|  |
| --- |
| **中圣环境** |
| **ZS（XY）-2018-052** |

**陕西凤县四方金矿采选技改项目**

**环境影响报告书**

|  |  |
| --- | --- |
| **委托单位：** | **陕西凤县四方金矿有限责任公司** |
| **编制单位：** | **中圣环境科技发展有限公司** |

**二〇一九年七月**

**目 录**

[概 述 1](#_Toc5795)

[1、项目背景 1](#_Toc19505)

[2、建设项目特点 2](#_Toc27784)

[3、环境影响评价工作过程概述 3](#_Toc10544)

[4、分析判定相关情况 3](#_Toc14365)

[5、关注的主要环境问题及环境影响 17](#_Toc8921)

[6、环境影响评价主要结论 17](#_Toc10631)

[7、致谢 17](#_Toc22663)

[1 总则 18](#_Toc31579)

[1.1 编制依据 18](#_Toc22677)

[1.1.1 评价委托 18](#_Toc12343)

[1.1.2 国家法律 18](#_Toc23056)

[1.1.3 国务院行政法规及规范性文件 18](#_Toc3636)

[1.1.4 部门规章及规范性文件 19](#_Toc20715)

[1.1.5 地方政府及其职能部门的法规、政策及规范性文件 20](#_Toc20176)

[1.1.6 评价技术导则及规范 20](#_Toc6323)

[1.1.7 项目相关资料 21](#_Toc28482)

[1.2 评价原则 22](#_Toc4640)

[1.3 环境影响识别和评价因子选择 22](#_Toc11350)

[1.3.1 环境因素影响性质识别 22](#_Toc12789)

[1.3.2 评价因子筛选 23](#_Toc20035)

[1.4 评价执行标准 24](#_Toc13320)

[1.4.1 环境质量标准 24](#_Toc19483)

[1.4.2 污染物排放标准 27](#_Toc31598)

[1.4.3 其他标准 28](#_Toc19391)

[1.5 评价工作等级和评价范围 28](#_Toc12572)

[1.5.1 评价工作等级 28](#_Toc27269)

[1.5.2 评价范围 31](#_Toc31869)

[1.6 评价内容与评价重点、评价时段 32](#_Toc23532)

[1.6.1 评价内容 32](#_Toc19917)

[1.6.2 评价重点 32](#_Toc5905)

[1.6.3 评价时段 33](#_Toc12346)

[1.7 环境保护目标 33](#_Toc20686)

[1.7.1 大气环境 33](#_Toc2584)

[1.7.2 地表水 33](#_Toc12184)

[1.7.3 地下水 33](#_Toc9132)

[1.7.4 声环境 34](#_Toc20386)

[1.7.5 生态 34](#_Toc20827)

[1.7.6 土壤环境 34](#_Toc8402)

[1.7.7 其他 34](#_Toc17469)

[1.8 环境功能区划和相关规划 35](#_Toc13693)

[1.8.1 环境功能区划 35](#_Toc23655)

[1.8.2 相关规划 35](#_Toc4120)

[2 工程概况 37](#_Toc29290)

[2.1地理位置及交通 37](#_Toc12081)

[2.2 矿产资源开发历史回顾 37](#_Toc31190)

[2.3 周边矿权 39](#_Toc21102)

[2.4 现有工程概况 40](#_Toc11455)

[2.4.1 现有采矿范围及开采规模 40](#_Toc2160)

[2.4.2 现有选矿生产规模 40](#_Toc12447)

[2.4.3 现有尾矿库 41](#_Toc21696)

[2.4.4现有工程组成 42](#_Toc26371)

[2.4.5 现有工程开拓系统及采空区范围 46](#_Toc30260)

[2.4.6 现有工程主要原辅材料消耗 48](#_Toc28903)

[2.4.7 历次开发项目环评及审批情况 48](#_Toc22892)

[2.4.8 项目竣工验收及落实情况 49](#_Toc25008)

[2.5 本次技改工程概况 49](#_Toc24669)

[2.5.1 项目基本情况 49](#_Toc18202)

[2.5.2 矿山资源概况 50](#_Toc12033)

[2.5.3 矿床开采技术条件 59](#_Toc5542)

[2.5.4 工程组成、主要建设内容及依托关系 61](#_Toc28316)

[2.5.5 工程占地及总图布置 67](#_Toc17723)

[2.5.6采矿工程 68](#_Toc17478)

[2.5.7 选冶工程 76](#_Toc2079)

[2.5.8 公用工程 80](#_Toc23697)

[2.5.9辅助工程 81](#_Toc5752)

[2.5.10 环保工程 82](#_Toc15743)

[2.5.11 施工时段及时序 83](#_Toc6886)

[2.5.12 工作制度、劳动定员 83](#_Toc22832)

[2.5.13 工程总投资及来源 83](#_Toc28930)

[2.5.14 综合技术经济指标 84](#_Toc28395)

[2.6 技改前后主要工程内容对比 85](#_Toc11460)

[3 工程分析 90](#_Toc30057)

[3.1 现有工程工程分析 90](#_Toc23067)

[3.1.1 工艺流程 90](#_Toc24721)

[3.1.2现有项目的污染物排放及防治情况 91](#_Toc7739)

[3.1.3 现有工程污染物排放及污染防治措施汇总 97](#_Toc26120)

[3.1.4 现有工程存在的环境问题及整改措施 98](#_Toc28785)

[3.2技改项目工艺流程 99](#_Toc16189)

[3.2.1 工艺流程 99](#_Toc3703)

[3.2.2 工程施工期及运营后环境影响因素分析 102](#_Toc7386)

[3.2.3 采矿工程和选冶工程的环保措施及环评对策 108](#_Toc12458)

[3.3 平衡分析 112](#_Toc24261)

[3.3.1水平衡 112](#_Toc25730)

[3.3.2 物料平衡 115](#_Toc32017)

[3.3.3 元素平衡 115](#_Toc26688)

[3.4 污染源源强核算 116](#_Toc12688)

[3.4.1 施工期污染源 116](#_Toc30903)

[3.4.2 运营期污染源 119](#_Toc12009)

[3.4.3 退役期 137](#_Toc19087)

[3.5 污染物排放总量及三本账汇总 138](#_Toc22873)

[3.6项目技改前后主要污染物排放“三本账” 140](#_Toc29305)

[3.7 总量控制 142](#_Toc22156)

[3.8 清洁生产 142](#_Toc23596)

[3.8.1工艺的先进性分析 142](#_Toc13617)

[3.8.2 资源、能源消耗利用分析 143](#_Toc11813)

[3.8.3 废物综合利用和减污措施 143](#_Toc12851)

[3.8.4清洁生产措施 144](#_Toc10361)

[3.8.5产品的清洁性分析 144](#_Toc4291)

[4环境现状调查与评价 145](#_Toc16196)

[4.1自然环境现状调查与评价 145](#_Toc25487)

[4.1.1地形地貌 145](#_Toc30070)

[4.1.2 地质岩性及构造 145](#_Toc22748)

[4.1.3气象气候 150](#_Toc25350)

[4.1.4河流水系 151](#_Toc26727)

[4.1.5 土壤环境 152](#_Toc27098)

[4.2生态环境现状调查与评价 155](#_Toc31019)

[4.2.1 生态环境现状调查方法 155](#_Toc30444)

[4.2.2 生态系统类型及特征 156](#_Toc1666)

[4.2.3 土地资源现状 157](#_Toc22883)

[4.2.4 植物资源现状 158](#_Toc18245)

[4.2.5动物资源及分布 162](#_Toc18372)

[4.2.6生态破坏现状调查分析 163](#_Toc11975)

[4.3 环境质量现状调查与评价 163](#_Toc11114)

[4.3.1 环境空气质量现状 164](#_Toc7915)

[4.3.2 地表水环境质量现状监测与评价 166](#_Toc19674)

[4.3.3 声环境现状监测与评价 171](#_Toc7075)

[4.3.4 地下水环境质量现状监测与评价 172](#_Toc4026)

[4.3.5 河流底泥质量现状监测与评价 177](#_Toc5008)

[4.3.6 土壤环境质量现状监测与评价 178](#_Toc9069)

[5 施工期环境影响分析与评价 189](#_Toc11947)

[5.1 大气环境影响 189](#_Toc30114)

[5.2 地表水环境影响 190](#_Toc23318)

[5.3 地下水环境影响 191](#_Toc24160)

[5.4 声环境影响 191](#_Toc20867)

[5.5 固体废物环境影响 192](#_Toc31049)

[5.6 生态环境影响 193](#_Toc21977)

[5.6.1 占用土地影响分析 193](#_Toc32306)

[5.6.2 对土地利用结构的影响 194](#_Toc24062)

[5.6.3 对植被的影响 194](#_Toc15170)

[5.6.4 对野生动物的影响 194](#_Toc22510)

[5.7 土壤环境影响 194](#_Toc9520)

[5.8 施工期污染防治对策措施 195](#_Toc20870)

[5.8.1 对策措施 195](#_Toc22112)

[5.8.2 预期效果 195](#_Toc6061)

[5.9 施工期工程环境监理与监测 197](#_Toc23529)

[5.9.1 环境监理计划 197](#_Toc20415)

[5.9.2 环境监测计划 199](#_Toc26572)

[5.10 施工期环境监理 199](#_Toc25964)

[6 运营期环境影响预测与评价 200](#_Toc31203)

[6.1 大气环境影响 200](#_Toc14439)

[6.1.1 采矿区废气对大气环境的影响 200](#_Toc23892)

[6.1.2 选厂影响预测与评价 203](#_Toc4238)

[6.1.3 大气环境影响评价自查表 207](#_Toc1676)

[6.2 地表水环境影响分析与评价 208](#_Toc21633)

[6.2.1 采矿区对地表水的影响分析 208](#_Toc32262)

[6.2.2 选厂对地表水的影响 209](#_Toc7613)

[6.2.3 地表水环境影响评价自查表 211](#_Toc9843)

[6.3 地下水环境影响 215](#_Toc24242)

[6.3.1 矿山开采对地下水的影响 215](#_Toc24830)

[6.3.2 选厂对地下水的影响范围预测 220](#_Toc12915)

[6.4 声环境影响 224](#_Toc26808)

[6.4.1 采矿区噪声影响 224](#_Toc27371)

[6.4.2 选厂噪声 227](#_Toc18044)

[6.4.3 预测结果及影响评价 230](#_Toc22975)

[6.5 固体废物环境影响 230](#_Toc2242)

[6.5.1 采矿区固体废物环境影响分析 230](#_Toc29000)

[6.5.2 选厂固体废物环境影响分析 231](#_Toc1850)

[6.6生态环境影响评价 233](#_Toc1606)

[6.6.1 地表移岩及塌陷影响 233](#_Toc30767)

[6.6.2 对地表植被的影响分析 234](#_Toc56)

[6.6.3 对野生动物的影响分析 234](#_Toc3580)

[6.6.4 对景观和生态功能的影响分析 235](#_Toc30088)

[6.7土壤环境影响预测与分析 235](#_Toc17681)

[6.7.1采矿区土壤环境影响分析 235](#_Toc23007)

[6.7.2 选矿区土壤环境影响预测分析 236](#_Toc3944)

[6.7.3土壤环境影响评价自查表 240](#_Toc22628)

[6.8 环境风险评价 242](#_Toc12375)

[6.8.1 风险评价目的 242](#_Toc184)

[6.8.2评价依据 243](#_Toc29720)

[6.8.3 环境风险敏感目标概况 244](#_Toc25822)

[6.8.4 环境风险识别 244](#_Toc2185)

[6.8.5 风险源项分析 246](#_Toc30591)

[6.8.6 环境风险影响分析 247](#_Toc10478)

[6.8.7环境风险防范措施 247](#_Toc13601)

[6.8.8 环境风险管理要求 249](#_Toc7353)

[6.8.9 应急预案要求 249](#_Toc14414)

[6.8.10 结论 251](#_Toc18855)

[6.8.11 环境风险评价自查表结论 251](#_Toc6080)

[6.9 退役期环境影响分析 252](#_Toc23478)

[6.9.1大气环境影响分析 252](#_Toc9990)

[6.9.2水环境影响分析 252](#_Toc22963)

[6.9.3噪声环境影响分析 253](#_Toc13633)

[6.9.4固体废物环境影响分析 253](#_Toc29570)

[6.9.5生态环境影响分析 253](#_Toc752)

[7 环境保护措施及其可行性论证 254](#_Toc32580)

[7.1 施工期期环境保护措施及其可行性论证 254](#_Toc11996)

[7.1.1 大气污染防治措施及其可行性 254](#_Toc1286)

[7.1.2 水污染防治措施及其可行性 254](#_Toc7076)

[7.1.3 噪声污染防治措施及其可行性 255](#_Toc29862)

[7.1.4 固体废物处置措施及其可行性 255](#_Toc6784)

[7.1.5 施工期生态影响防范措施 256](#_Toc16389)

[7.1.6 施工期土壤环境影响防范措施 256](#_Toc19754)

[7.1.7 施工期污染防治措施可行性分析 256](#_Toc9166)

[7.2 运营期环境保护措施及其可行性论证 257](#_Toc23)

[7.2.1 大气污染防治措施及其可行性 257](#_Toc31567)

[7.2.2 地表水污染防治措施及其可行性 260](#_Toc1888)

[7.2.3 地下水污染防治措施及其可行性 263](#_Toc8245)

[7.2.4 噪声污染防治措施及其可行性 267](#_Toc15371)

[7.2.5 固体废物处置措施及其可行性 269](#_Toc7479)

[7.2.6 生态环境保护措施及其可行性 274](#_Toc25755)

[7.2.7 土壤污染防治措施及其可行性 280](#_Toc29415)

[7.3 环保投资的可行性论证 281](#_Toc27401)

[8环境影响经济损益分析 283](#_Toc26694)

[8.1 经济效益分析 283](#_Toc5009)

[8.2 社会效益分析 283](#_Toc27862)

[8.3 环境效益分析 284](#_Toc17157)

[8.3.1 环境代价 284](#_Toc49)

[8.3.2 环境成本 285](#_Toc6263)

[8.3.3 环境收益 285](#_Toc29557)

[8.3.4 环境经济损益分析评价 286](#_Toc32126)

[8.4 小结 286](#_Toc15113)

[9环境管理与监测计划 287](#_Toc10598)

[9.1 环境管理要求 287](#_Toc31618)

[9.1.1建设工程环境管理机构设置及环境管理工作计划 287](#_Toc14083)

[9.1.2 环境保护管理计划与管理方案 288](#_Toc4786)

[9.1.3 环保制度 289](#_Toc10755)

[9.2污染源排放清单及管理要求 289](#_Toc9763)

[9.2.1 污染物清单 289](#_Toc26614)

[9.2.2 排污口 292](#_Toc19094)

[9.2.3 企业环境信息公开 293](#_Toc2655)

[9.3 环境监测计划 293](#_Toc13365)

[9.3.1环境监测部门 294](#_Toc23184)

[9.3.2 环境监测内容 294](#_Toc7578)

[9.4 环保设施验收清单 295](#_Toc3356)

[10 环境影响评价结论 298](#_Toc17377)

[10.1 项目概况 298](#_Toc16933)

[10.2环境质量现状评价 298](#_Toc2130)

[10.3 污染物排放情况 299](#_Toc14546)

[10.4 主要环境影响及减缓措施 300](#_Toc3184)

[10.4.1 环境空气影响及减缓措施 300](#_Toc22441)

[10.4.2 地表水环境影响及措施 301](#_Toc880)

[10.4.3 声环境影响及减缓措施 301](#_Toc30896)

[10.4.4 固体废物处置及环境影响 302](#_Toc3168)

[10.4.5 地下水环境影响及减缓措施 303](#_Toc8052)

[10.4.6 生态环境影响及减缓措施 303](#_Toc17027)

[10.4.7 土壤环境影响及减缓措施 303](#_Toc12391)

[10.5退役期环境影响分析 304](#_Toc23991)

[10.6公众意见采纳情况 304](#_Toc15426)

[10.7环境影响经济损益分析 304](#_Toc19166)

[10.8环境管理与监测计划 305](#_Toc18243)

[10.9 评价总结论 305](#_Toc9367)

[10.10 要求与建议 305](#_Toc29566)

**图件列表：**

图2.1-1 地理位置图

图2.2-1 矿区范围分布图

图2.3-1 四方金矿周边矿山分布图

图2.4-1 平面布置示意图

图2.4-2 1300以上开拓系统总投影及采空区分布图

图2.5-1 矿区范围地质图

图2.5-2 采矿工业区总平面布置图

图2.5-3 选厂及生活办公区总平面布置图

图2.5-4 1300以下开拓系统总投影图

图3.1-1 现有工程选矿工艺流程图

图3.1-2 地面塌陷现状平面分布图

图3.2-1 选矿工艺流程图

图3.2-1 选矿工艺流程图

图3.2-2 开采工艺流程及产污环节图

图3.2-2 选矿工艺产污环节图

图3.3-1 采矿水平衡图

图3.3-2 选矿水平衡图

图3.3-3 总物料平衡

图3.3-4 项目元素平衡

图4.1-1 项目所在区域地形地貌图

图4.1-2 项目区域地质图、综合地层柱状图和地质剖面图

图4.1-3 项目所在区域水文地质图

图4.1-4 项目所在区域地表水系图

图4.2-1 调查区遥感卫星影像图

图4.2-2 项目所在地生态功能区划图

图4.2-3 土地利用现状图

图4.2-4 土壤侵蚀分布图

图4.2-5 植被覆盖度图

图4.2-6 植被类型图

图4.3-1 大气、地表水、噪声及地下水监测布点图

图4.3-2 采矿区土壤监测布点图

图4.3-2 选厂土壤监测布点图

图6.3-1 1 #采矿区范围内地下水水位变化曲线（2017～2018年）

图6.3-2 2#孔棺村水井地下水水位变化曲线（2017～2018年）

图6.4-1 噪声预测等值线图

图7.2-1 生活废水处理工艺流程图

图7.2-2 选厂分区防渗图

图7.2-3 地下水污染事处理程序框图

图7.2-4 全尾砂胶结充填工艺流程图

**附件列表 ：**

附件1：陕西凤县四方金矿有限责任公司《陕西凤县四方金矿采选技改项目环境影响评价委托书》，2018.7.2；

附件2：国土资源部划定矿区范围批复 “国土资矿划字[2013]014号”；

附件3：国土资源部划定矿区范围批复《关于同意延续陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿划定矿区范围预留期的函》（国土资矿划字[2016]014号）

附件4：中华人民共和国国土资源部《关于陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿划定矿区范围预留期的函》（自然资矿划字[2018]007号），2018年3月19日

附件5：中华人民共和国国土资源部关于《陕西省凤县八卦庙矿区四方金矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案（国土资储备字[2013]502号）；

附件6：中国黄金协会关于报送《陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿矿产资源开发利用方案（接续）》审查意见的函；

附件7：陕西省环境保护局《关于陕西凤县四方金矿有限责任公司选厂改扩建工程环境影响报告书批复》（陕环函[2004]145号）；

附件8;《陕西凤县四方金矿有限责任公司改扩建工程竣工环境保护验收组意见》，2005.12.2；

附件9：宝鸡市环境保护局《关于陕西凤县四方金矿灾后恢复重建祝家院尾矿库项目环境影响报告书的批复》（宝市环函[2013]599号）；

附件10：陕西省环境保护厅《关于凤县八卦庙矿区矿产资源开发利用规划环境影响报告书审查意见的函》（陕环函[2015]126号）（附件10）；

附件11：宝鸡市环境保护局《关于陕西凤县四方金矿灾后重建祝家院尾矿库项目竣工环境保护验收的批复》（宝市环函[2016]208号）；

附件12：宝鸡市环境保护局《关于陕西凤县四方金矿有限责任公司采选技改项目环境影响评价执行标准的函》；

附件13：监测报告；

附件14：废石出售协议;

附件15：凤县秦岭生态环境保护委员会办公室《关于陕西凤县四方金矿有限责任公司矿区范围确认有关情况的说明》（凤秦岭办函[2018]36号）。

**概 述**

**1、项目背景**

陕西凤县四方金矿有限责任公司成立于1997年5月，隶属于陕西有色金属控股集团有限责任公司，位于陕西省凤县坪坎镇境内，是由西北有色地质矿业集团有限公司、陕西黄金公司、宝鸡市人民政府国有资产监督管理委员会、凤县工业商务和信息化局组建的集采、选、冶为一体的股份制黄金企业。公司于1998年6月10日首次获得由国土资源部颁发的采矿许可证，后分别经2001年、2004年、2011年、2013年四次延续，矿区面积0.1961km2，开采标高：1520m~1300m，开采规模70万吨/年。2013年4月7日，中华人民共和国国土资源部以“国土资矿划字[2013]014号”文件批复了新的划定矿区范围：矿区面积0.1961km2，开采标高为1520m至890m，矿区拐点坐标及面积不变，批复的矿区范围保留期为3年，其中1520m~1300m拥有采矿权，1300m~890m拥有探矿权。2016年3月25日，国土资源部以“国土资矿划字[2016]014号”批复同意矿区范围批复预留期延续2年。2018年3月19日，自然资源部以“自然资矿划字[2018]007号”批复同意矿区范围批复预留期至采矿登记申请批准并取得采矿许可证之日。

目前采矿证已到期且现有采矿权范围内的金矿资源经过数年开采已基本完毕。2018年11月，陕西凤县四方金矿有限责任公司委托长春黄金设计院有限公司编制的《陕西凤县四方金矿有限责任公四方金矿矿产资源开发利用方案（接续）》取得了中国黄金协会关于报送《陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿矿产资源开发利用方案（接续）》审查意见的函。

根据《陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿矿产资源开发利用方案（接续）》，本项目设计利用（111b+122b+333)金矿石量1046.55万t，金金属量25776.22kg，平均品位2.46×10-6。项目实施后矿区范围、矿区面积和开采规模均维持原有不变（70万t/a），服务年限15.5a。开采标高为1300m~890m，仍采用地下开采方式。随着四方金矿往下逐步进入深部开采阶段，矿体埋深达600m以上，地压逐渐增大，为了防止地表进一步塌陷，本次设计采矿方法由现有的“无底柱分段崩落法”技改为“分段空场嗣后充填法”，技改实施后不新建废石场，井下废石运往废石转运站，最终外售综合利用；矿石运往四方金矿配套选厂进行选矿。

四方金矿现配套两个选厂（八卦庙选厂和瓦房子选厂），均采用“全泥氰化+炭浆吸附+解吸电解工艺”进行选矿，为实现集中管理，本次技改后拟拆除八卦庙选厂；同时，根据《国家危险废物名录》（部令第39号）“采用氰化物进行黄金选矿过程中产生的氰化尾渣”属于危险废物，随着国家对环境保护的不断重视，为提高清洁生产水平，降低环境污染，四方金矿委托西安西北有色地质研究院有限公司于2018年9月编制了《陕西凤县四方金矿八卦庙矿区金矿石选矿试验报告》，本次将瓦房子选厂现有选矿工艺“全泥氰化+炭浆吸附+解吸电解工艺”技改为“重选+浮选工艺”，选厂尾矿一部分输送到采矿区充填采空区，剩余部分输送到企业现有祝家院尾矿库。祝家院尾矿库已于2013年12月取得宝鸡市环境保护局《关于陕西凤县四方金矿灾后恢复重建祝家院尾矿库项目环境影响报告书的批复》（宝市环函[2013]599号），同时，于2016年5月取得宝鸡市环境保护局《关于陕西凤县四方金矿灾后重建祝家院尾矿库项目竣工环境保护验收的批复》（宝市环函[2016]208号）。

本次技改后采矿区在现有工业场地范围内新建尾砂充填站，选矿区在现有工业场地内对工艺实施技术改造，采矿工程和选矿工程均不新增占地。目前技改工程正处在前期准备阶段。

**2、建设项目特点**

（1）本项目为采选技改项目，生产规模不发生变化。技改后采矿方法由现有的“无底柱分段崩落法”技改为“分段空场嗣后充填法”，该方法不仅有效减小了采矿塌陷对地表的生态破坏，同时加大了尾矿的综合利用，减少了尾矿的外排量；选矿工艺由现有的“全泥氰化+炭浆吸附+解吸电解工艺”技改为当前国内流行的非氰化的“重选+浮选联合工艺”，该工艺应用技术成熟，选用的设备较为先进，项目采取了完备的污染防治措施，实现了污染物最大限度的减排。

