 99.5%，能够有效的降低粉尘排放量，粉尘的单位周界浓度能够达到《大气污染物综合排放标准》 |



|   |     |                                                                                                                                                |
|---|-----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |     | (GB16297-1996) 中的无组织排放浓度限值要求                                                                                                                   |
| 3 | 尾矿库 | ①尾矿排放采用湿排, 尾矿浆中的水通过毛细作用扩散至周围, 可以起到降尘作用, 尾矿浆中的水分蒸发后, 将会板结, 可以有效的起到固渣抑尘作用, 可以减少扬尘的产生;<br>②对初期坝体坡面进行块石压坡, 起到防风抑尘作用。尾矿库坝体永久性平台边坡及时覆土, 及时播草绿化, 恢复植被 |
| 4 | 加油站 | 三级油气回收装置, 加强管理                                                                                                                                 |

主要废气治理设施/措施见下图:

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| 排土场洒水                                                                               | 矿山道路洒水                                                                               |
|  |  |
| 原矿堆场防风抑尘网                                                                           | 原矿堆场内洒水                                                                              |
|  |  |
| 微米级喷雾除尘抑尘系统                                                                         |                                                                                      |

### 2.2.3 噪声控制措施

本项目分别针对露天采矿系统及选矿系统采取了各种措施进行噪声治理，具体如下：

(1)采矿工业场地噪声控制措施

露天采矿噪声源主要是挖掘设备和运输车辆的噪声，主要控制措施为：合理调度车辆作业时间，禁止夜间运输大宗物料；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。

(2)选矿厂噪声控制措施

选矿厂主要噪声源有：破碎机、振动筛、球磨机、过滤机、水泵等均为固定源。噪声控制措施主要是：1、将高噪声设备布置在选矿厂区远离人员集中的位置；2、设备选型时，选择满足国家噪声标准要求的低噪声设备；3、工艺设计中对产生噪声较大的设备采取降低噪声的措施，如圆锥破碎机、振动筛、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；4、将选厂噪声级较高设备集中在选厂厂房内；5、职工操作室及仪表控制室均设置各车间建设了封闭厂房和封闭皮带廊，各设备均置于室内，利用建筑墙面等阻隔噪声传播途径，从而降低噪声对周围环境的影响。

(3)道路交通噪声控制

合理调度运输车辆作业时间，禁止夜间运输大宗物料；运输道路两侧进行绿化，形成绿化隔离带，既可降低噪声、阻留扬尘，又可美化环境；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。

(4)绿化措施

在厂界种植树木，根据厂址周边地形特点及条件，建设一定宽度的绿化隔离带。

(5)人员防护措施

一线工作人员配置防噪声劳保用品。

主要噪声治理设施/措施见下图：





选矿厂整体封闭建设现状



封闭原矿仓和破碎车间



封闭磨浮车间



隔音操作间



隔音室



## 2.2.4 固体废物处置

固体废物产生及处置情况见表 2.2.4-1。

表 2.2.4-1 本项目固体废物产生及处置情况表 单位: t/a

| 序号 | 来源 | 类别       | 性质                      | 产生方式 | 产生量                    | 利用量 | 处置或贮存量                 | 处理处置措施                        |
|----|----|----------|-------------------------|------|------------------------|-----|------------------------|-------------------------------|
| 1  | 采矿 | 废石       | 一般固废                    | 连续   | $28870.13 \times 10^4$ | /   | $28870.13 \times 10^4$ | 排土场贮存                         |
| 2  | 选矿 | 尾矿       | 一般固废                    | 连续   | $305.55 \times 10^4$   | /   | $305.55 \times 10^4$   | 尾矿库处置                         |
| 3  | 全厂 | 废机油      | 危废 HW08<br>(900-249-08) | 间断   | 80.0                   | /   | 80.0                   | 危废库暂存+交有资质单位处置                |
| 4  | 选矿 | 化验室废液    | 危废 HW34<br>(900-349-34) | 间断   | 0.6                    | /   | 0.6                    | 回用于选矿工艺                       |
| 5  | 机修 | 废铅酸蓄电池   | 危废 HW31<br>(900-052-31) | 间断   | 120 个/年                | /   | 120 个/年                | 危废库暂存+交有资质单位处置<br>(暂未产生废铅酸电池) |
| 6  | 全厂 | 生活污水处理污泥 | 一般固废                    | 间断   | 12.8                   | /   | 12.8                   | 周边农田施肥                        |
| 7  | 全厂 | 生活       | 生活垃圾                    | 间断   | 199.12                 | /   | 199.12                 | 集中收集后运往生活垃圾填埋场处置              |

主要固体废物处置设施见下图:



|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| 表土堆场                                                                                | 排土场                                                                                  |
|   |   |
| 压滤车间                                                                                | 危废暂存间（选厂综合仓库内）                                                                       |
|  |  |
| 危废暂存间（机修车间内）                                                                        | 生活垃圾收集箱                                                                              |

## 2.2.5 生态恢复治理措施

为减少工程建设及运营对自然植被的影响建设单位采取了以下措施：

(1)建设单位依据相关规定履行了征占用地手续，并缴纳了相应的补偿费用。

(2)为减缓对矿区植被的破坏，在施工期采取拦挡措施，严格控制施工范围，设置固定材料堆场，禁止乱堆乱放，尽量减少临时占地，避免不必要得践踏或破坏，尽量保持原有地表植被，从而降低环境影响，同时也能减少绿化工程投资，达到环保与经济双重

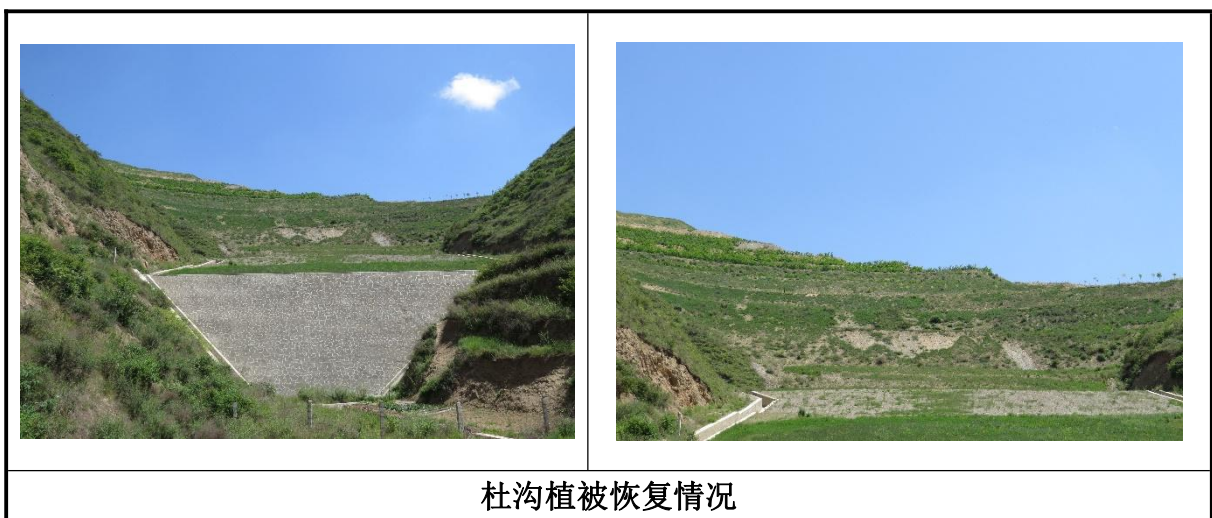
效果。

(3)露天采矿运营期地形地貌主要影响区域为排土场、露天采场区域。随着废石的堆放，排土场将逐步形成人工堆积山，原有地形地貌和地表物质组成结构被改变，在运营阶段和服务期满后，将对排土场及时开展生态恢复工作。

(4)依据土地复垦方案，矿山在露采过程将采用边开采边复垦的方式对开采形成的排土场边坡和平台进行复垦，露采结束后，将形成三人沟排土场、麻地沟排土场和主沟排土场等永久占地。建设单位根据当地生态特点选择适合于当地生长的树种、草种，在适当季节植树、种草来进行工程区的绿化和植被恢复工作，以减缓水土流失，补偿砍伐的树木和减轻粉尘污染。根据实际调查对选厂和生活区进行了绿化，完成尾矿库已形成堆积坝边坡覆土绿化；在场地高坡、陡坡地段设了挡土墙和护坡；在各场地和道路平台内边坡下修建了排水沟；目前属于开采初期，排土场终了坡面暂未形成，形成后将按要求进行生态恢复，在后续运营中李坝金矿将继续按照“边利用边治理”的原则及时开展生态恢复治理。

(5)对采场、选矿厂进行砂石道路硬化建设，避免车辆碾压起尘，防止水土流失，同时方便村民出行，起到积极的环境和社会效应。

生态恢复治理措施落实情况见下图：





|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| <p>三人沟植被恢复情况</p>                                                                    | <p>瓦屋沟植被恢复情况</p>                                                                     |
|   |   |
| <p>主沟植被恢复情况</p>                                                                     | <p>麻地沟植被恢复情况</p>                                                                     |
|  |  |



菜子沟尾矿库植被恢复情况

| 八十大湾恢复治理                                                                            | 草湾恢复治理                                                                               |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| 马沟口恢复治理                                                                             | 三人沟恢复治理                                                                              |
|   |   |
| 主沟恢复治理                                                                              | 运矿道路恢复治理                                                                             |
|  |  |
| 三人沟口土地复垦                                                                            | 瓦屋沟恢复治理                                                                              |



李坝矿区恢复治理现状图



麻地沟排土场恢复现状图

## 2.2.6 地下水保护措施

### 2.2.6.1 源头控制措施

从源头上减少可能污染物的产生；防止和降低可能污染物的跑、冒、滴、漏，将废水泄漏的环境风险事故降低到最低程度；优化排水系统设计，工艺废水、地面冲洗废水、初期污染雨水等在厂址区内收集及预处理后通过管线送全厂污水处理厂处理；管线铺设采用“可视化”原则。

### 2.2.6.2 不同功能区地下水防治措施

#### (1)排土场

本项目共设置三个排土场，分别为麻地沟排土场、三人沟排土场和主沟排土场。在主沟排土场北端修建不透水拦水坝拦截上游汇水使汇水不进入排土场，拦水坝采用碾压土石坝，坝高 10m，坝顶标高为 1950m；沿排土场东西两侧建截洪沟，经主沟下游截洪沟排出。三人沟和麻地沟排土场周边设置截洪沟通过高差引流至下游，最终汇入周边排水系统，截洪沟采用净断面尺寸： $b \times h = 1\text{m} \times 1.2\text{m}$  至  $b \times h = 1.2\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，浆砌块石砌筑，壁厚 0.5m。为确保场内的地表水有组织排出场外，堆排大块石，形成良好的渗流通道。

#### (2)选矿厂

选矿厂主要涉水构筑物（浓密池、危险废物暂存间）的防渗工作满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区，防渗技术要求等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。

#### (3)尾矿库

陇南紫金矿业有限公司委托北京矿冶科技集团有限公司开展了“陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库环境现状评估”工作，并于 2019 年 7 月 10 日在北京组织召开了《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库环境现状评估报告》的技术审查会，专家组同意评估报告结论；于 2021 年 7 月委托兰州有色冶金设计研究院有限公司编制完成《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库工程安全设施重大变更设计安全验收评价报告》，并获得甘肃省应急管理厅的审查批复；于 2021 年 10 月委托甘肃创新环境科技有限责任公司编制完成《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库环境现状评估及运行可行性论证报告》。

依据《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库渗透性勘察报告》分析，尾矿库场地天然基础层第一层粉土渗透系数为  $1.19 \times 10^{-4}\text{cm/s}$ ，第二层砂砾岩渗透系数为  $4.14 \times 10^{-8}\text{cm/s}$ ，最终确定天然基础层渗透系数为  $4.14 \times 10^{-8}\text{cm/s}$ ，满足一般工业固体废物贮存和填埋场污



染控制要求，库区无需采用粘土或土工膜防渗。

按照规范要求，在选矿厂、尾矿库下游设地下水例行跟踪监测井，对地下水水质进行监测。

## 2.2.7 环境风险防范措施

### 2.2.7.1 选矿车间矿浆外泄防范措施

选矿车间内进行防渗硬化处理，防止生产过程中的跑、冒、滴、漏矿浆下渗污染土壤和地下水。

生产设备及钢制管件的外表面应采取必要的防腐措施，冬季对输送管道采取防冻措施；在选矿厂正常运行期间，有专人负责检查输送管道的安全情况，一旦发现管道有破裂、矿浆渗漏现象时，应立即通知应急小组成员，及时停止矿浆输送，并组织专业人员进行抢修。

### 2.2.7.2 选矿水外泄防范措施

针对在精矿输送、浓密、回水系统中可能出现的回水外泄事故采取的防范措施如下：

(1)精矿输送、浓密、回水系统中的管件外表面采取必要的防腐措施和防冻措施；

(2)精矿输送、浓密、回水管线末端设置流量监控仪，监控仪与泵联动，发现水泄漏时联动停止回水泵的工作，及时找到并处理泄漏事故；

(3)精矿输送、浓密、回水管线定期记性巡查，及时排除隐患；

根据核实矿山设置 1 个事故水池和 2 个初期雨水收集池，事故水池的容积考虑泄漏废水量；初期雨水收集池考虑消防水量、初期雨水产生量。

#### ①初期雨水量核算

本项目对选矿区初期雨水进行收集，设初期雨水收集池收集选矿区前 15min 的初期雨水，根据最大暴雨量预测，十年一遇最大暴雨量为  $19.04\text{m}^3/\text{s}\cdot\text{km}^2$ ，选矿区汇水面积为  $54155\text{m}^2$ ，初期雨水量为  $928.8\text{m}^3$ 。

#### ②消防废水量

根据核实选矿厂消防废水核算结果为  $252\text{m}^3$ 。

建设单位在回水泵站区域设置初期雨水收集池  $1000\text{m}^3$ ，尾矿泵站设置区域初期雨

水收集池 300m<sup>3</sup>，满足外泄收集要求。

### ③事故状态下泄漏废水量

选矿厂磨浮车间 600m<sup>3</sup> 事故应急空间，长 60m、宽 20m、高 1m，可用于收集选矿事故废水。

本项目最大泄漏废水为选矿厂浓密池（ $\phi 62\text{m}$ ，高 10m），其中 60%在地下，40%在地上，地上部分废水量为 1207.016m<sup>3</sup>。假设浓密池发生破裂，裂缝为浓密池周长的 1/3，裂缝宽度为 1cm，则裂口面积为 0.64m<sup>2</sup>，环境压力为 101325Pa，液体密度为 1000kg/m<sup>3</sup>，裂口之上液位高度为 4m，则液体泄漏速率为 2554.6kg/s，假如事故发生时间为 10 分钟，则泄漏废水量约 1532.76m<sup>3</sup>。浓密池下有约 2000m<sup>3</sup> 容积事故应急空间可用于浓密池泄漏应急；尾矿输送泵房内有约 1200m<sup>3</sup> 容积可用于临时存储泄漏尾砂。

同时建设单位在浓密池旁地势低洼处设置一座 1000m<sup>3</sup> 的事故应急池。

选矿厂尾矿泵站设有 1 条尾矿输送管线，尾矿输送管线内在线尾砂量约为 100m<sup>3</sup>，岩芯库旁设有 1 座 100m<sup>3</sup> 尾矿输送管线事故池，尾矿输送泵站旁设有 2 座 50m<sup>3</sup> 尾矿输送管线事故池。

## 2.2.7.3 尾矿输送、回水管线外泄防范措施

生产设备及钢制管件的外表面应采取必要的防腐措施，冬季对输送管道应采取防冻措施。

在尾矿输送正常运行期间，设有专人负责检查输送管道的安全情况，一旦发现管道有破裂、矿浆渗漏现象时，应立即通知应急小组成员，及时停止矿浆输送，并组织专业人员进行抢修。

尾矿库输送管道为 D325×10mm 钢管三条（二用一备，单根管长 2500m），在选厂的尾矿输送泵房外建有 2 座事故池，事故池有效容积均为 50m<sup>3</sup>。

## 2.2.7.4 存贮过程中的安全防范措施

(1)在药剂溶液配置搅拌槽周围设置围堰，围堰容积满足最大泄漏量时的贮存需求。

(2)存贮过程

①在装卸选矿药剂前，预先做好准备工作，了解物品性质，检查装卸搬运的工具是否牢固，不牢固的应予以更换或修理。

②操作人员应根据不同物资的危险特性，分别穿戴相应的防护用具。防护用具包括工作服、橡皮围裙、橡皮袖罩、橡皮手套、长筒胶靴、防毒面具、滤毒口罩、纱口罩、纱手套和护目镜等。操作前应由专人检查用具是否妥善，穿戴是否合适。操作后应进行清洗或消毒，放在专用的箱柜中保管。

③选矿药剂撒落在地面、车板上时应及时扫除，对易燃易爆物品应用松软物经水浸湿后扫除。

④在装卸选矿药剂时，不得饮酒、吸烟。工作完毕后根据工作情况和危险品的性质，及时清洗手、脸、漱口或淋浴。必须保持现场空气流通，如果发现恶心、头晕等中毒现象，应立即到新鲜空气处休息，脱去工作服和防护用具，清洗皮肤沾染部分，重者送医院诊治。

⑤晚间作业应用防爆式或封闭式的安全照明。雨、雪、冰封时作业，应有防滑措施。

⑥尽量减少人体与物品包装的接触，工作完毕后以肥皂和水清洗手脸和淋浴后方可进食饮水。对防护用具和使用工具，须经仔细洗刷。

### (3) 仓储室要求

①各类选矿药剂按有关规范分类储存。

②选矿药剂分类存放，相互间易发生化学反应的，绝不存放在一起。

③易燃、易爆物料贮存：贮罐放空管路均装有阻火器，室内贮槽，高位槽放空管线伸出屋顶4m，并装有阻火器。甲类危险性生产区域有烟雾报警器，以便及时采取措施，消除事故隐患。

④各选矿药剂按相关要求贮存，明确贮存注意事项，专人负责看管。

## 2.2.7.5 尾矿库风险防范措施

### 2.2.7.5.1 尾矿坝与尾矿筑坝防范措施

(1)由于废石粒度粗细不均匀，大小粒度相差悬殊，废石自然堆筑后孔隙率大，在其自重压力或雨水冲刷及坝体渗流会发生不均匀沉陷，所以在废石堆坝的同时进行了平铺碾压，防止产生过大变形。

(2)根据库区汛期洪水升高要求，废石坝内坡面设置防止洪水冲刷坡面的工程措施。

(3)由于采用废石筑坝，湿尾矿直接向库内充填，为了使尾矿充填和废石结合的更好，

主要采用压实方式。

#### 2.2.7.5.2 尾矿库排水与泄洪单元防范措施

(1)对于排洪等排水设施，主要采取现场增加检查频次，确保雨季来临时能处于良好的工作状态。

(2)汛期前主要进行筑坝和坝前充填，以形成足够的库容，控制尾矿库干滩长度，确保洪水不浸坝并减少尾矿坝外坡面渗流破坏。

(3)经常监督检查尾矿库安全监测设施正常工作，发生灾害事故及时发出信号，做到应急得力，保障库区生产的安全。

(4)库内在适当地点设置可靠、醒目的水位观测标尺，标明正常运行水位和渡汛警戒水位，并妥善保管。

#### 2.2.7.5.3 事故防范措施

为防止尾矿坝渗出的废水外排造成环境污染，尾矿库坝前设截渗坝，截渗坝渗出水经收集至回水池（500m<sup>3</sup>），渗出水经收集用泵打回选厂高位回水池（4000m<sup>3</sup>）循环再利用不外排。

事故状态下，选厂尾矿浓缩泵房外设置 2 座容积均为 50m<sup>3</sup> 事故池，池内设置 2 台(一用一备)液下渣浆泵，确保将事故下排放尾矿提升至尾矿输送泵房外的矿浆桶，保证事故状态下尾矿不外排。

尾矿采用三条管线输送，二用一备。

一期工程菜子沟尾矿库在选厂正常生产时采用回水方式为浮船泵站回水，将尾矿库内的澄清水泵至选矿厂高位水池；尾矿库坝下事故应急池（227.5m<sup>3</sup>）主要用于收集尾矿库坝下回水泵房泄露的尾砂和废水，由于尾矿库坝下回水泵房和输送管线建设时按照总库容 5153.4×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup> 设计建设，因此，尾矿库坝下事故应急池（227.5m<sup>3</sup>）和尾矿输送管线事故应急池均满足要求。

主要设施如下图所示：



|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| 尾矿库主排洪斜槽                                                                            | 尾矿库副排洪斜槽                                                                             |
|   |   |
| 尾矿库坝体永久性平台边坡及时覆土                                                                    | 尾矿库截排水沟                                                                              |
|  |  |
| 初期坝下游截渗墙                                                                            | 抽提井（初期坝和截渗墙之间）                                                                       |
|  |  |
| 尾矿库堆积坝防渗（靠近坝体 80m 范围内的尾砂内放置软式透水管网格，铺防渗膜）                                            |                                                                                      |



|                                             |                                         |
|---------------------------------------------|-----------------------------------------|
|                                             |                                         |
| <p>尾矿库事故池 (220m<sup>3</sup>)</p>            | <p>岩芯库旁尾矿输送管线事故池 (100m<sup>3</sup>)</p> |
|                                             |                                         |
| <p>尾矿输送泵站旁尾矿输送管线事故池 2 个 50m<sup>3</sup></p> | <p>尾矿泵站设置区域初期雨水收集池 300m<sup>3</sup></p> |
|                                             |                                         |
| <p>回水泵站区域设置初期雨水收集池 1000m<sup>3</sup></p>    | <p>尾矿泵站旁设置事故应急池 227.5m<sup>3</sup></p>  |
|                                             |                                         |
| <p>地下水监测井</p>                               |                                         |





#### 2.2.7.6 排土场泥石流风险防范措施

- (1)矿区排土堆场设计、生产运行、关闭时按照《金属非金属矿山排土场安全生产规则》的要求进行，以防止排土堆场事故发生。
- (2)根据《金属非金属矿山排土场安全生产规则》排土场安全度分类划分的标准，对其排土场已完成整治，主要采取处理不良地基和滑坡方式，将各排土参数修复到设计范围内以及疏通、加固或修复排水沟等安全修复措施。
- (3)排土场最终境界排弃大块岩石主要设置在边界，以确保排土场结束后的安全稳定，防止发生泥石流灾害。
- (4)山坡排土场周围修筑截洪和排水设施拦截山坡汇水，堆场内平台实施 2%~3% 的反坡，同时在排土平台修筑排水沟拦截平台表面山坡汇水区。
- (5)排土范围内有出水点时，在排土之前通过引流将水疏出，排土场底层应设置大块岩石并形成渗流通道。
- (6)每年汛期前采取排土场防汛安全措施，明确防汛安全生产责任制，建立紧急预案；疏浚排土场内外截洪沟；详细检查排洪系统的安全情况；备足抗洪抢险所需物资，落实

应急救援措施；及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，确保排土场和下游泥石流拦挡坝道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通。

(7)汛期对排土场泥石流拦挡坝进行巡视，发现问题及时进行修复，防止连续暴雨后发生泥石流和垮坝事故。

(8)洪水过后对排土场防护坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理，发现问题时及时修复。

(9)定期进行排土场稳定性安全检查。检查排土场排水构筑物与防洪安全，即构筑物有无变形、移位、损毁、淤堵，排水能力是否满足要求等；检查截洪沟断面尺寸，沿线山坡滑坡、塌方，护砌变形、破损、断裂和磨蚀，沟内物淤堵等。

(10)定期检查拦挡坝是否完好，检查拦挡坝的断面尺寸及淤积库容情况。

(11)排土场结束关闭时，必须整理排土场资料、编制排土场关闭报告，进行排土场最终境界安全稳定性评价，对不符合安全条件的，企业要按措施要求进行治理。

(12)关闭后的排土场安全管理工作由原企业负责。关闭后的排土场重新启用或改作他用时，必须经过可行性设计论证，并报安全生产监督管理部门审查批准。

(13)排土场生产运行过程中对达到最终境界的台阶先行复垦。

### 2.2.7.7 环境风险应急预案及演练情况

陇南紫金矿业有限公司编制完成了突发环境事件应急预案文件，包括《陇南紫金矿业有限公司突发环境事件应急预案（2021 年版）》和《陇南紫金矿业有限公司（尾矿库）突发环境事件应急预案》，应急预案文件经专家评审后已报陇南市生态环境局礼县分局备案。

应急演练情况如下图所示：



| 演练情况 1                                                                            | 演练情况 2                                                                             |
|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
|  |  |
| 矿山应急救援车辆                                                                          | 演练情况 3                                                                             |

## 2.2.8 其它环境保护措施

### 2.2.8.1 环保机构设置

为了实现环境保护工作目标，落实各项环保制度、责任制，加强环境保护工作管理，确保环保工作顺利开展，陇南紫金矿业有限公司成立了专门的环境管理机构环境生态与安全生产处，统筹管理全矿环境保护管理工作。

环境管理机构环境生态与安全生产处设置以公司总经理为组长、安全生产副总经理为副组长、其他经营层为成员的领导小组，主要职责是主持和管理公司环境保护的日常工作，负责环境管理机构环境生态与安全生产处的领导、监督和运行工作。另外，公司设立专职环保机构——环保科，具体落实全公司环境保护管理工作。

### 2.2.8.2 监测设施、台账记录和排污口规范化建设情况

陇南紫金矿业有限公司在尾矿库和浮选厂均设置在线监测装置进行实时监测，便于公司实时观察。

陇南紫金矿业有限公司设置了地下水监测井，环保管理台账记录相对完善。

具体见下图：

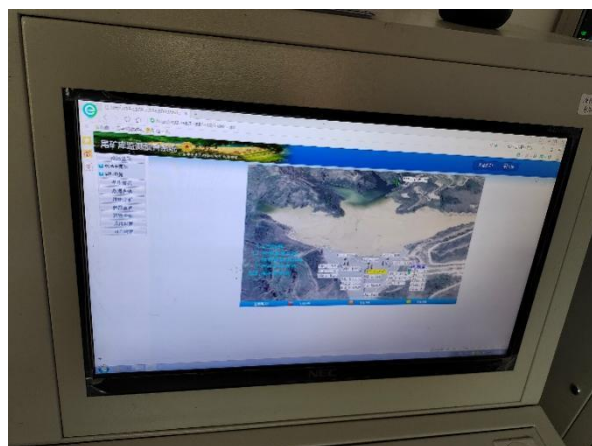




地下水监测井



浮选厂监控指挥楼



尾矿库监测预警系统界面



尾矿库在线监控中心



环保管理档案柜



台账记录



## 2.3 环境监测情况

陇南紫金矿业有限公司根据环保要求制定自行监测方案,例行监测委托甘肃亿源环境检测科技有限公司、甘肃绿创环保科技有限责任公司、陇南市凯信安全检测有限公司不同年份进行开展,根据对 2020-2022 企业制定的自行监测方案调查资料核实,具体监测内容见表 2.3.1-1。

表 2.3.1-1 环境自行监测方案情况一览表

| 序号 | 类别  | 监测点位                                                                                                                                                                     | 监测项目                                                                                                                           | 监测方式/频次          |
|----|-----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|
| 1  | 地表水 | 姜坪河(三人沟排土场与姜坪河交接处上游 500m)、姜坪河(三人沟排土场与姜坪河交接处下游 1500m)、燕子河(王河与燕子河交接处上游 500m 处)、燕子河(王河与燕子河交接处下 1500m 处)、父子河(菜子沟与父子河交接处上游 500m 处)、父子河(菜子沟与父子河交接处下游 1500m 处)、燕子河(燕子河与崖城河交接处上游 | 水量、水温、pH、悬浮物、COD <sub>Cr</sub> 、COD、Mn、BOD <sub>5</sub> 、氨氮、总磷、总氮、石油类、六价铬、砷、铜、锌、铅、镉、汞、镍、硒、铁、锰、氰化物、氯化物、硝酸盐、硫化物、氟化物、溶解氧(Do)、挥发酚、 | 1 次/天, 三天, 2 次/年 |



|   |        |                                                                                                                                                            |                                                                                                   |                 |
|---|--------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|
|   |        | 500m)、巩河上游、马连湾沟口共 9 处。                                                                                                                                     | 阴离子表面活性剂、粪大肠菌群、硫酸盐共 32 项                                                                          |                 |
| 2 | 地下水    | 酒店村、三人沟沟口、麻地沟沟口、杜沟沟口、巩河村、王寺村、孙王村、楼底村，油库共 9 处                                                                                                               | 水位、pH、总硬度、溶解性总固体、锰、砷、铅、六价铬、铜、镉、铁、汞、氰化物、挥发酚、耗氧量、氨氮、氟化物、氯化物、亚硝酸盐、硝酸盐、硫酸盐、硫化物、锑、镍、硒、锌、总大肠杆菌群、钠共 28 项 | 1 次/天，2 天，2 次/年 |
|   |        | 菜子沟尾矿库上游背景值监测井、菜子沟尾矿库侧面 30m 处污染扩散监测井、菜子沟尾矿库侧面 50m 处污染扩散监测井、菜子沟尾矿库下游 30m 处监视监测井、菜子沟尾矿库下游 50m 处监视监测井，共 5 处                                                   |                                                                                                   | 1 次/天，1 次/月     |
|   |        | 巩河村上游、徐李村、选矿厂上游、选矿厂下游，共 4 处                                                                                                                                |                                                                                                   | 1 次/天，1 次/季度    |
|   |        | 杜家沟金矿尾矿库监测井 3 个和下游村庄 2 处                                                                                                                                   |                                                                                                   | 1 次/月           |
| 3 | 土壤     | 菜子沟尾矿库上风向、菜子沟尾矿库下风向、选矿厂上风向、选矿厂下风向、三人沟排土场上风向、三人沟排土场下风向、麻地沟排土场上风向、麻地沟排土场下风向、主沟排土场上风向、主沟排土场下风向、赵沟露采场上风向、赵沟露采场下风向、马沟露采场上风向、马沟露采场下风向、王寺村、杜沟村、油库上风向、油库下风向共 18 处。 | 氰化物、PH、镉、汞、砷、铜、铅、六价铬、锌、镍共 10 项                                                                    | 表、中、深 1 次/年     |
| 4 | 重金属    | 马沟矿石、赵沟矿石、尾矿、回水，共 4 处                                                                                                                                      | 铊、铅、砷、镉                                                                                           | 1 次/年           |
| 5 | 尾矿毒性浸出 | 菜子沟尾矿库                                                                                                                                                     | 铜、锌、镉、铅、总铬、六价铬、烷基汞、汞、铍、钡、镍、总银、砷、硒、无机氟化物、氰化物                                                       | 酸浸、水浸 2 次/年     |
| 6 | 剥离渣    | 三人沟排土场、麻地沟排土场，主沟排土场每个排土场至少取 4 个样混合均匀检测，共 3 处                                                                                                               | 铜、锌、镉、铅、总铬、六价铬、烷基汞、汞、铍、钡、镍、总银、砷、硒、无机氟化物、氰化物                                                       | 酸浸、水浸 2 次/年     |
| 7 | 噪声     | 综合回收选矿厂北厂界外 1m、综合回收选矿厂南厂界外 1m、综合回收选矿厂东厂界 1m、综合回收选矿厂西厂界外 1m，共 4 处                                                                                           | 等效 A 声级                                                                                           | 1 次/季度，昼夜各一次    |
|   | 声环境    | 马莲湾组、杜沟村、姜坪村、徐李村、楼底村、孙王村、王寺村、巩河村，共 8 处                                                                                                                     |                                                                                                   | 2 次/年，昼夜各一次     |
| 8 | 大气     | 杜沟村、姜坪村、徐李村、楼底村、孙王村、王河村、巩河村、焦赵村，共 8 处                                                                                                                      | 氮氧化物、二氧化硫、PM <sub>10</sub> 和 TSP 为日均值                                                             | 7 天/次，2 次/年     |
|   | 废气     | 菜子沟尾矿库上风向、菜子沟尾矿库下风向、选矿厂上风向、选矿厂下风向、三人沟                                                                                                                      | TSP 为小时值，一天四次，时间为 02:00、                                                                          | 1 天/次，1 次/季度    |

|    |      |                                                                                                                                                                                                 |                                               |        |
|----|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------|--------|
|    |      | 排土场上风向、三人沟排土场下风向、麻地沟排土场上风向、麻地沟排土场下风向、主沟排土场上风向、主沟排土场下风向、赵沟露采场上风向、赵沟露采场下风向、马沟露采场上风向、马沟露采场下风向、生活区上风向、生活区下风向，共 16 处                                                                                 | 08: 00、14: 00、20: 00                          |        |
|    |      | 油库上风向、油库下风向，共 2 处                                                                                                                                                                               | 非甲烷总烃                                         | 1 次/季度 |
| 9  | 河流底泥 | 姜坪河（三人沟排土场与姜坪河交接处上游 500m）、姜坪河（三人沟排土场与姜坪河交接处下游 1500m）、燕子河（王河与燕子河交接处上游 500m 处）、燕子河（王河与燕子河交接处下 1500m 处）、父子河（菜子沟与父子河交接处上游 500m 处）、父子河（菜子沟与父子河交接处下游 1500m 处）、燕子河（燕子河与崖城河交接处上游 500m）、巩河上游、马连湾沟口，共 9 处 | pH、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍 9 项                        | 2 次/年  |
| 10 | 生活废水 | 生活污水处理系统 4 处                                                                                                                                                                                    | pH、SS、BOD <sub>5</sub> 、COD、动植物油、氨氮、总磷、粪大肠菌群数 | 2 次/年  |

## 2.4 排污许可制度执行情况

根据调查，陇南紫金矿业有限公司于 2020 年 7 月填报了固定污染源排污许可登记，并已取得排污登记回执，登记编号为 916200007948849279001Z。

## 2.5 公众意见收集调查和信息公开情况

### 2.5.1 环评阶段公众意见收集调查情况

“甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程”环评阶段的公众参与采取了网站公示、张贴公告、报纸公示、问卷调查（个人和团体调查）等方式来开展公众意见收集调查工作。重点调查的对象为本项目所在地礼县的有关单位及矿区周边村庄村民。

#### 2.5.1.1 环评信息公开

##### (1)第一次环评信息公开情况

第一次环评信息公开采用网上公开的方式，在环评论坛网站（<http://www.eiafans.com/forum.php>）进行公示，公示时间为 2019 年 1 月 30 日起 10 个

工作日，主要公示内容为：建设项目名称及概要、建设单位名称及联系方式、承担评价工作的环境影响评价机构名称及联系方式、环境影响评价工作程序和主要工作内容、征求公众意见的主要事项、公众提出意见的主要方式、公示起止时间。

在公示的时间内，建设单位、评价单位没有直接收到书面、邮件和电话的反馈信息。

#### (2)第二次环评信息公开情况

第二次环评信息公开采用网上与报纸公开的方式，在环评论坛网站和甘肃经济日报分别公开，网站公示时间为 2019 年 2 月 22 日，报纸公示时间为 2019 年 2 月 25 日、2 月 28 日，公示时间均为 10 个工作日，主要公示内容为：建设项目名称及概要、建设项目对环境可能造成的影响、预防或者减轻不良环境影响的对策和措施、建设单位名称及联系方式、承担评价工作的环境影响评价机构名称及联系方式、征求公众意见的主要事项、公众提出意见的主要方式、公示起止时间。

第二次信息公示期间，也未收到公众反馈意见。

### 2.5.1.2 公众意见调查

#### (1)调查方式

环评阶段主要采用问卷调查的方式开展公众意见调查。

#### (2)调查对象

主要针对礼县李坝金矿工程周围居住和工作的公众，包括不同年龄、职业和文化程度的人群等。

#### (3)调查结论

①公众参与工作采用了在项目建设地区公众书面问卷调查方式进行随机抽样调查。建设单位提出的调查问卷随机调查发放 80 份，收回 80 份，回收率为 100%。调查对象主要为矿山附近的江坪村、徐李村、王寺村、杜沟村等 12 个自然村的村民，调查具有较好的代表性。

②绝大多数被调查者对项目在当地建设有一定程度的了解，并认为项目所在地目前存在的主要环境问题是噪声影响和生态影响，所有被调查者对本项目的建设均持理解和支持的态度。

③对本建设项目最关心的内容是经济效益，有 28.42%关心的是环境影响，有 71.05%的被调查者认为是经济效益。

④对本工程建设厂址方案的态度：所有被调查者均同意厂址选择。

⑤对搬迁方案的想法：100%被调查者表示同意。

⑥项目对环境质量的影响绝大多数都表示可以接受。

⑦调查的 21 个社会团体均认为本项目建设必要，同意工程建设厂址方案，对项目建设理解并支持。

### 2.5.2 竣工环境保护验收阶段公众意见收集调查情况

竣工环境保护验收阶段采用问卷调查和走访咨询的方式进行公众意见调查，调查期间共发放公众参与调查表 35 份，收回 35 份。调查范围为礼县罗坝镇杜沟村、徐李村、巩河村、三人村、姜坪村、孙王村、楼底村、焦赵村和王寺村等矿区周边居民，调查内容包括公众对建设项目环境保护工作的满意程度、施工期和运营期的环境影响、采取环保措施的满意度等。调查结果表明，被调查者对本工程的环境保护工作持满意或无所谓态度，无人表示不满意。

### 2.5.3 运行期环境信息公开情况

运行期间，建设单位定期委托资质单位开展例行监测并在公司公示栏进行公开，接受周围群众和环境管理部门监督与检查。



### 2.5.4 环境影响后评价信息公开情况

陇南紫金矿业有限公司于 2023 年 7 月 8 日通过专家评审且根据专家组意见修改后的《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告》和专家组审查意见

在西部（甘肃）生态环境工程有限公司网站（<http://www.xbsthjgc.com/>）公示并征求意见，公示期为五个工作日，公示期间未收到反馈信息。





### 3 建设项目工程评价

根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》要求，本次主要针对“甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程（一期）”进行环境影响后评价。

#### 3.1 项目地理位置及矿山资源概况

##### 3.1.1 地理位置

甘肃省礼县李坝金矿位于甘肃省陇南市礼县罗坝镇，地理坐标：东经  $105^{\circ}02'1.12''$  ~  $105^{\circ}04'38.32''$ ，北纬  $34^{\circ}21'15.65''$  ~  $34^{\circ}22'30.65''$ ，矿区面积  $3.193\text{km}^2$ 。

矿区内整体道路网架基本形成，不同开采区形成连接支路，矿区内道路累计长度  $4106\text{m}$ ，宽  $15\text{m}$ ，为泥结碎石路面，便于矿山的开采和运输；矿区外交通以公路为主，矿区外距罗坝镇所在地  $4\text{km}$ ，由简易公路相通，罗坝镇距礼县县城  $25\text{km}$ ，由三级公路相通，交通较为便利。

甘肃省礼县李坝金矿地理位置见图 3.1.1-1。

##### 3.1.2 矿山资源概况

###### (1) 矿区范围

李坝矿区始于 80 年代初，1998 年 2 月首次获得国土资源部颁发的勘查许可证，证号 6200009960248，面积  $5.14\text{km}^2$ ；2017 年 11 月，由国土资源部颁发的甘肃省礼县李坝金矿勘探勘查许可证探矿权人变更为陇南紫金矿业有限公司，有效期至 2019 年 11 月 3 日，证号 T01120090202025163，面积  $3.85\text{km}^2$ ；至今该矿区处于探矿勘查期，2018 年 12 月首次获得自然资源部矿权范围批复（自然资源划字[2018]054 号），矿区范围由 12 个拐点坐标圈定，矿区面积  $3.193\text{km}^2$ ，开采标高  $2139\sim 1327\text{m}$ ，露采剥离工程标高  $2174\sim 2139\text{m}$ ，矿区开采范围拐点见表 3.1.2-1，矿区开采范围见图 3.1.2-1。

表 3.1.2-1 矿区范围拐点坐标一览表

| 点号 | 2000 国家大地坐标 |             | 经纬度（1980 西安坐标系）           |                           |
|----|-------------|-------------|---------------------------|---------------------------|
|    | X           | Y           | 纬度( $^{\circ}'''$ )       | 经度( $^{\circ}'''$ )       |
| 1  | 3805279.82  | 35504627.54 | $34^{\circ} 22' 30.651''$ | $105^{\circ} 3' 1.124''$  |
| 2  | 3805280.57  | 35506011.92 | $34^{\circ} 22' 30.650''$ | $105^{\circ} 3' 55.309''$ |
| 3  | 3804510.55  | 35506011.92 | $34^{\circ} 22' 5.660''$  | $105^{\circ} 3' 55.289''$ |

|      |                      |             |                 |                 |
|------|----------------------|-------------|-----------------|-----------------|
| 4    | 3804110.55           | 35506711.93 | 34° 21' 52.664" | 105° 4' 22.674" |
| 5    | 3803710.55           | 35506711.93 | 34° 21' 39.682" | 105° 4' 22.663" |
| 6    | 3803710.55           | 35507111.93 | 34° 21' 39.673" | 105° 4' 38.317" |
| 7    | 3802970.38           | 35507111.93 | 34° 21' 15.652" | 105° 4' 38.295" |
| 8    | 3802969.37           | 35505778.69 | 34° 21' 15.649" | 105° 3' 46.124" |
| 9    | 3803893.85           | 35505778.17 | 34° 21' 45.651" | 105° 3' 46.126" |
| 10   | 3803893.33           | 35505011.48 | 34° 21' 45.649" | 105° 3' 16.122" |
| 11   | 3804355.53           | 35505011.26 | 34° 22' 0.649"  | 105° 3' 16.123" |
| 121  | 3804355.32           | 35504627.96 | 34° 22' 0.648"  | 105° 3' 1.122"  |
| 采矿深度 | 2139~1327m           |             |                 |                 |
| 面积   | 3.193km <sup>2</sup> |             |                 |                 |

2019年9月甘肃省自然资源厅以《甘肃省自然资源厅关于陇南紫金矿业有限公司甘肃省礼县李坝金矿采矿权新立申请核查意见的报告》，建议同意甘肃省礼县李坝金矿采矿权新立登记申请。

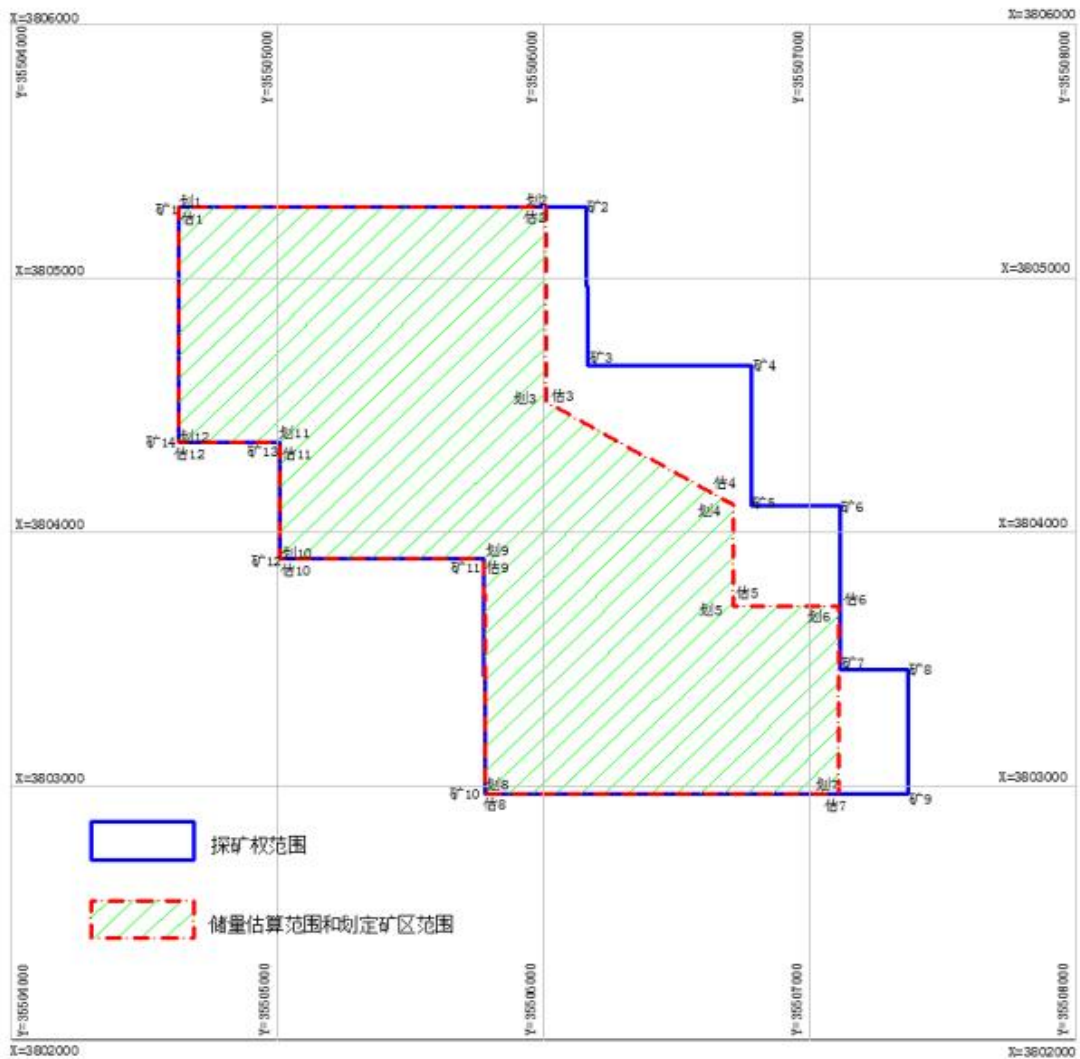


图 3.1.2-1 礼县李坝金矿开采范围图

## (2) 矿石类型

## ① 矿石类型

自然类型：矿石自然类型全部划分为原生矿石。

工业类型：根据矿石硫化物的含量、氧化程度、加工矿石中有益组分和有害组分、矿石的岩性种类及金元素的赋存状态特征，将李坝金矿的矿石工业类型归为中硫化物微细浸染型金矿石。

## ② 矿石矿物成分

矿区矿石的主要金属矿物为黄铁矿、褐铁矿，次要矿物为黄铜矿、毒砂、闪锌矿、方铅矿、雌黄铁矿、金红石、黄钾铁矾、赤铁矿等，主要非金属矿物为白云母、绢云母、石英、长石、绿泥石和碳酸盐，次要有绿石墨、有机碳和黑云母矿物等。

## ③ 矿石化学成分分析

根据 2019 年 3 月陇南紫金矿业有限公司委托西北矿冶研究院对赵沟露天采场、马沟露天采场原矿石进行元素分析（附件 4-1），矿石化学成分见表 3.1.2-2。

表 3.1.2-2 矿石化学成分分析结果一览表

| 元素     |        | Au (g/t) | Ag (g/t) | Cu     | Pb               | Zn                             | S       | Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | As    |
|--------|--------|----------|----------|--------|------------------|--------------------------------|---------|--------------------------------|-------|
| 含量 (%) | 赵沟露天采场 | 2.17     | 2.89     | 0.0029 | 0.0097           | 0.014                          | 3.24    | 5.62                           | 0.18  |
|        | 马沟露天采场 | 2.13     | 2.56     | 0.0028 | 0.0097           | 0.016                          | 3.26    | 4.92                           | 0.21  |
| 元素     |        | Sb       | CaO      | MgO    | SiO <sub>2</sub> | Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> | Hg      | Cd                             | Cr    |
| 含量 (%) | 赵沟露天采场 | 0.0006   | 0.92     | 2.32   | 58.65            | 17.35                          | 0.00018 | 0.0008                         | 0.019 |
|        | 马沟露天采场 | 0.0006   | 3.96     | 4.38   | 57.86            | 15.86                          | 0.00012 | 0.0007                         | 0.01  |

## (3) 矿产资源储量

## ① 设计利用总资源量

根据开发利用方案设计开采方式分为一期工程开采和二期工程开采两部分，333 资源设计利用系数 0.7。

露采境界内工业矿石量  $2294.94 \times 10^4 \text{t}$ ，Au 品位 2.17g/t，Au 金属量 47480.08kg。

## ② 露采（一期）设计利用资源量

根据《甘肃省礼县李坝金矿勘探报告》，资源量估算所采用的工业指标按开采方式分为露采工业指标和地采工业指标。露天（一期）开采保有资源量为露采工业指标求得境界内矿石量，详见表 3.1.2-3。

表 3.1.2-3 露天（一期）工程开采涉及利用资源量表

| 矿带 | 资源类别       | 矿石量 (t)  | Au 品位 (g/t) | Au 金属量 (kg) |
|----|------------|----------|-------------|-------------|
| 26 | 331        | 8695169  | 2.17        | 18876.51    |
|    | 332        | 6091658  | 1.90        | 11583.68    |
|    | <b>333</b> | 1358338  | 1.93        | 2617.45     |
|    | 小计         | 16145165 | 2.05        | 33077.64    |
| 6  | 331        | 1710033  | 2.56        | 4377.07     |
|    | 332        | 1656650  | 2.10        | 3477.87     |
|    | <b>333</b> | 3437527  | 1.90        | 6547.50     |
|    | 小计         | 6804210  | 2.12        | 14402.44    |
| 总计 | 331        | 10405202 | 2.23        | 23253.58    |
|    | 332        | 7748308  | 1.94        | 15061.55    |
|    | <b>333</b> | 4795865  | 1.91        | 9164.95     |
|    | 合计         | 22949375 | 2.07        | 47480.08    |

注:表中 333 资源已按 0.7 系数折算

#### (4)服务年限

根据采掘计划，矿山露采（一期）总服务年限为 10 年，其中，基建期 2 年，生产期 8 年。

## 3.2 工程主要建设内容

甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程开采矿种为金矿，计划进行两期开采，其中一期工程为露天开采，一期工程开采结束后转为二期工程，本次主要针对一期工程进行环境影响后评价工作。

一期露天开采规模为 10000t/d，主要包括赵沟采场（7000t/d）和马沟采场（3000t/d）；选厂建设规模为 10000t/d（330×10<sup>4</sup>t/a），其中依托原有马莲湾 6000t/d 选矿厂，另在马莲湾选矿厂东侧新建 1 座 4000t/d 选矿厂，根据核实两个选矿厂同时运行；扩建菜子沟尾矿库，库容从 1300.88×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup> 扩建至总库容 5153.4×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，服务年限 27a，满足一期二期开采生产规模。最终产品为浮选金精矿，Au 平均品位为 2.07g/t，Au 回收率为 85%。

一期露天采选工程主要建设内容包括露天采矿工程、选矿工程、尾矿工程、排土场、公用辅助工程和环保工程等组成，具体项目组成见表 3.2.1-1。



表 3.2.1-1 本项目工程基本组成一览表

| 工程名称 |      | 甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程内容                                                                                                                                                 |                             |                                                                             | 说明                  |
|------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|      |      | 环评阶段                                                                                                                                                                      | 验收阶段                        | 本次后评价阶段                                                                     |                     |
| 主体工程 | 采矿工程 | 一、露天开采（一期）                                                                                                                                                                |                             |                                                                             |                     |
|      |      | 开采规模：一期工程开采生产规模 10000t/d（330×10 <sup>4</sup> t/a），其中赵沟采场 7000t/d、马沟采场 3000t/d                                                                                             | 与环评一致                       | 与环评、验收一致                                                                    | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致 |
|      |      | 赵沟露采场：采坑上部尺寸(长×宽)：1000m×720m；底部尺寸(长×宽)：340m×60m，最高标高 2152m，最底标高 1720m，封闭圈标高 1912m                                                                                         | 设计与环评一致，目前在开采初期，采坑未达到设计终了境界 | 采坑上部尺寸(长×宽)：1100m×860m；底部尺寸(长×宽)：238m×41m，最高标高 2170m，最底标高 1712m，封闭圈标高 1916m | 开采规模、开采方式等均未发生变化    |
|      |      | 马沟露采场：采坑上部尺寸(长×宽)：1270×560m；底部尺寸(长×宽)：137×40m，最高标高 2144m，最底标高 1736m，封闭圈标高 1856m                                                                                           | 设计与环评一致，目前在开采初期，采坑未达到设计终了境界 | 采坑上部尺寸(长×宽)：1035×710m；底部尺寸(长×宽)：136×24m，最高标高 2180m，最底标高 1736m，封闭圈标高 1856m   | 开采规模、开采方式等均未发生变化    |
|      |      | 开采范围、对象、服务年限：<br>1、开采范围：3.193km <sup>2</sup> ；<br>2、开采对象：赵沟、马沟二个矿段；<br>3、开采标高：2139~1327m；<br>4、设计利用资源量：露采境界内工业矿石量 2295×10 <sup>4</sup> t，Au 品位 2.07g/t，Au 金属量 47480.08kg； | 与环评一致                       | 与环评一致                                                                       | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致 |

|  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |                                   |  |
|--|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------|--|
|  | 5、服务年限：一期工程服务年限 10 年，其中建设期 2 年，生产期 8 年                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                   |                                                                                                                                                                                                     |                                   |  |
|  | 开采方式、采矿方法：<br>1、开采方式：露天开采；<br>2、采矿方法：露天开采均采用陡帮剥岩、缓帮采矿工艺                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 与环评一致                                                             | 与环评、验收一致                                                                                                                                                                                            | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致               |  |
|  | 开拓、运输系统：<br>露天开采采用公路汽车运输。矿石从工作面装载入 70t 自卸汽车后，直接运至选厂原矿堆场。赵沟、马沟露采场矿石运距分别为 7.0km、4.2km。<br>废石运输采用单一汽车（70t 自卸汽车）运输方案，排土场共设 3 处，分别为主沟、三人沟、麻地沟排土场，各排土场距离采场近但较分散，可实现就近排土。赵沟废石平均运距 2.0km，马沟石平均运距 1.8km                                                                                                                                                                                                                                                     | 与环评一致                                                             | 与环评、验收一致                                                                                                                                                                                            | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致               |  |
|  | 爆破器材库：位于赵沟露天境界东侧 1.3km 处的山坳里                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | 与环评一致                                                             | 与环评、验收一致                                                                                                                                                                                            | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致               |  |
|  | 排土场：<br>1、扩建麻地沟排土场、三人沟排土场。<br>2、目前三人沟排土场库容 $230.0 \times 10^4 \text{m}^3$ ，扩建排土高度至 2040m，扩建后总容积为 $3461.56 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占地 $70.00 \times 10^4 \text{m}^2$ 。<br>3、目前麻地沟排土场库容 $60 \times 10^4 \text{m}^3$ ，堆存量为 $200 \times 10^4 \text{m}^3$ ，扩建排土高度至 2040m，扩建后总容积为 $1536.06 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占地 $54.50 \times 10^4 \text{m}^2$ 。<br>4、主沟排土场位于赵沟采场东侧沟道内，占地面积 $157.20 \times 10^4 \text{m}^2$ ，容积 $6550.31 \times 10^4 \text{m}^3$ | 与环评一致，主沟排土场暂未建设，目前处在开采初期，先行使用麻地沟排土场和三人沟排土场，后期根据开采进度择机建设，设计方案与环评一致 | 麻地沟排土场库容已满并完成生态恢复；根据矿山安全验收报告核实三人沟排土场库容实际能够达到 $4478.38 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占地 $82.0 \times 10^4 \text{m}^2$ ；主沟排土场已建设并投入运行，库容 $8595 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占地 $190.00 \times 10^4 \text{m}^2$ | 后评价时麻地沟排土场填满并进行恢复，三人沟、主沟排土场通过安全验收 |  |

|  |      |                                                                                                                             |                                                                              |            |                                                                                        |                                             |
|--|------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|------------|----------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------|
|  |      | 表土堆场：<br>表土堆场布置于瓦屋沟排土场内（主沟排土场的一部分，不新增占地），面积约 10.70×10 <sup>4</sup> m <sup>2</sup> ，容积约 128.4×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> |                                                                              | 与环评一致      | 与环评、验收一致                                                                               | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致                         |
|  |      | 采矿工业场地：<br>(1)采矿营地：位于三人沟和赵沟之间，主要为采场办公、生活区域；<br>(2)汽修车间：位于马沟、瓦屋沟之间，汽修车间厂房主跨度为 15m，长 105m，主要用于矿用自卸汽车的修理及保养，用于办公辅助间（无喷漆）       |                                                                              | 与环评一致      | 根据实际调查：<br>(1)采矿营地位于三人沟和徐李村，主要为采场办公、生活区域；<br>(2)汽修车间位于三人沟和徐李村，主要用于矿用自卸汽车的修理及保养，用于办公辅助间 | 后评价时根据实际采矿区工业场地位置发生变化，但建设内容未发生变化，周边环境保护基本一致 |
|  |      | 装卸车辆停车场：<br>位于汽修车间旁，停车场规格 50m×100m，可停放自卸汽车约 55 台（其中 40t 车 17 台，70t 车 38 台），其他大型设备 35 台                                      |                                                                              | 与环评一致      | 与环评、验收一致                                                                               | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致                         |
|  |      | 加油站及油库：<br>设置加油站为矿用自卸汽车及其它车辆加油，配有 2 套 30m <sup>3</sup> 橇装式加油装置，并配套 40m <sup>3</sup> 油罐 4 个                                  |                                                                              | 收购加油站为企业利用 | 与验收一致                                                                                  | 后评价时工程内容与验收阶段一致                             |
|  | 选矿工程 | 规模、产品：<br>1、原有选矿规模为 6000t/d（198×104t/a），产品为金精矿，品位 Au2.07g/t；<br>2、新建选矿规模为 4000t/d（132×104t/a），产品为金精矿，品位 Au2.07g/t           |                                                                              | 与环评一致      | 与环评、验收一致                                                                               | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致                         |
|  |      | 破 碎<br>筛 分、<br>磨 矿                                                                                                          | 现有 6000t/d 选矿厂，碎磨流程采用一段粗碎+半自磨+球磨流程；选别作业流程为：一次粗选、两次扫选、三次精选，精一尾、扫一精、扫二精集中返回至浮选 | 与环评一致      | 与环评、验收一致                                                                               | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致                         |

|  |  |        |                                                                                                                                                                                                                            |       |          |                     |
|--|--|--------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|----------|---------------------|
|  |  | 浮选     | 搅拌槽，精二尾、精三尾顺序返回                                                                                                                                                                                                            |       |          |                     |
|  |  |        | 现有选矿厂粗碎（通过调整工作时长）、中间堆场系统生产能力满足 10000t/d 规模需要。磨浮车间新增 4000t/d 生产能力，磨浮车间在 一期基础上向东扩建 84m，可以满足 10000t/d 设备配置要求；磨矿流程：采用半自磨+球磨磨矿工艺流程，采用一次粗选、二次扫选、三次精选产出最终金精矿，扫一精、扫二精、精一尾集中输送至中矿再磨系统，经旋流器分级后底流进入艾砂磨，艾砂磨排矿与旋流器溢流返回浮选搅拌槽，精二尾、精三尾顺序返回 | 与环评一致 | 与环评、验收一致 | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致 |
|  |  | 精矿脱水   | 金精矿经浓密、压滤两段脱水（新增 1 台 CJXA-700m <sup>2</sup> 高能压滤机）后，最终含水率降至 8~10%的金精矿产品                                                                                                                                                    | 与环评一致 | 与环评、验收一致 | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致 |
|  |  | 尾矿泵站   | 浓密机池底流矿浆自流进入尾矿输送泵房后经 2 台渣浆泵输送至尾矿库                                                                                                                                                                                          | 与环评一致 | 与环评、验收一致 | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致 |
|  |  | 尾矿脱水   | 选矿厂有 2 座浓密池，分别为φ62×5.6（直径×高度）尾矿浓密池和φ38×3.6（直径×高度）金精矿浓密池，尾矿经管道输送至尾矿浓密池通过浓缩过滤脱水，尾矿浓缩至 35%，尾矿输送泵站泵送至尾矿库                                                                                                                       | 与环评一致 | 与环评、验收一致 | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致 |
|  |  |        | 新建 1 座φ62×10（直径×高度）尾矿浓密池，4000t/d 选矿厂尾矿经管道输送至新建浓密池通过浓缩过滤脱水，尾矿浓缩至 35%，尾矿输送泵站泵送至尾矿库                                                                                                                                           | 与环评一致 | 与环评、验收一致 | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致 |
|  |  | 尾矿输送及回 | 尾矿库距离选场较近，但尾矿管线需翻越山脊。需将尾矿浓密后矿浆浓度达到 35%，从尾矿输送泵站泵送至尾矿库，尾矿输送管选用无缝钢管 D325×10，输送                                                                                                                                                | 与环评一致 | 与环评、验收一致 | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致 |

|                  |                  |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                       |                     |
|------------------|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|                  | 水 系<br>统         | 距离 2500m，地表明设；三条尾矿输送管道， 两用一备， 尾矿库回水系统为“船泵”为主，回水泵站备用形式。尾矿库回水主要通过 2 台船泵回水，经过回水管道输送至选厂高位回水池回用。此外， 在尾矿库排水斜槽末端设一座 500m <sup>3</sup> 回水池，通过回水泵站输送至选厂高位水池                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                           |                                                                                                                                                                                       |                     |
|                  | 尾<br>矿<br>库      | <p>菜子沟尾矿库扩建后总坝高 125m，最终堆积标高 1767.0m，总库容为 5153.4×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，等别为二等，防洪标准 500 年一遇，选厂服务年限 27 年。初级坝坝型为碾压透水堆石坝，后期坝采用上游式筑坝法堆筑堆积坝，设马道、排水沟。</p> <p>库内洪水通过两条排水管道、排水井与排水斜槽相结合组成的排洪系统。</p> <p>本项目尾矿库天然基础层的渗透系数大于 1.0×10<sup>-7</sup>cm/s 时，库区采用粘土或土工膜防渗，尾矿库应满足《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（环境保护部公告 2013 年第 36 号）中第 II 类一般固体废物管理要求</p> | 根据《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库安全现状评价报告》，菜子沟尾矿库已按总坝高 125.0m、总库容 5153.4×10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> 设计，且已通过安全设施竣工验收 | 依据《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库渗透性勘察报告》分析，尾矿库场地天然基础层第一层粉土渗透系数为 1.19×10 <sup>-4</sup> cm/s，第二层砂砾岩渗透系数为 4.14×10 <sup>-8</sup> cm/s，最终确定天然基础层渗透系数为 4.14×10 <sup>-8</sup> cm/s，满足一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制要求 | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致 |
| 贮<br>运<br>工<br>程 | 交<br>通<br>运<br>输 | 在露天境界外修建固定线路，在采场内布置总出入沟，各分层之间采用移动线连接，通往采场各个阶段，采场内利用半固定或临时移动线路通往采矿工作面，公路最大纵坡度为 8%~10%。矿石用 40t 自卸汽车运往原矿堆场，废石用 70t 自卸汽车就近运往排土场排弃，辅助作业均采用自行设备，人员材料用汽车运往工作场地                                                                                                                                                                                                | 与环评一致                                                                                                     | 与环评、验收一致                                                                                                                                                                              | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致 |



|      |           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                |          |                     |
|------|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------|----------|---------------------|
|      | 选矿厂       | <p>1、原矿堆场：占地 15000m<sup>2</sup>，贮矿时间约 30d，由铲车将矿石送至进料口；</p> <p>2、原矿仓：建设原矿仓一座，采用三面坡、高架式底部卸料矿仓，是采矿出矿的受矿仓即选矿的原矿仓，有效容积 370m<sup>3</sup>，贮矿时间约 1.0h；</p> <p>3、中间矿仓：位于破碎车间与磨矿车间之间，为地面式堆场，密闭储存，底部卸料、为选矿厂半自磨机给矿的贮仓，矿仓总有效容积 10500m<sup>3</sup>，贮矿时间约 30h；</p> <p>4、精矿仓：精矿仓为地面式，是选厂金精矿的包装及短期贮存仓，有效容积为 1080m<sup>3</sup>，贮矿时间约 2.8d</p> | 与环评一致                          | 与环评、验收一致 | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致 |
| 公辅工程 | 给水系统      | 一期工程生产用水主要来自燕子河取水、露天采坑汇水、尾矿回水；露天采坑汇水沉淀后全部用于矿山生产，无外排水                                                                                                                                                                                                                                                                        | 与环评一致                          | 与环评、验收一致 | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致 |
|      | 供热系统      | 生产工艺对车间温度无特殊要求，在冬季保证车间能够正常生产；现有 1 台电热水锅炉（常压）为生活办公区供暖                                                                                                                                                                                                                                                                        | 与环评一致                          | 与环评、验收一致 | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致 |
|      | 供电系统      | 根据企业新增 4000t/d 工程负荷的需要，现有的 35kV/10kV/16000kVA 主变压器已经不能满足 10000t/d 工程供电要求，为保证 10000t/d 浮选厂项目建成后的电力需求，需要在矿区另行建设一座 110kv 降压站及配套至矿区的 110kv 线路，主变容量可选择 31500kva/110kv/10kv                                                                                                                                                       | 主变容量选择实际是 20000KVA（单独开展了环评和验收） | 与验收一致    | 后评价时工程内容与验收阶段一致     |
|      | 采矿区办公生活设施 | 设组合营房一座，尺寸 150×65m                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 与环评一致                          | 与环评、验收一致 | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致 |
|      | 选矿        | 综合办公楼：新增 1 座综合楼（地上 6 层，地下 1 层），位于                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 与环评一致                          | 与环评、验收一致 | 后评价时工程内容            |

|      |    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                          |                                                                                  |
|------|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------|
|      | 区  | 企业现有临时停车场内，面积 $0.40 \times 10^4 \text{m}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |                                                                                                                                                                    |                                                                                                                                                                                          | 与环评、验收阶段均一致                                                                      |
|      |    | 办公楼：现有办公楼 1 座（4 层，局部 5 层）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 与环评一致                                                                                                                                                              | 与环评、验收一致                                                                                                                                                                                 | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致                                                              |
|      |    | 职工宿舍楼：现有职工宿舍楼 1 栋（6 层）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 与环评一致                                                                                                                                                              | 与环评、验收一致                                                                                                                                                                                 | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致                                                              |
|      |    | 药剂设施间：依托现有药剂制备间                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 与环评一致                                                                                                                                                              | 与环评、验收一致                                                                                                                                                                                 | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致                                                              |
|      |    | 化验设施：依托现有化验室，负责原矿、中间产品及最终产品样的化验                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 与环评一致                                                                                                                                                              | 与环评、验收一致                                                                                                                                                                                 | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致                                                              |
|      |    | 选矿维修间：依托现有维修车间，可承担选厂机械设备日常维护和检修                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 与环评一致                                                                                                                                                              | 与环评、验收一致                                                                                                                                                                                 | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致                                                              |
| 环保工程 | 废水 | <p>1. 矿山排水系统</p> <p>1) 露天采坑汇水量：马沟露天采坑汇水量为 <math>485.84 \text{ m}^3/\text{d}</math>，赵沟露天采坑汇水量为 <math>1126.08 \text{ m}^3/\text{d}</math>，合计 <math>1611.9 \text{ m}^3/\text{d}</math>。</p> <p>2) 排水方案：露天采场周边设置截洪沟，拦截汇向采场的大气降水，使采场外的汇水量通过截水沟导入地势低的地区，以减少采场的汇水量；采坑汇水分别排往马沟和赵沟采坑外的沉淀池，经过沉淀后回用于矿山生产，马沟采坑外沉淀池容积为 <math>500 \text{ m}^3</math>，赵沟采坑外沉淀池容积为 <math>1000 \text{ m}^3</math>。</p> <p>2、初期雨水</p> | <p>1、矿山排水系统</p> <p>目前已开采两年，露天采场未达到设计终了境界，验收调查时在干旱季节，当地降雨较少。马沟采场外 <math>500 \text{ m}^3</math> 沉淀池已经建成；赵沟采场外沉淀池将在雨季来临前完成（2021 年 6 月之前），暂时在赵沟采坑外设两个储水罐暂存，由洒水车抽运。</p> | <p>根据调查，赵沟采坑外沉淀池（容积 <math>1000 \text{ m}^3</math>）已建成；选矿厂办公及工作人员产生的生活污水经 2 套地埋式一体化生活污水处理设施（处理规模分别为 <math>200 \text{ m}^3/\text{d}</math> 和 <math>100 \text{ m}^3/\text{d}</math>）进行处</p> | <p>后评价时选矿区生活污水处理系统为实现保障性废水有效处理增加 1 套，通过在原有污水处理系统基础上增加设备实现规模增加，最终生活污水排水口不变；其余</p> |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                       |                                                                                                                      |                     |
|----|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------|
|    | <p>露天采场工程在回水泵站区域设置初期雨水收集池 1000m<sup>3</sup>；尾矿泵站设置区域初期雨水收集池 300m<sup>3</sup>；尾矿泵站旁设置事故应急池 1000m<sup>3</sup></p> <p>3、选矿废水</p> <p>选矿生产废水由车间排水管收集后进入回水池、回用不外排；目前岩芯库旁尾矿输送管线设置事故池 100m<sup>3</sup>，尾矿输送泵站旁尾矿输送管线事故池 2 个 50 m<sup>3</sup>，菜子沟尾矿库设置事故池 220m<sup>3</sup>，精矿浓密池房 设置 78m<sup>3</sup> 初期雨水收集池。</p> <p>4、生活污水</p> <p>选矿区办公生活污水依托现有生活污水处理站（一体化污水处理系统，处理规模为 120m<sup>3</sup>/d）处理后，用于周边绿化、洒水降尘，冬季剩余部分排往尾矿库；采矿区分别在采矿工业场地和汽修车间分别设置 1 套一体化地埋式污水处理设施（处理规模为 20m<sup>3</sup>/d），处理工艺与现有选矿厂一体化地埋式污水处理设施一致，达标处理后用于周边绿化、洒水降尘。</p> | 2、初期雨水、选矿废水及生活污水与环评一致 | 理，在采矿工业场地和汽修车间分别设置一体化地埋式污水处理设施（处理规模分别为为 20m <sup>3</sup> /d、30m <sup>3</sup> /d 和 30m <sup>3</sup> /d）；其余废水处理措施与环评一致 | 废水处理措施与环评阶段一致       |
| 废气 | <p>1、露天采场除尘</p> <p>矿山生产过程中排放的废气主要是凿岩、爆破、铲装及车辆运输矿石过程中的粉尘，为有效减少粉尘对周边环境的影响，露天采场穿孔设备装有捕尘装置，爆破后向爆堆喷雾洒水，并定时向运输道路洒水进行降尘。</p> <p>2、选矿废气</p> <p>选矿生产过程主要在原矿仓、碎矿、中间堆场、粉矿输送过程中和机械设备的受料点或进出料口产生矿石粉尘废气，颚式破碎机及粉矿仓的受料点与进出料口均配置除尘设施（微米级喷雾除尘抑尘系统），除尘效率在 99%以上。</p> <p>3、装卸、运输等粉尘</p> <p>原料装卸扬尘、运输汽车道路扬尘采取洒水降尘，原矿堆场采</p>                                                                                                                                                                                                                      | 与环评一致                 | 与环评、验收一致                                                                                                             | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致 |

|  |      |                                                                                                                                                                                                                                                                  |                                                                                                         |                                                       |                                                         |
|--|------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
|  |      | 用防风抑尘网；加强管理及生态恢复措施等不是减少扬尘量。<br>尾矿应按要求在尾矿库进行堆存，降低无组织粉尘                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                         |                                                       |                                                         |
|  | 固体废物 | 露天开采废石：采用汽车运至排土场处置。<br>破碎、筛分除尘：全部为生产物料，返回生产系统利用。<br>尾矿：经尾矿浓缩后送尾矿库处置。<br>废机油：暂存于选厂综合仓库内危废暂存库（50m <sup>2</sup> ），定期外销有资质单位回收利用。<br>废铅酸蓄电池：暂存于采矿场汽修车间旁的危废暂存库（10m <sup>2</sup> ），定期外销有资质单位回收利用。<br>化验室废液：集中收集送至选矿工艺。<br>污水处理站污泥：定期清掏，用于农田施肥。<br>生活垃圾：集中收集，当地环卫部门统一处理 | 与环评一致；目前暂未产生废铅酸蓄电池（危废暂存间已按环评要求建设）                                                                       | 根据调查，危废暂存间已建设，占地面积实际为 120m <sup>2</sup> ，目前暂未产生废铅酸蓄电池 | 目前暂未产生废铅酸蓄电池，危废暂存间建筑面积增加，便于危废集中储存和委托处理，后期工程内容与验收、环评阶段一致 |
|  | 噪声   | 对产噪设备采取相应的隔声、减振措施。如以多孔介质做减震垫，使声源震动强度减弱，频率降低                                                                                                                                                                                                                      | 与环评一致                                                                                                   | 与环评、验收一致                                              | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致                                     |
|  | 生态   | 植物措施：在采矿场地、边坡周围的空地、缓坡等地带种植乡土草种，稳定边坡，防止水土流失。<br>工程措施：a 在场地高坡、陡坡地段设挡土墙和护坡；b 在各场地和道路平台内边坡下，修建排水沟；c 对排土场终了坡面进行生态恢复                                                                                                                                                   | 植物措施：与环评一致；<br>工程措施：按环评要求在场地高坡、陡坡地段设了挡土墙和护坡；在各场地和道路平台内边坡下修建了排水沟；目前开采期已运行 1 年多，排土场终了坡面暂未形成，形成后将按要求进行生态恢复 | 根据实际调查排土场终了坡面暂未形成，最终与环评、验收一致                          | 后评价时工程内容与环评、验收阶段均一致                                     |

### 3.3 工程规模及投资

一期工程露天开采规模为 10000t/d，主要包括赵沟采场（7000t/d）和马沟采场（3000t/d）；选厂建设规模为 10000t/d（ $330\times 10^4$  t/a），利用原有马莲湾 6000t/d 选矿厂和马莲湾选矿厂东侧新建 1 座 4000t/d 选矿厂；扩建菜子沟尾矿库，菜子沟尾矿库库容从  $1300.88\times 10^4\text{m}^3$  扩建至总库容  $5153.4\times 10^4\text{m}^3$ ；最终产品为浮选金精矿，Au 品位 2.17g/t，Au 回收率 85%。

本项目原环评一期、二期总投资 10.04 亿元，其中环保资约为 1.457 亿元，占总投资的 14.5%。根据实际核实，一期露天采选工程实际总投资 25800.0 万元，实际环境保护投资约 4624.3 万元，占实际总投资的 17.92%。

### 3.4 主要工程概况

#### 3.4.1 采矿工程

##### 3.4.1.1 开采对象与范围

甘肃省礼县李坝金矿矿区面积  $3.193\text{km}^2$ ，开采对象为赵沟采场和马沟采场矿体。开采范围：开采范围为采矿权平面范围内矿山提交储量的全部矿体（工业品位矿体）。

##### 3.4.1.2 开采方案与工艺流程

一期工程主要采取露采方式，矿山生产工艺流程见图 3.4.1-1。

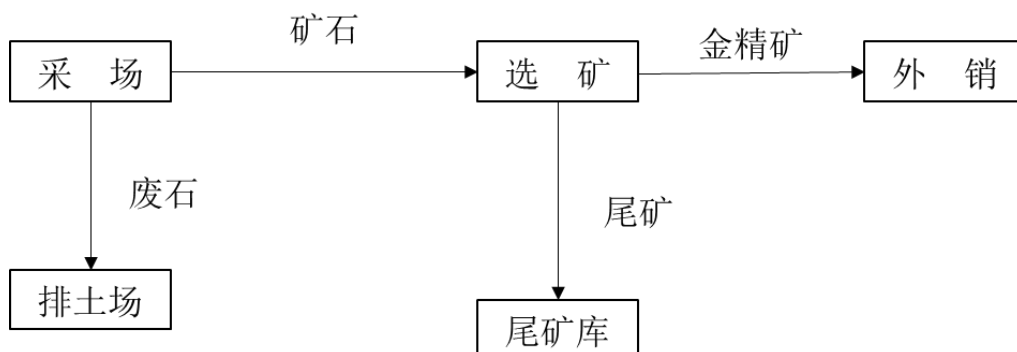


图 3.4.1-1 矿山生产流程图

##### 3.4.1.3 开采方式

李坝金矿各矿体为急倾斜、薄至厚大矿体，矿石品位低，矿体出露地表，顶底板围岩破碎、节理裂隙发育，开采条件复杂。赵沟和马沟矿段矿体以境界剥采比不大于经济合理剥采比为原则圈定终了境界，根据核实最终确定赵沟矿段 1712m 标高以上矿体采用露天开采，马沟矿段 1736m 以上矿体采用露天开采。

#### 3.4.1.4 露天境界圈定

根据建设单位提供的《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程（露天采矿工程）安全设施设计》资料，本次后评价阶段矿区露天境界圈定结果如下。