（2）本项目施工期工程量小，采矿工程施工期活动主要是地下工程，选矿工程施工期是在原有占地范围内进行技术改造，因此本项目施工期过程不新增占地，施工期影响较小。

（3）本项目属于生态影响与污染影响类并重类项目，其中生态影响主要体现在运营期和退役期，污染影响主要体现在运营期。运营期的污染主要有采矿区和选厂的有组织和无组织粉尘、生产废水、生活污水、噪声、采矿废石和选矿尾渣等；退役期主要是采矿区的生态管理。

（4）本项目位于农村区域，评价范围内不涉及文物保护单位、水源地、自然保护区等敏感目标，且本项目符合相关秦岭生态功能区划、水体功能区划以及相关保护规划。

**3、环境影响评价工作过程概述**

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》、《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关法律法规的规定和环境保护行政主管部门的要求，该项目应实施环境影响评价，编制环境影响报告书。鉴于此，2018年7月2日，陕西凤县四方金矿有限责任公司委托中圣环境科技发展有限公司承担该项目环境影响评价工作。

接收委托后，评价单位立即成立项目组；根据项目特点，采用现场踏勘、收集资料、专题调研、现状监测、公众调查等方法，对项目所在区域的自然、社会和生态环境等情况进行了调查，于2018年7月20日实施了现场踏勘；2018年9月5日进行了矿区周围的植物样方调查；根据项目的开发利用方案和现有工程情况，在进行工程分析的基础上，确定了本次评价等级、评价范围和适用标准，拟定了现状监测方案，并于2018年9月22日委托陕西中测检测科技有限公司实施了环境现状监测，于2019年6月25日委托西安瑞普检测技术有限公司对土壤进行了补充监测。按照《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）要求与工作程序，项目组在工程分析、影响预测和环保措施论证等基础上于2019年7月编制完成了《陕西凤县四方金矿有限责任公司采选技改项目环境影响报告书》。

建设单位按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28号）的相关规定于2018年7月5日在项目周边的村庄采用张贴公告的方式进行了第一次环评信息公示；在本项目环境影响报告书征求意见稿形成后，按照新的《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号）分别于2019年2月22日和2019年3月1日在《宝鸡日报》进行了两次二次环评信息公示，同时在其公司网站和项目所在周边村庄同步进行了公示，公示期均为10个工作日。公示期间，均未收到公众意见及反馈。陕西凤县四方金矿有限责任公司向陕西省生态环境厅报批环境影响报告书前，编写了该项目环境影响评价公众参与说明。同时于2019年6月17日通过网络平台，公开了报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。

**4、分析判定相关情况**

**（1）产业政策相符性**

本项目为日采岩金矿石200吨及以上的采选项目，不属于国家《产业结构调整指导目录（2011 年版）》（2013 年修订本）限制类“日处理岩金矿石100吨以下的采选项目”。

**（2）《关中地区治污降霾重点行业项目建设指导目录》（2017年本）**

根据《关中地区治污降霾重点行业项目建设指导目录》（2017年本），本项目不属于鼓励类、限制类和淘汰类项目，不在目录之列。

**（3）行业污染防治技术政策相符性**

通过《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》与建设项目对照分析可以看出，建设项目符合国家产业政策，符合行业及地方等相关规划的要求，对比内容见表1。

**（4）相关法律法规、部门规章、政策规范性文件符合性分析**

本项目建设内容与《陕西省秦岭环境保护条例》、《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》、《陕西省矿产资源开发“保生态治污染”行动方案（2016-2020年）》、《陕西省人民政府关于印发省矿产资源开发保发展治粗放保安全治隐患保生态治污染行动计划（2016-2020年）的通知》等法规文件对照，项目符合相关法规要求。分析内容见表2。

**（5）相关规划相符性**

本项目涉及相关规划符合性分析具体见表3。由表可知，本项目建设符合相关规划的要求。

**（6）规划环评符合性分析**

陕西煤田地质勘查研究院有限公司于2016年7月编制完成了《陕西省矿产资源总体规划（2016-2020年）环境影响评价》，本项目与规划环评及其审查意见的符合性分析见表8和表9。

**表1 本项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析**

| **《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》** | **本项目情况** | **符合性** |
| --- | --- | --- |
| 一、清洁生产  鼓励矿山企业开展清洁生产审核，优先选用采、选矿清洁生产工艺，杜绝落后工艺与设备向新开发矿区和落后地区转移 | ①根据矿体赋存条件、矿石品位，本项目设计采用地下开采，对生态环境影响小；  ②选矿使用浮选工艺，工艺先进；  ③设计优先选用了国内先进生产设备 | 符合 |
| 二、（一）禁止的矿产资源开发活动  1.禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿；  2.禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采；  3.禁止在地质灾害危险区开采矿产资源；  4.禁止新建对生态环境产生不可恢复利用的、产生破坏性影响的矿产资源开发项目 | ①本项目矿区范围不涉及自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域；  ②矿区不属于铁路、国道、省道两侧直观可视范围；  ③本地区不属于地质灾害危险区；  ④本项目为地下开采，开采过程中采取一系列“以新带老”的措施，项目建设过程中采取生态环保措施，尽量减少对生态环境的影响 | 符合 |
| （二）限制的矿产资源开发活动  ①限制在生态功能保护区和自然保护区（过渡区）内开采矿产资源。  生态功能保护区内的开采活动必须符合当地的环境功能区规划，并按规定进行控制性开采，开采活动不得影响本功能区内的主导生态功能。  ②限制在地质灾害易发区、水土流失严重区域等生态脆弱区内开采矿产资源。 | ①本项目矿区范围不涉及生态功能保护区和自然保护区（过渡区）；  ②开采活动符合当地的环境功能区划，不影响主导生态功能；  ③本项目采矿区范围内存在塌陷区，评价要求制定生态恢复治理方案；  ④本地区土壤侵蚀以微度侵蚀和轻度侵蚀为主，不属于水土流失严重区域 | 符合 |
| （四）矿产资源开发设计  ①应优先选择废物产生量少、水重复利用率高，对矿区生态环境影响小的采、选矿生产工艺与技术。  ②应考虑低污染、高附加值的产业链延伸建设，把资源优势转化为经济优势。  ③矿井水、选矿水和矿山其它外排水应统筹规划、分类管理、综合利用。  ④地面运输系统设计时，宜考虑采用封闭运输通道运输矿物和固体废物。 | ①本项目采矿采用地下开采的方式，采用分段空场嗣后充填法；选矿采用重选+浮选工艺，生态环境影响小，污染物产生量低；  ②本项目矿山所采矿石全部运往配套选厂转化为金精矿；  ③本项目采矿废水和选矿废水经处理后全部回用，不外排；  ④本项目技改后不新建废石场，废石全部外售综合利用；尾矿采用输送管道输送 | 符合 |
| 三、矿山基建  1.对矿山基建可能影响的具有保护价值的动、植物资源，应优先采取就地、就近保护措施。  2.对矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分利用。  对表土、底土和适于植物生长的地层物质均应进行保护性堆存和利用，可优先用作废弃地复垦时的土壤重构用土。  3.矿山基建应尽量少占用农田和耕地，矿山基建临时性占地应及时恢复。 | ①根据调查，矿区范围内无特别保护的动、植物资源；  ②评价要求将表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分利用；  ③本项目建设不新增永久占地 | 符合 |
| 四、采矿  （一）鼓励采用的采矿技术  ①鼓励将矿坑水优先利用为生产用水，作为辅助水源加以利用；  ②宜采用安装除尘装置，湿式作业，个体防护等措施，防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染；  ③对采矿活动所产生的固体废物，应使用专用场所堆放，并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害；  ④应根据采矿固体废物的性质、贮存场所的工程地质情况，采用完善的防渗、集排水措施，防止淋溶水污染地表水和地下水 | ①矿坑废水部分用于井下湿式凿岩、洒水降尘，剩余部分输送至选厂回用于选厂工艺，不外排；  ②地下采矿湿式作业，凿岩、采装、运输等过程中采取有洒水等降尘措施；  ③本项目生产期废石属于第I类一般工业固废，全部外售综合利用，不在地表长期堆存，外对外环境影响小 | 符合 |
| 选矿  ①选矿废水（含尾矿库溢流水）应循环利用，力求实现闭路循环。未循环利用的部分应进行收集，处理达标后排放；  ②宜采用尘源密闭、局部抽风、安装除尘装置等措施，防治破碎、筛分等选矿作业中的粉尘污染；  ③应建造专用的尾矿库，并采取措施防止尾矿库的二次环境污染及诱发次生地质灾害 | ①选矿工艺过程废水进入循环水池回用于选矿工艺，不外排；  ②对产尘量较大的破碎、筛分及粉矿仓进行了有效密闭，经集尘罩集中收集后由除尘器处理后排放；评价要求皮带廊道进行密闭；原矿堆场及原矿仓进行喷雾洒水降低无组织排放；  ③选矿产生的尾矿砂一部分输送到充填采空区，剩余部分利用现有管道输送到祝家院尾矿库，保证尾矿得到合理处置 | 符合 |

**表2 本项目与相关法律法规、部门规章、政策规范性文件符合性分析一览表**

| **相关政策** | **相关要求指标** | **本项目情况** | **符合性** |
| --- | --- | --- | --- |
| 《陕西省秦岭生态环境保护条例》  （2017年3月  1日） | **第十八条** 下列区域应当划为**禁止开发区**，不得进行与保护、科学研究无关的活动，严格依法予以保护：  (一)自然保护区核心区和缓冲区；  (二)饮用水水源地的一级和二级保护区；  (三)秦岭山系主梁两侧各1000米以内、主要支脉两侧各500米以内或者海拔2600米以上区域；  (四)自然保护区实验区中珍稀濒危野生动物栖息地与其他重要生态功能区集中连片，需要整体性、系统性保护的区域。 | 本项目为技改项目，本次技改后矿区范围和工程占地均不变。在现有的矿区范围和项目占地范围内不涉及自然保护区、饮用水源地。矿区地处秦岭山系南缘，为中、低山区，所在位置不属于秦岭山系主梁两侧各1000m以内、主要支脉两侧各500m以内区域。开采标高为1300~890m。  本项目取得了凤县秦岭生态环境保护委员会办公室《关于陕西凤县四方金矿有限责任公司矿区范围确认有关情况的说明》（凤秦岭办函[2018]36号）（附件15），经凤县林业局核实，矿区范围不属于秦岭限制开发区范围，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等森林资源。同时，该矿区垂直方向上不属于《陕西省秦岭生态环境保护条例》规定的限值开发区、禁止开发区范围 | 符合 |
| **第十九条** 下列区域，除城乡规划区外，应当划为**限制开发区**，在保障生态功能不降低的前提下，可以进行生态恢复、适度生态旅游、实施国家确定的能源、交通、水利、国防战略建设项目：  (一)自然保护区的实验区、种质资源保护区、重要湿地、饮用水水源保护地准保护区；  (二)风景名胜区、森林公园、地质公园、植物园、国有天然林分布区以及重要水库、湖泊；  (三)重点文物保护单位、自然文化遗存;  (四)禁止开发区以外，山体海拔1500米以上至2600米之间的区域。 |
| **第二十条** 秦岭范围内除禁止开发区、限制开发区以外的区域，为适度开发区。  在适度开发区内进行开发建设活动，应当符合省秦岭生态环境保护总体规划的要求。 | 矿区范围不在秦岭山系主梁两侧各1000m 以内、主要支脉两侧各500m以内；矿区最低标高890m，最高标高1300m，属于适度开发区，采取环评提出的防范措施后可有效措施减少各类开发建设和生产活动对生态环境的负面影响，符合《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》的要求 | 符合 |
| **第四十四条** 在秦岭新建、扩建、改建矿产资源开采项目应当符合省秦岭生态环境保护总体规划、矿产资源开发专项规划的要求。 | 本项目为技改项目，符合《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》《陕西省矿产资源总体规划（2016-2020年）》的要求 | 符合 |
| **第四十八条** 在秦岭进行矿产资源开发的企业应当依法进行环境影响评价，编制矿山地质环境保护与恢复治理、生态环境恢复治理和场地修复评估方案，依法经设区的市或者省级行政主管部门审批后实施。 | 企业正在进行环境影响评价手续。同时，《陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》已通过评审 | 符合 |
| 《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》 | ①在汉江、丹江流域新建、改建、扩建的工业、工程项目，应当依法进行环境影响评价，符合环境影响评价要求，并经规定程序批准后，方可开工建设和生产；  ②建设项目中的水污染处理设施，进行集群综合处理的，必须与建设项目同时配套建设；建设项目单体处理的，必须与建设项目同时设计、同时施工、同时投入使用；  ③禁止向水体排放有剧毒性、放射性、腐蚀性等有害的废液、废水或者倾倒固体废弃物。输送、运输、贮存有毒、有害废水或者其他污染物的管道、沟渠、坑塘、运输车辆、贮存仓库、容器等，必须采取防渗漏等安全措施。  ④进行地下勘探、采矿、选矿等活动应当采取水污染防治措施。禁止向裂隙、溶洞、渗坑、渗井排放有毒、有害废水。  ⑤禁止在汉江、丹江流域河流沿岸倾倒生活垃圾、建筑垃圾、动物尸体及其他废弃物。 | ①建设单位已按环评法等有关规定履行建设项目环境影响评价等规定程序；  ②严格执行“三同时”制度，矿井水及选矿回水集中收集后全部回用，不外排；  ③固体废弃物均妥善处理 | 符合 |
| 《陕西省土壤污染防治工作方案》 | 严防矿产资源开发污染。13个矿产资源开发利用活动集中的区域，自2017年起，执行重点污染物特别排放限值 | 本项目所在的凤县属于方案中提到的区域之一，但本项目采矿和选矿生产废水全部回用不外排，不涉及重点污染物排放 | 符合 |
| 《关于印发省矿产资源开发保发展治粗放保安全治隐患保生态治污染行动计划（2016-2020年）的通知》 | 大力推进绿色矿山建设。将绿色矿业理念贯穿于矿产资源开发利用全过程，依照绿色矿山建设标准和条件，从矿区规划、矿权设置、综合利用、技术创新、节能减排、规范管理、环境保护、土地复垦、社区和谐、创建企业文化等方面入手，逐项对标看齐，明确任务、细化措施，实现清洁生产、循环利用和污染物零排放，打造一批具有重要示范意义的绿色矿山 | 要求实施过程中，严格按照绿色矿山要求进行建设 | 符合 |
| 加强重要生态区域保护。严禁在国家自然保护区、森林公园、沙化土地封禁区、地质公园、重要湿地、水源保护地等重要生态区域一定范围内新设探矿权和采矿权，对已有的矿业权，区分不同情况，依法限期退出或调整 | 矿区范围和工程占地不涉及国家自然保护区、森林公园、沙化土地封禁区、地质公园、重要湿地、水源保护地等重要生态区域 | 符合 |
| 加强矿山环境治理。建立矿山环境动态监测体系，全面掌握全省矿山环境动态变化情况。落实矿山企业“边开采边治理”“谁破坏、谁治理”的主体责任，严格执行矿山建设与地质环境保护和恢复治理工程“三同时”制度、矿山地质环境治理恢复保证金制度以及土地复垦履约金制度 | 矿山企业“边开采边治理”“谁破坏、谁治理”，严格执行矿山建设与地质环境保护和恢复治理工程“三同时”制度、矿山地质环境治理恢复保证金制度以及土地复垦履约金制度 | 符合 |
| 《陕西省矿产资源开发“保生态治污染”行动方案（2016-2020年）》（陕环发〔2016〕42号） | 严格落实环境影响评价制度  新、改、扩建矿山项目要严格执行环境影响评价制度和环保“三同时”制度、矿区及周围造林绿化制度，对达不到环境规范要求的矿山开发、选矿及废渣综合利用建设项目不得通过环评审批。对未批先建、未验先投、未按“三同时”要求落实环保设施的矿山开发、选矿及废渣综合利用建设项目，依法实施停产治理和限期整改，切实把住把牢矿产资源开发的环境准入关口。 | 本项目属于技改项目，严格执行环境影响评价制度和环保“三同时”制度 | 符合 |
| 强化矿山地质环境治理  建立健全矿山环境监测体系，全面掌握全省矿山环境变化和涉重金属选矿企业选矿产生的含尾矿废水情况。按照“谁污染、谁治理，谁破坏、谁恢复”原则，严格执行矿山企业生态环境保护与恢复治理措施，严格按规定缴纳矿山地质环境治理恢复保证金，严格落实矿山环境保护与生态恢复治理工作。根据实际情况，因地制宜，植树种草，恢复植被。 | 要求严格按照按照“谁污染、谁治理，谁破坏、谁恢复”原则，执行矿山企业生态环境保护与恢复治理措施，严格按规定缴纳矿山地质环境治理恢复保证金，严格落实矿山环境保护与生态恢复治理工作 | 符合 |
| 源头控制扬尘污染  针对矿山开采、破碎、生产、堆放及装卸等过程中产生的粉尘污染，严格落实扬尘污染治理措施。对破碎加工工段实行封闭式生产，对扬尘点安装喷淋装置，输送廊道实行全封闭，对成品堆放区实行封闭管理并采取抑尘措施，设置不低于堆放物高度的密闭围栏，并按规范建设防风抑尘网，安装喷淋抑尘设施，完善物料堆场抑尘措施。逐步建设封闭式料库，减少料堆扬尘；废渣、废料需集中规范堆存，修建挡土墙，并配置有效抑尘措施；矿区道路全程硬化，设立车辆进出冲洗装置，加强运输道路的洒水和保洁，强化矿区运输车辆管理，固定运输车辆，采取密闭运输，严格控制运输车辆超载超限抛洒行为，有效治理矿区道路扬尘。 | 采矿工作面采用湿式凿岩、喷雾洒水的湿式除尘作业，定期对进风巷道和主运输巷道岩壁进行清洗，可有效降低坑道内粉尘浓度和预防二次扬尘；矿区道路全部硬化；加强运输道路的洒水，采取密闭运输，严格控制运输车辆超载超限抛洒行为。  选矿破碎、筛分和存储过程中均设置除尘器和15m排气筒处理后排放；对原矿堆场和原矿仓均设置喷淋抑尘设施 | 符合 |
| **严格控制矿山废水污染** 产生废石（废渣）的矿山开发、选矿及废渣综合利用企业必须建设规范的堆场，对矿坑废水、选矿废水、堆场淋溶水、冲洗废水、生活污水等进行全收集、全处理。严禁采用渗井、废坑、废矿井或净水稀释等手段排放有毒、有害废水。存放含有毒、有害物质的废水、废液的淋浸池、贮存池、沉淀池必须采取防腐、防渗漏、防流失等措施。 | 本项目采矿废石外售综合利用。矿井用水全部回用于矿山生产；生活污水均进行收集处理，不外排。贮存废水相应水池均采取防腐、防渗漏、防流失等措施 | 符合 |
| 《关于落实<水污染防治行动计划>和<陕西省水污染防治工作方案>实施差别化环境准入的指导意见》（陕环发〔2017〕27号） | **限制开发区** 国家和地方划定的各类有生态功能定位的保护区中的限制开发区域，要严格按照功能定位和区域水环境质量要求对建设项目进行环境准入审批，限制不符合功能要求的新项目上马。要以主导生态功能的恢复和保育为目标，在环境准入中坚持预防为主，保护优先，从严限制重污染行业及项目建设。区域内水体不达标的控制单元内不得新建排放水污染物的工业项目。 | 项目位于国家生态功能限制区（秦巴生物多样性生态功能区），不属于新建项目，项目废水经处理后，全部回用 | 符合 |
| **陕南长江流域** 落实“保”字，确保南水北调中线水源安全。汉江、丹江、嘉陵江流域重点发展绿色产业和循环经济项目，限制化学制浆造纸、化工、皂素、果汁加工、印染、电镀、重金属采选等水污染物排放强度大的建设项目。II类地表水域禁止新建除环保基础设施之外的排放水污染物的工业项目，或新建的工业建设项目必须禁止排放水污染物。 | 本项目所在区域水系属于汉江水系，本项目矿井涌水、选矿废水和生活污水均进行收集处理，全部回用，不外排。不新建水污染物排放口 | 符合 |
| 《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》 | 根据《陕西省宝鸡市凤县国家重点生态功能区产业准入负面清单》，B采矿业09有色金属矿采选业中的“092贵金属矿采选”中的“0929其他贵金属矿采选”“1、禁止新建，对现有企业年开采能力5万吨以上的进行升级改造，年开采能力５万吨以下的于2019年12月31日前关停。2、禁止露天开采。项目的生产工艺、环保设施和清洁生产标准不得低于国内先进水平。现有企业未达到相应标准的，2019 年12月31日前完成升级改造。” | 本项目不属于新建项目，开采能力为70万t/a，本次对原有采矿和选矿方法进行技术改造。本次采用地下开采，项目的生产工艺、环保设施和清洁生产标准不得低于国内先进水平 | 符合 |
| 《关于加强秦岭限制开发区矿业权管理有关事项的通知》 | 秦岭限制开发区原则上不再新设探矿权和采矿权 | 根据《陕西省秦岭生态环境保护条例》，项目所在地不属于秦岭限制开发区，属于适度开发区。 | 符合 |
| 《关于印发铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018—2020年）（修订版）的通知》 | 加强物料堆场扬尘监管。严格落实煤炭、商品混凝土、粉煤灰等工业企业物料堆场抑尘措施，配套建设收尘和密封物料仓库，建设围墙、喷淋、覆盖和围挡等防风抑尘措施。采用密闭输送设备作业的，必须在装卸处配备吸尘、喷淋等防尘设施，并保持防尘设施的正常使用，严禁露天装卸作业和物料干法作业 | 本项目采矿工作面采用湿式凿岩、喷雾洒水的湿式除尘作业，定期对进风巷道和主运输巷道岩壁进行清洗，可有效降低坑道内粉尘浓度和预防二次扬尘；矿区道路全部硬化；加强运输道路的洒水，采取密闭运输，严格控制运输车辆超载超限抛洒行为。选矿破碎、筛分和存储过程中均设置除尘器和15m排气筒处理后排放；对原矿堆场和原矿仓均设置喷淋抑尘设施 | 符合 |
| 《关于印发宝鸡市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018-2020年)的通知》（宝政发〔2018〕11号） | 加强物料堆场扬尘监管。严格落实煤炭、商品混凝土、粉煤灰等工业企业物料堆场抑尘措施，配套建设密封物料仓库，完善场地硬化、车辆冲洗、防风墙等抑尘措施，并对重点企业实施视频监控。采用密闭输送设备作业的，必须在装卸处配备吸尘、喷淋等防尘设施，  并保持防尘设施的正常使用，严禁露天装卸作业和物料干法作业 | 本项目采矿工作面采用湿式凿岩、喷雾洒水的湿式除尘作业，定期对进风巷道和主运输巷道岩壁进行清洗，可有效降低坑道内粉尘浓度和预防二次扬尘；矿区道路全部硬化；加强运输道路的洒水，采取密闭运输，严格控制运输车辆超载超限抛洒行为。选矿破碎、筛分和存储过程中均设置除尘器和15m排气筒处理后排放；对原矿堆场和原矿仓均设置喷淋抑尘设施 | 符合 |