##### (1) 露天开采境界

根据边坡研究确定的最终边坡参数、矿山采选成本、采矿贫化损失率、选矿回收率、金属价格、税费等经济参数，采用 whittle 境界优化软件形成不同价格条件下的露采嵌套坑。以露天境界净现值最大为目标选取嵌套坑，根据边坡参数、开拓运输系统的要求进行调整后形成露天开采境界，共圈定赵沟、马沟两个露采境界。

##### (2) 赵沟露采境界

赵沟最终露采境界上口：长 1100m，宽 860m；境界底长 238m，宽 41m。境界底标高 1712m，封闭圈标高 1916m，最高标高 2170m；山坡部分高 254m，凹陷部分高 204m。出入沟位于露采境界东西两侧，东出入沟标高 1916m，西出入沟标高 2090m。最终边坡角 $\leq 44.4^\circ$ 。

赵沟露采境界内矿石总量( $\text{Au} \geq 0.5\text{g/t}$ ) $1840.64 \times 10^4\text{t}$ ，Au 平均品位 1.90g/t，Au 金属量 35008.20kg，废石量  $17835.71 \times 10^4\text{t}$ ，剥采比 9.69t/t。其中，露采境界内工业矿石量( $\text{Au} \geq 1.0\text{g/t}$ ) $1614.49 \times 10^4\text{t}$ ，Au 平均品位 2.06g/t，Au 金属量 33196.17kg；境界内低品位矿石量( $0.5\text{g/t} \leq \text{Au} < 1.0\text{g/t}$ ) $226.15 \times 10^4\text{t}$ ，Au 平均品位 0.80g/t，Au 金属量 1812.03kg。

赵沟矿段露采境界内分层矿岩量见表 3.4.1-4。

##### (3) 马沟露采境界

马沟最终露采境界上口：长 1035m，宽 710m；境界底长 136m，宽 24m。境界底标高 1736m，封闭圈标高 1856m，最高标高 2180m，山坡部分高 324m，凹陷部分高 120m，以山坡露天为主。出入沟位于露采境界东西两侧，东出入沟标高 1856m，西出入沟标高 2024m。最终边坡角 $\leq 45.9^\circ$ 。

马沟露采境界内矿石总量( $\text{Au} \geq 0.5\text{g/t}$ ) $810.54 \times 10^4\text{t}$ ，Au 平均品位 1.83g/t，Au 金属



量 14836.76kg，废石量  $11034.42 \times 10^4 \text{t}$ ，平均剥采比 13.61t/t。其中，工业矿石量( $\text{Au} \geq 1.0\text{g/t}$ ) $642.78 \times 10^4 \text{t}$ ，Au 平均品位 2.11g/t，Au 金属量 13533.91kg；境界内低品位矿石量( $0.5\text{g/t} \leq \text{Au} < 1.0\text{g/t}$ ) $167.76 \times 10^4 \text{t}$ ，Au 平均品位 0.78g/t，Au 金属量 1302.85kg。

马沟矿段露采境界内分层矿岩量见表 3.4.1-4。

赵沟矿段和马沟矿段本次后评价最终确定的露采境界线见图 3.4.1-1 和图 3.4.1-2。

### 3.4.1.5 露天开采开拓系统

#### (1) 矿石运输

矿石运输采取全汽车运输方案。

各露采场矿石运输均采用单一汽车运输，矿石从工作面装载入 40t 自卸汽车后，直接运至选厂粗碎车间；赵沟、马沟露采场矿石运距分别为 7.0km、4.2km。

#### (2) 废石运输

废石运输采用单一汽车运输方案，排土场共设计 3 处，分别为主沟、三人沟、麻地沟排土场。各排土场距离采场较近，可实现高土高排、就近排土方式，根据核实麻地沟排土场已填满并进行生态恢复。

赵沟境界内道路采用螺旋式方式布置，设 3 处总出入沟，东出入沟为封闭圈以下矿、岩运输通道，北出入沟和西出入沟为废石运输通道，废石平均运距 2.0km；马沟境界封闭圈以下道路采用螺旋式布置，封闭圈以上采用折返式布置，封闭圈以上废石运往麻地沟、三人沟排土场，封闭圈以下废石运往主沟排土场，废石平均运距 1.8km。

#### (3) 排水系统

##### ① 赵沟矿段

露天开采前期为山坡露天，大气降水可利用截洪沟自然排泄。赵沟矿段封闭圈以上汇水，在 1922m 平台四周开沟排出；当露天采场开采至 1922m 以下时，需采用机械排水。露天采场坑底标高为 1694m，最低水平排水高度达 228m，故采用分段接力排水方式，排往坑外沉淀池经沉淀处理后回用于矿山生产。

露天开采期间先后在 1850m 平台设临时泵站，1778m、1706m 平台设固定泵站接力排水。坑底汇水主要经坑底移动泵站、1706m 固定泵站、1778m 固定泵站，采用分段接力排水方式，排往坑外沉淀池经沉淀处理后回用于矿山生产。

##### ② 马沟矿段

马沟矿段封闭圈以上汇水，在 1856m 平台四周开沟排出；当露天采场开采至 1856m

以下时，需采用机械排水；露天采场坑底标高为 1736m，最低水平排水高度达 120m，故采用分段接力排水方式，排往坑外沉淀池经沉淀处理后回用于矿山生产。

表3.4.1-4 赵沟矿段露采境界内分层矿岩量表

| 台阶<br>标高<br>(m) | 工业矿(Au≥1.0g/t) |             |             |            |             |             |            |             |             |            |             |             | 低品位矿(0.5g/t≤Au<1.0g/t) |             |             | 岩量(t)   |
|-----------------|----------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------------------|-------------|-------------|---------|
|                 | 探明             |             |             | 控制         |             |             | 推断         |             |             | 合计         |             |             |                        |             |             |         |
|                 | 矿石量<br>(t)     | 品位<br>(g/t) | 金属量<br>(kg) | 矿石量<br>(t) | 品位<br>(g/t) | 金属量<br>(kg) | 矿石量<br>(t) | 品位<br>(g/t) | 金属量<br>(kg) | 矿石量<br>(t) | 品位<br>(g/t) | 金属量<br>(kg) | 矿石量<br>(t)             | 品位<br>(g/t) | 金属量<br>(kg) |         |
| 2168            |                |             |             |            |             |             |            |             |             |            |             |             |                        |             |             | 64736   |
| 2156            |                |             |             |            |             |             |            |             |             |            |             |             |                        |             |             | 342154  |
| 2144            |                |             |             |            |             |             |            |             |             |            |             |             |                        |             |             | 717318  |
| 2132            |                |             |             |            |             |             |            |             |             |            |             |             |                        |             |             | 1071223 |
| 2120            |                |             |             |            |             |             | 581        | 1.26        | 0.73        | 581        | 1.26        | 0.73        |                        |             |             | 1373905 |
| 2108            |                |             |             |            |             |             | 1513       | 1.22        | 1.85        | 1513       | 1.22        | 1.85        | 718                    | 0.91        | 0.65        | 2003139 |
| 2096            |                |             |             |            |             |             | 566        | 1.08        | 0.61        | 566        | 1.08        | 0.61        | 244                    | 0.97        | 0.24        | 2553993 |
| 2084            |                |             |             |            |             |             | 2155       | 1.15        | 2.48        | 2155       | 1.15        | 2.48        | 0                      | 0.00        | 0.00        | 3631809 |
| 2072            |                |             |             |            |             |             | 2034       | 1.93        | 3.92        | 2034       | 1.93        | 3.92        | 398                    | 0.70        | 0.28        | 3947612 |
| 2060            |                |             |             |            |             |             | 7659       | 3.16        | 24.18       | 7659       | 3.16        | 24.18       | 2507                   | 0.76        | 1.90        | 4593797 |
| 2048            |                |             |             |            |             |             | 7583       | 3.64        | 27.60       | 7583       | 3.64        | 27.60       | 4372                   | 0.79        | 3.45        | 4949203 |
| 2036            |                |             |             |            |             |             | 6544       | 3.97        | 25.96       | 6544       | 3.97        | 25.96       | 4418                   | 0.78        | 3.44        | 6422051 |
| 2024            |                |             |             |            |             |             | 8194       | 2.58        | 21.16       | 8194       | 2.58        | 21.16       | 9005                   | 0.79        | 7.15        | 7200079 |
| 2012            |                |             |             |            |             |             | 14463      | 1.68        | 24.36       | 14463      | 1.68        | 24.36       | 10075                  | 0.79        | 8.01        | 8509444 |
| 2000            |                |             |             |            |             |             | 12078      | 1.33        | 16.09       | 12078      | 1.33        | 16.09       | 4938                   | 0.82        | 4.05        | 8226629 |
| 1988            |                |             |             |            |             |             | 25699      | 1.85        | 47.57       | 25699      | 1.85        | 47.57       | 902                    | 0.93        | 0.84        | 8977828 |
| 1976            |                |             |             |            |             |             | 45987      | 2.04        | 93.94       | 45987      | 2.04        | 93.94       | 704                    | 0.95        | 0.67        | 9090936 |
| 1964            | 5984           | 2.63        | 15.74       | 218        | 1.78        | 0.39        | 59287      | 1.98        | 117.48      | 65489      | 2.04        | 133.61      | 3248                   | 0.75        | 2.42        | 9687922 |

甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告

|      |             |      |              |             |      |              |             |      |         |              |      |              |         |      |         |               |
|------|-------------|------|--------------|-------------|------|--------------|-------------|------|---------|--------------|------|--------------|---------|------|---------|---------------|
| 1952 | 43090       | 2.31 | 99.36        | 7928        | 1.22 | 9.66         | 67451       | 1.97 | 132.60  | 118469       | 2.04 | 241.62       | 17795   | 0.79 | 14.01   | 9107126       |
| 1940 | 120469      | 1.91 | 230.21       | 33721       | 1.56 | 52.55        | 90551       | 1.97 | 178.13  | 244741       | 1.88 | 460.89       | 51625   | 0.81 | 41.70   | 9487534       |
| 1928 | 260289      | 2.22 | 576.88       | 54010       | 1.66 | 89.62        | 103683      | 2.13 | 220.98  | 417982       | 2.12 | 887.48       | 67391   | 0.80 | 53.78   | 9022784       |
| 1916 | 496183      | 2.41 | 1196.36      | 60584       | 1.74 | 105.42       | 130728      | 2.12 | 276.74  | 687495       | 2.30 | 1578.52      | 81234   | 0.80 | 65.37   | 9221409       |
| 1904 | 648714      | 2.48 | 1606.51      | 92711       | 1.71 | 158.40       | 127594      | 1.81 | 231.28  | 869019       | 2.30 | 1996.20      | 139807  | 0.80 | 111.69  | 8372748       |
| 1892 | 599726      | 2.51 | 1506.79      | 138684      | 1.65 | 228.37       | 114492      | 1.65 | 189.14  | 852902       | 2.26 | 1924.31      | 201190  | 0.81 | 162.35  | 7883213       |
| 1880 | 602063      | 2.42 | 1459.16      | 191559      | 1.78 | 341.07       | 119537      | 1.66 | 198.89  | 913159       | 2.19 | 1999.12      | 202800  | 0.79 | 160.59  | 6847350       |
| 1868 | 652841      | 2.16 | 1408.88      | 254502      | 1.89 | 481.25       | 147958      | 1.67 | 247.54  | 1055301      | 2.03 | 2137.67      | 160087  | 0.78 | 124.59  | 6313098       |
| 1856 | 667452      | 2.20 | 1469.22      | 325219      | 1.8  | 585.68       | 170262      | 1.70 | 289.04  | 1162933      | 2.02 | 2343.95      | 123276  | 0.81 | 99.98   | 5165280       |
| 1844 | 612197      | 2.28 | 1394.36      | 430619      | 1.77 | 760.65       | 160188      | 1.79 | 286.31  | 1203004      | 2.03 | 2441.31      | 116781  | 0.84 | 97.90   | 4741722       |
| 1832 | 535189      | 2.17 | 1159.21      | 479432      | 1.94 | 930.12       | 127869      | 2.00 | 256.31  | 1142490      | 2.05 | 2345.64      | 152968  | 0.80 | 121.97  | 3925678       |
| 1820 | 446082      | 2.08 | 926.62       | 557422      | 1.87 | 1040.87      | 130223      | 2.16 | 281.02  | 1133727      | 1.98 | 2248.50      | 143561  | 0.79 | 113.45  | 3571991       |
| 1808 | 384799      | 2.27 | 871.77       | 557335      | 1.89 | 1052.38      | 156916      | 2.11 | 331.32  | 1099050      | 2.05 | 2255.47      | 112671  | 0.80 | 90.48   | 2827581       |
| 1796 | 311286      | 2.53 | 787.23       | 562074      | 1.86 | 1043.88      | 204523      | 2.02 | 413.21  | 1077883      | 2.08 | 2244.31      | 103594  | 0.80 | 82.76   | 2489388       |
| 1784 | 224755      | 2.53 | 567.93       | 512039      | 2.02 | 1033.88      | 232118      | 1.87 | 433.86  | 968912       | 2.10 | 2035.67      | 80812   | 0.80 | 64.79   | 1773092       |
| 1772 | 129009      | 2.19 | 283.15       | 453529      | 2.15 | 974.75       | 277799      | 1.87 | 520.29  | 860337       | 2.07 | 1778.18      | 71706   | 0.81 | 58.42   | 1560497       |
| 1760 | 56806       | 2.04 | 116.14       | 358744      | 2.07 | 741.00       | 276835      | 1.86 | 514.14  | 692385       | 1.98 | 1371.27      | 94880   | 0.81 | 76.69   | 1041804       |
| 1748 | 19700       | 2.05 | 40.47        | 269746      | 1.94 | 524.63       | 300134      | 1.68 | 503.33  | 589580       | 1.81 | 1068.43      | 85508   | 0.81 | 68.84   | 870291        |
| 1736 | 2250        | 2.02 | 4.53         | 147769      | 1.92 | 283.60       | 284754      | 1.57 | 445.72  | 434773       | 1.69 | 733.85       | 76663   | 0.80 | 61.39   | 439574        |
| 1724 |             |      |              | 86639       | 1.89 | 163.34       | 209843      | 1.48 | 310.75  | 296482       | 1.60 | 474.09       | 90890   | 0.79 | 71.92   | 258683        |
| 1712 |             |      |              | 38744       | 1.64 | 63.48        | 84971       | 1.67 | 142.13  | 123715       | 1.66 | 205.61       | 44760   | 0.81 | 36.25   | 72439         |
| 合计   | 681888<br>4 | 2.31 | 15720.5<br>2 | 561322<br>8 | 1.9  | 10664.9<br>8 | 371277<br>1 | 1.83 | 6810.66 | 1614488<br>3 | 2.06 | 33196.1<br>7 | 2261529 | 0.80 | 1812.03 | 17835705<br>9 |

表3.4.1-5 马沟矿段露采境界内分层矿岩量表

| 台阶<br>标高<br>(m) | 工业矿 <sup>+</sup> (Au≥1.0g/t) |             |             |            |             |             |            |             |             |        |             |             | 低品位矿 <sup>+</sup> (0.5g/t≤Au<1.0g/t) |             |             | 岩量(t)   |
|-----------------|------------------------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|------------|-------------|-------------|--------|-------------|-------------|--------------------------------------|-------------|-------------|---------|
|                 | 探明                           |             |             | 控制         |             |             | 推断         |             |             | 合计     |             |             |                                      |             |             |         |
|                 | 矿石量<br>(t)                   | 品位<br>(g/t) | 金属量<br>(kg) | 矿石量<br>(t) | 品位<br>(g/t) | 金属量<br>(kg) | 矿石量<br>(t) | 品位<br>(g/t) | 金属量<br>(kg) | 矿石量(t) | 品位<br>(g/t) | 金属量<br>(kg) | 矿石量<br>(t)                           | 品位<br>(g/t) | 金属量<br>(kg) |         |
| 2180            |                              |             |             |            |             |             |            |             |             |        |             |             |                                      |             |             | 11959   |
| 2168            |                              |             |             |            |             |             |            |             |             |        |             |             |                                      |             |             | 136873  |
| 2156            |                              |             |             |            |             |             |            |             |             |        |             |             |                                      |             |             | 186434  |
| 2144            |                              |             |             |            |             |             |            |             |             |        |             |             |                                      |             |             | 422983  |
| 2132            |                              |             |             |            |             |             |            |             |             |        |             |             |                                      |             |             | 735735  |
| 2120            |                              |             |             |            |             |             | 4219       | 1.58        | 6.67        | 4219   | 1.58        | 6.67        | 2307                                 | 0.80        | 1.85        | 1203597 |
| 2108            |                              |             |             |            |             |             | 8590       | 1.53        | 13.16       | 8590   | 1.53        | 13.16       | 11048                                | 0.78        | 8.57        | 1413928 |
| 2096            |                              |             |             |            |             |             | 5373       | 1.28        | 6.88        | 5373   | 1.28        | 6.88        | 15525                                | 0.71        | 10.94       | 2009917 |
| 2084            |                              |             |             |            |             |             | 10882      | 1.50        | 16.31       | 10882  | 1.50        | 16.31       | 18196                                | 0.67        | 12.12       | 2152493 |
| 2072            |                              |             |             |            |             |             | 40960      | 1.43        | 58.57       | 40960  | 1.43        | 58.57       | 22126                                | 0.75        | 16.58       | 2936597 |
| 2060            | 21962                        | 1.78        | 39.10       | 1561       | 1.32        | 2.07        | 73422      | 1.49        | 109.06      | 96945  | 1.55        | 150.22      | 53606                                | 0.76        | 40.54       | 3393096 |
| 2048            | 56238                        | 2.08        | 116.93      | 15891      | 1.43        | 22.78       | 91906      | 1.51        | 139.05      | 164035 | 1.70        | 278.75      | 83011                                | 0.74        | 61.20       | 4194884 |
| 2036            | 86416                        | 1.89        | 162.97      | 25929      | 1.45        | 37.57       | 86989      | 1.63        | 141.87      | 199334 | 1.72        | 342.41      | 107288                               | 0.80        | 85.66       | 4467459 |
| 2024            | 133332                       | 1.68        | 224.21      | 48173      | 1.36        | 65.63       | 83908      | 1.90        | 159.62      | 265413 | 1.69        | 449.46      | 117737                               | 0.79        | 92.44       | 5395565 |
| 2012            | 126221                       | 1.73        | 218.28      | 55371      | 2.20        | 121.79      | 79507      | 2.04        | 161.96      | 261099 | 1.92        | 502.03      | 92615                                | 0.77        | 71.14       | 4729927 |
| 2000            | 75642                        | 1.62        | 122.51      | 69983      | 2.76        | 193.35      | 86944      | 1.94        | 168.32      | 232569 | 2.08        | 484.18      | 102772                               | 0.77        | 79.13       | 5048403 |
| 1988            | 54959                        | 1.49        | 81.91       | 93354      | 2.23        | 208.41      | 107370     | 1.93        | 207.19      | 255683 | 1.95        | 497.50      | 83045                                | 0.76        | 62.75       | 4405343 |

甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告

|      |         |      |         |         |      |         |         |      |         |         |      |          |         |      |         |           |
|------|---------|------|---------|---------|------|---------|---------|------|---------|---------|------|----------|---------|------|---------|-----------|
| 1976 | 41084   | 1.54 | 63.26   | 124161  | 1.85 | 230.28  | 156404  | 2.03 | 317.32  | 321649  | 1.90 | 610.86   | 86571   | 0.75 | 64.78   | 4701390   |
| 1964 | 14894   | 1.44 | 21.41   | 114470  | 1.69 | 193.08  | 173204  | 1.95 | 338.38  | 302568  | 1.83 | 552.87   | 83516   | 0.79 | 65.74   | 4210269   |
| 1952 | 3556    | 1.41 | 5.02    | 96671   | 1.60 | 154.54  | 187394  | 1.94 | 362.94  | 287621  | 1.82 | 522.50   | 98308   | 0.77 | 76.04   | 4456947   |
| 1940 | 672     | 1.54 | 1.04    | 86438   | 1.71 | 147.64  | 127782  | 2.05 | 261.83  | 214892  | 1.91 | 410.51   | 65741   | 0.80 | 52.42   | 4112147   |
| 1928 | 1127    | 1.30 | 1.47    | 89907   | 1.71 | 153.48  | 114427  | 2.26 | 258.16  | 205461  | 2.01 | 413.10   | 53922   | 0.77 | 41.75   | 4648680   |
| 1916 | 7653    | 1.58 | 12.08   | 41994   | 1.70 | 71.26   | 94880   | 2.27 | 215.07  | 144527  | 2.06 | 298.41   | 38103   | 0.80 | 30.32   | 4552473   |
| 1904 | 43165   | 2.23 | 96.37   | 26189   | 1.90 | 49.86   | 104183  | 2.12 | 220.64  | 173537  | 2.11 | 366.87   | 28593   | 0.81 | 23.14   | 4998161   |
| 1892 | 100747  | 2.79 | 280.84  | 23241   | 2.24 | 52.03   | 92999   | 2.10 | 195.25  | 216987  | 2.43 | 528.12   | 36389   | 0.80 | 28.98   | 4828453   |
| 1880 | 127652  | 2.86 | 365.69  | 24563   | 2.50 | 61.44   | 94516   | 1.94 | 183.12  | 246731  | 2.47 | 610.25   | 26203   | 0.77 | 20.07   | 5008993   |
| 1868 | 150676  | 2.66 | 400.87  | 27295   | 2.43 | 66.39   | 32947   | 1.75 | 57.52   | 210918  | 2.49 | 524.79   | 24826   | 0.78 | 19.45   | 4382339   |
| 1856 | 179922  | 2.48 | 445.43  | 34211   | 1.94 | 66.54   | 36180   | 1.75 | 63.23   | 250313  | 2.30 | 575.20   | 35343   | 0.81 | 28.62   | 4424282   |
| 1844 | 216627  | 2.39 | 517.53  | 33127   | 1.64 | 54.38   | 25495   | 1.56 | 39.83   | 275249  | 2.22 | 611.75   | 46503   | 0.78 | 36.29   | 3784435   |
| 1832 | 235662  | 2.26 | 533.46  | 39046   | 1.43 | 55.81   | 24418   | 1.63 | 39.69   | 299126  | 2.10 | 628.97   | 39299   | 0.80 | 31.26   | 3434656   |
| 1820 | 225862  | 2.33 | 527.16  | 35794   | 1.48 | 53.15   | 31081   | 1.90 | 58.95   | 292737  | 2.18 | 639.26   | 35482   | 0.80 | 28.40   | 2723734   |
| 1808 | 186708  | 2.63 | 491.62  | 40715   | 1.69 | 68.79   | 44663   | 2.01 | 89.83   | 272086  | 2.39 | 650.24   | 51152   | 0.77 | 39.38   | 2406449   |
| 1796 | 10927   | 2.64 | 28.85   | 217776  | 2.45 | 533.12  | 33508   | 2.08 | 69.75   | 262211  | 2.41 | 631.71   | 60556   | 0.76 | 45.90   | 1703975   |
| 1784 | 4293    | 2.69 | 11.54   | 221331  | 2.42 | 535.51  | 56758   | 1.88 | 106.59  | 282382  | 2.31 | 653.65   | 44947   | 0.83 | 37.14   | 1402033   |
| 1772 | 499     | 3.73 | 1.86    | 165310  | 2.61 | 431.00  | 69689   | 2.05 | 142.54  | 235498  | 2.44 | 575.40   | 40011   | 0.80 | 32.12   | 846284    |
| 1760 |         |      |         | 131121  | 2.47 | 323.59  | 73953   | 2.02 | 149.70  | 205074  | 2.31 | 473.28   | 38109   | 0.78 | 29.84   | 621461    |
| 1748 |         |      |         | 79978   | 2.75 | 220.10  | 44694   | 2.19 | 98.08   | 124672  | 2.55 | 318.17   | 23336   | 0.80 | 18.63   | 196968    |
| 1736 |         |      |         | 18211   | 1.77 | 32.25   | 40292   | 2.47 | 99.61   | 58503   | 2.25 | 131.85   | 11402   | 0.85 | 9.64    | 54839     |
| 合计   | 2106496 | 2.27 | 4771.42 | 1981811 | 2.12 | 4205.83 | 2339533 | 1.95 | 4556.66 | 6427840 | 2.11 | 13533.91 | 1677587 | 0.78 | 1302.85 | 110344163 |



### 3.4.1.6 露天开采采剥工作

#### (1) 采剥工艺

采用水平台阶开采工艺，台阶高度 12m，为均衡生产剥采比，露天采场采用陡帮剥岩、缓帮采矿工艺。

当开采到终了境界后台阶并段，并段高度 24m，最终台阶坡面角  $60\sim 65^\circ$ 。为增强矿石产量的调节能力，根据矿体的赋存条件，赵沟采场开段沟采用横向布置，沿矿体走向推进；马沟采场纵向布置，垂直矿体走向推进。深凹台阶出入沟和开段沟采用平装车全断面掘沟方式，堑沟底宽 20m。

采矿作业工作面主要参数如下：

|          |             |
|----------|-------------|
| 台阶高度     | 12m         |
| 工作台阶坡面角  | $65^\circ$  |
| 最小工作平台宽度 | 30m         |
| 最小工作线长度  | 200m        |
| 采矿作业帮坡面角 | $<16^\circ$ |

剥离作业工作面主要参数如下：

|          |             |
|----------|-------------|
| 台阶高度     | 12m         |
| 工作台阶坡面角  | $65^\circ$  |
| 最小工作平台宽度 | 30m         |
| 最小工作线长度  | 200m        |
| 剥离作业帮坡面角 | $<29^\circ$ |

#### (2) 穿孔爆破作业

赵沟矿段采剥高峰期剥离量  $2125\times 10^4\text{t}$ ，采矿量  $231\times 10^4\text{t}$ ；马沟矿段采剥高峰期剥离量  $1188\times 10^4\text{t}$ ，采矿量  $99\times 10^4\text{t}$ 。根据各矿段生产规模及矿岩的物理力学性质，采矿作业选用  $\Phi 120$  潜孔钻机，剥离作业选用  $\Phi 165$  潜孔钻机。

爆破采用粒状硝铵炸药，起爆药选用 2#岩石炸药，采用混装炸药车装药。为使矿岩破碎均匀、减少爆破根底、降低大块产出率、改善爆破质量，台阶爆破采用深孔微差爆破。起爆方式为塑料导爆管雷管起爆。为保证起爆效果，非电雷管先引爆起爆体，再

由起爆体引爆硝铵炸药。起爆体布置在孔底。爆破装药、运输采用炸药混装车，相邻组合台阶不可同时爆破。

### (3) 装载作业

采矿作业选择  $4.5\text{m}^3$  液压挖掘机，剥岩作业选择  $6.0\text{m}^3$  液压挖掘机。

### (4) 运输设备

选用载重 40t 的自卸汽车与斗容  $4.5\text{m}^3$  挖掘机匹配，每车需装载 6 铲；用载重 70t 的自卸汽车与斗容  $6.0\text{m}^3$  挖掘机匹配每车需装载 6 铲。

### (5) 辅助作业

为保证主要采剥设备运行正常，提高作业效率，露天采场内各作业面还需进行平场、清道、爆堆集堆、降尘洒水、道路维护以及边坡维护等辅助工作。

### (6) 贫化损失

根据矿体赋存情况和采剥工艺，设计损失率取 5%；赵沟矿体厚度大，贫化率取 5%；马沟矿体薄且形态复杂，贫化率取 6%。

#### 3.4.1.7 排土场和表土堆场

本次后评价根据矿山终了境界线核实赵沟境界废石量  $15644.41 \times 10^4\text{t}$ ，废石比重  $2.72\text{t/m}^3$ （容积量为  $5751.62 \times 10^4\text{m}^3$ ）；马沟境界废石量  $8748.24 \times 10^4\text{t}$ ，废石比重  $2.66\text{t/m}^3$ （容积量为  $3288.81 \times 10^4\text{m}^3$ ），一期工程废石总量为  $24392.7 \times 10^4\text{t}$ （容积量共为  $9040.43 \times 10^4\text{m}^3$ ）。

#### (1) 废石运输及排放

废石运输采用单一汽车运输方案，排土场共设计 3 处，分别为主沟、三人沟、麻地沟排土场。

马沟境界封闭圈以上道路采用折返式布置，封闭圈以下道路采用螺旋式布置。封闭圈以上废石运往麻地沟、主沟排土场，封闭圈以下废石运往主沟排土场。废石平均运距 1.8km；马沟废石排至麻地沟  $1589.66 \times 10^4\text{m}^3$ ，排土至主沟  $2558.01 \times 10^4\text{m}^3$ 。

赵沟境界内道路采用螺旋式布置，设 3 处总出入沟，东出入沟为封闭圈以下矿、岩运输通道，北出入沟和西出入沟为废石运输通道，废石平均运距 2.0km；赵沟废石排至三人沟排土场废石  $4478.38 \times 10^4\text{m}^3$ ，排土至主沟方量  $8595.0 \times 10^4\text{m}^3$ ；赵沟第 10 年（含基

建期) 露采废石  $500 \times 10^4 \text{t}$ , 内排至马沟、赵沟露采坑。

根据设计, 麻地沟排土场于第 4 年(含基建期) 封场, 三人沟排土场于第五年(含基建期) 封场, 主沟排土场服务至露采期末。在开采初期先行使用麻地沟排土场和三人沟排土场, 后续根据开采情况决定主沟排土场建设时间。

## (2) 排土场

根据核实新建主沟排土场, 扩建麻地沟排土场、三人沟排土场(总平面布置见图 3.4.1-5、图 3.4.1-6 和图 3.4.1-7), 本次后评价核实麻地沟排土场已填满并进行恢复, 其他两个排土场正在运行。

### ① 主沟排土场

主沟排土场位于赵沟采场东侧沟道内, 占地面积  $190.0 \times 10^4 \text{m}^2$ , 容积  $8595.0 \times 10^4 \text{m}^3$ 。主沟排土场堆排方式为逆排, 堆存顺序由近及远。

排土场的边坡比例采用 1:1.5, 两个边坡之间设置最小安全平台为 20m, 单台阶边坡角  $33.7^\circ$ 。

主沟排土场共堆存 9 个台阶, 第一个台阶单台阶高度 20m, 1910.00~1920.00m 台阶单台阶高度为 10m, 1940.00~1980.00m 台阶单台阶高度为 40m, 其余台阶单台阶高度为 30m, 堆置标高为 1800.00~2040.00m, 堆置总高度为 240m, 最终总边坡角  $29.2^\circ$ , 主沟主体最终边坡角  $22.5^\circ$ , 均小于废石自然安息角  $40^\circ$ 。

### ② 三人沟排土场

三人沟排土场原有库容为  $230.0 \times 10^4 \text{m}^3$ , 设计要求扩建排土高度至 2040m, 扩建后总容积为  $4478.38 \times 10^4 \text{m}^3$ , 占地面积为  $82.0 \times 10^4 \text{m}^2$ 。三人沟排土场堆排方式为顺排, 堆存顺序由近及远。

三人沟排土场共堆存 8 个台阶, 第一个台阶单台阶高度为 20m, 其余单台阶高度均为 30m, 堆置标高为 1830.00~2060.00m, 堆置总高度为 230m, 最终总边坡角  $22.2^\circ$ , 小于废石自然安息角  $40^\circ$ 。

### ③ 麻地沟排土场

麻地沟排土场库容为  $60 \times 10^4 \text{m}^3$ , 根据设计要求扩建排土高度至 2040m, 扩建后总容积为  $1589.66 \times 10^4 \text{m}^3$ , 占地  $54.50 \times 10^4 \text{m}^2$ 。麻地沟排土场堆排方式为顺排, 堆存顺序由近及远。

麻地沟排土场共堆存 7 个台阶，第一个台阶单台阶高度为 20m，第七个台阶单台阶高度为 40m，其余单台阶高度均为 30m，堆置标高为 1830.00~2040.00m，堆置总高度为 210m，最终总边坡角 21.1°，小于废石自然安息角 40°。

### (3)表土堆场

本项目设一个表土堆场，布置于主沟排土场较平缓场地上，容积约  $128.4 \times 10^4 \text{m}^3$ ，占地面积约为  $10.70 \times 10^4 \text{m}^2$ 。表土堆场主要用于堆存主沟排土场、麻地沟排土场和三人沟排土场的剥离表土，其中主沟排土场剥离表土实方量为  $78.50 \times 10^4 \text{m}^3$ ，三人沟排土场剥离表土实方量为  $24.80 \times 10^4 \text{m}^3$ ，麻地沟排土场剥离表土实方量为  $16.30 \times 10^4 \text{m}^3$ ，合计剥离实方量共约  $119.6 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

表土采用逆排的方式堆存，堆存顺序由近及远。

## 3.4.2 选矿工程

### 3.4.2.1 选矿方案

根据调查原有 6000t/d 选厂采用 1 台 CJ615 颚式破碎机，根据《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程选矿系统初设代可研》计算，该型号颚式破碎机生产能力可以达到 564.34t/h。当矿石量为 10000t/d 时，破碎机处理量为 416.67t/h，考虑矿量波动系数为 1.2，则处理量为 499.64t/h。设备负荷率为 88.5%，破碎设备能够满足 10000t/d 规模需求。

经核算和现场调查，选矿厂目前中间堆场系统（6000t/d）生产能力通过增加堆放频率，可满足 10000t/d 规模需要。

根据核实磨浮车间通过在磨浮车间一期基础上向东扩建 84m，新增浮选设备，可以满足 10000t/d 设备配置要求。

精矿脱水系统通过已新增 1 台 CJXA-700m<sup>2</sup> 高能压滤机满足 10000t/d 处理规模需要。

各车间生产能力和工作制度见表 3.4.2-1。

表 3.4.2-1 各车间生产能力和工作制度表

| 车间名称 |       | 处理量   |        | 工作制度 |     |     | 备 注  |
|------|-------|-------|--------|------|-----|-----|------|
|      |       | t/d   | t/h    | d/a  | 班/d | h/班 |      |
| 粗碎车间 | 给料机   | 10000 | 416.67 | 330  | 3   | 8   | 以原矿计 |
|      | 颚式破碎机 | 10000 | 416.67 | 330  | 3   | 8   |      |

|          |        |        |     |   |   |              |
|----------|--------|--------|-----|---|---|--------------|
| 中间堆场(顶部) | 10000  | 476.19 | 330 | 3 | 7 | 以原矿计         |
| 中间堆场(底部) | 10000  | 476.19 | 330 | 3 | 8 | 以原矿计         |
| 磨浮车间     | 10000  | 416.67 | 330 | 3 | 8 | 以原矿计         |
| 精矿浓缩车间   | 745.68 | 28.64  | 330 | 3 | 8 | 以金精矿计(达产年平均) |
| 压滤车间     | 745.68 | 28.64  | 330 | 3 | 8 | 以金精矿计(达产年平均) |

### 3.4.2.2 选矿工艺流程

本项目选矿主要工艺流程为：矿石经粗碎、半自磨矿+球磨两段磨矿、旋流器分级、一次粗选、两次扫选、三次精选，扫一精、扫二精、精一尾集中输送至中矿再磨系统，经旋流器分级后底流进入艾砂磨，艾砂磨排矿与旋流器溢流返回浮选搅拌槽，精二尾、精三尾顺序返回，浮选金精矿采用浓密、压滤两段脱水流程脱成金精矿产品。

#### (1) 破碎流程

原矿由矿仓经棒条给料机给入颚式破碎机进行粗碎。

#### (2) 磨矿工艺流程

采用半自磨+球磨磨矿工艺流程，磨矿细度为-0.074mm 占 85%，沿原磨矿车间往东扩建 4000t/d 新磨矿车间。

#### (3) 浮选流程

采用一粗两扫三精的浮选流程，沿原浮选车间往东扩建新浮选车间。

选矿试验结果，本项目最终浮选流程为一次粗选、二次扫选、三次精选产出最终金精矿，扫一精、扫二精、精一尾集中输送至中矿再磨系统，经旋流器分级后底流进入艾砂磨，艾砂磨排矿与旋流器溢流返回浮选搅拌槽，精二尾、精三尾顺序返回，沿原浮选车间往东扩建 4000t/d 新浮选车间。

#### (4) 脱水流程

浮选产出的金精矿采用浓密、压滤两段脱水流程，精矿水分 8~10%，脱水后的精矿用铲车装车后外运。

本项目选矿工艺流程及产污环节见图 3.4.2-1。

## 3.4.3 菜子沟尾矿库

### 3.4.3.1 项目尾矿产生量及尾矿特性

选矿厂设计生产年限 27 年，环评阶段一期工程尾矿产生量为  $305.55 \times 10^4 \text{t/a}$ ，二期工程尾矿产生量为  $122.23 \times 10^4 \text{t/a}$ ，尾矿浓度为 35%，堆积容重  $1.35 \text{t/m}^3$ ；尾矿粒度-74 $\mu\text{m}$  粒径约占 85%；本次后评价核实赵沟、马沟矿段露采终了境界线发生微调，但境界线内矿石量基本不发生变化，尾矿产生量不变。

### 3.4.3.2 菜子沟尾矿库设计及运行概况

根据公司发展战略要求，陇南紫金矿业有限公司将浮选厂规模扩建至 10000t/d，2019 年 2 月紫金矿业建设有限公司和兰州有色冶金设计研究院有限公司共同编制了《陇南紫金矿业有限公司甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程可行性研究报告》；2019 年 3 月 1 日，甘肃省工业和信息化厅以甘工信发〔2019〕93 号文对“甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程”进行了项目核准批复，项目运营期尾矿排入陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库。

### 3.4.3.3 尾矿库概况

#### 3.4.3.3.1 尾矿库基本特性

矿山总服务年限为 27a，前 10a 为露天采矿，选矿厂处理量为 10000t/d，后 17a 为地下采矿，选矿厂处理量为 4000t/d，全寿命周期内选矿厂总排出尾矿量为  $5239.0 \times 10^4 \text{t}$ 、 $3881.0 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

选厂规模：露采： $330.0 \times 10^4 \text{t/a}$ ，10000t/d，服务年限 10a；

地采： $132.0 \times 10^4 \text{t/a}$ ，4000t/d，服务年限 17a；

工作制度：330d/a、3 班/d、8h/班；

尾矿产率：94.5%

尾矿堆积干密度： $1.35 \text{t/m}^3$ ；

尾矿固体比重： $2.70 \text{t/m}^3$ ；

矿浆输送浓度：33.0%；

总尾矿量： $5239.0 \times 10^4 \text{t}$ ， $3881.0 \times 10^4 \text{m}^3$ ；

服务年限：27a，其中前期 10000t/d 露采服务年限 10a；

后期 4000t/d 地采服务年限 17a。

尾矿输送工艺采用浮选低浓度尾矿通过浓密机浓缩至 35%后，再用管道输送至尾矿库，尾矿输送管线最高点为翻越马莲湾与菜子沟之间的山脊。尾矿输送管线为两用一



备，管径 D325×10，长度约 2500m。

根据《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库安全现状评价报告》，菜子沟尾矿库已按总坝高 125.0m、总库容  $5153.4 \times 10^4 \text{m}^3$  设计，且已通过安全设施竣工验收。

尾矿库具体标高-面积-库容数据见表 3.4.3-1。

**表 3.4.3-1 标高—面积—容积曲线表**

| 标高(m) | 面积(m <sup>2</sup> ) | 库容(10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> ) |
|-------|---------------------|-------------------------------------|
| 1645  | 281.2859            |                                     |
| 1650  | 11123.5826          | 2.9                                 |
| 1655  | 26781.1216          | 12.3                                |
| 1660  | 49060.0689          | 31.3                                |
| 1665  | 77314.9622          | 62.9                                |
| 1670  | 110963.8948         | 110.0                               |
| 1675  | 151368.6007         | 175.5                               |
| 1680  | 194299.8749         | 262.0                               |
| 1685  | 241891.9185         | 371.0                               |
| 1690  | 292168.3005         | 504.5                               |
| 1695  | 345156.137          | 663.8                               |
| 1700  | 392563.7009         | 848.3                               |
| 1705  | 442421.099          | 1057.0                              |
| 1710  | 492131.6162         | 1290.7                              |
| 1715  | 537235.4583         | 1548.0                              |
| 1720  | 577762.2598         | 1826.8                              |
| 1725  | 614890.9389         | 2124.9                              |
| 1730  | 649689.8666         | 2441.1                              |
| 1735  | 679548.0329         | 2773.4                              |
| 1740  | 706607.201          | 3119.9                              |
| 1745  | 723029.7038         | 3477.3                              |
| 1750  | 740921.3511         | 3843.3                              |
| 1755  | 760092.5602         | 4218.6                              |
| 1760  | 775247.9945         | 4602.4                              |
| 1765  | 792085.0252         | 4994.2                              |
| 1767  | 799392.5423         | 5153.4                              |

### 3.4.3.3.2 尾矿库设施总体布置

#### (1) 尾矿库等别

总坝高为 125.0m，总库容为  $5153.4 \times 10^4 \text{m}^3$ ，有效库容约为  $4638.1 \times 10^4 \text{m}^3$ ，设计选矿厂规模为 10000t/d，堆积坝年均上升速度 4.5m，依据《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）确定该尾矿库属于二等库。

## (2)初期坝

初期坝坝轴线最低标高 1642.0m，坝顶标高 1695.0m，坝高 53.0m，坝顶宽 4.0m，坝轴线长 217.0m。坝型为碾压透水堆石坝，采用机械筑坝，每 10.0m 坝高设置一道宽 2.0m 的马道，上游坡比为 1: 2.0，下游坡比为 1: 2.0，内外坡铺设 0.5m 厚干砌石护坡，在坝肩与山坡结合处及马道内侧设置截水沟。

## (3)堆积坝

堆积坝采用上游式尾矿筑坝法堆筑，堆积高度 72.0m，最终堆积标高 1767.0m，平均外坡比 1: 5.0，沉积滩坡度不小于 0.5%，坡向库尾；堆积坝外坝坡全坡采用覆土种草，覆土厚度不小于 0.3m。

## (4)排渗设施

在初期坝顶 1695.0m 至堆积坝设计标高 1767.0m 每升高 3.0m 铺设一层 SH-50 型软式透水管（纵向软式透水管），长 100.0m，水平间距 5.0m，梅花状布置，坡向库里坡度为 1.0%。

## (5)排洪系统

该尾矿库的排洪系统分为主排洪系统和副排洪系统。

采用排水井+排水管+排水隧洞+排水明渠进行排洪，建设 4 座排水井，为框架式排水井，直径 3.0m；4#排水井高 12.0m、1714.0m-1726.0m 标高，5#排水井高 15.0m、1725.0m-1740.0m 标高，6#排水井高 15.0m、1739.0m-1754.0m 标高，7#排水井高 15.0m、1752.0m-1767.0m 标高；建设排水管内径 $\phi$ 1.5m，壁厚 0.4m，全长 245.0m，最缓段纵向坡度为 12.3%；排水隧洞为圆拱直墙式钢筋混凝土结构，断面尺寸 2.0 $\times$ 2.0m，圆拱直径 2.0m，直墙高 1.0m，衬砌厚 0.35m~0.5m，隧洞总长 2470.0m，进水口底标高 1708.0m，出水口底标高 1682.0m，纵坡 1.1%；排水隧洞出口接排水明渠，排水明渠采用钢筋混凝土矩形结构，底宽 2.0m、高 1.0m、壁厚 0.3m，排水明渠出水口底标高 1638.0m，长 344.0m，底部纵坡 12.7%，为了防止出口水流少量的冲刷，在出口设置防冲齿墙。

## (6)监测系统

尾矿库监测系统安装如下：在线监测系统采用光纤安全在线监测系统，在初期坝马道外侧坝体内打孔安装浸润线 3 台，在坝体内安装表面水平位移 3 台、安装内部位移 6 套，在库区内安装库水位 1 台，在库区周围安装降雨量 1 套，干滩长度 1 套，视频 9 套来对整个库区进行在线监测；随着子坝体不断的上升，后期分别在 1725 坝面安装 3

台渗压监测点，3 台位移监测点；在 1745 坝面安装 5 台渗压监测点，5 台位移监测点；在 1767 坝面安装 5 台渗压监测点，5 台位移监测点。

#### (7)尾矿库防渗性能

根据《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库环境现状评估及运行可行性论证报告》及技术审查意见，菜子沟尾矿库防渗可行性论证结论如下。

##### ①堆存尾矿的性质

根据甘肃华鼎环保科技有限公司于 2021 年 10 月按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)、《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T20-1998)的要求对尾矿进行鉴别，经分析尾矿浸出液中各类污染因子浓度均低于《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中的第一类污染物最高允许排放浓度及一级标准限值，因此，李坝矿区尾矿为I类一般工业固体废物。

##### ②地层岩性

根据《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库渗透性勘察报告》和《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库现状坝体稳定性分析岩土工程勘察报告》(河北恒生永筑岩土工程有限公司，2020 年 4 月)可知，尾矿库所在区内出露地层主要有第四系地层、古近系地层。其分述如下：

a、粉土 Q<sub>4ml</sub>：主要分布在菜子沟的两侧山坡，为近期人工耕种用地形成。褐黄色；不均匀，松散；稍湿。以耕土为主，含少量角砾、砾砂、植物根茎等。层厚 0.20~1.20m。

b、砾砂 Q<sub>4al+pl</sub>：主要分布在沟谷中，为冲、洪积产物。杂色；较均匀，稍密，局部中密；稍湿至饱和。砾石磨圆度差，呈棱角状；颗粒骨架成分主要为石英、长石。层厚 3.30~7.00m。

c、粉土 Q<sub>4al+pl</sub>：分布面积广，在沟谷两侧山坡和沟谷内均有出露，为冲积与洪积产物。灰黑或褐黄色；较均匀，可塑至硬塑，主要成分以粘粒为主，局部偶见个别砾石及姜石，土质结构致密，刀切面光滑、稍有光泽。层厚 0.90~7.30m。

d、强风化砂砾岩 E：遍布整个场地，原岩结构模糊，岩样破碎，多呈碎块状，以紫红色砂砾岩为主夹浅灰色砂砾岩、含砾砂岩、砂岩。砂砾岩的砾石成分以浅灰色长石为主，紫红色长石以及石英次之，胶结物为泥质，砾径最大为 8 厘米，一般为 2—5 厘米，大于 2 厘米的砾石含量 50%左右。紫红色的砂岩和浅灰色含砾砂岩呈互层出现，从钻孔岩性看，从上到下岩性由粗到细出现多个回合，显示了当时的动荡沉积环境。砂

岩的倾角较缓，一般在 5-22 度，局部地段接近于水平，近地表倾角较陡，深部倾角较缓。岩层倾向为 185-234 度之间，总体倾向南南西。从勘查地段的外围看，第三系的红色砂砾岩地层的产状总体形成近北东走向的向斜构造。根据《工程岩体分级标准》（GB50218-94）的标准判定：锤击声不清脆，较易击碎，为较软岩；结构构造大部分被破坏，矿物色泽明显变化，为强风化状态；完整程度为较破碎；综合评定岩体基本质量分级为 V 级。层厚 5.00~6.40m。埋深介于 0.20~8.00m 之间。

e、中风化砂砾岩 E：遍布整个场地，棕褐色或青灰色，岩样较完整，多呈长柱状，砾石成分以浅灰色长石为主，紫红色长石以及石英次之，胶结物为泥质，砾径最大为 8 厘米，一般为 2-5 厘米，大于 2 厘米的砾石含量 50%左右。紫红色的砂岩和浅灰色含砾砂岩呈互层出现。根据《工程岩体分级标准》（GB50218-94）的标准判定：锤击声不清脆，较易击碎，为较软岩；结构构造部分被破坏，矿物色泽局部有变化，为中风化状态；完整程度为较完整；综合评定岩体基本质量分级为 IV 级。

### ③渗透系数

根据核实在库区铺设排渗盲沟，靠近坝体 80m 范围内的尾砂内放置软式透水管网格，初期坝底部设置排渗棱体；并在初期坝下约 310m 处设置截渗墙，所有防渗设施的防渗系数小于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 。

建设截渗墙长约 57.3m，截渗墙清基至强风化砂砾岩 2.0 以下，土方开挖深度平均 5.07m，基底标高 1627.43m。混凝土垫层为 C20，其余均为 C30，抗冻等级为 F150。依据《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库渗透性勘查报告》，尾矿库天然基础层渗透系数取分布广、厚度大的砂砾岩的渗透系数  $4.14 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ，满足一般工业固体废物贮存和填埋污染控制要求，库区无需采用粘土或土工膜防渗。

### ④安全评价结论

2020 年 6 月陇南紫金矿业有限公司委托兰州有色冶金设计研究院有限公司编制完成了《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库工程安全设施重大变更设计》，9 月 29 日，甘肃省应急管理厅会同陇南市应急管理局、礼县应急管理局，组织专家对《重大变更设计》进行了审查并通过评审备案。2020 年 12 月委托兰州中诚信工程安全咨询有限责任公司《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库工程安全设施重大变更设计安全验收评价报告》并通过评审。

陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库工程安全设施重大变更设计建设程序符合国

家有关法律、法规的规定；安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产使用；安全设施符合《安全设施设计》的要求，尾矿库坝体、排渗设施等安全设施安全有效，安全条件符合国家有关法律、法规和《尾矿库安全技术规程》的要求，符合安全设施验收条件。

#### (8)尾矿输送系统

尾矿库距离选矿厂较近，输送工艺采用浮选低浓度尾矿通过浓密机浓缩至 35%，再用管道输送至尾矿库，输送管线按两用一备方式安装，管径 D325×10，长度约 2500m。

##### ①尾矿浓密

根据核实浓密机设置 1 座Φ62m 尾矿浓密机，同时在高边坡挡墙处进行了帷幕灌浆，浓密机选用 NXZ-62 型中心传动自动提耙高效浓密机（直径Φ=62m，沉淀面积 3012m<sup>2</sup>，N=22kW），尾矿浓缩底流浓度 35%左右，配备 ZDJY-2500 自动加药装置 1 套（N=0.75+0.6kW），自动加药装置包括配药加药装置和自动监控装置。

##### ②尾矿输送

尾矿从浮选车间自流至浓密池，浓密机池底流矿浆再自流进入尾矿输送泵站矿浆槽后统一输送至尾矿库。

尾矿输送泵站结构尺寸为 50.0×15.0×10.50m（长×宽×高），地面标高 1705.0m，泵站配置 1 台电动单梁悬挂起重机（起重量 5t，Lk=13.5m，电机功率 N=7.5+2×1.0kW），2 台 150ZGB-DC 型渣浆泵（Q=400~600m<sup>3</sup>/h，H=90~80m，电机功率 N=355kW，10kV）串联运行，目前形成两用一备格局，两组运行，一组备用。

尾矿输送管选用无缝钢管 D325×10，输送距离 L=2500m，地表明设、卡箍连接，大部分管道在前期工程中已安装，三根尾矿输送管道形成两用一备格局。

尾矿事故池：选厂在尾矿输送泵房外建有 2 座各 50m<sup>3</sup> 事故池，满足建设后的尾矿库管线事故排放；泵站或管线事故时及时放空管道内浆体，事故池内浆体要及时清理以备用。

#### (9)尾矿废水的处理利用

排入尾矿库的废水除蒸发外其余全部返回选厂重复使用。

尾矿库建有 2 台船泵同时工作可满足生产工序，为保证回水能力及提高供水可靠性，坝下回水泵房设有 1 台 D280-43\*6 型卧式多级清水泵（Q=280~340m<sup>3</sup>/h，H=258~220m，电机功率 N=315kW，10kV），形成“船泵”为主用，回水泵站为备用的格局，回水提升

至选厂 4000m<sup>3</sup> 高位回水池。

综上，尾矿库基本特点见表 3.4.3-2。

**表 3.4.3-2 一期工程菜子沟尾矿库基本特点表**

| 序号 | 项 目      | 单 位                            | 参 数                 |
|----|----------|--------------------------------|---------------------|
| 1  | 设计库容     | 10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> | 5153.4              |
| 2  | 标高       | m                              | 1767                |
| 3  | 初期坝轴底标高  | m                              | 1642                |
| 4  | 初期坝顶标高   | m                              | 1695                |
| 5  | 初期坝高     | m                              | 53                  |
| 6  | 初期坝顶长    | m                              | 235                 |
| 7  | 主沟长度     | km                             | 1.5                 |
| 8  | 主沟坡降     | %                              | 8.2                 |
| 9  | 尾矿库坝距沟口  | km                             | 2.1                 |
| 10 | 初期坝土石方量  | 10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> | 81                  |
| 11 | 尾矿库等别    |                                | 二                   |
| 12 | 尾矿库的防洪标准 | 年（重现期）                         | 500                 |
| 13 | 汇水面积     | km <sup>2</sup>                | 2.2                 |
| 14 | 排水斜槽断面   | m <sup>2</sup>                 | 1.2×1.2             |
| 15 | 排水斜槽长度   | m                              | 2738                |
| 16 | 排水斜槽开挖量  | 10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> | 4.4                 |
| 17 | 占地       | hm <sup>2</sup>                | 128.68              |
| 18 | 主排洪系统    |                                | 排水井+排水管+排水隧洞+排水明渠   |
| 19 | 副排洪系统    |                                |                     |
| 20 | 截渗墙      | m                              | 57.3                |
| 21 | 地下水监测井   | 口                              | 5                   |
| 22 | 坝下事故池    | m <sup>3</sup>                 | 227.5               |
| 23 | 回水池      | m <sup>3</sup>                 | 500                 |
| 24 | 回水管线     | /                              | 回水管径 DN350, L=2500m |

### 3.4.4 工程总平面布置

一期工程工业场地主要包括露天采场、采矿工业场地、选矿工业场地、尾矿库、排土场、表土堆场、炸药库、办公生活区及其他辅助设施等。

本项目一期工程总体布置详见图 3.4.4-1，选矿厂平面布置见图 3.4.4-2，尾矿库平面布置见图 3.4.4-3。

本工程现场情况如下：

(1) 采矿区现场建设情况



|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| <p>马沟采场</p>                                                                         | <p>赵沟采场</p>                                                                          |
|   |   |
| <p>表土堆场</p>                                                                         | <p>排土场</p>                                                                           |
|  |  |
| <p>矿山道路</p>                                                                         | <p>采矿工业场地</p>                                                                        |
|  |  |



|           |      |
|-----------|------|
| 采矿工业场地生活区 | 机修车间 |
|-----------|------|

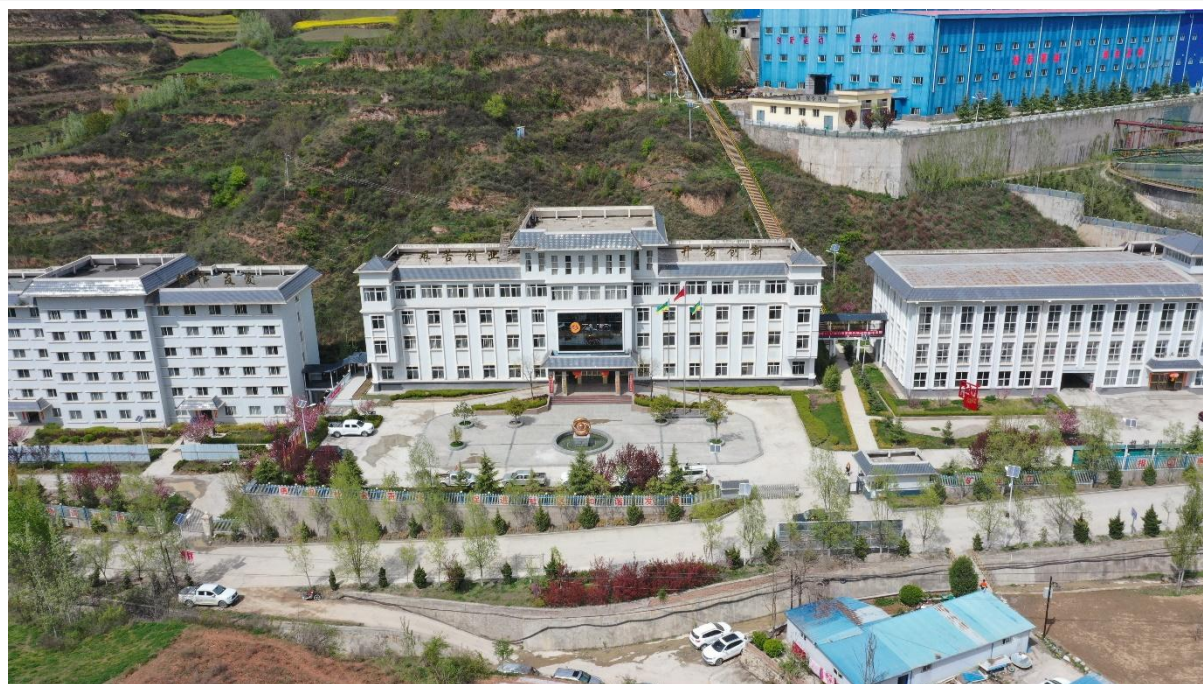
(2)选矿厂建设现状

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| 选矿厂整体航拍                                                                             |                                                                                      |
|   |   |
| 选矿厂概貌                                                                               | 原矿堆场                                                                                 |
|  |  |
| 原矿仓和破碎车间                                                                            | 磨浮车间                                                                                 |
|  |  |
| 浮选厂监控指挥楼                                                                            | 磨浮车间内部                                                                               |



|                                                                                                  |                                                                                                 |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
|  <p>尾矿输送泵站</p>  |  <p>回水泵房</p>  |
|  <p>浓密池</p>    |  <p>压滤车间</p> |
|  <p>办公生活区</p> |  <p>实验室</p> |





办公生活区航拍现状

(3)尾矿库建设现状



尾矿库初期坝



尾矿库库区

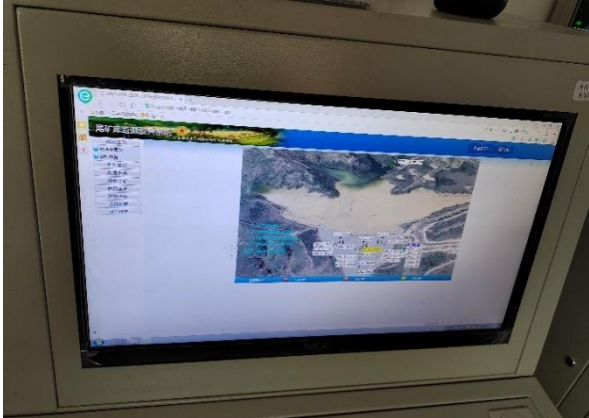


回水船泵



主排洪斜槽



|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|    |    |
| 副排洪斜槽                                                                               | 坝肩排水沟                                                                                |
|   |   |
| 初期坝坝顶排水沟                                                                            | 尾矿库监测预警系统界面                                                                          |
|  |  |
| 尾矿库在线监控中心                                                                           | 监控视频                                                                                 |

3.4.5 项目占地

根据调查和资料整理，露采一期工程新增占地面积为 276.46hm<sup>2</sup>，项目露采一期建成后占地情况见表 3.4.5-1。

表 3.4.5-1      本工程占地情况一览表      （单位：hm<sup>2</sup>）

| 序号 | 区域  | 现状占地面积 | 露采一期工程新增占地 | 全部占地面积 |
|----|-----|--------|------------|--------|
| 1  | 赵沟  | 47.8   | 33.8       | 81.6   |
| 2  | 马沟  | 54.9   | 13.64      | 68.54  |
| 3  | 三人沟 | 32     | 50         | 82     |
| 4  | 麻地沟 | 51     | 3.5        | 54.5   |
| 5  | 主沟  | 93.7   | 96.3       | 190    |
| 6  | 选矿厂 | 21.3   | 0          | 21.3   |
| 7  | 尾矿库 | 52.1   | 76.58      | 128.68 |
| 8  | 炸药库 | 1.33   | 0          | 1.33   |
| 9  | 道路  | 6.16   | 2.64       | 8.8    |
| 合计 |     | 360.29 | 276.46     | 636.75 |

原环评露采一期工程建设内容包括排土场、采矿区、选矿区、尾矿库、炸药库及道路，总计项目新增占地面积为 276.46hm<sup>2</sup>，本次根据现场调查和资料核实，露采一期新增占地面积基本与环评阶段、验收阶段一致。

### 3.4.6 项目劳动定员及工作制度

根据调查露采选一期工程全厂劳动定员总人数为 400 人，其中采矿场 37 人，选厂和管理及服务人员 363 人。选矿主要生产车间年工作时间为 330 天，根据生产要求，破碎车间、磨矿车间、浮选车间、脱水车间每天 3 班，每班 8 小时；非生产部门为间断工作制，本次后评价劳动定员及工作制度与环评一致。

## 3.5 污染物产生、治理及排放情况

### 3.5.1 废水

#### 3.5.1.1 废水污染源

本项目废水污染源主要包括采矿系统废水、选矿系统废水、尾矿库废水、化验室废水以及生活污水等。

#### 3.5.1.2 废水治理措施

##### (1) 露天采矿废水

露天开采过程中废水主要来源于降水和裂隙水，根据开发利用方案马沟矿段露天采场、赵沟矿段露天采场正常汇水量 1611.9m<sup>3</sup>/d，利用采场东、南、西三面地势较低自然

地形自流排出采场。采场周边设置截洪沟，降水和裂隙水流入截水沟后收集回用于选矿生产；采场外的汇水量通过截水沟导入地势低的地区，当凹陷露天开采时，封闭圈以下的降水通过水泵排入封闭圈台阶截水沟后收集回用于选矿生产。

本项目共设置三个排土场，分别为麻地沟排土场、三人沟排土场和主沟排土场。在主沟排土场北端修建不透水拦水坝拦截上游汇水使汇水不进入排土场，拦水坝采用碾压土石坝，坝高 10m，坝顶标高为 1950m；沿排土场东西两侧建截洪沟，经主沟下游截洪沟排出。三人沟和麻地沟排土场周边设置截洪沟通过高差引流至下游，最终汇入周边排水系统，截洪沟采用净断面尺寸： $b \times h = 1\text{m} \times 1.2\text{m}$  至  $b \times h = 1.2\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，浆砌块石砌筑，壁厚 0.5m。为确保场内的地表水有组织排出场外，堆排大块石，形成良好的渗流通道。

目前在开采初期，露天采场未达到设计终了境界，马沟采场外和赵沟采场外 500m<sup>3</sup>、1000m<sup>3</sup> 沉淀池均已建成，露天采坑汇水排至集水池沉淀后回用于矿山生产。

#### (2) 选厂废水

选厂废水主要包括精矿浓密机溢流水和尾矿浓密机溢流水，通过溢流水回水泵站提升至选厂 4000m<sup>3</sup> 回水高位水池，回用于选矿工艺。

金精矿采用浓缩、过滤两段脱水工艺，精矿含水率大约为 10%。并将浓缩、过滤两段脱水作业产生的溢流、滤液收集返回回水池，循环利用。浮选排出尾矿浆经浓缩、过滤后尾矿浆浓度为 35%，经尾矿输送管网送尾矿库堆存。尾矿浓缩脱水产生的过滤液收集返回选厂高位回水池，循环利用。

尾矿库收集的坝体渗流水回收至尾矿库回水池（500m<sup>3</sup>），尾矿库回水系统打入选厂高位回水池，循环利用。

#### (3) 尾矿库废水

尾矿采用湿排渣，尾矿脱水和浓密溢流水全部回收循环使用。根据调查尾矿库设置有主、副排洪系统，主要采取排水井+排水管+排水隧洞+排水明渠进行排洪。

考虑到初期坝下可能存在的渗流，在坝下设截渗墙收集坝体渗流水，渗流水回流至回水池内（500m<sup>3</sup>）返回选厂循环使用。

库内尾矿堆积过程产生的渗滤水采用排水井通过涵洞流入坝下回水池内，回水池的水通过回水管网经水泵送回选厂高位回水池，供生产循环使用。

#### (4) 选厂化验室废水

选矿厂化验室在运行过程中会产生少量的化验室废水，经集中收集后经污水处理系统（集中收集+中和调节反应+絮凝沉淀反应+沉淀分离（ $3\text{m}^3/\text{d}$ ））处理，处理后回用于选矿生产系统。

#### (5)生活污水

在采矿工业场地和汽修车间分别设置一体化地埋式污水处理设施（处理规模分别为  $20\text{m}^3/\text{d}$ 、 $30\text{m}^3/\text{d}$  和  $30\text{m}^3/\text{d}$ ），生活污水经一体化地埋式污水处理设施处理后满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）进行场地绿化和洒水抑尘。

选矿厂办公及工作人员产生的生活污水排放量为  $72\text{m}^3/\text{d}$ ，经地埋式一体化生活污水处理设施（处理规模分别为  $200\text{m}^3/\text{d}$  和  $100\text{m}^3/\text{d}$ ）处理，冬季等特殊时段回用于选矿系统（尾矿库），其他季节用于绿化和洒水抑尘。

一体化污水处理设置处理工艺如下：

调节池：A/O+MBR 系列调节时间为 10 小时；

初沉池：A/O+MBR 系列初沉池为平式沉淀池，表面符合为  $1.5\text{m}^3/\text{m}^2\cdot\text{hr}$ ；

A 级生物池：A/O+MBR 系列 A 级生物池为推流式厌氧生化池，污水在池内的停留时间为 3h，填料为弹性立体填料，填料比表面积为  $200\text{m}^2/\text{m}^3$ ；

O 级生物池：A/O+MBR 系列 O 级生物池为推动式生物接触氧化池，污水在池内的停留时间为 3h，填料为弹性立体填料，填料比表面积为  $200\text{m}^2/\text{m}^3$ ；

MBR 池：A/O+MBR 系列 MBR 膜可将曝气池中的细菌胶团和游离细菌全部保留在曝气池中，从而实现了泥水分离，免除了后续的二沉池，各种悬浮颗粒、细菌、藻类、COD 及有机物均得到有效的去除，污水在池内停留 4 小时保证出水悬浮物接近零的优质出水水质。

消毒池：A/O+MBR 系列消毒方式采用过流式紫外线消毒器，污水在池内总停留时间为 1min 左右。

污泥池：A/O+MBR 系列污泥池与初沉池泥斗容积之和能储存 360 天污泥，然后用吸粪车从污泥池的入孔伸入污泥池底部进行抽吸后外运。

生活污水处理站工艺流程见图 3.5.1-1。



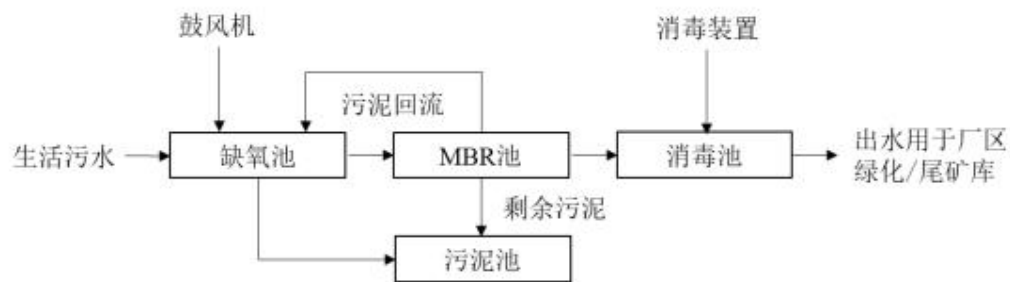


图 3.5.1-1 生活污水处理站工艺流程图

### 3.5.1.3 废水排放

本项目矿山开采终了境界线发生微调，但开采规模未发生变化，露天开采废水通过设置截洪沟收集至沉淀池处理后回用于采矿生产系统，排土场设置截洪沟排出；选矿厂采用浓缩、过滤两段脱水工艺，将浓缩、过滤两段脱水作业产生的溢流、滤液收集返回回水池进行循环利用；尾矿采用湿排渣，尾矿脱水和浓密溢流水全部回收循环使用，尾矿库设置有主、副排洪系统，主要采取排水井+排水管+排水隧洞+排水明渠进行排洪；选矿厂化验室在运行过程中会产生少量的化验室废水，经集中收集后经污水处理系统（集中收集+中和调节反应+絮凝沉淀反应+沉淀分离（ $3\text{m}^3/\text{d}$ ）），经处理后回用于选矿生产系统；采矿区和选矿厂办公及工作人员产生的生活污水经地埋式一体化生活污水处理设施（采矿区处理规模分别为  $20\text{m}^3/\text{d}$ 、 $30\text{m}^3/\text{d}$  和  $30\text{m}^3/\text{d}$ ，选厂区处理规模分别为  $200\text{m}^3/\text{d}$  和  $100\text{m}^3/\text{d}$ ）处理后满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）进行场地绿化和洒水抑尘，冬季等特殊时段回用于选矿系统（尾矿库），其他季节用于绿化和洒水抑尘。

## 3.5.2 废气

### 3.5.2.1 废气污染源

本项目废气污染源主要来源于露天开采过程中钻孔、爆破、采装、运输产生的废气，排土场扬尘，原料卸矿、运输产生粉尘，尾矿库扬尘，原矿堆场扬尘，选矿粉尘，矿山运输车辆废气及矿石油库废气等，均以无组织形式排放。

### 3.5.2.2 废气污染治理措施

本项目一期露采粉尘产生源主要是爆破、铲装、运矿等过程中产生的粉尘，破碎筛

分车间、尾矿库等产生的粉尘，粉尘污染防治措施见表 3.5.2-1。

**表 3.5.2-1 粉尘排放源及防治措施**

| 序号 | 污染源  | 废气治理措施                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|----|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1  | 采矿系统 | ①对中深孔爆破采用多排孔微压爆破方式，以降低二次凿岩爆破频率，减少粉尘产生量；<br>②穿孔设备配备捕尘装置；<br>③采场爆破、凿岩、装卸等过程中，进行喷雾洒水抑尘；<br>④排土场设洒水喷淋装置，保证排土场表面保持一定的湿度，避免扬尘；<br>⑤在采场运输道路采用洒水车进行洒水抑尘，以降低装车和运输道路的产尘量                                                                                                                                                                                               |
| 2  | 选矿系统 | 原矿堆场除尘：采取地面硬化，堆体表面定期洒水，并在周围布设防风抑尘网，防风抑尘网高度按照堆体高度的 1.0~1.5 倍取值，抑尘效率约 80%，该措施在国内各行业广泛应用，技术成熟，可使周界浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放浓度限值要求<br>矿厂原矿仓除尘：采用微米级喷雾除尘抑尘系统除尘，除尘效率为 99.5%，能够有效的降低粉尘排放量，粉尘的单位周界浓度能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放浓度限值要求<br>破碎车间：采用微米级喷雾除尘抑尘系统除尘，除尘效率为 99.5%，能够有效的降低粉尘排放量，粉尘的单位周界浓度能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放浓度限值要求 |
| 3  | 尾矿库  | ①尾矿排放采用湿排，尾矿浆中的水通过毛细作用扩散至周围，可以起到降尘作用，尾矿浆中的水分蒸发后，将会板结，可以有效的起到固渣抑尘作用，可以减少扬尘的产生；<br>②对初期坝体坡面进行块石压坡，起到防风抑尘作用。尾矿库坝体永久性平台边坡及时覆土，及时播草绿化，恢复植被                                                                                                                                                                                                                        |

### 3.5.2.3 废气污染物排放

本项目采矿、选矿及尾矿库产生的粉尘经采取措施后，矿区边界颗粒物无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放限值要求。

## 3.5.3 噪声

### 3.5.3.1 噪声源

本项目露天采矿的噪声源主要是挖掘设备、运输车辆噪声，选矿噪声源主要集中在破碎车间、空压机、风机、球磨机、浮选机、压滤机、各类水泵以及运输车辆等，源强大约在 80~110dB（A）之间，主要设备噪声源强见表 3.5.3-1。

**表 3.5.3-1 本项目主要噪声源及源强**

| 序号 | 噪声源 | 数量 | 声源强度 | 防治措施 | 控制后强度 |
|----|-----|----|------|------|-------|
|----|-----|----|------|------|-------|

|    |           | (台/套) | dB(A) |                | dB(A) |
|----|-----------|-------|-------|----------------|-------|
| 1  | 浅孔钻机      | 5     | 120   | 定期进行润滑保养，安装消音器 | 100   |
| 2  | 液压挖掘机     | 6     | 100   |                | 80    |
| 3  | 浅孔钻机      | 3     | 120   |                | 100   |
| 4  | 液压挖掘机     | 4     | 100   |                | 80    |
| 5  | 整形机       | 2     | 90    | 建筑隔声           | 80    |
| 6  | 举升机       | 2     | 80    | 建筑隔声           | 70    |
| 7  | 切割机       | 2     | 100   | 建筑隔声           | 90    |
| 8  | 颚式破碎机     | 1     | 120   | 基础减震、建筑隔声      | 100   |
| 9  | 座式电机振动给料机 | 12    | 90    | 基础减震、建筑隔声      | 80    |
| 10 | 湿式半自磨机    | 1     | 120   | 基础减震、建筑隔声      | 100   |
| 11 | 湿式溢流型球磨机  | 1     | 120   | 基础减震、建筑隔声      | 100   |
| 12 | 渣浆泵       | 10    | 95    | 基础减震、建筑隔声      | 75    |
| 13 | 浮洗机       | 13    | 80    | 基础减震、建筑隔声      | 60    |
| 14 | 离心鼓风机     | 2     | 110   | 基础减震、建筑隔声      | 90    |
| 15 | 液下泵       | 8     | 95    | 基础减震、建筑隔声      | 75    |
| 16 | 耐腐蚀离心泵    | 1     | 80    | 基础减震、建筑隔声      | 60    |
| 17 | 耐腐蚀液下泵    | 3     | 95    | 基础减震、建筑隔声      | 75    |

### 3.5.3.2 噪声治理措施

#### (1) 采矿工业场地噪声控制措施

露天采矿噪声源主要是挖掘设备和运输车辆的噪声，主要控制措施为：合理调度车辆作业时间，禁止夜间运输大宗物料；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。

#### (2) 选厂噪声控制措施

选厂主要噪声源有：破碎机、振动筛、球磨机、过滤机、水泵等，均为固定源。噪声控制措施主要是：1、将高噪声设备布置在选厂厂区远离人员集中的位置；2、设备选型时，选择满足国家噪声标准要求的低噪声设备；3、工艺设计中对产生噪声较大的设备采取降低噪声的措施，如圆锥破碎机、振动筛、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；4、将选厂噪声级较高设备集中在选厂厂房内；5、职工操作室及仪表控制室均设置各车间建设了封闭厂房和封闭皮带廊，各设备均置于室内，利用建筑墙面等阻隔噪声传播途径，从而降低噪声对周围环境的影响。

#### (3) 道路交通噪声控制

合理调度运输车辆作业时间，禁止夜间运输大宗物料；运输道路两侧进行绿化，形

成绿化隔离带，既可降低噪声、阻留扬尘，又可美化环境；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。

#### (4)绿化措施

在厂界种植树木，根据厂址周边地形特点及条件，建设绿化隔离带。

### 3.5.3.3 噪声排放

采矿区及选矿厂厂界昼、夜间噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求。

### 3.5.4 固体废物

#### (1)选矿尾矿

一期工程选矿产生尾矿约 305.55 万 t/a，环评阶段和验收阶段分别进行了毒性和腐蚀性鉴别试验表明，选矿尾矿不属于危险废物，为第 I 类一般工业固体废物。

#### (2)采矿废石

一期露采采矿废石产生量约为 23007.11 万 t，环评阶段毒性和腐蚀性鉴别试验表明，采矿废石不属于危险废物，为第 I 类一般工业固体废物，分别运至三人沟、麻地沟和主沟排土场。

#### (3)选矿区化验室废液

选矿厂化验室在检测过程中会产生少量的废液，经化验室设置的容器集中收集后经过中和调节反应+絮凝沉淀反应+沉淀分离（3m<sup>3</sup>/d）处理后，全部返回至选矿生产系统，不外排。

#### (4)机修

矿山运输车辆在机修过程中会产生废铅酸蓄电池，属于危险废物，集中收集暂存于危废暂存间暂存，定期委托有资质单位进行处理。根据现场调查，目前还未产生废铅酸蓄电池，后期根据产生情况签订外围协议委托有资质单位进行处理。

#### (5)生活污水处理站污泥

采矿区和选矿区配套建设的一体化污水处理站在运行过程中会产生污泥，根据环评和验收阶段界定为一般固废，定期抽取运至周边农田作为肥料利用。

(6)生活垃圾

本项目生活垃圾产生量约为 199.12t/a,经采矿区和选矿区设置的垃圾桶集中收集后运至当地生活垃圾填埋场统一处置,不会对周围环境产生明显影响。

## 4 区域环境质量现状及变化情况评价

### 4.1 自然环境概况

#### 4.1.1 地理位置

甘肃省礼县李坝金矿位于陇南市礼县罗坝镇，距罗坝镇 4km，距离礼县县城 29km。矿区地理坐标为东经 105°02′1.12″~105°04′38.32″，北纬 34°21′15.65″~34°22′30.65″，矿区道路从场址南面通过，有简易公路和县级公路相通，交通条件较为便利。