**表3 本项目与相关规划符合性分析一览表**

| **项目** | **规划相关要求指标** | **本项目情况** | **符合性** |
| --- | --- | --- | --- |
| 《陕西省主体功能区划》 | 规划凤县为限制开发区域中国家层面重点生态功能区-秦巴生物多样性生态功能区，主体功能是维护生物多样性、水源涵养、水土保持，提供生态产品。  在限制开发区域内，资源环境承载力相对较强的特定区域，在不损害主体功能的前提下，可因地制宜适度发展和能源、矿产资源开发利用相关产业。在水资源严重短缺、环境容量很小、生态十分脆弱、地震和地质灾害频发的地区，要严格控制能源和矿产资源开发，或在区外进行矿产资源的加工利用。 | 本项目位于秦巴生物多样性生态功能区，但矿区开采标高和地面生产设施均在1500m以下，采取地下开采方式，不在水源保护区、自然保护区等特殊生态敏感区的禁止开发区范围内，在采取相应的生态保护措施后对区域水源涵养、生物多样性等生态主体功能影响较小，开采影响处于区域资源环境承载力范围之内 | 符合 |
| 《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》 | 秦岭区域按照海拔高度及其他因素，划分为禁止开发区、限制开发区和适度开发区。  禁止开发区：自然保护区核心区和缓冲区；饮用水水源地的一级和二级保护区；秦岭山系主梁两侧各1000m以内、主要支脉两侧各500m以内或者海拔2600m以上区域；自然保护区实验区中珍稀濒危野生动物栖息地与重要生态功能区集中连片，需要整体性、系统性保护的区域。  限制开发区：除城乡规划区外，主要包括自然保护区的实验区、种质资源保护区、重要湿地、饮用水水源保护地准保护区；风景名胜区、森林公园、地质公园、植物园、国有天然林分布区以及重要水库、湖泊；重点文物保护单位、自然文化遗存；禁止开发区外，山体海拔1500m以上至2600m之间的区域。  适度开发区：秦岭范围内除禁止开发区、限制开发区以外的区域。 | 本项目取得了凤县秦岭生态环境保护委员会办公室《关于陕西凤县四方金矿有限责任公司矿区范围确认有关情况的说明》（凤秦岭办函[2018]36号）（附件15），经凤县林业局核实，矿区范围不属于秦岭限制开发区范围，不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园等森林资源。同时，该矿区垂直方向上不属于《陕西省秦岭生态环境保护条例》规定的限值开发区、禁止开发区范围 | 符合 |
| 严格分类管理。在禁止开发区、限制开发区内禁止新设探矿权、采矿权，适度开发区资源配置的重点为采用先进工艺技术和措施的采选加工企业，推动已有采矿权在2020年底前全部退出。 |
| 严格准入门槛。加强源头管控，禁止在秦岭地区的各类保护区内新立矿业权，严格执行环境影响评价制度，原则上不再审批新设小型矿山，新建矿山必须符合绿色矿山标准。对达不到最低开采规模标准、资源浪费严重的矿山，符合整改条件的，督促其整合（技改），不符合条件的 ，由当地政府予以关闭退出，并落实矿山地质恢复治理与土地复垦责任。 |
| 《陕西省“十三五”环境保护规划》 | 在凤县、旬阳、镇安等国家重金属重点区域内，严格控制新（改、扩）建增加重金属污染物排放的项目；国家重金属重点区域内涉重工业企业要改造现有治污设施、提标升级减少重金属污染物排放总量，降低环境风险。 | 本项目为金矿采选项目。本项目废水全部回用不外排 | 符合 |
| 《陕西省矿产资源总体规划  （2016-2020年）》 | 全省矿产资源开发利用划分为重点矿区、限制开采区和禁止开采区等三类开采规划区。  （一）重点矿区；全省共划定23个重点矿区，分别是：神东矿区神府区、榆神、榆横、彬长、渭北（韩城、澄合、蒲白、铜川）、永陇、府谷、古城、吴堡、黄陵、旬耀煤炭国家规划矿区及凤太铅锌金矿区、小秦岭金钼矿区、安康北部金矿区、勉略宁多金属矿区、柞水铁矿区、镇安金钨钼矿区、旬阳铅锌矿区、榆林岩盐矿区、汉中北部玻璃用石英岩矿区。 | 本项目所在区域属于凤太铅锌金矿区，属于陕西省重点矿区 | 符合 |
| 《宝鸡市矿产资源总体规划》（2008-2020） | 二、矿产资源产业重点发展区域  （1）鼓励勘查的重点与方向：优势矿产铅锌、金矿资源的勘查，适应扩建或新建矿山的需要。  （2）规划划分了8个鼓励勘查区、2个鼓励勘查开发区、2个重点勘查区、9个限制勘查区和22个禁止勘查区。 | 本项目属于金矿采选业，位于八方山-八卦庙-银母寺金铅锌铜矿重点勘查区 | 符合 |
| 三、推进绿色矿业发展示范区建设  建设目标：规范区内矿山企业生产秩序，提倡绿色生产，建立完善的绿色矿山管理制度和标准体系；完成示范区内影响矿山地质环境的尾矿、废渣等固体废弃物治理、土地复垦等；研究制定配套绿色矿山建设的激励政策。到2020年，示范区内所有大、中型矿山和50%的小型矿山建成绿色矿山，其它小型矿山按绿色矿山标准严格规范管理。 | 本项目建成后废石全部外售综合利用，选矿尾矿部分输送到采矿区充填采空区，剩余部分堆存于祝家院尾矿库；同时建设单位已经编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》 | 符合 |
| 《宝鸡市“十三五”生态环境保护规划》 | ①在凤县、眉县等重金属重点区域内，严格控制新（改、扩）建增加重金属污染物排放的项目。  ②深入推进涉重企业清洁生产，强制重金属国控重点监管企业必须每两年完成一轮清洁生产审核，鼓励涉重企业实施清洁生产技术改造。  ③严格实施排污许可，逐步安装重金属污染源在线监测装置，加强涉重企业的日常监管，防范企业偷排。  ④定期开展涉重企业环境风险排查，并建立健全重金属污染事件应急预案。  ⑤在重金属重点区域选择试点进行三废综合治理及土壤修复等工作，禁止未经环境评估和无害化治理的污染场地进行土壤流转和二次开发利用。 | ①本项目为金矿采选技改项目，技改后项目水污染物不排放，不会增加重金属污染物排放；  ②评价要求建设单位对现有工程存在的环保问题进行整改，整改完成后可进一步减少项目对环境的影响；  ③本项目技改后选矿采用“重选+浮选”。进一步提高了项目的清洁生产水平 | 符合 |
| 《宝鸡市秦岭生态环境保护规划》 | ①涉及宝鸡市秦岭地区海拔2600米以上的高山区，属于无人居住区，为禁止开发区。禁止破坏天然林和自然遗迹，严禁矿产开发，不得进行与生态功能保护无关的生产和开发活动。  ②涉及宝鸡市秦岭地区海拔1500-2600米之间的中高山区为限制开发区。严格限制房地产开发和对生态环境影响较大的工业项目，已有的要改造成为低消耗、可循环、“零排放”的生态型项目。  ③包括宝鸡秦岭地区海拔1500米以下的低山丘陵区，秦岭北麓地区以山脚线为界，不涉及宝鸡市中心城区，为适度开发区。严格控制开发强度，实行严格保护下的适度开发，按照“点状开发、面上保护”的原则，因地制宜，在资源环境承载力相对较强的区域划定城镇建设和工业开发控制地带，限制大规模工业化城镇化，禁止无规划的蔓延式扩张。 | ①矿区及地面设施均位于1500m以下，属于保护性开发区内；  ②服务期满后随着复垦措施的落实，对生态环境影响较小 | 符合 |
| 《凤县矿产资源总体规划》（2006～2020） | ①鼓励开采铁、铅、锌、金、银、镉、镓、陶瓷原料矿产等19个矿种。  ②规划划分了3个鼓励开采区、2个限制开采区和7个重点禁止开采区。  ③矿产资源开发利用目标：2010年铅锌达到年采矿石150×104t，生产铅锌金属量15×104t，产值达2亿元；2020年全县实现铅锌冶炼、尾矿综合利用产值达405亿元。  ④调整和优化矿业结构目标：2010年鼓励支持对小型矿山的收购、兼并和重组，建立股份联合企业，使矿山企业在2005年基础上总数减少20％，2020年再在2010年底末的基础上再减少20％。  ⑤矿山生态环境保护与恢复治理目标：2010年矿山“三废”治理率达到环保要求，矿山生态环境治理率达到25%，2020年矿山生态环境治理率达到90%。 | 本项目开金矿，属鼓励开采的矿种。本项目实施后可增加矿石产量，有利于规划的实施 | 符合 |
| 《凤县八卦庙矿区矿产资源开发利用规划》 | ①规划范围包括矿区0.1961km2及配套的选冶厂、废石场、尾矿库；  ②规划区规划时段为2014～2023年。建设时序为先建祝家院尾矿库，后关闭停用300 t/d的八卦庙选厂，并在现有的2000 t/d选厂西侧附近新建2000 t/d选厂，形成总的4000t/d选矿能力。规划初期生产利用现有四方金矿王家院尾矿库，待王家院尾矿库服务期满后转入本次规划设计的祝家院尾矿库；  ③水重复利用率81.5%，工业固体废物资源综合利用率达到60%；主要再生资源回收利用率提高到65%。矿山地质环境恢复治理率达到35%，土地复垦还绿率达到30%。 | 本项目矿区范围为0.1961km2；采选能力为70万吨/年，小于规划采选能力。本次技改后关闭八卦庙选厂。同时，选矿尾矿部分输送到采矿区充填采空区，剩余部分堆存于祝家院尾矿库 | 符合 |

**表4 本项目与《陕西省矿产资源总体规划（2016-2020年）环境影响报告书》符合性分析**

| **矿区规划环评要求** | **本项目情况** | **符合性** |
| --- | --- | --- |
| （一）明确《规划》的环境目标，立足生态系统稳定和环境质量改善，明确规划期重点勘查、开发区域的生态环境质量底线，作为《规划》实施的硬约束，推动环境目标与资源开发目标同步实现，加快结构调整和转型升级。 | 本项目严格按照开发利用方案和环评要求进行建设，满足当地环境质量保护的要求。 | 符合 |
| （二）将自然保护区，饮用水水源保护区、重要环境敏感区等纳入生态保护红线，作为保障和维护区域生态安全的底线，依法实施强制性保护。结合《报告书》分析结论，对与上述区域存在空间冲突的开采区、勘查区及其他矿产资源开发活动，有关重叠区域应予以避让或不纳入《规划》；区域内已存在的矿产开发，应依法有序退出并及时开展生态修复。根据法律法规要求，核定规划矿产资源禁止开采区、限制开采区范围。结合陕西省生态保护红线划定工作，建议将周至、佛坪、洋县相关区域纳入矿产资源禁止开采区，避免对珍稀濒危野生动物重要生境造成影响。 | 本项目不涉及自然保护区，饮用水水源保护区、重要环境敏感区等敏感区 | 符合 |
| （三）进一步优化《规划》开发任务，降低环境影响范围和程度。对临近重要生态敏感区和饮用水水源保护区的矿产资源开发，应采取有效措施，避免影响生态服务功能。对土壤、地表水重金属污染较为严重的区域，应严格限制渉重金属矿产资源开发活动，控制开采规模和污染物排放总量。 | 本项目评价范围内无重要生态敏感区和饮用水水源保护区的矿产资源开发，矿坑水和选矿废水全部综合利用不外排 | 符合 |
| （四）严格矿产资源开发的环境准入条件。应针对突出环境问题，提出降低污染物排放强度、提高矿区矸石及尾矿综合利用率和防控环境风险等差别化对策措施，有效减缓矿产资源开发的环境影响和生态破坏。加强矿产资源综合利用，提高资源节约集约利用水平。 | 本项目为金矿采选技改项目，生产规模为70万t/a。 项目严格按照环评提出的环保要求进行建设，降低污染物的排放强度 | 符合 |
| （五）加强矿区生态修复和环境治理。针对环境质量改善目标和突出环境问题，分区域、分矿种完善矿山生态修复和环境治理的总体安排，进一步明确矿山生态修复和环境治理目标任务，提出现有采矿区环境整治及生态修复要求。对已造成水环境、土壤环境污染，以及生态破坏等环境问题的矿区，在《规划》优化方案基础上进一步优化开发方式、推进结构调整、加大治理投入。 | 建设单位已经编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对生态问题进行恢复治理 | 符合 |

**表5 本项目与《陕西省矿产资源总体规划（2016-2020年）环境影响报告书审查意见》的相符性分析**

| **序号** | **矿区规划环评审查意见** | **本项目情况** | **相符性** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 严格保护生态空间，引导优化《规划》空间布局。将自然保护区、饮用水水源保护区、重要环境敏感区等纳入生态保护红线，作为保障和维护区域生态安全的底线，依法实施强制性保护。结合《报告书》分析结论，对与上述区域存在空间冲突的开采区、勘查区及其他矿产资源开发活动，有关重叠区域应予以避让或不纳入《规划》；区域内已存在的矿产开发，应依法有序退出并及时开展生态修复。 | 矿区范围内和周边无自然保护区、饮用水水源保护区、重要环境敏感区等环境敏感区 | 符合 |
| 2 | 进一步优化《规划》开发任务，降低环境影响范围和程度。对临近重要生态敏感区和饮用水水源保护区的矿产资源开发，应采取有效措施，避免影响生态服务功能。 | 符合 |
| 3 | 严格矿产资源开发的环境准入条件。应针对突出环境问题，提出降低污染排放强度、提高矿区矸石及尾矿综合利用率和防控环境风险等差别化对策措施，有效减缓矿产资源开发的环境影响和生态破坏。加强矿产资源综合利用，提高资源节约集约利用水平。 | 本项目为金矿采选技改项目，生产规模为70万t/a。本项目严格按照开发利用方案和环评要求进行建设，满足当地环境质量保护的要求 | 符合 |
| 4 | 加强矿区生态恢复和环境治理。针对环境质量改善目标和突出环境问题，分区域、分矿种完善矿山生态恢复和环境治理的总体安排，进一步明确矿山生态修复和环境治理目标任务，提出现有采矿区环境整治及生态修复要求。 | 建设单位已经编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对生态问题进行恢复治理 | 符合 |
| 5 | 加强环境保护监测和预警。结合自然保护区、饮用水水源保护区、重点生态功能区保护要求和土壤污染防治目标等，制定并实施重点矿区地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控计划 | 严格执行环评中提出的长期监测计划 | 符合 |

**（三）矿区规划环评审查意见的符合性分析**

2014年4月，陕西凤县四方金矿有限责任公司委托陕西中圣环境科技发展有限公司编制《凤县八卦庙矿区矿产资源开发利用规划环境影响报告书》。陕西省环境保护厅于2015年2月6日出具了《关于凤县八卦庙矿区矿产资源开发利用规划环境影响报告书审查意见的函》（陕环函[2015]126号）。项目与规划环评审查意见要求符合性分析见表6。

**表6 本项目与规划环评审查意见符合性分析对比一览表**

| **序号** | **审查意见要求** | **本项目情况** | **符合性** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 结合城镇建设规划等相关规划，统筹做好规划执行过程中的居民搬迁安置工作。安置区应与工业场地、排土场、尾矿库等保持适当的防护距离 | 本项目建设内容全部位于原有工况用地内，不新增工业用地。不涉及居民搬迁安置工作 | 符合 |
| 2 | 制定规划项目准入条件。在产业政策许可、行业准入条件和环境准入条件许可、污染得到有效治理、生态破坏得到恢复的前提下，制定包括矿产资源开发的区域性要求，工艺技术路线及技术指标要求、污染防治和生态保护的具体要求等准入条件 | 本项目属于技改项目，项目符合产业政策要求。采矿方法技改为“分段空场嗣后充填法”，瓦房子选厂现有“全泥氰化+炭浆吸附+解吸电解工艺”技改为“重选+浮选工艺”，尾矿可部分用于采空区充填，工艺技术路线改进有利于环境保护 | 符合 |
| 3 | 加大生态治理力度，制定可行的生态修复方案，切实预防或减缓规划实施引起的水土流失、林地破坏、植被退化等生态环境影响。加大对规划区现有矿区的环境整治力度，提出现有项目生态恢复、污染治理要求，确保各类污染物稳定达标排放 | 企业正在委托有关单位制定水土保持方案、矿山地质环境保护与治理方案；对现有矿区提出了整改措施 | 符合 |
| 4 | 规划实施后，必须严格落实废水零排放措施，如果废水不能全部综合利用，不得规划建设项目。规划实施单位在设计阶段应根据矿区地形条件、气象条件等建设足够规模的采矿废水沉淀池，确保采矿废水得到全部收集和回用，不得外排；按要求设置足够规模的事故池，杜绝选矿废水事故排放 | 本项目采矿废水、选矿废水及生活污水全部处理后回用，不得外排 | 符合 |
| 5 | 制定尾矿综合利用规划。针对采矿废石、选矿尾泥等的性质，合理开发其综合利用价值，减少固体废物 | 本项目不新建废石场，采矿废石全部外售综合利用；选矿尾砂一部分输送到采矿区充填采空区，剩余输送到祝家院尾矿库堆存 | 符合 |

综上分析，本项目不属于《产业结构调整指导目录（2011年本）（修正）》中的限制类和禁止类项目，符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《陕西省秦岭生态环境保护条例》、《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》、《陕西省土壤污染防治工作方案》、《关于印发省矿产资源开发保发展治粗放保安全治隐患保生态治污染行动计划（2016-2020年）的通知》、《陕西省矿产资源开发“保生态治污染”行动方案（2016-2020年）》、《关于落实<水污染防治行动计划>和<陕西省水污染防治工作方案>实施差别化环境准入的指导意见》和《关于加强秦岭限制开发区矿业权管理有关事项的通知》等要求；项目不属于《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》管控项目；项目符合《陕西省主体功能区规划》、《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》、《宝鸡市秦岭生态环境保护总体规划（2018-2025）》、《陕西省“十三五”环境保护规划》、《宝鸡市“十三五”环境保护规划》、《陕西省矿产资源总体规划（2016-2020年）》及其环境影响评价文件、《宝鸡市矿产资源总体规划（2016-2020年）》、《凤县矿产资源总体规划》（2006～2020）、《凤县八卦庙矿区矿产资源开发利用规划》及其环境影响评价文件等的要求。

**5、关注的主要环境问题及环境影响**

本次评价重点关注以下环境问题：

（1）本项目为技改项目，重点对现有工程环保手续履行情况、主要污染物产排情况、总量指标进行核查，梳理明确现有工程存在的环保问题，提出了针对性的“以新带老”措施；关注现有采矿区塌陷问题，提出生态治理和恢复要求；

（2）运营期采矿废水和选矿废水处理工艺的可行性和废水不排外的可靠性；

（3）运营期选厂对地下水的影响及环保措施的可行性；

（4）运营期采矿废石综合利用的可行性及选厂尾矿处置措施的可靠性；

（5）运营期采矿过程对生态环境的影响；

（6）运营期土壤环境影响及环保措施的可行性。

**6、环境影响评价主要结论**

本项目符合国家产业政策和相关规划要求，主要污染防治措施和生态保护措施符合当前行业污染防治技术政策要求，环境选址合理；在认真执行“三同时”制度、落实工程设计和报告书提出的各项环保措施后，主要污染物可实现达标排放，环境风险处于可接受水平，对周围环境的不利影响较小，满足环境质量标准要求，不会改变当地的环境功能；综上所述，从满足环境质量目标角度分析，项目建设可行。

**7、致谢**

在报告书编制过程中，评价工作得到了陕西省生态环境厅、陕西省环境工程评估中心、宝鸡市生态环境局、宝鸡市生态环境局凤县分局、陕西中测检测科技有限公司、西安瑞普检测技术有限公司等单位和个人的支持及帮助，在此一并表示感谢。

**1 总则**

**1.1 编制依据**

**1.1.1 评价委托**

陕西凤县四方金矿有限责任公司《陕西凤县四方金矿采选技改项目环境影响评价委托书》，2018.7.2，附件1。

**1.1.2 国家法律**

（1）《中华人民共和国环境保护法（修订）》，2015.1.1；

（2）《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29；

（3）《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018.12.29；

（4）《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2018.1.1；

（5）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2015.4.25；

（6）《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2018.10.26；

（7）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；

（8）《中华人民共和国矿产资源法（修订）》，1996.8.29；

（9）《中华人民共和国森林法（修订）》，1998.4.29；

（10）《[中华人民共和国水法（修订）](http://www.ep.net.cn/cgi-bin/dbfg/show.cgi?id=1290)》，2016.7.2；

（11）《中华人民共和国土地管理法（修订）》，2004.8.28；

（12）《中华人民共和国节约能源法（修订）》，2018.10.26；

（13）《中华人民共和国水土保持法（修订）》，2011.3.1；

（14）《中华人民共和国清洁生产促进法（修订）》，2012.7.1；

（15）《中华人民共和国野生动物保护法（修订）》，2018.10.26;

（16）《中华人民共和国循环经济促进法（修订）》，2018.10.26。

**1.1.3 国务院行政法规及规范性文件**

（1）国务院《建设项目环境保护管理条例》（国令第253号），2017.10.1；

（2）国务院《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38号），2000.11.26；

（3）国务院《土地复垦条例》（国令第592号），2011.3.5；

（4）国务院《关于加强环境保护重点工作的意见》（国发[2011]35号），2011.10.17；

（5）国务院《关于实行最严格水资源管理制度的意见》（国发[2012]3号），2013.1.12；

（6）国务院《大气污染防治行动计划》（国发[2013]37号），2013.9.10；

（7）国务院《水污染防治行动计划》（国发[2015]17号），2015.4.2；

（8）国务院《土壤污染防治行动计划》（国发[2016]31号），2016.5.28；

（9）国务院《关于印发“十三五”节能减排综合工作方案的通知》（国发[2016]74号），2016.12.20；

（10）国务院《关于印发打赢蓝天保卫战三年行动计划的通知》（国发[2018]22号），2018.6.27；

（11）国务院《地质灾害防治条例》（国发[2003]394号），2003.11.24；

（12）国务院《土地复垦条例》（国令第592号），2011.3.5；

（13）国务院《中华人民共和国野生植物保护条例》（国令第204号），1997.1.1。

**1.1.4 部门规章及规范性文件**

（1）环境保护部《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令第 44 号），2018.4.28；

（2）环境保护部《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环发[2012]77号），2012.7.3；

（3）环境保护部《“十三五”环境影响评价改革实施方案》，（环环评 [2016]95 号），2016.7.15；

（4）原国家环保总局《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号），2005.9.7；

（5）环境保护部《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》（环办[2012]154号），2012.12；

（6）环境保护部《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第31号），2015.1.1；

（7）生态环境部《环境影响评价公众参与办法》（部令第4号），2019.1.1；

（8）环境保护部、国家发展改革委等3部委《国家危险废物名录》（部令第39号），2016.8.1；

（9）国土资源部《矿山地质环境保护规定》（部令第44号+），2009.3.2；

（10）国土资源部《关于贯彻落实全国矿产资源规划发展绿色矿业建设绿色矿山工作的指导意见》(国土资发[2010]119号)，2010.8.13；

（11）国土资源部、财政部等6部委《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017]4号），2017.3.22；

（12）国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2013年修正本》（部令第21号），2013.2.16。

**1.1.5 地方政府及其职能部门的法规、政策及规范性文件**

（1）陕西省人大常委会《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》（第47号公告），2006.3.1 ；

（2）陕西省人大常委会《陕西省秦岭生态环境保护条例》（公告[十二届]第40号），2017.3.1；

（3）陕西省人大常委会《陕西省固体废物污染环境防治条例》，2015.11.19；

（4）陕西省人大常委会《陕西省水土保持条例》，2013.7.26；

（5）陕西省人大常委会《陕西省地下水条例》，2016.4.1；

（6）陕西省人大常委会《陕西省大气污染防治条例（2017修正版）》，2017.7.27；

（7）陕西省人民政府《陕西省生态功能区划》（陕政办发〔2004〕115号），2004.11.17；

（8）陕西省人民政府《关于印发省矿产资源开发保发展治粗放保安全治隐患保生态治污染行动计划（2016-2020年）的通知》（陕政发〔2016〕5号），2016.2.3；

（9）陕西省环境保护厅《陕西省矿产资源开发“保生态治污染”行动方案（2016-2020年）》（陕环发〔2016〕42号），2016.9.28；

（10）陕西省环境保护厅、陕西省发改委等4部委《关于落实<水污染防治行动计划>和<陕西省水污染防治工作方案>实施差别化环境准入的指导意见》（陕环发〔2017〕27号），2017.6.1；

（11）《陕西省环境保护厅关于印发〈陕西省矿产资源开发生态环境治理方案编制规范〉的通知》，2012.04；

（12）陕西省人民政府《关于印发铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案（2018—2020年）（修订版）的通知》，2018.9.22；

（13）宝鸡市人民政府《关于印发宝鸡市铁腕治霾打赢蓝天保卫战三年行动方案(2018-2020年)的通知》（宝政发〔2018〕11号），2018.4.16。

**1.1.6 评价技术导则及规范**

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）；

（9）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）；

（10）《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）；

（11）《建设项目地下水环境影响评价规范》（DZ0225-2004）；

（12）《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2008）；

（13）《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T 192-2015）；

（14）《建设项目危险废物环境影响评价指南》，2017.10.1。

**1.1.7 项目相关资料**

（1）国土资源部划定矿区范围批复 “国土资矿划字[2013]014号”（附件2）；

（2）国土资源部划定矿区范围批复《关于同意延续陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿划定矿区范围预留期的函》（国土资矿划字[2016]014号）（附件3）;

（3）中华人民共和国国土资源部《关于陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿划定矿区范围预留期的函》（自然资矿划字[2018]007号），2018年3月19日（附件4）；

（4）中华人民共和国国土资源部关于《陕西省凤县八卦庙矿区四方金矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案（国土资储备字[2013]502号）（附件5）；

（5）中国黄金协会关于报送《陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿矿产资源开发利用方案（接续）》审查意见的函（附件6）；

（6）陕西省环境保护局《关于陕西凤县四方金矿有限责任公司选产改扩建工程环境影响报告书批复》（陕环函[2004]145号）（附件7）；

（7）《陕西凤县四方金矿有限责任公司改扩建工程竣工环境保护验收组意见》（附件8）；

（8）宝鸡市环境保护局《关于陕西凤县四方金矿灾后恢复重建祝家院尾矿库项目环境影响报告书的批复》（宝市环函[2013]599号）（附件9）；

（9）陕西省环境保护厅《关于凤县八卦庙矿区矿产资源开发利用规划环境影响报告书审查意见的函》（陕环函[2015]126号）（附件10）；

（10）宝鸡市环境保护局《关于陕西凤县四方金矿灾后重建祝家院尾矿库项目竣工环境保护验收的批复》（宝市环函[2016]208号）（附件11）；

（11）西安西北有色地质研究院有限公司《陕西凤县四方金矿八卦庙矿区金矿石选矿试验报告》；

（12）其它技术资料。

**1.2 评价原则**

（1）依法评价

本次环境影响评价工作执行国家、陕西省颁布的有关环境保护法律、法规、规范、标准，优化项目建设，服务环境管理。

（2）科学评价

规范环境影响评价方法，科学分析建设项目对环境质量的影响。

（3）突出重点

根据建设项目的工程内容及特点，明确与环境要素间的作用效应关系，根据规划环境影响评价结论和审查意见，充分利用符合时效的数据资料及成果，对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

**1.3 环境影响识别和评价因子选择**

**1.3.1 环境因素影响性质识别**

本项目施工期环境的不利影响主要表现在巷道掘进、尾砂充填站建设过程、选厂拆除原有建筑、平整土地的施工扬尘、施工噪声等对环境的影响；运营期在正常工况条件下，主要环境影响为采矿工程建设对生态环境的影响以及矿石运输、选矿等生产环节产生的废气、噪声、废水和固废对环境的影响。

本次评价结合项目各评价时段主要活动、区域环境特征，对本项目涉及的环境要素可能造成的影响进行识别，识别结果见表1.3-1。

**表1.3-1 环境影响性质识别表**

| **评价**  **时段** | **建设**  **生产**  **活动** | **可能受到环境影响的领域 （环 境 受 体）** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **自然环境** | | | | | **环境质量** | | | | | **生态环境** | | | | | | | **其它** | | | |
| **地形地貌** | **气候气象** | **河流水系** | **水文地质** | **土壤类型** | **环境空气** | **地表水** | **地下水** | **声环境** | **土壤环境** | **生态系统** | **植被类型** | **植物物种** | **水土流失** | **土地利用** | **野生动物** | **水生生物** | **生活环境** | **供水用水** | **人车出行** | **文物保护** |
| 施  工  期 | 场地清理 | -1 |  |  |  |  | -1 |  |  | -1 |  |  | -1 |  | -2 | -1 |  |  |  |  |  |  |
| 基础工程 |  |  |  |  |  |  |  |  | -1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 建筑施工 |  |  |  |  |  | -1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 安装施工 |  |  |  |  |  |  |  |  | -1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 表土剥离 |  |  |  |  |  | -1 |  |  |  | -1 | -1 |  |  | -1 |  |  |  |  |  |  |  |
| 运输 |  |  |  |  |  | -1 |  |  | -1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 物料堆存 |  |  |  |  |  | -1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 运  行  期 | 矿山开采 | -1 |  |  |  |  |  |  | -1 |  |  |  |  |  | -1 | -1 |  |  |  |  |  |  |
| 废气排放 |  |  |  |  |  | -1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 废水排放 |  |  |  |  |  |  | -1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  | -1 |  |  |
| 固废排放 |  |  |  |  | -1 |  |  | -1 |  | -1 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 噪声排放 |  |  |  |  |  |  |  |  | -2 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| **注：3—重大影响；2—中等影响；1—轻微影响；**  **“+”——表示有利影响；“-”——表示不利影响** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

**1.3.2 评价因子筛选**

根据环境影响识别结果，进行了本项目评价因子筛选，筛选结果汇总见表1.3-2。

**表1.3-2 环境影响评价因子筛选结果汇总表**

| **序号** | **环境要素** | **现状评价因子** | **预测评价因子** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 环境空气 | SO2、NO2、TSP、PM10、PM2,5、O3、CO、铅尘、HCl | TSP、PM10、HCl |
| 2 | 地表水 | 水温、pH、溶解氧、COD、BOD5、NH3-N、挥发性酚、总磷、总氮、硫化物、氟化物、石油类、SS、氰化物、总铬、铬（六价）、铜、锌、铅、砷、镉、汞 | / |
| 3 | 地下水 | 水化学类型因子：K+、Na+、Ca2+、Mg2+、CO32-、HCO3-、Cl-、SO42-  基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、大肠菌群、细菌总数、石油类  特征水质因子：Cu、Zn、氰化物  地下水水位 | COD、Zn |
| 4 | 声环境 | 等效连续A声级 | 等效连续A声级 |
| 5 | 固体废物 | —— | 固体废物处理处置措施可行性、可靠性 |
| 6 | 土壤 | 建设用地监测项目：汞、砷、铜、铅、镉、铬（六价）、镍、锑、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘  农用地监测项目：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、锑 | 氟化物、锌、汞 |
| 7 | 生态环境 | 区域生态系统、植被类型、植物物种、野生动物、土地利用、土壤侵蚀、地形地貌、土壤环境质量等 | 项目建设、地下开采和废石转运站对区域生态系统、地形地貌和土地利用、植被和水土流失、河流水文、野生动物等的影响；地下开采可能引起的地表塌陷及地质灾害影响 |

**1.4 评价执行标准**

本次评价采用宝鸡市环境保护局《关于陕西凤县四方金矿采选技改项目环境影响评价拟采用标准标准的函》确定的标准（附件12）。

**1.4.1 环境质量标准**

（1）环境空气质量：执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）及修改单的二级标准；

（2）地表水环境质量：执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准；其中未涉及的执行《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）表3标准；

（3）声环境质量：执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类声环境功能区标准；

（4）地下水质量：执行《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）III类标准；

（5）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)》(GB 15618-2018)和《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)。

具体标准限值见表1.4-1~1.4.5。

**表1.4-1 环境空气质量标准限值一览表**

| **序号** | **评价因子** | **标准限值** | | **单位** | **标准名称及级(类)别** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | SO2 | 年平均 | ≤60 | µg/m3 | 《环境空气质量标准》  （GB3095-2012）及2018修改单中二级标准 |
| 24h平均 | ≤150 |
| 1h平均 | ≤500 |
| 2 | NO2 | 年平均 | ≤40 |
| 24h平均 | ≤80 |
| 1h平均 | ≤200 |
| 3 | TSP | 年平均 | ≤200 |
| 24h平均 | ≤300 |
| 4 | PM10 | 年平均 | ≤70 |
| 24h平均 | ≤150 |
| 5 | PM2.5 | 24h平均 | ≤75 |
| 6 | CO | 24小时平均 | ≤4 | mg/m3 |
| 1小时平均 | ≤10 |
| 7 | O3 | 日最大8小时平均 | ≤160 | µg/m3 |
| 1小时平均 | ≤2000 |

**表1.4-2 地表水环境质量标准限值一览表**

| **序号** | **因子** | **标准限值** | **单位** | **标准名称及级(类)别** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | pH值 | 6~9 | 无量纲 | 《地表水环境质量标准》  （GB3838-2002）  表1（Ⅱ类） |
| 2 | 溶解氧 | ≥6 | mg/L |
| 3 | COD | ≤15 |
| 4 | BOD5 | ≤3 |
| 5 | 挥发性酚 | ≤0.002 |
| 6 | 氟化物 | ≤1.0 |
| 7 | 氰化物 | ≤0.05 |
| 8 | 氨氮 | ≤0.5 |
| 9 | 总磷 | ≤0.1 |
| 10 | 铜 | ≤1.0 |
| 11 | 锌 | ≤1.0 |
| 12 | 砷 | ≤0.05 |
| 13 | 铬（六价） | ≤0.05 |
| 14 | 铅 | ≤0.01 |
| 15 | 石油类 | ≤0.05 |
| 16 | 阴离子表面活性剂 | ≤0.2 |
| 17 | 硫化物 | ≤0.1 |
| 18 | 汞 | ≤0.00005 |

**表1.4-3 地下水质量标准限值一览表**

| 序号 | 因子 | 标准限值 | 单位 | 标准名称及级(类)别 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | pH | 6.5~8.5 | 无量纲 | 《地下水质量标准》  （GB/T14848-2017）III类 |
| 2 | 总硬度 | ≤450 | mg/L |
| 3 | 溶解性总固体 | ≤1000 |
| 4 | SO42- | ≤250 |
| 5 | Cl- | ≤250 |
| 6 | 铁 | ≤0.3 |
| 7 | 锰 | ≤0.1 |
| 8 | 铜 | ≤1.0 |
| 9 | 锌 | ≤1.0 |
| 10 | 挥发性酚类 | ≤0.002 |
| 11 | 耗氧量 | ≤3.0 |
| 12 | 硝酸盐 | ≤20 |
| 13 | 亚硝酸盐 | ≤1.0 |
| 14 | 氨氮 | ≤0.5 |
| 15 | 氟化物 | ≤1.0 |
| 16 | 氰化物 | ≤0.05 |
| 17 | 汞 | ≤0.001 |
| 18 | 砷 | ≤0.01 |
| 19 | 镉 | ≤0.005 |
| 20 | 铬（六价） | ≤0.05 |
| 21 | 铅 | ≤0.01 |
| 22 | 总大肠菌群 | ≤3.0 | 个/L |
| 23 | 细菌总数 | ≤100 |
| 24 | 石油类 | ≤0.05 | mg/L | 《地表水环境质量标准》  （GB3838-2002）III类 |

**表1.4-4 声环境质量标准限值一览表**

| **序号** | **评价因子** | **标准限值** | **单位** | **标准名称及级(类)别** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | Leq（A）（昼间） | ≤60 | dB(A) | 《声环境质量标准》  （GB3096-2008）2类 |
| 2 | Leq（A）（夜间） | ≤50 |

**表1.4-5 土壤环境质量标准一览表**

| **环境要素** | **标准** | **项目** | **标准值** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **单位** | **数值** |
| 土壤 | 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018） | pH值 | 无量纲 | 6.5～7.5 |
| 铅 | mg/kg | 120 |
| 镉 | mg/kg | 0.3 |
| 汞 | mg/kg | 2.4 |
| 砷 | mg/kg | 30 |
| 铜 | mg/kg | 100 |
| 铬 | mg/kg | 200 |
| 锌 | mg/kg | 250 |
| 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018） | 铅 | mg/kg | 800 |
| 镉 | mg/kg | 65 |
| 汞 | mg/kg | 38 |
| 砷 | mg/kg | 60 |
| 铜 | mg/kg | 18000 |
| 六价铬 | mg/kg | 5.7 |
| 镍 | mg/kg | 900 |
| 四氯化碳 | mg/kg | 2.8 |
| 氯仿 | mg/kg | 0.9 |
| 氯甲烷 | mg/kg | 37 |
| 1,1-二氯乙烷 | mg/kg | 9 |
| 1,2-二氯乙烷 | mg/kg | 5 |
| 1,1-二氯乙烯 | mg/kg | 66 |
| 顺-1,2-二氯乙烯 | mg/kg | 596 |
| 反-1,2-二氯乙烯 | mg/kg | 54 |
| 二氯甲烷 | mg/kg | 616 |
| 1,2-二氯丙烷 | mg/kg | 5 |
| 1,1,1,2-四氯乙烷 | mg/kg | 10 |
| 1,1,2,2-四氯乙烷 | mg/kg | 6.8 |
| 四氯乙烯 | mg/kg | 53 |
| 1,1,1，-三氯乙烷 | mg/kg | 840 |
| 1,1,2-三氯乙烷 | mg/kg | 2.8 |
| 三氯乙烯 | mg/kg | 2.8 |
| 1,2,3-三氯丙烷 | mg/kg | 0.5 |
| 氯乙烯 | mg/kg | 0.43 |
| 苯 | mg/kg | 4 |
| 氯苯 | mg/kg | 270 |
| 1,2-二氯苯 | mg/kg | 560 |
| 1,4-二氯苯 | mg/kg | 20 |
| 乙苯 | mg/kg | 28 |
| 苯乙烯 | mg/kg | 1290 |
| 苯乙烯 | mg/kg | 1200 |
| 间二甲苯+对二甲苯 | mg/kg | 570 |
| 邻二甲苯 | mg/kg | 640 |
| 硝基苯 | mg/kg | 76 |
| 苯胺 | mg/kg | 260 |
| 2-氯酚 | mg/kg | 2256 |
| 苯并[a]蒽 | mg/kg | 15 |
| 苯并[a]芘 | mg/kg | 1.5 |
| 苯并[b]荧蒽 | mg/kg | 15 |
| 苯并[k]荧蒽 | mg/kg | 151 |
| 䓛 | mg/kg | 1293 |
| 二苯并[a,h]蒽 | mg/kg | 1.5 |
| 茚并[1,2,3-cd]蒽芘 | mg/kg | 15 |
| 萘 | mg/kg | 70 |

**1.4.2 污染物排放标准**

（1）大气污染排放和控制：施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）；运营期废气执行陕西省地方标准《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB 61/ 941-2018）表4的标准限值要求和《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准。

（2）水污染排放和控制：严禁外排。

（3）厂界噪声排放和控制：施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类标准。

（4）固体废物排放和控制：一般工业固体废物排放执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染物控制标准》（GB18599-2001）及修改单（环境保护部公告2013年第36号）的要求；危险废物贮存控制执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（环境保护部公告2013年第36号）的要求。

具体标准限值见表1.4-6~1.4-8。

**表1.4-6 大气污染物排放标准限值一览表**

| **序号** | **污染源** | **污染物** | **标准限值** | | **标准名称及级(类)别** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **最高允许**  **排放浓度**  **（mg/m3）** | **最高允许**  **排放速率**  **（kg/h）** |
| 1 | 除尘系统排气筒 | 粉尘\* | 10 | / | 《关中地区重点行业大气污  染物排放限值》（DB61/941-2018） |
| 2 | 炼金室排气筒 | NO2 | 100 | / |
| HCl | 100 | 0.26 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2 |
| 3 | 厂界无组织 | 颗粒物 | 1.0 | / | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2无组织排放监控浓度限值 |

**表1.4-7 噪声污染排放标准限值一览表**

| **序号** | **厂（场）界噪声** | **标准限值** | **单位** | **标准名称及级(类)别** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 昼间 | ≤70 | dB(A) | 《建筑施工场界环境噪声排放标准》  （GB12523-2011） |
| 2 | 夜间 | ≤55 |
| 3 | 昼间 | ≤60 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》  （GB12348-2008）2类 |
| 4 | 夜间 | ≤50 |

**表1.4-8 固废污染排放控制标准一览表**

| 序号 | 污染物 | 标准名称及级(类)别 |
| --- | --- | --- |
| 1 | 一般固废 | 《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 |
| 2 | 危险废物 | 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单（环境保护部2013年第36号公告） |

**1.4.3 其他标准**

国家规定的总量控制指标和项目特征污染物必须符合污染物排放总量控制指标要求；其它标准参照国家有关规定执行。

**1.5 评价工作等级和评价范围**

**1.5.1 评价工作等级**

（1）大气环境

由于本项目采矿区与选厂在不同的场地，且距离较远，约6km，本次评价将采矿区和选厂的大气评价分开定级。

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）的规定，利用推荐的（AERSCREEN）大气估算工具，分别计算各个污染源的最大落地浓度及其占标率进行计算，确定评价工作等级。最大地面浓度占标率计算公式如下：

*Pi*=(*Ci* /*C0i*)×100%

式中：

*Pi*——第*i*个污染物的最大地面浓度占标率，%；

*Ci*——采用估算模式计算出的第*i*个污染物的最大地面浓度，mg/m3；

*C0i*——第*i*个污染物的环境空气质量标准，mg/m3。

根据大气导则推荐的大气估算工具（AERSCREEN），按照排放参数，估算模型参数见表1.5-1。

**表1.5-1 估算模型参数表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **参数** | | **取值** |
| 城市/农村选项 | 城市/农村 | 农村 |
| 人口数（城市选项时） | - |
| 最高环境温度/℃ | | 41.7 |
| 最低环境温度/℃ | | -17 |
| 土地利用类型 | | 落叶林 |
| 区域湿度条件 | | 中等湿度气候 |
| 是否考虑地形 | 考虑地形 | ■是 □否 |
| 地形数据分辨率/m | / |
| 是否考虑岸线熏烟 | 考虑岸边熏烟 | □是 ■否 |
| 岸线距离/km | / |
| 岸线方向/º | / |

①本项目采矿区主要风井及充填站搅拌槽有组织粉尘，同时还包括废石转运站及装卸过程产生无组织扬尘，计算各污染物的最大地面浓度（Cmax）和最大地面浓度占标率（Pmax），见表1.5-2。

**表1.5-2 采矿区大气污染物最大落地浓度占标率统计表**

| **排放形式** | **污染源** | **污染物** | **最大落地浓度（μg/m3）** | **占标率（%）** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 有组织 | 东风井 | PM10 | 24.47 | 5.44 |
| 西风井 | PM10 | 24.47 | 5.44 |
| 搅拌槽粉尘 | PM10 | 1.259 | 0.28 |
| 无组织 | 废石转扬尘 | TSP | 4.67 | 0.52 |
| 采装扬尘 | TSP | 65.88 | 7.32 |

估算模式计算结果见表1.5-2所示，计算各污染物最大地面浓度占标率（Pmax）＜10%，确定采矿区的评价工作等级为二级。

②选厂大气污染物是选矿破碎筛分工序产生的粉尘及炼金室产生的酸性废气。计算各污染物的最大地面浓度（Cmax）和最大地面浓度占标率（Pmax），见表1.5-3。

**表1.5-3 选厂大气污染物最大落地浓度占标率统计表**

| **排放形式** | **污染源** | **污染物** | **最大落地浓度（μg/m3）** | **占标率（%）** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 无组织 | 原矿堆场 | 颗粒物 | 67.0680 | 7.45 |
| 原矿仓 | 颗粒物 | 20.0700 | 2.23 |
| 有组织 | 破碎车间 | 粉尘 | 0.2522 | 0.17 |
| 筛分车间 | 粉尘 | 0.2522 | 0.17 |
| 粉矿仓 | 粉尘 | 0.8286 | 0.55 |
| 炼金室 | HCl | 0.1886 | 0.38 |
| NO2 | 0.1258 | 0.03 |

估算模式计算结果见表1.5-3所示，本项目选厂各污染物最大地面浓度占标率（Pmax）＜10%，判定本项目选厂大气评价等级为二级。

（2）地表水环境

本项目采矿工程、选矿工程及生活污水全部回用，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）规定“建设项目生产工艺中有废水产生，但作为回水利用，不排放到外环境的，按三级B评价。”因此，本项目地表水评价等级为三级B，评价工作主要调查附近水体的水质现状，说明用排水量、水质状况，重点分析处理设施可行性和资源化利用途径的可靠性。

（3）地下水环境

根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016），本项目为有色金属采选项目，采矿属于III类项目，选矿属Ⅱ类项目，对地下水产生影响的区域主要为选厂场地。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）及现场调查，采矿区周边1km范围内无居民居住且无饮用水水源，选厂附近8户居民及孔棺村居民生活饮用用水均来自距离选厂约1.8km处的水源井，该水源井不在地下水评价范围内，因此，建设项目场地的地下水环境敏感程度为不敏感。

根据《环境影响评价导则 地下水环境》（HJ610-2016）判定，本项目采矿区和选厂地下水评价工作等级均为三级，具体判定情况见表1.5-4。

**表1.5-4 地下水环境评价工作等级判定表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **判定依据** | **环境敏感程度** | **项目类别** | | |
| I类 | **Ⅱ类** | **Ⅲ类** |
| 敏感 | 一 | 一 | 二 |
| 较敏感 | 一 | 二 | 三 |
| **不敏感** | **二** | **三** | **三** |
| 本项目 | 较敏感 | 选厂属**Ⅱ类**，采矿属于**Ⅲ类**项目 | | |
| 采矿区三级，选厂三级 | | | |

（4）声环境

本项目所在区域声环境质量执行2类区标准。项目建成后，敏感目标噪声级增量为＜3dB（A），影响人口数量变化不大。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)判定，本项目声环境评价工作等级为二级。具体判定情况见表1.5-5。

**表1.5-5 声环境评价工作等级判定表**

| **判定依据** | **声环境功能区** | **环境敏感目标噪声级增量** | **影响人口数量变化** | **等级** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 0类 | ＞5dB（A） | 显著增多 | 一级 |
| **1类，2类** | ≥3dB（A），≤5dB（A） | 较多 | **二级** |
| 3类，4类 | **＜3dB（A）** | **不大** | 三级 |
| 本项目 | 2类 | ＜3dB（A） | 不大 | 二级 |

（5）生态环境

依据《环境影响评价技术导则 生态环境》(HJ19-2011)评价级别规定，本项目技改后不新增占地，现有地面工程占地面积共为0.0988km2，采矿仍采用地下开采方式，技改后采用“分段空场嗣后充填”的采矿方法，矿山开采不会明显改变矿区范围内的地貌形态及土地利用现状，开采影响区属于一般区域。因此生态环境评价工作等级为三级。判定依据详见表1.5-6。

**表1.5-6 生态影响评价工作等级判定表**

| **项目**  **等级** | **影响区域**  **生态敏感性** | **工程占地(水域)范围** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **面积≥20km2或长度≥100km** | **面积2km2～20km2或长度50km～100km** | **面积≤2km2或长度≤50km** |
| **判定依据** | 特殊生态敏感区 | 一级 | 一级 | 一级 |
| 重要生态敏感区 | 一级 | 二级 | 三级 |
| **一般区域** | 二级 | 三级 | **三级** |
| 本项目 | 一般区域 | —— | —— | 0.0988km2 |
| 评价等级 | 三级 | | | |

（6）土壤环境

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（试行）（HJ 964-2018）判别依据，分别对采矿部分和选矿部分土壤评价等级进行判定。

根据现场调查及遥感解译结果，采矿区建设用地范围内及周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，企业不存在其他重要文物、重要湿地等其他敏感目标，因此采矿区所在地周边的土壤环境敏感程度判定为不敏感。同时，根据现场调查，距离选厂周边200m范围内有8户居民，同时有小面积耕地，因此选矿区所在地周边的土壤环境敏感程度判定为敏感。

本项目为金矿采选项目，导则附录A中判定属于土壤环境影响评价项目类别中的I类项目，具体判定依据见表1.5-6。

**表1.5-6 土壤污染型项目评价工作等级划分表**

| **占地规模**  **敏感程度** | | **I类** | | | **Ⅱ类** | | | **Ⅲ类** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **大** | **中** | **小** | **大** | **中** | **小** | **大** | **中** | **小** |
| 敏感 | | 一级 | 一级 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 |
| 较敏感 | | 一级 | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 | - |
| 不敏感 | | 一级 | 二级 | 二级 | 二级 | 三级 | 三级 | 三级 | - | - |
| 本项目 | 采矿部分 | 占地规模：2.16hm2属于**小型**；敏感程度：**不敏感**，评价等级为**二级** | | | | | | | | |
| 选矿部分 | 占地规模：1.23hm2属于**小型**；敏感程度：**敏感**，评价等级为**一级** | | | | | | | | |

（6）环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）判别依据，判断本项目环境风险潜势I，环境风险评价工作等级按表1.5-7定为简单分析。

表1.5-7 环境风险评价工作级别判据

| **环境风险潜势** | **Ⅳ、Ⅳ+** | **Ⅲ** | **Ⅱ** | I |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价工作等级 | 三 | 二 | 一 | 简单分析a |
| a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。 | | | | |
| **本项目进行简单分析** | | | | |

**1.5.2 评价范围**

（1）环境空气：根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），采矿区大气评价范围边长5km的矩形，选厂评价范围为边长5km的矩形。