矿区交通位置见图 3.1.1-1。

#### 4.1.2 地形、地貌

礼县地势处西北向东南倾斜，境内海拔最高 3312m，最低 1080m，境内山峦重叠，坡陡谷深，受新构造运动的影响，山谷切断较深，山地面积大，占全县总面积的 91%；而川坝地，沿西汉水的盐官、永兴、城关、石桥等地有极少部分，仅占全县总面积的 9%。

东北部和西南部的少部分地区，属轻切断黄土梁峁中山区；东南部为重切断土石中山区，西北、西南部为中切断石质中山及亚高山区。川坝河谷平原区，分布在西汉水及其支流的流域里，为新构造运动以来的洪水冲积河谷平原。

#### 4.1.3 地质构造及地层

##### (1) 地层

区域内出露地层以上古生界与新生界为主，主要为中泥盆统李坝群（D2Lb）、西汉水组（D2x）、中石炭统下加岭组（C2x），其次有中下侏罗统（J1-2）和第三系（R）零星分布于东部和南部，第四系分布广泛。

地层由新到老如下所示：

第四系（Q）：黄土、残坡积物及河床冲积物，厚度 0~50m。

第三系：零星分布在区域东部及西南部，为一套陆相盆地沉积碎屑岩建造。中下侏罗统（J1-2）。该套地层零星出露于区域南部，为一套陆相沉积的碎屑岩建造，岩性为



黄褐色～灰褐色砾岩、砂岩、粉砂岩和泥岩，厚度 312m。

中石炭统(C2)：中石炭统下加岭组出露于中川岩体的北西及南东部，为一套滨～浅海相的浅变质沉积岩，厚度 3166 米，由老到新共分六层，互为整合接触。

中泥盆统 (D2)：中泥盆统地层广布全区，以高桥～礼县～罗坝断裂为界，其南、北两侧为同期异相沉积。北侧为中泥盆统李坝群 (D2Lb)，是由深水浊流沉积而成的一套以碎屑岩为主的类复理石建造，厚度 5061m；南侧西汉水组 (D2x) 则为浅海碳酸盐台地及陆棚正常沉积而成的一套碳酸盐岩夹碎屑岩的类复理石建造，厚度 5846m。

## (2)地质构造

矿区位于礼岷金矿带东部，处于西秦岭造山带中秦岭华力西褶皱带之北亚带。北侧以武山～太白～丹凤深大断裂为界，与北秦岭加里东褶皱带接壤，南侧以礼县～白云～山阳深大断裂为界，与中秦岭褶皱带南亚带相邻（地质构造见图 4.1.3-1）。区域地质构造较为复杂，印支～燕山期强烈造山运动和大规模岩浆活动奠定了该区的构造框架。



图 4.1.3-1 项目区域地质构造图

区域构造的骨架格式为褶皱～断裂体系，构造线总体方位为北西西、北西向。主要褶皱构造为向西扬起的石家河坝复式向斜，其南北两翼分别为张凤坡次级背斜和马坞次级背斜，还发育更低序次的倒转褶皱。区内断裂构造十分发育，主要为近东西向的礼县～山阳深大断裂带在礼县以西的南北分支。即北支为礼县～罗坝～锁龙口断裂带，切割 D2Lb、C2 地层及中川岩体北缘，李坝金矿田产于该断裂带北部的次级断裂中；南支为礼县～洮坪～苇子坝断裂带，切割 D2x、C2 地层，从中川岩体南侧穿过，金山金矿田

产于其次级断裂中。

#### 4.1.4 地表水

礼县地表水资源丰富，全县有常年性河流 14 条，集水面积 3755.62km<sup>2</sup>；季节性河流 8 条，集水面积 497.38km<sup>2</sup>，地表水资源总量 10.790 亿 m<sup>3</sup>。主要河流有西汉水及面积在 100km<sup>2</sup> 以上的西汉水一级支流红河、漾水河、永坪河、燕子河、谷峪河、洮坪河、碧玉河、邓家河、清水河和太石河等，通常称为“一水十河”，见图 4.1.4-1，均为常年性淡水河流。

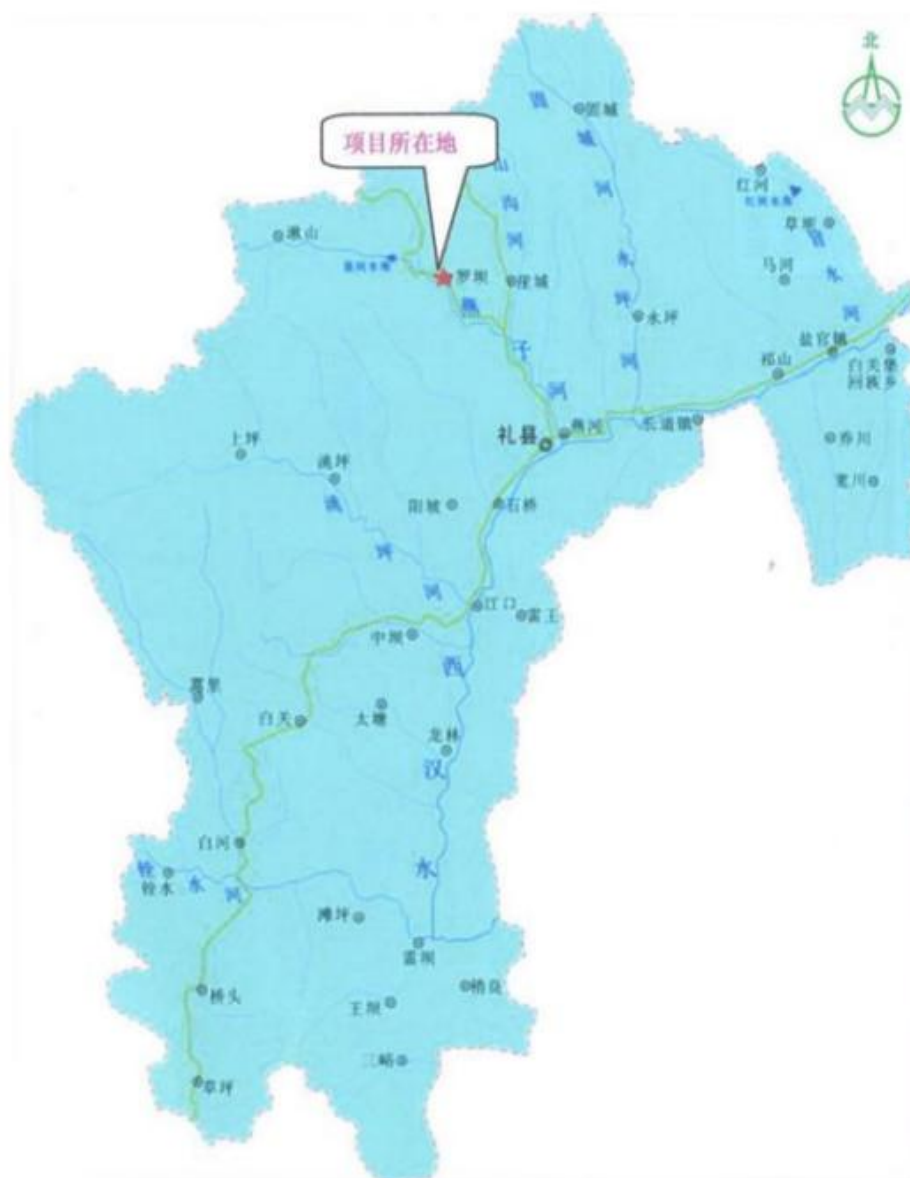


图 4.1.4-1 本项目区域水系图

#### (1)西汉水

西汉水是礼县境内的最主要河流，有南北两源，于天水镇前南北两源汇合后始称西汉水，在陕西省略阳县汇入嘉陵江。西汉水全长约 289km，天然落差 1165m，平均比降 4.00‰，流域面积 10107km<sup>2</sup>，多年平均径流量约 17 亿 m<sup>3</sup>，多年平均含沙量 15.8kg/m<sup>3</sup>。西汉水为嘉陵江上游的重要支流，也是嘉陵江乃至整个长江流域含沙量最大的河流。西汉水干流总长为 177.2 km，在礼县境内长度为 104.1km，流域面积 6874.3km<sup>2</sup>，县境内流域面积 4225.8km<sup>2</sup>，河流坡降为 4.17 %，多年流量为 10.9m<sup>3</sup>/s，最大洪峰流量是 1963 年 6 月 5 日，实测流量为 1340m<sup>3</sup>/s，最小流量是 1972 年 12 月 15 日，实测流量仅为 0.23 m<sup>3</sup>/s，多年平均径流量为 34671.82×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，县境内多年平均流量为 21.78m<sup>3</sup>/s，多年平均径流量为 68777.07×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。

#### (2)燕子河

燕子河属西汉水二级支流，系礼县境内西汉水第四大支流，西汉水上游右岸支流，是礼县的主要河流。燕子河发源于岷县闫井镇双燕山，地势由北向南倾斜，全河沿途纳入姜坪河、崖城河、紫岔河等六条支流，自礼县西北方从湫山乡白崖村入境，顺南经湫山、罗坝、城关镇，于城关镇滨河东路注入西汉水。燕子河河流上游均为天然林区，生长乔灌林木，植被较好，下游为山地草灌与山坡干旱草地。上游湫山河沟深流急，岩石、浅滩甚多，进入罗坝段后河岸渐宽，水势趋于平稳，两岸常有河谷坝地出现。河宽约 20~110m，平均水深约 0.3m，河道最大流量 482.8m<sup>3</sup>/s（1964 年 7 月 2 日苗河水库实测）。燕子河全长 77.5km，流域面积 764.7km<sup>2</sup>，比降 19‰，多年平均流量 4.11m<sup>3</sup>/s，多年平均年径流量 12962.1×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，其中礼县境内长度为 53.7km，比降 12.3‰，流域面积 542.1km<sup>2</sup>，多年平均流量 2.61m<sup>3</sup>/s，多年平均年径流量为 8230.8×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。流域内多年平均地表水资源总量 1.296 亿 m<sup>3</sup>，占礼县地表水资源总量的 12%。

### 4.1.5 气候与气象

礼县气候属温带大陆性季风气候，冬季寒冷干燥，夏季炎热多雨；气候特征明显，冬长夏短，春秋适中，根据气象站统计数据如下：

|        |       |
|--------|-------|
| 年平均气温  | 9.9℃  |
| 极端最高气温 | 35.6℃ |

|          |          |
|----------|----------|
| 极端最低气温   | -20.1℃   |
| 全年平均日照时数 | 1968.1h  |
| 年平均降水量   | 488.2mm  |
| 年平均蒸发量   | 1341.2mm |
| 标准冻土深度   | 0.54m    |
| 全年主导风向   | 东风       |

#### 4.1.6 地下水

根据水文地质资料，水文地质条件分述如下：

##### (1)含水层岩组的划分及富水性

第四系松散孔隙潜水含水岩组：由冲洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）和残坡积层（ $Q_4^{pl}$ ）及风积黄土（ $Q_4^{col}$ ）组成，分布于沟床及坡脚、山梁；其中残坡积层（ $Q_4^{pl}$ ）及风积黄土（ $Q_4^{col}$ ）富水性极差，为弱透水层。

风积黄土主要成分为粉土，含少量腐殖质、粉砂，厚度 1.5-30.0m 不等，垂直节理不发育，主要分布于矿田中南部山梁、坡腰，弱透水性，基本不含水，为弱透水层。

残坡积物厚度小于 5m，主要分布在坡脚，透水性强，局部含上层滞水，弱富水性。冲洪积含水亚组（ $Q_4^{al+pl}$ ）：浅灰、灰褐色，颗粒成分为板岩、砂岩碎块、碎屑及砂类等，分选性、磨圆度较差，不均匀，稍密-中密，湿-饱和，透水性较强，含孔隙潜水；富水性弱，厚度 1.5-15.0m，分布于各沟床及沟坡。经基岩裂隙或断裂破碎带对河床以下矿体开采会造成一定的充水影响。

##### (2)补给、径流、排泄及动态特征

评价区主要的地下水类型为第四系冲洪积松散岩类孔隙潜水。

第四系冲洪积松散岩类孔隙潜水除接受大气降水的渗入补给外，还接受地表水的补给，降水及地表水经包气带沿松散孔隙系统向下部运移，补给松散孔隙地下水，其补给量较充沛。其补给量大小主要受降水强度、渗透途径、及地形所制约。降水强度强、地形平缓且渗透途径短，补给量大；反之，补给量就小。

地下水主要经松散孔隙系统、沿地表水流向及两岸向河床，由地势较高的位置向地势较低的位置径流，主要以潜流形式补给基岩裂隙地下水、泉及蒸发等形式排泄。

地下水动态变化较大，主要表现为雨季地表水流量增加，地表水垂直渗透补给地下水，致使地下水水位抬升；旱季地表水流量减小甚至断流，两侧地下水侧向补给地表水，地下水水位下降。水化学类型为  $\text{HCO}_3\text{-SO}_4\text{-Ca}$  型水。

第四系孔隙地下水与地表水水力联系密切，表现为丰水期（雨季）地表水下渗补给孔隙地下水，地下水位抬升；枯水期（旱季）地下水向河谷下游方向渗出补给地表水。与基岩裂隙地下水在王河河谷地段经断裂破碎带下渗补给基岩裂隙地下水，水力联系较密切。

#### 4.1.7 土壤类型

礼县有土地资源 628.35 万亩，其中耕地 199.63 万亩、园地 6.22 万亩、林地 198.21 万亩、牧草地 111.84 万亩、居民点及工矿用地 0.62 万亩、交通用地 3.76 万亩、水域 8.5 万亩、未利用地 99.75 万亩。农林牧用地比重偏大，属于农林牧结构的土地利用现状。

矿区土壤以黄壤土、褐土为主。黄壤土疏松多孔，结构密实，较粘重，呈碱性反应；褐土土层薄、性凉，肥力差，透水性差；褐土，土层较薄，耕作层在 10-30cm。

#### 4.1.8 植被资源现状

礼县气候温和湿润，多年平均降水量 594.7~717.7mm，雨量充沛、气候温和湿润，山地自然植被生长茂密，适宜植物生长，植被发育良好，植被覆盖率达 85% 左右。属于落叶、针阔叶混交林地带，植被类型以栎桦类阔叶和针阔混交林为主，天然森林资源主要分布在南部、北部山区，在中部川坝丘陵和南部浅山区有小片分布。主要造林树种为刺槐、落叶松、华山松、漆树、橡树、侧柏、杨树、青冈等，常见树种 178 种。表现出垂直地带性特点。海拔 1100-1800m 之间为草原型植被群落，属于农耕区，以人工林阔叶林为主；海拔 1800-2500m 之间为森林草原型植被群落，多为落叶、阔叶、针阔混交林为主。乔木树种主要有刺槐、侧柏、刺槐、白杨、落叶松；灌木树种主要有酸刺、小黄亚菊；经济树种主要有核桃、梨、桃、杏、苹果等。草种主要有铁杆蒿、野棉花、冷蒿等，人工草主要以紫花苜蓿为主。项目区植被较好，植被覆盖率为 37%。

#### 4.1.9 野生动植物资源

根据甘肃省林业局调查，礼县境内有高等植物 120 科 250 属 500 余种；野生动物中兽类 30 余种，鸟类 50 种，爬行类 10 种，两栖类 10 种，鱼类 9 种，昆虫类数百种，属国家重点保护的有斑羚、梅花鹿、林麝、鬣羚、黑熊、水獭及鸢、雀鹰、松雀鹰、燕隼、红腹锦鸡等。

#### 4.1.10 项目生态敏感目标分布情况

经收集资料与现场调查，礼县境内有分布有礼县香山省级自然保护区、罗坝镇崖城村镇集中式饮用水源保护区及燕子河下游东新街水源地保护区。

(1)本项目位于礼县北部罗坝镇，距离香山省级自然保护区直线距离约 43.3km，相距均较远，不属于本项目生态敏感保护目标。具体见图 1.6.1-1。

(2)根据《礼县乡镇集中式饮用水水源地保护区划分调整技术报告》（2018 年 5 月）以及陇南市人民政府下发《陇南市人民政府关于礼县乡镇集中式饮用水水源地保护区划分调整的批复》（陇政函[2018]89 号）文件，本项目采矿场距上游罗坝镇崖城村镇集中式饮用水源地二级保护区直线距离为 4.3km，尾矿库距东新街水源地二级保护区直线距离为 15.4km。具体见图 1.6.1-2。

## 4.2 环境保护目标变化情况

根据现场调查，本次后评价与环评阶段相比，采矿场周边敏感目标有所减少；选矿厂和尾矿库周边主要环境保护目标与环评阶段相比基本未发生变化，具体情况见表 4.2.1-1。

表 4.2.1-1 环境保护目标变化情况一览表

| 序号 | 环境要素            | 环评阶段  | 现状    | 环境保护目标情况                                                                                                             | 变化情况 |
|----|-----------------|-------|-------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|
| 1  | 地表水<br>(Ⅲ类水体)   | 父子河   | 父子河   | 姜坪河、王河、崖城河均为燕子河的一级支流，燕子河为西汉水二级支流，燕子河礼县境内长度为 53.7km，比降 12.3‰，流域面积 542.1km <sup>2</sup> ，多年平均流量 2.61 m <sup>3</sup> /s | 一致   |
|    |                 | 姜坪河   | 姜坪河   |                                                                                                                      |      |
|    |                 | 燕子河   | 燕子河   |                                                                                                                      |      |
| 2  | 地下水<br>(Ⅲ类质量标准) | 项目区周边 | 项目区周边 | 地下水环境                                                                                                                | 一致   |
| 4  | 大气环境            | 包家山   | 与环评一致 | 采矿场西侧 660m，42 户 188 人                                                                                                | 一致   |



|    |         |                                           |                                           |                          |      |
|----|---------|-------------------------------------------|-------------------------------------------|--------------------------|------|
| 5  | (二类功能区) | 姜坪村                                       | 与环评一致                                     | 采矿场北侧 2120m, 72 户 324 人  | 一致   |
| 6  |         | 徐李村<br>(扶贫搬迁)                             | /                                         | 采矿场南侧 200m, 22 户 100 人   | 搬迁完成 |
| 7  |         | 申家山<br>(扶贫搬迁)                             | /                                         | 矿界内, 23 户 104 人          | 搬迁完成 |
| 8  |         | 何家窑<br>(扶贫搬迁)                             | /                                         | 采矿场东侧 300m, 89 户 400 人   | 搬迁完成 |
| 9  |         | 巩河村<br>(扶贫搬迁)                             | /                                         | 矿界内, 32 户 140 人          | 搬迁完成 |
| 10 |         | /                                         | 父坪村                                       | 采矿场东侧 2400m, 81 户 41 人   | 新增   |
| 11 |         | /                                         | 礼县崖城乡海航希望小学                               | 采矿场东侧 2400m, 师生共 102 人   | 新增   |
| 12 |         | 杜沟村                                       | 与环评一致                                     | 选厂西侧 2270m, 80 户 400 人   | 一致   |
| 13 |         | 王寺村                                       | 与环评一致                                     | 选厂西侧 750m, 15 户 68 人     | 一致   |
| 14 |         | 罗坝镇                                       | 与环评一致                                     | 选厂西侧 2100m, 285 户 1280 人 | 一致   |
| 15 |         | 焦赵村                                       | 与环评一致                                     | 选厂西侧 700m, 20 户 88 人     | 一致   |
| 16 |         | 马莲湾                                       | 与环评一致                                     | 选厂西侧 380m, 26 户 116 人    | 一致   |
| 17 |         | 王河小学                                      | 与环评一致                                     | 选厂西侧 850m, 师生共 80 人      | 一致   |
| 18 |         | /                                         | 楼底村                                       | 选厂西侧 2360m, 10 户 41 人    | 新增   |
| 19 |         | /                                         | 礼县罗坝镇初级中学                                 | 选厂西侧 2090m, 师生共 384 人    | 新增   |
| 20 |         | 杨那下                                       | 与环评一致                                     | 尾矿库南侧 900m, 80 户 360 人   | 一致   |
| 21 |         | 中条村                                       | 与环评一致                                     | 尾矿库南侧 1650m, 33 户 148 人  | 一致   |
| 22 |         | 文家沟                                       | 与环评一致                                     | 尾矿库南侧 1250m, 33 户 148 人  | 一致   |
| 23 |         | 沟门村                                       | 与环评一致                                     | 尾矿库南侧 2100m, 56 户 252 人  | 一致   |
| 24 |         | /                                         | 沟门村小学                                     | 尾矿库南侧 2100m, 师生共 42 人    | 新增   |
| 25 |         | 上坪村                                       | 与环评一致                                     | 尾矿库南侧 2200m, 43 户 192 人  | 一致   |
| 26 | 生态环境    | 采矿工业场地、尾矿库、排土场、尾矿输送及回水管线、项目取水、供电管线等区域及影响区 | 采矿工业场地、尾矿库、排土场、尾矿输送及回水管线、项目取水、供电管线等区域及影响区 | 项目占地区域及周边土壤、耕地、草原生态环境等   | 一致   |

### 4.3 地表水环境质量变化情况

#### 4.3.1 原环评阶段地表水环境质量

根据《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响报告书（报批稿）》（中冶节能环保有限责任公司），环评阶段委托甘肃绿创环保科技有限公司分别针对李坝矿区周边地表水进行了两期现状监测，丰水期监测时间为 2018 年 5 月 24~26 日，枯水期监测时间为 2019 年 2 月 26-28 日。

#### (1) 监测断面布设

丰水期设置 7 个采样断面，枯水期设置 11 个采样断面，不同时期地表水各监测断面特征详见表 4.3.1-1，两个时期地表水监测断面位置见图 4.3.1-1 和图 4.3.1-2。

表 4.3.1-1 地表水监测断面布设一览表

| 序号  | 监测点位                  | 监测河流 | 位置                                | 监测时期                        |
|-----|-----------------------|------|-----------------------------------|-----------------------------|
| 1#  | 麻地沟                   | 麻地沟  | E: 105°2'29.573" N: 34°20'58.230" | 丰水期<br>(2018 年 5 月 24~26 日) |
| 2#  | 苗河水库                  | 苗河水库 | E: 105°2'58.680" N: 34°19'29.252" |                             |
| 3#  | 王河上游 3000m            | 王河   | E: 105°4'28.291" N: 34°20'42.969" |                             |
| 4#  | 王河下游 700m             | 王河   | E: 105°4'31.166" N: 34°20'28.883" |                             |
| 5#  | 父子河上游 500m            | 父子河  | E: 105°7'02.098" N: 34°20'24.076" |                             |
| 6#  | 父子河下游 1000m           | 父子河  | E: 105°7'19.326" N: 34°19'53.424" |                             |
| 7#  | 燕子河（王河与燕子河交汇处下游 100m） | 燕子河  | E: 105°3'57.575" N: 34°19'6.889"  |                             |
| 1#  | 三人沟与姜坪河交接处上游 500m 处   | 姜坪河  | E: 105°2'01.054" N: 34°22'18.254" | 枯水期<br>(2019 年 2 月 26-28 日) |
| 2#  | 三人沟与姜坪河交接处下游 1000m 处  | 姜坪河  | E: 105°2'19.730" N: 34°21'35.428" |                             |
| 3#  | 麻地沟与姜坪河交接处下游 1000m 处  | 姜坪河  | E: 105°2'28.654" N: 34°20'25.256" |                             |
| 4#  | 燕子河汇入苗河水库上游 500m 处    | 燕子河  | E: 105°1'48.397" N: 34°20'17.353" |                             |
| 5#  | 苗河水库流入燕子河下游 1000m 处   | 燕子河  | E: 105°3'28.301" N: 34°19'08.424" |                             |
| 6#  | 主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处 | 王河   | E: 105°4'41.756" N: 34°21'01.220" |                             |
| 7#  | 菜子沟与父子河交接处上游 500m 处   | 父子河  | E: 105°7'07.163" N: 34°20'12.985" |                             |
| 8#  | 菜子沟与父子河交接处下游 1000m    | 父子河  | E: 105°7'20.658" N: 34°19'53.310" |                             |
| 9#  | 王河与燕子河交接处上游 500m 处    | 王河   | E: 105°3'47.479" N: 34°19'47.353" |                             |
| 10# | 燕子河与王河交接处下游 1000m 处   | 燕子河  | E: 105°3'56.560" N: 34°19'06.963" |                             |
| 11# | 苗河水库                  | 苗河水库 | E: 105°2'40.887" N: 34°19'33.418" |                             |

#### (2) 监测项目

丰水期和枯水期监测项目一致：水温、pH、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、

BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物和粪大肠菌群等共 24 项。

(3)监测时间及频率

丰水期：甘肃绿创环保科技有限责任公司于 2018 年 5 月 24~26 日对每个监测断面连续三天采样监测，各断面每天采样 1 次。

枯水期：甘肃绿创环保科技有限责任公司于 2019 年 2 月 26~28 日对每个监测断面连续三天采样监测，各断面每天采样 1 次。

(4)采样分析方法

按《水质采样方案设计规定》（GB 12997-96）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T 91-2002）并结合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）等要求进行。

(5)评价标准

执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

(6)监测结果统计

地表水监测统计数据结果见表 4.3.1-2 和表 4.3.1-3。

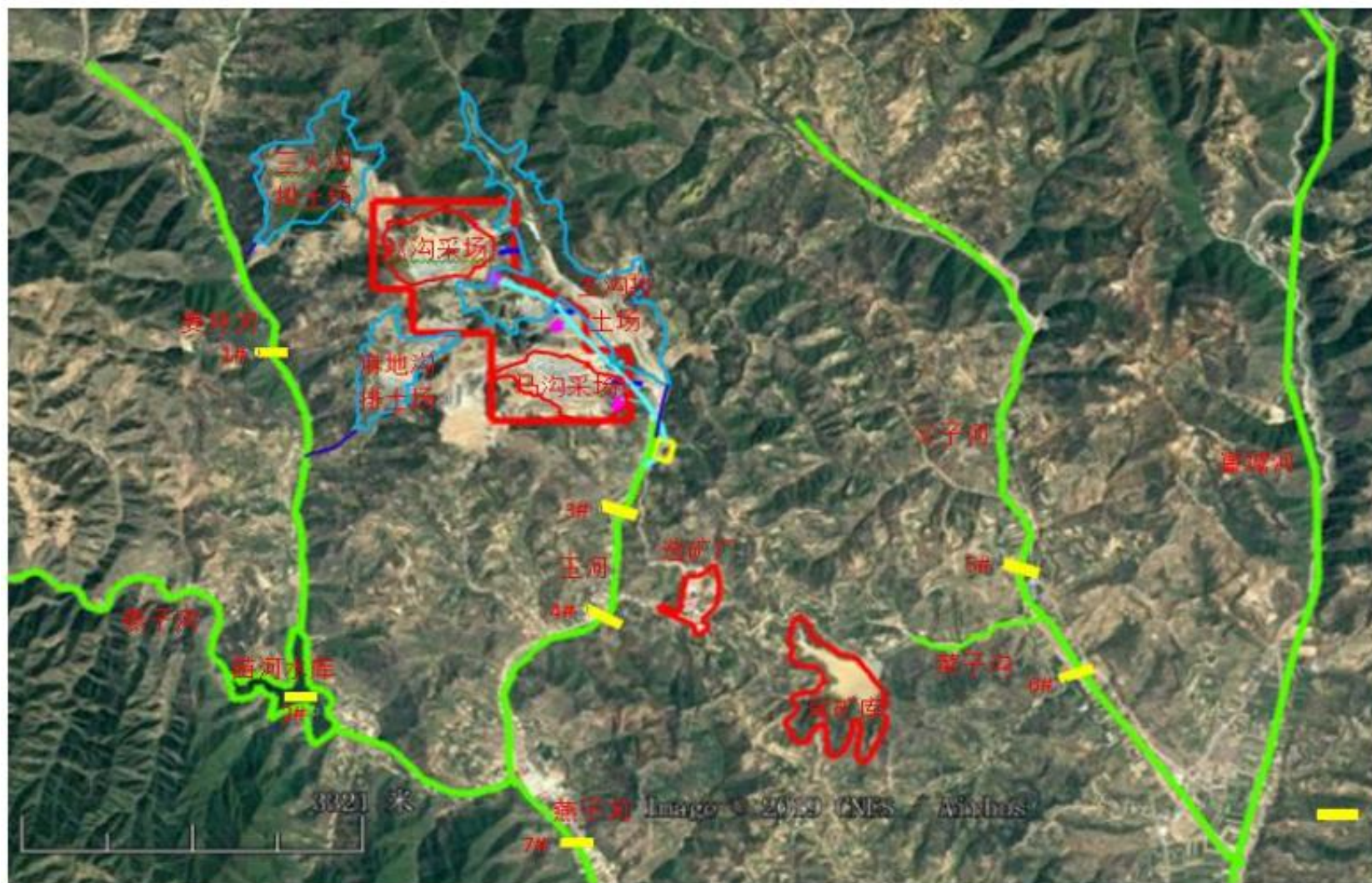


图 4.3.1-1 丰水期地表水监测断面点位图



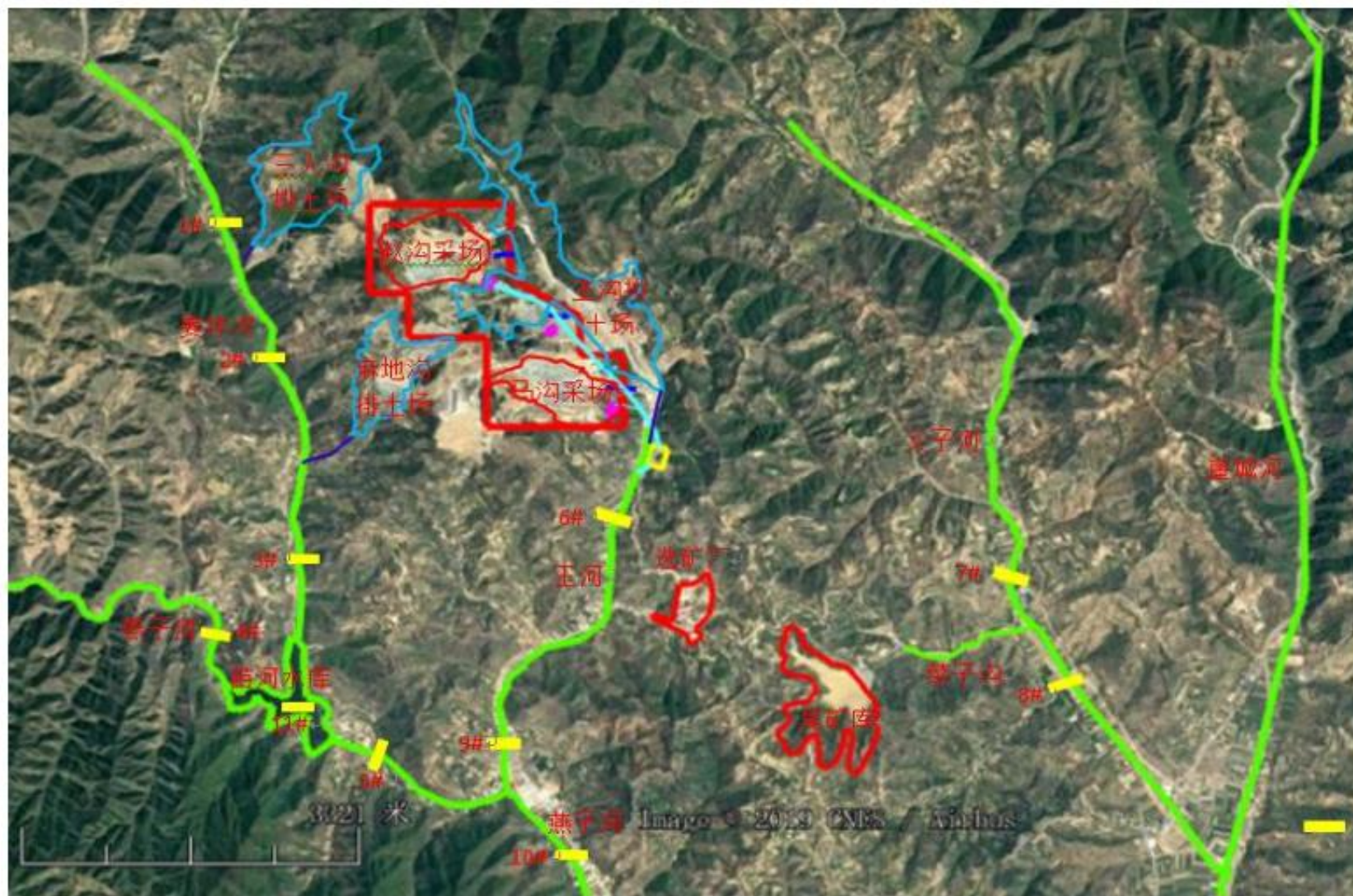


图 4.3.1-2 枯水期地表水监测断面点位图



表 4.3.1-2 环评阶段地表水监测数据统计表（丰水期） 单位：mg/L（pH 无量纲、水温为℃、粪大肠菌群为 MPN/L）

| 监测断面          | 采样日期      | 水温   | pH    | DO   | COD  | BOD <sub>5</sub> | 硒       | 砷      | 汞        | 镉       | 铜      | 氨氮    |
|---------------|-----------|------|-------|------|------|------------------|---------|--------|----------|---------|--------|-------|
| 麻地沟           | 2018-5-24 | 19.1 | 7.56  | 7.27 | 11   | 1.4              | 0.0004L | 0.0021 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.115 |
|               | 2018-5-25 | 19.3 | 7.49  | 7.33 | 10   | 1.1              | 0.0004L | 0.0020 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.128 |
|               | 2018-5-26 | 19.5 | 7.52  | 7.35 | 10   | 1.8              | 0.0004L | 0.0019 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.134 |
|               | 最大值       | 19.5 | 7.56  | 7.35 | 11   | 1.8              | 0.0004L | 0.0021 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.134 |
|               | 标准值       | /    | 6-9   | ≥5   | 20   | 4                | 0.01    | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |
|               | 标准指数      | /    | 0.28  | 0.46 | 0.55 | 0.45             | /       | 0.042  | /        | /       | /      | 0.134 |
| 苗河水库          | 2018-5-24 | 19.1 | 7.54  | 7.36 | 9    | 1.5              | 0.0004L | 0.0023 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.12  |
|               | 2018-5-25 | 19.3 | 7.5   | 7.38 | 10   | 1.6              | 0.0004L | 0.0020 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.136 |
|               | 2018-5-26 | 19.4 | 7.62  | 7.30 | 9    | 1.4              | 0.0004L | 0.0022 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.144 |
|               | 最大值       | 19.4 | 7.62  | 7.38 | 10   | 1.6              | 0.0004L | 0.0023 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.144 |
|               | 标准值       | /    | 6-9   | ≥5   | 20   | 4                | 0.01    | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |
|               | 标准指数      | /    | 0.31  | 0.45 | 0.5  | 0.4              | /       | 0.046  | /        | /       | /      | 0.144 |
| 王河上游<br>3000m | 2018-5-24 | 19.2 | 7.42  | 7.48 | 10   | 1.5              | 0.0004L | 0.0021 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.147 |
|               | 2018-5-25 | 19.0 | 7.45  | 7.44 | 11   | 1.6              | 0.0004L | 0.002  | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.155 |
|               | 2018-5-26 | 19.3 | 7.41  | 7.4  | 9    | 1.8              | 0.0004L | 0.0023 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.163 |
|               | 最大值       | 19.3 | 7.45  | 7.48 | 11   | 1.8              | 0.0004L | 0.0023 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.163 |
|               | 标准值       | /    | 6-9   | ≥5   | 20   | 4                | 0.01    | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |
|               | 标准指数      | /    | 0.225 | 0.43 | 0.55 | 0.45             | /       | 0.046  | /        | /       | /      | 0.163 |
| 王河下游<br>700m  | 2018-5-24 | 19.1 | 7.46  | 7.45 | 10   | 1.1              | 0.0004L | 0.0020 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.134 |
|               | 2018-5-25 | 19.4 | 7.39  | 7.48 | 9    | 1.2              | 0.0004L | 0.0018 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.128 |
|               | 2018-5-26 | 19.3 | 7.42  | 7.48 | 11   | 1.4              | 0.0004L | 0.0019 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.123 |
|               | 最大值       | 19.4 | 7.46  | 7.48 | 11   | 1.4              | 0.0004L | 0.0020 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.134 |
|               | 标准值       | /    | 6-9   | ≥5   | 20   | 4                | 0.01    | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |

|                          |           |        |        |       |              |        |           |        |          |         |        |       |
|--------------------------|-----------|--------|--------|-------|--------------|--------|-----------|--------|----------|---------|--------|-------|
|                          | 标准指数      | /      | 0.23   | 0.42  | 0.55         | 0.35   | /         | 0.04   | /        | /       | /      | 0.134 |
| 父子河上游<br>500m            | 2018-5-24 | 18.9   | 7.65   | 7.35  | 10           | 1.3    | 0.0004L   | 0.0019 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.139 |
|                          | 2018-5-25 | 19.0   | 7.62   | 7.28  | 9            | 1.4    | 0.0004L   | 0.0017 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.147 |
|                          | 2018-5-26 | 19.3   | 7.60   | 7.31  | 10           | 1.1    | 0.0004L   | 0.0018 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.155 |
|                          | 最大值       | 19.3   | 7.65   | 7.35  | 10           | 1.4    | 0.0004L   | 0.0019 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.155 |
|                          | 标准值       | /      | 6-9    | ≥5    | 20           | 4      | 0.01      | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |
|                          | 标准指数      | /      | 0.325  | 0.46  | 0.5          | 0.35   | /         | 0.038  | /        | /       | /      | 0.155 |
| 父子河下游<br>1000m           | 2018-5-24 | 18.7   | 7.59   | 7.34  | 9            | 1.4    | 0.0004L   | 0.0018 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.193 |
|                          | 2018-5-25 | 18.9   | 7.52   | 7.32  | 10           | 1.5    | 0.0004L   | 0.0020 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.198 |
|                          | 2018-5-26 | 18.7   | 7.48   | 7.26  | 10           | 1.2    | 0.0004L   | 0.0016 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.196 |
|                          | 最大值       | 18.9   | 7.59   | 7.34  | 10           | 1.5    | 0.0004L   | 0.0020 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.198 |
|                          | 标准值       | /      | 6-9    | ≥5    | 20           | 4      | 0.01      | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |
|                          | 标准指数      | /      | 0.295  | 0.47  | 0.5          | 0.375  | /         | 0.04   | /        | /       | /      | 0.198 |
| 王河与燕子<br>河交汇处下<br>游 100m | 2018-5-24 | 19     | 7.5    | 7.33  | 9            | 1.5    | 0.0004L   | 0.0011 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.163 |
|                          | 2018-5-25 | 19.3   | 7.48   | 7.38  | 11           | 1.6    | 0.0004L   | 0.0020 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.174 |
|                          | 2018-5-26 | 19.5   | 7.53   | 7.32  | 10           | 1.2    | 0.0004L   | 0.0018 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.166 |
|                          | 最大值       | 19.5   | 7.53   | 7.38  | 11           | 1.6    | 0.0004L   | 0.0020 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.174 |
|                          | 标准值       | /      | 6-9    | ≥5    | 20           | 4      | 0.01      | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |
|                          | 标准指数      | /      | 0.265  | 0.45  | 0.55         | 0.4    | /         | 0.04   | /        | /       | /      | 0.174 |
| 监测点位                     | 采样日期      | 硫化物    | 六价铬    | 锌     | 阴离子表<br>面活性剂 | 挥发酚    | 粪大肠<br>菌群 | 石油类    | 铅        | 氰化物     | 氟化物    | 总磷    |
| 麻地沟                      | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L        | 0.003L | 820       | 0.01L  | 0.001L   | 0.004L  | 0.26   | 0.01L |
|                          | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L        | 0.003L | 580       | 0.01L  | 0.001L   | 0.004L  | 0.22   | 0.01L |
|                          | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L        | 0.003L | 880       | 0.01L  | 0.001L   | 0.004L  | 0.29   | 0.01L |
|                          | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L        | 0.003L | 880       | 0.01L  | 0.001L   | 0.004L  | 0.29   | 0.01L |

甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告

|               |           |        |        |       |       |         |       |       |        |        |      |       |
|---------------|-----------|--------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|--------|--------|------|-------|
|               | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1     | 0.2   | 0.005   | 10000 | 0.05  | 0.05   | 0.2    | 1    | 0.2   |
|               | 标准指数      | /      | /      | /     | /     | /       | 0.088 | /     | /      | /      | 0.29 | /     |
| 苗河水库          | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 700   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.35 | 0.01L |
|               | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 940   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.37 | 0.01L |
|               | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 640   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.33 | 0.01L |
|               | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 940   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.37 | 0.01L |
|               | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1     | 0.2   | 0.005   | 10000 | 0.05  | 0.05   | 0.2    | 1    | 0.2   |
|               | 标准指数      | /      | /      | /     | /     | /       | 0.094 | /     | /      | /      | 0.37 | /     |
| 王河上游<br>3000m | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 720   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.29 | 0.01L |
|               | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 900   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.30 | 0.01L |
|               | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 580   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.27 | 0.01L |
|               | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 900   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.3  | 0.01L |
|               | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1     | 0.2   | 0.005   | 10000 | 0.05  | 0.05   | 0.2    | 1    | 0.2   |
|               | 标准指数      | /      | /      | /     | /     | /       | 0.09  | /     | /      | /      | 0.3  | /     |
| 王河下游<br>700m  | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 620   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.36 | 0.01L |
|               | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 740   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.36 | 0.01L |
|               | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 840   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.38 | 0.01L |
|               | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 840   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.38 | 0.01L |
|               | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1     | 0.2   | 0.005   | 10000 | 0.05  | 0.05   | 0.2    | 1    | 0.2   |
|               | 标准指数      | /      | /      | /     | /     | /       | 0.084 | /     | /      | /      | 0.38 | /     |
| 父子河上游<br>500m | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 940   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.46 | 0.01L |
|               | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 900   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.5  | 0.01L |
|               | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 580   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.48 | 0.01L |
|               | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 940   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.48 | 0.01L |
|               | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1     | 0.2   | 0.005   | 10000 | 0.05  | 0.05   | 0.2    | 1    | 0.2   |

|                          |           |        |        |       |       |         |       |       |        |        |      |       |
|--------------------------|-----------|--------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|--------|--------|------|-------|
|                          | 标准指数      | /      | /      | /     | /     | /       | 0.094 | /     | /      | /      | 0.48 | /     |
| 父子河下游<br>1000m           | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 740   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.37 | 0.01L |
|                          | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 850   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.46 | 0.01L |
|                          | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 730   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.44 | 0.01L |
|                          | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 850   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.46 | 0.01L |
|                          | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1     | 0.2   | 0.005   | 10000 | 0.05  | 0.05   | 0.2    | 1    | 0.2   |
|                          | 标准指数      | /      | /      | /     | /     | /       | 0.085 | /     | /      | /      | 0.46 | /     |
| 王河与燕子<br>河交汇处下<br>游 100m | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 490   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.34 | 0.01L |
|                          | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 580   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.38 | 0.01L |
|                          | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 770   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.33 | 0.01L |
|                          | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 770   | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.38 | 0.01L |
|                          | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1     | 0.2   | 0.005   | 10000 | 0.05  | 0.05   | 0.2    | 1    | 0.2   |
|                          | 标准指数      | /      | /      | /     | /     | /       | 0.077 | /     | /      | /      | 0.38 | /     |

表 4.3.1-3 环评阶段地表水监测数据表（枯水期） 单位：mg/L（pH 无量纲、水温为℃、粪大肠菌群为 MPN/L）

| 监测断面                            | 采样日期      | 水温  | pH    | DO   | COD  | BOD <sub>5</sub> | 硒       | 砷      | 汞        | 镉       | 铜      | 氨氮    |
|---------------------------------|-----------|-----|-------|------|------|------------------|---------|--------|----------|---------|--------|-------|
| 三人沟与姜<br>坪河交接处<br>上游 500m 处     | 2018-5-24 | 5.5 | 7.97  | 7.5  | 13   | 1.7              | 0.0004L | 0.001  | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.039 |
|                                 | 2018-5-25 | 5.7 | 7.90  | 7.46 | 12   | 1.5              | 0.0004L | 0.0014 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.042 |
|                                 | 2018-5-26 | 6.2 | 7.88  | 7.61 | 10   | 1.3              | 0.0004L | 0.0017 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.036 |
|                                 | 最大值       | 6.2 | 7.97  | 7.61 | 13   | 1.7              | 0.0004L | 0.0017 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.042 |
|                                 | 标准值       | /   | 6-9   | ≥5   | 20   | 4                | 0.01    | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |
|                                 | 标准指数      | /   | 0.485 | 0.65 | 0.65 | 0.425            | /       | 0.034  | /        | /       | /      | 0.042 |
| 三人沟与姜<br>坪河交接处<br>下游 1000m<br>处 | 2018-5-24 | 5.9 | 7.39  | 7.4  | 14   | 1.9              | 0.0004L | 0.0023 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.069 |
|                                 | 2018-5-25 | 5.7 | 7.42  | 7.32 | 13   | 1.6              | 0.0004L | 0.0025 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.066 |
|                                 | 2018-5-26 | 6.4 | 7.47  | 7.24 | 16   | 1.8              | 0.0004L | 0.0019 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.071 |
|                                 | 最大值       | 6.4 | 7.47  | 7.4  | 16   | 1.9              | 0.0004L | 0.0025 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.071 |

|                       |           |     |       |          |      |       |         |        |          |         |        |       |
|-----------------------|-----------|-----|-------|----------|------|-------|---------|--------|----------|---------|--------|-------|
|                       | 标准值       | /   | 6-9   | $\geq 5$ | 20   | 4     | 0.01    | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |
|                       | 标准指数      | /   | 0.235 | 0.67     | 0.8  | 0.475 | /       | 0.05   | /        | /       | /      | 0.071 |
| 麻地沟与姜坪河交接处下游 1000m 处  | 2018-5-24 | 6.2 | 7.32  | 7.42     | 9    | 1.4   | 0.0004L | 0.0009 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.117 |
|                       | 2018-5-25 | 6   | 7.39  | 7.76     | 12   | 1.6   | 0.0004L | 0.0012 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.139 |
|                       | 2018-5-26 | 5.8 | 7.37  | 7.49     | 11   | 1.8   | 0.0004L | 0.0015 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.128 |
|                       | 最大值       | 6.2 | 7.39  | 7.76     | 12   | 1.8   | 0.0004L | 0.0015 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.139 |
|                       | 标准值       | /   | 6-9   | $\geq 5$ | 20   | 4     | 0.01    | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |
|                       | 标准指数      | /   | 0.195 | 0.63     | 0.6  | 0.45  | /       | 0.03   | /        | /       | /      | 0.139 |
| 燕子河汇入苗河水库上游 500m 处    | 2018-5-24 | 5.6 | 7.22  | 7.31     | 13   | 1.3   | 0.0004L | 0.0007 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.034 |
|                       | 2018-5-25 | 5.9 | 7.19  | 7.35     | 11   | 1.7   | 0.0004L | 0.0006 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.039 |
|                       | 2018-5-26 | 6.1 | 7.14  | 7.39     | 8    | 1.2   | 0.0004L | 0.0008 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.042 |
|                       | 最大值       | 6.1 | 7.22  | 7.39     | 13   | 1.7   | 0.0004L | 0.0008 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.042 |
|                       | 标准值       | /   | 6-9   | $\geq 5$ | 20   | 4     | 0.01    | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |
|                       | 标准指数      | /   | 0.11  | 0.68     | 0.65 | 0.425 | /       | 0.016  | /        | /       | /      | 0.042 |
| 苗河水库流入燕子河下游 1000m 处   | 2018-5-24 | 5.6 | 7.67  | 7.26     | 12   | 1.7   | 0.0004L | 0.0013 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.179 |
|                       | 2018-5-25 | 6.2 | 7.61  | 7.23     | 10   | 1.6   | 0.0004L | 0.0014 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.182 |
|                       | 2018-5-26 | 6.3 | 7.65  | 7.26     | 11   | 1.5   | 0.0004L | 0.0017 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.177 |
|                       | 最大值       | 6.3 | 7.67  | 7.26     | 12   | 1.7   | 0.0004L | 0.0017 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.182 |
|                       | 标准值       | /   | 6-9   | $\geq 5$ | 20   | 4     | 0.01    | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |
|                       | 标准指数      | /   | 0.335 | 0.69     | 0.6  | 0.425 | /       | 0.034  | /        | /       | /      | 0.182 |
| 主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处 | 2018-5-24 | 6   | 7.39  | 7.53     | 8    | 1.2   | 0.0004L | 0.0009 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.034 |
|                       | 2018-5-25 | 6.2 | 7.45  | 7.58     | 10   | 1.4   | 0.0004L | 0.0008 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.039 |
|                       | 2018-5-26 | 6.4 | 7.48  | 7.55     | 9    | 1.5   | 0.0004L | 0.0011 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.042 |
|                       | 最大值       | 6.4 | 7.48  | 7.58     | 10   | 1.5   | 0.0004L | 0.0011 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.042 |

|                     |           |     |       |          |      |       |         |        |          |         |        |       |
|---------------------|-----------|-----|-------|----------|------|-------|---------|--------|----------|---------|--------|-------|
|                     | 标准值       | /   | 6-9   | $\geq 5$ | 20   | 4     | 0.01    | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |
|                     | 标准指数      | /   | 0.24  | 0.65     | 0.5  | 0.375 | /       | 0.022  | /        | /       | /      | 0.042 |
| 菜子沟与父子河交接处上游 500m 处 | 2018-5-24 | 5.7 | 7.55  | 7.6      | 8    | 1.3   | 0.0004L | 0.0013 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.069 |
|                     | 2018-5-25 | 6.2 | 7.52  | 7.63     | 10   | 1.4   | 0.0004L | 0.0014 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.071 |
|                     | 2018-5-26 | 6.3 | 7.57  | 7.66     | 11   | 1.6   | 0.0004L | 0.0017 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.066 |
|                     | 最大值       | 6.3 | 7.57  | 7.66     | 11   | 1.6   | 0.0004L | 0.0017 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.071 |
|                     | 标准值       | /   | 6-9   | $\geq 5$ | 20   | 4     | 0.01    | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |
|                     | 标准指数      | /   | 0.285 | 0.64     | 0.55 | 0.4   | /       | 0.034  | /        | /       | /      | 0.071 |
| 菜子沟与父子河交接处下游 1000m  | 2018-5-24 | 5.5 | 7.4   | 7.49     | 11   | 1.9   | 0.0004L | 0.0009 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.071 |
|                     | 2018-5-25 | 5.9 | 7.43  | 7.46     | 12   | 1.7   | 0.0004L | 0.0008 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.069 |
|                     | 2018-5-26 | 6.1 | 7.46  | 7.44     | 13   | 1.6   | 0.0004L | 0.0011 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.074 |
|                     | 最大值       | 6.1 | 7.46  | 7.49     | 13   | 1.9   | 0.0004L | 0.0011 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.074 |
|                     | 标准值       | /   | 6-9   | $\geq 5$ | 20   | 4     | 0.01    | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |
|                     | 标准指数      | /   | 0.23  | 0.66     | 0.65 | 0.475 | /       | 0.022  | /        | /       | /      | 0.074 |
| 王河与燕子河交接处上游 500m 处  | 2018-5-24 | 5.9 | 7.49  | 7.38     | 10   | 1.3   | 0.0004L | 0.0021 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.109 |
|                     | 2018-5-25 | 6.2 | 7.42  | 7.33     | 9    | 1.4   | 0.0004L | 0.0018 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.115 |
|                     | 2018-5-26 | 6.4 | 7.47  | 7.39     | 11   | 1.2   | 0.0004L | 0.0019 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.104 |
|                     | 最大值       | 6.4 | 7.49  | 7.39     | 11   | 1.4   | 0.0004L | 0.0021 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.115 |
|                     | 标准值       | /   | 6-9   | $\geq 5$ | 20   | 4     | 0.01    | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |
|                     | 标准指数      | /   | 0.245 | 0.67     | 0.55 | 0.35  | /       | 0.042  | /        | /       | /      | 0.005 |
| 燕子河与王河交接处下游 1000m 处 | 2018-5-24 | 6   | 7.19  | 7.09     | 14   | 1.8   | 0.0004L | 0.0012 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.29  |
|                     | 2018-5-25 | 6.3 | 7.23  | 7.13     | 12   | 1.5   | 0.0004L | 0.0016 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.306 |
|                     | 2018-5-26 | 6.5 | 7.29  | 7.19     | 13   | 1.4   | 0.0004L | 0.0011 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.298 |
|                     | 最大值       | 6.5 | 7.29  | 7.19     | 14   | 1.8   | 0.0004L | 0.0016 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.306 |



|                      |           |        |        |          |          |         |         |        |          |         |        |       |
|----------------------|-----------|--------|--------|----------|----------|---------|---------|--------|----------|---------|--------|-------|
|                      | 标准值       | /      | 6-9    | $\geq 5$ | 20       | 4       | 0.01    | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |
|                      | 标准指数      | /      | 0.145  | 0.7      | 0.7      | 0.45    | /       | 0.032  | /        | /       | /      | 0.306 |
| 苗河水库                 | 2018-5-24 | 5.9    | 7.67   | 7.46     | 9        | 1.7     | 0.0004L | 0.0013 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.109 |
|                      | 2018-5-25 | 6.1    | 7.58   | 7.49     | 10       | 1.9     | 0.0004L | 0.0015 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.115 |
|                      | 2018-5-26 | 6.3    | 7.62   | 7.52     | 8        | 1.8     | 0.0004L | 0.0017 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.104 |
|                      | 最大值       | 6.3    | 7.67   | 7.52     | 10       | 1.9     | 0.0004L | 0.0017 | 0.00004L | 0.0001L | 0.001L | 0.115 |
|                      | 标准值       | /      | 6-9    | $\geq 5$ | 20       | 4       | 0.01    | 0.05   | 0.0001   | 0.005   | 1      | 1     |
|                      | 标准指数      | /      | 0.335  | 0.66     | 0.5      | 0.475   | /       | 0.034  | /        | /       | /      | 0.115 |
| 监测点位                 | 采样日期      | 硫化物    | 六价铬    | 锌        | 阴离子表面活性剂 | 挥发酚     | 粪大肠菌群   | 石油类    | 铅        | 氰化物     | 氟化物    | 总磷    |
| 三人沟与姜坪河交接处上游 500m 处  | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L    | 0.05L    | 0.0003L | 1100    | 0.01L  | 0.001L   | 0.004L  | 0.55   | 0.01L |
|                      | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L    | 0.05L    | 0.0003L | 1300    | 0.01L  | 0.001L   | 0.004L  | 0.57   | 0.01L |
|                      | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L    | 0.05L    | 0.0003L | 1200    | 0.01L  | 0.001L   | 0.004L  | 0.49   | 0.01L |
|                      | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L    | 0.05L    | 0.0003L | 1300    | 0.01L  | 0.001L   | 0.004L  | 0.57   | 0.01L |
|                      | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1        | 0.2      | 0.005   | 10000   | 0.05   | 0.05     | 0.2     | 1      | 0.2   |
|                      | 标准指数      | /      | /      | /        | /        | /       | 0.13    | /      | /        | /       | 0.57   | /     |
| 三人沟与姜坪河交接处下游 1000m 处 | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L    | 0.05L    | 0.0003L | 1500    | 0.01L  | 0.001L   | 0.004L  | 0.63   | 0.01L |
|                      | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L    | 0.05L    | 0.0003L | 1100    | 0.01L  | 0.001L   | 0.004L  | 0.68   | 0.01L |
|                      | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L    | 0.05L    | 0.0003L | 1200    | 0.01L  | 0.001L   | 0.004L  | 0.7    | 0.01L |
|                      | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L    | 0.05L    | 0.0003L | 1500    | 0.01L  | 0.001L   | 0.004L  | 0.7    | 0.01L |
|                      | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1        | 0.2      | 0.005   | 10000   | 0.05   | 0.05     | 0.2     | 1      | 0.2   |
|                      | 标准指数      | /      | /      | /        | /        | /       | 0.15    | /      | /        | /       | 0.7    | /     |
| 麻地沟与姜坪河交接处           | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L    | 0.05L    | 0.0003L | 1100    | 0.01L  | 0.001L   | 0.004L  | 0.36   | 0.01L |
|                      | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L    | 0.05L    | 0.0003L | 1200    | 0.01L  | 0.001L   | 0.004L  | 0.42   | 0.01L |

|                       |           |        |        |       |       |         |       |       |        |        |      |       |
|-----------------------|-----------|--------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|--------|--------|------|-------|
| 下游 1000m 处            | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1100  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.46 | 0.01L |
|                       | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1200  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.46 | 0.01L |
|                       | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1     | 0.2   | 0.005   | 10000 | 0.05  | 0.05   | 0.2    | 1    | 0.2   |
|                       | 标准指数      | /      | /      | /     | /     | /       | 0.12  | /     | /      | /      | 0.46 | /     |
| 燕子河汇入苗河水库上游 500m 处    | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1500  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.52 | 0.01L |
|                       | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1200  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.56 | 0.01L |
|                       | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1300  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.58 | 0.01L |
|                       | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1500  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.58 | 0.01L |
|                       | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1     | 0.2   | 0.005   | 10000 | 0.05  | 0.05   | 0.2    | 1    | 0.2   |
|                       | 标准指数      | /      | /      | /     | /     | /       | 0.15  | /     | /      | /      | 0.58 | /     |
| 苗河水库流入燕子河下游 1000m 处   | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1100  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.36 | 0.01L |
|                       | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1200  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.42 | 0.01L |
|                       | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1100  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.47 | 0.01L |
|                       | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1200  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.47 | 0.01L |
|                       | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1     | 0.2   | 0.005   | 10000 | 0.05  | 0.05   | 0.2    | 1    | 0.2   |
|                       | 标准指数      | /      | /      | /     | /     | /       | 0.12  | /     | /      | /      | 0.47 | /     |
| 主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处 | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1500  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.52 | 0.01L |
|                       | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1200  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.56 | 0.01L |
|                       | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1300  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.59 | 0.01L |
|                       | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1500  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.59 | 0.01L |
|                       | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1     | 0.2   | 0.005   | 10000 | 0.05  | 0.05   | 0.2    | 1    | 0.2   |
|                       | 标准指数      | /      | /      | /     | /     | /       | 0.15  | /     | /      | /      | 0.59 | /     |
| 菜子沟与父子河交接处            | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1100  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.43 | 0.01L |
|                       | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1100  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.47 | 0.01L |

|                     |           |        |        |       |       |         |       |       |        |        |      |       |
|---------------------|-----------|--------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|--------|--------|------|-------|
| 上游 500m 处           | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1200  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.49 | 0.01L |
|                     | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1200  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.49 | 0.01L |
|                     | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1     | 0.2   | 0.005   | 10000 | 0.05  | 0.05   | 0.2    | 1    | 0.2   |
|                     | 标准指数      | /      | /      | /     | /     | /       | 0.12  | /     | /      | /      | 0.49 | /     |
| 菜子沟与父子河交接处下游 1000m  | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1100  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.38 | 0.01L |
|                     | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1200  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.34 | 0.01L |
|                     | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1300  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.40 | 0.01L |
|                     | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1300  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.40 | 0.01L |
|                     | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1     | 0.2   | 0.005   | 10000 | 0.05  | 0.05   | 0.2    | 1    | 0.2   |
|                     | 标准指数      | /      | /      | /     | /     | /       | 0.13  | /     | /      | /      | 0.40 | /     |
| 王河与燕子河交接处上游 500m 处  | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1100  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.43 | 0.01L |
|                     | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1300  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.46 | 0.01L |
|                     | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1100  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.48 | 0.01L |
|                     | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1300  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.48 | 0.01L |
|                     | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1     | 0.2   | 0.005   | 10000 | 0.05  | 0.05   | 0.2    | 1    | 0.2   |
|                     | 标准指数      | /      | /      | /     | /     | /       | 0.13  | /     | /      | /      | 0.48 | /     |
| 燕子河与王河交接处下游 1000m 处 | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1500  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.53 | 0.01L |
|                     | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1300  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.55 | 0.01L |
|                     | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1100  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.58 | 0.01L |
|                     | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1500  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.58 | 0.01L |
|                     | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1     | 0.2   | 0.005   | 10000 | 0.05  | 0.05   | 0.2    | 1    | 0.2   |
|                     | 标准指数      | /      | /      | /     | /     | /       | 0.15  | /     | /      | /      | 0.58 | /     |
| 苗河水库                | 2018-5-24 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1100  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.38 | 0.01L |
|                     | 2018-5-25 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1300  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.41 | 0.01L |

|  |           |        |        |       |       |         |       |       |        |        |      |       |
|--|-----------|--------|--------|-------|-------|---------|-------|-------|--------|--------|------|-------|
|  | 2018-5-26 | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1100  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.43 | 0.01L |
|  | 最大值       | 0.005L | 0.004L | 0.05L | 0.05L | 0.0003L | 1300  | 0.01L | 0.001L | 0.004L | 0.43 | 0.01L |
|  | 标准值       | 0.2    | 0.05   | 1     | 0.2   | 0.005   | 10000 | 0.05  | 0.05   | 0.2    | 1    | 0.2   |
|  | 标准指数      | /      | /      | /     | /     | /       | 0.13  | /     | /      | /      | 0.43 | /     |

根据表 4.3.1-2 和表 4.3.1-3 可知：评价河段丰水期、枯水期各监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类水体标准要求。

### 4.3.2 验收阶段地表水环境质量

根据《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程（一期）竣工环境保护验收调查报告》（甘肃创新环境科技有限责任公司），验收期间委托甘肃华鼎环保科技有限公司分别于 2021 年 3 月 1 日至 3 日、2021 年 3 月 20 日至 22 日分别针对选矿工程和采矿工程区地表水环境质量进行了监测。

#### (1) 监测断面

地表水环境质量现状监测共布设了 11 个监测断面，其中选矿工程周边布设了 6 个监测断面，采矿工程周边布设了 5 个监测断面，监测断面具体见表 4.3.2-1，监测点位图见图 4.3.2-1。

表 4.3.2-1 地表水监测断面布设一览表

| 序号 | 监测点位                  | 监测河流 | 位置                                | 监测时期  |
|----|-----------------------|------|-----------------------------------|-------|
| 1# | 主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处 | 王河   | E: 105°4'41.756" N: 34°21'01.220" | 选矿工程区 |
| 2# | 王河于燕子河交接处上游 500m 处    | 王河   | E: 105°3'47.479" N: 34°19'47.353" |       |
| 3# | 苗河水库流入燕子河下游 1000m 处   | 燕子河  | E: 105°3'28.301" N: 34°19'08.424" |       |
| 4# | 燕子河与王河交接处下游 1000m 处   | 燕子河  | E: 105°3'56.560" N: 34°19'06.963" |       |
| 5# | 菜子沟与父子河交接处上游 500m 处   | 父子河  | E: 105°7'07.163" N: 34°20'12.985" |       |
| 6# | 菜子沟与父子河交接处下游 1000m    | 父子河  | E: 105°7'20.658" N: 34°19'53.310" |       |
| 1# | 三人沟与姜坪河交接处上游 500m 处   | 姜坪河  | E: 105°2'01.054" N: 34°22'18.254" | 采矿工程区 |
| 2# | 三人沟与姜坪河交接处下游 1000m 处  | 姜坪河  | E: 105°2'19.730" N: 34°21'35.428" |       |
| 3# | 麻地沟与姜坪河交接处下游 1000m 处  | 姜坪河  | E: 105°2'28.654" N: 34°20'25.256" |       |
| 4# | 燕子河汇入苗河水库上游 500m 处    | 燕子河  | E: 105°1'48.397" N: 34°20'17.353" |       |
| 5# | 苗河水库                  | 苗河水库 | E: 105°2'40.887" N: 34°19'33.418" |       |

#### (2) 监测项目

水温、pH、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物和粪大肠菌群。

(3)监测时间和频次

监测时间分别为 2021 年 3 月 1 日至 3 日、2021 年 3 月 20 日至 22 日，每次连续监测 3 天，每天监测 2 次。

(4)监测方法

采样及分析方法按《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)的要求进行采样及分析。

(5)监测结果统计分析

选矿工程地表水环境质量现状监测结果见表 4.3.2-2，采矿工程地表水环境质量现状监测结果见表 4.3.2-3。

监测结果表明，各个监测断面各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中 III 类水质标准限值。



表 4.3.2-2 地表水检测结果表（选矿工程）

| 序<br>序号 | 检测项目             | 结果<br>单位 | 检测点位与日期（2021 年）            |          |          |                         |          |          |                          |          |          | III类标准<br>值 | 达标分析 |
|---------|------------------|----------|----------------------------|----------|----------|-------------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-------------|------|
|         |                  |          | 1#主沟排土场与王河交接处下游<br>1000m 处 |          |          | 2#王河于燕子河交接处上游<br>500m 处 |          |          | 3#苗河水库流入燕子河下游<br>1000m 处 |          |          |             |      |
|         |                  |          | 3 月 1 日                    | 3 月 2 日  | 3 月 3 日  | 3 月 1 日                 | 3 月 2 日  | 3 月 3 日  | 3 月 1 日                  | 3 月 2 日  | 3 月 3 日  |             |      |
| 1       | pH               | —        | 7.49                       | 7.31     | 7.44     | 7.82                    | 7.69     | 7.78     | 8.03                     | 8.11     | 8.09     | 6~9         | 达标   |
| 2       | 溶解氧              | mg/L     | 7.0                        | 6.8      | 6.9      | 6.4                     | 6.6      | 6.5      | 6.9                      | 6.8      | 6.8      | ≥5          | 达标   |
| 3       | 高锰酸盐指数           | mg/L     | 2.4                        | 2.3      | 2.3      | 2.2                     | 2.1      | 2.2      | 2.9                      | 2.4      | 2.9      | 6           | 达标   |
| 4       | CODcr            | mg/L     | 9                          | 8        | 8        | 7                       | 6        | 7        | 10                       | 9        | 10       | 20          | 达标   |
| 5       | BOD <sub>5</sub> | mg/L     | 1.9                        | 1.7      | 1.7      | 1.5                     | 1.4      | 1.5      | 2.2                      | 1.9      | 2.2      | 4           | 达标   |
| 6       | 砷                | mg/L     | 0.0038                     | 0.0045   | 0.0032   | 0.0041                  | 0.0046   | 0.0044   | 0.0036                   | 0.0038   | 0.0032   | 0.05        | 达标   |
| 7       | 汞                | mg/L     | 0.00004L                   | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L                | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L                 | 0.00004L | 0.00004L | 0.0001      | 达标   |
| 8       | 铅                | mg/L     | 0.01L                      | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                   | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                    | 0.01L    | 0.01L    | 0.05        | 达标   |
| 9       | 镉                | mg/L     | 0.001L                     | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L                  | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L                   | 0.001L   | 0.001L   | 0.005       | 达标   |
| 10      | 氨氮               | mg/L     | 0.025L                     | 0.029    | 0.025L   | 0.025L                  | 0.025L   | 0.025L   | 0.031                    | 0.039    | 0.034    | 1.0         | 达标   |
| 11      | 锌                | mg/L     | 0.05L                      | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L                   | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L                    | 0.05L    | 0.05L    | 1.0         | 达标   |
| 12      | 铬(六价)            | mg/L     | 0.004L                     | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L                  | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L                   | 0.004L   | 0.004L   | 0.05        | 达标   |
| 13      | 石油类              | mg/L     | 0.01L                      | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                   | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                    | 0.01L    | 0.01L    | 0.05        | 达标   |
| 14      | 硫化物              | mg/L     | 0.005L                     | 0.005L   | 0.005L   | 0.005L                  | 0.005L   | 0.005L   | 0.005L                   | 0.005L   | 0.005L   | 0.2         | 达标   |
| 15      | 铜                | mg/L     | 0.001L                     | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L                  | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L                   | 0.001L   | 0.001L   | 1.0         | 达标   |
| 16      | 总磷               | mg/L     | 0.01L                      | 0.02     | 0.01L    | 0.02                    | 0.03     | 0.02     | 0.01                     | 0.02     | 0.03     | 0.2         | 达标   |
| 17      | 总氮               | mg/L     | 3.52                       | 3.49     | 3.61     | 4.38                    | 4.41     | 4.32     | 1.77                     | 1.89     | 1.92     | ——          | ——   |
| 18      | 氟化物              | mg/L     | 0.42                       | 0.41     | 0.44     | 0.56                    | 0.53     | 0.55     | 0.30                     | 0.32     | 0.34     | 1.0         | 达标   |
| 19      | 氰化物              | mg/L     | 0.004L                     | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L                  | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L                   | 0.004L   | 0.004L   | 0.2         | 达标   |
| 20      | 挥发酚              | mg/L     | 0.0003L                    | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0003L                 | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0003L                  | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.005       | 达标   |

|     |          |               |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |    |
|-----|----------|---------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|----|
| 21  | 阴离子表面活性剂 | mg/L          | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.2   | 达标 |
| 22  | 粪大肠菌群    | MPN/L         | 2100    | 2200    | 2500    | 2800    | 2100    | 2500    | 2200    | 2200    | 2500    | 10000 | 达标 |
| 23  | 硒        | mg/L          | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.01  | 达标 |
| 24  | 悬浮物      | mg/L          | 12      | 10      | 11      | 9       | 8       | 9       | 10      | 9       | 8       | ——    | —— |
| 25  | 水温       | ℃             | 9.2     | 9.1     | 9.3     | 9.1     | 9.3     | 9.3     | 9.3     | 9.1     | 9.2     | ——    | —— |
| 备 注 |          | 检出限加 L 表示未检出。 |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |    |

续表 4.3.2-2 地表水检测结果表（选矿工程）

| 序号 | 检测项目             | 结果单位 | 检测点位与日期（2021 年）          |          |          |                          |          |          |                           |          |          | Ⅲ类标准值  | 达标分析 |
|----|------------------|------|--------------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|---------------------------|----------|----------|--------|------|
|    |                  |      | 4#燕子河与王河交接处下游<br>1000m 处 |          |          | 5#菜子沟与父子河交接处上游<br>500m 处 |          |          | 6#菜子沟与父子河交接处下游<br>1000m 处 |          |          |        |      |
|    |                  |      | 3 月 1 日                  | 3 月 2 日  | 3 月 3 日  | 3 月 1 日                  | 3 月 2 日  | 3 月 3 日  | 3 月 1 日                   | 3 月 2 日  | 3 月 3 日  |        |      |
| 1  | pH               | —    | 8.00                     | 7.94     | 7.91     | 7.92                     | 7.89     | 7.95     | 7.99                      | 7.94     | 7.86     | 6~9    | 达标   |
| 2  | 溶解氧              | mg/L | 6.7                      | 7.0      | 7.1      | 6.9                      | 7.2      | 7.1      | 7.0                       | 6.9      | 6.8      | ≥5     | 达标   |
| 3  | 高锰酸盐指数           | mg/L | 2.9                      | 2.4      | 2.3      | 2.3                      | 2.3      | 2.4      | 2.9                       | 2.3      | 2.4      | 6      | 达标   |
| 4  | CODcr            | mg/L | 10                       | 9        | 8        | 8                        | 8        | 9        | 10                        | 8        | 9        | 20     | 达标   |
| 5  | BOD <sub>5</sub> | mg/L | 2.2                      | 1.9      | 1.7      | 1.7                      | 1.7      | 1.9      | 2.2                       | 1.7      | 1.9      | 4      | 达标   |
| 6  | 砷                | mg/L | 0.0029                   | 0.0033   | 0.0031   | 0.0041                   | 0.0042   | 0.0040   | 0.0038                    | 0.0037   | 0.0039   | 0.05   | 达标   |
| 7  | 汞                | mg/L | 0.00004L                 | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L                 | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L                  | 0.00004L | 0.00004L | 0.0001 | 达标   |
| 8  | 铅                | mg/L | 0.01L                    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                     | 0.01L    | 0.01L    | 0.05   | 达标   |
| 9  | 镉                | mg/L | 0.001L                   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L                   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L                    | 0.001L   | 0.001L   | 0.005  | 达标   |
| 10 | 氨氮               | mg/L | 0.029                    | 0.025L   | 0.025L   | 0.161                    | 0.169    | 0.164    | 0.131                     | 0.136    | 0.136    | 1.0    | 达标   |
| 11 | 锌                | mg/L | 0.05L                    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L                    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L                     | 0.05L    | 0.05L    | 1.0    | 达标   |
| 12 | 铬(六价)            | mg/L | 0.004L                   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L                   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L                    | 0.004L   | 0.004L   | 0.05   | 达标   |

| 序号  | 检测项目     | 结果单位          | 检测点位与日期（2021 年）          |         |         |                          |         |         |                           |         |         | Ⅲ类标准值 | 达标分析 |
|-----|----------|---------------|--------------------------|---------|---------|--------------------------|---------|---------|---------------------------|---------|---------|-------|------|
|     |          |               | 4#燕子河与王河交接处下游<br>1000m 处 |         |         | 5#菜子沟与父子河交接处上游<br>500m 处 |         |         | 6#菜子沟与父子河交接处下游<br>1000m 处 |         |         |       |      |
|     |          |               | 3 月 1 日                  | 3 月 2 日 | 3 月 3 日 | 3 月 1 日                  | 3 月 2 日 | 3 月 3 日 | 3 月 1 日                   | 3 月 2 日 | 3 月 3 日 |       |      |
| 13  | 石油类      | mg/L          | 0.01L                    | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L                    | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L                     | 0.01L   | 0.01L   | 0.05  | 达标   |
| 14  | 硫化物      | mg/L          | 0.005L                   | 0.005L  | 0.005L  | 0.005L                   | 0.005L  | 0.005L  | 0.005L                    | 0.005L  | 0.005L  | 0.2   | 达标   |
| 15  | 铜        | mg/L          | 0.001L                   | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L                   | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L                    | 0.001L  | 0.001L  | 1.0   | 达标   |
| 16  | 总磷       | mg/L          | 0.08                     | 0.06    | 0.05    | 0.01                     | 0.03    | 0.02    | 0.03                      | 0.04    | 0.02    | 0.2   | 达标   |
| 17  | 总氮       | mg/L          | 1.60                     | 1.69    | 1.74    | 2.36                     | 2.41    | 2.29    | 2.22                      | 2.56    | 2.61    | ——    | ——   |
| 18  | 氟化物      | mg/L          | 0.34                     | 0.36    | 0.32    | 0.55                     | 0.56    | 0.52    | 0.49                      | 0.51    | 0.46    | 1.0   | 达标   |
| 19  | 氰化物      | mg/L          | 0.004L                   | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L                   | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L                    | 0.004L  | 0.004L  | 0.2   | 达标   |
| 20  | 挥发酚      | mg/L          | 0.0003L                  | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L                  | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L                   | 0.0003L | 0.0003L | 0.005 | 达标   |
| 21  | 阴离子表面活性剂 | mg/L          | 0.05L                    | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L                    | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L                     | 0.05L   | 0.05L   | 0.2   | 达标   |
| 22  | 粪大肠菌群    | MPN/L         | 2500                     | 2800    | 2500    | 2800                     | 2500    | 2200    | 2500                      | 2800    | 2800    | 10000 | 达标   |
| 23  | 硒        | mg/L          | 0.0004L                  | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L                  | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L                   | 0.0004L | 0.0004L | 0.01  | 达标   |
| 24  | 悬浮物      | mg/L          | 9                        | 8       | 7       | 9                        | 9       | 8       | 10                        | 11      | 9       | ——    | ——   |
| 25  | 水温       | ℃             | 9.4                      | 9.5     | 9.2     | 9.3                      | 9.4     | 9.2     | 9.3                       | 9.4     | 9.2     | ——    | ——   |
| 备 注 |          | 检出限加 L 表示未检出。 |                          |         |         |                          |         |         |                           |         |         |       |      |

表 4.3.2-3 地表水检测结果表（采矿工程）

| 序号 | 检测项目              | 结果单位 | 检测结果及日期(2021 年)       |          |          |                        |          |          | III类标准值 | 达标分析 |
|----|-------------------|------|-----------------------|----------|----------|------------------------|----------|----------|---------|------|
|    |                   |      | 1#三人沟与姜坪河交接处上游 500m 处 |          |          | 2#三人沟与姜坪河交接处下游 1000m 处 |          |          |         |      |
|    |                   |      | 3 月 20 日              | 3 月 21 日 | 3 月 22 日 | 3 月 20 日               | 3 月 21 日 | 3 月 22 日 |         |      |
| 1  | pH                | —    | 7.53                  | 7.78     | 7.80     | 7.55                   | 7.62     | 7.74     | 6~9     | 达标   |
| 2  | 溶解氧               | mg/L | 6.7                   | 6.2      | 6.5      | 6.2                    | 6.4      | 6.9      | ≥5      | 达标   |
| 3  | 高锰酸盐指数            | mg/L | 2.0                   | 2.4      | 2.1      | 1.8                    | 1.9      | 1.9      | 6       | 达标   |
| 4  | COD <sub>Cr</sub> | mg/L | 11                    | 14       | 12       | 9                      | 10       | 10       | 20      | 达标   |
| 5  | BOD <sub>5</sub>  | mg/L | 1.5                   | 1.8      | 1.7      | 1.2                    | 1.3      | 1.4      | 4       | 达标   |
| 6  | 砷                 | mg/L | 0.0057                | 0.00042  | 0.0048   | 0.0056                 | 0.0057   | 0.0061   | 0.05    | 达标   |
| 7  | 汞                 | mg/L | 0.00004L              | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L               | 0.00004L | 0.00004L | 0.0001  | 达标   |
| 8  | 铅                 | mg/L | 0.01L                 | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                  | 0.01L    | 0.01L    | 0.05    | 达标   |
| 9  | 镉                 | mg/L | 0.001L                | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L                 | 0.001L   | 0.001L   | 0.005   | 达标   |
| 10 | 氨氮                | mg/L | 0.076                 | 0.074    | 0.071    | 0.159                  | 0.144    | 0.154    | 1.0     | 达标   |
| 11 | 锌                 | mg/L | 0.05L                 | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L                  | 0.05L    | 0.05L    | 1.0     | 达标   |
| 12 | 铬(六价)             | mg/L | 0.004L                | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L                 | 0.004L   | 0.004L   | 0.05    | 达标   |
| 13 | 石油类               | mg/L | 0.01L                 | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                  | 0.01L    | 0.01L    | 0.05    | 达标   |
| 14 | 硫化物               | mg/L | 0.005L                | 0.005L   | 0.005L   | 0.005L                 | 0.005L   | 0.005L   | 0.2     | 达标   |
| 15 | 铜                 | mg/L | 0.001L                | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L                 | 0.001L   | 0.001L   | 1.0     | 达标   |
| 16 | 总磷                | mg/L | 0.08                  | 0.06     | 0.07     | 0.01                   | 0.02     | 0.01L    | 0.2     | 达标   |
| 17 | 总氮                | mg/L | 1.88                  | 1.65     | 1.79     | 2.42                   | 2.36     | 2.22     | ——      | ——   |
| 18 | 氟化物               | mg/L | 0.44                  | 0.36     | 0.39     | 0.28                   | 0.22     | 0.27     | 1.0     | 达标   |

| 序号  | 检测项目          | 结果单位  | 检测结果及日期(2021 年)       |          |          |                        |          |          | III类标准值 | 达标分析 |
|-----|---------------|-------|-----------------------|----------|----------|------------------------|----------|----------|---------|------|
|     |               |       | 1#三人沟与姜坪河交接处上游 500m 处 |          |          | 2#三人沟与姜坪河交接处下游 1000m 处 |          |          |         |      |
|     |               |       | 3 月 20 日              | 3 月 21 日 | 3 月 22 日 | 3 月 20 日               | 3 月 21 日 | 3 月 22 日 |         |      |
| 19  | 氰化物           | mg/L  | 0.004L                | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L                 | 0.004L   | 0.004L   | 0.2     | 达标   |
| 20  | 挥发酚           | mg/L  | 0.0003L               | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0003L                | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.005   | 达标   |
| 21  | 阴离子表面活性剂      | mg/L  | 0.05L                 | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L                  | 0.05L    | 0.05L    | 0.2     | 达标   |
| 22  | 粪大肠菌群         | MPN/L | 1700                  | 1800     | 1400     | 1400                   | 1700     | 1400     | 10000   | 达标   |
| 23  | 硒             | mg/L  | 0.0004L               | 0.0004L  | 0.0004L  | 0.0004L                | 0.0004L  | 0.0004L  | 0.01    | 达标   |
| 24  | SS            | mg/L  | 11                    | 9        | 7        | 9                      | 11       | 11       | ——      | ——   |
| 25  | 水温            | ℃     | 10.2                  | 11.3     | 10.6     | 10.4                   | 10.7     | 10.5     | ——      | ——   |
| 备 注 | 检出限加 L 表示未检出。 |       |                       |          |          |                        |          |          |         |      |

续表 4.3.2-3 地表水检测结果表（采矿工程）

| 序号 | 检测项目              | 结果单位 | 检测结果及日期(2021 年)           |          |          |                         |          |          |          |          |          | III类标准值 | 达标分析 |
|----|-------------------|------|---------------------------|----------|----------|-------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|------|
|    |                   |      | 3#麻地沟与姜坪河交接处下游<br>1000m 处 |          |          | 4#燕子河汇入苗河水库上游<br>500m 处 |          |          | 5#苗河水库   |          |          |         |      |
|    |                   |      | 3 月 20 日                  | 3 月 21 日 | 3 月 22 日 | 3 月 20 日                | 3 月 21 日 | 3 月 22 日 | 3 月 20 日 | 3 月 21 日 | 3 月 22 日 |         |      |
| 1  | pH                | —    | 7.72                      | 7.52     | 7.64     | 7.80                    | 7.80     | 7.71     | 7.72     | 7.73     | 7.63     | 6~9     | 达标   |
| 2  | 溶解氧               | mg/L | 6.2                       | 6.1      | 6.7      | 6.5                     | 6.7      | 6.6      | 6.3      | 6.0      | 6.2      | ≥5      | 达标   |
| 3  | 高锰酸盐指数            | mg/L | 2.9                       | 2.6      | 2.5      | 2.4                     | 2.3      | 2.5      | 2.1      | 2.4      | 2.5      | 6       | 达标   |
| 4  | COD <sub>Cr</sub> | mg/L | 8                         | 9        | 8        | 11                      | 12       | 11       | 9        | 8        | 10       | 20      | 达标   |
| 5  | BOD <sub>5</sub>  | mg/L | 1.4                       | 1.6      | 1.5      | 1.7                     | 1.9      | 1.8      | 1.5      | 1.3      | 1.6      | 4       | 达标   |
| 6  | 砷                 | mg/L | 0.0035                    | 0.0042   | 0.030    | 0.0019                  | 0.0022   | 0.0017   | 0.0020   | 0.0018   | 0.0014   | 0.05    | 达标   |
| 7  | 汞                 | mg/L | 0.00004L                  | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L                | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.0001  | 达标   |

甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告

|    |               |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |    |
|----|---------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|----|
| 8  | 铅             | mg/L  | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.05  | 达标 |
| 9  | 镉             | mg/L  | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L  | 0.005 | 达标 |
| 10 | 氨氮            | mg/L  | 0.734   | 0.729   | 0.721   | 0.046   | 0.054   | 0.049   | 0.199   | 0.204   | 0.199   | 1.0   | 达标 |
| 11 | 锌             | mg/L  | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 1.0   | 达标 |
| 12 | 铬(六价)         | mg/L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.05  | 达标 |
| 13 | 石油类           | mg/L  | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.05  | 达标 |
| 14 | 硫化物           | mg/L  | 0.005L  | 0.005L  | 0.005L  | 0.005L  | 0.005L  | 0.005L  | 0.005L  | 0.005L  | 0.005L  | 0.2   | 达标 |
| 15 | 铜             | mg/L  | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L  | 1.0   | 达标 |
| 16 | 总磷            | mg/L  | 0.03    | 0.02    | 0.03    | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.2   | 达标 |
| 17 | 总氮            | mg/L  | 3.19    | 3.24    | 3.02    | 0.97    | 0.86    | 0.77    | 0.79    | 0.75    | 0.72    | ——    | —— |
| 18 | 氟化物           | mg/L  | 0.65    | 0.55    | 0.62    | 0.36    | 0.42    | 0.37    | 0.40    | 0.39    | 0.32    | 1.0   | 达标 |
| 19 | 氰化物           | mg/L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.2   | 达标 |
| 20 | 挥发酚           | mg/L  | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.005 | 达标 |
| 21 | 阴离子表面活性剂      | mg/L  | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.2   | 达标 |
| 22 | 粪大肠菌群         | MPN/L | 1400    | 1100    | 1700    | 1400    | 1400    | 1700    | 1100    | 1100    | 1400    | 10000 | 达标 |
| 23 | 硒             | mg/L  | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.0004L | 0.01  | 达标 |
| 24 | SS            | mg/L  | 8       | 9       | 10      | 9       | 8       | 8       | 10      | 10      | 8       | ——    | —— |
| 25 | 水温            | ℃     | 11.2    | 10.6    | 10.7    | 10.4    | 10.9    | 10.5    | 10.3    | 10.2    | 10.8    | ——    | —— |
| 备注 | 检出限加 L 表示未检出。 |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |    |



### 4.3.3 后评价地表水环境质量现状评价

本次后评价阶段,陇南紫金矿业有限公司委托甘肃华鼎环保科技有限公司对采矿区和选矿区地表水环境质量进行了监测。

#### (1) 监测断面

本次地表水共设置 9 个监测断面,地表水各监测断面与环评(枯水期)、验收阶段一致,具体监测点位见表 4.3.3-1 和图 4.3.3-1。

表 4.3.3-1 地表水监测断面布设一览表

| 序号 | 监测点位                  | 河流  | 环评阶段<br>对应断面 | 验收阶段<br>对应断面 | 备注        |
|----|-----------------------|-----|--------------|--------------|-----------|
| 1# | 三人沟与姜坪河交接处上游 500m 处   | 姜坪河 | 枯水期 1#       | 2#           | 采矿<br>工程区 |
| 2# | 麻地沟与姜坪河交接处下游 1000m 处  | 姜坪河 | 枯水期 3#       | 3#           |           |
| 3# | 燕子河汇入苗河水库上游 500m 处    | 燕子河 | 枯水期 4#       | 4#           |           |
| 4# | 主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处 | 王河  | 枯水期 6#       | 1#           | 选矿<br>工程区 |
| 5# | 王河于燕子河交接处上游 500m 处    | 王河  | 枯水期 9#       | 2#           |           |
| 6# | 苗河水库流入燕子河下游 1000m 处   | 燕子河 | 枯水期 5#       | 3#           |           |
| 7# | 燕子河与王河交接处下游 1000m 处   | 燕子河 | 枯水期 10#      | 4#           |           |
| 8# | 菜子沟与父子河交接处上游 500m 处   | 父子河 | 枯水期 7#       | 5#           |           |
| 9# | 菜子沟与父子河交接处下游 1000m    | 父子河 | 枯水期 8#       | 6#           |           |

#### (2) 监测项目

水温、pH、悬浮物、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮、总磷、总氮、铜、锌、氟化物、硒、砷、汞、镉、铬(六价)、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物和粪大肠菌群。

#### (3) 监测时间和频次

2023 年 4 月 26 日至 28 日,连续监测 3 天,每天监测 2 次。

#### (4) 监测方法

采样及分析方法按《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T91-2002)的要求进行采样及分析。

#### (5) 监测结果与分析

本次后评价地表水环境质量现状监测结果见表 4.3.3-2。

监测结果表明,各个监测断面各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中 III 类水质标准限值。

#### 4.3.4 地表水环境质量变化分析

根据环评阶段、验收阶段及本次后评价阶段分别委托检测单位对项目所在区域地表水 11 个监测断面进行水质因子的检测，通过数据分析铜、锌、硒、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物及总磷均未检出，本次主要针对水温、pH、溶解氧、COD、BOD<sub>5</sub>、氨氮及砷等水质因子进行环境质量变化分析说明。

表 4.3.4-1 本项目地表水环境质量变化对比表

| 序号 | 监测项目             | 环评阶段                          | 验收阶段                          | 后评价阶段                         |
|----|------------------|-------------------------------|-------------------------------|-------------------------------|
| 1  | pH               | 7.14-7.97                     | 7.31-8.11                     | 7.74-8.35                     |
| 2  | 水温               | 5.5-6.5                       | 9.1-11.1                      | 9.3-13.8                      |
| 3  | 溶解氧              | 7.09-7.76                     | 6.2-7.2                       | 6.9-7.5                       |
| 4  | COD              | 8-16                          | 6-14                          | 4-12                          |
| 5  | BOD <sub>5</sub> | 1.2-1.9                       | 1.2-2.2                       | 1.0-2.2                       |
| 6  | 氨氮               | 0.034-0.306                   | 0.029-0.169                   | 0.058-0.428                   |
| 7  | 砷                | 0.0006-0.0025                 | 0.0042-0.0061                 | 0.0003-0.017                  |
| 8  | 执行标准             | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准 | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准 |

根据表 4.3.4-1 可知，礼县李坝金矿采选（一期工程）环评阶段、验收阶段及本次后评价阶段因监测时间均在枯水期，根据统计数据分析 pH 呈现上升趋势，水温呈现上升趋势，主要是因监测时间由 2 月至 4 月所致；溶解氧、COD、BOD<sub>5</sub> 及氨氮变化范围基本一致；主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处各监测断面砷值变化范围较大，但每个断面变化趋势较为一致，均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准；要求后续加强例行监测，判定该监测断面砷的变化趋势。

。

表 4.3.3-2 后评价阶段地表水环境质量监测结果（单位：pH 无量纲，粪大肠菌群 个/L，其他 mg/L）

| 序号 | 检测项目              | 结果单位 | 检测结果及日期(2023 年)       |          |          |                        |          |          |                      |          |          | III类标准值 | 达标分析 |
|----|-------------------|------|-----------------------|----------|----------|------------------------|----------|----------|----------------------|----------|----------|---------|------|
|    |                   |      | 1#三人沟与姜坪河交接处上游 500m 处 |          |          | 2#麻地沟与姜坪河交接处下游 1000m 处 |          |          | 3#燕子河汇入苗河水库上游 500m 处 |          |          |         |      |
|    |                   |      | 4 月 26 日              | 4 月 27 日 | 4 月 28 日 | 4 月 26 日               | 4 月 27 日 | 4 月 28 日 | 4 月 26 日             | 4 月 27 日 | 4 月 28 日 |         |      |
| 1  | 水温                | ℃    | 9.8                   | 9.5      | 9.3      | 9.6                    | 9.5      | 9.4      | 10.1                 | 10.0     | 10.0     | ——      | ——   |
| 2  | pH                | —    | 8.05                  | 8.01     | 8.11     | 8.01                   | 8.07     | 8.09     | 8.01                 | 7.92     | 7.97     | 6~9     | 达标   |
| 3  | 溶解氧               | mg/L | 7.5                   | 7.3      | 7.4      | 7.5                    | 7.4      | 7.6      | 7.0                  | 7.1      | 7.1      | ≥5      | 达标   |
| 4  | 高锰酸盐指数            | mg/L | 1.6                   | 1.8      | 1.7      | 1.2                    | 1.3      | 1.2      | 3.9                  | 3.8      | 3.6      | 6       | 达标   |
| 5  | COD <sub>Cr</sub> | mg/L | 5                     | 7        | 5        | 5                      | 5        | 4        | 11                   | 9        | 8        | 20      | 达标   |
| 6  | BOD <sub>5</sub>  | mg/L | 1.0                   | 1.2      | 1.1      | 1.0                    | 1.0      | 1.0      | 2.2                  | 1.9      | 1.8      | 4       | 达标   |
| 7  | 氨氮                | mg/L | 0.073                 | 0.066    | 0.058    | 0.198                  | 0.211    | 0.183    | 0.158                | 0.146    | 0.166    | 1.0     | 达标   |
| 8  | 总磷                | mg/L | 0.01                  | 0.01     | 0.01     | 0.01L                  | 0.01     | 0.01     | 0.02                 | 0.01     | 0.01     | 0.2     | 达标   |
| 9  | 总氮                | mg/L | 2.09                  | 2.11     | 1.94     | 2.76                   | 3.02     | 2.55     | 1.01                 | 0.96     | 0.95     | ——      | ——   |
| 10 | 铜                 | mg/L | 0.001L                | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L                 | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L               | 0.001L   | 0.001L   | 1.0     | 达标   |
| 11 | 锌                 | mg/L | 0.05L                 | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L                  | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L                | 0.05L    | 0.05L    | 1.0     | 达标   |
| 12 | 氟化物               | mg/L | 0.26                  | 0.28     | 0.25     | 0.29                   | 0.28     | 0.29     | 0.36                 | 0.35     | 0.34     | 1.0     | 达标   |
| 13 | 砷                 | mg/L | 0.0058                | 0.0058   | 0.0056   | 0.0081                 | 0.0079   | 0.0078   | 0.0003               | 0.0003L  | 0.0003   | 0.05    | 达标   |
| 14 | 汞                 | mg/L | 0.00004L              | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L               | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L             | 0.00004L | 0.00004L | 0.0001  | 达标   |
| 15 | 硒                 | mg/L | 0.0004L               | 0.0004L  | 0.0004L  | 0.0004L                | 0.0004L  | 0.0004L  | 0.0004L              | 0.0004L  | 0.0004L  | 0.01    | 达标   |
| 16 | 铅                 | mg/L | 0.01L                 | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                  | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                | 0.01L    | 0.01L    | 0.05    | 达标   |
| 17 | 镉                 | mg/L | 0.001L                | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L                 | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L               | 0.001L   | 0.001L   | 0.005   | 达标   |
| 18 | 铬(六价)             | mg/L | 0.004L                | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L                 | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L               | 0.004L   | 0.004L   | 0.05    | 达标   |
| 19 | 氰化物               | mg/L | 0.004L                | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L                 | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L               | 0.004L   | 0.004L   | 0.2     | 达标   |

|    |               |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |    |
|----|---------------|-------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|-------|----|
| 20 | 石油类           | mg/L  | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.05  | 达标 |
| 21 | 挥发酚           | mg/L  | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.005 | 达标 |
| 22 | 硫化物           | mg/L  | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.2   | 达标 |
| 23 | 阴离子表面活性剂      | mg/L  | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.2   | 达标 |
| 24 | 粪大肠菌群         | MPN/L | 590     | 470     | 630     | 620     | 560     | 630     | 630     | 690     | 700     | 10000 | 达标 |
| 备注 | 检出限加 L 表示未检出。 |       |         |         |         |         |         |         |         |         |         |       |    |

续表 4.3.3-2 后评价阶段地表水环境质量监测结果（单位：pH 无量纲，粪大肠菌群 个/L，其他 mg/L）

| 序号 | 检测项目              | 结果<br>单位 | 检测结果及日期(2023 年)             |          |          |                         |          |          |                          |          |          | III类标准<br>值 | 达标分析 |
|----|-------------------|----------|-----------------------------|----------|----------|-------------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-------------|------|
|    |                   |          | 4#主沟排土场与王河交接处下<br>游 1000m 处 |          |          | 5#王河于燕子河交接处上游<br>500m 处 |          |          | 6#苗河水库流入燕子河下游 1000m<br>处 |          |          |             |      |
|    |                   |          | 4 月 26 日                    | 4 月 27 日 | 4 月 28 日 | 4 月 26 日                | 4 月 27 日 | 4 月 28 日 | 4 月 26 日                 | 4 月 27 日 | 4 月 28 日 |             |      |
| 1  | 水温                | ℃        | 11.7                        | 11.5     | 11.4     | 12.0                    | 11.6     | 11.4     | 11.4                     | 11.2     | 11.2     | ——          | ——   |
| 2  | pH                | —        | 7.80                        | 7.74     | 7.85     | 8.29                    | 8.21     | 8.27     | 8.15                     | 8.16     | 8.11     | 6~9         | 达标   |
| 3  | 溶解氧               | mg/L     | 7.4                         | 7.3      | 7.4      | 7.2                     | 7.1      | 7.0      | 7.0                      | 7.0      | 7.2      | ≥5          | 达标   |
| 4  | 高锰酸盐指数            | mg/L     | 1.9                         | 1.8      | 1.9      | 1.8                     | 1.9      | 2.0      | 3.1                      | 3.2      | 3.0      | 6           | 达标   |
| 5  | COD <sub>Cr</sub> | mg/L     | 5                           | 5        | 5        | 7                       | 9        | 9        | 9                        | 10       | 8        | 20          | 达标   |
| 6  | BOD <sub>5</sub>  | mg/L     | 1.0                         | 1.1      | 1.0      | 1.4                     | 1.7      | 1.6      | 1.7                      | 2.1      | 1.7      | 4           | 达标   |
| 7  | 氨氮                | mg/L     | 0.201                       | 0.183    | 0.206    | 0.131                   | 0.103    | 0.116    | 0.393                    | 0.333    | 0.318    | 1.0         | 达标   |
| 8  | 总磷                | mg/L     | 0.01L                       | 0.01     | 0.01     | 0.01L                   | 0.01     | 0.01     | 0.05                     | 0.03     | 0.03     | 0.2         | 达标   |
| 9  | 总氮                | mg/L     | 0.44                        | 0.65     | 0.71     | 2.55                    | 2.42     | 2.63     | 1.10                     | 1.02     | 1.11     | ——          | ——   |
| 10 | 铜                 | mg/L     | 0.001L                      | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L                  | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L                   | 0.001L   | 0.001L   | 1.0         | 达标   |
| 11 | 锌                 | mg/L     | 0.05L                       | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L                   | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L                    | 0.05L    | 0.05L    | 1.0         | 达标   |
| 12 | 氟化物               | mg/L     | 0.28                        | 0.28     | 0.27     | 0.31                    | 0.30     | 0.33     | 0.38                     | 0.37     | 0.36     | 1.0         | 达标   |
| 13 | 砷                 | mg/L     | 0.0170                      | 0.0167   | 0.0163   | 0.0108                  | 0.0107   | 0.0104   | 0.0035                   | 0.0032   | 0.0034   | 0.05        | 达标   |
| 14 | 汞                 | mg/L     | 0.00004L                    | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L                | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L                 | 0.00004L | 0.00004L | 0.0001      | 达标   |

| 序号 | 检测项目          | 结果单位  | 检测结果及日期(2023 年)         |          |          |                      |          |          |                       |          |          | III类标准值 | 达标分析 |
|----|---------------|-------|-------------------------|----------|----------|----------------------|----------|----------|-----------------------|----------|----------|---------|------|
|    |               |       | 4#主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处 |          |          | 5#王河于燕子河交接处上游 500m 处 |          |          | 6#苗河水库流入燕子河下游 1000m 处 |          |          |         |      |
|    |               |       | 4 月 26 日                | 4 月 27 日 | 4 月 28 日 | 4 月 26 日             | 4 月 27 日 | 4 月 28 日 | 4 月 26 日              | 4 月 27 日 | 4 月 28 日 |         |      |
| 15 | 硒             | mg/L  | 0.0004L                 | 0.0004L  | 0.0004L  | 0.0004L              | 0.0004L  | 0.0004L  | 0.0004L               | 0.0004L  | 0.0004L  | 0.01    | 达标   |
| 16 | 铅             | mg/L  | 0.01L                   | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                 | 0.01L    | 0.01L    | 0.05    | 达标   |
| 17 | 镉             | mg/L  | 0.001L                  | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L               | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L                | 0.001L   | 0.001L   | 0.005   | 达标   |
| 18 | 铬(六价)         | mg/L  | 0.004L                  | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L               | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L                | 0.004L   | 0.004L   | 0.05    | 达标   |
| 19 | 氰化物           | mg/L  | 0.004L                  | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L               | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L                | 0.004L   | 0.004L   | 0.2     | 达标   |
| 20 | 石油类           | mg/L  | 0.01L                   | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                 | 0.01L    | 0.01L    | 0.05    | 达标   |
| 21 | 挥发酚           | mg/L  | 0.0003L                 | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0003L              | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0003L               | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.005   | 达标   |
| 22 | 硫化物           | mg/L  | 0.01L                   | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                 | 0.01L    | 0.01L    | 0.2     | 达标   |
| 23 | 阴离子表面活性剂      | mg/L  | 0.05L                   | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L                | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L                 | 0.05L    | 0.05L    | 0.2     | 达标   |
| 24 | 粪大肠菌群         | MPN/L | 720                     | 700      | 630      | 560                  | 480      | 630      | 760                   | 790      | 700      | 10000   | 达标   |
| 备注 | 检出限加 L 表示未检出。 |       |                         |          |          |                      |          |          |                       |          |          |         |      |

续表 4.3.3-2 后评价阶段地表水环境质量监测结果（单位：pH 无量纲，粪大肠菌群 个/L，其他 mg/L）

| 序<br>序号 | 检测项目              | 结果<br>单位 | 检测点位与日期（2023 年）          |          |          |                          |          |          |                         |          |          | III类标准<br>值 | 达标分析 |
|---------|-------------------|----------|--------------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-------------------------|----------|----------|-------------|------|
|         |                   |          | 7#燕子河与王河交接处下游<br>1000m 处 |          |          | 8#菜子沟与父子河交接处上游<br>500m 处 |          |          | 9#菜子沟与父子河交接处下游<br>1000m |          |          |             |      |
|         |                   |          | 4 月 26 日                 | 4 月 27 日 | 4 月 28 日 | 4 月 26 日                 | 4 月 27 日 | 4 月 28 日 | 4 月 26 日                | 4 月 27 日 | 4 月 28 日 |             |      |
| 11      | 水温                | ℃        | 11.6                     | 11.5     | 11.3     | 13.8                     | 13.5     | 13.4     | 13.7                    | 13.6     | 13.5     | ——          | ——   |
| 2       | pH                | —        | 8.00                     | 8.07     | 8.03     | 8.17                     | 8.11     | 8.12     | 8.29                    | 8.27     | 8.35     | 6~9         | 达标   |
| 3       | 溶解氧               | mg/L     | 7.1                      | 7.1      | 6.9      | 7.5                      | 7.4      | 7.5      | 7.4                     | 7.3      | 7.4      | ≥5          | 达标   |
| 4       | 高锰酸盐指数            | mg/L     | 3.3                      | 3.1      | 3.4      | 1.3                      | 1.4      | 1.2      | 1.8                     | 1.7      | 1.6      | 6           | 达标   |
| 5       | COD <sub>Cr</sub> | mg/L     | 10                       | 9        | 12       | 5                        | 6        | 5        | 7                       | 7        | 6        | 20          | 达标   |

| 序<br>序号 | 检测项目             | 结果<br>单位      | 检测点位与日期（2023 年）          |          |          |                          |          |          |                         |          |          | III类标准<br>值 | 达标分析 |
|---------|------------------|---------------|--------------------------|----------|----------|--------------------------|----------|----------|-------------------------|----------|----------|-------------|------|
|         |                  |               | 7#燕子河与王河交接处下游<br>1000m 处 |          |          | 8#菜子沟与父子河交接处上游<br>500m 处 |          |          | 9#菜子沟与父子河交接处下游<br>1000m |          |          |             |      |
|         |                  |               | 4 月 26 日                 | 4 月 27 日 | 4 月 28 日 | 4 月 26 日                 | 4 月 27 日 | 4 月 28 日 | 4 月 26 日                | 4 月 27 日 | 4 月 28 日 |             |      |
| 6       | BOD <sub>5</sub> | mg/L          | 2.0                      | 1.8      | 2.2      | 1.0                      | 1.2      | 1.1      | 1.3                     | 1.3      | 1.2      | 4           | 达标   |
| 7       | 氨氮               | mg/L          | 0.313                    | 0.401    | 0.428    | 0.206                    | 0.176    | 0.188    | 0.138                   | 0.126    | 0.121    | 1.0         | 达标   |
| 8       | 总磷               | mg/L          | 0.05                     | 0.03     | 0.03     | 0.01                     | 0.01     | 0.01L    | 0.07                    | 0.09     | 0.05     | 0.2         | 达标   |
| 9       | 总氮               | mg/L          | 1.12                     | 1.26     | 1.04     | 0.56                     | 0.49     | 0.66     | 0.62                    | 0.71     | 0.54     | ——          | ——   |
| 10      | 铜                | mg/L          | 0.001L                   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L                   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L                  | 0.001L   | 0.001L   | 1.0         | 达标   |
| 11      | 锌                | mg/L          | 0.05L                    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L                    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L                   | 0.05L    | 0.05L    | 1.0         | 达标   |
| 12      | 氟化物              | mg/L          | 0.36                     | 0.38     | 0.39     | 0.39                     | 0.40     | 0.37     | 0.36                    | 0.35     | 0.38     | 1.0         | 达标   |
| 13      | 砷                | mg/L          | 0.0037                   | 0.0076   | 0.0059   | 0.0006                   | 0.0006   | 0.0004   | 0.0006                  | 0.0006   | 0.0007   | 0.05        | 达标   |
| 14      | 汞                | mg/L          | 0.00004L                 | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L                 | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L                | 0.00004L | 0.00004L | 0.0001      | 达标   |
| 15      | 硒                | mg/L          | 0.0004L                  | 0.0004L  | 0.0004L  | 0.0004L                  | 0.0004L  | 0.0004L  | 0.0004L                 | 0.0004L  | 0.0004L  | 0.01        | 达标   |
| 16      | 铅                | mg/L          | 0.01L                    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                   | 0.01L    | 0.01L    | 0.05        | 达标   |
| 17      | 镉                | mg/L          | 0.001L                   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L                   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L                  | 0.001L   | 0.001L   | 0.005       | 达标   |
| 18      | 铬(六价)            | mg/L          | 0.004L                   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L                   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L                  | 0.004L   | 0.004L   | 0.05        | 达标   |
| 19      | 氰化物              | mg/L          | 0.004L                   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L                   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L                  | 0.004L   | 0.004L   | 0.2         | 达标   |
| 20      | 石油类              | mg/L          | 0.01L                    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                   | 0.01L    | 0.01L    | 0.05        | 达标   |
| 21      | 挥发酚              | mg/L          | 0.0003L                  | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0003L                  | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0003L                 | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.005       | 达标   |
| 22      | 硫化物              | mg/L          | 0.01L                    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L                   | 0.01L    | 0.01L    | 0.2         | 达标   |
| 23      | 阴离子表面活性剂         | mg/L          | 0.05L                    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L                    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L                   | 0.05L    | 0.05L    | 0.2         | 达标   |
| 24      | 粪大肠菌群            | MPN/L         | 720                      | 630      | 700      | 790                      | 840      | 700      | 630                     | 790      | 840      | 10000       | 达标   |
| 备 注     |                  | 检出限加 L 表示未检出。 |                          |          |          |                          |          |          |                         |          |          |             |      |

## 4.4 地下水质量变化情况

### 4.4.1 原环评阶段地下水环境质量

根据《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响报告书（报批稿）》（中冶节能环保有限责任公司），环评阶段委托甘肃绿创环保科技有限公司分别在李坝矿区、选矿厂、尾矿库上下游及两侧进行监测，监测时间为 2018 年 10 月 28 日~10 月 29 日。

#### (1) 监测点位布设

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）地下水监测点位布设原则要求，分别在李坝矿区、选矿厂、尾矿库上下游及两侧共布设 17 个监测点位，具体地下水监测点位位置见表 4.4.1-1 和图 4.4.1-1。

表 4.4.1-1 地下水监测点位布设一览表

| 序号  | 监测点位                  | 位置                              | 监测时期                       |
|-----|-----------------------|---------------------------------|----------------------------|
| 1#  | 菜子沟尾矿库上游背景值监测井        | E 105°5'34.904" N 34°20'13.538" | 2018 年 10 月 28 日~10 月 29 日 |
| 2#  | 菜子沟尾矿库侧面 30m 处污染扩散监测井 | E 105°6'24.684" N 34°19'59.005" |                            |
| 3#  | 菜子沟尾矿库侧面 50m 处污染扩散监测井 | E 105°6'24.922" N 34°20'01.157" |                            |
| 4#  | 菜子沟尾矿库下游 30m 处监视监测井   | E 105°6'23.983" N 34°19'59.141" |                            |
| 5#  | 菜子沟尾矿库下游 50m 处监视监测井   | E 105°6'25.907" N 34°19'59.319" |                            |
| 6#  | 王寺村 1#水井监视监测井         | E 105°5'16.601" N 34°19'52.611" |                            |
| 7#  | 王寺村 2#水井监视监测井         | E 105°5'11.899" N 34°20'12.496" |                            |
| 8#  | 王河村                   | E 105°4'52.265" N 34°20'06.767" |                            |
| 9#  | 杜沟沟口                  | E 105°4'27.499" N 34°20'21.136" |                            |
| 10# | 李坝村                   | E 105°4'03.743" N 34°20'01.529" |                            |
| 11# | 申家山 1#监测井             | E 105°4'46.921" N 34°21'18.353" |                            |
| 12# | 申家山 2#监测井             | E 105°5'05.633" N 34°21'39.014" |                            |
| 13# | 巩河村                   | E 105°4'47.538" N 34°21'32.458" |                            |
| 14# | 酒店村                   | E 105°3'35.683" N 34°22'58.180" |                            |
| 15# | 三人沟                   | E 105°1'33.201" N 34°23'00.049" |                            |
| 16# | 麻地沟                   | E 105°2'06.793" N 34°22'04.486" |                            |
| 17# | 孙王                    | E 105°3'51.277" N 34°19'26.548" |                            |

#### (2) 监测项目

色度、嗅和味、肉眼可见物、pH、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数（耗氧量）、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、浑浊度、挥发性酚类、阴离子表面活性剂、氰化物、铬（六价）、氟化物、砷、汞、铅、镉、锰、铁、总大肠杆菌、细菌总数、K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、



$\text{Ca}^{2+}$ 、 $\text{Mg}^{2+}$ 、 $\text{CO}_3^{2-}$ 、 $\text{HCO}_3^-$ 、 $\text{Cl}^-$ 、 $\text{SO}_4^{2-}$ 共 32 项。

(3)监测时间及频率

2018 年 10 月 28 日~10 月 29 日，每天采样 1 次，连续检测 2 天。

(4)采样分析方法

样品采集以及分析方法按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)以及《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的相关规定执行。

(5)监测结果及分析

地下水监测统计数据结果见表 4.4.1-2 和表 4.4.1-3。

由表 4.4.1-2 和表 4.4.1-3 可知，评价范围内地下水水质除了溶解性总固体、总硬度和硫酸盐外，其他各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的Ⅲ类标准。由于评价范围内没有废水排放，因此造成溶解性总固体、总硬度和硫酸盐超标的原因主要是本区域岩性所致。

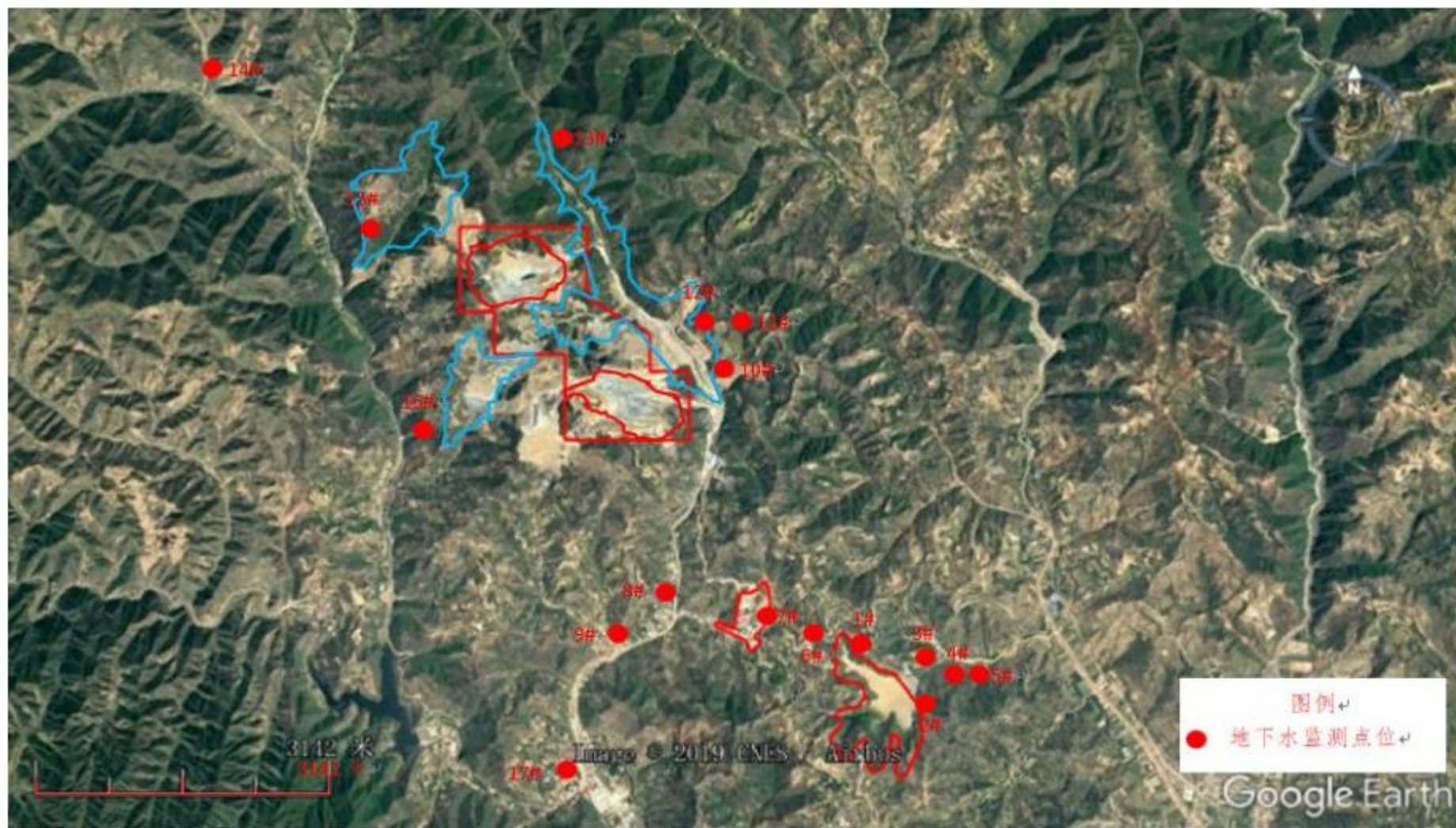


图 4.4.1-1 地下水监测点位位置图

表 4.4.1-2 环评阶段地下水监测数据统计表 单位: mg/L (pH 无量纲)

| 监测<br>点位 | 监测<br>日期 | 色度<br>(倍) | 嗅和味 | 肉眼可见<br>物 | pH   | 总硬度 | 溶解性总<br>固体 | 耗氧量 | 氨氮    | 硝酸盐  | 亚硝酸盐   | 氟化物  | 氯化物  | 硫酸盐 |
|----------|----------|-----------|-----|-----------|------|-----|------------|-----|-------|------|--------|------|------|-----|
| 1#       | 10.28    | 4         | 无   | 无         | 6.98 | 248 | 792        | 1.2 | 0.130 | 13.3 | 0.016L | 0.95 | 138  | 301 |
|          | 10.29    | 4         | 无   | 无         | 6.78 | 252 | 788        | 0.9 | 0.103 | 11.5 | 0.016L | 0.9  | 123  | 312 |
| 2#       | 10.28    | 4         | 无   | 无         | 7.42 | 285 | 850        | 2.1 | 0.143 | 12.9 | 0.016L | 0.81 | 178  | 426 |
|          | 10.29    | 4         | 无   | 无         | 7.59 | 297 | 874        | 2.0 | 0.143 | 11.3 | 0.016L | 0.94 | 170  | 438 |
| 3#       | 10.28    | 4         | 无   | 无         | 7.85 | 180 | 801        | 2.6 | 0.155 | 14.8 | 0.016L | 0.97 | 121  | 404 |
|          | 10.29    | 4         | 无   | 无         | 7.76 | 172 | 818        | 1.6 | 0.170 | 13.1 | 0.016L | 0.94 | 129  | 412 |
| 4#       | 10.28    | 4         | 无   | 无         | 7.16 | 590 | 1430       | 1.8 | 0.157 | 15.8 | 0.016L | 0.55 | 104  | 586 |
|          | 10.29    | 4         | 无   | 无         | 6.89 | 597 | 1330       | 1.6 | 0.184 | 16.4 | 0.016L | 0.67 | 109  | 595 |
| 5#       | 10.28    | 4         | 无   | 无         | 7.19 | 205 | 872        | 2.1 | 0.116 | 14.0 | 0.016L | 0.96 | 178  | 418 |
|          | 10.29    | 4         | 无   | 无         | 7.27 | 212 | 894        | 2.1 | 0.130 | 13.0 | 0.016L | 0.90 | 166  | 424 |
| 6#       | 10.28    | 4         | 无   | 无         | 7.60 | 380 | 840        | 0.9 | 0.149 | 8.12 | 0.016L | 0.65 | 142  | 301 |
|          | 10.29    | 4         | 无   | 无         | 7.39 | 385 | 822        | 1.0 | 0.116 | 9.25 | 0.016L | 0.76 | 135  | 312 |
| 7#       | 10.28    | 4         | 无   | 无         | 7.20 | 420 | 978        | 2.1 | 0.184 | 11.9 | 0.016L | 0.87 | 167  | 399 |
|          | 10.29    | 4         | 无   | 无         | 7.28 | 411 | 986        | 2.2 | 0.171 | 10.2 | 0.016L | 0.79 | 179  | 378 |
| 8#       | 10.28    | 4         | 无   | 无         | 7.22 | 410 | 943        | 1.0 | 0.157 | 5.35 | 0.016L | 0.65 | 98   | 222 |
|          | 10.29    | 4         | 无   | 无         | 7.32 | 405 | 954        | 1.4 | 0.128 | 6.26 | 0.016L | 0.78 | 102  | 232 |
| 9#       | 10.28    | 4         | 无   | 无         | 7.15 | 534 | 1440       | 1.5 | 0.143 | 13.5 | 0.016L | 0.72 | 185  | 578 |
|          | 10.29    | 4         | 无   | 无         | 7.02 | 542 | 1520       | 1.4 | 0.138 | 12.1 | 0.016L | 0.66 | 177  | 591 |
| 10#      | 10.28    | 4         | 无   | 无         | 7.51 | 267 | 972        | 1.8 | 0.187 | 10.8 | 0.016L | 0.87 | 100  | 345 |
|          | 10.29    | 4         | 无   | 无         | 7.59 | 260 | 984        | 1.6 | 0.182 | 12.5 | 0.016L | 0.7  | 109  | 357 |
| 11#      | 10.28    | 4         | 无   | 无         | 7.81 | 236 | 867        | 0.9 | 0.176 | 14.6 | 0.016L | 0.74 | 199  | 204 |
|          | 10.29    | 4         | 无   | 无         | 7.78 | 240 | 874        | 1.0 | 0.171 | 16.1 | 0.016L | 0.61 | 188  | 199 |
| 12#      | 10.28    | 4         | 无   | 无         | 7.36 | 323 | 955        | 2.3 | 0.165 | 16.5 | 0.016L | 0.56 | 142  | 322 |
|          | 10.29    | 4         | 无   | 无         | 7.42 | 325 | 945        | 2.1 | 0.165 | 17.9 | 0.016L | 0.68 | 156  | 311 |
| 13#      | 10.28    | 4         | 无   | 无         | 6.97 | 260 | 899        | 1.6 | 0.248 | 6.16 | 0.016L | 0.85 | 86.5 | 267 |
|          | 10.29    | 4         | 无   | 无         | 7.16 | 254 | 909        | 1.5 | 0.246 | 7.34 | 0.016L | 0.94 | 80.4 | 280 |

|      |       |       |    |    |         |       |      |       |       |      |        |      |       |      |
|------|-------|-------|----|----|---------|-------|------|-------|-------|------|--------|------|-------|------|
| 14#  | 10.28 | 4     | 无  | 无  | 7.20    | 230   | 780  | 1.1   | 0.155 | 9.35 | 0.016L | 0.67 | 74.6  | 200  |
|      | 10.29 | 4     | 无  | 无  | 7.31    | 238   | 799  | 1.3   | 0.155 | 8.45 | 0.016L | 0.73 | 69.8  | 199  |
| 15#  | 10.28 | 4     | 无  | 无  | 7.65    | 250   | 935  | 1.7   | 0.138 | 18.2 | 0.016L | 0.56 | 99.7  | 325  |
|      | 10.29 | 4     | 无  | 无  | 7.70    | 256   | 947  | 1.4   | 0.138 | 17.8 | 0.016L | 0.73 | 98    | 311  |
| 16#  | 10.28 | 4     | 无  | 无  | 7.97    | 275   | 1100 | 1.5   | 0.230 | 13.8 | 0.016L | 0.86 | 113   | 484  |
|      | 10.29 | 4     | 无  | 无  | 7.93    | 279   | 1160 | 1.0   | 0.203 | 12.2 | 0.016L | 0.70 | 121   | 465  |
| 17#  | 10.28 | 4     | 无  | 无  | 7.38    | 653   | 1470 | 0.9   | 0.165 | 12.3 | 0.016L | 0.75 | 126   | 389  |
|      | 10.29 | 4     | 无  | 无  | 7.42    | 660   | 1240 | 0.8   | 0.176 | 11.3 | 0.016L | 0.81 | 132   | 250  |
| 标准值  | /     | 15    | 无  | 无  | 6.5-8.5 | 450   | 1000 | 3.0   | 0.5   | 20   | 1      | 1    | 250   | 250  |
| 标准指数 | /     | 0.267 | /  | /  | 0.647   | 1.511 | 1.52 | 0.867 | 0.496 | 0.91 | /      | 0.97 | 0.796 | 2.38 |
| 达标情况 | /     | 达标    | 达标 | 达标 | 达标      | 超标    | 超标   | 达标    | 达标    | 达标   | 达标     | 达标   | 达标    | 超标   |

表 4.4.1-3 环评阶段地下水监测数据统计表 单位：mg/L（pH 无量纲）

| 监测点位 | 监测日期  | 浑浊度 (NTU) | 挥发酚     | 阴离子表面活性剂 | 氰化物    | 六价铬    | 砷      | 汞        | 铅      | 镉       | 锰     | 铁     | 总大肠菌群 | 细菌总数 |
|------|-------|-----------|---------|----------|--------|--------|--------|----------|--------|---------|-------|-------|-------|------|
| 1#   | 10.28 | <3        | 0.0003L | 0.05L    | 0.004L | 0.004L | 0.001  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2    | 15   |
|      | 10.29 | <3        | 0.0003L | 0.05L    | 0.004L | 0.004L | 0.0014 | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2    | 23   |
| 2#   | 10.28 | <3        | 0.0003L | 0.05L    | 0.004L | 0.004L | 0.0025 | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2    | 31   |
|      | 10.29 | <3        | 0.0003L | 0.05L    | 0.004L | 0.004L | 0.0021 | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2    | 42   |
| 3#   | 10.28 | <3        | 0.0003L | 0.05L    | 0.004L | 0.004L | 0.0037 | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2    | 19   |
|      | 10.29 | <3        | 0.0003L | 0.05L    | 0.004L | 0.004L | 0.0035 | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2    | 28   |
| 4#   | 10.28 | <3        | 0.0003L | 0.05L    | 0.004L | 0.004L | 0.0012 | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2    | 18   |
|      | 10.29 | <3        | 0.0003L | 0.05L    | 0.004L | 0.004L | 0.0014 | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2    | 32   |
| 5#   | 10.28 | <3        | 0.0003L | 0.05L    | 0.004L | 0.004L | 0.0015 | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2    | 27   |
|      | 10.29 | <3        | 0.0003L | 0.05L    | 0.004L | 0.004L | 0.0011 | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2    | 43   |
| 6#   | 10.28 | <3        | 0.0003L | 0.05L    | 0.004L | 0.004L | 0.001  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2    | 26   |
|      | 10.29 | <3        | 0.0003L | 0.05L    | 0.004L | 0.004L | 0.0008 | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2    | 37   |
| 7#   | 10.28 | <3        | 0.0003L | 0.05L    | 0.004L | 0.004L | 0.001  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2    | 12   |

甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告

|      |       |    |         |       |        |        |         |          |        |         |       |       |    |      |
|------|-------|----|---------|-------|--------|--------|---------|----------|--------|---------|-------|-------|----|------|
|      | 10.29 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.0008  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 22   |
| 8#   | 10.28 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.001   | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 24   |
|      | 10.29 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.0011  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 34   |
| 9#   | 10.28 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.0008  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 17   |
|      | 10.29 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.0007  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 17   |
| 10#  | 10.28 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.002   | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 32   |
|      | 10.29 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.0023  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 40   |
| 11#  | 10.28 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.0015  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 27   |
|      | 10.29 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.0017  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 35   |
| 12#  | 10.28 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.0024  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 18   |
|      | 10.29 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.0025  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 23   |
| 13#  | 10.28 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.0014  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 24   |
|      | 10.29 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.001   | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 35   |
| 14#  | 10.28 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.0007  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 41   |
|      | 10.29 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.0008  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 33   |
| 15#  | 10.28 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.0009  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 18   |
|      | 10.29 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.0008  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 27   |
| 16#  | 10.28 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.001   | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 14   |
|      | 10.29 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.0009  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 24   |
| 17#  | 10.28 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.0003L | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 27   |
|      | 10.29 | <3 | 0.0003L | 0.05L | 0.004L | 0.004L | 0.0008  | 0.00004L | 0.001L | 0.0001L | 0.01L | 0.03L | <2 | 38   |
| 标准值  | /     | 3  | 0.002   | 0.3   | 0.05   | 0.05   | 0.01    | 0.001    | 0.01   | 0.005   | 0.1   | 0.3   | 3  | 100  |
| 标准指数 | /     | /  | 0.15    | 0.167 | 0.08   | 0.08   | 0.37    | 0.04     | 0.1    | 0.06    | 0.1   | 0.267 | /  | 0.43 |
| 达标情况 | /     | 达标 | 达标      | 达标    | 达标     | 达标     | 达标      | 达标       | 达标     | 达标      | 达标    | 达标    | 达标 | 达标   |

#### 4.4.2 验收阶段地下水质量

根据《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程(一期)竣工环境保护验收调查报告》(甘肃创新环境科技有限责任公司),验收期间委托甘肃华鼎环保科技有限公司于 2021 年 3 月 1 日至 3 日、2021 年 3 月 21 日至 22 日分别针对选矿工程和采矿工程区地下水环境质量进行了监测。

##### (1)监测点位

地下水质量现状监测共布设 16 个监测点,其中选矿工程周边共布设 9 地下水监测点,采矿工程周边共布设 7 个监测点,地下水监测点位见图 4.3.2-1。

表 4.4.2-1 地下水监测点布置一览表

| 序号 | 取样地点                  | 经纬度                             | 备注    |
|----|-----------------------|---------------------------------|-------|
| 1  | 菜子沟尾矿库上游背景值监测井        | E 105°5'34.904"、N 34°20'13.538" | 选矿工程区 |
| 2  | 菜子沟尾矿库侧面 30m 处污染扩散监测井 | E 105°6'24.684"、N 34°19'59.005" |       |
| 3  | 菜子沟尾矿库侧面 50m 处污染扩散监测井 | E 105°6'24.922"、N 34°20'01.157" |       |
| 4  | 菜子沟尾矿库下游 30m 处监视监测井   | E 105°6'23.983"、N 34°19'59.141" |       |
| 5  | 菜子沟尾矿库下游 50m 处监视监测井   | E 105°6'25.907"、N 34°19'59.319" |       |
| 6  | 王寺村 1#水井监视监测井         | E 105°5'16.601"、N 34°19'52.611" |       |
| 7  | 王寺村 2#水井监视监测井         | E 105°5'11.899"、N 34°20'12.496" |       |
| 8  | 王河村                   | E 105°4'52.265"、N 34°20'06.767" |       |
| 9  | 杜沟沟口                  | E 105°4'27.499"、N 34°20'21.136" |       |
| 10 | 李坝村                   | E 105°4'03.743"、N 34°20'01.529" | 采矿工程区 |
| 11 | 申家山 1#监测井             | E 105°4'46.921"、N 34°21'18.353" |       |
| 12 | 申家山 2#监测井             | E 105°5'05.633"、N 34°21'39.014" |       |
| 13 | 巩河村                   | E 105°4'47.538"、N 34°21'32.458" |       |
| 14 | 酒店村                   | E 105°3'35.683"、N 34°22'58.180" |       |
| 15 | 三人沟                   | E 105°1'33.201"、N 34°23'00.049" |       |
| 16 | 麻地沟                   | E 105°2'06.793"、N 34°22'04.486" |       |

##### (2)监测项目

$K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$ ;

pH 值、氨氮、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、挥发性酚类(以苯酚计)、总硬度(以  $CaCO_3$  计)、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁(Fe)、锰(Mn)、锌(Zn)、耗氧量、氟化物、氰化物、汞(Hg)、砷(As)、镉(Cd)、铬(六价)( $Cr^{6+}$ )、铅(Pb)、总大肠菌群、细菌总数、石油类、硫化物。

##### (3)监测时间与频率

2021 年 3 月 1 日至 3 月 2 日、2021 年 3 月 21 日至 3 月 22 日分别连续监测 2 天，每天 1 次。

(4)监测数据统计结果及评价结果

监测数据统计结果及评价结果见表 4.4.2-2 和表 4.4.2-3。

根据表 4.4.2-2 和表 4.4.2-3 可知，除了溶解性总固体和总硬度外，其他各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。



表 4.4.2-2 选矿工程周边地下水监测结果一览表（单位：pH 无量纲，总大肠菌群 CFU/100mL，菌落总数 CFU/mL，其他 mg/L）

| 序号 | 检测项目   | 单位   | 检测点位与日期（2021 年）  |         |                        |         |                        |         |                      |          | Ⅲ类标准值   | 达标分析 |
|----|--------|------|------------------|---------|------------------------|---------|------------------------|---------|----------------------|----------|---------|------|
|    |        |      | 1#菜子沟尾矿库上游背景值监测井 |         | 2#菜子沟尾矿库侧面30m 处污染扩散监测井 |         | 3#菜子沟尾矿库侧面50m 处污染扩散监测井 |         | 4#菜子沟尾矿库下游30m 处监视监测井 |          |         |      |
|    |        |      | 3 月 1 日          | 3 月 2 日 | 3 月 1 日                | 3 月 2 日 | 3 月 1 日                | 3 月 2 日 | 3 月 1 日              | 3 月 2 日  |         |      |
| 1  | pH     | —    | 7.25             | 7.29    | 8.09                   | 8.13    | 7.74                   | 7.61    | 7.20                 | 7.26     | 6.5~8.5 | 达标   |
| 2  | 氨氮     | mg/L | 0.224            | 0.211   | 0.044                  | 0.039   | 0.031                  | 0.029   | 0.061                | 0.064    | ≤0.50   | 达标   |
| 3  | 硝酸盐氮   | mg/L | 1.21             | 1.15    | 0.89                   | 0.81    | 1.01                   | 0.94    | 0.84                 | 0.86     | ≤20.0   | 达标   |
| 4  | 亚硝酸盐氮  | mg/L | 0.003L           | 0.003L  | 0.003L                 | 0.003L  | 0.003L                 | 0.003L  | 0.003L               | 0.003L   | ≤1.0    | 达标   |
| 5  | 挥发性酚类  | mg/L | 0.0003L          | 0.0003L | 0.0003L                | 0.0003L | 0.0003L                | 0.0003L | 0.0003L              | 0.0003L  | ≤0.002  | 达标   |
| 6  | 总硬度    | mg/L | 339              | 334     | 126                    | 134     | 175                    | 186     | 346                  | 353      | ≤450    | 达标   |
| 7  | 溶解性总固体 | mg/L | 847              | 835     | 315                    | 335     | 439                    | 465     | 865                  | 882      | ≤1000   | 达标   |
| 8  | 铁      | mg/L | 0.09             | 0.10    | 0.14                   | 0.14    | 0.18                   | 0.18    | 0.20                 | 0.22     | ≤0.3    | 达标   |
| 9  | 锰      | mg/L | 0.01L            | 0.01L   | 0.01L                  | 0.01L   | 0.01L                  | 0.01L   | 0.01L                | 0.01L    | ≤0.10   | 达标   |
| 10 | 锌      | mg/L | 0.05L            | 0.05L   | 0.05L                  | 0.05L   | 0.05L                  | 0.05L   | 0.05L                | 0.05L    | ≤1.00   | 达标   |
| 11 | 耗氧量    | mg/L | 1.9              | 1.7     | 0.6                    | 0.8     | 0.5                    | 0.7     | 0.9                  | 0.8      | ≤3.0    | 达标   |
| 12 | 氟化物    | mg/L | 0.35             | 0.31    | 2.71                   | 2.61    | 1.63                   | 1.59    | 0.25                 | 0.24     | ≤1.0    | 达标   |
| 13 | 氰化物    | mg/L | 0.004L           | 0.004L  | 0.004L                 | 0.004L  | 0.004L                 | 0.004L  | 0.004L               | 0.004L   | ≤0.05   | 达标   |
| 14 | 砷      | mg/L | 0.0003L          | 0.0003L | 0.0003L                | 0.0003L | 0.0003L                | 0.0003L | 0.0003L              | 0.0003L  | ≤0.01   | 达标   |
| 15 | 汞      | mg/L | 0.00006          | 0.00007 | 0.00004L               | 0.00005 | 0.00008                | 0.00009 | 0.00004L             | 0.00004L | ≤0.001  | 达标   |
| 16 | 镉      | mg/L | 0.001L           | 0.001L  | 0.001L                 | 0.001L  | 0.001L                 | 0.001L  | 0.001L               | 0.001L   | ≤0.005  | 达标   |
| 17 | 铬(六价)  | mg/L | 0.004L           | 0.004L  | 0.004L                 | 0.004L  | 0.004L                 | 0.004L  | 0.004L               | 0.004L   | ≤0.05   | 达标   |

|     |                               |               |        |        |        |        |        |        |        |        |       |    |
|-----|-------------------------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|----|
| 18  | 铅                             | mg/L          | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | ≤0.01 | 达标 |
| 19  | 总大肠菌群                         | MPN/100mL     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | ≤3.0  | 达标 |
| 20  | 细菌总数                          | CFU/mL        | 11     | 12     | 10     | 12     | 13     | 11     | 10     | 12     | ≤100  | 达标 |
| 21  | 石油类                           | mg/L          | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | ——    | —— |
| 22  | 硫化物                           | mg/L          | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | 0.005L | ≤0.02 | 达标 |
| 23  | K <sup>+</sup>                | mg/L          | 1.03   | 1.17   | 2.34   | 2.28   | 1.13   | 1.09   | 1.33   | 1.4    | ——    | —— |
| 24  | Na <sup>+</sup>               | mg/L          | 39.1   | 41.1   | 128    | 129    | 112    | 113    | 48.5   | 49.9   | ——    | —— |
| 25  | Ca <sup>2+</sup>              | mg/L          | 112    | 110    | 23.4   | 23.3   | 36.9   | 36.2   | 112    | 114    | ——    | —— |
| 26  | Mg <sup>2+</sup>              | mg/L          | 14.3   | 14.2   | 1.88   | 1.7    | 5.82   | 5.82   | 15.9   | 16.3   | ——    | —— |
| 27  | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | mg/L          | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | ——    | —— |
| 28  | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | mg/L          | 760    | 758    | 266    | 261    | 313    | 309    | 368    | 357    | ——    | —— |
| 29  | Cl <sup>-</sup>               | mg/L          | 24.1   | 25.6   | 20.6   | 21.2   | 22.9   | 23.7   | 21.3   | 22.9   | ——    | —— |
| 30  | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | mg/L          | 22     | 24     | 46     | 42     | 26     | 27     | 284    | 292    | ——    | —— |
| 备 注 |                               | 检出限加 L 表示未检出。 |        |        |        |        |        |        |        |        |       |    |

续表 4.4.2-2 选矿工程周边地下水监测结果一览表(单位: pH 无量纲, 总大肠菌群 CFU/100mL, 菌落总数 CFU/mL, 其他 mg/L)

| 序号 | 检测项目   | 单位   | 检测点位与日期（2021 年）          |         |                     |         |                     |         |         |         |         |         | Ⅲ类标准值   | 达标分析 |
|----|--------|------|--------------------------|---------|---------------------|---------|---------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
|    |        |      | 5#菜子沟尾矿库下游<br>50m 处监视监测井 |         | 6#王寺村 1#水井监<br>视监测井 |         | 7#王寺村 2#水井监视<br>监测井 |         | 8#王河村   |         | 9#杜沟沟口  |         |         |      |
|    |        |      | 3 月 1 日                  | 3 月 2 日 | 3 月 1 日             | 3 月 2 日 | 3 月 1 日             | 3 月 2 日 | 3 月 1 日 | 3 月 2 日 | 3 月 1 日 | 3 月 2 日 |         |      |
| 1  | pH     | —    | 7.59                     | 7.54    | 7.77                | 7.81    | 7.28                | 7.14    | 7.26    | 7.34    | 7.41    | 7.49    | 6.5~8.5 | 达标   |
| 2  | 氨氮     | mg/L | 0.479                    | 0.474   | 0.169               | 0.159   | 0.461               | 0.466   | 0.176   | 0.171   | 0.046   | 0.041   | ≤0.50   | 达标   |
| 3  | 硝酸盐氮   | mg/L | 0.86                     | 0.82    | 1.68                | 1.51    | 0.86                | 0.79    | 3.98    | 3.64    | 4.33    | 4.20    | ≤20.0   | 达标   |
| 4  | 亚硝酸盐氮  | mg/L | 0.003L                   | 0.003L  | 0.003L              | 0.003L  | 0.003L              | 0.003L  | 0.003L  | 0.003L  | 0.003L  | 0.003L  | ≤1.0    | 达标   |
| 5  | 挥发性酚类  | mg/L | 0.0003L                  | 0.0003L | 0.0003L             | 0.0003L | 0.0003L             | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | ≤0.002  | 达标   |
| 6  | 总硬度    | mg/L | 336                      | 345     | 316                 | 307     | 375                 | 378     | 398     | 391     | 337     | 347     | ≤450    | 达标   |
| 7  | 溶解性总固体 | mg/L | 840                      | 862     | 821                 | 767     | 937                 | 945     | 995     | 978     | 842     | 867     | ≤1000   | 达标   |
| 8  | 铁      | mg/L | 0.22                     | 0.22    | 0.20                | 0.16    | 0.30                | 0.31    | 0.10    | 0.09    | 0.09    | 0.09    | ≤0.3    | 达标   |
| 9  | 锰      | mg/L | 0.01L                    | 0.01L   | 0.01L               | 0.01L   | 0.01L               | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | ≤0.10   | 达标   |
| 10 | 锌      | mg/L | 0.05L                    | 0.05L   | 0.05L               | 0.05L   | 0.05L               | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | 0.05L   | ≤1.00   | 达标   |
| 11 | 耗氧量    | mg/L | 2.8                      | 2.6     | 0.9                 | 0.8     | 2.6                 | 2.4     | 1.0     | 1.2     | 0.6     | 0.8     | ≤3.0    | 达标   |
| 12 | 氟化物    | mg/L | 0.89                     | 0.84    | 0.40                | 0.46    | 0.41                | 0.49    | 0.75    | 0.64    | 0.15    | 0.23    | ≤1.0    | 达标   |
| 13 | 氰化物    | mg/L | 0.004L                   | 0.004L  | 0.004L              | 0.004L  | 0.004L              | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | ≤0.05   | 达标   |
| 14 | 砷      | mg/L | 0.0003L                  | 0.0003L | 0.0003L             | 0.0003L | 0.0003L             | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | 0.0003L | ≤0.01   | 达标   |
| 15 | 汞      | mg/L | 0.00009                  | 0.00008 | 0.00006             | 0.00007 | 0.00011             | 0.00012 | 0.00014 | 0.00016 | 0.00010 | 0.00009 | ≤0.001  | 达标   |
| 16 | 镉      | mg/L | 0.001L                   | 0.001L  | 0.001L              | 0.001L  | 0.001L              | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L  | 0.001L  | ≤0.005  | 达标   |
| 17 | 铬(六价)  | mg/L | 0.004L                   | 0.004L  | 0.004L              | 0.004L  | 0.004L              | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | 0.004L  | ≤0.05   | 达标   |

| 序号  | 检测项目                          | 单位            | 检测点位与日期（2021 年）      |         |                 |         |                 |         |         |         |         |         | III类标准值 | 达标分析 |
|-----|-------------------------------|---------------|----------------------|---------|-----------------|---------|-----------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|------|
|     |                               |               | 5#菜子沟尾矿库下游50m 处监视监测井 |         | 6#王寺村 1#水井监视监测井 |         | 7#王寺村 2#水井监视监测井 |         | 8#王河村   |         | 9#杜沟沟口  |         |         |      |
|     |                               |               | 3 月 1 日              | 3 月 2 日 | 3 月 1 日         | 3 月 2 日 | 3 月 1 日         | 3 月 2 日 | 3 月 1 日 | 3 月 2 日 | 3 月 1 日 | 3 月 2 日 |         |      |
| 18  | 铅                             | mg/L          | 0.01L                | 0.01L   | 0.01L           | 0.01L   | 0.01L           | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | ≤0.01   | 达标   |
| 19  | 总大肠菌群                         | MPN/100mL     | <2                   | <2      | <2              | <2      | <2              | <2      | <2      | <2      | <2      | <2      | ≤3.0    | 达标   |
| 20  | 细菌总数                          | CFU/mL        | 10                   | 11      | 12              | 11      | 13              | 14      | 10      | 11      | 12      | 12      | ≤100    | 达标   |
| 21  | 石油类                           | mg/L          | 0.01L                | 0.01L   | 0.01L           | 0.01L   | 0.01L           | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | 0.01L   | ——      | ——   |
| 22  | 硫化物                           | mg/L          | 0.005L               | 0.005L  | 0.005L          | 0.005L  | 0.005L          | 0.005L  | 0.005L  | 0.005L  | 0.005L  | 0.005L  | ≤0.02   | 达标   |
| 23  | K <sup>+</sup>                | mg/L          | 1.93                 | 2.02    | 1.50            | 1.47    | 0.589           | 0.423   | 3.00    | 3.09    | 3.00    | 3.07    | ——      | ——   |
| 24  | Na <sup>+</sup>               | mg/L          | 107                  | 110     | 41.3            | 41.6    | 55.9            | 57.6    | 54.4    | 54.6    | 34.6    | 34.5    | ——      | ——   |
| 25  | Ca <sup>2+</sup>              | mg/L          | 16.4                 | 16.9    | 57.4            | 57.6    | 121             | 123     | 136     | 134     | 112     | 115     | ——      | ——   |
| 26  | Mg <sup>2+</sup>              | mg/L          | 36.1                 | 36.4    | 17.6            | 17.5    | 17.4            | 16.9    | 13.8    | 13.4    | 13.7    | 14.3    | ——      | ——   |
| 27  | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | mg/L          | 0                    | 0       | 0               | 0       | 0               | 0       | 0       | 0       | 0       | 0       | ——      | ——   |
| 28  | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | mg/L          | 247                  | 251     | 218             | 226     | 314             | 315     | 435     | 457     | 294     | 283     | ——      | ——   |
| 29  | Cl <sup>-</sup>               | mg/L          | 25.5                 | 24.3    | 17.0            | 16.9    | 19.4            | 18.2    | 24.9    | 26.4    | 22.9    | 21.7    | ——      | ——   |
| 30  | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | mg/L          | 648                  | 632     | 26              | 32      | 224             | 219     | 437     | 448     | 760     | 753     | ——      | ——   |
| 备 注 |                               | 检出限加 L 表示未检出。 |                      |         |                 |         |                 |         |         |         |         |         |         |      |

表 4.4.2-3 采矿工程区周边地下水监测结果一览表(单位: pH 无量纲, 总大肠菌群 CFU/100mL, 菌落总数 CFU/mL, 其他 mg/L)

| 序号 | 检测项目   | 单位   | 检测结果及日期(2021 年) |          |             |          |             |          |          |          | III类标准值 | 达标分析  |
|----|--------|------|-----------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|----------|----------|---------|-------|
|    |        |      | 1#李坝村           |          | 2#申家山 1#监测井 |          | 3#申家山 2#监测井 |          | 4#巩河村    |          |         |       |
|    |        |      | 3 月 21 日        | 3 月 22 日 | 3 月 21 日    | 3 月 22 日 | 3 月 21 日    | 3 月 22 日 | 3 月 21 日 | 3 月 22 日 |         |       |
| 1  | pH     | —    | 7.74            | 7.68     | 7.85        | 7.69     | 7.85        | 7.68     | 7.74     | 7.49     | 6.5~8.5 | 达标    |
| 2  | 氨氮     | mg/L | 0.025L          | 0.034    | 0.136       | 0.131    | 0.591       | 0.601    | 0.025L   | 0.029    | ≤0.50   | 达标    |
| 3  | 硝酸盐氮   | mg/L | 1.21            | 1.17     | 6.39        | 6.18     | 1.19        | 1.10     | 1.16     | 1.20     | ≤20.0   | 达标    |
| 4  | 亚硝酸盐氮  | mg/L | 0.003L          | 0.003L   | 0.003L      | 0.003L   | 0.003L      | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | ≤1.0    | 达标    |
| 5  | 挥发性酚类  | mg/L | 0.0003L         | 0.0003L  | 0.0003L     | 0.0003L  | 0.0003L     | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0003L  | ≤0.002  | 达标    |
| 6  | 总硬度    | mg/L | 224             | 227      | 878         | 870      | 563         | 572      | 172      | 184      | ≤450    | 两个点超标 |
| 7  | 溶解性总固体 | mg/L | 349             | 358      | 1284        | 1268     | 795         | 812      | 267      | 274      | ≤1000   | 一个点超标 |
| 8  | 铁      | mg/L | 0.03L           | 0.03L    | 0.03L       | 0.03L    | 0.03L       | 0.03L    | 0.03L    | 0.03L    | ≤0.3    | 达标    |
| 9  | 锰      | mg/L | 0.01L           | 0.01L    | 0.01L       | 0.01L    | 0.01L       | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | ≤0.10   | 达标    |
| 10 | 锌      | mg/L | 0.05L           | 0.05L    | 0.05L       | 0.05L    | 0.05L       | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | ≤1.00   | 达标    |
| 11 | 耗氧量    | mg/L | 0.9             | 0.8      | 1.8         | 1.7      | 2.5         | 2.4      | 0.8      | 0.9      | ≤3.0    | 达标    |
| 12 | 氟化物    | mg/L | 0.22            | 0.24     | 0.15        | 0.17     | 0.30        | 0.34     | 0.06     | 0.08     | ≤1.0    | 达标    |
| 13 | 氰化物    | mg/L | 0.004L          | 0.004L   | 0.004L      | 0.004L   | 0.004L      | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | ≤0.05   | 达标    |
| 14 | 砷      | mg/L | 0.0017          | 0.0016   | 0.0087      | 0.0069   | 0.0072      | 0.0065   | 0.0020   | 0.0017   | ≤0.01   | 达标    |
| 15 | 汞      | mg/L | 0.00004L        | 0.00004L | 0.00004L    | 0.00004L | 0.00004L    | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | ≤0.001  | 达标    |
| 16 | 镉      | mg/L | 0.001L          | 0.001L   | 0.001L      | 0.001L   | 0.001L      | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | ≤0.005  | 达标    |
| 17 | 铬(六价)  | mg/L | 0.004L          | 0.004L   | 0.004L      | 0.004L   | 0.004L      | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | ≤0.05   | 达标    |

| 序号 | 检测项目                          | 单位            | 检测结果及日期(2021 年) |          |             |          |             |          |          |          | III类标准值 | 达标分析 |
|----|-------------------------------|---------------|-----------------|----------|-------------|----------|-------------|----------|----------|----------|---------|------|
|    |                               |               | 1#李坝村           |          | 2#申家山 1#监测井 |          | 3#申家山 2#监测井 |          | 4#巩河村    |          |         |      |
|    |                               |               | 3 月 21 日        | 3 月 22 日 | 3 月 21 日    | 3 月 22 日 | 3 月 21 日    | 3 月 22 日 | 3 月 21 日 | 3 月 22 日 |         |      |
| 18 | 铅                             | mg/L          | 0.01L           | 0.01L    | 0.01L       | 0.01L    | 0.01L       | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | ≤0.01   | 达标   |
| 19 | 总大肠菌群                         | MPN/<br>100mL | <2              | <2       | <2          | <2       | <2          | <2       | <2       | <2       | ≤3.0    | 达标   |
| 20 | 细菌总数                          | CFU/<br>mL    | 14              | 17       | 16          | 18       | 16          | 19       | 21       | 22       | ≤100    | 达标   |
| 21 | 石油类                           | mg/L          | 0.01L           | 0.01L    | 0.01L       | 0.01L    | 0.01L       | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | ——      | ——   |
| 22 | 硫化物                           | mg/L          | 0.005L          | 0.005L   | 0.005L      | 0.005L   | 0.005L      | 0.005L   | 0.005L   | 0.005L   | ≤0.02   | 达标   |
| 23 | K <sup>+</sup>                | mg/L          | 1.05            | 1.07     | 5.21        | 5.92     | 5.75        | 5.58     | 1.21     | 1.11     | ——      | ——   |
| 24 | Na <sup>+</sup>               | mg/L          | 10.8            | 10.9     | 27.3        | 28.5     | 11.0        | 10.2     | 6.32     | 6.08     | ——      | ——   |
| 25 | Ca <sup>2+</sup>              | mg/L          | 59.0            | 59.3     | 476         | 479      | 214         | 216      | 38.5     | 38.1     | ——      | ——   |
| 26 | Mg <sup>2+</sup>              | mg/L          | 14.8            | 15.1     | 88.3        | 89.9     | 35.7        | 35.6     | 13.2     | 12.9     | ——      | ——   |
| 27 | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | mg/L          | 0               | 0        | 0           | 0        | 0           | 0        | 0        | 0        | ——      | ——   |
| 28 | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | mg/L          | 185             | 195      | 356         | 364      | 278         | 267      | 103      | 107      | ——      | ——   |
| 29 | Cl <sup>-</sup>               | mg/L          | 26.7            | 25.4     | 157         | 168      | 102         | 104      | 24.8     | 21.2     | ——      | ——   |
| 30 | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | mg/L          | 28              | 27       | 1089        | 1067     | 332         | 351      | 54       | 48       | ——      | ——   |
| 备注 | 检出限加 L 表示未检出。                 |               |                 |          |             |          |             |          |          |          |         |      |

续表 4.4.2-3 采矿工程周边地下水监测结果一览表(单位: pH 无量纲, 总大肠菌群 CFU/100mL, 菌落总数 CFU/mL, 其他 mg/L)

| 序号 | 检测项目   | 单位   | 检测结果及日期(2021 年) |          |          |          |          |          | III类标准值 | 达标分析  |
|----|--------|------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|-------|
|    |        |      | 5#酒店村           |          | 6#三人沟    |          | 7#麻地沟    |          |         |       |
|    |        |      | 3 月 21 日        | 3 月 22 日 | 3 月 21 日 | 3 月 22 日 | 3 月 21 日 | 3 月 22 日 |         |       |
| 1  | pH     | —    | 7.78            | 7.89     | 7.82     | 7.84     | 7.79     | 7.84     | 6.5~8.5 | 达标    |
| 2  | 氨氮     | mg/L | 0.025L          | 0.025L   | 0.159    | 0.164    | 0.104    | 0.101    | ≤0.50   | 达标    |
| 3  | 硝酸盐氮   | mg/L | 2.30            | 2.24     | 5.85     | 5.42     | 3.64     | 3.50     | ≤20.0   | 达标    |
| 4  | 亚硝酸盐氮  | mg/L | 0.003L          | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | ≤1.0    | 达标    |
| 5  | 挥发性酚类  | mg/L | 0.0003L         | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0003L  | ≤0.002  | 达标    |
| 6  | 总硬度    | mg/L | 184             | 195      | 752      | 763      | 679      | 695      | ≤450    | 三个点超标 |
| 7  | 溶解性总固体 | mg/L | 286             | 202      | 1113     | 1119     | 1024     | 1057     | ≤1000   | 二个点超标 |
| 8  | 铁      | mg/L | 0.03L           | 0.03L    | 0.03L    | 0.03L    | 0.03L    | 0.03L    | ≤0.3    | 达标    |
| 9  | 锰      | mg/L | 0.01L           | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | ≤0.10   | 达标    |
| 10 | 锌      | mg/L | 0.05L           | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | ≤1.00   | 达标    |
| 11 | 耗氧量    | mg/L | 0.8             | 0.9      | 2.2      | 2.4      | 1.8      | 1.5      | ≤3.0    | 达标    |
| 12 | 氟化物    | mg/L | 0.08            | 0.09     | 0.18     | 0.19     | 0.12     | 0.14     | ≤1.0    | 达标    |
| 13 | 氰化物    | mg/L | 0.004L          | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | ≤0.05   | 达标    |
| 14 | 砷      | mg/L | 0.0013          | 0.0013   | 0.0125   | 0.0136   | 0.0079   | 0.0068   | ≤0.01   | 达标    |
| 15 | 汞      | mg/L | 0.00004L        | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | ≤0.001  | 达标    |
| 16 | 镉      | mg/L | 0.001L          | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | ≤0.005  | 达标    |
| 17 | 铬(六价)  | mg/L | 0.004L          | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | ≤0.05   | 达标    |
| 18 | 铅      | mg/L | 0.01L           | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | ≤0.01   | 达标    |



| 序号 | 检测项目                          | 单位            | 检测结果及日期(2021 年) |          |          |          |          |          | Ⅲ类标准值 | 达标分析 |
|----|-------------------------------|---------------|-----------------|----------|----------|----------|----------|----------|-------|------|
|    |                               |               | 5#酒店村           |          | 6#三人沟    |          | 7#麻地沟    |          |       |      |
|    |                               |               | 3 月 21 日        | 3 月 22 日 | 3 月 21 日 | 3 月 22 日 | 3 月 21 日 | 3 月 22 日 |       |      |
| 19 | 总大肠菌群                         | MPN/<br>100mL | <2              | <2       | <2       | <2       | <2       | <2       | ≤3.0  | 达标   |
| 20 | 细菌总数                          | CFU/<br>mL    | 16              | 19       | 19       | 18       | 21       | 21       | ≤100  | 达标   |
| 21 | 石油类                           | mg/L          | 0.01L           | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | ——    | ——   |
| 22 | 硫化物                           | mg/L          | 0.005L          | 0.005L   | 0.005L   | 0.005L   | 0.005L   | 0.005L   | ≤0.02 | 达标   |
| 23 | K <sup>+</sup>                | mg/L          | 1.82            | 1.88     | 3.16     | 2.92     | 3.25     | 3.24     | ——    | ——   |
| 24 | Na <sup>+</sup>               | mg/L          | 8.90            | 8.91     | 30.3     | 29.9     | 23.2     | 24.3     | ——    | ——   |
| 25 | Ca <sup>2+</sup>              | mg/L          | 48.0            | 47.8     | 296      | 297      | 204      | 206      | ——    | ——   |
| 26 | Mg <sup>2+</sup>              | mg/L          | 11.6            | 11.4     | 49.9     | 51.6     | 35.2     | 35.5     | ——    | ——   |
| 27 | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | mg/L          | 0               | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | ——    | ——   |
| 28 | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | mg/L          | 117             | 125      | 267      | 275      | 217      | 224      | ——    | ——   |
| 29 | Cl <sup>-</sup>               | mg/L          | 17.2            | 16.9     | 145      | 157      | 89.2     | 84.7     | ——    | ——   |
| 30 | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | mg/L          | 58              | 54       | 557      | 572      | 415      | 420      | ——    | ——   |
| 备注 | 检出限加 L 表示未检出。                 |               |                 |          |          |          |          |          |       |      |