（2）地表水：评价范围为八卦沟采矿区上游500m至入西河口；八卦沟入西河口上游500m至下游1.5km。

（3）地下水：根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响现状调查评价范围可采用公式计算法、查表法和自定义法确定。当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜。由于本项目采矿工业场地、选厂位于沟道内，其影响范围一般均在其所在的水文地质单元，因此本次地下水评价范围采用自定义法确定，采场、选厂地下水评价范围为其所在沟道周边外延至山脊，下游外延至河道所形成的独立的水文地质单元。地下水评价范围见图1.5-1。

（4）声环境：采矿工业场地场界外200m范围内；选厂厂界及外围200m范围内。

（5）生态环境：开采区及其矿区范围外1000m范围，选厂及其周边200m范围。

（6）土壤环境：采矿部分：开采区及其矿区范围外200m范围；选矿部分：选厂及其占地范围外1000范围。

选厂大气和声环境评价范围见图1.5-2。

**表1.5-8 各环境要素评价范围一览表**

| **环境要素** | **评价等级** | **评价范围** |
| --- | --- | --- |
| 大气 | 采矿区二级，选厂二级 | 采矿区大气评价范围边长5km的矩形，选厂评价范围为边长5km的矩形 |
| 地表水 | 三级B | 八卦沟采矿区上游500m至入西河口；八卦沟入西河口上游500m至至下游1.5km |
| 地下水 | 三级 | 由于本项目采矿工业场地、选厂位于沟道内，其影响范围一般均在其所在的水文地质单元，因此本次地下水评价范围采用自定义法确定，采场、选厂地下水评价范围为其所在沟道周边外延至山脊，下游外延至河道所形成的独立的水文地质单元，采矿区地下水评价范围约1.5km2；选厂地下水评价范围约1.5km2 |
| 声 | 二级 | 采矿工业场地场界外200m范围内；选厂厂界及外围200m范围内 |
| 生态 | 三级 | 开采区及其矿区范围外1000m范围，评价范围约6.4km2；选厂及其周边200m范围 |
| 土壤 | 采矿区二级 | 开采区及其矿区范围外200m范围 |
| 选厂一级 | 选厂及其占地范围外1000范围 |

**1.6 评价内容与评价重点、评价时段**

**1.6.1 评价内容**

本次评价主要工作内容包括：项目概况介绍、工程分析、环境现状调查与评价、环境影响预测与分析、环保措施可行性论证、环境影响经济损益分析、环境管理与监测计划等。

**1.6.2 评价重点**

根据《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）的有关要求，结合技改工程特点、评价区的环境特征及各环境因素的评价工作等级，重点评价工程分析、现有工程污染物排放情况、存在的主要环保问题及“以新带老”措施并明确了“三本账”，技改项目施工期环境影响，运营期采矿对生态环境影响，选矿粉尘排放对大气环境影响、噪声环境影响，固体废物综合利用的可行性和可靠性、土壤环境影响，并对环境保护措施的技术经济可行性进行了重点论证。同时兼顾地表水环境影响、地下水环境影响和环境风险影响等有关评价内容。

**1.6.3 评价时段**

本项目评价时段分为施工期、运行期、退役期三个时段。

**1.7 环境保护目标**

**1.7.1 大气环境**

根据调查，采矿区工业场地周边2.5km内无居民点；本项目大气环境保护目标为选厂中心厂址外2.5km矩形范围的环境空气质量和居民点，具体情况见表1.7-1和图1.5-2。

**表1.7-1 选厂周边大气环境空气保护目标一览表**

| **名称** | **坐标/m** | | **保护对象** | **保护**  **内容** | **环境功能区** | **相对厂址方位** | **相对选厂厂界距离/m** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| ***X*** | ***Y*** | **人口数** |
| 孔棺村散户 | -48 | 208 | 7 | 环境空气 | 二类区 | NW | 150 |
| 孔棺村散户 | -37 | -176 | 14 | S | 70 |
| 孔棺村散户 | -48 - | 282 | 7 | S/ | 110 |
| 孔棺村散户 | 91 | -112 | 10 | SE | 220 |
| 孔棺村 | 762 | -634 | 130 | SE | 590 |
| 黑牛坪 | 2029 | -1528 | 48 | SE | 2300 |
| 周家院 | -1294 | -1358 | 23 | SW | 1750 |
| 张家院子 | -506 | -2093 | 17 | SW | 2100 |
| 台台上 | 314 | -2806 | 68 | S | 2500 |

**1.7.2 地表水**

矿区涉及地表水属汉江水系，所涉及的地表水主要为西河及其支流八卦沟河。具体情况见表1.7-2。

**表1.7-2 地表水环境保护目标一览表**

| **保护目标名称** | **位置** | **保护目标或对策** |
| --- | --- | --- |
| 八卦沟 | 矿区和选厂的北侧，距离约30m | 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类；废水零排放。 |
| 西河 | 距离瓦房子选厂约1000m |

**1.7.3 地下水**

根据调查，本项目采矿区和选厂地下水评价范围内均无居民饮用水水源。瓦房子选厂和生活办公区的生活水源地距离瓦房子选厂约1.8km，位于尾矿库上游约1km新房里处的西河岸边，建有大口井1座及输水泵站1座，最大输水量50m3/h，抽水至位于孔棺村的500m3生活高位水池；采场生活水源采用山泉水。本项目地下水保护目标主要是评价范围内潜水水质满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类标准。

**1.7.4 声环境**

本项目采矿区范围内及采场工业场地厂界外扩200m范围内均无居民，选厂外扩200m范围内有8户居民。

**表1.7-3 选厂声环境保护目标一览表**

| **位置** | **保护目标名称** | **基本情况** | | **与选厂的位置关系** | | **保护要求** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **户数** | **人口** | **方位** | **距离（m）** |
| 选厂 | 孔棺村散户 | 2 | 7 | NW | 150 | 《声环境质量标准》  （GB3096-2008）2类区标准 |
| 孔棺村散户 | 4 | 14 | S | 70 |
| 孔棺村散户 | 2 | 7 | S | 110 |

**1.7.5 生态**

本项目生态保护目标为采矿区和选厂及评价范围内的地形地貌、植被、水土保持、野生动物和土壤环境。其中主要生态环境保护目标见表1.7-4。

**表1.7-4 生态环境保护目标一览表**

| **位置** | **保护目标名称** | **位置** | **保护内容** | **保护要求** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价范围 | 土壤、植被、景观、水土流失、自然生态系统 | 整个评价区 | 生态环境质量 | 自然生态系统完整性、多样性 |

**1.7.6 土壤环境**

根据现场调查及遥感解译结果，采矿区建设用地范围内及周边不存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标，企业不存在其他重要文物、重要湿地等其他敏感目标；选厂周边的土壤环境敏感目标分布见表1.7-5。

**表1.7-5 选厂周边土壤环境敏感目标一览表**

| **保护目标名称** | **相对于选厂的位置关系** | |
| --- | --- | --- |
| **方位** | **距离m** |
| 孔棺村 | SE | 590 |
| 耕地 | NW | 100 |
| 园地 | SE | 250 |
| 耕地 | SES | 200 |
| 耕地 | SE | 650 |

**1.7.7 其他**

无。

**1.8 环境功能区划和相关规划**

**1.8.1 环境功能区划**

（1）环境空气

本项目位于陕西省凤县留凤坪坎镇管辖，属于农村地区，按照环境空气功能区划原则，评价区环境空气质量划为二类区。

（2）地表水环境

本项目采矿区西侧河选厂北侧地表水系为八卦沟，选厂到东侧地表水系为西河，属汉江水系上游三、四级支流，依据《陕西省水功能区划》，评价区内地表水体属Ⅱ类水域。

（3）地下水环境

根据《地下水质量标准》(GB/T14843-2017)地下水质量分类“以人体健康基准值为依据”的要求，主要适用于集中式生活饮用水水源及工农业用水的地下水为Ⅲ类水质，因此，评价区内地下水属于Ⅲ类水体。

（4）声环境功能区划

依据《声环境质量标准》(GB3096-2008)中规定，评价区域为工业、居民混杂区，属于2类声功能区。

（5）生态功能区划

根据《陕西省生态功能区划》，本项目所在区域属于凤县宽谷盆地土壤侵蚀控制区。

评价区域环境功能区划见表1.8-1。

**表1.8-1 所在区域环境功能区划分一览表**

| **类别** | **本项目所在地情况** | **功能区类别** | **划分依据** |
| --- | --- | --- | --- |
| 环境空气 | 农村区域 | 二类 | 《环境空气质量标准》（GB3095-2012） |
| 地表水 | 八卦沟 | Ⅱ类 | 《陕西省水功能区划》 |
| 西河 |
| 地下水 | 基岩裂隙水 | Ⅲ类 | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017） |
| 声环境 | 农村区域 | 2类 | 《声环境质量标准》（GB3096-2008） |

**1.8.2 相关规划**

本项目涉及的相关规划见表1.8-2。

**表1.8-2 本项目涉及相关规划一览表**

| **序号** | **相关规划** |
| --- | --- |
| 1 | 《陕西省主体功能区划》 |
| 2 | 《陕西省”十三五”环境保护规划》 |
| 3 | 《陕西省矿产资源总体规划（2016-2020年）》 |
| 4 | 《宝鸡市矿产资源总体规划》（2008-2020） |
| 5 | 《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》 |
| 6 | 《宝鸡市秦岭生态环境保护规划》 |
| 7 | 《宝鸡市“十三五”生态环境保护规划》 |
| 8 | 《凤县矿产资源总体规划》（2006～2020） |
| 9 | 《凤县八卦庙矿区矿产资源开发利用规划》。 |

# 

# 2 工程概况

**2.1地理位置及交通**

四方金矿位于陕西省凤县东部，直线距县城36km。行政区划隶属于凤县坪坎镇。北距宝成铁路的凤州车站45km，南距宝（鸡）—汉（中）高速公路坪坎收费站4 km。矿区有乡级公路与凤（县）—太（白）公路相连，在凤州接入S212省道，交通较为便利。矿区地理坐标为：东经106°56′45〞～106°57′00〞；北纬33°55′30〞～33°55′45〞。

地理位置见图2.1-1。

**2.2 矿产资源开发历史回顾**

（1）四方金矿于1998年6月10日首次获得由国土资源部颁发的采矿许可证，证号1000009840005，有效期为1998.6～2001.6，面积0.18km2，开采标高1520m～1300m。

（2）2001年、2004年、2011年和2013年，四方金矿对采矿证进行了四次延续。

（3）2013年4月7日，国土资源部以“国土资矿划字[2013]014号”文件批复了新的划定矿区范围：陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿开采标高为1520m至890m，矿区面积为0.1961km2。

**表2.2-1 四方金矿划定矿区范围拐点坐标表**

| **1980西安坐标系统** | | | **1954北京坐标系统** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **点号** | **X坐标** | **Y坐标** | **点号** | **X坐标** | **Y坐标** |
| 1 | 3756310.00 | 36402475.00 | 1 | 3756365.00 | 36402552.00 |
| 2 | 3756229.00 | 36402605.00 | 2 | 3756284.00 | 36402682.00 |
| 3 | 3756109.00 | 36402768.00 | 3 | 3756164.00 | 36402845.00 |
| 4 | 3756039.00 | 36402839.00 | 4 | 3756094.00 | 36402916.00 |
| 5 | 3755939.00 | 36402826.00 | 5 | 3755994.00 | 36402903.00 |
| 6 | 3755837.00 | 36402839.00 | 6 | 3755892.00 | 36402916.00 |
| 7 | 3755863.00 | 36403044.00 | 7 | 3755918.00 | 36403121.00 |
| 8 | 3755805.00 | 36403052.00 | 8 | 3755860.00 | 36403129.00 |
| 9 | 3755764.00 | 36402725.00 | 9 | 3755819.00 | 36402802.00 |
| 10 | 3755275.00 | 36403020.00 | 10 | 3755330.00 | 36403097.00 |
| 11 | 3755265.00 | 36403003.00 | 11 | 3755320.00 | 36403080.00 |
| 12 | 3755826.00 | 36402664.00 | 12 | 3755881.00 | 36402741.00 |
| 13 | 3755767.00 | 36402563.00 | 13 | 3755822.00 | 36402640.00 |
| 14 | 3755859.00 | 36402433.00 | 14 | 3755914.00 | 36402510.00 |
| 15 | 3756223.00 | 36402387.00 | 15 | 3756278.00 | 36402464.00 |

划定矿区范围与资源估算范围叠合图(评审修改)_recover

**图2.2-1 矿区范围分布图**

（4）2013年6月28日，陕西凤县四方金矿有限责任公司取得最新的采矿许可证。证号C1000002012034110123044；开采标高1520m～1300m；矿区面积：0.1961km2；2013年07月17日至2015年07月17日。

（5）2016年3月25日，国土资源部划定矿区范围批复《关于同意延续陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿划定矿区范围预留期的函》（国土资矿划字[2016]014号）中同意将陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿划定矿区范围批复（国土资矿划字[2013]014号）中的预留期延续至2018年4月7日。

（6）2018年3月19日中华人民共和国国土资源部以自然资矿划字[2018]007号形成了《关于陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿划定矿区范围预留期的函》，四方金矿划定矿区范围批复（国土资矿划字[2013]014号）的预留期至采矿登记申请批准并领取采矿许可证之日。

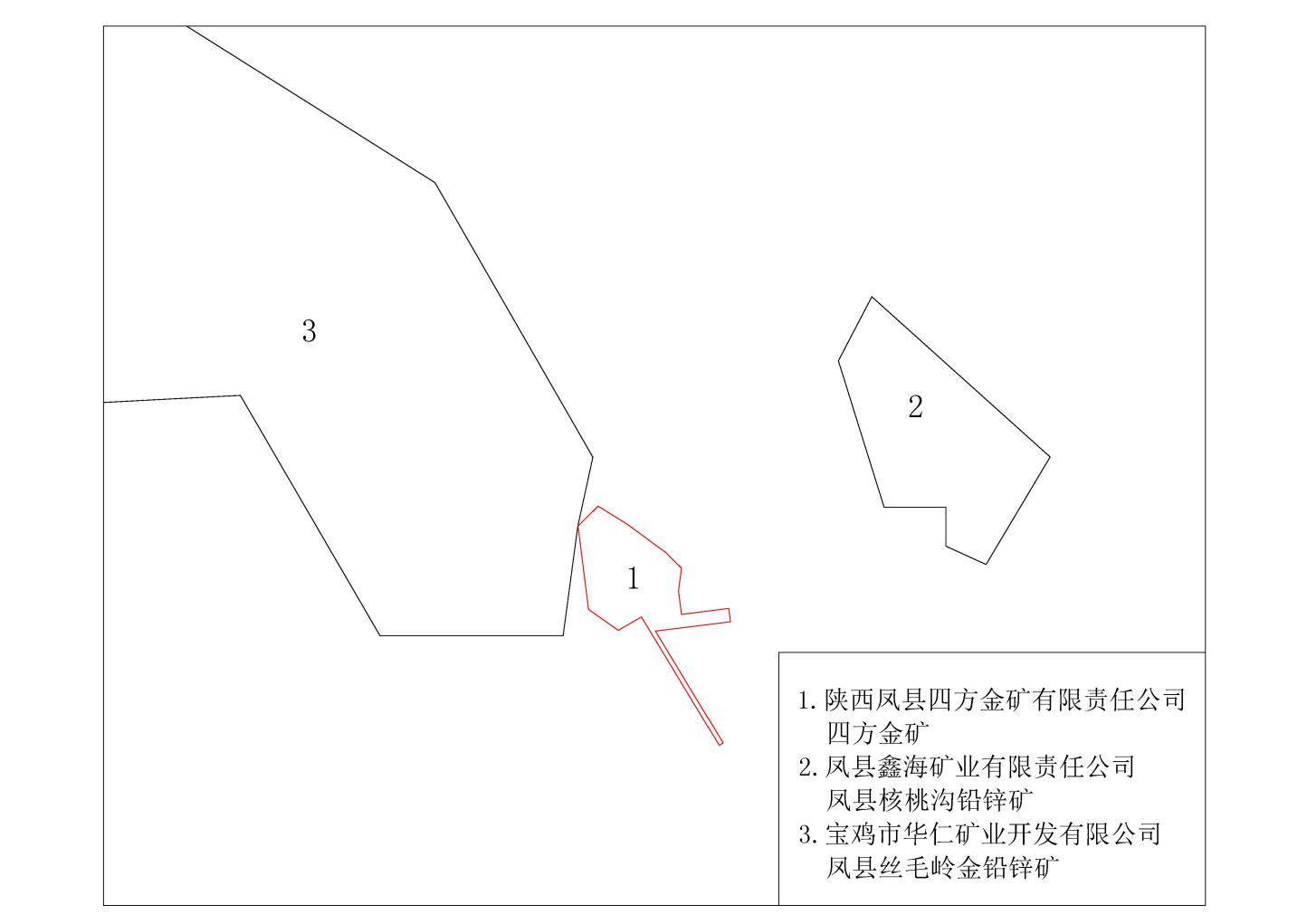
目前，矿山处于停产阶段，矿区范围内1300m以上矿体基本采完，建设单位正在办理新的采矿证。

2018年11月，陕西凤县四方金矿有限责任公司委托长春黄金设计院有限公司编制的《陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿矿产资源开发利用方案（接续）》取得了中国黄金协会关于报送《陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿矿产资源开发利用方案（接续）》审查意见的函。根据资源储量情况，本次项目技改后维持矿山开采规模70×104t/a不变，主要对1300m中段以下的矿石进行开采。矿山采矿方法由原有的“无底柱分段崩落法”技改为“分段空场嗣后充填法”；选矿工艺由原有的“全泥氰化+炭浆吸附+解吸电解工艺”技改为“重选+浮选工艺”。矿山现有配套选厂两处，包括八卦庙选厂和瓦房子选厂。本次技改后将八卦庙选厂拆除，保留瓦房子选厂。

**2.3 周边矿权**

凤县鑫海矿业有限责任公司凤县核桃沟铅锌矿，位于四方金矿东北方向2km之外，采矿许可证号C6100002011043220111559，开采矿种铅矿，生产规模3万吨/年，开采方式地下开采，矿区面积0.5349km2，开采标高1900m～1327m。

宝鸡市华仁矿业开发有限公司凤县丝毛岭金铅锌矿，位于四方金矿西北方向，与四方金矿矿权相接，采矿许可证号C6100002011014110104206，金矿400吨/天（12万吨/年）；铅锌矿200吨/天（6万吨/年），开采方式地下开采，矿区面积7.2215km2，开采标高1906m～1088m。



**图2.3-1 四方金矿周边矿山分布图**

以上矿权与四方金矿矿权独立无重叠，无争议，无纠纷。

**2.4 现有工程概况**

### 2.4.1 现有采矿范围及开采规模

（1）采矿范围

现有矿区面积0.1961km2，开采范围为采矿权范围内的所有矿体：Ⅰ2、Ⅰ1、Ⅰ3、Ⅰ4、Ⅰ5、Ⅰ6、Ⅰ7、Ⅱ号矿体。开采标高1520m～1300m，开采方式为地下开采，采矿方法为“无底柱分段崩落法”。

（2）开采规模

矿山现有原矿石开采规模为70×104t/a。

### 2.4.2 现有选矿生产规模

陕西凤县四方金矿有限责任公司现有选厂包括八卦庙选厂和瓦房子选厂，处理规模共70万t/a，其中八卦庙选厂处理规模约200 t/d，瓦房子选厂处理规模2000 t/d，年生产330d。

### 2.4.3 现有尾矿库

陕西凤县四方金矿有限责任公司现有两座尾矿库，包括王家院尾矿库和祝家院尾矿库。由于王家院尾矿库距离选厂较远，尾矿输送成本较大，祝家院尾矿库建成后王家院尾矿库作为备用库暂停使用。

据调查，陕西凤县四方金矿有限责任公司在用尾矿库为祝家院尾矿库。祝家院尾矿库位于荒草沟内，荒草沟沟谷为“V”型沟谷，利用段沟道长约1.15km左右，沟谷两侧斜坡陡峻，植被良好，该库址距孔棺村选厂直线距离2870m，库区淹没范围内无住户。该沟道坡度较缓，且上游王家院拦洪坝已将大部分汇水面积洪水导入邻沟，建库条件较好。

祝家院尾矿库总库容为1133.85×104m3，总坝高57.0m，按照《尾矿设施设计规范》（GB 50863-2013）表3.3.1尾矿库设计等别的规定，该尾矿库属于三等尾矿库。尾矿库初期坝坝高为17m，堆积坝坝高为40m，总库容为1133.85×104m3，有效库容约为907.08×104m3。

（1）初期坝

根据四方金矿尾矿的粒度，-200目81.3%＜85%，0.005mm含量8.489%＜15%，矿浆浓度30%＜35%，按照《尾矿设施设计规范》和荒草沟尾矿堆积坝的堆筑经验，祝家院尾矿库的坝型仍采用上游法尾矿堆积坝的坝型。为了有利于堆积坝的脱水固结，初期坝仍用透水堆石坝型。

初期坝轴线坝高17.0m，坝顶标高990.0m，坝顶宽4m，坝顶长256m，上游坡比1：1.75，下游坡比1：2.0，坝体上游面铺设土工布反滤层伸入坝基及岸坡中风化基岩弱透水层。初期坝上下游面采用干砌石护坡。

初期坝筑坝料取自库区，运距应不超过1000m，筑坝料为爆破新鲜石料或河床砂砾石，级配良好，有机质含量不应超过5%，碾压堆石坝最大孔隙率不应超过28%，堆石料饱和抗压强度不小于3×104KN/m2。强风化、软弱料或浸水软化料不允许上坝，夹泥、带泥的石料及其它非岩性物料严禁上坝；最大石料粒径 Dmax<500mm；粒径小于 5mm 的含量应小于10%；渗透系数K>1×10-2cm/s。碾压分层厚度及碾压遍数应根据现场碾压机械及堆筑料进行现场碾压试验确定，施工要求应严格按照相关施工规范执行。坝体与岸坡结合处布置截洪沟。两岸坡截洪沟为C20砼结构，B×H=0.6m×0.6m。

（2）堆积坝

后期坝采用上游法堆筑的方式，也就是利用尾矿自身逐级向上游冲填筑坝。设计后期坝最大冲填高度40.0m，设计冲填最终标高1030m，冲填平均外坡1：4.75。设计要求按照规范要求筑坝、冲填，每级子坝由人工利用固结尾砂分层碾压、堆筑而成，冲填坝每上升4.0m设一级马道，马道宽3.0m，在初期坝顶及堆积坝马道内侧设排水沟，以防坝面受雨水冲刷、及时排放坡面雨水。后期坝下游面覆土种植草皮进行坡面保护。

放矿、冲填应按照规范要求操作，每级子坝由人工利用固结尾砂分层碾压、堆筑而成，尾矿浆由输送管道送至坝顶，通过分散管在坝前均匀、分散、轮换放矿，使坝体协调上升，以利于尾砂的脱水、固结，增强坝体的稳定性。同时必须确保冲填外坡不陡于设计坡比。

（3）尾矿库排洪、回水设施

排洪系统沿库区右岸布置，采用排水井进水，排洪隧洞泄洪的方式泄流。祝家院排洪系统上游进水口通过小断面排洪隧洞与王家院库内排洪隧洞相连接，下游出水口通过排洪涵洞与荒草沟排洪隧洞相连接，将王家院雨洪水导入祝家院尾矿库、荒草沟尾矿库排洪系统再排至下游河道。排洪隧洞（支洞）采用圆形断面，隧洞全长 1183.68m，其中1#排洪隧洞长649.5m；2#排洪隧洞长 295.4m；1#支洞长108.78m，2#支洞长 130m。2#排洪隧洞净断面 B×H=1.5×1.8m，其它净断面为圆形断面，尺寸为 D=3.5m。3 座排水井内径均为 5.0m，C30 钢筋砼结构。

按环保要求，尾矿水不外排，利用原有设施可全部回收循环使用。祝家院尾矿库回水系统均采用库内浮船回水和下游荒草沟尾矿库坝下渗水回水两种方式：将库内澄清水通过浮船泵送到荒草沟尾矿库回水斜槽内至下游回水池，同排水系统的渗流水统一起回收至荒草沟下游回水池内集中回收后，自流到孔棺蓄水池，然后加压扬送至选厂高位水池循环使用。现有回水管采用D237mm螺旋焊管，输送距离约6km，管道流速为1.6m/s。

祝家院尾矿库已于2013年12月取得宝鸡市环境保护局《关于陕西凤县四方金矿灾后恢复重建祝家院尾矿库项目环境影响报告书的批复》（宝市环函[2013]599号），同时，于2016年5月取得宝鸡市环境保护局《关于陕西凤县四方金矿灾后重建祝家院尾矿库项目竣工环境保护验收的批复》（宝市环函[2016]208号）。

### 2.4.4现有工程组成

本项目现有工程组成见表2.4-1。现有工程分布示意图见图2.4-1。

**表 2.4-1 现有工程项目组成表**

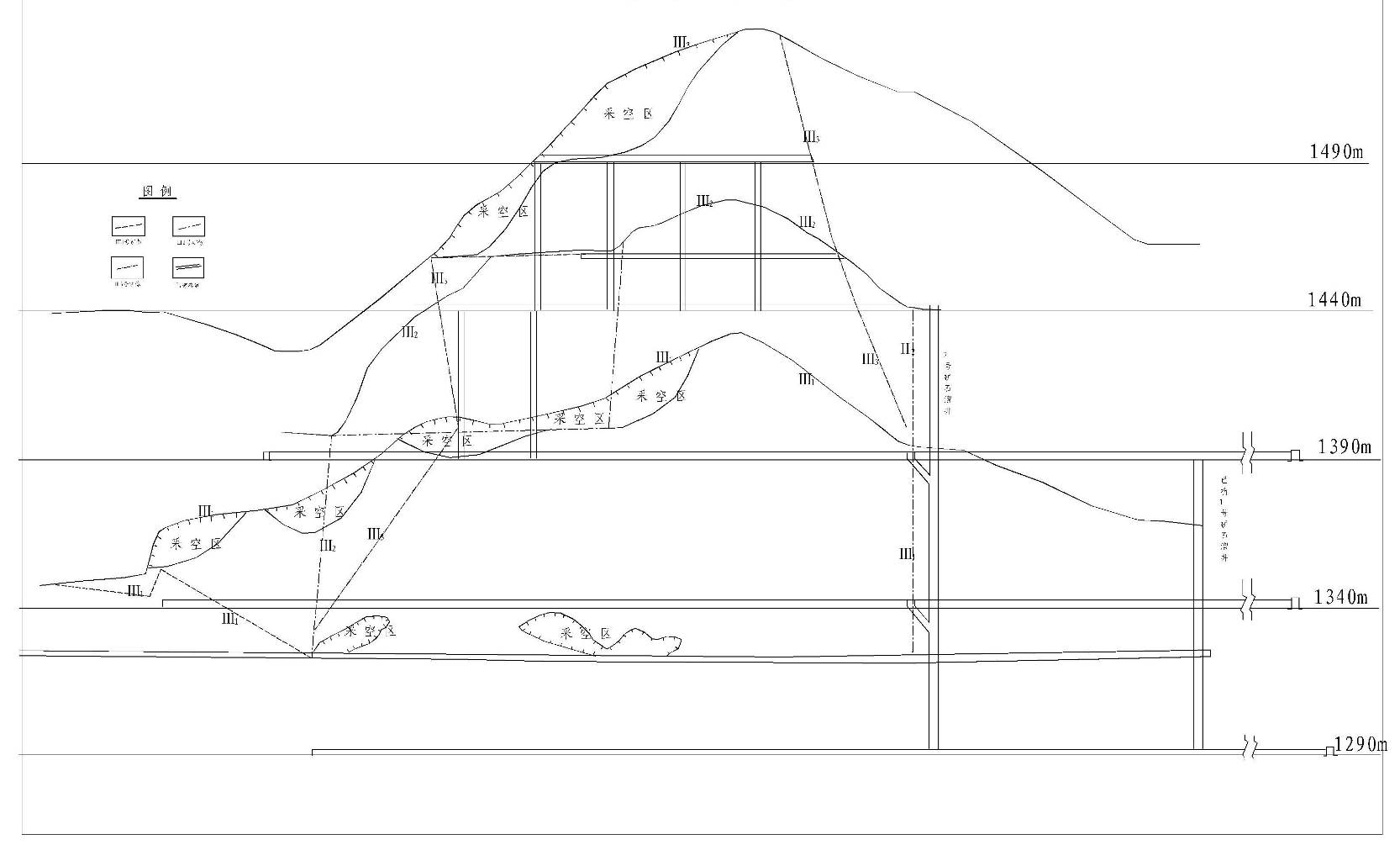
| **工程类别** | **建设名称** | | **主要建设内容及规模** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 采矿工程 | 开采范围 | | 开采范围为采矿权范围内的所有矿体：I2、I1、I3、I4、I5、I6、I7、II号矿体，为走向上54A～82勘探线间，长550m、宽300m、标高为1520～890m之间；开采标高为1520m至1300m；开采面积0.1961km2 |  |
| 开采方式 | | 地下开采 |  |
| 采矿方法 | | 无底柱分段崩落法 |  |
| 开拓运输方案 | | 采用平硐+溜井开拓，各中段均有平硐与地表连通，标高1490m、1450m、1390m、1340m各中段的矿石经溜井下放至1290m中段，用架线式电机车牵引侧卸式矿车至地表中转矿仓，再用汽车运至选矿原矿仓 |  |
| 井下运输 | | 各中段采出的矿石通过采区溜井下部振动放矿机将矿石装入2.0m3侧卸式矿车，由7t架线式电机车牵引矿车组运至主溜井井口车场卸入溜井，矿石通过溜井下放至皮带道，经计量漏斗装入箕斗，再由盲主井提升至1290m中段，利用电机车从平硐运到地表矿仓。各中段废石由装岩机装入1.6m3侧卸式矿车，由7t电机车牵引矿车组至罐笼竖井车场，由罐笼提升至地表。设计采用矿山现有有轨设备运输，ZK7-6/250型架线式电机车牵引14辆YCC2.0-6型侧卸式矿车运送矿石，ZK7-6/250型架线式电机车牵引12辆YCC1.6-6型侧卸式矿车运送废石 |  |
| 矿井通风 | | 采用机械通风方式。由盲副井、辅助斜坡道进风，东、西回风井出风，形成两翼对角抽出式通风系统。其中：东风井井筒净直径∮=4.0m，井口标高1322m，现已通至1190m中段，井深132m；西风井井筒净直径∮=5.0m，井口标高1322m，现已通至1190m中段，井深132m |  |
| 坑内排水 | | 采用一段机械排水，在1040m设置水泵站，各中段涌水通过泄水孔汇集至1040m中段水仓，通过多级离心泵排至1340m供水硐室 |  |
| 采矿工业场地 | | 位于孔棺沟河道西岸，占地面积18583.86m2。属采场周边核心功能区，主要包含矿山1340主平硐、1320平硐、空压机房及机修车间、采场办公楼、采场宿舍楼、采场餐厅等 |  |
| 1290平硐转运站 | | 占地面积892.71m2，主要包括矿山1290平硐及相应的矿石转运站等设施，其中1290硐口紧邻道路，矿石转运站依山而建 |  |
| 选矿工程 | 瓦房子选厂 | | 位于采矿工业场地东南方向直线距离约4.2km，占地1.23hm2，紧邻生活办公区，采用“全泥氰化+炭浆吸附+解吸电解工艺”。瓦房子选厂现有破碎系统东西向呈一字型布置，主要包括原矿堆场、原矿仓、破碎筛分系统、粉矿仓、磨矿车间、浸前和尾矿浓密机、浸出车间和解析电解车间、尾矿泵房等主要生产设施；同时还包括综合办公楼，综合办公楼设有化验室、炼金室和办公室施。选厂内设有事故池（400m3）和初期雨水池（450m3）各一座 |  |
| 八卦庙选厂 | | 位于采矿工业场地西北方向直线距离约1km，占地6248.33m2，采用“全泥氰化+炭浆吸附+解吸电解工艺”。选厂内主要包括原矿堆场、原矿仓、破碎筛分系统、粉矿仓、磨矿车间等主要生产设施。八卦庙选厂尾矿先输送到瓦房子选厂与瓦房子选厂尾矿一同输送到尾矿库 |  |
| 尾矿库 | 祝家院尾矿库 | | 位于荒草沟内，该库址距瓦房子选厂直线距离2870m，尾矿库初期坝坝高为17m，堆积坝坝高为40m，总库容为1133.85×104m3，有效库容约为907.08×104m3，属于三等尾矿库。目前祝家院已堆存尾矿约100×104m3 | 在用 |
| 王家院尾矿库 | | 位于荒草沟尾矿库区上游1km处，初期坝采用堆石碾压坝型，后期坝采用上游法筑坝堆存尾矿，总坝高96m，总库容739.2万m³，尾矿库等级为三等，服务年限11.02年 | 由于距离选厂较远，作为备用库暂停使用 |
| 辅助工程 | 炸药库 | | 占地面积904.00m2，建筑面积250.7m2，建筑形式以砖混结构为主。由炸药库、雷管库、外围围墙、值班室和大门组成。工业炸药年用量300吨，工业雷管年用量27万发 |  |
| 变电站及汽修厂 | | 占地面积4527.89m2，位于瓦房子选厂西北方向约300m处。主要包括矿山变电站、采场汽修厂、油库及值班室等设施，其中变电站承担矿区的供电工作，主要含变电设施、单层砖混结构办公楼等，采场汽修厂、油库及值班室依变电站向北分布，建筑均为单层砖混结构 |  |
| 采场高位水池 | | 高位水池位于生产技术部办公楼后方的山上，共3座，两座200m3，一座100m3 |  |
| 选厂高位水池 | | 位于办公生活区南侧坡体中部，占地面积376.48m2，包括混凝土结构水池2座 |  |
| 选厂取水泵房 | | 选厂取水泵房布置在选厂约1km外的西河河岸，占地面积917.65 m2，包括取水井一口，泵房一座，泵房内设置混凝土清水池，经泵扬送至选厂高位水池 |  |
| 生活办公区 | | 位于孔棺村，占地面积1.74hm2，主要包括职工宿舍楼、招待所、公共食堂、办公楼以及警卫室等 |  |
| 尾矿输送管道 | | ①八卦庙选厂产生的尾矿浆，利用柱塞泵加压，通过管道输送至瓦房子选厂，混入瓦房子选厂尾矿浆输送系统。八卦庙选厂到瓦房子选厂的尾矿管道一条，尾矿管道直径100mm，长度为6km；  ②从选厂到祝家院尾矿库的尾矿管有2条，直径219mm，长度3.8km，一用一备；  尾矿管线自选厂通至尾矿库，自选厂至荒草沟沟口区段均延河漫滩布置，支撑体为混凝土承台，承台规格以1.0×0.8×0.6m为主，间隔为8m，进入荒草沟后延沟谷坡脚布置，直接放置于地面 |  |
| 回水管道 | | 八卦庙选厂到瓦房子选厂有回水管道一条，管道直径75mm，长度为6km；祝家院尾矿库至选厂回水管道有4条，3条直径159mm，1条直径219mm，长度均为3.1km，两用两备 |  |
| 运输道路 | | 采场和选厂之间已有道路联通，长度约5.5km，水泥硬化路面。工业场地内部道路路面宽4.5m，采选联络道路最大纵坡10%，平均纵坡8%，路面结构为泥结碎石路面 |  |
| 刘家院废石场 | | 废石场总占地面积8.75hm2，废石场服务期已满，目前已经全部进行了覆土绿化 |  |
| 废石转运站 | | 占地面积2205.55m2。动态堆存量预计小于1×104t，井下废石由盲副井提升至1340m中段，由电机车运至地表废石转运站 |  |
| 公用工程 | 供水 | 采场 | 采场井下用水水源主要分为两部分，一部分为井下矿井涌水再次利用，由井下水泵抽至1290m中段平硐自流出地表，经储水罐收集后，由水泵压至1390m中段平硐口高位水池；另一部分直接由水泵自河水压至1390m中段平硐口高位水池 |  |
| 选厂 | 生产水源地位于八卦沟口西河岸边，采用大口井取地下水，在大口井旁设有200m3蓄水池，尾矿回水也送至该蓄水池，水池旁建1座加压泵站，将水池内水送至选厂生产用500m3高位水池 |  |
| 生活 | ①采场和八卦庙选厂生活用水来源于山泉水；  ②瓦房子选厂和生活办公区的生活水源地距离瓦房子选厂约1.8km，位于尾矿库上游约1km新房里处的西河岸边，建有大口井1座及输水泵站1座，最大输水量50m3/h，抽水至位于孔棺村的500m3生活高位水池； |  |
| 排水 | | ①生产排水：矿井涌水全部回用于井下生产，不外排；选厂厂区采用雨污分流制，尾矿水全部回用，不外排。  ②生活污水排水：采场生活污水经化粪池处理后排入八卦沟；选厂及办公生活区经人工湿地处理后排入八卦沟 |  |
| 供电 | | 现有35kV变电站一座，主变压器容量为6300kVA，输出3路10kV分别送至选厂、采区、生活变电所 |  |
| 供暖 | | 设有一台4.5t/h和一台11t/h的燃煤锅炉 | 技改后拆除 |
| 通风 | | 矿山井下采用机械连续通风。根据确定的开拓系统，采用盲副井进风，两翼风井出风的中央对角双翼抽出式通风系统。新风由盲副井、辅助斜坡道进入井下，经中段运输平巷进入采场，冲洗作业面后，污风由东、西两翼回风井排出地表。东、西回风井内均设梯子间及照明作为逃生通道 |  |
| 环保工程 | 废气治理 | 采矿 | ①采矿场采用湿式凿岩、机械通风等措施；②对爆破作业、出矿、装卸和运输扬尘采取洒水抑尘措施；  ③工业场地、废石转运站采取洒水降尘措施；④燃煤锅炉废气通过高度15m排气筒排放 |  |
| 选矿 | 在粗破碎间、中破碎间、筛分间各设置一台布袋除尘器，排气筒高度均为15m |  |
| 废水治理 | 采矿 | 矿井涌水全部回用于采矿生产，废水不外排 |  |
| 选矿 | 选矿生产废水全部回用于工艺，不外排 |  |
| 生活 | 采场生活污水经化粪池处理后排入八卦沟；选厂及办公生活区生活污水经人工湿地处理后排入八卦沟 |  |
| 噪声治理 | | 选用低噪声设备，并采用减振、隔声、消声等措施 |  |
| 固废处置 | | ①废石：由电机车运至地表现有废石转运站堆存；矿山已签订废石出售协议，井下采出的废石可以作为碎石外售综合利用；②尾矿：选矿过程产生的尾矿随尾矿浆管道输送至尾矿库堆存；③生活垃圾集中收集后送环卫部门统一处理 |  |

### 2.4.5 现有工程开拓系统及采空区范围

矿山现有开拓系统采用平硐+溜井开拓，各中段均有平硐与地表连通，1490、1450、1390、1340各中段的矿石经溜井下放至1290m中段，用架线式电机车牵引侧卸式矿车至地表中转矿仓，再用汽车运至选矿原矿堆场。

矿山现有东、西回风井各一条。东风井井筒净直径∮=4.0m，井口标高1322m；西风井井筒净直径∮=5.0m，井口标高1322m。

现有工程开拓系统纵投影及采空区分布见图2.4-2。



**图2.4-2 1300以上开拓系统纵投影及采空区分布图**

### 2.4.6 现有工程主要原辅材料消耗

原辅材料及能源消耗情况见表2.4-3。

**表**2.4-3 **原辅材料及能源消耗表**

| **序号** | **材料** | **单位** | **数量** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 矿石 | 104t/a | 70 | 金矿原矿 |
| 2 | 炸药 | t/a | 300 | 采矿使用 |
| 3 | 雷管 | 发/a | 270000 | 采矿使用 |
| 4 | 导火线 | m/a | 367000 | 采矿使用 |
| 5 | 氰化钠 | t/a | 590 | 外购，选矿使用 |
| 6 | 氢氧化钠 | t/a | 78 | 外购，选矿使用 |
| 7 | 石灰 | t/a | 2506 | 外购，选矿使用 |
| 8 | 活性炭 | t/a | 91 | 外购，选矿使用 |
| 9 | 盐酸 | t/a | 28 | 外购，选矿使用 |
| 10 | 硝酸 | t/a | 7 | 外购，选矿使用 |
| 11 | 水 | 104m3/a | 54 | 新鲜水 |
| 12 | 电 | 104kWh/a | 3326 | 矿区35kv架空专用线路 |

### 2.4.7 历次开发项目环评及审批情况

各阶段开发项目环评及审批情况见表2.4-4。

**表2.4-4 历次开发项目环评及审批情况**

| **项目名称** | **环评**  **单位** | **项目规模** | **审批**  **时间** | **审批单位** | **批准文号** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 陕西凤县四方金矿有限责任公司选厂改扩建工程 | 西安地质矿产研究所 | 日采选能力为2300t/d | 2004年5月 | 陕西省环境保护局 | 陕环函  [2004] 145号 | 工程内容包括**采矿区、八卦庙选厂和瓦房子选厂**，不包含尾矿库 |
| 陕西凤县四方金矿深部开拓工程项目环境影响报告表 | 宝鸡市环境影响评价所 | 在采矿区1300m标高以下进行探矿 | 2008年9月 | 宝鸡市环境保护局 | 宝市环函[2008] 151号 | / |
| 陕西凤县四方金矿有限责任公司新建尾矿库工程 | 西安建筑科技大学 | 新建2300t/d尾矿库，总库容为739.2万m3 | 2008年5月 | 陕西省环境保护局 | 陕环批复[2008]346号 | 新建王家院尾矿库。由于王家院尾矿库距离选厂较远，祝家院尾矿库建成后，王家院尾矿库作为备用库暂停使用 |
| 陕西凤县有限责任公司尾矿库灾后恢复重建项目祝家院尾矿库工程 | 宝鸡市环境影响评价所 | 总库容1133.85万m3，服务年限12.83年 | 2013年11月 | 宝鸡市  环境保护局 | 宝市环函[2013] 599号 | 新建祝家院尾矿库 |

### 2.4.8 项目竣工验收及落实情况

历次项目竣工验收及落实情况详见表2.4-5。

**表 2.4-5 历次项目竣工验收及落实情况**

| **项目名称** | **验收**  **单位** | **验收时间** | **环保竣工验收要求** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 陕西凤县四方金矿有限责任公司选厂改扩建工程 | 陕西省环境保护局 | 2005年 | ①对生活污水进行有效措施处理，达标排放 | 本次评价按照新的环保要求，项目周边水体为II类水体，不得排放。技改后要求产生的生活污水经一体化污水处理设备处理达标后用于周边林地绿化及废石转运站和矿区道路的洒水降尘，不外排 |
| ②严格尾矿库管理，完善应急预案 | 企业针对选厂编制了《陕西凤县四方金矿有限责任公司突发环境事件应急预案》 |
| 陕西凤县四方金矿有限责任公司新建尾矿库工程 | 陕西省  环境保护厅 | 2011年 | ①加强生产运行管理，健全环保设施的管理规章，保证主体生产设备及配套环保设施的连续、稳定、高效运转，度设备运行中存在的问题应早发现早解决，确保设备的运转率，避免非正常排放情况的发生。 | 企业设置安全环保部，专门负责环保设施的管理、维护，并颁布多项企业环保管理规章 |
| ②强化环境风险事故应急演练工作，确保环境安全。 | 企业制定《陕西凤县四方金矿有限责任公司突发环境事件应急预案》，每年定期组织人员、物资进行演习 |
| 陕西凤县四方金矿灾后重建祝家院尾矿库项目 | 宝鸡市环境保护局 | 2016年 | ①加强生产期间环境管理，进一步完善《突然事故环境风险应急预案》，建立健全尾矿库管理制度，加强尾矿管线巡查，杜绝污染事件发生②进一步做好库区的绿化和生态保护工作③加强尾矿库回用设备管理，严防跑、冒、滴、漏，确保尾矿废水全部回用不外排④该项目验收后日常环境管理由凤县环保分局负责 | 祝家院尾矿库运行期间尚未发生环境风险事故，运行过程中，企业加强尾矿库的回用设备的管理，尾矿库废水全部回用不外排 |

**2.5 本次技改工程概况**

**2.5.1 项目基本情况**

（1）工程名称：陕西凤县四方金矿采选技改项目

（2）建设性质：技改

（3）建设地点：陕西省凤县坪坎镇

（4）建设单位：陕西凤县四方金矿有限责任公司

（5）建设内容：矿山开采规模70×10 4 t/a，选厂设计选矿规模70×10 4 t/a。

（6）投资：总投资47497万元，估算项目环保投资355万元，占建设总投资的0.75%。

**2.5.2 矿山资源概况**

**2.5.2.1 矿区范围**

2018年3月19日中华人民共和国国土资源部以自然资矿划字[2018]007号形成了《关于陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿划定矿区范围预留期的函》，四方金矿划定矿区范围批复（国土资矿划字[2013]014号）的预留期至采矿登记申请批准并领取采矿许可证之日。矿区范围坐标见表2.2-1。

**2.5.2.2矿区地质概况**

八卦庙金矿床位于秦岭泥盆系半仓沟－马鞍桥－双王－李坝金矿带中段，著名的凤（县）太（白县）多金属矿田中，该矿田西起凤县，东至周至县都督门；北起太白县上白云，南至留坝县江口镇。东西长90km，南北宽10～30km，面积约2000km²，处于秦岭褶皱系南秦岭印支褶皱带，凤县～镇安束的北缘。矿区范围地质图见图2.5-1。

（1）地层

区内出露的地层有第四系全新统（Qh）、白垩系东河群（K1d）、中—上泥盆系九里坪组（D3j）、星红铺组（D3x）、古道岭组（D2g）、马槽沟组（D2m），上元古界—下古生界丹凤岩群（Pt3—Pz1）地层，其中泥盆系地层最为发育。矿区北部出露为中泥盆统古道岭组、上泥盆统星红铺组，南部出露地层为上泥盆统九里坪组。金矿位于中泥盆统古道岭组地层的挤压揉皱带内。

1）中泥盆统古道岭组

分布在矿区北部，展布方向与区域构造线完全一致。主要岩性为中厚层结晶灰岩，含炭灰岩及生物碎屑灰岩。厚度43.78～237.95m。

2）上泥盆统星红铺组

本组地层分布于矿区中部，根据岩性分为上、中、下三个岩性段。

①下岩性段

岩石为灰色～灰黑色黑云母化眼球状结晶大理灰岩，局部夹有少量铁白云石粉砂质千枚岩。该层不稳定，厚度20～85m，与下覆古道岭组上岩段灰岩为断层接触，局部为整合接触。

斑点状铁白云质粉砂质千枚岩、云母石英大理岩，局部地段为钙质粉砂岩，是矿区主要含矿层。厚度84～300m，与下覆地层为断层接触。

②中岩性段

岩石为灰色～灰白色大理岩化灰岩，灰岩夹铁白云质千枚岩。厚度16～103m。与下覆地层为整合接触。含绿泥石绢云母千枚岩，局部夹透镜状泥灰岩、灰色—灰白色细晶石英白云母大理岩，厚度23～131m。与下覆地层为整合接触。

③上岩性段

为一套黑色炭质千枚岩，局部少量含炭灰岩，厚度20.8～122m，与下覆地层整合接触。

3）上泥盆统九里坪组

分布在矿区南部，岩石为中薄层状钙质砂岩夹砂质千枚岩，局部夹厚层钙质砂岩。厚度184m，与下覆地层整合接触。

2）断裂构造

矿区内发育有两条规模大的断裂，走向大致与地层走向一致，均为高角度逆断层。

①F12断裂

位于矿区北部，为古道岭组灰岩与星红铺组底部黑云母化眼球状灰岩的界面，长约1100m，倾向30°～45°，倾角45°～80°，属高角度逆断层，沿断层下盘发育有几十到100余米宽的黑云母化眼球状结晶灰岩，属典型的剪切作用和热液蚀变作用的产物。

②F13断裂

位于矿区北部，全长大于20km，为区域性断裂FB4从矿区通过，产于星红铺组下岩性段下岩性层（D3X11）与上岩性层（D3X12）之间。矿区范围内其长度600m，倾向20°～45°，倾角70°～85°，上盘上升，下盘下降，断距一般为4～8m，属高角度逆断层。在断层下盘千枚岩见到糜棱岩化，石香肠、细颈构造广泛发育，故此断裂是一韧性剪切带，金矿体就赋存在该带中。