4.4.3 后评价地下水质量现状评价

本次后评价阶段，陇南紫金矿业有限公司委托甘肃华鼎环保科技有限公司对采矿区和选矿区地下水环境质量进行了监测。

(1)监测点位

在采矿区和选矿区共设置 14 个地下水监测点，具体见表 4.4.3-1 和图 4.3.3-1。

表 4.4.3-1 地下水监测点布置一览表

| 序号  | 取样地点                  | 海拔 m | 水深 m | 水位 m   | 经纬度                             | 环评阶段<br>对应断面 | 验收阶段<br>对应断面 | 备注            |
|-----|-----------------------|------|------|--------|---------------------------------|--------------|--------------|---------------|
| 1#  | 李坝村                   | 1781 | 1    | 1770   | E 105°4'03.743"、N 34°20'01.529" | 10#          | 10#          | 采矿<br>工程<br>区 |
| 2#  | 申家山 2#监测井             | 1850 | 5    | 1823   | E 105°5'05.633"、N 34°21'39.014" | 12#          | 12#          |               |
| 3#  | 巩河村                   | 1948 | 7    | 1920   | E 105°4'47.538"、N 34°21'32.458" | 13#          | 13#          |               |
| 4#  | 酒店村                   | 1817 | 8    | 1795   | E 105°3'35.683"、N 34°22'58.180" | 14#          | 14#          |               |
| 5#  | 三人沟                   | 1750 | 2    | 1739   | E 105°1'33.201"、N 34°23'00.049" | 15#          | 15#          |               |
| 6#  | 麻地沟                   | 1750 | 2    | 1739   | E 105°2'06.793"、N 34°22'04.486" | 16#          | 16#          |               |
| 7#  | 菜子沟尾矿库上游背景值监测井        | 1798 | 3    | 1784   | E 105°5'34.904"、N 34°20'13.538" | 1#           | 1#           | 选矿<br>工程<br>区 |
| 8#  | 菜子沟尾矿库侧面 30m 处污染扩散监测井 | 1641 | 5    | 1625   | E 105°6'24.684"、N 34°19'59.005" | 2#           | 2#           |               |
| 9#  | 菜子沟尾矿库侧面 50m 处污染扩散监测井 | 1644 | 2    | 1630   | E 105°6'24.922"、N 34°20'01.157" | 3#           | 3#           |               |
| 10# | 菜子沟尾矿库下游 30m 处监视监测井   | 1641 | 1    | 1632   | E 105°6'23.983"、N 34°19'59.141" | 4#           | 4#           |               |
| 11# | 菜子沟尾矿库下游 50m 处监视监测井   | 1642 | 4    | 1626   | E 105°6'25.907"、N 34°19'59.319" | 5#           | 5#           |               |
| 12# | 王寺村 1#水井监视监测井         | 1687 | 2    | 1676   | E 105°5'16.601"、N 34°19'52.611" | 6#           | 6#           |               |
| 13# | 王寺村 2#水井监视监测井         | 1684 | 1.5  | 1677.5 | E 105°5'11.899"、N 34°20'12.496" | 7#           | 7#           |               |
| 14# | 王河村                   | 1682 | 1    | 1676   | E 105°4'52.265"、N 34°20'06.767" | 8#           | 8#           |               |

## (2) 监测因子

①  $K^+$ 、 $Na^+$ 、 $Ca^{2+}$ 、 $Mg^{2+}$ 、 $HCO_3^-$ 、 $CO_3^{2-}$ 、 $Cl^-$ 、 $SO_4^{2-}$  等八大离子浓度；

② 常规指标：

pH 值、氨氮、硝酸盐(以 N 计)、亚硝酸盐(以 N 计)、挥发性酚类(以苯酚计)、总硬度(以  $CaCO_3$  计)、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物、铁(Fe)、锰(Mn)、锌(Zn)、耗氧量、氟化物、氰化物、汞(Hg)、砷(As)、镉(Cd)、铬(六价)( $Cr^{6+}$ )、铅(Pb)、总大肠菌群、细菌总数、石油类、硫化物。

③ 水位监测：给出井口地面高程、井深、水位。

(3) 监测时间、频率

2023 年 4 月 26 日和 4 月 27 日，连续监测 2 天。

(4) 监测分析方法

地下水监测依据《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 的有关要求进行。优先采用国家标准分析方法，如没有国家标准分析方法，采用原国家环保总局颁布的《水和废水监测分析方法》(第四版) 中有关分析方法。

(5) 监测数据统计结果及评价结果

监测数据统计结果及评价结果见表 4.4.3-2 和表 4.4.3-3。

由表 4.4.3-2 和表 4.4.3-3 可知，评价范围内除了王寺村、王河村地下水水质中溶解性总固体和总硬度外，其他所有监测点位监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准。

## 4.4.4 地下水质量变化情况分析

环评阶段：评价范围内地下水水质除了溶解性总固体、总硬度和硫酸盐外，其他各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准。由于评价范围内没有废水排放，因此造成溶解性总固体、总硬度和硫酸盐超标的原因主要是本区域岩性所致。

验收阶段：评价范围内地下水水质除了溶解性总固体和总硬度外，其他各监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准。

本次后评价阶段：评价范围内除了王寺村、王河村地下水水质中溶解性总固体和总硬度外，其他所有监测点位监测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中

的Ⅲ类标准。

根据对环评、验收及本次后评价各地下水水质因子监测数据进行综合分析，本项目选矿区和采矿区地下水水质因子由于所处区域岩性特性，导致溶解性总固体、总硬度和硫酸盐超标外，其余各检测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，总体向好的趋势变化。

表 4.4.3-1 后评价阶段地下水监测结果一览表（单位：pH 无量纲，总大肠菌群 CFU/100mL，菌落总数 CFU/mL，其他 mg/L）

| 序号 | 检测项目   | 单位   | 检测点位与日期（2023 年） |          |             |          |          |          |          |          | Ⅲ类标准值   | 达标分析 |
|----|--------|------|-----------------|----------|-------------|----------|----------|----------|----------|----------|---------|------|
|    |        |      | 1#李坝村监测井        |          | 2#申家山 2#监测井 |          | 3#巩河村监测井 |          | 4#酒店村监测井 |          |         |      |
|    |        |      | 4 月 26 日        | 4 月 27 日 | 4 月 26 日    | 4 月 27 日 | 4 月 26 日 | 4 月 27 日 | 4 月 26 日 | 4 月 27 日 |         |      |
| 1  | pH     | —    | 8.03            | 8.11     | 7.87        | 7.74     | 7.57     | 7.62     | 7.93     | 7.91     | 6.5~8.5 | 达标   |
| 2  | 耗氧量    | mg/L | 1.3             | 1.4      | 2.7         | 2.6      | 1.4      | 1.2      | 0.7      | 0.8      | ≤3.0    | 达标   |
| 3  | 氨氮     | mg/L | 0.093           | 0.088    | 0.058       | 0.046    | 0.153    | 0.176    | 0.106    | 0.098    | ≤0.50   | 达标   |
| 4  | 硝酸盐氮   | mg/L | 0.20            | 0.22     | 0.33        | 0.32     | 0.18     | 0.16     | 0.18     | 0.20     | ≤20.0   | 达标   |
| 5  | 亚硝酸盐氮  | mg/L | 0.003L          | 0.003L   | 0.003L      | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | ≤1.0    | 达标   |
| 6  | 挥发性酚类  | mg/L | 0.0003L         | 0.0003L  | 0.0003L     | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0003L  | ≤0.002  | 达标   |
| 7  | 总硬度    | mg/L | 297             | 291      | 218         | 222      | 294      | 287      | 312      | 320      | ≤450    | 达标   |
| 8  | 溶解性总固体 | mg/L | 583             | 574      | 447         | 435      | 580      | 571      | 624      | 630      | ≤1000   | 达标   |
| 9  | 铁      | mg/L | 0.03L           | 0.03L    | 0.11        | 0.13     | 0.08     | 0.07     | 0.03L    | 0.03L    | ≤0.3    | 达标   |
| 10 | 锰      | mg/L | 0.01L           | 0.01L    | 0.01L       | 0.01L    | 0.01     | 0.01     | 0.03     | 0.03     | ≤0.10   | 达标   |
| 11 | 锌      | mg/L | 0.05L           | 0.05L    | 0.13        | 0.13     | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | ≤1.00   | 达标   |
| 12 | 砷      | mg/L | 0.0006          | 0.0007   | 0.0051      | 0.0051   | 0.0047   | 0.0046   | 0.0027   | 0.0030   | ≤0.01   | 达标   |
| 13 | 汞      | mg/L | 0.00004L        | 0.00004L | 0.00004L    | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | ≤0.001  | 达标   |
| 14 | 铅      | mg/L | 0.01L           | 0.01L    | 0.01L       | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | ≤0.01   | 达标   |

甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告

|     |                               |               |        |        |        |        |        |        |        |        |        |    |
|-----|-------------------------------|---------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|----|
| 15  | 镉                             | mg/L          | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | 0.001L | ≤0.005 | 达标 |
| 16  | 铬(六价)                         | mg/L          | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.05  | 达标 |
| 17  | 氟化物                           | mg/L          | 0.20   | 0.24   | 0.14   | 0.17   | 0.05   | 0.07   | 0.06   | 0.05L  | ≤1.0   | 达标 |
| 18  | 氰化物                           | mg/L          | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.05  | 达标 |
| 19  | 石油类                           | mg/L          | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | ——     | —— |
| 20  | 硫化物                           | mg/L          | 0.003L | 0.003L | 0.003L | 0.003L | 0.003L | 0.003L | 0.003L | 0.003L | ≤0.02  | 达标 |
| 21  | 总大肠菌群                         | MPN/100mL     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | ≤3.0   | 达标 |
| 22  | 细菌总数                          | CFU/mL        | 20     | 22     | 16     | 21     | 37     | 27     | 18     | 15     | ≤100   | 达标 |
| 23  | K <sup>+</sup>                | mg/L          | 1.49   | 1.39   | 2.95   | 2.80   | 2.57   | 2.50   | 4.34   | 4.39   | ——     | —— |
| 24  | Na <sup>+</sup>               | mg/L          | 17.6   | 16.4   | 8.09   | 7.93   | 12.6   | 12.4   | 17.2   | 17.2   | ——     | —— |
| 25  | Ca <sup>2+</sup>              | mg/L          | 91.3   | 90.7   | 55.7   | 55.2   | 59.7   | 58.9   | 116    | 115    | ——     | —— |
| 26  | Mg <sup>2+</sup>              | mg/L          | 24.5   | 23.7   | 8.19   | 8.21   | 23.5   | 22.9   | 17.1   | 16.9   | ——     | —— |
| 27  | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | mg/L          | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | ——     | —— |
| 28  | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | mg/L          | 185    | 178    | 162    | 159    | 198    | 184    | 175    | 187    | ——     | —— |
| 29  | Cl <sup>-</sup>               | mg/L          | 36.5   | 36.9   | 10.2   | 10.8   | 15.6   | 17.4   | 22.7   | 24.3   | ——     | —— |
| 30  | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | mg/L          | 155    | 158    | 45     | 46     | 90     | 95     | 213    | 201    | ——     | —— |
| 备 注 |                               | 检出限加 L 表示未检出。 |        |        |        |        |        |        |        |        |        |    |

续表 4.4.3-2 后评价阶段地下水监测结果一览表（单位：pH 无量纲，总大肠菌群 CFU/100mL，菌落总数 CFU/mL，其他 mg/L）

| 序号 | 检测项目   | 单位   | 检测点位与日期（2023 年） |          |          |          |                  |          |                        |          | III类标准值 | 达标分析 |
|----|--------|------|-----------------|----------|----------|----------|------------------|----------|------------------------|----------|---------|------|
|    |        |      | 5#三人沟监测井        |          | 6#麻地沟监测井 |          | 7#菜子沟尾矿库上游背景值监测井 |          | 8#菜子沟尾矿库侧面30m 处污染扩散监测井 |          |         |      |
|    |        |      | 4 月 26 日        | 4 月 27 日 | 4 月 26 日 | 4 月 27 日 | 4 月 26 日         | 4 月 27 日 | 4 月 26 日               | 4 月 27 日 |         |      |
| 1  | pH     | —    | 8.13            | 8.21     | 8.24     | 8.31     | 7.89             | 7.95     | 8.02                   | 8.07     | 6.5~8.5 | 达标   |
| 2  | 耗氧量    | mg/L | 0.7             | 0.9      | 0.7      | 0.7      | 1.8              | 1.6      | 2.0                    | 2.1      | ≤3.0    | 达标   |
| 3  | 氨氮     | mg/L | 0.046           | 0.038    | 0.025L   | 0.025L   | 0.126            | 0.151    | 0.168                  | 0.188    | ≤0.50   | 达标   |
| 4  | 硝酸盐氮   | mg/L | 0.21            | 0.20     | 0.20     | 0.19     | 0.29             | 0.30     | 0.28                   | 0.26     | ≤20.0   | 达标   |
| 5  | 亚硝酸盐氮  | mg/L | 0.003L          | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L           | 0.003L   | 0.003L                 | 0.003L   | ≤1.0    | 达标   |
| 6  | 挥发性酚类  | mg/L | 0.0003L         | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0003L          | 0.0003L  | 0.0003L                | 0.0003L  | ≤0.002  | 达标   |
| 7  | 总硬度    | mg/L | 127             | 121      | 91       | 88       | 212              | 216      | 206                    | 203      | ≤450    | 达标   |
| 8  | 溶解性总固体 | mg/L | 240             | 247      | 173      | 184      | 424              | 432      | 412                    | 426      | ≤1000   | 达标   |
| 9  | 铁      | mg/L | 0.03L           | 0.03L    | 0.03L    | 0.03L    | 0.03L            | 0.03L    | 0.03L                  | 0.03L    | ≤0.3    | 达标   |
| 10 | 锰      | mg/L | 0.01L           | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L            | 0.01L    | 0.01L                  | 0.01L    | ≤0.10   | 达标   |
| 11 | 锌      | mg/L | 0.05L           | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.06             | 0.07     | 0.05L                  | 0.05L    | ≤1.00   | 达标   |



|    |                               |           |          |          |          |          |          |          |          |          |        |    |
|----|-------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------|----|
| 12 | 砷                             | mg/L      | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0028   | 0.0054   | 0.0025   | 0.0032   | 0.0003L  | 0.0003L  | ≤0.01  | 达标 |
| 13 | 汞                             | mg/L      | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | ≤0.001 | 达标 |
| 14 | 铅                             | mg/L      | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | ≤0.01  | 达标 |
| 15 | 镉                             | mg/L      | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | ≤0.005 | 达标 |
| 16 | 铬(六价)                         | mg/L      | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | ≤0.05  | 达标 |
| 17 | 氟化物                           | mg/L      | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.11     | 0.10     | 0.05L    | 0.05     | ≤1.0   | 达标 |
| 18 | 氰化物                           | mg/L      | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | ≤0.05  | 达标 |
| 19 | 石油类                           | mg/L      | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | ——     | 达标 |
| 20 | 硫化物                           | mg/L      | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | ≤0.02  | 达标 |
| 21 | 总大肠菌群                         | MPN/100mL | <2       | <2       | <2       | <2       | <2       | <2       | <2       | <2       | ≤3.0   | —— |
| 22 | 细菌总数                          | CFU/mL    | 10       | 8        | 26       | 30       | 37       | 35       | 30       | 38       | ≤100   | 达标 |
| 23 | K <sup>+</sup>                | mg/L      | 0.49     | 0.41     | 0.45     | 0.47     | 1.34     | 1.41     | 1.58     | 1.48     | ——     | —— |
| 24 | Na <sup>+</sup>               | mg/L      | 4.59     | 4.44     | 6.97     | 6.86     | 8.29     | 8.38     | 8.87     | 8.77     | ——     | —— |
| 25 | Ca <sup>2+</sup>              | mg/L      | 13.0     | 12.8     | 10.4     | 10.7     | 52.5     | 52.7     | 53.7     | 51.7     | ——     | —— |
| 26 | Mg <sup>2+</sup>              | mg/L      | 1.78     | 1.72     | 2.25     | 2.22     | 11.8     | 12.2     | 13.1     | 12.7     | ——     | —— |
| 27 | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | mg/L      | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | ——     | —— |
| 28 | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | mg/L      | 20       | 19       | 23       | 25       | 121      | 119      | 129      | 118      | ——     | —— |

|     |                               |               |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |
|-----|-------------------------------|---------------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|
| 29  | Cl <sup>-</sup>               | mg/L          | 11.3 | 11.2 | 10.8 | 10.4 | 18.2 | 17.9 | 11.2 | 10.8 | —— | —— |
| 30  | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | mg/L          | 20   | 21   | 17   | 16   | 78   | 80   | 85   | 90   | —— | —— |
| 备 注 |                               | 检出限加 L 表示未检出。 |      |      |      |      |      |      |      |      |    |    |

表 4.4.3-3 后评价阶段地下水监测结果一览表（单位：pH 无量纲，总大肠菌群 CFU/100mL，菌落总数 CFU/mL，其他 mg/L）

| 序号 | 检测项目   | 单位   | 检测结果及日期(2023 年)             |          |                           |          |                           |          | III类标准值 | 达标分析 |
|----|--------|------|-----------------------------|----------|---------------------------|----------|---------------------------|----------|---------|------|
|    |        |      | 9#菜子沟尾矿库侧面 50m 处<br>污染扩散监测井 |          | 10#菜子沟尾矿库下游 30m<br>处监视监测井 |          | 11#菜子沟尾矿库下游 50m<br>处监视监测井 |          |         |      |
|    |        |      | 4 月 26 日                    | 4 月 27 日 | 4 月 26 日                  | 4 月 27 日 | 4 月 26 日                  | 4 月 27 日 |         |      |
| 1  | pH     | —    | 7.95                        | 7.91     | 8.04                      | 8.11     | 7.80                      | 7.71     | 6.5~8.5 | 达标   |
| 2  | 耗氧量    | mg/L | 2.3                         | 2.2      | 2.2                       | 2.0      | 2.1                       | 1.9      | ≤3.0    | 达标   |
| 3  | 氨氮     | mg/L | 0.186                       | 0.163    | 0.208                     | 0.233    | 0.176                     | 0.193    | ≤0.50   | 达标   |
| 4  | 硝酸盐氮   | mg/L | 0.30                        | 0.29     | 0.31                      | 0.31     | 0.30                      | 0.32     | ≤20.0   | 达标   |
| 5  | 亚硝酸盐氮  | mg/L | 0.003L                      | 0.003L   | 0.003L                    | 0.003L   | 0.003L                    | 0.003L   | ≤1.0    | 达标   |
| 6  | 挥发性酚类  | mg/L | 0.0003L                     | 0.0003L  | 0.0003L                   | 0.0003L  | 0.0003L                   | 0.0003L  | ≤0.002  | 达标   |
| 7  | 总硬度    | mg/L | 163                         | 168      | 226                       | 230      | 175                       | 181      | ≤450    | 达标   |
| 8  | 溶解性总固体 | mg/L | 311                         | 330      | 448                       | 463      | 350                       | 364      | ≤1000   | 达标   |
| 9  | 铁      | mg/L | 0.03                        | 0.03     | 0.03L                     | 0.03L    | 0.03L                     | 0.03L    | ≤0.3    | 达标   |
| 10 | 锰      | mg/L | 0.01L                       | 0.01L    | 0.01L                     | 0.01L    | 0.01L                     | 0.01L    | ≤0.10   | 达标   |

|    |                               |           |          |          |          |          |          |          |              |    |
|----|-------------------------------|-----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|--------------|----|
| 11 | 锌                             | mg/L      | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | $\leq 1.00$  | 达标 |
| 12 | 砷                             | mg/L      | 0.0003L  | 0.0003L  | 0.0008   | 0.0008   | 0.0003   | 0.0003L  | $\leq 0.01$  | 达标 |
| 13 | 汞                             | mg/L      | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | $\leq 0.001$ | 达标 |
| 14 | 铅                             | mg/L      | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | $\leq 0.01$  | 达标 |
| 15 | 镉                             | mg/L      | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | $\leq 0.005$ | 达标 |
| 16 | 铬(六价)                         | mg/L      | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | $\leq 0.05$  | 达标 |
| 17 | 氟化物                           | mg/L      | 0.08     | 0.07     | 0.09     | 0.07     | 0.10     | 0.09     | $\leq 1.0$   | 达标 |
| 18 | 氰化物                           | mg/L      | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | $\leq 0.05$  | 达标 |
| 19 | 石油类                           | mg/L      | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | ——           | 达标 |
| 20 | 硫化物                           | mg/L      | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | 0.003L   | $\leq 0.02$  | 达标 |
| 21 | 总大肠菌群                         | MPN/100mL | $<2$     | $<2$     | $<2$     | $<2$     | $<2$     | $<2$     | $\leq 3.0$   | —— |
| 22 | 细菌总数                          | CFU/mL    | 28       | 34       | 40       | 34       | 43       | 49       | $\leq 100$   | 达标 |
| 23 | K <sup>+</sup>                | mg/L      | 1.31     | 1.23     | 1.47     | 1.52     | 1.48     | 1.34     | ——           | —— |
| 24 | Na <sup>+</sup>               | mg/L      | 8.54     | 9.40     | 13.0     | 13.1     | 8.20     | 7.87     | ——           | —— |
| 25 | Ca <sup>2+</sup>              | mg/L      | 53.9     | 54.1     | 64.2     | 63.3     | 53.2     | 51.5     | ——           | —— |
| 26 | Mg <sup>2+</sup>              | mg/L      | 12.3     | 12.5     | 10.3     | 10.7     | 12.3     | 11.9     | ——           | —— |
| 27 | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | mg/L      | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | 0        | ——           | —— |

|    |                               |      |      |      |      |      |      |      |    |    |
|----|-------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|----|----|
| 28 | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | mg/L | 123  | 125  | 145  | 152  | 124  | 119  | —— | —— |
| 29 | Cl <sup>-</sup>               | mg/L | 11.4 | 11.6 | 12.3 | 12.1 | 14.2 | 11.9 | —— | —— |
| 30 | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | mg/L | 85   | 87   | 94   | 87   | 80   | 83   | —— | —— |
| 备注 | 检出限加 L 表示未检出。                 |      |      |      |      |      |      |      |    |    |

续表 4.4.3-3 后评价阶段地下水监测结果一览表（单位：pH 无量纲，总大肠菌群 CFU/100mL，菌落总数 CFU/mL，其他 mg/L）

| 序号 | 检测项目   | 单位   | 检测结果及日期(2023 年)      |          |                      |          |           |          | Ⅲ类标准值   | 达标分析 |
|----|--------|------|----------------------|----------|----------------------|----------|-----------|----------|---------|------|
|    |        |      | 12#王寺村 1#水井监视<br>监测井 |          | 13#王寺村 2#水井监视<br>监测井 |          | 14#王河村监测井 |          |         |      |
|    |        |      | 4 月 26 日             | 4 月 27 日 | 4 月 26 日             | 4 月 27 日 | 4 月 26 日  | 4 月 27 日 |         |      |
| 1  | pH     | —    | 7.29                 | 7.27     | 7.27                 | 7.36     | 7.98      | 8.07     | 6.5~8.5 | 达标   |
| 2  | 耗氧量    | mg/L | 1.0                  | 1.2      | 0.9                  | 0.8      | 1.2       | 1.2      | ≤3.0    | 达标   |
| 3  | 氨氮     | mg/L | 0.091                | 0.078    | 0.121                | 0.103    | 0.118     | 0.126    | ≤0.50   | 达标   |
| 4  | 硝酸盐氮   | mg/L | 1.81                 | 1.80     | 1.81                 | 1.80     | 1.88      | 1.80     | ≤20.0   | 达标   |
| 5  | 亚硝酸盐氮  | mg/L | 0.003L               | 0.003L   | 0.003L               | 0.003L   | 0.003L    | 0.003L   | ≤1.0    | 达标   |
| 6  | 挥发性酚类  | mg/L | 0.0003L              | 0.0003L  | 0.0003L              | 0.0003L  | 0.0003L   | 0.0003L  | ≤0.002  | 达标   |
| 7  | 总硬度    | mg/L | 779                  | 782      | 771                  | 777      | 849       | 852      | ≤450    | 达标   |
| 8  | 溶解性总固体 | mg/L | 1550                 | 1564     | 1540                 | 1532     | 1680      | 1700     | ≤1000   | 达标   |
| 9  | 铁      | mg/L | 0.03L                | 0.03L    | 0.03L                | 0.03L    | 0.05      | 0.04     | ≤0.3    | 达标   |
| 10 | 锰      | mg/L | 0.01L                | 0.01L    | 0.01L                | 0.01L    | 0.01L     | 0.01L    | ≤0.10   | 达标   |
| 11 | 锌      | mg/L | 0.05L                | 0.05L    | 0.05L                | 0.05L    | 0.06      | 0.06     | ≤1.00   | 达标   |
| 12 | 砷      | mg/L | 0.0014               | 0.0013   | 0.0006               | 0.0006   | 0.0023    | 0.0024   | ≤0.01   | 达标   |
| 13 | 汞      | mg/L | 0.00004L             | 0.00004L | 0.00004L             | 0.00004L | 0.00004L  | 0.00004L | ≤0.001  | 达标   |
| 14 | 铅      | mg/L | 0.01L                | 0.01L    | 0.01L                | 0.01L    | 0.01L     | 0.01L    | ≤0.01   | 达标   |
| 15 | 镉      | mg/L | 0.001L               | 0.001L   | 0.001L               | 0.001L   | 0.001L    | 0.001L   | ≤0.005  | 达标   |

甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告

|    |                               |           |        |        |        |        |        |        |       |    |
|----|-------------------------------|-----------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-------|----|
| 16 | 铬(六价)                         | mg/L      | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.05 | 达标 |
| 17 | 氟化物                           | mg/L      | 0.57   | 0.55   | 0.55   | 0.57   | 0.07   | 0.05L  | ≤1.0  | 达标 |
| 18 | 氰化物                           | mg/L      | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | ≤0.05 | 达标 |
| 19 | 石油类                           | mg/L      | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | ——    | 达标 |
| 20 | 硫化物                           | mg/L      | 0.003L | 0.003L | 0.003L | 0.003L | 0.003L | 0.003L | ≤0.02 | 达标 |
| 21 | 总大肠菌群                         | MPN/100mL | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | <2     | ≤3.0  | —— |
| 22 | 细菌总数                          | CFU/mL    | 18     | 24     | 22     | 30     | 25     | 29     | ≤100  | 达标 |
| 23 | K <sup>+</sup>                | mg/L      | 3.01   | 3.18   | 3.03   | 2.81   | 3.01   | 2.98   | ——    | —— |
| 24 | Na <sup>+</sup>               | mg/L      | 34.1   | 34.7   | 36.1   | 35.6   | 17.8   | 17.7   | ——    | —— |
| 25 | Ca <sup>2+</sup>              | mg/L      | 168    | 167    | 177    | 174    | 163    | 162    | ——    | —— |
| 26 | Mg <sup>2+</sup>              | mg/L      | 25.1   | 24.8   | 23.8   | 24.1   | 29.0   | 30.1   | ——    | —— |
| 27 | CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> | mg/L      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | 0      | ——    | —— |
| 28 | HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> | mg/L      | 285    | 275    | 213    | 198    | 201    | 199    | ——    | —— |
| 29 | Cl <sup>-</sup>               | mg/L      | 86.3   | 91.2   | 124    | 129    | 72.1   | 80.2   | ——    | —— |
| 30 | SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> | mg/L      | 285    | 275    | 213    | 198    | 201    | 199    | ——    | —— |
| 备注 | 检出限加 L 表示未检出。                 |           |        |        |        |        |        |        |       |    |

## 4.5 环境空气质量变化情况

### 4.5.1 原环评阶段环境空气质量

根据《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响报告书（报批稿）》（中冶节能环保有限责任公司），环评阶段委托甘肃绿创环保科技有限公司分别于 2017 年 11 月、2018 年 8 月和 2019 年 8 月分别对项目区域进行环境空气质量现状监测。

#### (1) 监测点位

根据评价区的风向、地形特点、厂区地理位置和气象特征等因素，环境空气质量现状监测共布设 10 个监测点。环境空气质量现状监测点位见表 4.5.1-1 和图 4.5.1-1 和图 4.5.1-2。

表 4.5.1-1 环境空气质量现状监测点布置

| 序号  | 监测点位          | 坐标                             | 监测因子                                                   | 监测时段    | 相对厂址方位       | 相对厂界距离/m             |
|-----|---------------|--------------------------------|--------------------------------------------------------|---------|--------------|----------------------|
| 1#  | 菜子沟尾矿库        | E105°06'06.710"、N34°19'54.304" | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、TSP、PM <sub>10</sub> | 2017.11 | 菜子沟北侧选矿厂东侧   | 距选矿厂1613m；距菜子沟127m   |
| 2#  | 杜家沟村          | E105°03'35.514"、N34°20'21.692" |                                                        |         | 李坝金矿南侧；选矿厂西侧 | 距李坝金矿 612m；距选矿厂1817m |
| 3#  | 酒店村委会         | E105°02'05.456"、N34°22'04.238" |                                                        |         | 李坝金矿西侧       | 距李坝金矿 1341m          |
| 4#  | 何家窑           | E105°05'04.582"、N34°21'48.412" | SO <sub>2</sub> 、NO <sub>2</sub> 、TSP、PM <sub>10</sub> | 2018.8  | 李坝金矿东侧       | 距李坝金矿 783m           |
| 5#  | 巩 河 村（ 矿 界 内） | E105°03'52.86"、N34°22'25.41"   |                                                        |         | 李坝金矿矿界内      | 0                    |
| 6#  | 包家山           | E105°02'47.570"、N34°21'33.465" |                                                        |         | 李坝金矿西侧       | 距李坝金矿 713m           |
| 7#  | 加油站           | E105°04'06.17"、N34°20'03.81"   | 非甲烷总烃                                                  | 2019.8  | 李坝金矿矿界内      | 0                    |
| 8#  | 包家山           | E105°02'52.22"、N34°21'33.07"   |                                                        |         | 李坝金矿西侧       | 距李坝金矿 713m           |
| 9#  | 选矿厂           | E105°04'58.35"、N34°20'06.55"   | H <sub>2</sub> S、NH <sub>3</sub>                       |         | 选矿厂内         | 选矿厂内                 |
| 10# | 罗坝镇           | E105°03'57.58"、N34°19'18.81"   |                                                        |         | 选矿厂西南侧       | 距选矿厂1890m            |

#### (2) 监测因子

监测项目：TSP，PM<sub>10</sub>，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 的日均浓度，SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 的小时浓度。





图 4.5.1-1 2017 年、2018 年环境空气质量监测点位图

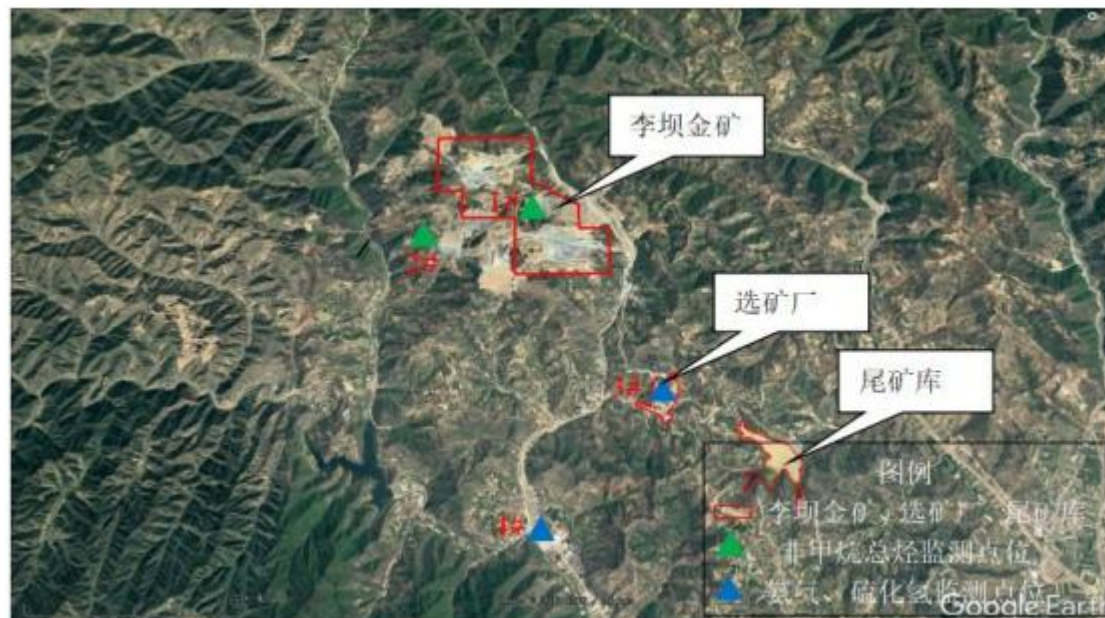


图 4.5.1-2 2019 年环境空气质量监测点位图

### (3) 监测时间及频率

甘肃省环境监测站于 2017 年 11 月 18 日~24 日、2018 年 7 月 24 日~30 日、2019 年 8 月 3 日~8 月 9 日分别进行环境空气质量现状监测。

监测频率：连续 7 天采样监测，小时平均浓度每天监测 4 个小时浓度（监测时间为 08:00、12:00、16:00、20:00），每次采样 45min；SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub> 日均浓度每天至少有 20 个小时平均浓度值或采样时间，TPS 日均浓度每日应有 24 小时的采样时间，非甲烷总烃每 8 小时至少有 6 小时平均浓度值。

#### (4)监测方法

采样方法按《环境监测技术规范》（大气部分）进行，分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-1996）中推荐的方法进行。

#### (5)监测结果

环境空气质量现状监测结果统计见至表 4.5.1-2。

表 4.5.1-2 环评阶段环境空气质量监测结果统计表

| 监测点位       | 污染物              | 平均时间 | 评价标准<br>(ug/m <sup>3</sup> ) | 监测浓度范围/<br>(ug/m <sup>3</sup> ) | 最大浓度占<br>标率/% | 超标<br>率/% | 达标<br>情况 |
|------------|------------------|------|------------------------------|---------------------------------|---------------|-----------|----------|
| 菜子沟<br>尾矿库 | SO <sub>2</sub>  | 1h   | 500                          | 12-16                           | 3.2           | 0         | 达标       |
|            |                  | 24h  | 150                          | 7-9                             | 6.0           | 0         | 达标       |
|            | NO <sub>2</sub>  | 1h   | 200                          | 10-24                           | 12.0          | 0         | 达标       |
|            |                  | 24h  | 80                           | 12-17                           | 21.3          | 0         | 达标       |
|            | TSP              | 24h  | 300                          | 173-239                         | 79.7          | 0         | 达标       |
|            | PM <sub>10</sub> | 24h  | 150                          | 90-127                          | 84.7          | 0         | 达标       |
| 杜家沟村       | SO <sub>2</sub>  | 1h   | 500                          | 10-16                           | 3.2           | 0         | 达标       |
|            |                  | 24h  | 150                          | 6-8                             | 5.3           | 0         | 达标       |
|            | NO <sub>2</sub>  | 1h   | 200                          | 12-26                           | 13.0          | 0         | 达标       |
|            |                  | 24h  | 80                           | 11-17                           | 21.3          | 0         | 达标       |
|            | TSP              | 24h  | 300                          | 175-242                         | 80.7          | 0         | 达标       |
|            | PM <sub>10</sub> | 24h  | 150                          | 94-127                          | 84.7          | 0         | 达标       |
| 酒店村<br>委会  | SO <sub>2</sub>  | 1h   | 500                          | 11-17                           | 3.4           | 0         | 达标       |
|            |                  | 24h  | 150                          | 8-10                            | 6.7           | 0         | 达标       |
|            | NO <sub>2</sub>  | 1h   | 200                          | 14-23                           | 11.5          | 0         | 达标       |
|            |                  | 24h  | 80                           | 12-18                           | 22.5          | 0         | 达标       |
|            | TSP              | 24h  | 300                          | 186-233                         | 77.7          | 0         | 达标       |
|            | PM <sub>10</sub> | 24h  | 150                          | 98-121                          | 80.7          | 0         | 达标       |
| 何家窑        | SO <sub>2</sub>  | 1h   | 500                          | 3-18                            | 3.6           | 0         | 达标       |
|            |                  | 24h  | 150                          | 8-12                            | 8.0           | 0         | 达标       |
|            | NO <sub>2</sub>  | 1h   | 200                          | 8-26                            | 13.0          | 0         | 达标       |
|            |                  | 24h  | 80                           | 14-19                           | 23.8          | 0         | 达标       |
|            | TSP              | 24h  | 300                          | 162-210                         | 70.0          | 0         | 达标       |

|     |                  |     |      |         |      |   |    |
|-----|------------------|-----|------|---------|------|---|----|
|     | PM <sub>10</sub> | 24h | 150  | 85-114  | 76.0 | 0 | 达标 |
| 巩河村 | SO <sub>2</sub>  | 1h  | 500  | 7-18    | 3.6  | 0 | 达标 |
|     |                  | 24h | 150  | 9-12    | 8.0  | 0 | 达标 |
|     | NO <sub>2</sub>  | 1h  | 200  | 7-26    | 13.0 | 0 | 达标 |
|     |                  | 24h | 80   | 13-18   | 22.5 | 0 | 达标 |
|     | TSP              | 24h | 300  | 164-227 | 75.7 | 0 | 达标 |
|     | PM <sub>10</sub> | 24h | 150  | 87-120  | 80.0 | 0 | 达标 |
| 包家山 | SO <sub>2</sub>  | 1h  | 500  | 9-18    | 3.6  | 0 | 达标 |
|     |                  | 24h | 150  | 9-12    | 8.0  | 0 | 达标 |
|     | NO <sub>2</sub>  | 1h  | 200  | 6-24    | 12.0 | 0 | 达标 |
|     |                  | 24h | 80   | 13-18   | 22.5 | 0 | 达标 |
|     | TSP              | 24h | 300  | 160-215 | 71.7 | 0 | 达标 |
|     | PM <sub>10</sub> | 24h | 150  | 82-109  | 72.7 | 0 | 达标 |
| 加油站 | 非甲烷总烃            | 1h  | 2000 | 110-480 | 24.0 | 0 | 达标 |
| 包家山 | 非甲烷总烃            | 1h  | 2000 | 130-490 | 24.5 | 0 | 达标 |
| 选矿厂 | NH <sub>3</sub>  | 1h  | 200  | 30-80   | 40.0 | 0 | 达标 |
|     | H <sub>2</sub> S | 1h  | 10   | 1-5     | 50.0 | 0 | 达标 |
| 罗坝镇 | NH <sub>3</sub>  | 1h  | 200  | 40-70   | 35.0 | 0 | 达标 |
|     | H <sub>2</sub> S | 1h  | 10   | 2-6     | 60.0 | 0 | 达标 |

#### (6)监测结果评价

由监测结果可以看出：评价区 SO<sub>2</sub> 小时浓度范围 0.003-0.018mg/m<sup>3</sup>，SO<sub>2</sub> 日均值范围 0.006~0.012mg/m<sup>3</sup>；NO<sub>2</sub> 小时值范围 0.007~0.026mg/m<sup>3</sup>，日均值范围 0.011~0.019mg/m<sup>3</sup>；PM<sub>10</sub> 日均值范围 0.082~0.127mg/m<sup>3</sup>；TSP 日均值范围 0.160~0.242mg/m<sup>3</sup>；SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 日均值和小时最大浓度占标率均小于 100%；PM<sub>10</sub>、TSP 日均值最大浓度占标率均小于 1；非甲烷总烃、H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 最大浓度占标率均小于 1。

综上所述，评价区 SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP 监测结果均满足《环境空气质量标准》（GB3096-2012）二级标准要求；H<sub>2</sub>S、NH<sub>3</sub> 监测结果满足《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）中附录 D 中的限值要求；非甲烷总烃监测结果满足中国环境科学出版社的国家环境保护局科技标准司的《大气污染物综合排放标准详解》中的限制要求，说明评价区环境空气质量良好。

### 4.5.2 验收阶段空气质量

根据《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程（一期）竣工环境保护验收调查报告》（甘肃创新环境科技有限责任公司），验收期间委托甘肃华鼎环保科技有限公司于 2021

年 2 月 27 日至 3 月 5 日、2021 年 3 月 19 日至 3 月 25 日针对项目区域环境空气质量进行了监测。

#### (1) 监测布点

分别针对选厂下风向、尾矿库下风向和包家山（矿界西侧 660m）各布设一个监测点，监测点位图见图 4.3.2-1。

#### (2) 监测项目

选厂下风向和尾矿库下风向监测点只监测 TSP，包家山监测点监测 TSP 和非甲烷总烃。

#### (3) 监测时间

2021 年 2 月 27 至 3 月 5 日和 2021 年 3 月 19 日至 3 月 25 日，每次连续监测 7 天。TPS 日均浓度每日应有 24 小时的采样时间，非甲烷总烃每 8 小时至少有 6 小时平均浓度值。

#### (4) 监测结果统计与分析

环境空气质量监测结果见表 4.5.2-2 和表 4.5.2-3。

#### 4.5.2-2 验收阶段环境空气质量监测结果

| 检测点位     | 检测项目 | 检测时间 | 检测日期及检测结果（2021 年） |      |      |     |     |     |     |     |
|----------|------|------|-------------------|------|------|-----|-----|-----|-----|-----|
|          |      |      | 单位                | 2.27 | 2.28 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 | 3.5 |
| 1#选矿厂下风向 | TSP  | 日均值  | μg/m <sup>3</sup> | 206  | 209  | 210 | 201 | 212 | 211 | 207 |
| 2#尾矿库下风向 | TSP  | 日均值  | μg/m <sup>3</sup> | 211  | 214  | 217 | 211 | 214 | 216 | 214 |

#### 4.5.2-3 验收阶段环境空气质量监测结果

| 检测点位                  | 检测项目      | 检测时间  | 检测结果及日期(2021 年)   |      |      |      |      |      |      |      |
|-----------------------|-----------|-------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|                       |           |       | 单位                | 3.19 | 3.20 | 3.21 | 3.22 | 3.23 | 3.24 | 3.25 |
| 1#包家山<br>矿界西侧<br>660m | TSP       | 日均值   | μg/m <sup>3</sup> | 213  | 199  | 187  | 210  | 212  | 205  | 188  |
|                       | 非甲烷总<br>烃 | 02:00 | mg/m <sup>3</sup> | 0.58 | 0.65 | 0.46 | 0.54 | 0.61 | 0.60 | 0.51 |
|                       |           | 08:00 | mg/m <sup>3</sup> | 0.65 | 0.70 | 0.53 | 0.45 | 0.72 | 0.60 | 0.58 |
|                       |           | 14:00 | mg/m <sup>3</sup> | 0.47 | 0.61 | 0.53 | 0.69 | 0.68 | 0.56 | 0.57 |
|                       |           | 20:00 | mg/m <sup>3</sup> | 0.62 | 0.71 | 0.44 | 0.66 | 0.52 | 0.53 | 0.67 |

#### (5) 统计结果

各监测点监测因子现状监测及评价结果汇总见表 4.5.2-4。

表 4.5.2-4 环境空气质量监测结果统计表

| 监测点位               | 监测项目  | 浓度范围<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 标准值<br>( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ) | 评价指数范围    | 超标<br>率% | 最大超标<br>倍数 |
|--------------------|-------|--------------------------------------|-------------------------------------|-----------|----------|------------|
| 选矿厂下风向             | TSP   | 201~212                              | 300                                 | 0.67~0.71 | 0        | —          |
| 尾矿库下风向             | TSP   | 211~217                              | 300                                 | 0.70~0.72 | 0        | —          |
| 包家山（矿界<br>西侧 660m） | TSP   | 187~213                              | 300                                 | 0.62~0.71 | 0        | —          |
|                    | 非甲烷总烃 | 440~710                              | 2000                                | 0.22~0.36 | 0        | —          |

由表 4.5.2-4 可知，各监测点位 TSP 监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；非甲烷总烃质量监测结果满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解中的推荐值要求。

### 4.5.3 后评价环境空气质量现状评价

本次后评价阶段，陇南紫金矿业有限公司委托甘肃华鼎环保科技有限公司对项目区环境空气质量进行了监测。

#### (1) 监测布点

本次针对选矿区及尾矿库下风向各设置 1 个监测点位，监测 TSP；包家山设置 1 个监测点位，监测非甲烷总烃，具体监测点位图见图 4.3.3-1。

#### (2) 监测项目

TSP 和非甲烷总烃。

#### (3) 监测时间

2023 年 4 月 25 至 5 月 1 日，每次连续监测 7 天。TSP 日均浓度每日应有 24 小时的采样时间，非甲烷总烃每 8 小时至少有 6 小时平均浓度值。

#### (4) 监测结果统计与分析

环境空气质量监测结果见表 4.5.3-1。

#### 4.5.3-1 后评价阶段环境空气质量监测结果

| 检测点位     | 检测项目  | 检测时间  | 检测日期及检测结果（2023 年）        |      |      |      |      |      |      |      |
|----------|-------|-------|--------------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|          |       |       | 单位                       | 4.25 | 4.26 | 4.27 | 4.28 | 4.29 | 4.30 | 5.1  |
| 1#选厂下风向  | TSP   | 日均值   | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 211  | 194  | 206  | 235  | 229  | 242  | 208  |
| 2#尾矿库下风向 | TSP   | 日均值   | $\mu\text{g}/\text{m}^3$ | 220  | 201  | 213  | 240  | 218  | 239  | 204  |
| 3#包家山    | 非甲烷总烃 | 02:00 | $\text{mg}/\text{m}^3$   | 0.48 | 0.51 | 0.44 | 0.40 | 0.52 | 0.48 | 0.50 |
|          |       | 08:00 | $\text{mg}/\text{m}^3$   | 0.51 | 0.55 | 0.49 | 0.53 | 0.45 | 0.53 | 0.47 |
|          |       | 14:00 | $\text{mg}/\text{m}^3$   | 0.45 | 0.48 | 0.46 | 0.47 | 0.54 | 0.49 | 0.52 |

|  |  |       |                   |      |      |      |      |      |      |      |
|--|--|-------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|
|  |  | 20:00 | mg/m <sup>3</sup> | 0.53 | 0.44 | 0.51 | 0.50 | 0.42 | 0.44 | 0.50 |
|--|--|-------|-------------------|------|------|------|------|------|------|------|

## (5)统计结果

各监测点监测因子现状监测及评价结果汇总见表 4.5.3-2。

表 4.5.3-2 后评价环境空气质量监测结果统计表

| 监测点位     | 监测项目  | 浓度范围<br>(ug/m <sup>3</sup> ) | 标准值<br>(ug/m <sup>3</sup> ) | 评价指数范围    | 超标<br>率% | 最大超标<br>倍数 |
|----------|-------|------------------------------|-----------------------------|-----------|----------|------------|
| 1#选厂下风向  | TSP   | 194~242                      | 300                         | 0.65~0.81 | 0        | —          |
| 2#尾矿库下风向 |       | 201~240                      | 300                         | 0.67~0.80 | 0        | —          |
| 王寺村      | 非甲烷总烃 | 420~550                      | 2000                        | 0.21~0.28 | 0        | —          |

由表 4.5.3-3 可知，各监测点位 TSP 监测结果满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准；非甲烷总烃质量监测结果满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解中的推荐值要求。

#### 4.5.4 环境空气质量变化情况分析

根据环评阶段、验收阶段及本次后评价阶段对同一监测点位的 TSP 和非甲烷总烃监测浓度进行对比分析，具体变化对比见表 4.5.4-1。

表 4.5.4-1 本项目空气环境质量变化对比表

| 序号 | 监测点位                                                                               | 环评阶段    |         | 验收阶段    |         | 后评价阶段   |         |
|----|------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|---------|---------|---------|
|    |                                                                                    | TSP     | 非甲烷总烃   | TSP     | 非甲烷总烃   | TSP     | 非甲烷总烃   |
| 1  | 1#选厂下风向                                                                            | 162~242 | /       | 201~212 | /       | 194~242 | /       |
| 2  | 2#尾矿库下风向                                                                           | 173-239 | /       | 211~217 | /       | 201~240 | /       |
| 3  | 3#包家山                                                                              | /       | 130-490 | /       | 440~710 | /       | 420~550 |
| 7  | 执行标准：TSP 执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；非甲烷总烃执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）详解中的推荐值要求 |         |         |         |         |         |         |

根据表 4.5.4-1 可知：通过对比环评阶段、验收阶段及本次后评价同一监测点位的数据进行分析，选矿厂及尾矿库周边 TSP 变化波动值范围不大；包家山非甲烷总烃环评阶段数据最小、为背景值，验收阶段处于调试期，监测数据最大，本次后评价阶段监测数据趋于变小，说明加油站及油库周边通过加强管理，非甲烷总烃散逸量变小。总体来看，矿山区域环境空气质量变化未发生重大变化，说明项目运行对周围大气环境影响较小，矿区和尾矿库生态恢复较好。



## 4.6 声环境质量变化情况

### 4.6.1 原环评阶段声环境质量评价

根据《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响报告书（报批稿）》（中冶节能环保有限责任公司），环评阶段委托甘肃绿创环保科技有限公司分别针对李坝金矿采矿场、选矿厂与生活区、菜子沟尾矿库共布设 10 个噪声监测点位进行声环境质量现状的监测。

#### (1) 监测点的布设

本项目针对李坝金矿采矿场附近布设 5 个监测点、选矿厂与生活区四周布设 4 个监测点、菜子沟尾矿库布设 1 个监测点，共布设 10 个环境噪声限值监测点。本项目噪声监测点位见图 4.6.1-1。

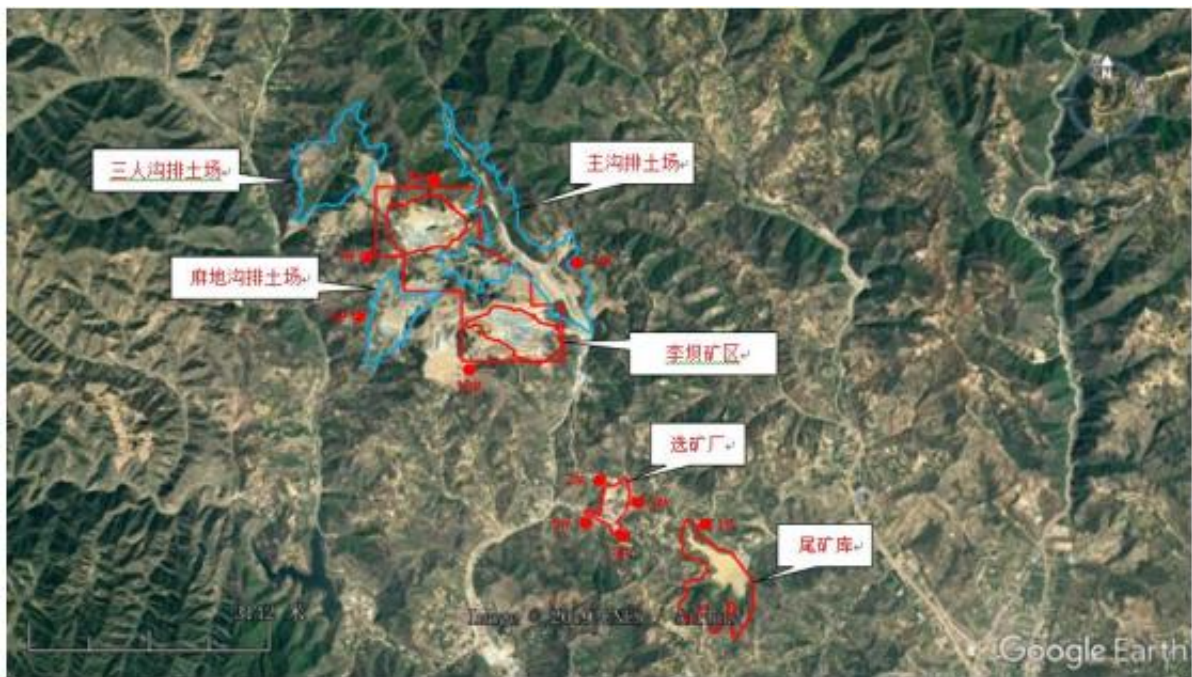


图 4.6.1-1 本项目环评阶段噪声监测点位图

#### (2) 监测因子

等效连续 A 声级 ( $L_{eq}$ )。

#### (3) 监测时间及频率

选矿厂、尾矿库、包家山声环境质量监测时间为 2017 年 11 月 17 日-18 日；李坝金矿声环境质量监测为 2018 年 7 月 24 日和 25 日。分昼夜两个时段进行，分别测定昼间（06:00-22:00）和夜间（22:00-次日 06:00）环境等效 A 声级，并连续监测两天。

## (4)监测方法

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)的要求进行。

## (5)监测结果

声环境监测结果见表 4.6.1-1。

表 4.6.1-1 环评阶段声环境质量现状监测结果表 单位: LeqdB (A)

| 测点编号 | 监测点位置          | 2017 年 11 月 17 日 |      | 2017 年 11 月 18 日 |      |
|------|----------------|------------------|------|------------------|------|
|      |                | 昼间               | 夜间   | 昼间               | 夜间   |
| 1#   | 菜子沟尾矿库         | 42.7             | 36.4 | 41.9             | 36.6 |
| 2#   | 选矿厂与生活区北侧界外 1m | 46.7             | 41.9 | 45.7             | 41.6 |
| 3#   | 选矿厂与生活区东侧界外 1m | 47.3             | 40.3 | 46.7             | 40.7 |
| 4#   | 选矿厂与生活区南侧界外 1m | 51.1             | 43.2 | 48.3             | 42.3 |
| 5#   | 选矿厂与生活区西侧界外 1m | 45.9             | 41.6 | 46.6             | 41.4 |
| 6#   | 包家山(矿界外)       | 44.8             | 38.3 | 44.0             | 38.4 |
|      |                | 2018 年 7 月 24 日  |      | 2018 年 7 月 25 日  |      |
| 7#   | 拟建矿界西侧界外 1m    | 43.8             | 39.5 | 43.8             | 39.3 |
| 8#   | 拟建矿界南侧界外 1m    | 43.7             | 40.3 | 43.5             | 39.5 |
| 9#   | 拟建矿界东侧界外 1m    | 42.9             | 39.7 | 43.1             | 39.9 |
| 10#  | 拟建矿界北侧界外 1m    | 41.0             | 40.6 | 42.6             | 39.6 |

根据监测结果表明:声环境昼间监测值在 41.0~51.1dB(A),夜间 36.3~43.2dB (A),各测点噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准要求,说明区域声环境质量较好。

## 4.6.2 验收阶段声环境质量评价

根据《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程(一期)竣工环境保护验收调查报告》(甘肃创新环境科技有限责任公司),验收期间委托甘肃华鼎环保科技有限公司于 2021 年 2 月 27 日至 28 日、2021 年 3 月 22 日至 23 日分别针对选矿工程、采矿工程区和尾矿库噪声环境质量进行了监测。

## (1)监测布设

本次验收调查按照选矿工程、采矿工程及尾矿库分别布置了噪声质量现状监测点,声环境质量现状监测点具体见表 4.6.2-1。

表 4.6.2-1 声环境质量现状监测点位一览表

| 编号 | 监测点位   | 点位布设位置 | 备注 |
|----|--------|--------|----|
| 1# | 菜子沟尾矿库 | 尾矿区    |    |



|    |        |     |  |
|----|--------|-----|--|
| 2# | 生活区    | 选矿区 |  |
| 3# | 赵沟露天采场 | 采矿区 |  |
| 4# | 马沟露天采场 | 采矿区 |  |

## (2) 监测因子

等效连续 A 声级 (Leq)

## (3) 监测时段与频率

2021 年 2 月 27 日至 28 日、2021 年 3 月 22 日至 23 日分别连续监测两天，监测时段为昼间 6:00 至 22:00 之间的时段，夜间 22:00 至次日 6:00 之间的时段；监测频率为昼、夜各监测 1 次。

## (4) 监测结果与分析

监测结果见表 4.6.2-2。

表 4.6.2-2 验收阶段声环境质量监测结果统计表 单位: dB (A)

| 测点<br>编号 | 检测点位名称 | 结果<br>单位 | 检测结果及时间 (选矿区)   |      |                 |      |
|----------|--------|----------|-----------------|------|-----------------|------|
|          |        |          | 2021 年 2 月 27 日 |      | 2021 年 2 月 28 日 |      |
|          |        |          | 昼间              | 夜间   | 昼间              | 夜间   |
| 1#       | 菜子沟尾矿库 | dB (A)   | 53.1            | 43.7 | 53.2            | 42.6 |
| 2#       | 生活区    | dB (A)   | 56.8            | 46.5 | 56.2            | 46.3 |
| 3#       | 赵沟露天采场 | dB (A)   | 53.4            | 40.6 | 53.2            | 41.4 |
| 4#       | 马沟露天采场 | dB (A)   | 55.8            | 42.3 | 54.3            | 42.7 |
| 标准值      |        | dB (A)   | 60              | 50   | 60              | 50   |

由监测结果可知，分别针对选矿区及采矿区进行声环境质量现状监测，各区域声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中要求 2 类区要求。

### 4.6.3 后评价声环境质量现状评价

本次后评价阶段，陇南紫金矿业有限公司委托甘肃华鼎环保科技有限公司对项目区声环境质量进行了监测。

## (1) 监测布设

本次后评价调查按照选矿工程、采矿工程及尾矿库分别布置了噪声质量现状监测点，与验收阶段一致，声环境质量现状监测点具体见表 4.6.3-1。

表 4.6.3-1 后评价阶段声环境质量现状监测点位一览表

| 编号 | 监测点位   | 点位布设位置 | 备注 |
|----|--------|--------|----|
| 1# | 菜子沟尾矿库 | 尾矿区    |    |

|    |        |     |  |
|----|--------|-----|--|
| 2# | 生活区    | 选矿区 |  |
| 3# | 赵沟露天采场 | 采矿区 |  |
| 4# | 马沟露天采场 | 采矿区 |  |

## (2) 监测因子

等效连续 A 声级 (Leq)

## (3) 监测时段与频率

2023 年 4 月 28 日至 29 日连续监测两天，监测时段为昼间 6:00 至 22:00 之间的时段，夜间 22:00 至次日 6:00 之间的时段；监测频率为昼、夜各监测 1 次。

## (4) 监测结果与分析

监测结果见表 4.6.3-2。

表 4.6.3-2 后评价阶段声环境质量监测结果统计表 单位: dB (A)

| 测点<br>编号 | 检测点位名称 | 结果<br>单位 | 检测结果及时间 (选矿区)   |      |                 |      |
|----------|--------|----------|-----------------|------|-----------------|------|
|          |        |          | 2023 年 4 月 28 日 |      | 2023 年 4 月 29 日 |      |
|          |        |          | 昼间              | 夜间   | 昼间              | 夜间   |
| 1#       | 菜子沟尾矿库 | dB (A)   | 47.8            | 42.1 | 48.1            | 41.2 |
| 2#       | 生活区    | dB (A)   | 52.4            | 47.4 | 52.9            | 48.0 |
| 3#       | 赵沟露天采场 | dB (A)   | 51.7            | 45.3 | 52.2            | 46.0 |
| 4#       | 马沟露天采场 | dB (A)   | 50.4            | 46.2 | 51.0            | 46.6 |
| 标准值      |        | dB (A)   | 60              | 50   | 60              | 50   |

由监测结果可知，分别针对选矿区、采矿区及尾矿库进行声环境质量现状监测，各区域声环境质量满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中要求 2 类区要求。

## 4.6.4 声环境质量变化分析

根据环评阶段、验收阶段及本次后评价阶段对同一监测点位的噪声值进行对比分析，具体变化对比见表 4.5.4-1。

表 4.5.4-1 本项目空气环境质量变化对比表

| 序号 | 监测点位   | 环评阶段 |      | 验收阶段 |      | 后评价阶段 |      |
|----|--------|------|------|------|------|-------|------|
|    |        | 昼间   | 夜间   | 昼间   | 夜间   | 昼间    | 夜间   |
| 1  | 菜子沟尾矿库 | 42.7 | 36.6 | 53.2 | 43.7 | 48.1  | 42.1 |
| 2  | 生活区    | 51.1 | 40.3 | 56.8 | 46.5 | 52.9  | 48.0 |

注：选取监测最高值

本次后评价监测结果与环评阶段相比噪声监测值有所增高，验收监测噪声监测值最高，但昼、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类标准要

求，对比环评阶段升高的主要原因是项目正式投入各种设备运行所致。

## 4.7 土壤环境质量变化情况

### 4.7.1 原环评阶段土壤环境质量

根据《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响报告书（报批稿）》（中冶节能环保有限责任公司），环评阶段委托甘肃绿创环保科技有限公司于 2018 年 11 月对李坝矿区土壤环境质量进行监测，于 2019 年 8 月对马沟矿区、马连湾选矿厂、菜子沟尾矿库及周边土壤环境补充监测。

#### (1) 监测点布设

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中布点原则和要求，同时考虑项目土壤为污染影响型一级评价，分别在选厂、排土场、采场及尾矿库周边共布设 64 个土壤监测点位，2018 年 11 月监测时段布设 22 个监测点位，2019 年 8 月监测时段布设 42 个监测点位，具体土壤监测点位见表 4.7.1-1，土壤监测布点见图 4.7.1-1 和图 4.7.1-2。

表 4.7.1-1 土壤监测布点分布一览表

| 编号              | 监测场地   | 监测点名称     | 坐标                          |
|-----------------|--------|-----------|-----------------------------|
| 2018 年 11 月监测点位 |        |           |                             |
| 1#              | 选矿厂    | 选矿厂东对照监测点 | 105°05'18.87"; 34°20'13.05" |
| 2#              |        | 选矿厂监测点    | 105°04'56.35"; 34°20'15.60" |
| 3#              |        | 选矿厂监测点    | 105°04'59.44"; 34°20'15.32" |
| 4#              |        | 选矿厂监测点    | 105°04'54.99"; 34°20'11.20" |
| 5#              |        | 选矿厂监测点    | 105°05'00.43"; 34°20'11.60" |
| 6#              |        | 选矿厂监测点    | 105°04'55.28"; 34°20'08.79" |
| 7#              |        | 选矿厂监测点    | 105°05'00.73"; 34°20'09.69" |
| 8#              |        | 选矿厂北对照监测点 | 105°04'59.20"; 34°20'27.49" |
| 9#              | 尾矿库    | 尾矿库监测点    | 105°06'19.32"; 34°19'57.30" |
| 10#             |        | 尾矿库监测点    | 105°05'52.62"; 34°19'56.53" |
| 11#             |        | 尾矿库监测点    | 105°05'37.70"; 34°19'56.36" |
| 12#             |        | 尾矿库监测点    | 105°05'46.84"; 34°19'50.44" |
| 13#             |        | 尾矿库监测点    | 105°05'38.66"; 34°19'35.66" |
| 14#             |        | 尾矿库监测点    | 105°05'59.16"; 34°19'36.35" |
| 15#             |        | 尾矿库东对照监测点 | 105°06'28.24"; 34°19'45.85" |
| 16#             |        | 尾矿库北对照监测点 | 105°06'01.02"; 34°19'02.44" |
| 17#             | 三人沟排土场 | 三人沟排土场监测点 | 105°02'35.38"; 34°19'26.54" |

|                |        |                   |                             |
|----------------|--------|-------------------|-----------------------------|
| 18#            | 麻地沟排土场 | 麻地沟排土场监测点         | 105°02'56.65"; 34°19'30.84" |
| 19#            | 徐李村    | 徐李村监测点            | 105°04'40.64"; 34°21'12.43" |
| 20#            | 主沟排土场  | 主沟排土场南侧监测点        | 105°04'32.01"; 34°21'37.68" |
| 21#            |        | 主沟排土场北侧监测点        | 105°03'53.57"; 34°22'17.45" |
| 22#            |        | 主沟排土场对照监测点        | 105°04'53.51"; 34°22'07.22" |
| 2019 年 8 月监测点位 |        |                   |                             |
| S1             | 赵沟露天采场 | 赵沟露天采场占地范围内       | 105°03'10.28"; 34°22'05.98" |
| S2             |        | 赵沟露天采场占地范围内       | 105°03'38.17"; 34°22'02.79" |
| S3             |        | 赵沟露天采场占地范围内       | 105°03'41.18"; 34°22'23.70" |
| S4             |        | 赵沟露天采场占地范围内       | 105°03'23.32"; 34°22'21.45" |
| S5             | 马沟露天采场 | 马沟露天采场占地范围内       | 105°04'18.04"; 34°21'16.88" |
| S6             |        | 马沟露天采场占地范围内       | 105°03'48.45"; 34°21'22.70" |
| S7             |        | 马沟露天采场占地范围内       | 105°04'01.58"; 34°21'41.76" |
| S8             |        | 马沟露天采场占地范围内       | 105°04'29.50"; 34°21'36.33" |
| S9             |        | 马沟露天采场占地范围外 1km 内 | 105°04'24.16"; 34°20'57.15" |
| S10            | 三人沟排土场 | 三人沟排土场内           | 105°02'53.79"; 34°22'44.12" |
| S11            |        | 三人沟排土场内           | 105°02'39.82"; 34°22'19.53" |
| S12            |        | 三人沟排土场内           | 105°02'37.78"; 34°22'36.28" |
| S13            |        | 三人沟排土场内           | 105°02'34.38"; 34°22'41.60" |
| S14            |        | 三人沟排土场内           | 105°02'47.43"; 34°22'40.09" |
| S15            |        | 三人沟排土场内           | 105°02'43.77"; 34°22'50.72" |
| S16            |        | 三人沟排土场占地范围外 1km 内 | 105°02'33.87"; 34°22'32.33" |
| S17            |        | 三人沟排土场占地范围外 1km 内 | 105°02'34.23"; 34°22'57.61" |
| S18            |        | 三人沟排土场占地范围外 1km 内 | 105°03'11.24"; 34°22'37.35" |
| S19            |        | 三人沟排土场占地范围外 1km 内 | 105°02'56.27"; 34°22'12.46" |
| S20            | 麻地沟排土场 | 麻地沟排土场内           | 105°03'2.00"; 34°21'37.58"  |
| S21            |        | 麻地沟排土场内           | 105°03'20.02"; 34°21'38.70" |
| S22            |        | 麻地沟排土场内           | 105°03'12.75"; 34°21'29.52" |
| S23            |        | 麻地沟排土场内           | 105°02'59.29"; 34°21'31.82" |
| S24            |        | 麻地沟排土场内           | 105°02'58.03"; 34°21'16.09" |
| S25            |        | 麻地沟排土场内           | 105°02'57.27"; 34°21'10.14" |
| S26            |        | 麻地沟排土场占地范围外 1km 内 | 105°02'53.88"; 34°21'02.22" |
| S27            |        | 麻地沟排土场占地范围外 1km 内 | 105°03'06.89"; 34°20'54.77" |
| S28            |        | 麻地沟排土场占地范围外 1km 内 | 105°03'25.47"; 34°21'34.66" |
| S29            |        | 麻地沟排土场占地范围外 1km 内 | 105°03'20.54"; 34°21'50.83" |
| S30            | 主沟排土场  | 主沟排土场占地范围内        | 105°04'30.97"; 34°21'34.67" |
| S31            | 尾矿库    | 尾矿库占地范围内          | 105°04'30.97"; 34°21'34.67" |
| S32            |        | 尾矿库占地范围内          | 105°06'10.75"; 34°19'40.65" |
| S33            |        | 尾矿库占地范围内          | 105°05'42.93"; 34°19'40.27" |
| S34            |        | 尾矿库占地范围外 1km 内    | 105°05'43.22"; 34°20'06.86" |

|     |         |                       |                             |
|-----|---------|-----------------------|-----------------------------|
| S35 |         | 尾矿库占地范围外 1km 内        | 105°05'27.60"; 34°19'50.43" |
| S36 | 矿井涌水处理站 | 矿井涌水处理站占地范围内          | 105°04'43.23"; 34°21'07.82" |
| S37 |         | 矿井涌水处理站占地范围外 0.05km 内 | 105°04'49.36"; 34°21'05.90" |
| S38 |         | 矿井涌水处理站占地范围外 0.05km 内 | 105°04'41.20"; 34°21'08.75" |
| S39 | 选矿厂     | 选矿厂占地范围内              | 105°04'59.12"; 34°20'25.61" |
| S40 |         | 选矿厂占地范围内              | 105°05'06.95"; 34°20'13.69" |
| S41 |         | 选矿厂占地范围外 1km 内        | 105°04'48.69"; 34°20'20.26" |
| S42 |         | 选矿厂占地范围外 1km 内        | 105°04'49.69"; 34°20'3.60"  |

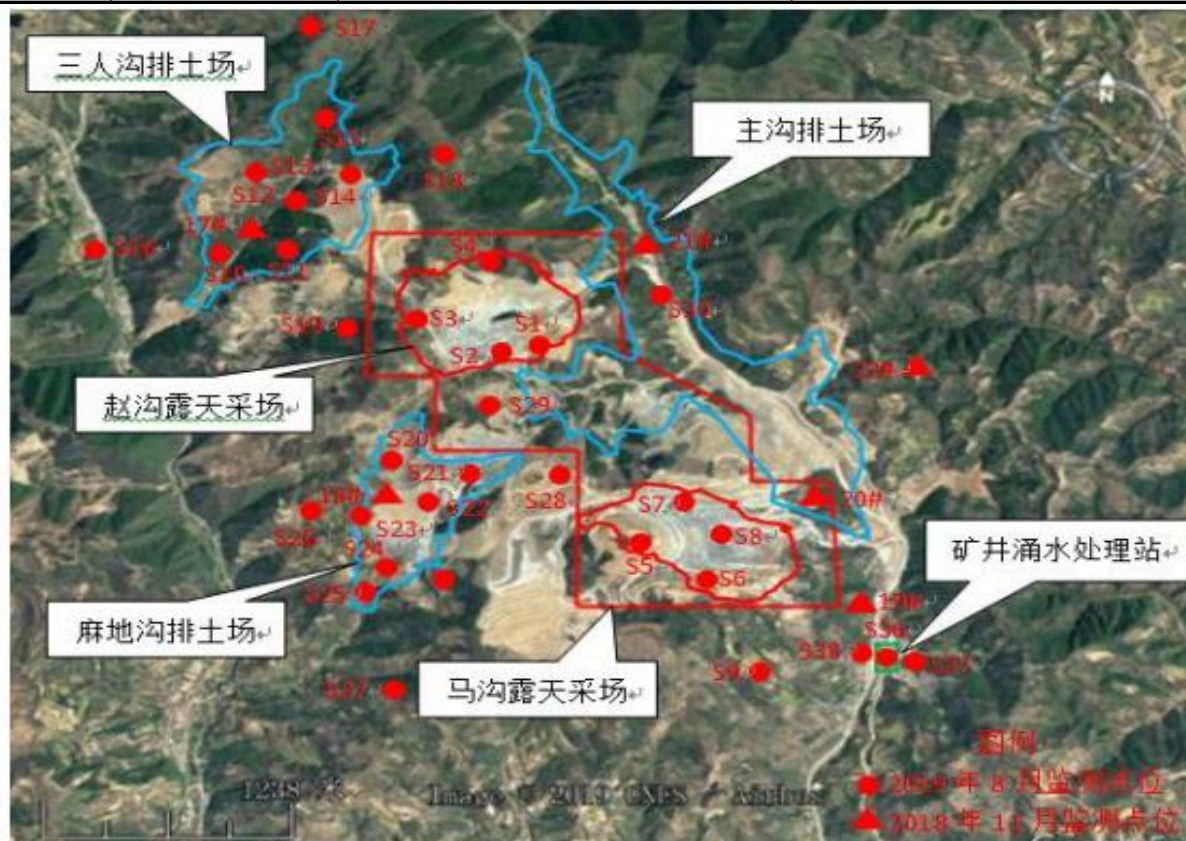


图 4.7.1-1 采矿场、排土场土壤环境现状监测布点图



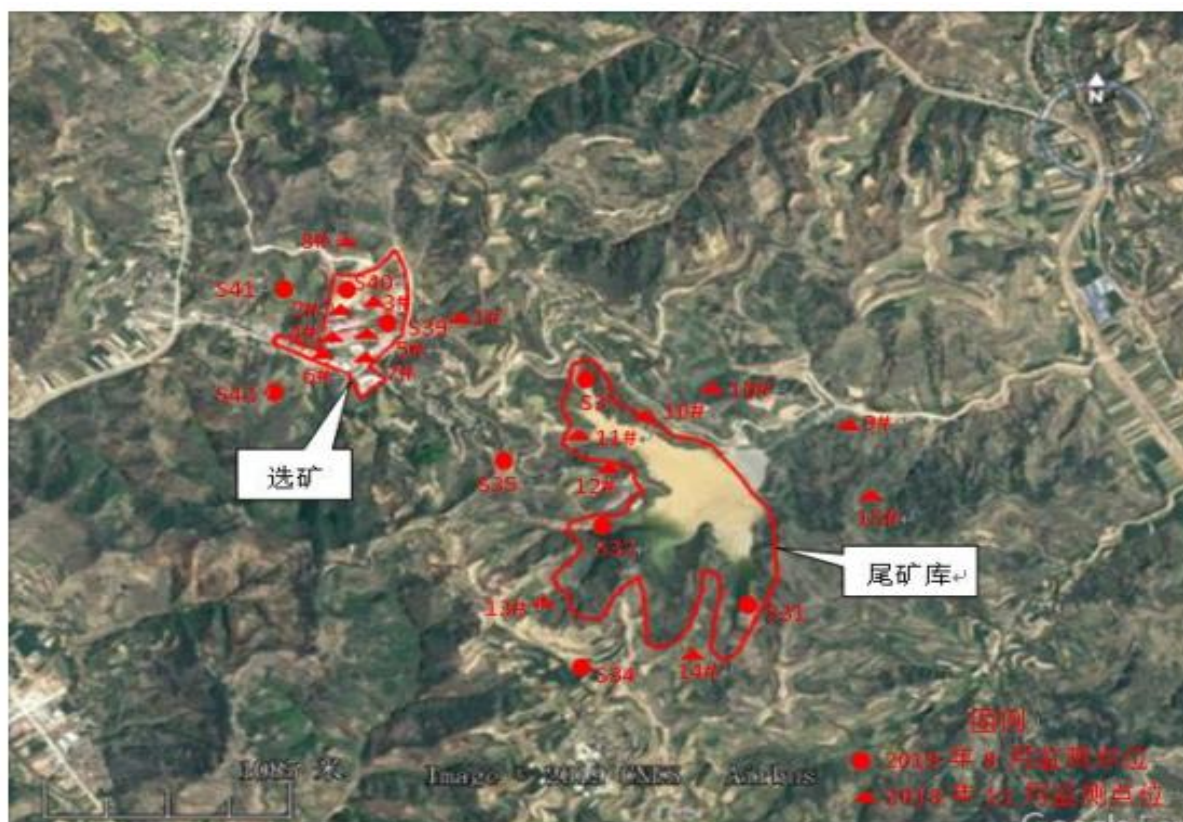


图 4.7.1-2 选矿厂与尾矿库土壤环境质量现状监测点位图

## (2) 监测项目

2#、3#、4#、5#、6#、7#、9#、10#、11#、12#、13#、14#、19#、S1、S2、S4、S5、S6、S8、S10、S11、S12、S13、S14、S15、S17、S18、S19、S20、S21、S22、S23、S24、S25、S27、S28、S29、S30、S31、S33、S35、S36、S37、S38、S39 监测污染物为砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、氰化物共 8 项；1#、8#、15#、16#、17#、18#、19#、20#、21#、22#、S3、S7、S32、S40 监测污染物为砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘共 45 项；均执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中筛选值。