**2.5.2.3 矿体分布与特征**

本次按新下达的工业指标，在1300m标高以下圈出了1个主矿体和7个小矿体。小矿体分别为Ⅰ1、Ⅰ3、Ⅰ4、Ⅰ5、Ⅰ6、Ⅰ7、Ⅱ号矿体。局部单工程控制的矿化体未进行编号及储量估算。主要矿体具体特征分述如下：

（1）Ⅰ2号矿体（主矿体）

由1290m中段、1265m中段、1240m中段、1190m中段43条个穿脉工程和21个钻孔控制。分布于57～79A线。矿体长490.80m，厚0.98～168.90m，平均18.14m；倾斜延深421m，厚度变化系数152%，矿体赋存在1300～890m标高的范围内。

矿体单样金品位0.50～65.30×10-6（包括50个特高品位样），工程平均品位1.50×10-6～5.31×10-6，矿体平均品位2.47×10-6，品位变化系数128.11%。

总体上看，矿体在63～70线之间1200m标高以上矿体厚大、完整，呈囊状，63线以西、70线以东均沿走向及1200m标高以下矿体有分枝复合、膨大缩小、尖灭再现现象。矿体分枝在相邻工程中的连接符合含矿构造蚀变带总体产状的规律。沿走向在1290m中段67线为1枝，在向西64线分枝为4条，62线分枝为5条，至57线尖灭为1条；向东69线分枝为4条，72线分枝为8条，74线复合为6条，在74A～79A线之间尖灭。厚度最大154.18m，最小0.98m，平均20.16m，品位1.50×10-6～4.38×10-6，平均品位2.33×10-6。1265m中段64A线为1枝，在向西63线分枝为2条，62线分枝为5条，至57线为4条；向东67线分枝为2条，68线分枝为4条，69A线分合为2条，72线复合为6条，74A线分枝为3条，77线为2条，79A线1条。厚度最大147.42m，最小1.92m，平均21.42m，品位1.51×10-6～2.95×10-6，平均品位2.00×10-6。1240m中段63～64A线为1枝，在向西62线分枝为7条，59A线为6条，至57线为2条；向东65线分枝为3条，67线分枝为4条，72线为6条，79A线1条。厚度最大168.90m，最小0.94m，平均13.29m，品位1.51×10-6～5.30×10-6，平均品位2.64×10-6。沿走向，金品位有随厚度同步增减变化的趋势。

沿倾向上，矿体在64A～67线、1200m标高以上的范围内比较规整，厚度较大，64A以西、67线以东1200以下的范围矿体均有分枝，厚度变薄。沿倾向上，金品位变化无明显的规律。

矿体总体呈巨囊状、大透镜状，产状一般43°～47°∠46°～83°，总体45°∠75°。

（2）Ⅱ号矿体

由1290m中段、1265m中段、1240m中段13条穿脉工程和2个钻孔控制。分布于57～67线。矿体长232.43m，厚1.88～60.58m，平均10.12m；倾斜沿深230m，厚度变化系数128%，矿体赋存在1300～1076m标高的范围内。

矿体单样金品位0.50×10-6～15.80×10-6，工程平均品位1.50×10-6～4.27×10-6，矿体平均品位2.42×10-6，品位变化系数130.26%。

矿体在1265m标高62～64A线最为厚大，完整，并且以62线为中心，向两侧沿走向均有分枝，一般分为1～4枝；向上、下复合、尖灭1～2枝。矿体连接亦符合含矿构造蚀变带总体产状的规律。厚度沿倾向以1265m标高中段62线最大，向上、向下两端变小、变薄。品位变化无明显规律。

矿体形态总体呈大透镜状、似层状，倾向31°～44°，倾角57°～83°。总体产状44°∠75°。

（3）其余小矿体

其余的小矿体位于Ⅰ2号主矿体的周围，多在1240m标高以下，一般由3～12个工程控制，矿体长度63.72m～188.85m不等，平均厚度1.72m～4.75m，最大斜伸一般40m～205.50m，最低控制标高1011.60m。各个小矿体厚度沿走向及倾向上变化均不大，平均品位一般为1.71×10-6～2.76×10-6。

总体上看各个小矿体规模小，呈层状、似层状、小透镜状。产状一般为44°～48°∠60°～80°。

其他矿体特征详见下表2.5-1。

表2.5-1 1300m标高以下矿体特征一览表

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **矿体编号** | **分布**  **区间** | **控制工程数目** | **矿体规模（m）** | | | | **矿体形态及产状** | | | **金品位（×10-6）** | | **备注** |
| **长度** | **厚度变化** | **平均厚度** | **最大斜深** | **形态** | **倾向** | **倾角** | **品位变化** | **平均品位** |
| I1 | 59A-62 | 坑道2个 | 68.85 | 1.69-1.92 | 1.81 | 105 | 透镜状 | 45° | 70° | 1.71-2.76 | 2.35 | 1240m以下 |
| 钻孔1个 |
| I2 | 57-79A | 坑道43个 | 490.8 | 0.98-168.90 | 18.14 | 421 | 大透镜状巨囊状 | 43-47° | 46-83° | 1.50-5.31 | 2.47 | 1300m以下 |
| 钻孔21个 | 变化系数152% | 变化系数128% |
| I3 | 72-74A | 坑道2个 | 81.44 | 1.70-1.74 | 1.72 | 40 | 层状 | 44° | 75° | 1.71-2.76 | 1.71 | 1240m以下 |
|
| I4 | 72-77 | 坑道3个 | 131.32 | 2.70-5.76 | 4.57 | 40 | 透镜状 | 47° | 75° | 1.71-2.76 | 2.18 | 1240m以下 |
| 钻孔1个 |
| I5 | 72-79A | 坑道10个 | 188.85 | 1.88-5.88 | 3.03 | 76 | 透镜状 | 48° | 70° | 1.71-2.76 | 1.96 | 1265m以下 |
| 钻孔2个 |
| I6 | 67-69A | 坑道4个 | 63.72 | 1.34-2.91 | 2.33 | 293 | 层状 | 35° | 80° | 1.71-2.76 | 2.76 | 1240m以下 |
| 钻孔2个 |
| I7 | 72-77 | 坑道2个 | 126.47 | 1.15-12.36 | 3.97 | 97 | 层状 | 48° | 65-80° | 1.71-2.76 | 2.20 | 1240m以下 |
| 钻孔2个 |
| II | 57-67 | 坑道13个 | 232.43 | 1.88-60.58 | 10.12 | 230 | 透镜状 | 31-44° | 57-83° | 1.50-4.27 | 2.42 | 1300m以下 |
| 钻孔2个 | 变化系数128% | 变化系数130% |

**2.5.2.4 矿石特征**

（1）矿石的矿物成分

在本矿区共发现的31种矿物，其中贵金属矿物2种，金属矿物17种，非金属矿物14种。主要的贵金属矿物为自然金和自然银。主要金属矿物为黄铁矿和磁黄铁矿；次要金属矿物为黄铜矿、闪锌矿、方铅矿、磁铁矿、褐铁矿、金红石、钛铁矿；微量金属矿物为斑铜矿、黝铜矿、铜蓝、毒砂、碲铅矿、自然铋。主要非金属矿物为石英、绢云母和铁白云石；次要非金属矿物为钠长石、绿泥石、方解石、菱铁矿、正长石和高岭石；少见非金属矿物为电气石、磷灰石、绿帘石、锆石、重晶石。

（2）矿石的化学成分

本矿区矿石中有用组分单一，仅Au元素一种。其它元素如Cu、Pb、Zn、S很低，达不到综合回收利用的要求，在矿石选冶过程中，无回收价值；银含量最高1.95×10-6，最低0.58×10-6，平均0.78×10-6，达不到伴生组分要求，无回收利用价值。矿石中有害元素砷元素含量为0.00035%～0.003%，对矿石的选冶工艺没有影响，对人体亦无危害。

矿石光谱分析结果见表2.5-2；矿石化学组分分析见表2.5-3。

**表2.5-2 矿石光谱半定量分析结果**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **元 素** | **Al** | **As** | **Ba** | **Be** | **Bi** | **Ca** | **Cd** |
| 含量，% | 7.97 | <0.05 | 0.055 | <0.05 | <0.05 | 3.64 | <0.05 |
| **元 素** | **Co** | **Cr** | **Cu** | **Fe** | **Li** | **Mg** | **Mn** |
| 含量，% | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 4.13 | <0.05 | 1.70 | 0.070 |
| **元 素** | **Ni** | **Pb** | **Sb** | **Sn** | **Sr** | **Ti** | **V** |
| 含量，% | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | <0.05 | 0.31 | <0.05 |

**表2.5-3 矿石化学组分分析表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **组分** | **Au**  **(×10-6)** | **Ag**  **(×10-6)** | **P** | **As** | **Sb** | **Bi** | **Cu** | **Pb** | **Zn** | **Mn** |
| 含量（%） | 2.46 | 1.18 | 0.0386 | 0.00035 | 0.00008 | 0.0001 | 0.004 | 0.0078 | 0.0100 | 0.0626 |
| **组分** | **Na2O** | **MgO** | **Ai2O3** | **SiO2** | **S** | **K2O** | **CaO** | **Fe** | **TiO2** | **TC** |
| 含量（%） | 1.00 | 2.76 | 17.04 | 55.36 | 0.58 | 4.26 | 4.17 | 4.46 | 0.70 | 1.12 |

**2.5.2.5 矿石构造**

（1）矿石结构

矿石结构主要有：半自形～它形粒状结构、自形～半自形粒状结构、它形粒状结构、共边结构、包含结构、假像结构、残余结构、碎裂结构。

1. 矿石构造

1）褶皱构造

矿区为一系列轴向为SE向的斜列式褶皱，由北向南依次为：

①磨门沟～核桃沟向斜

轴线分布在磨门沟～核桃沟一带，方向135°，核部出露地层星红铺组千枚岩，两翼为古道岭组灰岩。两翼地层产状基本对称，北翼倾向215°，倾角52～71°，南翼倾向40～45°，倾角42～85°。

②蚂蝗沟脑～核桃沟口倒转背斜

轴线分布在蚂蝗沟脑～核桃沟口一带，方向130°。核部出露地层为古道岭组上岩性段灰岩，两翼为星红铺组千枚岩。北翼地层正常，倾向40°，倾角33～87°，南翼地层倒转，倾向40°，倾角65～85°。

③蚂蝗沟～八卦沟倒转向斜

轴线分布在蚂蝗沟～八卦沟一带，方向120～140°。核部为星红铺组千枚岩，两翼为古道岭组灰岩。南翼地层正常，倾向30～60°，倾角45～75°，北翼地层倒转倾向45°，倾角70～85°。向斜向西扬起，向东倾伏，倾伏角30～40°，八卦庙金矿床位于该向斜北翼。

④蚂蝗沟～大柴沟～四号沟口背斜

轴线分布在蚂蝗沟～四号沟口一带，方向130°，核部出露地层为古道岭组灰岩，两翼为星红铺组千枚岩。北翼地层正常，倾向30～60°，倾角45～75°，南翼地层倒转，倾向30～60°，倾角70°。

⑤大柴沟脑～四号沟脑向斜

轴线分布在大柴沟脑～四号沟脑一带，方向120°，核部出露上泥盆统九里坪组中薄层状砂岩，两翼为星红铺组千枚岩。向斜南、北两翼产状大致对称，北翼倾向180～205°，倾角45～70°，南翼倾向30～60°，倾角55°，向斜总体向西扬起，向东倾伏。

2）断裂构造

矿区内发育有两条规模大的断裂，走向大致与地层走向一致，均为高角度逆断层。

①F12断裂

位于矿区北部，为古道岭组灰岩与星红铺组底部黑云母化眼球状灰岩的界面，长约1100m，倾向30°～45°，倾角45°～80°，属高角度逆断层，沿断层下盘发育有几十到100余米宽的黑云母化眼球状结晶灰岩，属典型的剪切作用和热液蚀变作用的产物。

②F13断裂

位于矿区北部，全长大于20km，为区域性断裂FB4从矿区通过，产于星红铺组下岩性段下岩性层（D3X11）与上岩性层（D3X12）之间。矿区范围内其长度600m，倾向20°～45°，倾角70°～85°，上盘上升，下盘下降，断距一般为4～8m，属高角度逆断层。在断层下盘千枚岩见到糜棱岩化，石香肠、细颈构造广泛发育，故此断裂是一韧性剪切带，金矿体就赋存在该带中。

**2.5.2.6 矿石类型**

（1）矿石自然类型

本次设计范围主要在1300m侵蚀基准面以下，矿石埋深均远离地表，无氧化。受构造控制，矿体与围岩均发生蚀变，矿石自然类型为蚀变碎屑岩型。

（2）矿石工业类型

依据矿石中物质组成查定，及多元素等化学分析结果，矿石工业类型为低硫易选低品位原生金矿石。

**2.5.2.7 金的赋存状态**

矿石中主要贵金属矿物是自然金，少量银金矿和自然银。自然金成分：平均Au92.46%，Ag7.54%。金的成色平均为925。

自然金呈它形粒状、不规则粒状、浑圆粒状、椭圆粒状、细脉状。产于脉石矿物中，主要产于石英粒间、石英—铁白云石粒间及石英—绢云母粒间，并常在黄铁矿、磁黄铁矿中周围成堆出现。

金粒径大小不等，最大的0.3mm，最小的0.001mm。一般在石英、铁白云石中的自然金粒度相对较粗，绢云母中的自然金粒度较细，但绢云母中的自然金相对较少。

自然界金的产出状态主要分为粒间金、裂隙金和包体金。矿石中自然金主要以粒间金产出，其次是裂隙金，包体金较少。

**2.5.2.8 矿石围岩及夹石**

矿体主要赋存在受韧性剪切带控制的蚀变带范围内，含矿地层为中泥盆统星红铺组斑点状铁白云质粉砂质千枚岩，细晶石英云母大理岩、条纹条带状石英细晶大理岩。矿体围岩亦为蚀变岩体，岩性相同。围岩受构造蚀变控制，多含金，品位一般在0.1×10-6～0.5×10-6；矿岩界线不清，呈渐变过渡关系。岩石硬度中等，稳固性好。

本矿区按照工业指标划分为8条矿体，矿体中夹石不多，产状受矿区构造及矿体形态控制，呈小透镜状夹杂在矿体中。夹石规模均不大，一般沿矿体走向约20m，最大50m，沿倾向均小于25m，厚度一般5m～10m。

矿体中夹石性质同围岩一样，均为含金蚀变岩体。通过穿脉连续取样，夹石中含有少量金，与矿体界线不清，品位一般0.1×10-6～0.5×10-6。

**2.5.2.9 矿石围岩蚀变**

矿区内围岩蚀变非常普遍，主要发育有硅化、绢云母化、白云石化，其次为黄铁矿化、磁黄铁矿化、绿泥石化、黑云母化、碳酸盐化。

矿体围岩蚀变完全受构造控制。空间形态与构造产状保持一致，蚀变带整体走向SE135°方向，倾向NE45°。其蚀变带中还分布着受次级断裂及裂隙控制的褪色化蚀变。常沿裂隙及断裂方向分布，一般为宽1mm～5mm。

**2.5.2.10 矿床成因**

根据矿体控矿构造、区内岩浆岩及围岩蚀变等因素分析，认为该矿床确定为韧性剪切带蚀变岩型金矿床。

**2.5.2.11 矿产资源储量**

依据中国煤炭地质总局勘查总院提交的《陕西省凤县八卦庙金矿区四方金矿资源储量核实报告》以及“国土资储备字【2013】502号”评审备案证明，截止到2013年5月31日，划定矿区范围内保有资源储量（111b+122b+333)：矿石量12485321t，金金属量30684.82kg，平均品位2.46×10-6。

矿山保有资源储量详见下表2.5-4。

表2.5-4 矿山保有资源储量总表

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **资源位置** | **储量类别** | **矿石量(t)** | **金属量(kg)** | **平均品位(g/t)** |
| 矿界内 | 111b | 3672238 | 8938.33 | 2.43 |
| 122b | 2080371 | 5384.45 | 2.59 |
| 333 | 6732712 | 16362.04 | 2.43 |
| 合计 | 12485321 | 30684.82 | 2.46 |
| 矿界外 | 122b | 9000 | 19.36 | 2.15 |
| 333 | 175630 | 420.51 | 2.39 |
| 合计 | 184630 | 439.87 | 2.38 |
| 矿区总计 | 111b | 3672238 | 8938.33 | 2.43 |
| 122b | 2089371 | 5403.81 | 2.59 |
| 333 | 6908342 | 16782.55 | 2.43 |
| 总计 | 12669951 | 31124.69 | 2.46 |

根据矿权划分的相关规定，本次设计只利用矿权范围内的资源/储量。根据矿体控制程度以及相应探采对比资料，本次设计对探明的(可研)经济基础储量（111b）以及控制的经济基础储量（122b）全部利用，对推断的内蕴经济资源储量（333）利用70%，八卦庙金矿区四方金矿设计利用资源储量详见下表2.5-5。

表2.5-5 四方金矿设计利用资源储量表

| **中段标高** | **资源储量级别** | **矿石量（t）** | **金品位(×10-6)** | **金金属量（kg）** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1240m | （111b+122b+333） | 4874121 | 2.49 | 12130.31 |
| 1190m | （122b+333） | 1436472 | 2.76 | 3973.75 |
| 1140m | （333） | 1300637 | 2.49 | 3247.89 |
| 1090m | （333） | 1022856 | 2.27 | 2321.35 |
| 1040m | （333） | 730601 | 2.39 | 1745.93 |
| 990m | （333） | 347750 | 2.1 | 729.53 |
| 990m以下 | （333） | 753070 | 2.16 | 1627.46 |
| 合计 | （111b+122b+333） | 10465507 | 2.46 | 25776.22 |

根据本次设计利用储量和确定的生产规模、损失、贫化指标，计算矿山服务年限。矿山整体设计利用资源储量1046.55×104t，生产能力70×104t/a，计算服务年限为15.5年。

**2.5.3 矿床开采技术条件**

**2.5.3.1 工程地质条件**

矿区工程地质勘探类型属第三类中等型。矿区分布的岩石主要有第四系松散堆积物、泥盆系星红铺组千枚岩、泥盆系古道岭组结晶灰岩等，根据钻探及探矿坑道编录内容按岩体工程地质条件分为以下三类：

（1）半坚硬围岩：

主要为含炭泥灰岩夹含炭千枚岩、绿泥石千枚岩、铁白云质千枚岩等。千枚状、结构面分级Ⅳ级、岩体较完整质量等级Ⅱ级、岩体结构类型Ⅱ2、，地表千枚岩风化较强，仍属半坚硬岩石，稳固性较好。矿体力学性质随蚀变程度变强而变弱。围岩力学性质沿垂直方向随深度变化不明显。本层为矿体及主要围岩，地表风化层厚度10～50m，岩石遇水易软化、碎裂，矿床开采过程中，风化层必须加固处理。

（2）坚硬—半坚硬围岩：

主要为薄-中层结晶灰岩、硅化灰岩。岩体完整，块状结构。结构类型Ⅰ2，一般致密坚硬，抗风化，层理、节理不发育，岩石属坚硬—半坚硬岩石，由地表到深部均很稳固。

（3）第四系松散层：

主要由块石土、碎石土、角砾土及亚粘土组成，成因为坡积、冲积、洪积等，分布于山坡及沟谷地带。一般山坡堆积厚度0.5-2.0m；沟谷中2-8m。松散状、不稳定，分布面积不大。未来施工中须清除。本层工程地质结构类型Ⅳ类。

勘探工作中发现金矿床围岩遇水易软化，局部千枚理特别发育段构造破碎带有片帮冒顶现象，须支护加固处理。

**2.5.3.2 矿区环境地质条件**

矿区地质环境质量良好，矿区附近无污染源，地表、地下水水质良好，矿石和废渣不易分解出有害组分，矿区环境地质类型为第一类。

（1）地震烈度：本区曾发生过数十次强度不等的地震，但未造成较大的经济损失。根据国家地震局《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），查得矿区地震反应谱特征周期T=0.45s、地震动峰值加速度α=0.15g。

（2）地形地貌条件：矿区一般山峰海拔多在1900m左右，相对高差200-400m，属构造剥蚀地形。地形坡度变化范围一般多在20°-45°之间，地势陡峻，灰岩区往往形成悬崖峭壁，陡壁高达20-100m，一般还是稳定的。但随着今后矿山开发建设，破坏自然边坡后，受降水等诸多因素影响，会加剧破坏程度，有可能发生崩塌、滑坡等地质灾害，需要防治。本项目的开采标高为1300m-890m，属于适度开发区。

（3）地质灾害及环境污染：矿床内虽尚未发生过大的滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，但由于大柴沟较狭长，在雨季有可能引发轻微的泥石流灾害。

区内乔灌木丛生，植被发育，环境质量好，尚未发现任何污染源。采矿活动形成的矿石及废弃物不易分解出有害组分，不会形成对附近环境和水体的污染。

**2.5.3.2矿区水文地质条件**

（1）地表水

区内地表水系较发育，较大的水系有八卦沟河从矿区北部呈近东西向展布，其次级沟谷为长沟、二里河、蚂蝗沟、打柴沟、核桃沟，三级水系多呈南北向汇入主沟，长年流水。八卦沟河发源于八方山丝毛岭，流经西河最终进入汉江。水量受季节影响，雨季排泄降水，枯水季节排泄岩石裂隙中的地下水。一般流量1.38m3/s，最大流量16.52 m3/s，最小流量0.0013m3/s，常年流水不断。均自北向南排泄于八卦沟中，对矿区影响不大。压矿支沟主要为打柴沟，平水期一般干涸，雨季有一定流量，地表径流条件好，径流排泄时间较短。地下孔隙水、裂隙水、岩溶水流量均较小。

目前已对流经勘查区的八卦沟河进行了治理，在勘查区上游银洞沟与核桃沟之间施工引水平硐3200m，使河流远离八卦庙矿区，减轻了八卦沟地表河水对矿区的威胁。

（2）地下水

①第四纪松散岩类孔隙水：

分布于西河、八卦沟河、长沟、银洞沟、核桃沟河床及周边坡地中，由亚粘土、砂、砾石、块石等组成，分选性极差，含孔隙水，局部呈地下潜流。本层厚度0.5～8.5m，水位埋深0.5～5.0m，单井单位涌水量9.2～33.2×10-3 m3/s，是本区主要富水含水层，，地下水由地表水补给，枯水期基岩地下水补给，随河流向下游排泄。水质化学类型为HCO3-Ca型淡水，pH值8.14～8.25，本层水对未来矿坑充水影响不大，但将是矿山主要供水方向。

②岩石风化带网状裂隙水：

矿床铁白云质绢云母千枚岩的近地表段存在风化网状裂隙带，一般10～50m，其发育程度随着深度增加逐渐减弱。风化带网状裂隙水由大气降水下渗补给，沿裂隙径流，多数以泉水形式排入地表水，部分下渗补给深层地下水。该层富水程度弱。在钻探过程中不漏水，基本未发现坍塌、掉块等不良地质现象，仅局部岩石泥质含量高的部位存在缩径；在矿坑中主要表现为干燥。该地层为矿区含矿岩层，是本次勘探的主要对象。

③碳酸盐岩裂隙岩溶水：

赋存在薄-中层状结晶灰岩单斜层中，岩层裂隙较发育，主要呈NNE和NNW向，多为张性，裂隙率0.47～1.7%。就矿床而言，该层位于矿体底板以下，勘探深度内未揭露，属弱的富水岩层。本含水层对矿坑充水影响不大。

④构造破碎带裂隙水：

矿床内断裂较发育，走向断裂主要为压扭性，一般不充水，坑道内有涌水点和滴水现象，但水量小。横断裂多为NEE和NWW向，属张扭性-张性断裂，多属于充水或导水断裂，具有沟通各含水层的作用。钻探中有少量漏水现象，矿坑中滴水或少量涌水，经对勘探坑道所有涌水点调查观测其涌水量为0.001～1.0×10-3 m3/s。构造破碎带裂隙水是矿坑充水的主要部位。

综上所述，四方金矿划定矿区范围内的水文地质条件和工程地质条件中等、环境地质条件简单，且矿区1300m标高以上范围内已有多年的地采生产经验，因此开采技术条件可以满足未来矿山的建设及开采需要。

根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12791-91）和《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2002）确定，划定矿区范围内矿床的开采技术条件综合类型属于第Ⅱ类型。