S9、S16、S26、S34、S41、S42 监测内容为 pH、汞、砷、铅、铬、铜、镍、

锌共 9 项,执行《土壤质量标准 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)

表 1 农用地土壤污染风险筛选值。

### (3)监测结果及评价

2018 年 11 月土壤现状监测结果见表 4.7.1-2 和表 4.7.1-3, 2019 年 8 月土壤现状监测结果见表 4.7.1-4。

**表 4.7.1-2 2018 年 11 月土壤现状监测结果表 单位: mg/kg、pH 无量纲**

| 监测项目 |    | pH   | 铜    | 铅    | 镉     | 镍    | 砷    | 汞     | 六价铬  | 氰化物 |
|------|----|------|------|------|-------|------|------|-------|------|-----|
| S2   | 表层 | 9.05 | 38.7 | 50.4 | 0.128 | 46.3 | 12.9 | 0.160 | 2.02 | ND  |
|      | 中层 | 8.79 | 38.2 | 46.7 | 0.111 | 43.3 | 7.49 | 0.120 | ND   | ND  |
|      | 深层 | 8.55 | 29.6 | 35.3 | 0.072 | 41.3 | 5.28 | 0.085 | ND   | ND  |
| S3   | 表层 | 9.07 | 29.0 | 45.9 | 0.109 | 44.8 | 11.5 | 0.097 | ND   | ND  |
|      | 中层 | 8.82 | 25.7 | 40.0 | 0.088 | 40.1 | 9.13 | 0.046 | ND   | ND  |
|      | 深层 | 8.58 | 23.0 | 23.8 | 0.069 | 36.3 | 6.26 | 0.028 | ND   | ND  |
| S4   | 表层 | 9.19 | 43.2 | 50.6 | 0.102 | 53.9 | 13.7 | 0.068 | 2.26 | ND  |
|      | 中层 | 8.85 | 37.5 | 46.7 | 0.099 | 48.8 | 10.2 | 0.048 | ND   | ND  |
|      | 深层 | 8.49 | 31.3 | 39.5 | 0.085 | 42.5 | 5.29 | 0.018 | ND   | ND  |
| S5   | 表层 | 9.07 | 46.8 | 47.9 | 0.115 | 48.7 | 15.7 | 0.093 | 2.42 | ND  |
|      | 中层 | 8.86 | 41.3 | 43.4 | 0.107 | 43.7 | 10.3 | 0.052 | 2.05 | ND  |
|      | 深层 | 8.43 | 31.9 | 36.5 | 0.099 | 38.3 | 7.36 | 0.024 | ND   | ND  |
| S6   | 表层 | 9.2  | 38.7 | 65.2 | 0.157 | 51.9 | 16.5 | 0.15  | 2.14 | ND  |
|      | 中层 | 8.58 | 34.0 | 59.0 | 0.108 | 47.7 | 12.4 | 0.081 | ND   | ND  |
|      | 深层 | 8.38 | 24.4 | 45.8 | 0.076 | 40.6 | 10.4 | 0.049 | ND   | ND  |
| S7   | 表层 | 9.1  | 39.3 | 59.6 | 0.121 | 41.7 | 15.3 | 0.096 | 2.09 | ND  |
|      | 中层 | 8.78 | 31.4 | 48.3 | 0.095 | 35.0 | 13.2 | 0.073 | ND   | ND  |
|      | 深层 | 8.47 | 26.9 | 44.4 | 0.103 | 30.3 | 10.0 | 0.049 | ND   | ND  |
| S9   | 表层 | 8.69 | 40.4 | 53.8 | 0.130 | 51.9 | 14.6 | 0.087 | 2.27 | ND  |
|      | 中层 | 8.46 | 37.3 | 50.6 | 0.124 | 47.2 | 10.7 | 0.056 | 2.05 | ND  |
|      | 深层 | 8.26 | 26.0 | 40.8 | 0.094 | 39.6 | 8.29 | 0.023 | ND   | ND  |
| S10  | 表层 | 8.57 | 45.3 | 64.3 | 0.141 | 50.3 | 17.0 | 0.069 | ND   | ND  |
|      | 中层 | 8.41 | 37.2 | 55.3 | 0.116 | 43.6 | 15.2 | 0.044 | ND   | ND  |
|      | 深层 | 8.33 | 24.4 | 51.5 | 0.081 | 39.0 | 7.89 | 0.019 | ND   | ND  |
| S11  | 表层 | 8.52 | 41.3 | 46.9 | 0.194 | 48.6 | 13.7 | 0.066 | 2.03 | ND  |
|      | 中层 | 8.39 | 34.2 | 42.4 | 0.142 | 42.5 | 10.5 | 0.038 | ND   | ND  |
|      | 深层 | 8.32 | 33.0 | 39.2 | 0.123 | 43.5 | 6.85 | 0.009 | ND   | ND  |
| S12  | 表层 | 8.75 | 43.9 | 54.5 | 0.141 | 44.2 | 14.3 | 0.068 | ND   | ND  |
|      | 中层 | 8.59 | 37.9 | 42.8 | 0.121 | 41.5 | 11.4 | 0.049 | ND   | ND  |
|      | 深层 | 8.34 | 31.4 | 28.7 | 0.076 | 38.3 | 7.96 | 0.022 | ND   | ND  |
| S14  | 表层 | 8.68 | 43.7 | 46.1 | 0.138 | 47.2 | 16.3 | 0.069 | ND   | ND  |



|                              |    |      |       |      |       |      |      |       |      |     |
|------------------------------|----|------|-------|------|-------|------|------|-------|------|-----|
|                              | 中层 | 8.55 | 31.3  | 45.0 | 0.128 | 43.6 | 13.3 | 0.046 | ND   | ND  |
|                              | 深层 | 8.26 | 25.9  | 33.3 | 0.078 | 37.4 | 9.58 | 0.009 | ND   | ND  |
| S19                          | 表层 | 8.73 | 63.0  | 70.3 | 0.157 | 37.5 | 14.3 | 0.14  | ND   | ND  |
|                              | 中层 | 8.54 | 47.3  | 58.5 | 0.114 | 31.7 | 11.6 | 0.073 | ND   | ND  |
|                              | 深层 | 8.21 | 42.4  | 51.1 | 0.073 | 25.5 | 8.59 | 0.055 | ND   | ND  |
| 样本数量                         |    | 36   | 36    | 36   | 36    | 36   | 36   | 36    | 36   | 36  |
| 最大值                          |    | 9.2  | 63    | 70.3 | 0.194 | 53.9 | 17   | 0.16  | 2.42 | 0   |
| 最小值                          |    | 8.2  | 23    | 23.8 | 0.07  | 25.5 | 5.28 | 0.01  | 2.02 | 0   |
| 平均值                          |    | 8.6  | 36.0  | 47.3 | 0.11  | 42.5 | 11.2 | 0.06  | 2.15 | 0   |
| 检出率                          |    | 100% | 100%  | 100% | 100%  | 100% | 100% | 100%  | 25%  | 0   |
| 超标率                          |    | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0     | 0    | 0   |
| 最大超标倍数                       |    | 0    | 0     | 0    | 0     | 0    | 0    | 0     | 0    | 0   |
| GB36600-2018<br>第二类用地筛选<br>值 |    | /    | 18000 | 800  | 65    | 900  | 60   | 38    | 5.7  | 135 |

表 4.7.1-3

2018 年 11 月土壤现状监测结果表

单位: mg/kg、pH 无量纲

| 监测项目 |    | pH          | 铜    | 铅    | 镉     | 镍    | 砷    | 汞     | 六价铬  | 四氯化碳 | 氯仿 | 氯甲烷 | 1,1- 二<br>氯乙烷 | 1,2- 二<br>氯乙烷 | 1,1-二氯<br>乙烯 | 顺-1,2 -<br>二氯乙<br>烯 | 反-1,2 -<br>二氯乙<br>烯 |
|------|----|-------------|------|------|-------|------|------|-------|------|------|----|-----|---------------|---------------|--------------|---------------------|---------------------|
| S13  | 表层 | 8.39        | 48.9 | 50.1 | 0.155 | 38.8 | 17.1 | 0.12  | 2.32 | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
|      | 中层 | 8.33        | 41.2 | 40.2 | 0.126 | 37.5 | 14.3 | 0.076 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
|      | 深层 | 8.17        | 33.9 | 33.1 | 0.117 | 30.1 | 12.1 | 0.051 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
| S1   | 表层 | 8.67        | 33.6 | 61.1 | 0.152 | 45.8 | 15.6 | 0.097 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
|      | 中层 | 8.48        | 42.8 | 55.1 | 0.121 | 38.5 | 12.3 | 0.068 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
|      | 深层 | 8.4         | 31.5 | 38.8 | 0.099 | 25.4 | 10.2 | 0.03  | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
| S8   | 表层 | 8.72        | 42.7 | 53.4 | 0.14  | 45.6 | 17.1 | 0.066 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
|      | 中层 | 8.56        | 39.1 | 40.2 | 0.196 | 41.8 | 13.1 | 0.031 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
|      | 深层 | 8.43        | 29.1 | 28.9 | 0.171 | 30   | 9.36 | 0.011 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
| S15  | 表层 | 8.55        | 53.3 | 56.3 | 0.204 | 59   | 15.7 | 0.096 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
|      | 中层 | 8.41        | 47.2 | 39.7 | 0.171 | 50.5 | 9.63 | 0.062 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
|      | 深层 | 8.34        | 37.6 | 26.4 | 0.1   | 38.9 | 8.23 | 0.042 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
| S16  | 表层 | 8.53        | 51.1 | 55.8 | 0.171 | 60.2 | 14.4 | 0.087 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
|      | 中层 | 8.38        | 39.3 | 50.7 | 0.114 | 47.2 | 10.6 | 0.054 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
|      | 深层 | 8.25        | 30.3 | 44.3 | 0.093 | 40.4 | 9.58 | 0.031 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
| S17  | 表层 | <b>8.39</b> | 44.5 | 49.4 | 0.187 | 53.0 | 14.8 | 0.076 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
|      | 中层 | <b>8.27</b> | 37.0 | 40.6 | 0.167 | 49.7 | 11.1 | 0.034 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
|      | 深层 | <b>8.21</b> | 33.6 | 33.9 | 0.119 | 40.4 | 7.25 | 0.014 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
| S18  | 表层 | <b>8.58</b> | 45.3 | 52.0 | 0.151 | 44.1 | 15.2 | 0.075 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
|      | 中层 | <b>8.49</b> | 43.1 | 42.4 | 0.107 | 34.5 | 9.58 | 0.038 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |
|      | 深层 | <b>8.37</b> | 31.7 | 33.8 | 0.084 | 24.7 | 6.34 | 0.019 | ND   | ND   | ND | ND  | ND            | ND            | ND           | ND                  | ND                  |

甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告

|                              |    |          |              |                      |                      |          |                    |                    |          |                    |              |    |    |                 |             |     |     |
|------------------------------|----|----------|--------------|----------------------|----------------------|----------|--------------------|--------------------|----------|--------------------|--------------|----|----|-----------------|-------------|-----|-----|
| S20                          | 表层 | 8.49     | 45.4         | 55.2                 | 0.164                | 53.3     | 14.3               | 0.087              | ND       | ND                 | ND           | ND | ND | ND              | ND          | ND  | ND  |
|                              | 中层 | 8.43     | 35.7         | 46                   | 0.126                | 46.9     | 12.4               | 0.056              | ND       | ND                 | ND           | ND | ND | ND              | ND          | ND  | ND  |
|                              | 深层 | 8.38     | 22.8         | 27.1                 | 0.082                | 33.8     | 7.39               | 0.021              | ND       | ND                 | ND           | ND | ND | ND              | ND          | ND  | ND  |
| S21                          | 表层 | 8.36     | 37.9         | 52.7                 | 0.213                | 43.5     | 17.3               | 0.098              | ND       | ND                 | ND           | ND | ND | ND              | ND          | ND  | ND  |
|                              | 中层 | 8.34     | 27.3         | 38.9                 | 0.112                | 39.4     | 13.1               | 0.067              | ND       | ND                 | ND           | ND | ND | ND              | ND          | ND  | ND  |
|                              | 深层 | 8.28     | 20           | 26.5                 | 0.093                | 34.7     | 10.5               | 0.024              | ND       | ND                 | ND           | ND | ND | ND              | ND          | ND  | ND  |
| S22                          | 表层 | 8.59     | 50.6         | 45.9                 | 0.164                | 46.6     | 12.4               | 0.088              | ND       | ND                 | ND           | ND | ND | ND              | ND          | ND  | ND  |
|                              | 中层 | 8.42     | 43.4         | 38.8                 | 0.124                | 40.5     | 8.25               | 0.032              | ND       | ND                 | ND           | ND | ND | ND              | ND          | ND  | ND  |
|                              | 深层 | 8.21     | 35.4         | 27.5                 | 0.105                | 32.5     | 6.77               | 0.016              | ND       | ND                 | ND           | ND | ND | ND              | ND          | ND  | ND  |
| 样本数量                         |    | 30       | 30           | 30                   | 30                   | 30       | 30                 | 30                 | 30       | 30                 | 30           | 30 | 30 | 30              | 30          | 30  | 30  |
| 最大值                          |    | 8.72     | 53.3         | 61.1                 | 0.213                | 60.2     | 17.3               | 0.12               | 2.32     | 0                  | 0            | 0  | 0  | 0               | 0           | 0   | 0   |
| 最小值                          |    | 8.17     | 20           | 26.4                 | 0.082                | 27.7     | 6.34               | 0.011              | 2.32     | 0                  | 0            | 0  | 0  | 0               | 0           | 0   | 0   |
| 平均值                          |    | 8.414    | 38.51        | 42.83                | 0.14                 | 41.58    | 11.9               | 0.056              | 2.32     | 0                  | 0            | 0  | 0  | 0               | 0           | 0   | 0   |
| 检出率                          |    | 100%     | 100%         | 100%                 | 100%                 | 100%     | 100%               | 100%               | 3.3%     | 0                  | 0            | 0  | 0  | 0               | 0           | 0   | 0   |
| 超标率                          |    | 0        | 0            | 0                    | 0                    | 0        | 0                  | 0                  | 0        | 0                  | 0            | 0  | 0  | 0               | 0           | 0   | 0   |
| 最大超标倍数                       |    | 0        | 0            | 0                    | 0                    | 0        | 0                  | 0                  | 0        | 0                  | 0            | 0  | 0  | 0               | 0           | 0   | 0   |
| GB36600-2018<br>第二类用地筛选<br>值 |    | /        | 18000        | 800                  | 65                   | 900      | 60                 | 38                 | 5.7      | 2.8                | 0.9          | 37 | 9  | 5               | 66          | 596 | 54  |
| 监测项目                         |    | 二氯<br>甲烷 | 1,2-二氯<br>丙烷 | 1,1,1,2-<br>四氯乙<br>烷 | 1,1,2,2-<br>四氯乙<br>烷 | 四氯<br>乙烯 | 1,1,1-<br>三氯<br>乙烷 | 1,1,2-<br>三氯<br>乙烷 | 三氯<br>乙烯 | 1,2,3-<br>三氯丙<br>烷 | 三<br>氯乙<br>烯 | 苯  | 氯苯 | 1,2-<br>二氯<br>苯 | 1,4-二氯<br>苯 | 乙苯  | 苯乙烯 |
| S13                          | 表层 | ND       | ND           | ND                   | ND                   | ND       | ND                 | ND                 | ND       | ND                 | ND           | ND | ND | ND              | ND          | ND  | ND  |
|                              | 中层 | ND       | ND           | ND                   | ND                   | ND       | ND                 | ND                 | ND       | ND                 | ND           | ND | ND | ND              | ND          | ND  | ND  |
|                              | 深层 | ND       | ND           | ND                   | ND                   | ND       | ND                 | ND                 | ND       | ND                 | ND           | ND | ND | ND              | ND          | ND  | ND  |
| S1                           | 表层 | ND       | ND           | ND                   | ND                   | ND       | ND                 | ND                 | ND       | ND                 | ND           | ND | ND | ND              | ND          | ND  | ND  |

甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告

|     |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |
|-----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|
|     | 中层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
|     | 深层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| S8  | 表层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
|     | 中层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
|     | 深层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| S15 | 表层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
|     | 中层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
|     | 深层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| S16 | 表层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
|     | 中层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
|     | 深层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| S17 | 表层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
|     | 中层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
|     | 深层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| S18 | 表层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
|     | 中层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
|     | 深层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| S20 | 表层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
|     | 中层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
|     | 深层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| S21 | 表层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
|     | 中层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
|     | 深层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
| S22 | 表层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |
|     | 中层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |

甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告

|                              |    |     |                   |          |     |    |     |      |            |        |            |             |     |               |                       |     |      |
|------------------------------|----|-----|-------------------|----------|-----|----|-----|------|------------|--------|------------|-------------|-----|---------------|-----------------------|-----|------|
|                              | 深层 | ND  | ND                | ND       | ND  | ND | ND  | ND   | ND         | ND     | ND         | ND          | ND  | ND            | ND                    | ND  | ND   |
| 样本数量                         |    | 30  | 30                | 30       | 30  | 30 | 30  | 30   | 30         | 30     | 30         | 30          | 30  | 30            | 30                    | 30  | 30   |
| 最大值                          |    | 0   | 0                 | 0        | 0   | 0  | 0   | 0    | 0          | 0      | 0          | 0           | 0   | 0             | 0                     | 0   | 0    |
| 最小值                          |    | 0   | 0                 | 0        | 0   | 0  | 0   | 0    | 0          | 0      | 0          | 0           | 0   | 0             | 0                     | 0   | 0    |
| 平均值                          |    | 0   | 0                 | 0        | 0   | 0  | 0   | 0    | 0          | 0      | 0          | 0           | 0   | 0             | 0                     | 0   | 0    |
| 检出率                          |    | 0   | 0                 | 0        | 0   | 0  | 0   | 0    | 0          | 0      | 0          | 0           | 0   | 0             | 0                     | 0   | 0    |
| 超标率                          |    | 0   | 0                 | 0        | 0   | 0  | 0   | 0    | 0          | 0      | 0          | 0           | 0   | 0             | 0                     | 0   | 0    |
| 最大超标倍数                       |    | 0   | 0                 | 0        | 0   | 0  | 0   | 0    | 0          | 0      | 0          | 0           | 0   | 0             | 0                     | 0   | 0    |
| GB36600-2018<br>第二类用地筛选<br>值 |    | 616 | 5                 | 10       | 6.8 | 53 | 840 | 2.8  | 2.8        | 0.5    | 0.43       | 4           | 270 | 560           | 20                    | 28  | 1290 |
| 监测项目                         |    | 甲苯  | 间二甲<br>苯+对二<br>甲苯 | 邻二甲<br>苯 | 硝基苯 | 苯  | 苯胺  | 2-氯酚 | 苯并<br>[a]蒽 | 苯并[a]芘 | 苯并<br>[b]蒽 | 苯并[k]<br>荧蒽 | 蒽   | 二苯并<br>[a,h]蒽 | 茚并<br>[1,2,3-cd]<br>芘 | 氰化物 |      |
| S13                          | 表层 | ND  | ND                | ND       | ND  | ND | ND  | ND   | ND         | ND     | ND         | ND          | ND  | ND            | ND                    | ND  |      |
|                              | 中层 | ND  | ND                | ND       | ND  | ND | ND  | ND   | ND         | ND     | ND         | ND          | ND  | ND            | ND                    | ND  |      |
|                              | 深层 | ND  | ND                | ND       | ND  | ND | ND  | ND   | ND         | ND     | ND         | ND          | ND  | ND            | ND                    | ND  |      |
| S1                           | 表层 | ND  | ND                | ND       | ND  | ND | ND  | ND   | ND         | ND     | ND         | ND          | ND  | ND            | ND                    | ND  |      |
|                              | 中层 | ND  | ND                | ND       | ND  | ND | ND  | ND   | ND         | ND     | ND         | ND          | ND  | ND            | ND                    | ND  |      |
|                              | 深层 | ND  | ND                | ND       | ND  | ND | ND  | ND   | ND         | ND     | ND         | ND          | ND  | ND            | ND                    | ND  |      |
| S8                           | 表层 | ND  | ND                | ND       | ND  | ND | ND  | ND   | ND         | ND     | ND         | ND          | ND  | ND            | ND                    | ND  |      |
|                              | 中层 | ND  | ND                | ND       | ND  | ND | ND  | ND   | ND         | ND     | ND         | ND          | ND  | ND            | ND                    | ND  |      |
|                              | 深层 | ND  | ND                | ND       | ND  | ND | ND  | ND   | ND         | ND     | ND         | ND          | ND  | ND            | ND                    | ND  |      |
| S15                          | 表层 | ND  | ND                | ND       | ND  | ND | ND  | ND   | ND         | ND     | ND         | ND          | ND  | ND            | ND                    | ND  |      |
|                              | 中层 | ND  | ND                | ND       | ND  | ND | ND  | ND   | ND         | ND     | ND         | ND          | ND  | ND            | ND                    | ND  |      |
|                              | 深层 | ND  | ND                | ND       | ND  | ND | ND  | ND   | ND         | ND     | ND         | ND          | ND  | ND            | ND                    | ND  |      |

甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告

|        |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |
|--------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|
| S16    | 表层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
|        | 中层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
|        | 深层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
| S17    | 表层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
|        | 中层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
|        | 深层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
| S18    | 表层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
|        | 中层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
|        | 深层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
| S20    | 表层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
|        | 中层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
|        | 深层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
| S21    | 表层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
|        | 中层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
|        | 深层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
| S22    | 表层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
|        | 中层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
|        | 深层 | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND |  |
| 样本数量   |    | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 | 30 |  |
| 最大值    |    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |  |
| 最小值    |    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |  |
| 平均值    |    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |  |
| 检出率    |    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |  |
| 超标率    |    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |  |
| 最大超标倍数 |    | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  | 0  |  |

|                              |      |     |     |    |    |     |      |    |     |    |     |      |     |    |     |  |
|------------------------------|------|-----|-----|----|----|-----|------|----|-----|----|-----|------|-----|----|-----|--|
| GB36600-2018<br>第二类用地筛选<br>值 | 1200 | 570 | 640 | 76 | 70 | 260 | 2256 | 15 | 1.5 | 15 | 151 | 1393 | 1.5 | 15 | 135 |  |
|------------------------------|------|-----|-----|----|----|-----|------|----|-----|----|-----|------|-----|----|-----|--|



表 4.7.1-4 2019 年 8 月土壤现状监测结果表 单位: mg/kg、pH 无量纲

| 监测项目 |    | 砷    | 镉     | 六价铬 | 铜    | 铅    | 汞     | 镍    | 氰化物   |
|------|----|------|-------|-----|------|------|-------|------|-------|
| S1   | 表层 | 18.3 | 0.171 | ND  | 24.7 | 47.4 | 0.125 | 31.5 | 0.04L |
|      | 中层 | 10.3 | 0.167 | ND  | 21.5 | 44   | 0.087 | 30.3 | 0.04L |
|      | 深层 | 8.54 | 0.12  | ND  | 24.2 | 32.8 | 0.035 | 34.4 | 0.04L |
| S2   | 表层 | 11.4 | 0.174 | ND  | 28.7 | 42.3 | 0.102 | 33.4 | 0.04L |
|      | 中层 | 9.24 | 0.132 | ND  | 25.9 | 30   | 0.073 | 34.5 | 0.04L |
|      | 深层 | 5.28 | 0.123 | ND  | 31   | 25   | 0.034 | 37.3 | 0.04L |
| S4   | 表层 | 7.5  | 0.144 | ND  | 30.2 | 35.6 | 0.097 | 55.7 | 0.04L |
| S5   | 表层 | 10.3 | 0.165 | ND  | 21.8 | 50.9 | 0.113 | 32   | 0.04L |
|      | 中层 | 8.54 | 0.15  | ND  | 30.1 | 38.2 | 0.082 | 37.5 | 0.04L |
|      | 深层 | 6.31 | 0.117 | ND  | 26.8 | 30.5 | 0.064 | 35.8 | 0.04L |
| S6   | 表层 | 9.78 | 0.169 | ND  | 27.7 | 52.3 | 0.097 | 76.8 | 0.04L |
|      | 中层 | 7.26 | 0.152 | ND  | 35.8 | 37.8 | 0.064 | 134  | 0.04L |
|      | 深层 | 4.52 | 0.128 | ND  | 26.3 | 33.9 | 0.037 | 76.9 | 0.04L |
| S8   | 表层 | 17.6 | 0.175 | ND  | 28.4 | 44.6 | 0.138 | 38.9 | 0.04L |
| S10  | 表层 | 16.5 | 0.136 | ND  | 27.7 | 40.7 | 0.097 | 34   | 0.04L |
|      | 中层 | 15.2 | 0.125 | ND  | 23.7 | 36.1 | 0.061 | 40   | 0.04L |
|      | 深层 | 10.2 | 0.099 | ND  | 21.8 | 28.9 | 0.052 | 32.7 | 0.04L |
| S11  | 表层 | 11.6 | 0.132 | ND  | 27.4 | 39.3 | 0.079 | 39   | 0.04L |
|      | 中层 | 8.94 | 0.115 | ND  | 28.1 | 35   | 0.064 | 41.6 | 0.04L |
|      | 深层 | 6.22 | 0.117 | ND  | 33.6 | 30.9 | 0.051 | 42.4 | 0.04L |
| S12  | 表层 | 14.1 | 0.131 | ND  | 23.9 | 43.1 | 0.145 | 37.5 | 0.04L |
|      | 中层 | 10.3 | 0.135 | ND  | 32.3 | 35.8 | 0.102 | 47.3 | 0.04L |
|      | 深层 | 8.97 | 0.103 | ND  | 34.7 | 28.9 | 0.098 | 43.1 | 0.04L |
| S13  | 表层 | 9.65 | 0.124 | ND  | 54.4 | 40.1 | 0.078 | 59.1 | 0.04L |
|      | 中层 | 7.23 | 0.108 | ND  | 47.2 | 31.7 | 0.081 | 126  | 0.04L |
|      | 深层 | 5.55 | 0.104 | ND  | 64.4 | 25.7 | 0.064 | 171  | 0.04L |
| S14  | 表层 | 18.6 | 0.11  | ND  | 38.4 | 34.7 | 0.132 | 44   | 0.04L |
| S15  | 表层 | 14.4 | 0.118 | ND  | 54.5 | 35.9 | 0.097 | 65.4 | 0.04L |
| S17  | 表层 | 14.9 | 0.11  | ND  | 50.9 | 29.4 | 0.111 | 42.8 | 0.04L |
| S18  | 表层 | 11.1 | 0.119 | ND  | 43.9 | 29.3 | 0.098 | 65   | 0.04L |
| S19  | 表层 | 13.8 | 0.117 | ND  | 36.5 | 29.9 | 0.136 | 42   | 0.04L |
| S20  | 表层 | 15.6 | 0.16  | ND  | 33.9 | 44.6 | 0.152 | 34.2 | 0.04L |
|      | 中层 | 13.2 | 0.141 | ND  | 29   | 39.3 | 0.121 | 34   | 0.04L |
|      | 深层 | 9.35 | 0.103 | ND  | 56.7 | 32.3 | 0.093 | 54.9 | 0.04L |
| S21  | 表层 | 14.4 | 0.144 | ND  | 42   | 43.1 | 0.075 | 55.5 | 0.04L |
|      | 中层 | 10   | 0.129 | ND  | 41.2 | 39.2 | 0.064 | 53.2 | 0.04L |
|      | 深层 | 6.25 | 0.116 | ND  | 43   | 36.5 | 0.052 | 55.7 | 0.04L |
| S22  | 表层 | 17.2 | 0.144 | ND  | 18.5 | 44.4 | 0.104 | 92.5 | 0.04L |

|                       |    |      |       |       |       |      |       |       |       |      |       |
|-----------------------|----|------|-------|-------|-------|------|-------|-------|-------|------|-------|
|                       | 中层 |      |       | 12.2  | 0.122 | ND   | 39.6  | 32.6  | 0.095 | 51.8 | 0.04L |
|                       | 深层 |      |       | 6.55  | 0.106 | ND   | 39.7  | 23.8  | 0.041 | 44   | 0.04L |
| S23                   | 表层 |      |       | 9.89  | 0.152 | ND   | 37.2  | 39.8  | 0.098 | 54.8 | 0.04L |
|                       | 中层 |      |       | 6.41  | 0.11  | ND   | 34.4  | 32.4  | 0.064 | 41.9 | 0.04L |
|                       | 深层 |      |       | 5.28  | 0.009 | ND   | 33.8  | 27.8  | 0.039 | 36.4 | 0.04L |
| S24                   | 表层 |      |       | 15.8  | 0.157 | ND   | 50.1  | 36.3  | 0.113 | 73.2 | 0.04L |
| S25                   | 表层 |      |       | 17.6  | 0.154 | ND   | 39.1  | 42.9  | 0.097 | 48   | 0.04L |
| S27                   | 表层 |      |       | 19    | 0.143 | ND   | 49.5  | 35.5  | 0.131 | 59.7 | 0.04L |
| S28                   | 表层 |      |       | 8.94  | 0.126 | ND   | 56.3  | 35    | 0.095 | 58.8 | 0.04L |
| S29                   | 表层 |      |       | 18.6  | 0.124 | ND   | 51.4  | 33    | 0.086 | 63.7 | 0.04L |
| S30                   | 表层 |      |       | 17.3  | 0.133 | ND   | 28.1  | 37.4  | 0.138 | 28.6 | 0.04L |
| S31                   | 表层 |      |       | 5.65  | 0.15  | ND   | 33.9  | 40.7  | 0.123 | 48.4 | 0.04L |
|                       | 中层 |      |       | 6.68  | 0.143 | ND   | 35.9  | 33.5  | 0.074 | 45.9 | 0.04L |
|                       | 深层 |      |       | 11.3  | 0.128 | ND   | 41.5  | 29    | 0.056 | 49   | 0.04L |
| S33                   | 表层 |      |       | 13.3  | 0.134 | ND   | 41    | 40.4  | 0.136 | 45.2 | 0.04L |
| S35                   | 表层 |      |       | 13.3  | 0.122 | ND   | 38.5  | 37.5  | 0.094 | 41.1 | 0.04L |
| S36                   | 表层 |      |       | 12.5  | 0.113 | ND   | 33    | 41    | 0.087 | 38.3 | 0.04L |
| S37                   | 表层 |      |       | 13.8  | 0.127 | ND   | 40.6  | 37.4  | 0.103 | 47.5 | 0.04L |
| S38                   | 表层 |      |       | 12.1  | 0.119 | ND   | 31.3  | 37.2  | 0.154 | 39.5 | 0.04L |
| S39                   | 表层 |      |       | 15.6  | 0.158 | ND   | 45.7  | 48    | 0.132 | 47.1 | 0.04L |
|                       | 中层 |      |       | 13.3  | 0.149 | ND   | 39    | 41.5  | 0.088 | 41.8 | 0.04L |
|                       | 深层 |      |       | 10.1  | 0.121 | ND   | 41.4  | 35.6  | 0.064 | 46.6 | 0.04L |
| 样本数量                  |    |      |       | 60    | 60    | 60   | 60    | 60    | 60    | 60   | 60    |
| 最大值                   |    |      |       | 19    | 0.18  | /    | 64.4  | 52.3  | 0.154 | 171  | /     |
| 最小值                   |    |      |       | 4.52  | 0.01  | /    | 21.5  | 23.8  | 0.034 | 28.6 | /     |
| 平均值                   |    |      |       | 11.39 | 0.13  | /    | 36.7  | 36.64 | 0.09  | 51.5 | /     |
| 检出率                   |    |      |       | 100%  | 100%  | 0    | 100%  | 100%  | 100%  | 100% | 0     |
| 超标率                   |    |      |       | 0     | 0     | /    | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     |
| 最大超标倍数                |    |      |       | 0     | 0     | /    | 0     | 0     | 0     | 0    | 0     |
| GB36600-2018 第二类用地筛选值 |    |      |       | 60    | 65    | 5.7  | 18000 | 800   | 38    | 900  | 135   |
| 监测项目                  |    | pH   | 镉     | 汞     | 砷     | 铅    | 铬     | 铜     | 镍     | 锌    | 氰化物   |
| S9                    | 表层 | 8.38 | 0.147 | 0.124 | 13.5  | 32.1 | 77.7  | 23.3  | 34.8  | 75.2 | 0.04L |
| S16                   | 表层 | 8.4  | 0.119 | 0.107 | 16.5  | 30.7 | 57.5  | 27.3  | 42.8  | 78.2 | 0.04L |
| S26                   | 表层 | 8.3  | 0.143 | 0.145 | 16.4  | 42   | 67.3  | 44.7  | 55.5  | 187  | 0.04L |
| S34                   | 表层 | 8.55 | 0.122 | 0.121 | 14.6  | 40.1 | 55.6  | 33.6  | 36.1  | 72.7 | 0.04L |
| S41                   | 表层 | 8.49 | 0.101 | 0.07  | 10.5  | 33.8 | 65.8  | 38.7  | 42.9  | 85.6 | 0.04L |
| S42                   | 表层 | 8.35 | 0.105 | 0.042 | 4.97  | 35.1 | 60.3  | 39.2  | 45    | 89.8 | 0.04L |
| 样本数量                  |    | 6    | 6     | 6     | 6     | 6    | 6     | 6     | 6     | 6    | 6     |
| 最大值                   |    | 8.55 | 0.147 | 0.145 | 16.5  | 42   | 77.7  | 44.7  | 55.5  | 187  | /     |

|                        |      |       |       |          |              |              |          |            |            |            |
|------------------------|------|-------|-------|----------|--------------|--------------|----------|------------|------------|------------|
| 最小值                    | 8.3  | 0.101 | 0.04  | 4.97     | 30.7         | 55.6         | 23.3     | 34.8       | 72.7       | /          |
| 平均值                    | 8.41 | 0.12  | 0.10  | 12.75    | 35.63        | 64.03        | 34.47    | 42.85      | 98.08      | /          |
| 检出率                    | 100% | 100%  | 100%  | 100%     | 100%         | 100%         | 100%     | 100%       | 100%       | 0          |
| 超标率                    | 0    | 0     | 0     | 0        | 0            | 0            | 0        | 0          | 0          | 0          |
| 最大超标倍数                 | 0    | 0     | 0     | 0        | 0            | 0            | 0        | 0          | 0          | 0          |
| GB15618-2018<br>农用地筛选值 | /    | 0.6   | 3.4   | 25       | 170          | 250          | 100      | 190        | 300        | 135        |
| 监测项目                   |      |       | 镉     | 汞        | 砷            | 铅            | 六价铬      | 铜          | 镍          | 氰化物        |
| S3                     | 表层   |       | 0.163 | 0.089    | 13.5         | 41           | ND       | 33         | 50.1       | 0.04L      |
| S7                     | 表层   |       | 0.179 | 0.104    | 7.98         | 40.8         | ND       | 23.4       | 43.1       | 0.04L      |
| S32                    | 表层   |       | 0.131 | 0.149    | 14.7         | 41.8         | ND       | 33.7       | 36.9       | 0.04L      |
| S40                    | 表层   |       | 0.124 | 0.092    | 12.3         | 34.8         | ND       | 42.2       | 46         | 0.04L      |
| 样本数量                   |      |       | 4     | 4        | 4            | 4            | 4        | 4          | 4          | 4          |
| 最大值                    |      |       | 0.179 | 0.149    | 14.7         | 41.8         | 0        | 42.2       | 50.1       | 0          |
| 最小值                    |      |       | 0.124 | 0.089    | 7.98         | 34.8         | 0        | 23.4       | 36.9       | 0          |
| 平均值                    |      |       | 0.149 | 0.109    | 12.12        | 39.6         | 0        | 33.4       | 44.0       | 0          |
| 检出率                    |      |       | 100%  | 100%     | 100%         | 100%         | 0        | 100%       | 100%       | 0          |
| 超标率                    |      |       | 0     | 0        | 0            | 0            | 0        | 0          | 0          | 0          |
| 最大超标倍数                 |      |       | 0     | 0        | 0            | 0            | 0        | 0          | 0          | 0          |
| GB36600-2018 第二类用地筛选值  |      |       | 65    | 38       | 60           | 800          | 5.7      | 18000      | 900        | 135        |
| 监测项目                   |      |       | 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 |
| S3                     | 表层   |       | ND    | 0.006    | ND           | ND           | ND       | ND         | ND         | ND         |
| S7                     | 表层   |       | ND    | ND       | ND           | ND           | ND       | ND         | ND         | ND         |
| S32                    | 表层   |       | ND    | 0.007    | ND           | ND           | ND       | ND         | ND         | ND         |
| S40                    | 表层   |       | ND    | ND       | ND           | ND           | ND       | ND         | ND         | ND         |
| 样本数量                   |      |       | 4     | 4        | 4            | 4            | 4        | 4          | 4          | 4          |
| 最大值                    |      |       | 0     | 0.01     | 0            | 0            | 0        | 0          | 0          | 0          |
| 最小值                    |      |       | 0     | 0.01     | 0            | 0            | 0        | 0          | 0          | 0          |
| 平均值                    |      |       | 0     | 0.01     | 0            | 0            | 0        | 0          | 0          | 0          |
| 检出率                    |      |       | 0     | 50%      | 0            | 0            | 0        | 0          | 0          | 0          |
| 超标率                    |      |       | 0     | 0        | 0            | 0            | 0        | 0          | 0          | 0          |
| 最大超标倍数                 |      |       | 0     | 0        | 0            | 0            | 0        | 0          | 0          | 0          |
| GB36600-2018 第二类用地筛选值  |      |       | 2.8   | 0.9      | 37           | 9            | 5        | 66         | 596        | 54         |
| 监测项目                   |      |       | 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       |

|                       |    |              |             |       |     |         |         |        |        |
|-----------------------|----|--------------|-------------|-------|-----|---------|---------|--------|--------|
|                       |    |              |             |       | 烷   |         |         |        |        |
| S3                    | 表层 | 0.003        | ND          | ND    | ND  | ND      | ND      | ND     | ND     |
| S7                    | 表层 | ND           | ND          | ND    | ND  | ND      | ND      | ND     | ND     |
| S32                   | 表层 | 0.003        | ND          | ND    | ND  | ND      | ND      | ND     | ND     |
| S40                   | 表层 | ND           | ND          | ND    | ND  | ND      | ND      | ND     | ND     |
| 样本数量                  |    | 4            | 4           | 4     | 4   | 4       | 4       | 4      | 4      |
| 最大值                   |    | 0.003        | 0           | 0     | 0   | 0       | 0       | 0      | 0      |
| 最小值                   |    | 0.003        | 0           | 0     | 0   | 0       | 0       | 0      | 0      |
| 平均值                   |    | 0.003        | 0           | 0     | 0   | 0       | 0       | 0      | 0      |
| 检出率                   |    | 50%          | 0           | 0     | 0   | 0       | 0       | 0      | 0      |
| 超标率                   |    | 0            | 0           | 0     | 0   | 0       | 0       | 0      | 0      |
| 最大超标倍数                |    | 0            | 0           | 0     | 0   | 0       | 0       | 0      | 0      |
| GB36600-2018 第二类用地筛选值 |    | 616          | 5           | 10    | 6.8 | 53      | 840     | 2.8    | 2.8    |
| 监测项目                  |    | 1,2,3 - 三氯丙烷 | 氯乙苯         |       | 氯苯  | 1,2-二氯苯 | 1,4-二氯苯 | 乙苯     | 苯乙烯    |
| S3                    | 表层 | ND           | ND          | 0.008 | ND  | ND      | ND      | ND     | ND     |
| S7                    | 表层 | ND           | ND          | 0.008 | ND  | ND      | ND      | ND     | ND     |
| S32                   | 表层 | ND           | ND          | 0.008 | ND  | ND      | ND      | ND     | 0.005  |
| S40                   | 表层 | ND           | ND          | 0.008 | ND  | ND      | ND      | ND     | 0.005  |
| 样本数量                  |    | 4            | 4           | 4     | 4   | 4       | 4       | 4      | 4      |
| 最大值                   |    | 0            | 0           | 0.008 | 0   | 0       | 0       | 0      | 0.005  |
| 最小值                   |    | 0            | 0           | 0.008 | 0   | 0       | 0       | 0      | 0.005  |
| 平均值                   |    | 0            | 0           | 0.008 | 0   | 0       | 0       | 0      | 0.005  |
| 检出率                   |    | 0            | 0           | 100%  | 0   | 0       | 0       | 0      | 50%    |
| 超标率                   |    | 0            | 0           | 0     | 0   | 0       | 0       | 0      | 0      |
| 最大超标倍数                |    | 0            | 0           | 0     | 0   | 0       | 0       | 0      | 0      |
| GB36600-2018 第二类用地筛选值 |    | 0.5          | 0.43        | 4     | 270 | 560     | 20      | 28     | 1290   |
| 监测项目                  |    | 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 |
| S3                    | 表层 | ND           | ND          | ND    | ND  | ND      | ND      | ND     | ND     |
| S7                    | 表层 | ND           | ND          | ND    | ND  | ND      | ND      | ND     | ND     |
| S32                   | 表层 | ND           | ND          | ND    | ND  | ND      | ND      | ND     | ND     |
| S40                   | 表层 | ND           | ND          | ND    | ND  | ND      | ND      | ND     | ND     |
| 样本数量                  |    | 4            | 4           | 4     | 4   | 4       | 4       | 4      | 4      |
| 最大值                   |    | 0            | 0           | 0     | 0   | 0       | 0       | 0      | 0      |
| 最小值                   |    | 0            | 0           | 0     | 0   | 0       | 0       | 0      | 0      |

|                       |        |         |      |           |               |      |    |     |
|-----------------------|--------|---------|------|-----------|---------------|------|----|-----|
| 平均值                   | 0      | 0       | 0    | 0         | 0             | 0    | 0  | 0   |
| 检出率                   | 0      | 0       | 0    | 0         | 0             | 0    | 0  | 0   |
| 超标率                   | 0      | 0       | 0    | 0         | 0             | 0    | 0  | 0   |
| 最大超标倍数                | 0      | 0       | 0    | 0         | 0             | 0    | 0  | 0   |
| GB36600-2018 第二类用地筛选值 | 1200   | 570     | 640  | 76        | 260           | 2256 | 15 | 1.5 |
| 监测项目                  | 苯并[a]蒽 | 苯并[k]荧蒹 | 蒽    | 二苯并[a,h]蒽 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | 萘    |    |     |
| S3 表层                 | ND     | ND      | ND   | ND        | ND            | ND   |    |     |
| S7 表层                 | ND     | ND      | ND   | ND        | ND            | ND   |    |     |
| S32 表层                | ND     | ND      | ND   | ND        | ND            | ND   |    |     |
| S40 表层                | ND     | ND      | ND   | ND        | ND            | ND   |    |     |
| 样本数量                  | 4      | 4       | 4    | 4         | 4             | 4    |    |     |
| 最大值                   | 0      | 0       | 0    | 0         | 0             | 0    |    |     |
| 最小值                   | 0      | 0       | 0    | 0         | 0             | 0    |    |     |
| 平均值                   | 0      | 0       | 0    | 0         | 0             | 0    |    |     |
| 检出率                   | 0      | 0       | 0    | 0         | 0             | 0    |    |     |
| 超标率                   | 0      | 0       | 0    | 0         | 0             | 0    |    |     |
| 最大超标倍数                | 0      | 0       | 0    | 0         | 0             | 0    |    |     |
| GB36600-2018 第二类用地筛选值 | 15     | 151     | 1293 | 1.5       | 15            | 70   |    |     |

根据表 4.7.1-3 和表 4.7.1-4 可知：评价区域内建设用地土壤各测点监测值均达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 1 筛选值中第二类用地限值；农业用地土壤各监测值均达到《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15168-2018）中风险筛选值要求。

## 4.7.2 验收阶段土壤环境质量

根据《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程（一期）竣工环境保护验收调查报告》（甘肃创新环境科技有限责任公司），验收期间委托甘肃华鼎环保科技有限公司于 2021 年 2 月 27 日和 2021 年 3 月 22 日分别针对选矿工程和采矿工程区土壤环境质量进行了监测。

### (1) 监测布点

验收调查在工程区总共布置了 16 个土壤监测点，其中选矿工程周边共布置 6 个监测点，采矿工程周边共布置 10 个监测点，具体布点见表 4.7.2-1 和图 4.3.2-1。

表 4.7.2-1 土壤环境质量监测点位布置表

| 序号     | 监测场地   | 监测点名称     | 坐标                          |
|--------|--------|-----------|-----------------------------|
| 一、选矿工程 |        |           |                             |
| x1#    | 选矿厂    | 选矿厂东对照监测点 | 105°05'18.87"; 34°20'13.05" |
| x2#    |        | 选矿厂监测点    | 105°04'56.35"; 34°20'15.60" |
| x3#    |        | 选矿厂下风向监测点 | 105°04'48.69"; 34°20'20.26" |
| x4#    | 尾矿库    | 尾矿库上游监测点  | 105°05'38.66"; 34°19'35.66" |
| x5#    |        | 尾矿库下游监测点  | 105°06'19.32"; 34°19'57.30" |
| x6#    |        | 尾矿库下游监测点  | 105°06'01.02"; 34°19'02.44" |
| 二、采矿工程 |        |           |                             |
| c1#    | 赵沟露天采场 | 赵沟露天采场上风向 | 105°04'30.97"; 34°21'34.67" |
| c2#    |        | 赵沟露天采场下风向 | 105°03'41.18"; 34°22'23.70" |
| c3#    | 马沟露天采场 | 马沟露天采场上风向 | 105°04'32.01"; 34°21'37.68" |
| c4#    |        | 马沟露天采场下风向 | 105°04'18.04"; 34°21'16.88" |
| c5#    | 主沟排土场  | 主沟排土场上风向  | 105°04'53.51"; 34°22'07.22" |
| c6#    |        | 主沟排土场下风向  | 105°03'20.54"; 34°21'50.83" |
| c7#    | 三人沟排土场 | 三人沟排土场上风向 | 105°03'11.24"; 34°22'37.35" |
| c8#    |        | 三人沟排土场下风向 | 105°02'33.87"; 34°22'32.33" |
| c9#    | 麻地沟排土场 | 麻地沟排土场上风向 | 105°03'25.47"; 34°21'34.66" |
| c10#   |        | 麻地沟排土场下风向 | 105°02'53.88"; 34°21'02.22" |

## (2) 监测项目

x1#、x6#和 c5#、c7#点土壤监测项目为 pH、Pb、Cr、Zn、Cu、As、Hg、Ni、镉、六价铬、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物、含盐量。

x3#点土壤监测项目为 PH、隔、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量。

其余点土壤监测项目为 pH、Cd、Pb、六价铬、Zn、Cu、As、Hg、Ni、氰化物、含盐量。

## (3) 采样要求、采样时间及方法

采样要求：x2#和 x5#采样点取柱状样，其余监测点取表层样。

采样时间及方法：按《土壤环境监测技术规范》(HJ/T166-2004)中的有关规定进

行监测。

#### (4)监测结果与分析

监测结果见表4.7.2-2和表4.7.2-3。

表 4.7.2-2 选矿工程土壤检测结果表（2021 年 2 月 27 日）

| 检测项目        | 单位    | 检测点位及检测结果    |             | 标准值   | 达标分析 |
|-------------|-------|--------------|-------------|-------|------|
|             |       | x1#选矿厂东对照监测点 | x6#尾矿库下游监测点 |       |      |
|             |       | 表层           | 表层          |       |      |
| pH          | —     | 7.86         | 7.74        | ——    | ——   |
| 砷           | mg/kg | 6.73         | 8.96        | 60    | 达标   |
| 汞           | mg/kg | 0.054        | 0.89        | 38    | 达标   |
| 铜           | mg/kg | 23           | 24          | 18000 | 达标   |
| 锌           | mg/kg | 64           | 61          | ——    | ——   |
| 铅           | mg/kg | 21           | 70          | 800   | 达标   |
| 镉           | mg/kg | ND           | 0.05        | 65    | 达标   |
| 镍           | mg/kg | 24           | 28          | 900   | 达标   |
| 铬           | mg/kg | 40           | 36          | ——    | ——   |
| 铬(六价)       | mg/kg | ND           | ND          | 6.5   | 达标   |
| 氯甲烷         | mg/kg | 0.0056       | 0.0055      | 37    | 达标   |
| 氯乙烯         | mg/kg | ND           | ND          | 0.43  | 达标   |
| 1,1-二氯乙烯    | mg/kg | 0.0011       | 0.0010      | 66    | 达标   |
| 二氯甲烷        | mg/kg | 0.0034       | 0.0033      | 616   | 达标   |
| 反-1,2-二氯乙烯  | mg/kg | ND           | ND          | 54    | 达标   |
| 1,1-二氯乙烷    | mg/kg | ND           | ND          | 9     | 达标   |
| 顺-1,2-二氯乙烯  | mg/kg | 0.0021       | 0.0020      | 596   | 达标   |
| 氯仿          | mg/kg | 0.0018       | 0.0021      | 0.9   | 达标   |
| 1,1,1-三氯乙烷  | mg/kg | ND           | ND          | 840   | 达标   |
| 四氯化碳        | mg/kg | ND           | ND          | 2.8   | 达标   |
| 苯           | mg/kg | ND           | ND          | 4     | 达标   |
| 1,2-二氯乙烷    | mg/kg | ND           | ND          | 5     | 达标   |
| 三氯乙烯        | mg/kg | ND           | ND          | 2.8   | 达标   |
| 1,2-二氯丙烷    | mg/kg | ND           | ND          | 5     | 达标   |
| 甲苯          | mg/kg | ND           | 0.0016      | 1200  | 达标   |
| 1,1,2-三氯乙烷  | mg/kg | ND           | ND          | 2.8   | 达标   |
| 四氯乙烯        | mg/kg | ND           | ND          | 53    | 达标   |
| 氯苯          | mg/kg | ND           | ND          | 270   | 达标   |
| 1,1,1,2-四氯乙 | mg/kg | ND           | ND          | 10    | 达标   |

| 检测项目          | 单位                                                                 | 检测点位及检测结果    |             | 标准值  | 达标分析 |
|---------------|--------------------------------------------------------------------|--------------|-------------|------|------|
|               |                                                                    | x1#选矿厂东对照监测点 | x6#尾矿库下游监测点 |      |      |
|               |                                                                    | 表层           | 表层          |      |      |
| 烷             |                                                                    |              |             |      |      |
| 乙苯            | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 28   | 达标   |
| 间+对二甲苯        | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 570  | 达标   |
| 邻二甲苯          | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 640  | 达标   |
| 苯乙烯           | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 1290 | 达标   |
| 1,1,2,2-四氯乙烷  | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 6.8  | 达标   |
| 1,2,3-三氯丙烷    | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 5    | 达标   |
| 1,4 二氯苯       | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 20   | 达标   |
| 1,2 二氯苯       | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 560  | 达标   |
| 硝基苯           | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 76   | 达标   |
| 苯胺            | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 260  | 达标   |
| 2,-氯酚         | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 2256 | 达标   |
| 苯并[a]蒽        | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 15   | 达标   |
| 苯并[a]芘        | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 1.5  | 达标   |
| 苯并[b]荧蒽       | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 15   | 达标   |
| 苯并[k]荧蒽       | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 151  | 达标   |
| 蒽             | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 1293 | 达标   |
| 二苯并[a、h]蒽     | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 1.5  | 达标   |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 15   | 达标   |
| 萘             | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 70   | 达标   |
| 全盐量           | g/kg                                                               | 0.87         | 0.89        | ——   | ——   |
| 氰化物           | mg/kg                                                              | ND           | ND          | 135  | 达标   |
| 备注            | (1)ND 表示未检出；(2)标准值为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值。 |              |             |      |      |

续表 4.7.2-2 选矿工程土壤检测结果表（2021 年 2 月 27 日）

| 检测项目 | 单位    | 检测点位及检测结果 |       |       |             |             |       |       | 标准值   | 达标分析 |
|------|-------|-----------|-------|-------|-------------|-------------|-------|-------|-------|------|
|      |       | x2#选矿厂监测点 |       |       | x4#尾矿库上游监测点 | x5#尾矿库下游监测点 |       |       |       |      |
|      |       | 表层        | 中层    | 深层    |             | 表层          | 表层    | 中层    |       |      |
| 砷    | mg/kg | 7.36      | 7.14  | 6.58  | 7.11        | 8.24        | 8.16  | 7.94  | 60    | 达标   |
| 汞    | mg/kg | 0.055     | 0.049 | 0.046 | 0.039       | 0.061       | 0.058 | 0.047 | 38    | 达标   |
| 铜    | mg/kg | 23        | 24    | 24    | 21          | 12          | 11    | 13    | 18000 | 达标   |
| 锌    | mg/kg | 64        | 63    | 67    | 297         | 38          | 39    | 40    | ——    | ——   |
| 铅    | mg/kg | 20        | 23    | 33    | 48          | 54          | 63    | 68    | 800   | 达标   |



| 检测项目  | 单位                                                                 | 检测点位及检测结果 |      |      |             |             |      |      | 标准值 | 达标分析 |
|-------|--------------------------------------------------------------------|-----------|------|------|-------------|-------------|------|------|-----|------|
|       |                                                                    | x2#选矿厂监测点 |      |      | x4#尾矿库上游监测点 | x5#尾矿库下游监测点 |      |      |     |      |
|       |                                                                    | 表层        | 中层   | 深层   | 表层          | 表层          | 中层   | 深层   |     |      |
| 镉     | mg/kg                                                              | 0.05      | ND   | 0.05 | 0.05        | 0.05        | ND   | 0.05 | 65  | 达标   |
| 镍     | mg/kg                                                              | 24        | 26   | 26   | 26          | 11          | 12   | 14   | 900 | 达标   |
| 铬（六价） | mg/kg                                                              | ND        | ND   | ND   | ND          | ND          | ND   | ND   | 5.7 | 达标   |
| 全盐量   | g/kg                                                               | 0.84      | 0.92 | 0.88 | 0.81        | 0.85        | 0.87 | 0.88 | ——  | ——   |
| 氰化物   | mg/kg                                                              | ND        | ND   | ND   | ND          | ND          | ND   | ND   | 135 | 达标   |
| 备注    | (1)ND 表示未检出；(2)标准值为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。 |           |      |      |             |             |      |      |     |      |

续表 4.7.2-2 选矿工程土壤检测结果表(2021 年 2 月 27 日)

| 检测项目 | 单位                                                           | 检测点位及检测结果    | 标准值（pH>7.5） | 达标分析 |
|------|--------------------------------------------------------------|--------------|-------------|------|
|      |                                                              | x3#选矿厂下风向监测点 |             |      |
|      |                                                              | 表层           |             |      |
| pH   | —                                                            | 8.48         | ——          | ——   |
| 砷    | mg/kg                                                        | 7.12         | 25          | 达标   |
| 汞    | mg/kg                                                        | 0.049        | 3.4         | 达标   |
| 铜    | mg/kg                                                        | 9            | 100         | 达标   |
| 锌    | mg/kg                                                        | 53           | 300         | 达标   |
| 铅    | mg/kg                                                        | 43           | 170         | 达标   |
| 镉    | mg/kg                                                        | ND           | 0.6         | 达标   |
| 镍    | mg/kg                                                        | 11           | 190         | 达标   |
| 铬    | mg/kg                                                        | 18           | 250         | 达标   |
| 全盐量  | g/kg                                                         | 0.86         | ——          | ——   |
| 备注   | (1)ND 表示未检出；(2)标准值为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）中筛选值。 |              |             |      |

表 4.7.2-3 采矿工程土壤检测结果表

| 序号 | 检测项目 | 单位    | 检测结果及日期(2021 年 3 月 22 日) |                  | 标准值   | 达标分析 |
|----|------|-------|--------------------------|------------------|-------|------|
|    |      |       | c5#主沟排土场上<br>风向          | c7#三人沟排土场上<br>风向 |       |      |
|    |      |       | 表层                       | 表层               |       |      |
| 1  | pH   | —     | 8.14                     | 7.74             | ——    | ——   |
| 2  | 砷    | mg/kg | 6.72                     | 9.42             | 60    | 达标   |
| 3  | 汞    | mg/kg | 0.067                    | 0.085            | 38    | 达标   |
| 4  | 铜    | mg/kg | 56                       | 36               | 18000 | 达标   |
| 5  | 锌    | mg/kg | 164                      | 73               | ——    | ——   |
| 6  | 铅    | mg/kg | 105                      | 78               | 800   | 达标   |

| 序号 | 检测项目         | 单位    | 检测结果及日期(2021 年 3 月 22 日) |                        | 标准值  | 达标分析 |
|----|--------------|-------|--------------------------|------------------------|------|------|
|    |              |       | c5#主沟排土场上<br>风向<br>表层    | c7#三人沟排土场上<br>风向<br>表层 |      |      |
|    |              |       |                          |                        |      |      |
| 7  | 镉            | mg/kg | 0.52                     | 0.34                   | 65   | 达标   |
| 8  | 镍            | mg/kg | 114                      | 30                     | 900  | 达标   |
| 9  | 铬            | mg/kg | 125                      | 65                     | ——   | ——   |
| 10 | 铬(六价)        | mg/kg | ND                       | ND                     | 6.5  | 达标   |
| 11 | 氯甲烷          | mg/kg | ND                       | ND                     | 37   | 达标   |
| 12 | 氯乙烯          | mg/kg | ND                       | ND                     | 0.43 | 达标   |
| 13 | 1,1-二氯乙烯     | mg/kg | ND                       | ND                     | 66   | 达标   |
| 14 | 二氯甲烷         | mg/kg | 0.0114                   | 0.0112                 | 616  | 达标   |
| 15 | 反-1,2-二氯乙烯   | mg/kg | ND                       | ND                     | 54   | 达标   |
| 16 | 1,1-二氯乙烷     | mg/kg | ND                       | ND                     | 9    | 达标   |
| 17 | 顺-1,2-二氯乙烯   | mg/kg | ND                       | 0.0020                 | 596  | 达标   |
| 18 | 氯仿           | mg/kg | 0.0016                   | 0.0017                 | 0.9  | 达标   |
| 19 | 1,1,1-三氯乙烷   | mg/kg | ND                       | ND                     | 840  | 达标   |
| 20 | 四氯化碳         | mg/kg | ND                       | ND                     | 2.8  | 达标   |
| 21 | 苯            | mg/kg | ND                       | ND                     | 4    | 达标   |
| 22 | 1,2-二氯乙烷     | mg/kg | ND                       | ND                     | 5    | 达标   |
| 23 | 三氯乙烯         | mg/kg | ND                       | ND                     | 2.8  | 达标   |
| 24 | 1,2-二氯丙烷     | mg/kg | ND                       | ND                     | 5    | 达标   |
| 25 | 甲苯           | mg/kg | 0.0032                   | 0.0029                 | 1200 | 达标   |
| 26 | 1,1,2-三氯乙烷   | mg/kg | ND                       | ND                     | 2.8  | 达标   |
| 27 | 四氯乙烯         | mg/kg | 0.0015                   | 0.0014                 | 53   | 达标   |
| 28 | 氯苯           | mg/kg | ND                       | ND                     | 270  | 达标   |
| 29 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | mg/kg | ND                       | ND                     | 10   | 达标   |
| 30 | 乙苯           | mg/kg | ND                       | ND                     | 28   | 达标   |
| 31 | 间+对二甲苯       | mg/kg | 0.0019                   | 0.0030                 | 570  | 达标   |
| 32 | 邻二甲苯         | mg/kg | 0.0031                   | 0.0070                 | 640  | 达标   |
| 33 | 苯乙烯          | mg/kg | ND                       | ND                     | 1290 | 达标   |
| 34 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | mg/kg | ND                       | ND                     | 6.8  | 达标   |
| 35 | 1,2,3-三氯丙烷   | mg/kg | 0.0035                   | 0.0037                 | 5    | 达标   |

| 序号 | 检测项目                                                               | 单位    | 检测结果及日期(2021 年 3 月 22 日) |                  | 标准值  | 达标分析 |
|----|--------------------------------------------------------------------|-------|--------------------------|------------------|------|------|
|    |                                                                    |       | c5#主沟排土场上<br>风向          | c7#三人沟排土场上<br>风向 |      |      |
|    |                                                                    |       | 表层                       | 表层               |      |      |
| 36 | 1,4 二氯苯                                                            | mg/kg | ND                       | ND               | 20   | 达标   |
| 37 | 1,2 二氯苯                                                            | mg/kg | ND                       | ND               | 560  | 达标   |
| 38 | 硝基苯                                                                | mg/kg | ND                       | ND               | 76   | 达标   |
| 39 | 苯胺                                                                 | mg/kg | ND                       | ND               | 260  | 达标   |
| 40 | 2,4-氯酚                                                             | mg/kg | ND                       | ND               | 2256 | 达标   |
| 41 | 苯并[a]蒽                                                             | mg/kg | ND                       | ND               | 15   | 达标   |
| 42 | 苯并[a]芘                                                             | mg/kg | ND                       | ND               | 1.5  | 达标   |
| 43 | 苯并[b]荧蒽                                                            | mg/kg | ND                       | ND               | 15   | 达标   |
| 44 | 苯并[k]荧蒽                                                            | mg/kg | ND                       | ND               | 151  | 达标   |
| 45 | 蒽                                                                  | mg/kg | ND                       | ND               | 1293 | 达标   |
| 46 | 二苯并[a、h]蒽                                                          | mg/kg | ND                       | ND               | 1.5  | 达标   |
| 47 | 茚并[1,2,3-cd]芘                                                      | mg/kg | ND                       | ND               | 15   | 达标   |
| 48 | 萘                                                                  | mg/kg | ND                       | ND               | 70   | 达标   |
| 49 | 全盐量                                                                | g/kg  | 0.88                     | 0.72             | ——   | ——   |
| 50 | 氰化物                                                                | mg/kg | ND                       | ND               | 135  | 达标   |
| 备注 | (1)ND 表示未检出。(2)标准值为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)中第二类用地筛选值。 |       |                          |                  |      |      |

续表 4.7.2-3 采矿工程土壤检测结果表

| 序号 | 检测项目 | 单位    | 检测结果及日期(2021 年 3 月 22 日) |            |            |            |           |            |            |             | 标准值   | 达标分析 |
|----|------|-------|--------------------------|------------|------------|------------|-----------|------------|------------|-------------|-------|------|
|    |      |       | c1#赵沟露天采场上               | c2#赵沟露天采场下 | c3#马沟露天采场上 | c4#马沟露天采场下 | c6#主沟排土场下 | c8#三人沟排土场下 | c9#麻地沟排土场上 | c10#麻地沟排土场下 |       |      |
|    |      |       | 风向                       | 风向         | 风向         | 风向         | 风向        | 风向         | 风向         | 风向          |       |      |
|    |      |       | 表层                       | 表层         | 表层         | 表层         | 表层        | 表层         | 表层         | 表层          |       |      |
| 1  | pH   | —     | 7.54                     | 7.72       | 7.69       | 7.33       | 7.89      | 7.35       | 7.57       | 8.22        | ——    | ——   |
| 2  | 砷    | mg/kg | 7.34                     | 7.21       | 8.45       | 9.12       | 6.73      | 7.68       | 7.12       | 8.19        | 60    | 达标   |
| 3  | 汞    | mg/kg | 0.062                    | 0.075      | 0.087      | 0.079      | 0.062     | 0.077      | 0.039      | 0.054       | 38    | 达标   |
| 4  | 铜    | mg/kg | 32                       | 41         | 70         | 28         | 44        | 25         | 35         | 42          | 18000 | 达标   |
| 5  | 锌    | mg/kg | 78                       | 67         | 178        | 72         | 73        | 59         | 71         | 68          | ——    | ——   |
| 6  | 铅    | mg/kg | 26                       | 83         | 78         | 47         | 78        | 66         | 83         | 79          | 800   | 达标   |

|    |           |       |      |      |      |      |      |      |      |      |     |    |
|----|-----------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|-----|----|
| 7  | 镍         | mg/kg | 34   | 46   | 82   | 39   | 57   | 27   | 26   | 34   | 900 | 达标 |
| 8  | 镉         | mg/kg | 1.06 | 1.10 | 0.59 | 0.30 | 0.21 | 0.08 | 0.08 | 0.18 | 65  | 达标 |
| 9  | 铬(六价)     | mg/kg | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | 5.7 | 达标 |
| 10 | 全盐量       | g/kg  | 0.76 | 0.85 | 0.74 | 0.83 | 0.91 | 0.82 | 0.69 | 0.74 | ——  | —— |
| 11 | 氰化物       | mg/kg | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | 135 | 达标 |
| 备注 | ND 表示未检出。 |       |      |      |      |      |      |      |      |      |     |    |

监测结果表明,工程区农用地土壤环境质量监测因子均低于《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)风险筛选值;建设用地采样点的土壤环境质量监测因子低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值。

#### 4.7.3 后评价土壤环境质量现状评价

本次后评价阶段,陇南紫金矿业有限公司委托甘肃华鼎环保科技有限公司对采矿区、选矿区、尾矿库及排土场不同功能区土壤环境质量进行了监测。

##### (1)监测布点

本次共设置 8 个监测点,见表 4.7.3-1 和图 4.3.3-1。

表 4.7.3-1 土壤环境质量监测位置

| 序号 | 监测场地   | 监测点名称     | 备注          |
|----|--------|-----------|-------------|
| 1# | 选矿厂    | 选矿厂监测点    | 原环评 2#监测点   |
| 2# |        | 选矿厂下风向监测点 | 原环评 S41#监测点 |
| 3# | 尾矿库    | 尾矿库上游监测点  | 原环评 13#监测点  |
| 4# |        | 尾矿库下游监测点  | 原环评 16#监测点  |
| 5# | 赵沟露天采场 | 赵沟露天采场下风向 | 原环评 S3      |
| 6# | 马沟露天采场 | 马沟露天采场下风向 | 原环评 S5      |
| 7# | 主沟排土场  | 主沟排土场下风向  | 原环评 S29     |
| 8# | 三人沟排土场 | 三人沟排土场下风向 | 原环评 S16     |

##### (2)监测项目

1#、4#、7#、8#点土壤监测项目为 pH、Pb、Cr、Zn、Cu、As、Hg、Ni、镉、六价铬、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷, 1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二

甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘、氰化物、含盐量。

2#点土壤监测项目为 PH、隔、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、含盐量。

其余点土壤监测项目为 pH、Cd、Pb、六价铬、Zn、Cu、As、Hg、Ni、氰化物、含盐量。

### (3)监测方法

监测方法按《土壤环境监测技术规范》有关规定要求进行。

### (4)监测结果评价

本项目土壤环境质量监测结果及评价见表 4.7.3-2 和表 4.7.3-3。

根据监测结果显示，2#监测点位各项监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》风险筛选值（GB15618 -2018）；其余各点监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值。

## 4.7.4 土壤环境质量变化分析

根据对环评阶段、验收阶段及本次后评价土壤监测数据进行综合分析，有机化合物大部分均未检出，，本次后评价监测结果与验收、环评阶段相比未发生明显变化。

表 4.7.3-2 后评价阶段农用地土壤土壤环境质量监测结果表

| 检测项目       | 单位    | 土壤监测点位（2023 年 4 月 25） |       |       |            |       |       |            |             | 标准值   | 达标分析 |
|------------|-------|-----------------------|-------|-------|------------|-------|-------|------------|-------------|-------|------|
|            |       | 1#选矿厂监测点              |       |       | 4#尾矿库下游监测点 |       |       | 7#主沟排土场下风向 | 8#三人沟排土场下风向 |       |      |
|            |       | 表层                    | 中层    | 深层    | 表层         | 中层    | 深层    | 表层         | 表层          |       |      |
| pH         | —     | 8.54                  | 8.63  | 8.57  | 8.59       | 8.45  | 8.43  | 8.56       | 8.39        | —     | —    |
| 砷          | mg/kg | 19.1                  | 14.9  | 7.60  | 20.2       | 24.7  | 23.9  | 23.9       | 23.4        | 60    | 达标   |
| 汞          | mg/kg | 0.072                 | 0.048 | 0.045 | 0.080      | 0.021 | 0.035 | 0.028      | 0.017       | 38    | 达标   |
| 铜          | mg/kg | 25                    | 27    | 27    | 12         | 12    | 13    | 26         | 44          | 18000 | 达标   |
| 锌          | mg/kg | 70                    | 64    | 64    | 60         | 53    | 52    | 66         | 70          | —     | —    |
| 铅          | mg/kg | 26                    | 15    | 14    | 23         | 22    | 19    | 19         | 64          | 800   | 达标   |
| 镉          | mg/kg | 0.34                  | 0.26  | 0.34  | 0.44       | 0.36  | 0.34  | 0.43       | 0.33        | 65    | 达标   |
| 镍          | mg/kg | 28                    | 28    | 33    | 16         | 16    | 15    | 36         | 57          | 900   | 达标   |
| 铬          | mg/kg | 60                    | 64    | 65    | 37         | 31    | 32    | 59         | 61          | —     | —    |
| 铬(六价)      | mg/kg | ND                    | ND    | ND    | ND         | ND    | ND    | ND         | ND          | 6.5   | 达标   |
| 氯甲烷        | mg/kg | ND                    | ND    | ND    | ND         | ND    | ND    | ND         | ND          | 37    | 达标   |
| 氯乙烯        | mg/kg | ND                    | ND    | ND    | ND         | ND    | ND    | ND         | ND          | 0.43  | 达标   |
| 1,1-二氯乙烯   | mg/kg | ND                    | ND    | ND    | ND         | ND    | ND    | ND         | ND          | 66    | 达标   |
| 二氯甲烷       | mg/kg | ND                    | ND    | ND    | ND         | ND    | ND    | ND         | ND          | 616   | 达标   |
| 反-1,2-二氯乙烯 | mg/kg | ND                    | ND    | ND    | ND         | ND    | ND    | ND         | ND          | 54    | 达标   |
| 1,1-二氯乙烷   | mg/kg | ND                    | ND    | ND    | ND         | ND    | ND    | ND         | ND          | 9     | 达标   |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | mg/kg | ND                    | ND    | ND    | ND         | ND    | ND    | ND         | ND          | 596   | 达标   |
| 氯仿         | mg/kg | ND                    | ND    | ND    | ND         | ND    | ND    | ND         | ND          | 0.9   | 达标   |
| 1,1,1-三氯乙烷 | mg/kg | ND                    | ND    | ND    | ND         | ND    | ND    | ND         | ND          | 840   | 达标   |
| 四氯化碳       | mg/kg | ND                    | ND    | ND    | ND         | ND    | ND    | ND         | ND          | 2.8   | 达标   |

|              |       |    |    |    |    |    |    |    |    |      |    |
|--------------|-------|----|----|----|----|----|----|----|----|------|----|
| 苯            | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 4    | 达标 |
| 1,2-二氯乙烷     | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 5    | 达标 |
| 三氯乙烯         | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 2.8  | 达标 |
| 1,2-二氯丙烷     | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 5    | 达标 |
| 甲苯           | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 1200 | 达标 |
| 1,1,2-三氯乙烷   | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 2.8  | 达标 |
| 四氯乙烯         | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 53   | 达标 |
| 氯苯           | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 270  | 达标 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 10   | 达标 |
| 乙苯           | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 28   | 达标 |
| 间+对二甲苯       | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 570  | 达标 |
| 邻二甲苯         | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 640  | 达标 |
| 苯乙烯          | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 1290 | 达标 |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 6.8  | 达标 |
| 1,2,3-三氯丙烷   | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 5    | 达标 |
| 1,4 二氯苯      | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 20   | 达标 |
| 1,2 二氯苯      | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 560  | 达标 |
| 硝基苯          | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 76   | 达标 |
| 苯胺           | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 260  | 达标 |
| 2,-氯酚        | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 2256 | 达标 |
| 苯并[a]蒽       | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 15   | 达标 |
| 苯并[a]芘       | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 1.5  | 达标 |
| 苯并[b]荧蒽      | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 15   | 达标 |
| 苯并[k]荧蒽      | mg/kg | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | ND | 151  | 达标 |

|               |                                                                    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |
|---------------|--------------------------------------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|----|
| 蒽             | mg/kg                                                              | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | 1293 | 达标 |
| 二苯并[a、h]蒽     | mg/kg                                                              | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | 1.5  | 达标 |
| 茚并[1,2,3-cd]芘 | mg/kg                                                              | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | 15   | 达标 |
| 萘             | mg/kg                                                              | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | 70   | 达标 |
| 全盐量           | g/kg                                                               | 0.94 | 0.91 | 0.90 | 1.02 | 1.01 | 1.02 | 0.96 | 0.88 | —    | —  |
| 氰化物           | mg/kg                                                              | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | ND   | 135  | 达标 |
| 备注            | (1)ND 表示未检出；(2)标准值为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值。 |      |      |      |      |      |      |      |      |      |    |

续表 4.7.3-2 后评价阶段农用地土壤土壤环境质量监测结果表

| 检测项目  | 单位                                                                           | 土壤监测点位（2023 年 3 月 23） |          |         |          | 标准值         | 达标分析 |
|-------|------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|----------|---------|----------|-------------|------|
|       |                                                                              | 2#赵沟露天采场              | 3#马沟露天采场 | 5#主沟排土场 | 6#三人沟排土场 |             |      |
|       |                                                                              | 表层                    | 表层       | 表层      | 表层       |             |      |
| pH    | —                                                                            | 8.54                  | 8.47     | 8.56    | 8.39     | —           | —    |
| 砷     | mg/kg                                                                        | 17.3                  | 19.4     | 23.9    | 23.4     | 60/（25）     | 达标   |
| 汞     | mg/kg                                                                        | 0.029                 | 0.020    | 0.028   | 0.017    | 38/（3.4）    | 达标   |
| 铜     | mg/kg                                                                        | 26                    | 43       | 26      | 44       | 18000/（100） | 达标   |
| 锌     | mg/kg                                                                        | 63                    | 143      | 66      | 70       | —/（300）     | —    |
| 铅     | mg/kg                                                                        | 17                    | 62       | 19      | 64       | 800/（170）   | 达标   |
| 镉     | mg/kg                                                                        | 0.32                  | 0.28     | 0.43    | 0.33     | 65/（0.8）    | 达标   |
| 镍     | mg/kg                                                                        | 39                    | 80       | 36      | 57       | 900/（190）   | 达标   |
| 铬     | mg/kg                                                                        | /                     | /        | 59      | 61       | —/（250）     | —    |
| 铬(六价) | mg/kg                                                                        | ND                    | ND       | ND      | ND       | 6.5         | 达标   |
| 全盐量   | g/kg                                                                         | 0.89                  | 0.95     | 0.96    | 0.88     | —           | —    |
| 氰化物   | mg/kg                                                                        | ND                    | ND       | ND      | ND       | 135         | 达标   |
| 备注    | (1)ND 表示未检出；(2)2#执行标准为《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值，3#、5#和 6#执行标 |                       |          |         |          |             |      |



|  |                                                                      |
|--|----------------------------------------------------------------------|
|  | 准为《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）中第二类用地筛选值；(3)标准值中（）中数值表示农用地标准 |
|--|----------------------------------------------------------------------|

## 4.8 河流底泥质量变化情况

### 4.8.1 原环评阶段河流底泥质量

根据《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响报告书（报批稿）》（中冶节能环保有限责任公司），环评阶段委托甘肃绿创环保科技有限公司于 2019 年 3 月 7 日分别针对姜坪河、燕子河和王河底泥各监测断面进行监测。

#### (1) 监测断面布设

根据本项目水环境评价等级要求，在项目所在地河流共布置 7 个监测断面，监测断面布设见表 4.8.1-1。

**表 4.8.1-1 河流底泥现状监测断面布设一览表**

| 序号 | 监测点位                  | 河流  | 经纬度                               |
|----|-----------------------|-----|-----------------------------------|
| 1# | 三人沟与姜坪河交接处上游 500m 处   | 姜坪河 | E: 105°2'01.054" N: 34°22'18.254" |
| 2# | 三人沟与姜坪河交接处下游 1000m 处  | 姜坪河 | E: 105°2'19.730" N: 34°21'35.428" |
| 3# | 麻地沟与姜坪河交接处下游 1000m 处  | 姜坪河 | E: 105°2'28.654" N: 34°20'25.256" |
| 4# | 苗河水库流入燕子河下游 1000m 处   | 燕子河 | E: 105°3'28.301" N: 34°19'08.424" |
| 5# | 主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处 | 王河  | E: 105°4'41.756" N: 34°21'01.220" |
| 6# | 王河于燕子河交接处上游 500m 处    | 王河  | E: 105°3'47.479" N: 34°19'47.353" |
| 7# | 燕子河于王河交接处下游 1000m 处   | 燕子河 | E: 105°3'56.560" N: 34°19'06.963" |

#### (2) 监测因子

河流底泥监测项目有：pH、铜、锌、镉、砷、铬、铅、汞、镍。

#### (3) 监测时间和频率

2019 年 3 月 7 日对每个监测断面进行 1 次监测。

#### (4) 采样与分析方法

底泥样品采集和各监测项目的分析方法和监测结果执行《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值标准要求 and 检测方法。

#### (5) 监测结果

底泥环境监测数据见表 4.8.1-1。

**表 4.8.1-1 环评阶段底泥监测结果表（单位：mg/kg，pH 除外）**

| 样品编号                | pH   | 锌    | 铅    | 铜    | 镉     | 砷    | 汞     | 铬    | 镍    |
|---------------------|------|------|------|------|-------|------|-------|------|------|
| 三人沟与姜坪河交接处上游 500m 处 | 8.23 | 82.6 | 44.2 | 28.9 | 0.145 | 18.3 | 0.025 | 66.5 | 27.8 |

|                       |      |       |       |       |       |       |       |       |       |
|-----------------------|------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 三人沟与姜坪河交接处下游 1000m 处  | 7.98 | 102   | 65.1  | 52.4  | 0.131 | 24.4  | 0.047 | 72.9  | 31.5  |
| 麻地沟与姜坪河交接处下游 1000m 处  | 7.88 | 124   | 45.6  | 35.6  | 0.119 | 12.7  | 0.176 | 132   | 22.3  |
| 苗河水库流入燕子河下游 1000m 处   | 8.1  | 131   | 55.4  | 45.6  | 0.177 | 16.4  | 0.086 | 94.5  | 28.9  |
| 主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处 | 8.16 | 95.6  | 65.7  | 33.6  | 0.213 | 22.2  | 0.056 | 50.1  | 42.3  |
| 王河于燕子河交接处上游 500m 处    | 7.8  | 142   | 40.2  | 40.5  | 0.245 | 19.7  | 0.019 | 101   | 35.6  |
| 燕子河于王河交接处下游 1000m 处   | 8.02 | 118   | 39.8  | 72.4  | 0.101 | 11.4  | 0.038 | 156   | 25.8  |
| 最大值                   | 8.23 | 142   | 65.7  | 72.4  | 0.245 | 24.4  | 0.176 | 156   | 42.3  |
| 标准值                   | /    | 190   | 170   | 100   | 0.6   | 25    | 3.4   | 250   | 190   |
| 标准指数                  | /    | 0.747 | 0.386 | 0.724 | 0.408 | 0.976 | 0.052 | 0.624 | 0.223 |

由表 4.8.1-1 可知, 各河段各底泥监测断面监测指标均能满足《土壤 环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018) 中风险 筛选值限值要求。

## 4.8.2 验收阶段河流底泥质量

根据《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程 (一期) 竣工环境保护验收调查报告》(甘肃创新环境科技有限责任公司), 验收期间委托甘肃华鼎环保科技有限公司于 2019 年 3 月 1 日分别针对选矿区和采矿区地表水底泥环境质量进行了监测。

### (1) 监测布点

河流底泥共布设 9 个监测断面, 其中选矿工程周边布设 6 个监测断面, 采矿工程周边布设 3 个监测断面, 具体见表 4.8.2-1。

表 4.8.2-1 河流底泥监测断面布设一览表

| 序号 | 监测点位                  | 河流  | 经纬度                               | 备注  |
|----|-----------------------|-----|-----------------------------------|-----|
| 1# | 主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处 | 王河  | E: 105°4'41.756" N: 34°21'01.220" | 选矿区 |
| 2# | 王河于燕子河交接处上游 500m 处    | 王河  | E: 105°3'47.479" N: 34°19'47.353" |     |
| 3# | 苗河水库流入燕子河下游 1000m 处   | 燕子河 | E: 105°3'28.301" N: 34°19'08.424" |     |
| 4# | 燕子河与王河交接处下游 1000m 处   | 燕子河 | E: 105°3'56.560" N: 34°19'06.963" |     |
| 5# | 菜子沟与父子河交接处上游 500m 处   | 父子河 | E: 105°7'07.163" N: 34°20'12.985" |     |
| 6# | 菜子沟与父子河交接处下游 1000m    | 父子河 | E: 105°7'20.658" N: 34°19'53.310" |     |
| 7# | 三人沟与姜坪河交接处上游 500m 处   | 姜坪河 | E: 105°2'01.054" N: 34°22'18.254" | 采矿区 |
| 8# | 三人沟与姜坪河交接处下游 1000m 处  | 姜坪河 | E: 105°2'19.730" N: 34°21'35.428" |     |
| 9# | 麻地沟与姜坪河交接处下游 1000m 处  | 姜坪河 | E: 105°2'28.654" N: 34°20'25.256" |     |

## (2)监测项目

pH、Cd、Pb、Cr、Zn、Cu、As、Hg、Ni。

## (3)监测方法

监测方法按《地表水和污水监测技术规范》HJ/T91、土壤环境标准等有关规定要求进行。

## (4)监测结果与分析

河流底泥现状监测结果见表 4.8.2-2 和表 4.8.2-3。

表 4.8.2-2 验收阶段选矿区河流底泥监测结果（单位：mg/kg，pH 无量纲）

| 检测项目 | 单位    | 检测点位及检测结果（2021 年 3 月 2 日） |                       |                        | 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）水田风险筛选值（pH>7.5） |
|------|-------|---------------------------|-----------------------|------------------------|---------------------------------------------------------|
|      |       | 1#主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处   | 2#王河于燕子河交接处上游 500m 处  | 3#苗河水库流入燕子河下游 1000m 处  |                                                         |
| pH   | —     | 8.31                      | 8.15                  | 8.05                   | ——                                                      |
| 砷    | mg/kg | 6.41                      | 6.53                  | 6.62                   | 20                                                      |
| 汞    | mg/kg | 0.037                     | 0.038                 | 0.042                  | 1.0                                                     |
| 铜    | mg/kg | 41                        | 20                    | 18                     | 200                                                     |
| 锌    | mg/kg | 87                        | 60                    | 69                     | 300                                                     |
| 铅    | mg/kg | 65.1                      | 52.3                  | 61.7                   | 240                                                     |
| 镉    | mg/kg | ND                        | 0.05                  | ND                     | 0.8                                                     |
| 镍    | mg/kg | 42                        | 31                    | 17                     | 190                                                     |
| 铬    | mg/kg | 51                        | 46                    | 26                     | 350                                                     |
| 检测项目 | 单位    | 检测点位及检测结果（2021 年 3 月 2 日） |                       |                        | 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）水田风险筛选值（pH>7.5） |
|      |       | 4#燕子河与王河交接处下游 1000m 处     | 5#菜子沟与父子河交接处上游 500m 处 | 6#菜子沟与父子河交接处下游 1000m 处 |                                                         |
| pH   | —     | 8.13                      | 8.23                  | 8.44                   | ——                                                      |
| 砷    | mg/kg | 8.15                      | 7.21                  | 6.94                   | 20                                                      |
| 汞    | mg/kg | 0.042                     | 0.039                 | 0.033                  | 1.0                                                     |
| 铜    | mg/kg | 25                        | 22                    | 20                     | 200                                                     |
| 锌    | mg/kg | 115                       | 58                    | 52                     | 300                                                     |
| 铅    | mg/kg | 57.8                      | 62.1                  | 48.7                   | 240                                                     |
| 镉    | mg/kg | 0.05                      | ND                    | ND                     | 0.8                                                     |
| 镍    | mg/kg | 25                        | 33                    | 18                     | 190                                                     |
| 铬    | mg/kg | 41                        | 37                    | 29                     | 350                                                     |

表 4.8.2-3 验收阶段采矿区河流底泥监测结果（单位：mg/kg，pH 无量纲）

| 序号 | 检测 | 单位 | 检测结果及日期(2021 年 3 月 21 日) | 《土壤环境质量 农用地土 |
|----|----|----|--------------------------|--------------|
|----|----|----|--------------------------|--------------|

|   | 项目 |       | 1#三人沟与姜坪河交接处上游 500m 处 | 2#三人沟与姜坪河交接处下游 1000m 处 | 3#麻地沟与姜坪河交接处下游 1000m 处 | 壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）水田风险筛选值（pH>7.5） |
|---|----|-------|-----------------------|------------------------|------------------------|---------------------------------------------|
| 1 | pH | —     | 8.34                  | 8.99                   | 7.55                   | ——                                          |
| 2 | 砷  | mg/kg | 7.45                  | 6.89                   | 8.12                   | 20                                          |
| 3 | 汞  | mg/kg | 0.068                 | 0.078                  | 0.054                  | 1.0                                         |
| 4 | 铜  | mg/kg | 30                    | 35                     | 33                     | 200                                         |
| 5 | 锌  | mg/kg | 68                    | 73                     | 118                    | 300                                         |
| 6 | 铅  | mg/kg | 93                    | 85                     | 77                     | 240                                         |
| 7 | 镉  | mg/kg | 0.09                  | 0.44                   | 0.42                   | 0.8                                         |
| 8 | 镍  | mg/kg | 39                    | 35                     | 33                     | 190                                         |
| 9 | 铬  | mg/kg | 31                    | 15                     | 21                     | 350                                         |

河流底泥现状监测结果表明，各监测点所有监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中水田风险筛选值，污染风险低。

#### 4.8.3 后评价河流底泥质量现状

本次后评价阶段，陇南紫金矿业有限公司委托甘肃华鼎环保科技有限公司对采矿区和选矿区涉及河流底泥环境质量进行了监测。

##### (1) 监测布点

本次河流底泥监测共布设 4 个监测断面，具体见表 4.8.3-1。

表 4.8.3-1 河流底泥监测断面布设一览表

| 序号 | 监测点位                  | 河流  | 环评阶段对应断面 | 验收阶段对应断面 | 备注  |
|----|-----------------------|-----|----------|----------|-----|
| 1# | 麻地沟与姜坪河交接处下游 1000m 处  | 姜坪河 | 3#       | 3#       | 采矿区 |
| 2# | 主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处 | 王河  | 6#       | 1#       | 选矿区 |
| 3# | 燕子河与王河交接处下游 1000m 处   | 燕子河 | 10#      | 4#       |     |
| 4# | 菜子沟与父子河交接处下游 1000m    | 父子河 | 8#       | 6#       |     |

##### (2) 监测项目

监测项目为 pH、Cd、Pb、Cr、Zn、Cu、As、Hg、Ni。

##### (3) 监测方法

监测方法按《地表水和污水监测技术规范》HJ/T91、土壤环境标准等有关规定要求进行。

##### (4) 监测结果与分析

河流底泥现状监测结果见表 4.8.3-2。

表 4.8.3-2 后评价阶段河流底泥监测结果（单位：mg/kg，pH 无量纲）

| 序号 | 检测项目 | 检测结果及日期(2023 年 4 月 26 日) |                         |                       |                        | 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》<br>(GB15618-2018) 水田<br>风险筛选值 (pH>7.5) |
|----|------|--------------------------|-------------------------|-----------------------|------------------------|-------------------------------------------------------------------|
|    |      | 1#麻地沟与姜坪河交接处下游 1000m 处   | 2#主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处 | 3#燕子河与王河交接处下游 1000m 处 | 4#菜子沟与父子河交接处下游 1000m 处 |                                                                   |
| 1  | pH   | 8.42                     | 8.51                    | 8.37                  | 8.57                   | ——                                                                |
| 2  | 砷    | 14.9                     | 17.7                    | 14.4                  | 23.3                   | 20                                                                |
| 3  | 汞    | 0.030                    | 0.029                   | 0.044                 | 0.034                  | 1.0                                                               |
| 4  | 铜    | 26                       | 37                      | 26                    | 20                     | 200                                                               |
| 5  | 锌    | 67                       | 143                     | 70                    | 56                     | 300                                                               |
| 6  | 铅    | 69                       | 51                      | 32                    | 16                     | 240                                                               |
| 7  | 镉    | 0.40                     | 0.52                    | 0.33                  | 0.28                   | 0.8                                                               |
| 8  | 镍    | 81                       | 50                      | 34                    | 28                     | 190                                                               |
| 9  | 铬    | 93                       | 74                      | 40                    | 36                     | 350                                                               |

河流底泥现状监测结果表明，本次后评价针对采矿区和选矿区涉及的 4 条河流底泥进行监测，各监测点所有监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中水田风险筛选值。

#### 4.8.4 河流底泥质量变化分析

本次选取三个阶段中 1#麻地沟与姜坪河交接处下游 1000m 处和 2#主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处监测点位进行底泥因子的变化趋势分析，具体见表 4.8.4-1 和图 4.8.1-1、图 4.8.4-2。

表 4.8.4-1 底泥因子变化对比表

| 监测因子 | 1#麻地沟与姜坪河交接处下游 1000m 处 |       |      | 2#主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处 |       |       |
|------|------------------------|-------|------|-------------------------|-------|-------|
|      | 环评阶段                   | 验收阶段  | 后评价  | 环评阶段                    | 验收阶段  | 后评价   |
| pH   | 7.88                   | 7.55  | 8.42 | 8.16                    | 8.31  | 8.51  |
| 砷    | 12.7                   | 8.12  | 14.9 | 22.2                    | 6.41  | 17.7  |
| 汞    | 0.176                  | 0.054 | 0.03 | 0.056                   | 0.037 | 0.029 |
| 铜    | 35.6                   | 33    | 26   | 33.6                    | 41    | 37    |
| 锌    | 124                    | 118   | 67   | 95.6                    | 87    | 143   |
| 铅    | 45.6                   | 77    | 69   | 65.7                    | 65.1  | 51    |

|   |       |      |     |       |    |      |
|---|-------|------|-----|-------|----|------|
| 镉 | 0.119 | 0.42 | 0.4 | 0.213 | ND | 0.52 |
| 镍 | 22.3  | 33   | 81  | 42.3  | 42 | 50   |
| 铬 | 132   | 21   | 93  | 50.1  | 51 | 74   |

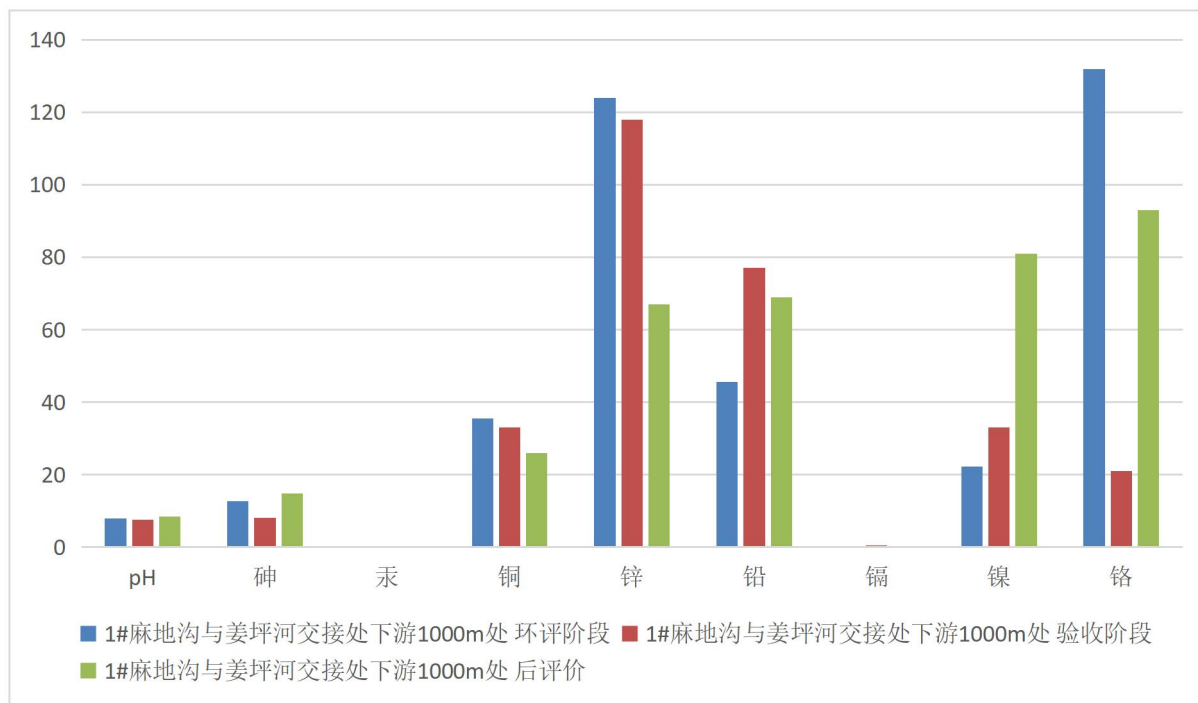


图 4.8.4-1 1#麻地沟与姜坪河交接处下游 1000m 处监测断面底泥变化趋势图

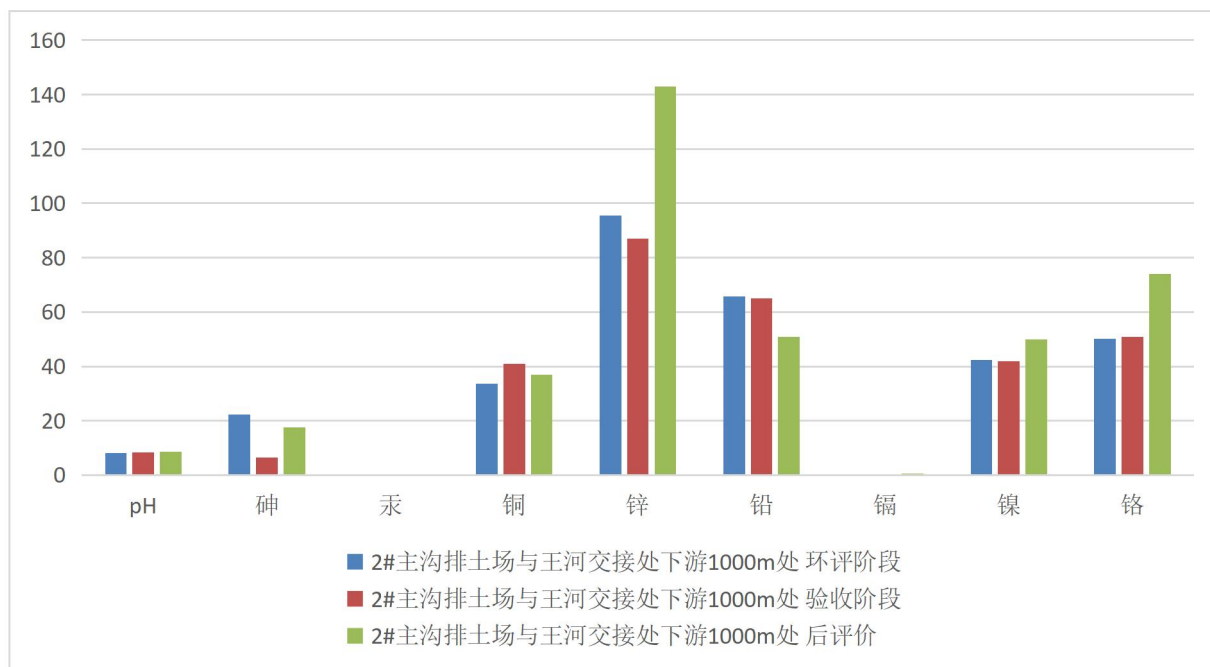


图 4.8.4-2 2#主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处监测断面底泥变化趋势图

根据以上图表可知：针对任意选择的监测断面底泥监测因子进行分析，本次后评价

与环评、验收阶段同对比分析，同一监测因子 pH、砷、汞、铜、铅等变化幅度较小，锌、镍及铬具有变化波动，但根据本次一次的监测值无法判定变化趋势不具有可行性，本次只能够分析各监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中水田风险筛选值，后期通过例行监测数据进行多年的统计数据判定。

## 4.9 生态环境质量变化情况

环评阶段确定生态影响评价范围为：西侧以东河西岸的山脊线为界，东侧、北侧和南侧以各项目区最外侧的山脊线为界，评价区总面积约 44.57km<sup>2</sup>。本次后评价生态环境调查范围与原环评阶段、验收阶段均一致，具体见图 1.4.1-3。

本次后评价阶段生态现状评价采用现场调查、资料收集、遥感解译、空间数据分析等相结合的方法进行分析。

### 4.9.1 生态环境现状调查

#### 4.9.1.1 区域生态

##### (1) 地形

礼县地势处西北向东南倾斜，境内海拔最高 3312m，最低 1080 米，境内山峦重叠，坡陡谷深，受新构造运动的影响，山谷切断较深，山地面积大，占全县总面积的 91%，而川坝地，沿西汉水的盐官、永兴、城关、石桥等地有极少部分，仅占全县总面积的 9%。

东北部和西南部的少部分地区，属轻切断黄土梁峁中山区。东南部为重切断土石中山区。西北、西南部为中切断石质中山及亚高山区。川坝河谷平原区，分布在西汉水及其支流的流域里，为新构造运动以来的洪水冲积河谷平原。

##### (2) 生态系统

项目区属秦岭山脉，气候温和，自然生态环境良好。

##### (3) 土地利用



据礼县土地资源数据，李坝金矿所在地罗坝镇，林业用地占 68.27%左右，耕地占 3.97%左右，其余为居民、工矿、交通、水域等占地。坡度小于 35 度的山坡地多开垦为农田，大于 40 度的山坡地多为次生林、灌丛。

#### (4) 植被资源

礼县气候温和湿润，多年平均降水量 594.7~717.7mm，雨量充沛、气候温和湿润，山地自然植被生长茂密，适宜植物生长，植被发育良好，植被覆盖率达 85%左右。属于落叶，针阔叶混交林地带，植被类型以栎桦类阔叶和针阔混交林为主，天然森林资源主要分布在南部、北部山区，在中部川坝丘陵和南部浅山区有小片分布。主要造林树种为刺槐、落叶松、华山松、漆树、橡树、侧柏、杨树、青冈等，常见树种 178 种。表现出垂直地带性特点。海拔 1100—1800 米之间为草原型植被群落，属于农耕区，以人工林阔叶林为主；海拔 1800—2500 米之间为森林草原型植被群落，多为落叶、阔叶、针阔混交林为主。乔木树种主要有刺槐、侧柏、刺槐、白杨、落叶松；灌木树种主要有酸刺、小黄亚菊；经济树种主要有核桃、梨、桃、杏、苹果等。草种主要有铁杆蒿、野棉花、冷蒿等，人工草主要以紫花苜蓿为主。项目区植被较好，植被覆盖率为 37%。礼县有土地资源 628.35 万亩，其中耕地 199.63 万亩、园地 6.22 万亩、林地 198.21 万亩、牧草地 111.84 万亩、居民点及工矿用地 0.62 万亩、交通用地 3.76 万亩、水域 8.5 万亩、未利用地 99.75 万亩。农林牧用地比重偏大，属于农林牧结构的土地利用现状。

#### (5) 土壤类型

调查区以黄壤土、褐土为主。黄壤土疏松多孔，结构密实，较粘重，呈碱性反应；褐土土层薄、性凉，肥力差，透水性差。褐土，土层较薄，耕作层在 10--30cm。

#### (6) 农业生态现状

调查区地处甘肃陇南地区礼县罗坝镇境内，位于长江流域嘉陵江水系一级支流东河的中上游中山山地区，海拔 1000~2000m，属暖温带湿润气候区，四季分明，雨量充沛、气候温和湿润。种植农作物主要以小麦、玉米、土豆、豆类、薯类，荞麦为主，有少量的油料、大蒜和多种四季蔬菜等经济作物，经济林果主要有核桃、柿子、樱桃、板栗等，还有天麻、茯苓、杜仲等名贵药材及千余种药用植物。

#### (7) 野生动植物资源

根据甘肃省林业局调查,礼县境内有高等植物 120 科 250 属 500 余种;野生动物中兽类 30 余种,鸟类 50 种,爬行类 10 种,两栖类 10 种,鱼类 9 种,昆虫类数百种,属国家重点保护的有斑羚、梅花鹿、林麝、鬣羚、黑熊、水獭及鸢、雀鹰、松雀鹰、燕隼、红腹锦鸡等。

#### 4.9.1.2 调查区生态现状

##### (1)地形地貌

礼县地势处西北向东南倾斜,境内海拔最高 3312m,最低 1080m,境内山峦重叠,坡陡谷深,受新构造运动的影响,山谷切断较深,山地面积大,占全县总面积的 91%,而川坝地,沿西汉水的盐官、永兴、城关、石桥等地有极少部分,仅占全县总面积的 9%。

东北部和西南部的少部分地区,属轻切断黄土梁峁中山区。东南部为重切断土石中山区,西北、西南部为中切断石质中山及亚高山区;川坝河谷平原区,分布在西汉水及其支流的流域里,为新构造运动以来的洪水冲积河谷平原。

##### (2)生态系统类型及特征

调查区生态系统类型大致可分为以下几类:森林生态系统、农田生态系统与水域生态系统三大类,详见表 4.9.1-1。

表 4.9.1-1 调查区生态系统类型及特征

| 序号 | 生态系统类型 | 主要物种/内容                   |
|----|--------|---------------------------|
| 1  | 森林生态系统 | 刺槐、华山松、栎类、刺槐、山杨、蔷薇、卫茅、榛子等 |
| 2  | 农田生态系统 | 小麦、玉米、土豆、油菜等              |
| 3  | 水域生态系统 | 河流                        |

森林生态系统为调查区主导生态系统类型,分布面积较广。森林生态系统主要分布在生长于海拔 2000m 的阴坡、半阴坡、半阳坡,主要树种为刺槐、华山松、柏树、栎类等,下有蔷薇、卫茅、虎榛子等植物组成的灌木林。农田生态系统主要位于村庄周围缓坡或平地、东河河流沿线,农作物主要为小麦、玉米、土豆、豆类等。

#### 4.9.2 生态环境现状调查

为了科学准确地反映项目区植被类型、土地利用现状、土壤侵蚀强度等主要生态环境要素信息变化情况,环评阶段、验收阶段及本次后评价采用 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。首先,根据国家或相关行业规范,结合遥感图像

的时相与空间分辨率，建立土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀强度、植被覆盖度分类或分级体系；其次，对资源三号（ZY-3）遥感图像数据进行投影转换、几何纠正、直方图匹配等预处理；第三，以项目区资源三号（ZY-3）遥感影像为信息源，结合项目区的相关资料，建立基于土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀强度、植被覆盖度的分类分级系统的遥感解译标志，采用人机交互目视判读对遥感数据进行解译，编制项目区土地利用现状、植被类型、土壤侵蚀强度、植被覆盖度生态环境专题图件。第四，采用专业制图软件 ARCGIS 进行专题图件数字化，并进行分类面积统计。

环评阶段遥感数据采用评价范围内的 2018 年 4 月影像作为解译数据基础，验收阶段遥感数据采用评价范围内的 2020 年 9 月影像作为解译数据基础，本次后评价采用 2022 年 8 月影像作为解译数据基础。主要以评价区内的土地利用类型、植被现状、土壤侵蚀等作为评价重点。

#### 4.9.2.1 土地利用类型变化情况分析

项目区土地利用类型环评阶段（2018 年）、验收阶段（2020 年）年和本次后评价（2022 年）土地类型变化情况见表 4.9.2-1，环评阶段、验收阶段及本次后评价阶段土地利用类型解译图见图 4.9.2-1 至图 4.9.2-3。

表 4.9.2-1 生态影响评价区土地利用类型变化情况统计表

| 序号 | 土地利用类型    | 面积（km <sup>2</sup> ） |                  |                 | 比例（%）            |                  |                 |
|----|-----------|----------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
|    |           | 环评阶段<br>（2018 年）     | 验收阶段<br>（2020 年） | 后评价<br>（2022 年） | 环评阶段<br>（2018 年） | 验收阶段<br>（2020 年） | 后评价<br>（2022 年） |
| 1  | 耕地        | 4.73                 | 5.99             | 5.8             | 10.61            | 13.44            | 13.01           |
| 2  | 林地        | 35.36                | 35.75            | 34.56           | 79.34            | 80.21            | 77.54           |
| 3  | 草地        | /                    | 0.79             | 1.45            | /                | 1.77             | 3.25            |
| 4  | 工矿仓储用地    | 4.03                 | 1.35             | 2.1             | 9.04             | 3.03             | 4.71            |
| 5  | 住宅用地      | 0.31                 | 0.42             | 0.39            | 0.70             | 0.94             | 0.88            |
| 6  | 交通运输用地    | 0.14                 | 0.20             | 0.2             | 0.31             | 0.45             | 0.45            |
| 7  | 水域及水利设施用地 | /                    | 0.07             | 0.07            | /                | 0.16             | 0.16            |
| 8  | 合计        | 44.57                | 44.57            | 44.57           | 100.00           | 100.00           | 100.00          |

由表4.9.2-1可知：

1) 验收阶段与环评阶段相比较，调查区内耕地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地占地面积分别为 5.99km<sup>2</sup>、35.75km<sup>2</sup>、

0.79km<sup>2</sup>、1.34km<sup>2</sup>、0.20km<sup>2</sup>、0.42km<sup>2</sup>、0.07km<sup>2</sup>，分别占调查区土地总面积的 13.44%、80.21%、1.77%、3.01%、0.45%、0.95%、0.17%；耕地、林地、草地分别新增 1.26 km<sup>2</sup>、0.29km<sup>2</sup>和 0.79km<sup>2</sup>，工矿仓储用地减少 2.68km<sup>2</sup>。可见调查区土地利用类型以林地为主的格局没有改变，工矿仓储用地减少较多，林地面积增加，主要与陇南紫金矿业有限公司对历史矿坑、排土场进行的恢复治理。

2) 本次后评价与环评阶段相比较，调查区内耕地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地占地面积分别为 5.80km<sup>2</sup>、35.56km<sup>2</sup>、1.45km<sup>2</sup>、2.10km<sup>2</sup>、0.39km<sup>2</sup>、0.20km<sup>2</sup>、0.07km<sup>2</sup>，分别占调查区土地总面积的 13.01%、77.54%、3.25%、4.71%、0.88%、0.45%、0.16%；耕地、草地分别新增 1.07 km<sup>2</sup>和 1.45km<sup>2</sup>，工矿仓储用地减少 1.93km<sup>2</sup>，林地减少 0.8 km<sup>2</sup>。可见调查区土地利用类型以林地为主的格局没有改变，工矿仓储用地减少较多，草地新增面积较多，主要与陇南紫金矿业有限公司持续推进矿山生态恢复，对开采区、排土场进行恢复治理。

#### 4.9.2.2 植被分布变化情况分析

项目区土地利用类型环评阶段(2018 年)、验收阶段(2020 年)年和本次后评价(2022 年)植被类型变化情况见表 4.9.2-2，环评阶段、验收阶段及本次后评价阶段植被类型解译图见 4.9.2-4 至图 4.9.2-6。

表 4.9.2-2 生态影响评价区植被类型变化情况统计表

| 序号 | 土地利用类型  | 面积 (km <sup>2</sup> ) |                  |                 | 比例 (%)           |                  |                 |
|----|---------|-----------------------|------------------|-----------------|------------------|------------------|-----------------|
|    |         | 环评阶段<br>(2018 年)      | 验收阶段<br>(2020 年) | 后评价<br>(2022 年) | 环评阶段<br>(2018 年) | 验收阶段<br>(2020 年) | 后评价<br>(2022 年) |
| 1  | 温带丛生禾草  | /                     | 1.54             | 2.20            | /                | 3.46             | 4.94            |
| 2  | 温带落叶阔叶林 | 18.58                 | 17.39            | 16.01           | 41.69            | 39.01            | 35.92           |
| 3  | 温带常绿针叶林 | 8.11                  | 7.81             | 7.81            | 18.20            | 17.51            | 17.52           |
| 4  | 温带针阔混交林 | 8.67                  | 9.84             | 9.84            | 19.45            | 22.08            | 22.08           |
| 5  | 栽培植被    | 4.73                  | 5.98             | 5.98            | 10.61            | 13.41            | 13.42           |
| 6  | 无植被地段   | 4.48                  | 2.01             | 2.73            | 10.05            | 4.52             | 6.13            |
| 8  | 合计      | 44.57                 | 44.57            | 44.57           | 100.00           | 100.00           | 100.00          |

由表 4.9.2-1 可知：

1) 验收阶段与环评阶段相比较, 调查区内有温带丛生禾草、温带落叶阔叶林、温带常绿针叶林、温带针阔混交林、栽培植被、无植被地段面积分别为  $1.54\text{km}^2$ 、 $17.39\text{km}^2$ 、 $7.81\text{km}^2$ 、 $9.84\text{km}^2$ 、 $5.98\text{km}^2$ 、 $2.01\text{km}^2$ , 分别占调查区总面积的 3.46%、39.01%、17.51%、22.08%、13.41%、4.52%, 调查区内植被类型以温带落叶阔叶林为主; 温带丛生禾草、温带针阔混交林及栽培植被面积分别增加  $1.54\text{km}^2$ 、 $1.17\text{km}^2$  和  $1.25\text{km}^2$ , 温带落叶阔叶林、温带常绿针叶林和无植被地段面积分别减少  $1.19\text{km}^2$ 、 $0.3\text{km}^2$  和  $2.47\text{km}^2$ 。主要是针对原有矿区进行生态恢复, 温带丛生禾草、温带针阔混交林及栽培植被面积增加, 无植被地段面积相应减少。

2) 本次后评价与环评阶段相比较, 调查区内有温带丛生禾草、温带落叶阔叶林、温带常绿针叶林、温带针阔混交林、栽培植被、无植被地段面积分别为  $2.2\text{km}^2$ 、 $16.01\text{km}^2$ 、 $7.81\text{km}^2$ 、 $9.84\text{km}^2$ 、 $5.98\text{km}^2$ 、 $2.73\text{km}^2$ , 分别占调查区总面积的 4.94%、35.92%、17.52%、22.08%、13.41%、6.13%, 调查区内植被类型以温带落叶阔叶林为主; 温带丛生禾草、温带针阔混交林及栽培植被面积分别增加  $2.2\text{km}^2$ 、 $1.17\text{km}^2$  和  $1.25\text{km}^2$ , 温带落叶阔叶林、温带常绿针叶林和无植被地段面积分别减少  $2.25\text{km}^2$ 、 $0.3\text{km}^2$  和  $1.75\text{km}^2$ 。主要是随着矿山的不断开发, 阔叶林和针叶林面积相对环评阶段减少, 但随着排土场、矿区等的生态逐步恢复, 禾草、混交林面积增加, 无植被地段面积在减少, 生态恢复向好的趋势变化。

#### 4.9.2.3 土壤侵蚀变化情况分析

根据资料调查环评阶段进行土壤侵蚀强度进行解译分析, 本次后评价进行土壤侵蚀强度进行解译分析, 评价区土壤侵蚀强度 2018 年和 2022 年间变化情况见表 4.9.2-3, 环评阶段及本次后评价阶段土壤侵蚀强度解译图见 4.9.2-7 和图 4.9.2-8。

表 4.9.2-3 生态影响评价区土壤侵蚀强度变化情况统计表

| 序号 | 侵蚀强度分级    | 面积 ( $\text{km}^2$ ) |                 | 比例 (%)           |                 |
|----|-----------|----------------------|-----------------|------------------|-----------------|
|    |           | 环评阶段<br>(2018 年)     | 后评价<br>(2022 年) | 环评阶段<br>(2018 年) | 后评价<br>(2022 年) |
| 1  | 轻度及轻度以下侵蚀 | 39.61                | 42.72           | 88.87            | 95.85           |
| 2  | 中度侵蚀      | 0.39                 | 0.25            | 0.88             | 0.56            |
| 3  | 强烈及强烈以上侵蚀 | 2.77                 | 1.60            | 6.21             | 3.59            |
| 4  | 无侵蚀区域     | 1.80                 | /               | 4.04             | /               |
| 5  | 合计        | 44.57                | 44.57           | 100.0            | 100.0           |

由表 4.9.2-3 可知：本次后评价根据《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）进行分级，轻度及轻度以下侵蚀面积由 39.61km<sup>2</sup> 增加至 42.72km<sup>2</sup>，中度侵蚀面积由 0.39 km<sup>2</sup> 减少至 0.25km<sup>2</sup>，强烈及强烈以上侵蚀面积由 2.77 km<sup>2</sup> 减少至 1.60km<sup>2</sup>，说明矿山在开采过程中通过生态恢复，项目区土壤侵蚀强度以轻度及轻度以下侵蚀为主。

综上所述，项目区生态环境质量趋向变好，主要近年来建设单位持续推进矿区治理工作，采取边开采边恢复原则，对矿区、排土场等实施了生态治理恢复与绿化工程。

### 4.9.3 生态影响恢复治理措施调查

建设单位根据当地生态特点选择适合于当地生长的树种、草种，在适当季节植树、种草来进行工程区的绿化和植被恢复工作，以减缓水土流失，补偿砍伐的树木和减轻粉尘污染。目前已对选厂和生活区进行了绿化，完成尾矿库已形成堆积坝边坡覆土绿化。目前按环评要求在场地高坡、陡坡地段设了挡土墙和护坡；在各场地和道路平台内边坡下修建了排水沟；鉴于目前是开采初期，排土场终了坡面暂未形成，待形成后将按环评要求进行生态恢复。在后续开采运营过程中，李坝金矿将继续按照“边利用边治理”的原则及时开展生态恢复治理。

陇南紫金矿业有限公司根据规划已完成生态恢复治理面积 1314726.5m<sup>2</sup>，其中李坝矿区挂网喷浆 127410m<sup>2</sup>，素喷 27767m<sup>2</sup>，播撒草籽、栽树治理 338599m<sup>2</sup>；栽植云杉 26660 株、华山松 31390 株、落叶松 35944 株、刺槐 89100 株、构树 1020 株，播撒苜蓿 19575kg、高羊茅 326kg、波斯菊 1060kg、黑麦草 826kg、紫穗槐 1250kg、狗牙根 826kg、刺槐籽 500kg；共计将投入生态环境恢复治理费用 3082 万元。



矿山复垦区生态恢复现状

## 5 环境保护措施有效性评估

### 5.1 废水处理措施有效性

#### 5.1.1 采矿系统废水处理措施有效性

##### (1) 露天开采排水

根据调查露天采场东、南、西三面地势较低，开采时采场内的降水和裂隙水均可以沿自然地形自流排出采场；露天采场周边设置截洪沟，使采场外的汇水通过截水沟导入马沟和赵沟采坑外的沉淀池（马沟采坑外沉淀池容积为  $500\text{m}^3$ ，赵沟采坑外沉淀池容积为  $1000\text{m}^3$ ）沉淀后回用于生产。

目前露天开采约为 2 年，露天采坑未完全形成，根据现场调查，马沟采坑外  $500\text{m}^3$  沉淀池和赵沟采坑外  $1000\text{m}^3$  沉淀池均已建成并投入运行，保证矿区废水处理有效可行。

##### (2) 排土场排水

本项目共设置三个排土场，分别为麻地沟排土场、三人沟排土场和主沟排土场。在主沟排土场北端修建不透水拦水坝拦截上游汇水使汇水不进入排土场，拦水坝采用碾压土石坝，坝高 10m，坝顶标高为 1950m；沿排土场东西两侧建截洪沟，经主沟下游截洪沟排出。三人沟和麻地沟排土场周边设置截洪沟通过高差引流至下游，最终汇入周边排水系统，截洪沟采用净断面尺寸： $b \times h = 1\text{m} \times 1.2\text{m}$  至  $b \times h = 1.2\text{m} \times 1.5\text{m}$ ，浆砌块石砌筑，壁厚 0.5m。为确保场内的地表水有组织排出场外，堆排大块石，形成良好的渗流通道。

根据现场调查，麻地沟排土场已填满并完成生态恢复；正在运行的三人沟排土场和主沟排土场通过周边设置截洪沟，环保措施治理有效。

#### 5.1.2 选矿系统废水处理措施有效性

##### 5.1.2.1 废水处理措施

##### (1) 选矿厂废水

选厂回水主要包括精矿浓密机溢流水和尾矿浓密机溢流水，通过溢流水回水泵站提升至选厂  $4000\text{m}^3$  回水高位水池，回用于选矿工艺。

##### (2) 尾矿库废水



尾矿采用湿排渣，尾矿脱水和浓密溢流水全部回收循环使用。设置有尾矿库主、副排洪系统，主要采用排水井+排水管+排水隧洞+排水明渠进行排洪。

考虑到初期坝下可能存在的渗流，在坝下设长约57.3m的截渗墙收集坝体渗流水，渗流水回收至回水池内（500m<sup>3</sup>）返回选厂循环使用。

库内尾矿堆积过程产生的渗滤水采用排水井通过涵洞流入坝下回水池内，回水池的水通过回水管网经水泵送回选厂高位回水池，供生产循环使用。

### (3)初期雨水

选矿厂设立初期雨水池，厂区前15min雨水量约928.8m<sup>3</sup>经雨水沟渠收集后自流入回水泵站区域设置的1000m<sup>3</sup>初期雨水收集池；尾矿泵站设置区域初期雨水收集池300m<sup>3</sup>，收集的初期雨水，最终全部回用于选矿生产。

### (4)化验室废水

选矿区化验废水集中收集后经废水处理设施处理（3m<sup>3</sup>/d）后返回生产系统。

综上，选矿及尾矿库在运行过程中产生的废水均按照以上环保措施进行处理。

## 5.1.2.2 废水处理措施有效性分析

本次委托甘肃华鼎环保科技有限公司对选厂高位回水池水质进行监测，监测时间为2023年4月26日-4月27日两天，每天监测四次；监测结果见表5.2.1-1。

表 5.2.1-1 选矿厂回水池废水检测结果表

| 序号 | 检测项目  | 结果单位 | 1#选厂回水高位水池（2023 年） |          |          |          |          |          |          |          | 标准值  |
|----|-------|------|--------------------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|----------|------|
|    |       |      | 4 月 26 日           |          |          |          | 4 月 27 日 |          |          |          |      |
|    |       |      | 第 1 次              | 第 2 次    | 第 3 次    | 第 4 次    | 第 1 次    | 第 2 次    | 第 3 次    | 第 4 次    |      |
| 1  | pH    | —    | 7.61               | 7.67     | 7.74     | 7.57     | 7.55     | 7.64     | 7.69     | 7.72     | 6~9  |
| 2  | CODcr | mg/L | 36                 | 30       | 29       | 37       | 38       | 34       | 40       | 36       | 100  |
| 3  | 悬浮物   | mg/L | 42                 | 37       | 35       | 46       | 42       | 45       | 39       | 35       | 70   |
| 4  | 铜     | mg/L | 0.001L             | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.5  |
| 5  | 锌     | mg/L | 0.05               | 0.05     | 0.05     | 0.05     | 0.05     | 0.05     | 0.05     | 0.05     | 2.0  |
| 6  | 铅     | mg/L | 0.01L              | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 0.01L    | 1.0  |
| 7  | 镉     | mg/L | 0.001L             | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.001L   | 0.1  |
| 8  | 砷     | mg/L | 0.0192             | 0.0188   | 0.0187   | 0.0175   | 0.0187   | 0.0155   | 0.0151   | 0.0150   | 0.5  |
| 9  | 汞     | mg/L | 0.00004L           | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.05 |
| 10 | 铬     | mg/L | 0.03L              | 0.03L    | 0.03L    | 0.03L    | 0.03L    | 0.03L    | 0.03L    | 0.03L    | 1.5  |
| 11 | 镍     | mg/L | 0.05L              | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 1.0  |

|    |     |                                                      |        |        |        |        |        |        |        |        |     |
|----|-----|------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 12 | 锰   | mg/L                                                 | 0.12   | 0.12   | 0.12   | 0.11   | 0.11   | 0.11   | 0.10   | 0.11   | 2.0 |
| 13 | 硫化物 | mg/L                                                 | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 0.01L  | 1.0 |
| 14 | 氰化物 | mg/L                                                 | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.004L | 0.5 |
| 15 | 石油类 | mg/L                                                 | 0.99   | 1.01   | 1.01   | 1.04   | 1.11   | 1.31   | 1.44   | 1.50   | 5   |
| 备注 |     | (1)检出限加 L 表示未检出；(2)标准值为《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准。 |        |        |        |        |        |        |        |        |     |

由表 5.2.1-1 可知，本工程尾矿库回水池泵入选厂回水高位水池中的各项水质均能够满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准，回用于选矿生产工序可行，说明选矿、尾矿库废水处理措施有效。

### 5.1.3 生活污水处理措施有效性

采矿区、选矿厂办公及工作人员产生的生活污水经地埋式一体化生活污水处理设施进行处理，本次后评价阶段，陇南紫金矿业有限公司委托甘肃华鼎环保科技有限公司对选矿区生活污水处理站进出口水质进行了监测。

#### (1)监测点

在生活污水处理设施进水口和出水口（两套污水处理系统共用 1 个出水口）各设 1 个监测点。

#### (2)监测项目

pH、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、SS、NH<sub>3</sub>-N、总磷、总氮、动植物油、粪大肠菌群数，同步监测流量。

#### (3)监测时间与频率

2023 年 4 月 26 日~27 日进行监测，连续监测 2 天、每天 4 次。

#### (4)监测结果统计分析

生活污水监测结果统计分析见表 5.1.3-1。

表 5.1.3-1 甘肃省礼县李坝金矿生活污水水质统计分析表

| 序号 | 检测项目              | 结果单位 | 办公区生活污水处理设施 |       |           |      |     |      |        |
|----|-------------------|------|-------------|-------|-----------|------|-----|------|--------|
|    |                   |      | 进口          |       | 出口        |      |     |      | 处理效率   |
|    |                   |      | 浓度范围        | 均值    | 浓度范围      | 均值   | 标准值 | 达标分析 |        |
| 1  | pH                | —    | 7.11~7.31   | -     | 6.8~6.97  | -    | 6~9 | 达标   | ——     |
| 2  | 氨氮                | mg/L | 45.2~47.9   | 46.7  | 0.46~0.53 | 0.5  | 20  | 达标   | 98.93% |
| 3  | COD <sub>Cr</sub> | mg/L | 309~357     | 331.5 | 15~25     | 20.8 | ——  | ——   | 93.72% |
| 4  | BOD <sub>5</sub>  | mg/L | 103~120     | 111.4 | 5.6~8     | 6.8  | 20  | 达标   | 93.89% |

| 序号                                      | 检测项目  | 结果单位  | 办公区生活污水处理设施 |        |           |      |     |      |        |
|-----------------------------------------|-------|-------|-------------|--------|-----------|------|-----|------|--------|
|                                         |       |       | 进口          |        | 出口        |      |     |      | 处理效率   |
|                                         |       |       | 浓度范围        | 均值     | 浓度范围      | 均值   | 标准值 | 达标分析 |        |
| 5                                       | SS    | mg/L  | 191~215     | 202.4  | 21~36     | 28.5 | ——  | ——   | 85.92% |
| 6                                       | 总磷    | mg/L  | 5.24~5.96   | 5.7    | 0.58~0.8  | 0.7  | ——  | ——   | 87.72% |
| 7                                       | 总氮    | mg/L  | 71.2~88.6   | 78.8   | 11.2~14.8 | 13.3 | ——  | ——   | 83.12% |
| 8                                       | 动植物油  | mg/L  | 5.17~6.03   | 5.4    | -         | -    | ——  | ——   | -      |
| 9                                       | 粪大肠菌群 | MPN/L | 2500~3700   | 2975.0 | 90~170    | 129  | 200 | 达标   | 98.9%  |
| 备注 标准为《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010) |       |       |             |        |           |      |     |      |        |

由表 5.1.3-1 监测结果可知, 选矿生活区生活污水处理设施出水水质满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010) 标准要求, 冬季等特殊时段回用于选矿系统(尾矿库), 其他季节用于绿化和洒水抑尘, 冬季回用于选矿生产不会产生影响, 其它时段生活污水处理措施有效。

## 5.2 废气治理措施有效性

### 5.2.1 废气治理措施

#### 5.2.1.1 采矿系统

采矿系统废气排放主要来自于矿石开采中凿岩、装卸、运输过程中产生的粉尘, 矿山爆破炮烟中含有CO、NO<sub>x</sub>等气体, 排土场、尾矿库扬尘等。本次后评价根据核实矿山开采规模不发生变化, 因此, 在采矿系统过程中产生的废气污染源不变, 主要采取措施如下。

(1) 凿岩、爆破、装卸、运输等过程中配备钻机、凿岩机、自卸汽车等均为产尘点, 且生产过程排放源排放的粉尘均是间歇性排放, 均属于无组织排放。主要采取的污染防治措施为:

- ①对中深孔爆破采用多排孔微压爆破; 以降低二次凿岩爆破频率, 减少粉尘产生量。
- ②采场爆破、凿岩、装卸等过程中, 进行喷雾洒水抑尘;
- ③在采场运输道路采用洒水车进行洒水抑尘, 以降低装车和运输道路的产生量。

#### (2) 排土场扬尘防控措施

排土场采取了如下扬尘防控措施:

- ①剥离土卸载点、装载点设降尘的洒水喷淋装置;

②排土场设洒水喷淋装置，保证排土场表面保持一定的湿度，避免扬尘。

### (3)矿石卸载

矿石卸载过程中产生的扬尘采取洒水降尘的措施进行治理。

### (4)运输道路扬尘污染防治措施

道路扬尘污染防治措施主要是：①运输道路进行碎石碾压硬化处理，减少扬尘；②加强运输道路两侧的绿化；③对矿区运输道路采取洒水车洒水增湿降尘；④限制车速，车速在20km/h以下，可有效抑制粉尘的产生；⑤加强对运输车辆装载量的管理，严禁超载。

## 5.2.1.1 选矿系统

选矿系统废气主要来自原矿堆场、破碎车间等产生的粉尘。

### (1)原矿堆场除尘

针对原矿堆场产生的粉尘，采取地面硬化，堆体表面定期洒水，并在周围布设防风抑尘网。

### (2)选矿厂原矿仓除尘

针对选矿厂原矿仓粉尘，采用微米级喷雾除尘抑尘系统除尘，除尘效率为99.5%，能够有效的降低粉尘排放量，。

### (3)破碎车间

针对选矿厂破碎车间粉尘，采用微米级喷雾除尘抑尘系统除尘，除尘效率为99.5%，能够有效的降低粉尘排放量。

### (4)尾矿库粉尘

①尾矿排放采用湿排，尾矿浆中的水通过毛细作用扩散至周围，可以起到降尘作用，尾矿浆中的水分蒸发后将会板结，可以有效的起到固渣抑尘作用，可以减少扬尘的产生。

②对初期坝体和子坝坡面进行块石压坡，起到防风抑尘作用，尾矿库坝体永久性平台边坡及时覆土、及时播草绿化进行恢复植被。

## 5.2.2 无组织废气治理措施有效性

根据上述核实，矿山在采选过程中产生的废气主要以无组织废气形式排放，废气污染源主要为露天开采和选矿过程中产生的粉尘以及辅助工程加油站产生的非甲烷总烃。

本次后评价阶段，陇南紫金矿业有限公司委托甘肃华鼎环保科技有限公司对无组织废气排放源进行监测，具体监测内容见表 5.2.2-1，监测结果见表 5.2.2-2。

表 5.2.2-1 无组织废气监测内容一览表

| 监测点位      | 监测项目  | 监测频次      | 监测要求      |
|-----------|-------|-----------|-----------|
| 尾矿库上风向    | TSP   | 2 天×3 次/天 | 正常运行工况下监测 |
| 尾矿库下风向    |       |           |           |
| 选厂上风向     |       |           |           |
| 选厂下风向     |       |           |           |
| 三人沟排土场上风向 |       |           |           |
| 三人沟排土场下风向 |       |           |           |
| 主沟排土场上风向  |       |           |           |
| 赵沟露天采场下风向 |       |           |           |
| 马沟露天采场下风向 |       |           |           |
| 加油站边界四周   | 非甲烷总烃 |           |           |

表 5.2.2-2 无组织废气检测结果表 单位：mg/m<sup>3</sup>

| 检测点位        | 检测项目  | 检测日期与结果（2023 年） |       |       |          |       |       | 标准值 | 达标分析 |
|-------------|-------|-----------------|-------|-------|----------|-------|-------|-----|------|
|             |       | 4 月 26 日        |       |       | 4 月 27 日 |       |       |     |      |
| 1#尾矿库上风向    | 颗粒物   | 0.229           | 0.208 | 0.204 | 0.249    | 0.221 | 0.194 | 1.0 | 达标   |
| 2#尾矿库下风向    |       | 0.242           | 0.247 | 0.251 | 0.255    | 0.265 | 0.283 | 1.0 | 达标   |
| 3#选厂上风向     |       | 0.214           | 0.193 | 0.237 | 0.207    | 0.204 | 0.230 | 1.0 | 达标   |
| 4#选厂下风向     |       | 0.261           | 0.245 | 0.257 | 0.260    | 0.249 | 0.269 | 1.0 | 达标   |
| 5#三人沟排土场上风向 |       | 0.209           | 0.227 | 0.206 | 0.212    | 0.226 | 0.194 | 1.0 | 达标   |
| 6#三人沟排土场下风向 |       | 0.257           | 0.242 | 0.277 | 0.262    | 0.267 | 0.250 | 1.0 | 达标   |
| 7#主沟排土场上风向  |       | 0.210           | 0.235 | 0.245 | 0.219    | 0.201 | 0.236 | 1.0 | 达标   |
| 8#赵沟露天采场下风向 |       | 0.222           | 0.260 | 0.244 | 0.238    | 0.276 | 0.226 | 1.0 | 达标   |
| 9#马沟露天采场下风向 |       | 0.254           | 0.276 | 0.248 | 0.281    | 0.251 | 0.290 | 1.0 | 达标   |
| 10#加油站边界东侧  | 非甲烷总烃 | 0.58            | 0.52  | 0.66  | 0.50     | 0.65  | 0.54  | 4.0 | 达标   |
| 11#加油站边界南侧  |       | 0.64            | 0.59  | 0.58  | 0.62     | 0.67  | 0.70  | 4.0 | 达标   |
| 12#加油站边界西侧  |       | 0.52            | 0.69  | 0.56  | 0.54     | 0.62  | 0.68  | 4.0 | 达标   |
| 13#加油站边界北侧  |       | 0.51            | 0.67  | 0.72  | 0.59     | 0.71  | 0.65  | 4.0 | 达标   |

由表 5.2.2-2 可知，各排土场、采矿区、选矿区及尾矿库周边颗粒物无组织排放浓度均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放限值要求；加油站四周边界非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放限值要求，同时根据调查加油站非甲烷总烃控制满足《加油站大气污染

物排放标准（GB 20952-2020）》中无组织排放控制要求，说明矿山在运行过程中采取措施有效；粉尘及非甲烷总烃对新增环境敏感点影响较小。

### 5.3 噪声控制措施有效性

本次后评价阶段，陇南紫金矿业有限公司委托甘肃华鼎环保科技有限公司对选厂厂界、采矿区边界及尾矿库边界噪声进行了监测，具体厂界噪声监测内容见表 5.3.1-1，监测结果见表 5.3.1-2。

表 5.3.1-1 厂界噪声监测内容一览表

| 编号  | 位置     | 监测项目            | 监测频次                    |
|-----|--------|-----------------|-------------------------|
| 1#  | 选厂厂界东侧 | 等效连续 A 声级 (Leq) | 昼、夜各 1 次/天，<br>连续监测 2 天 |
| 2#  | 选厂厂界南侧 |                 |                         |
| 3#  | 选厂厂界西侧 |                 |                         |
| 4#  | 选厂厂界北侧 |                 |                         |
| 5#  | 尾矿库东侧  |                 |                         |
| 6#  | 尾矿库南侧  |                 |                         |
| 7#  | 尾矿库西侧  |                 |                         |
| 8#  | 尾矿库北侧  |                 |                         |
| 9#  | 矿区边界东侧 |                 |                         |
| 10# | 矿区边界南侧 |                 |                         |
| 11# | 矿区边界西侧 |                 |                         |
| 12# | 矿区边界北侧 |                 |                         |

表 5.3.1-2 厂界噪声监测结果一览表

| 编号  | 位置           | 单位     | 检测日期及结果    |      |           |      |
|-----|--------------|--------|------------|------|-----------|------|
|     |              |        | 2023年4月30日 |      | 2023年5月1日 |      |
|     |              |        | 昼间         | 夜间   | 昼间        | 夜间   |
| 1#  | 选厂厂界东侧外 1m 处 | dB (A) | 54.7       | 46.8 | 53.8      | 47.3 |
| 2#  | 选厂厂界南侧外 1m 处 | dB (A) | 56.3       | 48.8 | 55.8      | 49.0 |
| 3#  | 选厂厂界西侧外 1m 处 | dB (A) | 52.0       | 45.3 | 52.1      | 45.8 |
| 4#  | 选厂厂界北侧外 1m 处 | dB (A) | 51.4       | 44.2 | 52.0      | 45.0 |
| 5#  | 尾矿库东侧外 1m 处  | dB (A) | 49.2       | 43.0 | 48.9      | 42.8 |
| 6#  | 尾矿库南侧外 1m 处  | dB (A) | 51.3       | 45.7 | 51.1      | 45.3 |
| 7#  | 尾矿库西侧外 1m 处  | dB (A) | 52.6       | 46.0 | 51.8      | 45.7 |
| 8#  | 尾矿库北侧外 1m 处  | dB (A) | 52.2       | 45.5 | 52.4      | 45.0 |
| 9#  | 矿区边界东侧外 1m 处 | dB (A) | 50.3       | 44.5 | 51.0      | 43.9 |
| 10# | 矿区边界南侧外 1m 处 | dB (A) | 49.1       | 44.1 | 50.3      | 44.6 |

|     |              |        |      |      |      |      |
|-----|--------------|--------|------|------|------|------|
| 11# | 矿区边界西侧外 1m 处 | dB (A) | 52.0 | 45.8 | 51.9 | 46.3 |
| 12# | 矿区边界北侧外 1m 处 | dB (A) | 51.7 | 45.3 | 51.4 | 46.0 |
| 标准值 |              | dB (A) | 60   | 50   | 60   | 50   |

由表 5.3.1-2 监测结果可知：选矿厂厂界、尾矿库及矿区边界昼间噪声值分别在 51.4~56.3dB (A)、48.9~52.6dB (A) 和 49.1~52.0dB (A) 之间，夜间噪声值分别在 44.2~49.0dB (A)、42.8~46.0dB (A) 和 43.6~46.3dB (A) 之间；昼、夜间噪声值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求，说明本项目在运行过程中采取的噪声治理措施效果较好，对周边环境影响较小；新增环境敏感点分别距离采矿区和选矿区 2.0km 之上，对敏感点影响较小。

## 5.4 固体废物处置措施有效性

### 5.4.1 固体废物处置措施

本项目在运行过程中露天开采产生的废石全部排入三人沟、麻地沟及主沟排土场，每个排土场均设置防排洪系统和引排系统；选矿厂产生的尾矿排至菜子沟尾矿库处置，尾矿库库底使用砂砾岩进行防渗，防渗系数为  $4.14 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ，小于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，满足一般工业固体废物贮存及填埋污染控制要求；选厂实验室产生的化验室废液集中收集处理回用于生产系统；全厂在运行过程中产生的废机油、废铅酸蓄电池集中收集至危废暂存间，委托武威豫鑫源环保科技有限公司进行处理（根据核实暂未产生废铅酸蓄电池，待产生后集中收集委托有资质单位进行处理）；生活污水处理站产生的生活污水定期运至周边农田利用；采矿区及选矿区产生的生活垃圾集中收集后运往生活垃圾填埋场进行统一处理。

根据《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库渗透性勘察报告》分析，尾矿库天然基础层渗透系数取分布广、厚度大砂砾岩的渗透系数为  $4.14 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ，满足尾矿库防渗要求。本项目在运行过程中产生的全部固废得到合理处置，处置措施有效。

### 5.4.2 固体废物性质鉴别

#### (1) 排土场废石

为反应废石中重金属等相关元素在酸溶、水溶状态下的特性，同时鉴别废石性质，按照《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T20-1998) 要求，甘肃华鼎环保科技有限公司

公司于 2023 年 4 月 25 日对排土场废石进行了采样毒性浸出试验，在排土场共采集 5 个废石样品进行毒性浸出试验，送检样品数量满足《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298-2007）中最小份样数。

#### ①危险废物浸出毒性鉴别

金矿废石未被列入《国家危险废物名录》，根据《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019），甘肃华鼎环保科技有限公司2023年4月25日对排土场废石进行了浸出试验，浸出液的制备依据《固体废物浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》（HJ/T299-2007），监测分析方法按国家标准方法进行，固体废物pH值按《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）鉴别，固体废物浸出毒性《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）鉴别，危险废物判别废石浸出试验结果及识别分析见表5.4.2-1。

表 5.4.2-1 废石浸出毒性浸出试验结果

| 序号 | 检测项目                                                                | 单位   | 排土场废石监测点位及监测结果  |             |             |             |             |                          |
|----|---------------------------------------------------------------------|------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|--------------------------|
|    |                                                                     |      | 2023 年 4 月 25 日 |             |             |             |             | 标准值                      |
|    |                                                                     |      | 1#废石场<br>东侧     | 2#废石场<br>南侧 | 3#废石场<br>西侧 | 4#废石场<br>北侧 | 5#废石场<br>中间 |                          |
| 1  | 腐蚀性                                                                 | —    | 7.29            | 7.54        | 8.19        | 8.50        | 8.59        | $\geq 12.5$ 或 $\leq 2.0$ |
| 2  | 总铜                                                                  | mg/L | 0.02L           | 0.02L       | 0.02L       | 0.06        | 0.02L       | 100                      |
| 3  | 总铅                                                                  | mg/L | 0.06L           | 0.06L       | 0.06L       | 0.06L       | 0.06L       | 5                        |
| 4  | 总锌                                                                  | mg/L | 0.06L           | 0.08        | 0.08        | 0.16        | 0.16        | 100                      |
| 5  | 总汞                                                                  | mg/L | 0.00022         | 0.00014     | 0.00013     | 0.00019     | 0.00011     | 0.1                      |
| 6  | 总镉                                                                  | mg/L | 0.05L           | 0.05L       | 0.05L       | 0.05L       | 0.05L       | 1                        |
| 7  | 总铬                                                                  | mg/L | 0.0007L         | 0.0007L     | 0.0007L     | 0.0007L     | 0.0007L     | 15                       |
| 8  | 铬(六价)                                                               | mg/L | 0.004L          | 0.004L      | 0.004L      | 0.004L      | 0.004L      | 5                        |
| 9  | 总砷                                                                  | mg/L | 0.0108          | 0.0117      | 0.0088      | 0.0098      | 0.0098      | 5                        |
| 10 | 总镍                                                                  | mg/L | 0.07            | 0.12        | 0.12        | 0.17        | 0.08        | 5                        |
| 11 | 总银                                                                  | mg/L | 0.0029L         | 0.0029L     | 0.0029L     | 0.0029L     | 0.0029L     | 5                        |
| 12 | 总硒                                                                  | mg/L | 0.01L           | 0.01L       | 0.01L       | 0.01L       | 0.01L       | 1                        |
| 13 | 总铍                                                                  | mg/L | 0.0007L         | 0.0007L     | 0.0007L     | 0.0007L     | 0.0007L     | 0.02                     |
| 14 | 总钡                                                                  | mg/L | 0.0018L         | 0.0018L     | 0.0018L     | 0.0018L     | 0.0018L     | 100                      |
| 15 | 无机氟化物                                                               | mg/L | 0.907           | 1.94        | 1.82        | 2.47        | 0.508       | 100                      |
| 备注 | 1.检出限加 L 表示未检出；<br>2.前处理方式用《固体废物浸出毒性浸出方法硫酸硝酸法》（HJ/T299-2007）及相关检测分析 |      |                 |             |             |             |             |                          |



方法中规定的进行；

3.腐蚀性前处理用《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》(HJ557-2010)及相关检测分析方法中规定的进行。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的规定，一般工业固体废物系指未被列入《国家危险废物名录》或者根据国家规定的 GB5085 鉴别标准和 GB5086 及 GB/T15555 鉴别方法判定不具有危险特性的工业固体废物。本项目排土场废石未被列入《国家危险废物名录》，根据本次评价对排土场废石毒性浸出试验和腐蚀性试验结果分析，排土场废石浸出液中危害成分的浓度均小于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)、《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007)中相应的浓度限值，故可知排土场废石不属于具有浸出毒性和腐蚀性特征的危险废物。

## ②一般工业固体废物浸出鉴别

根据甘肃华鼎环保科技有限公司 2023 年 4 月 25 日对本项目排土场废石进行了浸出试验，浸出液的制备依据《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》(HJ/T557-2009)，监测分析方法按国家标准方法进行，一般性固体废物判别废石浸出试验结果及识别见表 2.5.4-2。

表 5.4.2-2 废石一般固体废物浸出试验结果

| 序号 | 检测项目  | 单位   | 排土场废石监测点位及监测结果  |             |             |             |             | 标准值  |
|----|-------|------|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|------|
|    |       |      | 2023 年 4 月 25 日 |             |             |             |             |      |
|    |       |      | 1#废石场<br>东侧     | 2#废石场<br>南侧 | 3#废石场<br>西侧 | 4#废石场<br>北侧 | 5#废石场<br>中间 |      |
| 1  | pH    | —    | 7.27            | 7.49        | 8.21        | 8.49        | 8.61        | 6~9  |
| 2  | 总铜    | mg/L | 0.05L           | 0.05L       | 0.05L       | 0.05L       | 0.05L       | 0.5  |
| 3  | 总铅    | mg/L | 0.2L            | 0.2L        | 0.2L        | 0.2L        | 0.2L        | 1.0  |
| 4  | 总锌    | mg/L | 0.05L           | 0.05L       | 0.05L       | 0.05L       | 0.05L       | 2.0  |
| 5  | 总汞    | mg/L | 0.00004L        | 0.00004L    | 0.00004L    | 0.00004L    | 0.00004L    | 0.05 |
| 6  | 总镉    | mg/L | 0.05L           | 0.05L       | 0.05L       | 0.05L       | 0.05L       | 0.1  |
| 7  | 总铬    | mg/L | 0.03L           | 0.03L       | 0.03L       | 0.03L       | 0.03L       | 1.5  |
| 8  | 铬(六价) | mg/L | 0.004L          | 0.004L      | 0.004L      | 0.004L      | 0.004L      | 0.5  |
| 9  | 总砷    | mg/L | 0.0035          | 0.0028      | 0.0092      | 0.0036      | 0.0042      | 0.5  |
| 10 | 总镍    | mg/L | 0.05L           | 0.05L       | 0.05L       | 0.05L       | 0.05L       | 1.0  |
| 11 | 总银    | mg/L | 0.03L           | 0.03L       | 0.03L       | 0.03L       | 0.03L       | 0.5  |

|    |                                                                          |      |        |        |        |        |        |     |
|----|--------------------------------------------------------------------------|------|--------|--------|--------|--------|--------|-----|
| 12 | 总硒                                                                       | mg/L | 0.0008 | 0.0005 | 0.0007 | 0.0007 | 0.0004 | 0.1 |
| 13 | 氟化物                                                                      | mg/L | 0.17   | 0.13   | 0.13   | 0.12   | 0.12   | 10  |
| 14 | 有机质                                                                      | %    | 0.89   | 0.91   | 0.93   | 0.90   | 0.96   | 2   |
| 15 | 水溶性盐总量                                                                   | %    | 0.41   | 0.33   | 0.29   | 0.45   | 0.38   | 2   |
| 备注 | 1.检出限加 L 表示未检出;<br>2.前处理用《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》(HJ557-2010)及相关检测分析方法中规定的进行。 |      |        |        |        |        |        |     |

按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)的规定,浸出液中任何一种特征污染物浓度均未超过 GB8978 最高允许排放浓度(第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行),且 pH 值在 6~9 范围之内的一般工业固体废物为第 I 类一般工业固体废物。从表 5.4.2-2 分析,排土场废石浸出液 pH 值在 6~9 范围之内,其余浸出因子的浓度均小于《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 1 中第一类污染物最高允许排放浓度限值,表 4 中第二类污染物最高允许排放浓度一级标准限值,排土场堆放的废石属于第 I 类一般性固体废物;排土场废石中有机质、水溶性盐含量均小于 2%,满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)中第 I 类一般工业固体废物进入 I 类场的要求。

## (2)尾矿

为反应尾矿库尾矿中重金属等相关元素在酸溶、水溶状态下的特性,同时鉴别尾矿性质,按照《工业固体废物采样制样技术规范》(HJ/T20-1998)要求,甘肃华鼎环保科技有限公司于 2023 年 4 月 28 日对尾矿库尾矿进行了采样毒性浸出试验,共采集 5 个尾矿样品进行毒性浸出试验,送检样品数量满足《危险废物鉴别技术规范》(HJ/T298-2007)中最小份样数。

### ①危险废物浸出毒性鉴别

根据《危险废物鉴别标准 通则》(GB 5085.7-2019),甘肃华鼎环保科技有限公司 2023 年 4 月 28 日对尾矿库尾矿进行浸出试验,浸出液的制备依据《固体废物浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》(HJ/T299-2007),监测分析方法按国家标准方法进行,固体废物 pH 值按《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》(GB5085.1-2007)鉴别,固体废物浸出毒性《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)鉴别,危险废物判别废石浸出试验结果及识别分析见表 5.4.2-3。

表 5.4.2-3 尾矿浸出毒性浸出试验结果

| 序号 | 检测项目                                                                                                                                     | 单位   | 尾矿库监测点位及监测结果    |             |             |             |              |             |
|----|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|-------------|-------------|-------------|--------------|-------------|
|    |                                                                                                                                          |      | 2023 年 4 月 28 日 |             |             |             |              | 标准值         |
|    |                                                                                                                                          |      | 6#尾矿场<br>东侧     | 7#尾矿场<br>南侧 | 8#尾矿场<br>西侧 | 9#尾矿场<br>北侧 | 10#尾矿场<br>中间 |             |
| 1  | 腐蚀性                                                                                                                                      | —    | 7.70            | 7.87        | 7.82        | 7.86        | 7.86         | ≥12.5 或≤2.0 |
| 2  | 总铜                                                                                                                                       | mg/L | 0.02L           | 0.02L       | 0.02L       | 0.02L       | 0.02L        | 100         |
| 3  | 总铅                                                                                                                                       | mg/L | 0.06L           | 0.06L       | 0.06L       | 0.06L       | 0.06L        | 5           |
| 4  | 总锌                                                                                                                                       | mg/L | 0.06L           | 0.06L       | 0.06L       | 0.06L       | 0.06L        | 100         |
| 5  | 总汞                                                                                                                                       | mg/L | 0.00013         | 0.00004     | 0.00019     | 0.00005     | 0.00002      | 0.1         |
| 6  | 总镉                                                                                                                                       | mg/L | 0.05L           | 0.05L       | 0.05L       | 0.05L       | 0.05L        | 1           |
| 7  | 总铬                                                                                                                                       | mg/L | 0.0007L         | 0.0007L     | 0.0007L     | 0.0007L     | 0.0007L      | 15          |
| 8  | 铬(六价)                                                                                                                                    | mg/L | 0.004L          | 0.004L      | 0.004L      | 0.004L      | 0.004L       | 5           |
| 9  | 总砷                                                                                                                                       | mg/L | 0.0107          | 0.0137      | 0.0017      | 0.0127      | 0.0019       | 5           |
| 10 | 总镍                                                                                                                                       | mg/L | 0.05            | 0.05        | 0.06        | 0.06        | 0.07         | 5           |
| 11 | 总银                                                                                                                                       | mg/L | 0.0029L         | 0.0029L     | 0.0029L     | 0.0029L     | 0.0029L      | 5           |
| 12 | 总硒                                                                                                                                       | mg/L | 0.01L           | 0.01L       | 0.03        | 0.03        | 0.03         | 1           |
| 13 | 总铍                                                                                                                                       | mg/L | 0.0007L         | 0.0007L     | 0.0007L     | 0.0007L     | 0.0007L      | 0.02        |
| 14 | 总钡                                                                                                                                       | mg/L | 0.0018L         | 0.0018L     | 0.0018L     | 0.0018L     | 0.0018L      | 100         |
| 15 | 无机氟化物                                                                                                                                    | mg/L | 0.0663          | 0.0618      | 0.0981      | 0.0598      | 0.0617       | 100         |
| 备注 | 1.检出限加 L 表示未检出；<br>2.前处理方式用《固体废物浸出毒性浸出方法硫酸硝酸法》（HJ/T299-2007）及相关检测分析方法中规定的进行；<br>3.腐蚀性前处理用《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ557-2010）及相关检测分析方法中规定的进行。 |      |                 |             |             |             |              |             |

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定，一般工业固体废物系指未被列入《国家危险废物名录》或者根据国家规定的 GB5085 鉴别标准和 GB5086 及 GB/T15555 鉴别方法判定不具有危险特性的工业固体废物。本项目尾矿库尾矿未被列入《国家危险废物名录》，根据本次评价对尾矿毒性浸出试验和腐蚀性试验结果分析，尾矿库尾矿浸出液中危害成分的浓度均小于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）、《危险废物鉴别标准 腐蚀性鉴别》（GB5085.1-2007）中相应的浓度限值，故可知尾矿库尾矿不属于具有浸出毒性特征的危险废物。

## ②一般工业固体废物浸出鉴别

根据甘肃华鼎环保科技有限公司2023年4月28日按照HJ557-2010制备固体废物浸出

液进行的鉴别试验结果，浸出液中任何一种特征污染物浓度均未超过GB8978最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），且pH值在6~9范围之内的一般工业固体废物，可以判别尾矿属于第I类一般工业固体废物。具体见表5.4.2-4。

表 5.4.2-4 尾矿一般固体废物浸出毒性试验结果

| 序号 | 检测项目                                                                     | 单位   | 尾矿库监测点位及监测结果    |          |          |          |          |      |
|----|--------------------------------------------------------------------------|------|-----------------|----------|----------|----------|----------|------|
|    |                                                                          |      | 2023 年 4 月 28 日 |          |          |          |          | 标准值  |
|    |                                                                          |      | 1#样             | 2#样      | 3#样      | 4#样      | 5#样      |      |
| 1  | pH                                                                       | —    | 7.68            | 7.91     | 7.81     | 7.88     | 7.85     | 6~9  |
| 2  | 总铜                                                                       | mg/L | 0.05L           | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.5  |
| 3  | 总铅                                                                       | mg/L | 0.2L            | 0.2L     | 0.2L     | 0.2L     | 0.2L     | 1.0  |
| 4  | 总锌                                                                       | mg/L | 0.05L           | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 2.0  |
| 5  | 总汞                                                                       | mg/L | 0.00004L        | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.00004L | 0.05 |
| 6  | 总镉                                                                       | mg/L | 0.05L           | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.1  |
| 7  | 总铬                                                                       | mg/L | 0.03L           | 0.03L    | 0.03L    | 0.03L    | 0.03L    | 1.5  |
| 8  | 铬(六价)                                                                    | mg/L | 0.004L          | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.004L   | 0.5  |
| 9  | 总砷                                                                       | mg/L | 0.0145          | 0.0259   | 0.0222   | 0.0230   | 0.0238   | 0.5  |
| 10 | 总镍                                                                       | mg/L | 0.05L           | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 0.05L    | 1.0  |
| 11 | 总银                                                                       | mg/L | 0.03L           | 0.03L    | 0.03L    | 0.03L    | 0.03L    | 0.5  |
| 12 | 总硒                                                                       | mg/L | 0.0006          | 0.0008   | 0.0006   | 0.0007   | 0.0009   | 0.1  |
| 13 | 氟化物                                                                      | mg/L | 0.22            | 0.20     | 0.26     | 0.23     | 0.22     | 10   |
| 14 | 有机质                                                                      | %    | 1.07            | 1.11     | 1.09     | 1.16     | 1.18     | 2    |
| 15 | 水溶性盐总量                                                                   | %    | 0.83            | 0.97     | 0.87     | 0.70     | 0.72     | 2    |
| 备注 | 1.检出限加 L 表示未检出；<br>2.前处理用《固体废物浸出毒性浸出方法水平振荡法》（HJ557-2010）及相关检测分析方法中规定的进行。 |      |                 |          |          |          |          |      |

按照《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）的规定，浸出液中任何一种特征污染物浓度均未超过 GB8978 最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），且 pH 值在 6~9 范围之内的一般工业固体废物为第 I 类一般工业固体废物。从表 5.4.2-4 分析，尾矿库尾矿浸出液 pH 值在 6~9 范围之内，其余浸出因子的浓度均小于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 中第一类污染物最高允许排放浓度限值 and 表 4 中第二类污染物最高允许排放浓度一级标准限值，尾矿库尾矿属于第 I 类一般性固体废物；尾矿库尾矿中有机质、水溶性盐含量均小于

2%，满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中第 I 类一般工业固体废物进入 I 类场的要求。

## 5.5 生态恢复治理措施效果

建设单位持续推进矿区治理工作，对填满排土场进行生态恢复治理，同时对目前开采区域、采选工业场地和办公区等实施了生态治理恢复与绿化工程。

根据本次生态现状调查及与原环评阶段遥感数据对比分析，评价区内温带丛生禾草、温带针阔混交林及栽培植被面积分别增加 $2.2\text{km}^2$ 、 $1.17\text{km}^2$ 和 $1.25\text{km}^2$ ，温带落叶阔叶林、温带常绿针叶林和无植被地段面积分别减少 $2.25\text{km}^2$ 、 $0.3\text{km}^2$ 和 $1.75\text{km}^2$ ；耕地、草地面积分别新增 $1.07\text{km}^2$ 和 $1.45\text{km}^2$ ，工矿仓储用地和林地面积分别减少 $1.93\text{km}^2$ 和 $0.8\text{km}^2$ ，调查区内土地利用类型以林地为主的格局没有改变；根据《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）进行分级，轻度及轻度以下侵蚀面积由 $39.61\text{km}^2$ 增加至 $42.72\text{km}^2$ ，中度侵蚀面积由 $0.39\text{km}^2$ 减少至 $0.25\text{km}^2$ ，强烈及强烈以上侵蚀面积由 $2.77\text{km}^2$ 减少至 $1.60\text{km}^2$ ，说明矿山在开采过程中通过生态恢复，项目区土壤侵蚀强度以轻度及轻度以下侵蚀为主。项目区生态环境质量趋向变好，主要近年来建设单位持续推进矿区治理工作，采取边开采边恢复原则，对矿区、排土场等实施了生态治理恢复与绿化工程。

陇南紫金矿业有限公司根据规划已完成生态恢复治理面积  $1314726.5\text{m}^2$ ，其中李坝矿区挂网喷浆  $127410\text{m}^2$ ，素喷  $27767\text{m}^2$ ，播撒草籽、栽树治理  $338599\text{m}^2$ ；栽植云杉 26660 株、华山松 31390 株、落叶松 35944 株、刺槐 89100 株、构树 1020 株，播撒苜蓿 19575kg、高羊茅 326kg、波斯菊 1060kg、黑麦草 826kg、紫穗槐 1250kg、狗牙根 826kg、刺槐籽 500kg；共计将投入生态环境恢复治理费用 3082 万元，生态恢复治理措施凸显成效。

## 5.6 地下水环保措施效果

评价区地下水类型分为第四系冲洪积松散岩类孔隙潜水，除接受大气降水的渗入补给外，还接受地表水的补给，降水及地表水经包气带沿松散孔隙系统向下部运移，补给松散孔隙地下水。地下水主要经松散孔隙系统、沿地表水流向及两岸向河床，由地势较高的位置向地势较低的位置径流，主要以潜流形式补给基岩裂隙地下水、泉及蒸发等形式排泄。

第四系孔隙地下水与地表水水力联系密切，表现为丰水期（雨季）地表水下渗补给孔隙地下水，地下水位抬升；枯水期（旱季）地下水向河谷下游方向渗出补给地表水。与基岩裂隙地下水在王河河谷地段经断裂破碎带下渗补给基岩裂隙地下水，水力联系较密切。

项目正常运营过程中采矿废石为第Ⅰ类一般工业固体废物，排土场周围设置雨、洪水导排措施，在排土场上游设截洪渠，在下游设拦渣坝，避免洪水流入排土场内，露天采场及工业场地设置截排水沟渠，将雨季截留水导流至矿区以外区域；选矿厂主要涉水构筑物（新建浓密池、危险废物暂存间）底部按照重点防渗区设置，防渗要求等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；尾矿库选矿工艺为浮选工艺，根据对尾矿渣进行浸出试验，尾矿浸出液中各类污染因子浓度均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的第一类污染物排放标准及Ⅰ类排放标准限值，尾矿确定为Ⅰ类一般工业固体废物。根据《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库环境现状评估及运行可行性论证报告》分析，尾矿库天然基础层渗透系数取分布广、厚度大的砂砾岩渗透系数  $4.14 \times 10^{-8}\text{cm/s}$ ，小于  $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。在库区铺设排渗盲沟，靠近坝体 80m 范围内的尾砂内放置软式透水管网格，初期坝底部设置排渗棱体；并在初期坝下约 310m 处设置长约 57.3m 截渗墙。通过采取以上措施防止排土场、选矿厂及尾矿库废水对地下水环境的影响。

通过对尾矿库安全设施“三同时”程序、尾矿坝、个人安全防护、安全标志和安全管理单元共 5 个评价单元符合性进行评价，共检查 35 项均符合要求，符合率为 100%。

根据对选矿厂区域、采矿场区域地下水井进行监测，监测结果显示，评价范围内除了王寺村、王河村地下水水质中溶解性总固体和总硬度外，其他所有监测点位监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，与环评阶段对比分析区域地下水环境质量现状向好的方向发展。

## 5.7 环境风险防范措施有效性

根据调查，陇南紫金矿业有限公司编制完成了突发环境事件应急预案文件，包括《陇南紫金矿业有限公司突发环境事件应急预案（2021 年版）》和《陇南紫金矿业有限公司（尾矿库）突发环境事件应急预案》，应急预案文件经专家评审后已报陇南市生态环境局礼县分局备案。依据应急预案建设单位从选矿厂、尾矿库、排土场及应急预案等 4 个方面均设置了完善的风险防范措施。

## 5.7.1 选矿厂风险事故及防范措施

### 5.7.1.1 选矿车间矿浆外泄防范措施

选矿车间内进行防渗硬化处理，防止生产过程中的跑冒滴漏矿浆下渗，污染土壤和地下水。

生产设备及钢制管件的外表面应采取必要的防腐措施，冬季对输送管道采取防冻措施。

在选矿厂正常运行期间，由专人负责检查输送管道的安全情况，一旦发现管道有破裂、矿浆渗漏现象时，应立即通知应急小组成员，及时停止矿浆输送，并组织专业人员进行抢修。

### 5.7.1.2 选矿水外泄防范措施

针对在精矿输送、浓密、回水系统中可能出现的回水外泄事故采取的防范措施如下：

- (1)精矿输送、浓密、回水系统中的管件的外表面采取必要的防腐措施和防冻措施；
- (2)精矿输送、浓密、回水管线末端设置流量监控仪，监控仪与泵联动，发现水泄漏时联动停止回水泵的工作，及时找到并处理泄漏事故；
- (3)精矿输送、浓密、回水管线定期记性巡查，及时排除隐患。

本项目根据以上要求，在回水泵站区域设置初期雨水收集池 1000m<sup>3</sup>，尾矿泵站设置区域初期雨水收集池 300m<sup>3</sup>，满足初期雨水收集要求；选矿厂磨浮车间有 600m<sup>3</sup> 事故应急池可用于收集选矿事故废水，在浓密池旁地势低洼处设置一座 1000m<sup>3</sup> 的事故应急池；尾矿输送管线内在线尾砂量约为 100m<sup>3</sup>，岩芯库旁设有 1 座 100m<sup>3</sup> 尾矿输送管线事故池，尾矿输送泵站旁设有 2 座容积均为 50m<sup>3</sup> 尾矿输送管线事故池。

### 5.7.1.3 尾矿输送、回水管线外泄防范措施

生产设备及钢制管件的外表面应采取必要的防腐措施，冬季对输送管道应采取防冻措施。

在尾矿输送正常运行期间，应有专人负责检查输送管道的安全情况，一旦发现管道有破裂、矿浆渗漏现象时，应立即通知应急小组成员，及时停止矿浆输送，并组织专业人员进行抢修。

尾矿库输送管道为 D325×10mm 钢管三条（二用一备，单根管长 2500m），在尾矿输送泵房外建有 2 座事故池，事故池有效容积均为 50m<sup>3</sup>。

## 5.7.2 尾矿库风险防范措施

### 5.7.2.1 尾矿坝与尾矿筑坝防范措施

(1)由于废石粒度粗细不均匀，大小粒度相差悬殊，废石自然堆筑后孔隙率大，在其自重压力或雨水冲刷及坝体渗流而发生不均匀沉陷，所以在废石堆坝的同时进行平铺碾压，防止产生过大变形。

(2)根据库区汛期洪水升高要求，废石坝内坡面设防止洪水冲刷坡面的工程措施。

(3)由于采用废石筑坝，干尾矿直接向库内充填，为了使尾矿充填和废石结合的更好，需要压实。

### 5.7.2.2 尾矿库排水与泄洪单元防范措施

(1)对于排洪等排水设施，现场需经常检查，确保雨季来临时能处于良好的工作状态。

(2)汛期前及时筑坝和坝前充填，以形成足够的库容，并控制尾矿库干滩长度，确保洪水不浸坝并减少尾矿坝外坡面渗流破坏。

(3)保证尾矿库安全监测设施正常工作，发生灾害事故及时发出信号，做到应急得力，保障库区生产的安全。

(4)库内在适当地点设置可靠、醒目的水位观测标尺，标明正常运行水位和渡汛警戒水位，并妥善保管。

### 5.7.2.3 事故防范措施

为防止尾矿坝渗出的废水外排造成环境污染，尾矿库坝前设截渗坝，截渗坝渗出水经收集到回水池（500m<sup>3</sup>），渗出水经收集用泵打回生选厂高位回水池循环利用，正常工况下，选矿废水封闭循环再利用，不外排。

事故状态下，尾矿浓缩泵房外设 50m<sup>3</sup> 事故池 2 座，池内设液下渣浆泵 2 台（一用一备），将事故排矿提升至尾矿输送泵房外的矿浆桶，确保事故状态下尾矿不外排。

尾矿采用三条管线输送，二用一备。

菜子沟尾矿库在选厂正常生产时，采用的回水方式为浮船泵站回水，将尾矿库内的



澄清水泵至选矿厂高位水池；尾矿库坝下事故应急池（ $227.5\text{m}^3$ ）主要用于收集尾矿库坝下回水泵房泄露的尾砂和废水。由于尾矿库坝下回水泵房和输送管线建设时是按照总库容  $5153.4\times 10^4\text{m}^3$  设计建设的，因此，尾矿库坝下事故应急池（ $227.5\text{m}^3$ ）和尾矿输送管线事故应急池满足事故防范措施。

#### 5.7.2.4 尾矿库风险管理措施

建设单位编制了急预案，落实应急预案措施，备足抗洪抢险所需物质；明确防汛安全生产责任制，建立值班，巡检和下游居民撤离方案等各项制度，组建防洪抢险队伍；疏浚库区排洪隧道、坝面排水沟及排洪渠道，检查排洪系统及坝体的安全情况，确保排洪设施畅通；库内设清晰醒目的水位观测标尺，标明正常水位和警戒水位；及时了解和掌握汛期水情和气象预报情况，确保上坝道路、通讯、供电及照明线路可靠和畅通；洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真的检查与清理，发现问题及时修复，同时，采取措施降低水位，防止连续暴雨发生溃坝事故。

#### 5.7.3 环境应急预案落实情况调查

陇南紫金矿业有限公司编制完成了突发环境事件应急预案文件，包括《陇南紫金矿业有限公司突发环境事件应急预案（2021 年版）》和《陇南紫金矿业有限公司（尾矿库）突发环境事件应急预案》，应急预案文件经专家评审后已报陇南市生态环境局礼县分局备案。

突发环境事件应急预案从组织体系与职责、预防预警、信息报告、应急响应、现场处置、应急保障与后期处置等方面进行了详细规定和说明，并制定了危险化学品泄漏、废水泄漏、危险废物泄漏、污染治理设施故障等部门级应急处置方案，开展了应急演练，风险事故防范措施效果较好，运行过程中未发生较大环境风险事故。

## 6 环境影响预测验证

### 6.1 地表水环境影响预测验证

#### 6.1.1 原环评地表水环境影响预测结论

根据《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响报告书（报批稿）》（中冶节能环保有限责任公司）得出地表水环境影响预测结论：

##### （1）地表水文情势影响分析：

项目采用在燕子河发电尾水河道大口径井取水，本项目最大取水量为  $2902.7\text{m}^3/\text{d}$ （流量约为  $0.042\text{m}^3/\text{s}$ ）。

从水文情势的影响分析来看，一期工程取水后，各水平年燕子河流量均有所减少，枯水年减小幅度最大；影响最大的为取水口以下断面（罗坝取水渠下断面），随着沿程支流的汇入，影响逐渐变小；工程取水的影响在枯水年表现最为明显，在平水年影响较小，在丰水年影响最小。从年内来看，枯水期影响最为显著（影响最大的为 1 月份），丰水期影响较小。在最不利的枯水期情况下，罗坝取水渠下河段流量减少率最大为 13.4%（平水年的 12 月份），可能会影响该河段鱼类资源量，但随着沿程支流的汇入，影响将逐渐变小。

##### （2）采矿系统废水环境影响预测

本项目采矿生产过程中，马沟矿段露天采场、赵沟矿段露天采场正常汇水量  $1611.9\text{m}^3/\text{d}$ 。露天采场东、南、西三面地势较低是排水的通道，露天开采时采场内的降水和裂隙水均可以沿自然地形自流排出采场；露天采场周边设置截洪沟，拦截汇向采场的大气降水，使采场外的汇水量通过截水沟导入地势低的地区，以减少采场的汇水量。山坡露天开采时，各台阶修建截水沟，降水和裂隙水流入截水沟后收集回用于生产；当凹陷露天开采时，封闭圈以下的降水通过水泵排入封闭圈台阶截水沟后收集回用于生产。

##### （3）选矿系统废水环境影响预测

金精矿采用浓缩、过滤两段脱水工艺，精矿含水率大约为 10%。并将浓缩、过滤两段脱水作业产生的溢流、滤液收集返回回水池循环利用。浮选排出尾矿浆经浓缩、过滤后尾矿浆浓度为 35%，经尾矿输送管网送尾矿库堆存。尾矿浓缩脱水产生的过滤液收集返回选厂高位回水池，循环利用；尾矿库收集的坝体渗流水，回收至尾矿库回水池

(500m<sup>3</sup>) 内, 采用尾矿库回水系统打入选厂高位回水池 (4000 m<sup>3</sup>) 循环利用。

#### (4)尾矿库废水环境影响预测

尾矿采用湿排渣, 尾矿脱水和浓密溢流水全部回收循环使用。水污染控制 措施为: 设置有尾矿库主、副排洪系统, 主排洪系统采用涵管、排水井和斜槽; 副排洪系统采用涵管和排水井。考虑到初期坝下可能存在的渗流, 在坝下设截渗墙收集坝体渗流水, 渗流水回收至回水池内(500m<sup>3</sup>)返回选厂循环使用。库内尾矿堆积过程产生的渗滤水采用排水井通过涵洞流入坝下回水池内, 回水池的水通过回水管网经水泵送回选厂高位回水池, 供生产循环使用。

#### (5)生活污水环境影响预测

采矿及选矿工程生活污水分别经地埋式一体化污水处理设施处理, 处理后用于周边绿化、洒水降尘, 冬季会用生产系统, 对周边环境影响较小。

(6)事故状态下为避免选厂车间及尾矿库因事故而造成排水, 本项目选矿厂建设一座 1000m<sup>3</sup>的事故应急池; 在回水泵站区域设置初期雨水收集池1000m<sup>3</sup>, 尾矿泵站设置区域初期雨水收集池300m<sup>3</sup>; 选矿厂尾矿泵站设有1条尾矿输送管线, 尾矿输送管线内在线尾砂量约为100m<sup>3</sup>, 岩芯库旁设有1座100m<sup>3</sup>尾矿输送管线事故池, 尾矿输送泵站旁设有2座50m<sup>3</sup>尾矿输送管线事故池。事故状态下所有废水均进入事故池不外排。

(6)为防止尾矿坝渗出的废水外排造成环境污染, 尾矿库坝前设截渗坝, 渗出水经收集至回水池 (500m<sup>3</sup>), 渗出水经收集用泵打回生选厂高位回水池循环再利用, 正常工况下, 选矿废水封闭循环再利用不外排; 事故状态下, 选厂尾矿浓缩泵房外设 2 座 50m<sup>3</sup>事故池, 池内设液下渣浆泵 2 台(一用一备), 将事故排矿提升至尾矿输送泵房外的矿浆桶, 确保事故状态下尾矿不外排。

### 6.1.2 地表水环境影响预测验证

根据实际调查结果:

(1)正常状况下, 露天开采场内的降水和裂隙水均可沿自然地形自流排出采场, 导入马沟和赵沟采坑外的沉淀池 (容积分别为 500m<sup>3</sup> 和 1000m<sup>3</sup>) 沉淀后回用于生产; 排土场等级为一级, 防洪设施设计洪水频率不小于 50 年, 在排土场周边设置截洪沟。

(2)选厂回水主要包括精矿浓密机溢流水和尾矿浓密机溢流水, 通过溢流水回水泵站提升至选厂4000m<sup>3</sup>回水高位水池, 回用于选矿工艺, 根据对高位水池水质进行监测,

能够满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准,回用于选矿生产可行。

(3)尾矿采用湿排渣,尾矿脱水和浓密溢流水全部回收循环使用。尾矿库设置主、副排洪系统,主要采取排水井+排水管+排水隧洞+排水明渠进行排洪;考虑到初期坝下可能存在的渗流,在坝下设截渗墙收集坝体渗流水,渗流水回收至回水池内(500m<sup>3</sup>),返回选厂循环使用。

(4)选厂化验废水集中收集后经废水处理设施处理(3m<sup>3</sup>/d)经处理后返回生产系统利用,不外排;办公及工作人员产生的生活污水经地埋式一体化生活污水处理设施进行处理,处理后的废水冬季等特殊时段回用于选矿系统(尾矿库),其他季节用于绿化和洒水抑尘。

综上分析,本项目按照环评及批复的要求落实了各项废水污染防治措施,根据对选厂高位水池废水进行监测,水质能够满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准,回用于选矿生产可行;对生活污水处理站进行出口监测,水质满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)标准要求,冬季回用于选矿系统,其他季节用于绿化和洒水抑尘;根据对项目所在区域涉及地表水进行监测,地表水各个监测断面中的各项监测因子均满足《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002)中 III 类水质标准限值,可见本项目投入调运营以来未对当地地表水环境质量产生明显不利影响。由此可知,与原环评的预测结果基本吻合。

### 6.1.3 小结

本项目露天开采采场内的降水和裂隙水均可以沿自然地形自流排出采场,采场外的汇水通过截水沟导入马沟和赵沟采坑外的沉淀池(马沟采坑外沉淀池容积为 500m<sup>3</sup>,赵沟采坑外沉淀池容积为 1000m<sup>3</sup>)沉淀后回用于生产;选矿废水通过溢流水回水泵站提升至选厂 4000m<sup>3</sup>回水高位水池回用于选矿工艺,尾矿脱水和浓密溢流水全部回收循环使用;选厂化验室废水集中收集后经废水处理设施处理(3m<sup>3</sup>/d)经处理后返回生产系统;生活污水经地埋式一体化生活污水处理设施进行处理,处理后的废水冬季等特殊时段回用于选矿系统(尾矿库),其他季节用于绿化和洒水抑尘。根据监测结果显示选厂高位水池水质能够满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准,回用于选矿生产可行,对生活污水处理站进行出口监测,水质满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)标准要求,利用可行,废水处理措施有效,基本满

足环评要求，根据监测结果可知，对周边地表水环境基本无影响，符合原环评文件对水环境影响预测的分析。

## 6.2 大气环境影响预测验证

### 6.2.1 原环评大气环境影响预测结论

根据《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响报告书（报批稿）》（中冶节能环保有限责任公司）得出大气环境影响预测结论：

(1)车辆运输扬尘对周边环境的影响分析：车辆运输扬尘排放量为 2.25t/a，本次通过 EIAProA2018 对车辆运输扬尘影响预测，TSP 网格最大落地浓度 1h 预测浓度贡献值为 0.11173mg/m<sup>3</sup>；日均预测浓度贡献值为 0.01337mg/m<sup>3</sup>，占标率为 4.46%；年均预测浓度贡献值为 0.005233mg/m<sup>3</sup>，占标率为 2.62%。

(2)矿山爆破烟尘中含有 CO、NO<sub>x</sub> 等气体，其产生量与炸药使用量有关，露天开采爆破工况下，爆破后对爆堆进行喷雾洒水抑尘，抑尘效率达到 70%，爆破烟尘污染物的浓度能够达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放浓度限值要求。

(3)矿石卸载过程中产生的扬尘采取洒水降尘，其抑尘效率可达 70%，洒水处理后的粉尘浓度达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放浓度限值要求。

(4)排土场废石堆放过程中会产生粉尘，通过在剥离土卸载点、装载点设洒水喷淋装置，保持排土场表面一定的湿度，粉尘浓度达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放浓度限值要求。

(5)矿区道路运输通过采取洒水、道路硬化、限制车速等措施后，不会对周围环境造成明显影响。

(6)选矿厂原矿仓粉尘通过采用微米级喷雾除尘系统除尘，除尘效率达到 99.5%，粉尘浓度达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放浓度限值要求。

(7)选矿厂破碎车间粉尘采用微米级喷雾除尘系统除尘，除尘效率达到 99.5%，粉尘浓度达到《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中的无组织排放浓度限值要求。

(8)尾矿排放采用湿排,尾矿浆中的水通过毛细作用扩散至周围,可以起到降尘作用,尾矿浆中的水分蒸发后,将会板结,可以有效的起到固渣抑尘作用,可以减少扬尘的产生。

## 6.2.2 大气环境影响预测验证

根据实际调查针对在运行过程中废气污染源主要来源于露天开采过程中钻孔、爆破、采装、运输产生的废气,排土场扬尘,原料卸矿、运输产生粉尘,尾矿库扬尘,原矿堆场扬尘,选矿粉尘,矿山运输车辆废气及加油站废气等,均以无组织形式排放。根据核实矿山终了境界线发生变化,但矿山开采规模不发生变化,废气污染源不会发生变化,主要采取各种措施后环境影响分析如下:

### (1)采矿系统

①对中深孔爆破采用多排孔微压爆破方式,以降低二次凿岩爆破频率,减少粉尘产生量;

②穿孔设备配备捕尘装置;

③采场爆破、凿岩、装卸等过程中,进行喷雾洒水抑尘;

④排土场设洒水喷淋装置,保证排土场表面保持一定的湿度,避免扬尘;

⑤在采场运输道路采用洒水车进行洒水抑尘,以降低装车和运输道路的产生量。

### (2)选矿系统

①原矿堆场除尘:采取地面硬化,堆体表面定期洒水,并在周围布设防风抑尘网。

②矿厂原矿仓除尘:采用微米级喷雾除尘抑尘系统除尘,除尘效率为 99.5%,能够有效的降低粉尘排放量,粉尘的单位周界浓度能够达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织排放浓度限值要求。

③破碎车间:采用微米级喷雾除尘抑尘系统除尘,除尘效率为 99.5%,能够有效的降低粉尘排放量,粉尘的单位周界浓度能够达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中的无组织排放浓度限值要求。

### (3)尾矿库

①尾矿排放采用湿排,尾矿浆中的水通过毛细作用扩散至周围,可以起到降尘作用,尾矿浆中的水分蒸发后,将会板结可以有效的起到固渣抑尘作用,可以减少扬尘的产生。

②对初期坝体坡面进行块石压坡起到防风抑尘作用，尾矿库坝体永久性平台边坡及时覆土，及时播草绿化恢复植被。

(4)根据对露天开采和选矿过程中产生的粉尘进行监测，各排土场、采矿区及选矿区周边颗粒物无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放限值要求；根据调查新增敏感点距离采矿区和选矿区最近距离2.4km和2.09km，根据对选矿厂、尾矿库下风向进行颗粒物环境质量监测均达标，因此对敏感点影响较小。

本次后评价根据对尾矿库、排土场、采矿区及加油站上、下风向进行颗粒物和非甲烷总烃的监测，各排土场、采矿区及选矿区周边颗粒物无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放限值要求；加油站四周边界非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放限值要求，同时根据调查加油站非甲烷总烃控制满足《加油站大气污染物排放标准(GB20952-2020)》中无组织排放控制要求，大气污染治理措施效果较好。

### 6.2.3 小结

根据本次后评价核实，马沟矿段及赵沟矿段终了境界线发生变化，但开采规模未发生变化，污染物排放均不变。本项目在运行过程中采取的大气污染防治措施基本满足环评要求，治理措施、设施均能稳定运行，通过监测厂界无组织废气颗粒物及加油站非甲烷总烃等各项监测数据均能满足相应标准要求，对周围环境及新增环境敏感点影响较小，符合原环评文件对环境空气影响预测的分析。

## 6.3 声环境影响预测验证

### 6.3.1 原环评声环境影响预测验证

(1)根据预测结果，一期工程采矿场、菜子沟尾矿库及选矿厂厂界噪声均达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中2类声环境功能区标准(昼间60dB、夜间50dB)限值的要求，未出现超标现象。

(2)本项目开工建设前，项目区内村庄搬迁完毕，本项目200m范围内无噪声环境敏感点，对周边声环境敏感点影响较小。

### 6.3.2 声环境影响预测验证

(1)由监测结果可知,选矿厂厂界、尾矿库及矿区开采区边界昼间噪声监测值分别在 51.4~56.3dB (A)、48.9~52.6dB (A) 和 49.1~52.0dB (A) 之间,夜间噪声值分别在 44.2~49.0dB (A)、42.8~46.0dB (A) 和 43.6~46.3dB (A) 之间;昼、夜间噪声监测值均满足执行标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

(2)根据调查,采矿场范围内的徐李村、申家山、何家窑和巩河村已全部完成扶贫搬迁工作,采矿区评价范围内无噪声环境敏感点;选矿厂及尾矿库最近居民点为 0.38km 马连湾和 0.9km 杨那下村,运行过程中对周边环境敏感点影响较小。

综上,在项目运行过程中噪声对周边环境的影响较小,符合原环评预测结论。

### 6.3.3 小结

根据现场调查,环评阶段提出的采矿场范围内的徐李村、申家山、何家窑和巩河村已全部完成扶贫搬迁工作,采矿区评价范围内无噪声环境敏感点;选矿厂及尾矿库最近居民点为 0.38km 马连湾和 0.9km 杨那下村;采矿区及选矿区通过选用低噪声设备,并采用减振、泵房隔声等治理措施,根据对选矿区、采矿区及尾矿区边界噪声进行监测,均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准限值要求。

## 6.4 固体废物影响验证

### 6.4.1 原环评固体废物影响评价结论

根据《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响报告书(报批稿)》(中冶节能环保有限责任公司)得出固体废物影响分析结论:

项目产生的固体废物种类主要为露采废石、尾矿、废油、生活污水处理污泥及生活垃圾等。

#### (1)废石

一期露采采矿废石产生量约为 28870.13 万 t,环评阶段毒性和腐蚀性鉴别试验表明,采矿废石不属于危险废物,为第 I 类一般工业固体废物,分别运至三人沟、麻地沟和主沟排土场。



## (2)尾矿

一期工程选矿产生尾矿约 305.55 万 t/a，环评阶段和验收阶段分别进行了毒性和腐蚀性鉴别试验表明，选矿尾矿不属于危险废物，为第 I 类一般工业固体废物，尾矿输送至尾矿库。

## (3)废油

产生废机油 80.0t/a，集中收集在油桶内暂存于危废暂存库（120m<sup>2</sup>），定期外销有资质的单位回收利用。

## (4)实验室废液

选矿厂实验室废液产生量约 0.6 t/a，收集处理后返回选矿工艺回用，对环境影响较小。

## (5)废铅酸蓄电池

废铅酸蓄电池约 120 个/年，为危废，收集后暂存定期交有资质单位处置。

## (6)生活污水处理污泥

生活污水处理设施产生的污泥定期抽取运至周边农田作为肥料利用。

## (7)生活垃圾

一期劳动定员 400 人，年产生生活垃圾量约 199.12t，生活垃圾集中收集由当地环卫部门统一处理。

综上所述，一期工程排放固体废物采取集中处置后，对环境影响较小。

## 6.4.2 固体废物影响验证

本项目在运行过程选矿厂产生的尾矿排至菜子沟尾矿库处置，尾矿库库底使用粘土进行防渗，防渗系数为  $4.14 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ，小于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，整个粘土层从坝底部铺出与坝肩截水沟相连；选厂实验室产生的化验室废液集中收集回用于生产系统；全厂在运行过程中产生的废机油、废铅酸蓄电池集中收集至危废暂存间，委托武威豫鑫源环保科技有限公司进行处理；生活污水处理站产生的生活污水，定期运至周边农田利用；采矿区及选矿区产生的生活垃圾集中收集后运往生活垃圾填埋场进行统一处理。

根据调查废铅酸蓄电池未产生，危废暂存间已建设，根据后期废铅酸蓄电池产生集中收集委托有资质单位进行处理；同时根据最新出台《危险废物贮存污染控制标准》

(GB18597-2023) 要求, 针对厂区已建危废暂存间根据贮存设施污染控制要求、容器和包装物污染控制要求、储存过程污染控制要求、环境管理要求及污染物排放控制要求要求进行整改。

### 6.4.3 小结

根据现场调查, 本项目运行过程中产生的各类一般固体废物均实现无害化、资源化处理, 同时要求根据最新出台《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 要求, 针对厂区已建危废暂存间根据贮存设施污染控制要求、容器和包装物污染控制要求、储存过程污染控制要求、环境管理要求及污染物排放控制要求要求进行整改。

本项目固废均按照环评提出的措施进行了处理、处置, 且未造成对外环境的不利影响, 项目采取以上措施有效, 符合原环评预测的各类固体废物均可得到合理化处置, 对周边环境影响较小的结论。

## 6.5 生态环境影响预测验证

### 6.5.1 原环评生态环境影响预测结论

根据《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响报告书(报批稿)》(中冶节能环保有限责任公司) 得出大气环境影响预测结论:

1) 一期工程由采矿工业场地、露采场、排土场、表土堆场、选厂、尾矿库、生活区等部分组成, 本项目新增占地  $276.46\text{hm}^2$ 。新增占地主要为露采场、排土场占地, 占地类型为林地。

#### 2) 对地形地貌的影响

运营期地形地貌主要影响区域是排土场、露天采场区域。随着废石的堆放, 排土场将逐步形成人工堆积山, 原有地形地貌和地表物质组成结构被改变。其中: 赵沟矿段计算生产年剥离量  $2789 \times 10^4\text{t}$ , 采矿量  $231 \times 10^4\text{t}$ ; 马沟矿段计算生产年剥离量  $2018 \times 10^4\text{t}$ , 采矿量  $99 \times 10^4\text{t}$ ; 赵沟矿段达产期生产能力  $7000\text{t/d}$ , 马沟矿段达产期  $3000\text{t/d}$ 。排土场均属于沟谷型排土场, 总占地面积约  $399 \times 10^4\text{m}^2$ , 共有  $16966 \times 10^4\text{m}^3$  的废石排入排土场, 排土场最终堆存高度约  $240\text{m}$ , 逐步形成人工堆积低山。

#### 3) 对景观的影响

本项目运营期对景观的影响主要集中在排土场和露采场的所在区域,排土场随着废石的堆积对原有地形地貌引起一定的变化,对景观结构有一定影响。本环评要求在运营阶段和服务期满后,对排土场及时开展生态恢复工作。在落实生态恢复措施后,矿区生态景观将得到一定的恢复和改善。

#### 4) 对土地利用结构的影响

基建期项目对土地利用结构的影响已经形成,运营期占地面积  $152.88\text{hm}^2$ ,不会对评价区土地利用结构产生明显不利影响,对土地利用的影响主要是露天采矿地表挖损和排土场占地可能带来的土地影响。

#### 5) 对植被的影响

项目造成生物量损失约  $24460.8\text{t}$ ,生物量损失约占评价区生物量总量的  $4.32\%$ 。

#### 6) 对动植物的影响

采矿范围内植被主要是松类、栎类、青槐、马桑、虎榛子、蒿类、蕨类、苔草等植物物种;破坏的植物均为当地常见物种,闭矿后将及时恢复错动范围内植被,所以不会对野生植物不会造成明显不利影响。

根据环评现场实地调查,项目所在地采矿活动已开展多年,项目占地范围内动物均为常见动物物种,多为鸟类和啮齿类动物。生态影响评价区内未发现国家级和省级保护级别的动物的栖息繁殖地。根据对当地居民的走访调查,除一些常见的鸟类和啮齿类外,项目区内也未见到过野生保护动物的出没。

### 6.5.2 生态环境影响预测验证

1) 根据实际调查,一期工程新增占地面积为  $276.46\text{hm}^2$ ,占地类型主要为林地,与环评阶段一致。

2) 根据实际调查,麻地沟排土场已排满并完成生态恢复,其他两个排土场进行利用,采取边运行边恢复的生态治理措施。

3) 根据调查,目前已对选厂和生活区进行了绿化,完成尾矿库已形成堆积坝边坡覆土绿化。在场地高坡、陡坡地段设了挡土墙和护坡;在各场地和道路平台内边坡下修建了排水沟;目前属于开采初期,排土场终了坡面暂未形成,形成后将按要求进行生态恢复。在后续运营中,李坝金矿将继续按照“边利用边治理”的原则及时开展生态恢复治

理。

陇南紫金矿业有限公司根据规划已完成生态恢复治理面积 1314726.5m<sup>2</sup>，其中李坝矿区挂网喷浆 127410m<sup>2</sup>，素喷 27767m<sup>2</sup>，播撒草籽、栽树治理 338599m<sup>2</sup>；栽植云杉 26660 株、华山松 31390 株、落叶松 35944 株、刺槐 89100 株、构树 1020 株，播撒苜蓿 19575kg、高羊茅 326kg、波斯菊 1060kg、黑麦草 826kg、紫穗槐 1250kg、狗牙根 826kg、刺槐籽 500kg；共计将投入生态环境恢复治理费用 3082 万元。后续将根据项目的实施制定每年的生态恢复治理规划。

根据本次生态现状调查及与原环评阶段遥感数据对比分析，评价区内温带丛生禾草、温带针阔混交林及栽培植被面积分别增加2.2km<sup>2</sup>、1.17km<sup>2</sup>和1.25km<sup>2</sup>，温带落叶阔叶林、温带常绿针叶林和无植被地段面积分别减少2.25km<sup>2</sup>、0.3km<sup>2</sup>和1.75km<sup>2</sup>；耕地、草地面积分别新增1.07 km<sup>2</sup>和1.45km<sup>2</sup>，工矿仓储用地和林地面积分别减少1.93km<sup>2</sup>和0.8 km<sup>2</sup>，调查区内土地利用类型以林地为主的格局没有改变；根据《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）进行分级，轻度及轻度以下侵蚀面积由39.61km<sup>2</sup>增加至42.72km<sup>2</sup>，中度侵蚀面积由0.39 km<sup>2</sup>减少至0.25km<sup>2</sup>，强烈及强烈以上侵蚀面积由2.77 km<sup>2</sup>减少至1.60km<sup>2</sup>，说明矿山在开采过程中通过生态恢复，项目区土壤侵蚀强度以轻度及轻度以下侵蚀为主。项目区生态环境质量趋向变好，主要近年来建设单位持续推进矿区治理工作，采取边开采边恢复原则，对矿区、排土场等实施了生态治理恢复与绿化工程。

## 6.6 地下水环境影响

### 6.6.1 原环评地下水环境影响预测结论

项目在运营期正常工况和非正常工况废石场、选矿厂及尾矿库在不同预测时段对地下水环境影响如下：

#### (1)正常工况条件下废水对地下水污染影响预测分析

各排土场运营期下渗的渗滤液进入含水层后对厂界下游观测井中砷（As）的贡献浓度均远低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准；选矿厂新建选矿车间、浓密池非正常状况下入渗的废液中 COD、氨氮、As、Pb 的贡献值远低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准；尾矿库入渗的废液中 COD、氨氮、As、Pb 的贡献值远低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准。

由此可见，建设单位做好选矿厂新建选矿车间、浓密池的防渗工作后，项目的建设对区域地下水环境的影响在可接受范围内。

### (2)事故状态地下水污染影响预测分析

事故状态下的地下水污染源为油库的油罐破损，导致罐中油品泄漏，导致泄漏的油品最终渗入地下。

对储油罐区采取防渗措施，油罐采用双层罐并配备泄漏检测系统，且在事故发生后 1d 内将泄漏的油品全部清理干净的情况下，事故状态下渗漏的油品进入含水层后对下游预测井的贡献值较低。

只要企业做好油品储罐的监控与管理，并按照《加油站地下水污染防治技术指南》的要求对油罐区、卸油平台、加油岛进行防渗，储油罐采用双层罐，并配备在线泄漏检测设施，一旦发生罐体破损，能够及时发现并采取措施。建设单位落实以上措施后，储油罐泄漏对地下水环境的影响在可接受的范围内。

### (3)结论

建设单位对选矿厂新建的浓密池、浮选车间等涉水构筑物重点防渗区，防渗技术要求等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0\text{m}$ ,  $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。危废暂存库等防渗等级满足  $K \leq 1 \times 10^{-10}\text{cm/s}$ ，严格落实对选矿厂水工构筑物的例行检查及检修制度（检修间隔不得高于 365d）；做好废石场周围的雨、洪水导排措施，在废石场上游设截洪渠，在下游设拦渣坝。在此前提下，本项目的建设对区域地下水水质的影响在可接收的范围内。同时，建设单位应在正常生产过程中加强监测，以便及时发现问题、及时解决，尽可能避免非正常状况的发生。

## 6.6.2 地下水环境影响预测验证

根据调查，工程运营期间选矿厂浮选槽未发生泄漏事故，尾矿库按照相关要求落实了防渗措施，运营期间未发生事故。

项目正常运营过程中采矿废石为第I类一般工业固体废物，排土场周围设置雨、洪水导排措施，在排土场上游设截洪渠，在下游设拦渣坝，避免洪水流入排土场内，露天采场及工业场地设置截排水沟渠，将雨季截留水导流至矿区以外区域；选矿厂主要涉水构筑物（新建浓密池、危险废物暂存间）底部按照重点防渗区设置，防渗要求等效黏土

防渗层  $Mb \geq 6.0m$ ,  $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$ ; 尾矿库选矿工艺为浮选工艺, 根据对尾矿渣进行浸出试验, 尾矿浸出液中各类污染因子浓度均低于《污水综合排放标准》(GB8978-1996) 中的第一类污染物排放标准及 I 类排放标准限值。因此, 李坝矿区尾矿为 I 类一般工业固体废物, 尾矿库底使用粘土进行防渗, 防渗系数小于  $1.0 \times 10^{-7} cm/s$ , 整个粘土层从坝底部铺出与坝肩截水沟相连。在库区铺设排渗盲沟, 靠近坝体 80m 范围内的尾砂内放置软式透水管网格, 初期坝底部设置排渗棱体; 并在初期坝下约 310m 处设置截渗墙。通过采取以上措施防止排土场、选矿厂及尾矿库液体对地下水环境的影响

根据《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库环境现状评估及运行可行性论证报告》, 尾矿库天然基础层渗透系数取分布广、厚度大的砂砾岩的渗透系数  $4.14 \times 10^{-8} cm/s$ , 满足一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制要求; 菜子沟尾矿库工程安全设施设计建设程序符合国家有关法律、法规的规定; 安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产使用; 安全设施符合《安全设施设计》的要求, 尾矿库坝体、排渗设施等安全设施安全有效。

根据本次监测结果显示, 选矿区和采矿区地下水水质因子由于所处区域岩性特性, 导致溶解性总固体、总硬度和硫酸盐超标外, 其余各检测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中的 III 类标准, 地下水环境质量现状发生变化波动较小, 符合原环评预测结论。

## 6.7 土壤环境影响

### 6.7.1 原环评土壤环境影响预测结论

(1) 由预测结果可知, 露天采场通过废气排放途径排放的铅、砷、汞、镉、铬在土壤中预测累计贡献值分布叠加背景值后均能分别满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB15618-2018)、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 36600-2018) 风险筛选值的标准要求, 可见, 本项目露天采场运营期对周边土壤环境质量不会产生明显不利影响。

(2) 由预测结果可知, 主沟排土场、三人沟排土场及麻地沟排土场通过废气排放途径排放的铅、砷、汞、镉、铬在土壤中预测累计贡献值分布叠加背景值后均能满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准 (试行)》(GB 36600-2018) 风险筛选值的标

准要求，可见，主沟排土场建设对周边土壤环境质量不会产生明显不利影响。

(3)由预测结果可知，选厂通过废气排放途径排放的铅、砷、汞、镉、铬在土壤中预测累计贡献值分布叠加背景值后均能分别满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018) 风险筛选值的标准要求，可见，选厂对周边土壤环境质量不会产生明显不利影响。

(4)由预测结果可知，尾矿库通过废气排放途径排放的铅、砷、汞、镉、铬在土壤中预测累计贡献值分布叠加背景值后均能分别满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB15618-2018)、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》(GB 36600-2018) 风险筛选值的标准要求，可见，尾矿库对周边土壤环境质量不会产生明显不利影响。

## 6.7.2 土壤环境影响预测验证

本次后评价阶段，陇南紫金矿业有限公司委托甘肃华鼎环保科技有限公司对采矿区、选矿区、尾矿库及排土场不同功能区土壤环境质量进行了监测，2#监测点位各项监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》风险筛选值（GB15618-2018）；其余各点监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地风险筛选值。

根据对环评阶段、验收阶段及本次后评价土壤监测数据进行综合分析，有机化合物均大部分未检出，验收阶段主要对尾矿库进行监测，本次后评价监测结果与验收和环评阶段相比未发生明显变化。





## 7、环境保护补救方案和改进措施

根据调查,甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程采取的环境保护措施与原环境影响评价基本相符。根据对项目工程区地表水、地下水、空气、声、土壤及河流底泥进行环境质量监测,与环评阶段对比分析,变化趋势未发生重大变化,生态环境向好的趋势发展;根据对项目运行过程中产生的废水、废气、噪声、固废、土壤污染防治措施进行有效性分析,切实有效,污染物排放均满足国家及地方相关标准要求。

项目在环境风险单元设置了相应的环境风险防控与应急措施,措施基本完善、有效,项目投运以来,未发生环境风险事故。

陇南紫金矿业有限公司管理制度总体健全,环境信息公开相对及时,落实了排污许可制度。

综合分析来看,甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境保护工作总体落实到位,但存在以下不足:(1)局部原恢复治理区域效果不佳;(2)根据最新出台《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求,针对厂区已建危废暂存间进行整改。

因此,本次后评价建议企业采取以下改进措施:(1)及时对已达到设计排放要求的排土场区域顶部进行平整压实,覆土绿化,减少裸露面积;(2)根据最新出台《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求,针对厂区已建危废暂存间根据贮存设施污染控制要求、容器和包装物污染控制要求、储存过程污染控制要求、环境管理要求及污染物排放控制要求进行整改;(3)在后续运营中加强以下管理措施:①加强对各项环保设施的日常维护和管理、确保其稳定运行,使污染物长期、稳定达标排放;②认真落实各项事故应急处理措施,及时开展应急演练,避免污染事故发生;③按照要求定期对污染源和周边环境质量进行监测并进行信息公开;④进一步加强环境管理,持续改进各项环境保护工作;严格落实排污许可制度,按证排污。

以上措施所需成本均在公司日常运营成本中分担,本次后评价不再单独提出环保投资。



## 8 环境影响后评价结论

### 8.1 建设项目过程回顾

陇南紫金矿业有限公司是以金矿开采为主的金属矿山企业，前身成立于 2007 年，位于甘肃省陇南市礼县罗坝镇，注册资本 2.42 亿元人民币，现有资产总额 24.92 亿元。股东分别为紫金矿业集团股份有限公司持股 84.22%，甘肃有色金属地质勘查局持股 15.78%。目前公司拥有探采矿权 5 宗，保有黄金资源储量 181.87 吨，其中李坝金矿和金山金矿属《甘肃省矿产资源总体规划》中的甘肃省重大工程项目。

根据由甘肃省有色金属地质勘查局天水矿产勘察院编制的《甘肃省礼县李坝金矿勘探报告》和企业发展规划，陇南紫金矿业有限公司拟对李坝矿区矿产资源进行开发利用，其地理坐标为：E105°02′57″~105°04′44″，N34°21′15″~34°21′52″，矿区面积约为 3.193km<sup>2</sup>，主要有 3 个矿段，即赵沟矿段、瓦屋沟矿段、马沟矿段。根据《甘肃省礼县李坝金矿矿产资源开发利用方案》，本项目计划进行两期开采，其中一期工程为露天开采，主要对赵沟矿段和马沟矿段进行开采，生产规模 10000t/d（330×10<sup>4</sup>t/a）；一期工程开采结束后转为二期工程，为地下开采，生产规模 4000t/d（132×10<sup>4</sup>t/a）；新建主沟排土场，库容 8595.0×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>；表土堆场面积约 10.70×10<sup>4</sup>m<sup>2</sup>，利用主沟排土场顶部区域进行表土堆存、不重复占地；依托现有麻地沟排土场和三人沟排土场，目前容积分别为 1589.66×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup> 和 4478.38×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>；选厂建设规模为 10000t/d（330×10<sup>4</sup> t/a），其中依托现有马莲湾 6000t/d 选矿厂，另在马莲湾选矿厂东侧新建 1 座 4000t/d 选矿厂，采用一粗、两扫、三精闭路工艺流程，最终产品为金精矿，同时扩建菜子沟尾矿库至总库容 5153.4×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>。

根据建设计划，一期工程服务年限 10 年，基建期 2 年，生产期 8 年。一期工程开采结束后转为二期工程。一期工程于 2020 年 4 月开工建设，2021 年 1 月 20 竣工进入调试阶段，进入调试阶段后，陇南紫金矿业有限公司对照环评报告书要求对项目环保设施建设和环保措施落实情况进行了自查，并于 2021 年 2 月委托甘肃创新环境科技有限责任公司编制完成《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程（一期）竣工环境保护验收调查报告》，2021 年 3 月 30 日通过了自主验收，2021 年 4 月 1 日将自主验收信息分别上传全国建设项目竣工环境保护验收信息系统和建设项目环境影响评价信息平台。

根据《建设项目环境影响后评价管理办法（试行）》中明确规定“环境影响后评价是针对编制环境影响报告书的建设项目在通过环境保护设施竣工验收且运行一定时期后，对其实际产生的环境影响以及污染防治、生态保护和风险防范措施进行跟踪监测和验证评价，并提出补救方案或者改进措施”，鉴于以上原则要求，本次主要针对甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程（一期）进行环境影响后评价。

## 8.2 建设项目工程评价

李坝矿区始于 80 年代初，1998 年 2 月首次获得国土资源部颁发的勘查许可证，证号 6200009960248，面积 5.14km<sup>2</sup>；2017 年 11 月，由国土资源部颁发的甘肃省礼县李坝金矿勘探勘查许可证探矿权人变更为陇南紫金矿业有限公司，有效期至 2019 年 11 月 3 日，证号 T01120090202025163，面积 3.85km<sup>2</sup>；至今该矿区处于探矿勘查期，2018 年 12 月首次获得自然资源部矿权范围批复（自然资源划字[2018]054 号），矿区范围由 12 个拐点坐标圈定，矿区面积 3.193km<sup>2</sup>，开采标高 2139~1327m，露采剥离工程标高 2174~2139m。

2019 年 9 月甘肃省自然资源厅以《甘肃省自然资源厅关于陇南紫金矿业有限公司甘肃省礼县李坝金矿采矿权新立申请核查意见的报告》，建议同意甘肃省礼县李坝金矿采矿权新立登记申请。

根据开发利用方案设计露采境界内工业矿石量 2294.94×10<sup>4</sup>t，Au 品位 2.17g/t，Au 金属量 47480.08kg；矿山总服务年限为 10 年，其中基建期 2 年，生产期 8 年。

一期露天开采规模为 10000t/d，主要包括赵沟采场（7000t/d）和马沟采场（3000t/d）；选厂建设规模为 10000t/d（330×10<sup>4</sup>t/a），其中依托现有马莲湾 6000t/d 选矿厂，另在马莲湾选矿厂东侧新建 1 座 4000t/d 选矿厂；同时扩建菜子沟尾矿库，菜子沟尾矿库库容从 1300.88×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup> 扩建至总库容 5153.4×10<sup>4</sup>m<sup>3</sup>，服务年限 27a。最终产品为浮选金精矿，Au 平均品位为 22g/t，Au 回收率为 85%。

本工程原环评一期、二期总投资 10.04 亿元，其中环保资约为 1.457 亿元，占总投资的 14.5%。根据实际核实，一期露天采选工程实际总投资 25800.0 万元，实际环境保护投资约 4624.3 万元，占实际总投资的 17.92%。

## 8.3 环境质量

### 8.3.1 地表水环境质量

根据环评阶段、验收阶段及本次后评价阶段分别委托检测单位对项目所在区域地表水 9 个监测断面进行水质因子的检测，通过数据分析铜、锌、硒、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物及总磷均未检出；礼县李坝金矿采选（一期工程）环评阶段、验收阶段及本次后评价阶段因监测时间均在枯水期，根据统计数据分析 pH 呈现上升趋势，水温呈现上升趋势，主要是因监测时间由 2 月至 4 月所致；溶解氧、COD、BOD<sub>5</sub> 及氨氮变化范围基本一致；主沟排土场与王河交接处下游 1000m 处监测断面砷值均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅲ类标准，要求后续加强例行监测。

### 8.3.2 地下水质量

根据对环评、验收及本次后评价各地下水水质因子监测数据进行综合分析，本项目选矿区和采矿区地下水水质因子由于所处区域岩性特性，导致溶解性总固体、总硬度和硫酸盐超标外，其余各检测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，地下水环境质量现状发生变化波动较小。

### 8.3.3 环境空气质量

通过对比环评阶段、验收阶段及本次后评价数据分析选厂及尾矿库周边 TSP 变化波动值范围不大，包家山非甲烷总烃环评阶段数据最小，为背景值，验收阶段处于调试期，监测数据最值，本次后评价阶段监测数据趋于变小，说明加油站及油库周边管理较好，非甲烷总烃散逸量变小。总体来讲，区域环境空气质量变化不大，说明项目运行未对周围大气环境产生明显影响。

### 8.3.4 声环境质量

本次后评价监测结果与环评阶段相比噪声监测值有所增高，验收监测噪声监测值最高，但昼、夜间噪声监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，对比环评阶段升高的主要原因是项目正式投入各种设备运行所致。

### 8.3.5 生态环境质量

(1)本次后评价与环评阶段相比较,调查区内耕地、林地、草地、工矿仓储用地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地占地面积分别为 5.80km<sup>2</sup>、35.56km<sup>2</sup>、1.45km<sup>2</sup>、2.10km<sup>2</sup>、0.39km<sup>2</sup>、0.20km<sup>2</sup>、0.07km<sup>2</sup>,分别占调查区土地总面积的 13.01%、77.54%、3.25%、4.71%、0.88%、0.45%、0.16%;耕地、草地分别新增 1.07 km<sup>2</sup> 和 1.45km<sup>2</sup>,工矿仓储用地减少 1.93km<sup>2</sup>,林地减少 0.8 km<sup>2</sup>。可见调查区土地利用类型以林地为主的格局没有改变,工矿仓储用地减少较多,草地新增面积较多,主要与陇南紫金矿业有限公司持续推进矿山生态恢复,对开采区、排土场进行恢复治理。

(2)本次后评价与环评阶段相比较,调查区内有温带丛生禾草、温带落叶阔叶林、温带常绿针叶林、温带针阔混交林、栽培植被、无植被地段面积分别为 2.2km<sup>2</sup>、16.01km<sup>2</sup>、7.81km<sup>2</sup>、9.84km<sup>2</sup>、5.98km<sup>2</sup>、2.73km<sup>2</sup>,分别占调查区总面积的 4.94%、35.92%、17.52%、22.08%、13.41%、6.13%,调查区内植被类型以温带落叶阔叶林为主;温带丛生禾草、温带针阔混交林及栽培植被面积分别增加 2.2km<sup>2</sup>、1.17km<sup>2</sup> 和 1.25km<sup>2</sup>,温带落叶阔叶林、温带常绿针叶林和无植被地段面积分别减少 2.25km<sup>2</sup>、0.3km<sup>2</sup> 和 1.75km<sup>2</sup>。主要是随着矿山的不断开发,阔叶林和针叶林面积相对环评阶段减少,但随着排土场、矿区等的生态逐步恢复,禾草、混交林面积增加,无植被地段面积在减少,生态恢复向好的趋势变化。

(3)本次后评价根据《水土流失危险程度分级标准》(SL718-2015)进行分级,轻度及轻度以下侵蚀面积由 39.61km<sup>2</sup> 增加至 42.72km<sup>2</sup>,中度侵蚀面积由 0.39 km<sup>2</sup> 减少至 0.25km<sup>2</sup>,强烈及强烈以上侵蚀面积由 2.77 km<sup>2</sup> 减少至 1.60km<sup>2</sup>,说明矿山在开采过程中通过生态恢复,项目区土壤侵蚀强度以轻度及轻度以下侵蚀为主。

综上分析,项目区生态环境质量趋向变好,主要近年来建设单位持续推进矿区治理工作,对排土场等实施了生态治理恢复与绿化工程。

### 8.3.6 土壤环境质量

本次后评价阶段,陇南紫金矿业有限公司委托甘肃华鼎环保科技有限公司对采矿区、选矿区、尾矿库及排土场不同功能区土壤环境质量进行了监测,2#监测点位各项监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018);其余各点监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试

行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值。

根据对环评阶段、验收阶段及本次后评价土壤监测数据进行综合分析,有机化合物均大部分未检出,验收阶段主要对尾矿库进行监测,本次后评价监测结果与验收和环评阶段相比未发生明显变化。

### 8.3.7 河流底泥环境质量

针对任意选择的监测断面底泥监测因子进行分析,本次后评价与环评、验收阶段各因子变化幅度未发生明显变化,均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)中水田风险筛选值。

## 8.4 环境保护措施有效性

### 8.4.1 废水处理措施有效性

#### (1)露天开采排水

根据调查露天采场东、南、西三面地势较低,开采时采场内的降水和裂隙水均可以沿自然地形自流排出采场;露天采场周边设置截洪沟,使采场外的汇水通过截水沟导入马沟和赵沟采坑外的沉淀池(马沟采坑外沉淀池容积为 500m<sup>3</sup>,赵沟采坑外沉淀池容积为 1000m<sup>3</sup>)沉淀后回用于生产。

目前露天开采约为 2 年,露天采坑未完全形成,根据现场调查,马沟采坑外 500m<sup>3</sup>沉淀池和赵沟采坑外 1000m<sup>3</sup>沉淀池均已建成,排土场周边已设置截洪沟。

#### (2)生活污水处理设施

选矿厂办公及工作人员产生的生活污水经地埋式一体化生活污水处理设施进行处理,根据监测结果可知,生活污水处理设施出水水质满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》(GB/T25499-2010)标准要求,冬季等特殊时段回用于选矿系统(尾矿库),其他季节用于绿化和洒水抑尘,冬季对回用选矿生产不会产生影响,其它时段生活污水处理措施有效。

#### (3)选矿生产废水

选厂回水主要包括精矿浓密机溢流水和尾矿浓密机溢流水,通过溢流水回水泵站提升至选厂 4000m<sup>3</sup>回水高位水池,回用于选矿工艺;尾矿采用湿排渣,尾矿脱水和浓密

溢流水全部回收循环使用,库内尾矿堆积过程产生的渗滤水采用排水井通过涵洞流入坝下回水池内,回水池的水通过回水管网经水泵送回选厂高位回水池,供生产循环使用;化验废水集中收集后经废水处理设施处理(3m<sup>3</sup>/d)经处理后返回生产系统。

根据对选厂高位回水池中水质进行了监测,本工程尾矿库回水池泵入选厂回水高位水池水质能够满足《污水综合排放标准》(GB8978-1996)中一级标准,回用于选矿生产可行,说明选矿、尾矿库废水处理措施有效。

#### 8.4.2 废气治理措施有效性

本项目废气污染源主要来源于露天开采过程中钻孔、爆破、采装、运输产生的废气,排土场扬尘,原料卸矿、运输产生粉尘,尾矿库扬尘,原矿堆场扬尘,选矿粉尘,矿山运输车辆废气及矿石油库废气等,均以无组织形式排放,主要通过洒水、抑尘网、生态恢复及加强管理等方式进行防止粉尘对周边环境的影响。根据监测结果可知,各排土场、采矿区及选矿区周边颗粒物无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放限值要求;加油站四周边界非甲烷总烃浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放限值要求,同时根据调查加油站非甲烷总烃控制满足《加油站大气污染物排放标准(GB 20952-2020)》中无组织排放控制要求。

#### 8.4.3 噪声控制措施有效性

项目在运行过程中噪声主要来源于露天开采及选矿车间各类设备、运输车辆产生的噪声,根据对选厂厂界、采矿区边界及尾矿库边界噪声进行了监测,昼间噪声监测值分别在51.4~56.3dB(A)、48.9~52.6dB(A)和49.1~52.0dB(A)之间,夜间噪声值分别在44.2~49.0dB(A)、42.8~46.0dB(A)和43.6~46.3dB(A)之间;昼、夜间噪声监测值均满足执行标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准要求,说明本项目噪声治理措施效果较好。

#### 8.4.4 固体废物处置措施有效性

本项目在运行过程中露天开采产生的废石全部排入三人沟、麻地沟及主沟排土场,每个排土场均设置防排洪系统和引排系统;选矿厂产生的尾矿排至菜子沟尾矿库处置,



尾矿库库底使用粘土进行防渗，防渗系数为  $4.14 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ，小于  $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ ，整个粘土层从坝底部铺出与坝肩截水沟相连；选厂实验室产生的化验室废液集中收集回用于生产系统；全厂在运行过程中产生的废机油、废铅酸蓄电池集中收集至危废暂存间，委托武威豫鑫源环保科技有限公司进行处理，生活污水处理站产生的生活污水，定期运至周边农田利用；采矿区及选矿区产生的生活垃圾集中收集后运往生活垃圾填埋场进行统一处理。

尾矿库、危废暂存库等落实了相应的防渗措施，基本满足了重点防渗区、一般防渗区的防渗要求，本项目固废全部得到合理处置，处置措施有效。

#### 8.4.5 生态恢复治理措施有效性

建设单位持续推进矿区治理工作，对填满排土场进行生态恢复治理，同时对目前开采区域、采选工业场地和办公区等实施了生态治理恢复与绿化工程。

根据本次生态现状调查及与原环评阶段遥感数据对比分析，评价区内温带丛生禾草、温带针阔混交林及栽培植被面积分别增加  $2.2 \text{km}^2$ 、 $1.17 \text{km}^2$  和  $1.25 \text{km}^2$ ，温带落叶阔叶林、温带常绿针叶林和无植被地段面积分别减少  $2.25 \text{km}^2$ 、 $0.3 \text{km}^2$  和  $1.75 \text{km}^2$ ；耕地、草地面积分别新增  $1.07 \text{km}^2$  和  $1.45 \text{km}^2$ ，工矿仓储用地和林地面积分别减少  $1.93 \text{km}^2$  和  $0.8 \text{km}^2$ ，调查区内土地利用类型以林地为主的格局没有改变；根据《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）进行分级，轻度及轻度以下侵蚀面积由  $39.61 \text{km}^2$  增加至  $42.72 \text{km}^2$ ，中度侵蚀面积由  $0.39 \text{km}^2$  减少至  $0.25 \text{km}^2$ ，强烈及强烈以上侵蚀面积由  $2.77 \text{km}^2$  减少至  $1.60 \text{km}^2$ ，说明矿山在开采过程中通过生态恢复，项目区土壤侵蚀强度以轻度及轻度以下侵蚀为主。项目区生态环境质量趋向变好，主要近年来建设单位持续推进矿区生态恢复治理工作与绿化工程。

陇南紫金矿业有限公司根据规划已完成生态恢复治理面积  $1314726.5 \text{m}^2$ ，其中李坝矿区挂网喷浆  $127410 \text{m}^2$ ，素喷  $27767 \text{m}^2$ ，播撒草籽、栽树治理  $338599 \text{m}^2$ ；栽植云杉 26660 株、华山松 31390 株、落叶松 35944 株、刺槐 89100 株、构树 1020 株，播撒苜蓿 19575kg、高羊茅 326kg、波斯菊 1060kg、黑麦草 826kg、紫穗槐 1250kg、狗牙根 826kg、刺槐籽 500kg；共计将投入生态环境恢复治理费用 3082 万元，生态恢复治理措施凸显成效。

#### 8.4.6 地下水环境保护有效性

评价区地下水类型分为第四系冲洪积松散岩类孔隙潜水，除接受大气降水的渗入补给外，还接受地表水的补给，降水及地表水经包气带沿松散孔隙系统向下部运移，补给松散孔隙地下水。地下水主要经松散孔隙系统、沿地表水流向及两岸向河床，由地势较高的位置向地势较低的位置径流，主要以潜流形式补给基岩裂隙地下水、泉及蒸发等形式排泄。

项目正常运营过程中采矿废石为第Ⅰ类一般工业固体废物，排土场周围设置雨、洪水导排措施，在排土场上游设截洪渠，在下游设拦渣坝，避免洪水流入排土场内，露天采场及工业场地设置截排水沟渠，将雨季截留水导流至矿区以外区域；选矿厂主要涉水构筑物（新建浓密池、危险废物暂存间）底部按照重点防渗区设置，防渗要求等效黏土防渗层  $M_b \geq 6.0\text{m}$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ ；尾矿库选矿工艺为浮选工艺，根据对尾矿渣进行浸出试验，尾矿浸出液中各类污染因子浓度均低于《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中的第一类污染物排放标准及Ⅰ类排放标准限值，尾矿确定为Ⅰ类一般工业固体废物。根据《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库环境现状评估及运行可行性论证报告》分析，尾矿库天然基础层渗透系数取分布广、厚度大的砂砾岩渗透系数  $4.14 \times 10^{-8}\text{cm/s}$ ，小于  $1.0 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 。在库区铺设排渗盲沟，靠近坝体 80m 范围内的尾砂内放置软式透水管网格，初期坝底部设置排渗棱体；并在初期坝下约 310m 处设置长约 57.3m 截渗墙。通过采取以上措施防止排土场、选矿厂及尾矿库废水对地下水环境的影响。

通过对尾矿库安全设施“三同时”程序、尾矿坝、个人安全防护、安全标志和安全管理单元共 5 个评价单元符合性进行评价，共检查 35 项均符合要求，符合率为 100%。

根据对选矿厂区域、采矿场区域地下水井进行监测，监测结果显示，评价范围内除了王寺村、王河村地下水水质中溶解性总固体和总硬度外，其他所有监测点位监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准，与环评阶段对比分析区域地下水环境质量现状向好的方向发展。

#### 8.4.7 环境风险防范措施有效性

经调查，陇南紫金矿业有限公司编制完成了突发环境事件应急预案文件，包括《陇南紫金矿业有限公司突发环境事件应急预案（2021 年版）》和《陇南紫金矿业有限公司

（尾矿库）突发环境事件应急预案》，应急预案文件经专家评审后已报陇南市生态环境局礼县分局备案；有针对性地制定了风险防范措施，开展了应急演练，风险事故防范措施效果较好。运行过程中未发生环境风险事故。

## 8.5 环境影响预测验证

### 8.5.1 地表水环境影响预测验证

本项目露天开采采场内的降水和裂隙水均可以沿自然地形自流排出采场，采场外的汇水通过截水沟导入马沟和赵沟采坑外的沉淀池（马沟采坑外沉淀池容积为 500m<sup>3</sup>，赵沟采坑外沉淀池容积为 1000m<sup>3</sup>）沉淀后回用于生产；选矿废水通过溢流水回水泵站提升至选厂 4000m<sup>3</sup> 回水高位水池回用于选矿工艺，尾矿脱水和浓密溢流水全部回收循环使用；选矿厂化验室废水集中收集后经废水处理设施处理（3m<sup>3</sup>/d）经处理后返回生产系统；生活污水经地埋式一体化生活污水处理设施进行处理，处理后的废水冬季等特殊时段回用于选矿系统（尾矿库），其他季节用于绿化和洒水抑尘。根据监测结果显示选矿厂高位水池水质能够满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中一级标准，回用于选矿生产可行，对生活污水处理站进行进出口监测，水质满足《城市污水再生利用 绿地灌溉水质》（GB/T25499-2010）标准要求，利用可行，废水处理措施有效，基本满足环评要求，根据监测结果可知，对周边地表水环境基本无影响，符合原环评文件对水环境影响预测的分析。

### 8.5.2 大气环境影响预测验证

根据本次后评价核实，马沟矿段及赵沟矿段终了境界线发生变化，但开采规模未发生变化，污染物排放均不变。本项目在运行过程中采取的大气污染防治措施基本满足环评要求，治理措施、设施均能稳定运行，通过监测厂界无组织废气颗粒物及加油站非甲烷总烃等各项监测数据均能满足相应标准要求，对周围环境影响较小，符合原环评文件对环境空气影响预测的分析。

### 8.5.3 声环境影响预测验证

根据现场调查，环评阶段提出的采矿场范围内的徐李村、申家山、何家窑和巩河村

已全部完成扶贫搬迁工作，采矿区评价范围内无噪声环境敏感点；选矿厂及尾矿库最近居民点为 0.38km 马连湾和 0.9km 杨那下村；采矿区及选矿区通过选用低噪声设备，并采用减振、泵房隔声等治理措施，根据对选矿区、采矿区及尾矿区边界噪声进行监测，均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类标准限值要求。根据核实后评价阶段和环评阶段固定设备与环评阶段相比变化不大。

#### 8.5.4 固体废物影响预测验证

根据现场调查，本项目运行过程中产生的各类一般固体废物均实现无害化、资源化处理；同时要求根据最新出台《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求，针对厂区已建危废暂存间根据贮存设施污染控制要求、容器和包装物污染控制要求、储存过程污染控制要求、环境管理要求及污染物排放控制要求要求进行整改。

本项目固废均按照环评提出的措施进行了处理、处置，同时结合新出台的标准提出整改要求，建设单位未造成对外环境的不利影响，项目采取的以上措施有效，符合原环评预测的各类固体废物均可得到合理化处置，对周边环境影响较小的结论。

#### 8.5.5 生态环境影响

陇南紫金矿业有限公司根据规划已完成生态恢复治理面积 1314726.5m<sup>2</sup>，其中李坝矿区挂网喷浆 127410m<sup>2</sup>，素喷 27767m<sup>2</sup>，播撒草籽、栽树治理 338599m<sup>2</sup>；栽植云杉 26660 株、华山松 31390 株、落叶松 35944 株、刺槐 89100 株、构树 1020 株，播撒苜蓿 19575kg、高羊茅 326kg、波斯菊 1060kg、黑麦草 826kg、紫穗槐 1250kg、狗牙根 826kg、刺槐籽 500kg；共计将投入生态环境恢复治理费用 3082 万元。后续将根据项目的实施制定每年的生态恢复治理规划。

根据本次生态现状调查及与原环评阶段遥感数据对比分析，评价区内温带丛生禾草、温带针阔混交林及栽培植被面积分别增加 2.2km<sup>2</sup>、1.17km<sup>2</sup>和 1.25km<sup>2</sup>，温带落叶阔叶林、温带常绿针叶林和无植被地段面积分别减少 2.25km<sup>2</sup>、0.3km<sup>2</sup>和 1.75km<sup>2</sup>；耕地、草地面积分别新增 1.07 km<sup>2</sup>和 1.45km<sup>2</sup>，工矿仓储用地和林地面积分别减少 1.93km<sup>2</sup>和 0.8 km<sup>2</sup>，调查区内土地利用类型以林地为主的格局没有改变；根据《水土流失危险程度分级标准》(SL718-2015)进行分级，轻度及轻度以下侵蚀面积由 39.61km<sup>2</sup>增加至 42.72km<sup>2</sup>，中度侵蚀面积由 0.39 km<sup>2</sup>减少至 0.25km<sup>2</sup>，强烈及强烈以上侵蚀面积由 2.77 km<sup>2</sup>减少至 1.60km<sup>2</sup>，

说明矿山在开采过程中通过生态恢复,项目区土壤侵蚀强度以轻度及轻度以下侵蚀为主。项目区生态环境质量趋向变好,主要近年来建设单位持续推进矿区治理工作,持续推进矿区生态治理恢复与绿化工程。

### 8.5.6 地下水环境影响

根据《陇南紫金矿业有限公司菜子沟尾矿库环境现状评估及运行可行性论证报告》,尾矿库天然基础层渗透系数取分布广、厚度大的砂砾岩的渗透系数  $4.14 \times 10^{-8} \text{cm/s}$ ,满足一般工业固体废物贮存和填埋场污染控制要求;菜子沟尾矿库工程安全设施设计建设程序符合国家有关法律、法规的规定;安全设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产使用;安全设施符合《安全设施设计》的要求,尾矿库坝体、排渗设施等安全设施安全有效。

根据本次监测结果显示,选矿区和采矿区地下水水质因子由于所处区域岩性特性,导致溶解性总固体、总硬度和硫酸盐超标外,其余各检测因子均满足《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中的III类标准,地下水环境质量现状发生变化波动较小,符合原环评预测结论。

### 8.5.7 土壤环境影响

本次后评价阶段,陇南紫金矿业有限公司委托甘肃华鼎环保科技有限公司对采矿区、选矿区、尾矿库及排土场不同功能区土壤环境质量进行了监测,2#监测点位各项监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》风险筛选值(GB15618-2018);其余各点监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)第二类用地风险筛选值。

根据对环评阶段、验收阶段及本次后评价土壤监测数据进行综合分析,有机化合物均大部分未检出,验收阶段主要对尾矿库进行监测,本次后评价监测结果与验收和环评阶段相比未发生明显变化。

## 8.6 环境保护补救方案和改进措施

(1)及时对已达到设计排放要求的排土场区域顶部进行平整压实,覆土绿化,减少裸露面积;(2)根据最新出台《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023)要求,针对

厂区已建危废暂存间根据贮存设施污染控制要求、容器和包装物污染控制要求、储存过程污染控制要求、环境管理要求及污染物排放控制要求要求进行整改；(3)在后续运营中加强以下管理措施：①加强对各项环保设施的日常维护和管理、确保其稳定运行，使污染物长期、稳定达标排放；②认真落实各项事故应急处理措施，及时开展应急演练，避免污染事故发生；③按照要求定期对污染源和周边环境质量进行监测并进行信息公开；④进一步加强环境管理，持续改进各项环境保护工作；严格落实排污许可制度，按证排污。

## 8.7 结论及建议

甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程建设规模与原环评和竣工验收时一致，工程采取的环境保护措施与原环境影响评价基本相符。根据监测结果可知，工程运营期废气、废水、噪声、固体废物污染防治措施切实有效，污染物排放均满足国家及地方相关标准要求，未出现超标情况；根据调查，陇南紫金矿业有限公司对排土场进行了恢复治理，同时在建设过程中采取了相应的生态恢复治理措施，效果良好。公司在项目运行过程中针对环境风险单元设置了相应的环境风险防控与应急措施，措施基本完善、有效，能够在发生突发环境事件时及时进行控制，避免事件进一步扩大，项目投运以来未发生环境风险事故；公司环境管理体系总体健全，环境管理制度相对完善。

因此，本环境影响后评价认为，陇南紫金矿业有限公司甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程现状环境影响可接受。建议进一步加强环境管理，持续改进各项环境保护工作。

# 甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告专家组评审意见

2023 年 7 月 8 日，陇南紫金矿业有限公司主持召开了《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告》(以下简称“后评价报告”)技术评审会。参加会议的有陇南市生态环境局礼县分局、建设单位—陇南紫金矿业有限公司、后评价报告编制单位-西部（甘肃）生态环境工程有限公司等单位的代表及邀请专家共 12 人。会议由 5 人组成技术评审专家组（名单附后）。

部分专家代表进行实地踏看，会议听取了建设单位与编制单位分别对该项目运行情况和《后评价报告》主要内容进行汇报，经过认真讨论与评议，形成专家组评审意见如下：

## 一、项目概况

甘肃省礼县李坝金矿位于甘肃省陇南市礼县罗坝镇，地理坐标：东经  $105^{\circ}02'1.12'' \sim 105^{\circ}04'38.32''$ ，北纬  $34^{\circ}21'15.65'' \sim 34^{\circ}22'30.65''$ ，矿区面积  $3.193\text{km}^2$ 。矿区内整体道路网架基本形成，矿区外交通以公路为主，矿区外距罗坝镇所在地 4km，由简易公路相通，罗坝镇距礼县县城 25km，由三级公路相通，交通较为便利。

2018 年 5 月由兰州有色冶金设计研究院有限公司完成《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程选矿系统初设代可研》，2019 年 3 月 1 日取得了《甘肃省工业和信息化厅关于甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程核准的批复》（甘工信发〔2019〕93 号）。



2019 年 11 月由中冶节能环保有限责任公司编制完成《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响报告书（报批稿）》，2019 年 12 月 5 日取得“甘肃省生态环境厅关于甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响报告书”的批复（甘环审发〔2019〕30 号）；2020 年 4 月由紫金（厦门）工程设计有限公司和兰州有色冶金设计研究院有限公司完成《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程设计》。一期工程于 2020 年 4 月开工建设，2021 年 1 月 20 竣工进入调试阶段，进入调试阶段后，陇南紫金矿业有限公司按照环评报告书要求对项目环保设施建设和环保措施落实情况进行了自查，并于 2021 年 2 月由甘肃创新环境科技有限责任公司编制完成《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程（一期）竣工环境保护验收调查报告》，2021 年 3 月 30 日通过了自主验收，2021 年 4 月 1 日将自主验收信息分别上传全国建设项目竣工环境保护验收信息系统。

一期工程露天开采规模为 10000t/d，主要包括赵沟采场（7000t/d）和马沟采场（3000t/d）；选厂建设规模为 10000t/d（ $330 \times 10^4$  t/a）；菜子沟尾矿库，总库容为  $5153.4 \times 10^4 \text{m}^3$ ，属于二等库，一期设计服务年限 10 年；最终产品为浮选金精矿，Au 品位 22g/t，Au 回收率 85%。

## 二、《后评价报告》修改完善的内容

- 1、完善项目历史沿革；完善工程变化原因及影响分析。
- 2、细化完善改进措施计划方案；完善后续环境管理要求。
- 3、完善图件、附件。



### 三、《后评价报告》编制质量

由西部（甘肃）生态环境工程有限公司编制完成的《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告》编制规范，内容全面，工程及环境现状调查基本清楚，环境保护改进措施总体可行，项目运行对环境的影响可接受，后评价结论可信。

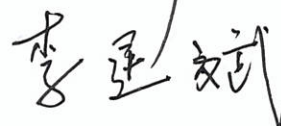
建设单位法人代表（签字）：



建设单位（盖章）：



专家组（签字）：



2023 年 7 月 8 日

《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告》技术审查会专家签字表

2023 年 7 月 8 日

| 姓名  | 工作单位          | 职务/职称 | 签字  |
|-----|---------------|-------|-----|
|     |               |       |     |
|     |               |       |     |
| 李通斌 | 甘肃省生态环境工程评估中心 | 高工    | 李通斌 |
| 赵明  | 甘肃省生态环境工程评估中心 | 高工    | 赵明  |
| 张平  | 甘肃省生态环境工程评估中心 | 高工    | 张平  |
| 孙旭东 | 甘肃省生态环境工程评估中心 | 高工    | 孙旭东 |
| 王明  | 甘肃省生态环境工程评估中心 | 高工    | 王明  |
| 王明  | 礼县生态环境工程评估中心  | 环评师   | 王明  |

《甘肃省礼县李坝金矿 10000t/d 采选工程环境影响后评价报告》技术审查会签到表

2023年7月8日



| 姓名  | 工作单位            | 职称/职务 | 联系电话        | 签名  |
|-----|-----------------|-------|-------------|-----|
| 叶明  | 陇南紫金矿业有限公司      | 总工程师  | 13507547819 | 叶明  |
| 郭玉刚 | 西部(甘肃)生态环境研究院   | 高工    | 1364364258  | 郭玉刚 |
| 赵明  | 甘肃省生态环境工程研究中心   | 高工    | 18793100146 | 赵明  |
| 孙旭伟 | 甘肃省环科院          | 高工    | 1291946809  | 孙旭伟 |
| 智平  | 甘肃省恒信安环科技股份有限公司 | 高工    | 18919933255 | 智平  |
| 张时国 | 甘肃省生态环境科学研究院    | 高工    | 13719219091 | 张时国 |
| 王强  | 礼县生态环境分局        | 环评师   | 1809597352  | 王强  |
| 马强  | 陇南紫金矿业有限公司      | 工程师   | 18093901336 | 马强  |

[illegible]