**2.5.4 工程组成、主要建设内容及依托关系**

按照主体工程（采矿工程和选冶工程）、辅助工程、公用工程和环保工程等，陕西凤县四方金矿采选技改项目组成和主要建设内容及与现有工程依托关系详见表2.5-6。

**表2.5-6 工程组成和主要建设内容及与现有工程依托关系一览表**

| **工程类别** | **建设名称** | | **主要建设内容及规模** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 采矿工程 | 开采范围 | | 开采范围为采矿权范围内的所有矿体：I2、I1、I3、I4、I5、I6、I7、II号矿体，开采标高为1300m至890m；开采面积0.1961km2 | 开采标高发生变化 |
| 开采方式 | | 地下开采 | 与现有相同 |
| 采矿方法 | | 分段空场嗣后充填法 | 技改 |
| 开拓运输方案 | | 1290m以上采用平硐+溜井开拓，各中段均有平硐与地表连通，1290以下采用盲主井（箕斗竖井）+盲副井（罐笼竖井）+辅助斜坡道开拓方案  ①盲主井为箕斗井，主要负责1290m以下矿石的提升任务，最低服务中段1040m，计量装载标高990m；  ②盲副井为罐笼井，盲副井负责人员、材料、设备、废石等提升及下放任务；  ③新掘辅助斜坡道一条，位于77#～82#勘探线之间，由1290～1240m中段（随着回采中段逐渐延伸，设计最终服务标高为890m中段），斜坡道净断面9.13m2，斜坡道坡度为15%，采用折返形式布置。斜坡道作为井下无轨设备的运行通道，并兼作辅助进风井和安全通道；  ④中段高度50m，自上而下划分为1290m、1240m、1190m、1140m、1090m、1040m、990m、940m、890m中段。其中1240m中段为首采中段；  ⑤井下分期开采，初期开采1040m及以上中段；后期开采1040m以下中段。后期开采1040m中段以下矿体时，需要对主、副井进行延伸，延伸后的主井最低服务中段标高为890m，装矿点标高为840m，井底标高为790m；延伸后的副井最低服务中段标高为890m，粉矿回收标高790m，井底标高740m（含水窝）。与主井配套的矿石溜井延伸至840m皮带道，井下产出的矿石利用主井集中提升 |  |
| 井下运输 | | ①矿石运输：各中段采出的矿石通过采区溜井下部振动放矿机将矿石装入2.0m3侧卸式矿车，由7t架线式电机车牵引矿车组运至主溜井井口车场卸入溜井，矿石通过溜井下放至皮带道，经计量漏斗装入箕斗，再由盲主井提升至1290m中段，利用电机车从平硐运到地表矿仓；  ②废石运输：各中段废石由装岩机装入1.6m3侧卸式矿车，由7t电机车牵引矿车组至罐笼竖井车场，由罐笼提升至地表。设计采用矿山现有有轨设备运输，ZK7-6/250型架线式电机车牵引14辆YCC2.0-6型侧卸式矿车运送矿石，ZK7-6/250型架线式电机车牵引12辆YCC1.6-6型侧卸式矿车运送废石 | 运输系统沿用原运输系统 |
| 矿井通风 | | 采用机械通风方式。由盲副井、辅助斜坡道进风，东、西回风井出风，形成两翼对角抽出式通风系统。其中：东风井井筒净直径∮=4.0m，井口标高1322m，现已通至1190m中段，井深132m；西风井井筒净直径∮=5.0m，井口标高1322m，现已通至1190m中段，井深132m | 利用现有 |
| 坑内排水 | | 采用两段接力式排水系统。在现有排水设施基础上，后期将副井延伸至740m，设计采用接力排水，在790m中段副井车场附近设置水泵站，各中段涌水通过泄水孔汇集至790m中段水仓，通过多级离心泵排至1040m中段水仓，再经1040m已有泵站接力排至地表1390m高位水池 | 新建 |
| 采矿工业场地 | | 位于孔棺沟河道西岸，占地面积18583.86m2。属采场周边核心功能区，主要包含矿山1340主平硐、1320平硐、采场办公楼、采场宿舍楼、采场餐厅等 | 利用现有 |
| 1290平硐转运站 | | 位于孔棺沟河道西岸，占地面积892.71m2。主要包括矿山1290平硐及相应的矿石转运站等设施，其中1290硐口紧邻道路，硐口外部为混凝土护面，矿石转运站依山而建，为钢筋混凝土结构 | 利用现有 |
| 废石转运站 | | 占地面积2205m2，位于采矿生活办公区南侧100m处。动态堆存量预计小于1×104t，井下废石由盲副井提升至1340m中段，由电机车运至地表现有废石转运站堆存。废石转运站四周设有1.5m挡墙 | 利用现有 |
| 尾砂充填 | 尾砂充填站 | 在1320m平硐旁边，新建一座尾砂充填站，建一套由2座800m3的立式尾砂仓和一座350m3的立式水泥仓组成的浆料制备系统。选厂的脱泥尾砂由3级泵送至充填搅拌站立式砂仓，充填时，从砂仓中放出尾砂进入搅拌槽，同时按一定比例加入水泥和水，经搅拌后从充填管道自流输送到1320m中段，再经过副井输送到1240m、1190m、1140m、1090m、1040m等生产中段的充填采场 | 新建 |
| 高压水供水池 | 新建高压供水池和泵房，高压供水池约50m3，在水池旁的泵房安装2台（1用1备）高压水泵，提供1.0 MPa的高压水，以保证松动和造浆喷嘴的水压和水量要求 |
| 溢流水池 | 2座立式砂仓溢流水从仓上部的溢流环槽进入溢流水池，经管道自流到选厂的循环水池 |
| 选冶工程 | 破碎车间 | | 由于新增的粗碎和原有中细碎设备距离近，设计将其全部布置在一个破碎车间内。破碎车间内包括原矿仓和破碎设备，粗矿仓下方排矿口安装有一台重型板式给料机，通过漏斗将原矿给入颚式破碎机。粗碎产品经大倾角皮带给入中碎设备。中碎产品经1#胶带输送机给入筛分设备进行预先检查筛分，筛上产品经2#胶带输送机返回圆锥破碎机进行细碎 | 拆除原有，在原有粗碎车间南侧新建破碎车间 |
| 筛分车间 | | 该车间共分三层，最上层为来料胶带机头部，中层安装了一台振动筛，底部为筛分产品的3#胶带输送机将粉矿运至粉矿仓 | 破碎筛分系统、粉矿仓利用现有 |
| 重选车间 | | 车间包括三座粉矿仓、一座48m×18m的磨矿厂房、一个重选平台 | 新建 |
| 浮选车间 | | 矿浆加入药剂经调浆搅拌后进入浮选作业，浮选设备采用CF/KYF-24和CF/KYF-4充气式浮选机，均布置在操作平台上 | 新建 |
| 精矿脱水车间 | | 位于浮选车间北侧，紧邻浮选车间，精矿采用压滤脱水，第三层布置压滤机，压滤后的精矿经第二层的皮带送至精矿仓，第一层为精矿仓，车间设有抓斗吊车用于精矿装车 | 新建 |
| 尾矿浓缩池 | | 浮选车间东侧新建直径为18m的尾矿深锥浓缩池 | 新建 |
| 循环水池 | | 直径18m，容积900m3 | 依托原有浓密池 |
| 原矿堆场 | | 占地面积845m2。原矿堆场紧邻选厂，为选厂矿石临时堆放地，动态堆存方量约2×104t，堆存高度小于8m | 利用现有 |
| 原矿仓 | | 粗碎前设原矿仓，采用斜倒椎体，有效容积180m3，储矿量288t，储矿时间1.9h，采用重型板式给矿机进行排矿 | 利用现有 |
| 粉矿仓 | | 三座粉矿仓均为平底圆矿仓，合计有效容积1200m3，储矿量1920t，储矿时间20h，采用电振给料机进行排矿 | 利用现有 |
| 精矿仓 | | 容积450m3，用于存储金精矿 | 利用现有 |
| 综合楼 | | 炼金室位于综合楼一层，建筑面积260m2，分别设置了酸洗区、烘干区、冶炼区、工具间、磨金渣区、值班区等功能区。地面采用环氧树脂自流平，墙面采用氟碳漆等防酸工艺进行处理，部分重点作业区间还采用钢化玻璃墙进行隔离 | 利用现有 |
| 二层为办公楼，建筑面积300m2 | 利用现有 |
| 三层为化验室，建筑面积300m2，主要负责原矿、中间产品及最终产品样的化验工作，占地面积 31.85m2 | 利用现有 |
| 药剂间 | | 占地面积 30m2，用于存储选矿过程中的药剂 | 新建 |
| 事故池 | | 一座，容积400m3 | 利用现有 |
| 初期雨水池 | | 一座，容积450 m3 | 利用现有 |
| 辅助工程 | 炸药库 | | 占地面积904.00m2，建筑面积250.7m2，建筑形式以砖混结构为主。由炸药库、雷管库、外围围墙、值班室和大门组成。工业炸药年用量300吨，工业雷管年用量27万发 | 利用现有 |
| 变电站及汽修厂 | | 占地面积4527.89m2，位于瓦房子选厂西北方向约300m处。主要包括矿山变电站、采场汽修厂、油库及值班室等设施，其中变电站承担矿区的供电工作，主要含变电设施、单层砖混结构办公楼等，采场汽修厂、油库及值班室依变电站向北分布，建筑均为单层砖混结构 | 利用现有 |
| 采场高位水池 | | 高位水池位于生产技术部办公楼后方的山上，共3座，两座200m3，一座100m3 | 利用现有 |
| 选厂高位水池 | | 高位水池位于办公生活区南侧坡体中部，占地面积376.48m2，包括混凝土结构水池2座 | 利用现有 |
| 取水泵房 | | 选矿取水泵房布置在距选厂约1km外的西河河岸，占地面积917.65 m2，包括取水井一口，泵房一座，泵房内设置混凝土清水池，经泵扬送至选厂高位水池 | 利用现有 |
| 运输道路 | | 采场和选厂之间已有道路联通，长度约5.5km，水泥硬化路面。工业场地内部道路路面宽4.5m，采选联络道路最大纵坡10%，平均纵坡8%，路面结构为泥结碎石路面 | 利用现有 |
| 尾矿输送管道 | | 从瓦房子选厂到尾砂充填站的尾矿输送管道依托现有八卦庙选厂和瓦房子选厂的管道 | 利用现有 |
| 从瓦房子选厂到祝家院尾矿库的尾矿管共有2条，直径219mm，长度3.8km，一用一备 | 利用现有 |
| 回水管道 | | 祝家院尾矿库至选厂回水管道有4条，3条直径159mm，1条直径219mm，长度均为3.1km，两用两备 | 利用现有 |
| 尾砂充填站溢流水池的溢流水通过八卦庙选厂到瓦房子选厂的回水管道输送到瓦房子选厂 | 利用现有 |
| 生活办公区 | | 位于孔棺村，占地面积1.74hm2，主要包括办公楼、职工宿舍楼、招待所、公共食堂及警卫室等 | 利用现有 |
| 公用工程 | 供水 | 采矿 | 采矿生产用水总量为555 m3/d，水源主要来自井下矿井涌水经水仓收集后，由水泵压至1390m中段平硐口高位水池 | 利用现有 |
| 选矿 | 选矿生产总用水量为5221m3/d，其中：选矿工艺补充新鲜水385m3/d，这部分新水取自选厂东侧的西河；回用水共4956m³/d，主要包括尾砂充填溢流水、尾矿库回水及选矿工艺过程中的回用水。生产水源地位于八卦沟口西河岸边，采用大口井取地下水，在大口井旁设有200m3蓄水池，尾矿回水也送至该蓄水池，水池旁建1座加压泵站，将水池内水送至选厂生产用500m3高位水池 | 利用现有 |
| 生活 | 本项目生活用水总量为42m3/d。其中，采矿区生活水源取自山泉水，用水量为18.72m3/d；选厂及生活办公区生活水源地距离选厂约1.8km，位于尾矿库上游约1km新房里处的西河岸边，建有大口井1座及输水泵站1座，最大输水量50m3/h，抽水至500m3生活高位水池，用水量为23.28m3/d | 利用现有 |
| 排水 | | ①生产排水：矿井涌水全部用于采矿生产作业中，不外排。选厂厂区采用雨污分流制，尾矿水全部回用，不外排；  ②生活污水排水：采场、选厂及生活办公区的生活污水均经一体化处理设备处理达标后用于洒水绿化，不排外 | 改造 |
| 供电 | | 现有35kV变电站一座，主变压器容量为6300kVA，输出3路10kV分别送至选厂、采区、生活变电所 | 利用现有 |
| 供暖 | | 办公生活区不设燃煤锅炉，采矿区及生活办公区供暖均采用电锅炉，型号均为CDR-720KW，额定热功率0.72MW | 拆除现有燃煤锅炉，新建电锅炉房 |
| 通风 | | 矿山井下采用机械连续通风。根据确定的开拓系统，采用盲副井进风，两翼风井出风的中央对角双翼抽出式通风系统。新风由盲副井、辅助斜坡道进入井下，经中段运输平巷进入采场，冲洗作业面后，污风由东、西两翼回风井排出地表。东、西回风井内均设梯子间及照明作为逃生通道 | 利用现有 |
| 环保工程 | 废气治理 | 采矿 | ①采矿采用湿式凿岩、机械通风等措施；②对爆破作业、出矿、装卸和运输扬尘采取洒水抑尘措施；③工业场地、废石转运站采取洒水降尘措施；③充填站水泥仓粉尘经袋式除尘器除尘后通过15m高排气筒排放 |  |
| 选矿 | ①在原矿堆场和原矿仓上部设喷雾洒水设施，减少无组织排放；  ②破碎车间设置一个除尘系统，选用烧结板除尘器，设备处理风量L=19980m3/h，排气筒高度不低于15m；  ③筛分车间设置一个除尘系统，选用烧结板除尘器，设备处理风量L=19980m3/h，排气筒高度不低于15m；  ④三个粉矿仓顶共用一个除尘系统，选用烧结板除尘器，风量L=6000m3/h，排气筒高度均不低于15m；  ⑤环评要求对皮带机受料点和卸料处采取局部密闭，皮带输送廊道进行全密闭；  ⑥炼金室酸性废气经集气罩收集后采用新型双洗涤塔+15m排气筒排放 | 改造 |
| 废水治理 | 采矿 | 矿坑废水主要一部分用于井下生产，剩余部分用于充填站充填料制备用水；尾砂充填站溢流水利用八卦庙选厂现有的回水管道输送至选厂回用 |  |
| 选矿 | 选矿生产废水全部回用于工艺，不外排；地坪冲洗废水进入循环水池沉淀后回用于生产；化验室和炼金室酸性废水经中和处理进入循环水池回用于生产 |  |
| 生活 | 环评要求采矿区和选厂的生活污水进入一体化生活污水处理设备处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）中绿化用水的标准，作为洒水和绿化用水 | 在搞 |
| 噪声治理 | | 采矿工程和选矿工程均选用低噪声设备，并采用减振、隔声、消声等措施 |  |
| 固废处置 | | ①废石：由电机车运至地表现有废石转运站堆存；矿山已签订废石出售协议，井下采出的废石可以作为碎石出售；②尾矿：选矿过程产生的尾矿一部分输送到采空区进行充填采空区，一部分尾矿通过尾矿浆管道输送至祝家院尾矿库堆存；③生活垃圾集中收集后送环卫部门统一处理；④采矿区和选厂机械维修生产的废机油和废润滑油暂存在危废暂存间，定期交有资质单位处置 |  |
| 生态 | | 对现有塌陷区采用粘性土和废石进行回填，尽快进行生态恢复治理。塌陷区四周设醒目标志及围栏，避免人员、牲畜进入。塌陷区周边设截洪沟，拦截雨洪水，防止洪水进入井下。矿区和废石转运站服务期满后进行生态恢复 |  |
| 依托工程 | 祝家院尾矿库 | | 依托现有祝家院尾矿库，总库容为1133.85×104m3，总坝高 57.0m，已堆存尾矿约100×104m3，目前已堆存尾矿约100×104m3，本次技改后瓦房子选厂每天产出约2101t 尾砂，井下每天需充填1264t尾砂，剩余每天需要排入尾矿库的尾砂量约为840t，矿山服务年限内共需排放尾砂约234×104m3，尾矿库剩余库容完全可以满足设计需要 |  |

**2.5.5 工程占地及总图布置**

**2.5.5.1 工程占地**

本项目技改后不新增工业用地，原有工业用地共98753m2。本项目原有占地情况如下表2.5-7。

**表2.5-7 项目占地情况表**

| **序号** | **用地名称** | **占地面积（**m2**）** | **占地类型** | **占地性质** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 办公生活区 | 17400 | 建设用地 | 永久占地 |
| 2 | 采矿工业场地 | 1858 | 建设用地 | 永久占地 |
| 3 | 1290平硐转运站 | 893 | 建设用地 | 永久占地 |
| 4 | 变电站及汽修厂 | 4527 | 建设用地 | 永久占地 |
| 5 | 选厂 | 12300 | 建设用地 | 永久占地 |
| 6 | 原矿堆场 | 845 | 建设用地 | 永久占地 |
| 7 | 废石转运站 | 2205 | 建设用地 | 永久占地 |
| 8 | 道路 | 42000 | 建设用地 | 永久占地 |
| 合计 |  | 98753 |  |  |

**2.5.5.2 总图布置**

（1）采矿工业区

采矿工业区位于现有瓦房子选厂西北侧，直线距离约4.0km，用地性质为企业现有土地。采矿工业区现有地表主要包括采矿办公楼、生活区、采矿工业场地、1340平硐、1320平硐、1290平硐转运站、废石转运站等。本次技改后在原有工业用地范围内新建一座尾砂充填站。

尾砂充填站布置在矿区工业场地的西北部，1320平硐口附近，地表设施主要为搅拌槽、2座尾砂仓、1座水泥仓及1座溢流池，从选厂到尾砂充填站的管道依托原有八卦庙选厂到瓦房子选厂的尾矿管道，分别沿管道990m、1100m、1200m标高位置处设置3个提升泵站。

废石转运站位于采矿生活区南侧约100m处，占地面积2205m2。动态堆存量预计小于1×104t，井下废石由盲副井提升至1340m中段，由电机车运至地表现有废石转运站堆存。

采矿工业区总平面布置图见2.5-2。

（2）选矿工业区及生活办公区

选厂占地面积共12300m2。主要由综合楼（包括办公楼、化验室和炼金室）、破碎车间、筛分车间、粉矿仓、磨矿车间、浮选车间、精矿脱水车间、尾矿浓缩机、尾矿泵房等组成。

①破碎车间：包括原矿仓和破碎设备，粗矿仓下方排矿口安装有一台重型板式给料机，通过漏斗将原矿给入颚式破碎机。粗碎产品经大倾角皮带给入中碎设备。中碎产品经1#胶带输送机给入筛分设备进行预先检查筛分，筛上产品经2#胶带输送机返回圆锥破碎机进行细碎。由于新增的粗碎和原有中细碎设备距离近，设计将其全部布置在一个破碎车间内。

②筛分车间：由于闭路破碎的的需要，该车间共分三层，最上层为来料胶带机头部，中层安装了一台振动筛，底部为筛分产品的3#胶带输送机将粉矿运至粉矿仓。

③磨矿重选车间：该车间包括三座粉矿仓、一座48m×18m的磨矿厂房、一个重选平台。

④浮选车间：浮选和精矿脱水布置在一个厂房内。矿浆加入药剂经调浆搅拌后进入浮选作业，浮选设备采用充气式浮选机，均布置在操作平台上。

⑤精矿脱水车间：精矿采用压滤脱水，第三层布置压滤机，压滤后的精矿经第二层的皮带送至精矿仓，第一层为精矿仓，车间设有抓斗吊车用于精矿装车。

破碎作业、筛分作业、粉矿仓及磨矿作业之间用胶带运输机连接，磨矿作业、浓密作业、浮选作业、压滤作业及尾矿泵房之间用管道连接。

⑥生活区办公区

生活办公区位于孔棺村，占地面积17400m2，主要包括办公楼、职工宿舍楼、招待所、公共食堂及警卫室等。

选厂及生活办公区总平面布置图见图2.5-3。

**2.5.6采矿工程**

**2.5.6.1 采矿规模**

根据《陕西省凤县八卦庙金矿区四方金矿资源储量核实报告》，划定矿区范围内保有资源储量（111b+122b+333)：矿石量12485321t，金金属量30684.82kg，平均品位2.46×10-6。

四方金矿为生产多年的老矿山，采矿生产能力为70×104t/a。本次设计维持矿山现有的生产能力不变，即70×104t/a，2121t/d。

**2.5.6.2 开拓运输方案**

本项目采用“盲主井（箕斗竖井）+盲副井（罐笼竖井）+辅助斜坡道开拓方案”。设计井下分期开采，初期开采1040m及以上中段；后期开采1040m以下中段。

（1）盲主井为箕斗井，位于72#勘探线附近，净直径为Φ4.0m，井深435m，喷射混凝土100mm支护，采用单箕斗+平衡锤提升。盲主井主要负责1290m以下矿石的提升任务，最低服务中段1040m，计量装载标高990m，粉矿回收标高940m。

（2）盲副井为罐笼井，位于72#勘探线附近，净直径为Φ4.5m，井深461m，喷射混凝土120mm支护，采用3#加长双层罐笼+平衡锤提升。盲副井负责人员、材料、设备、废石等提升及下放任务，提升高度400m，在1340m、1290m、1240m、1190m、1140m、1090m、1040m设双侧马头门，990m、940m设单侧马头门，井筒设有梯子间，兼作主进风井和安全出口。

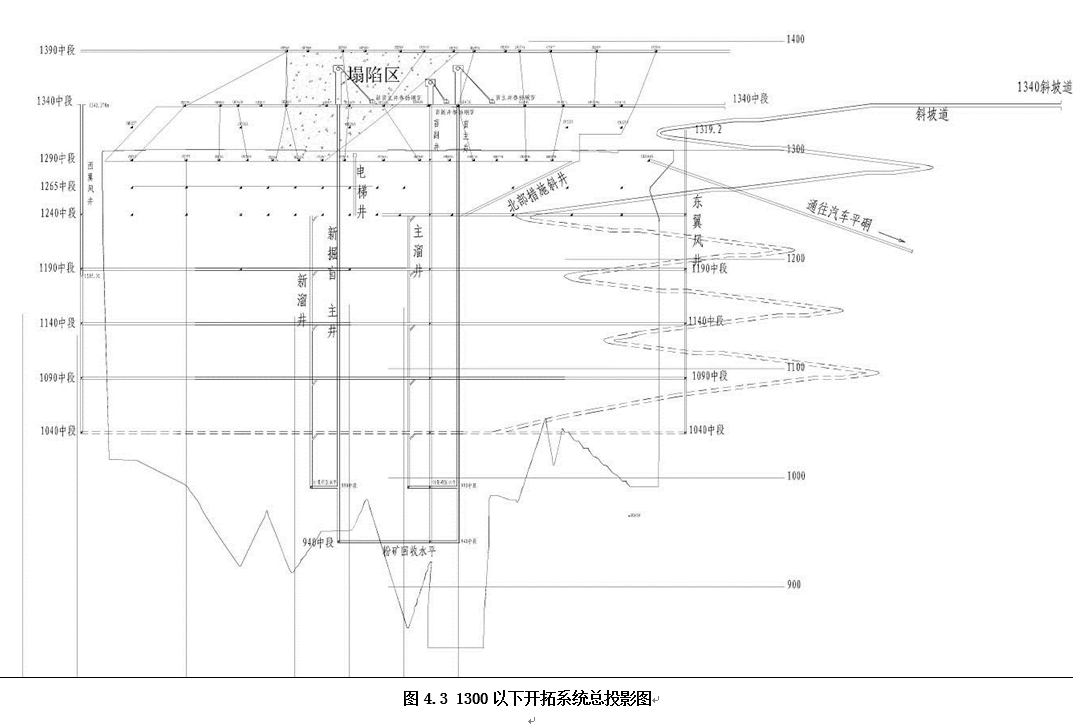
（3）由于斜坡道位于岩石移动范围内，且压矿量较大，已有斜坡道不再利用，设计掘进一条新的辅助斜坡道，位于77#～82#勘探线之间，由1290～1240m中段（随着回采中段逐渐延伸，设计最终服务标高为890m中段），斜坡道净断面9.13m2，斜坡道坡度为15%，采用折返形式布置。斜坡道作为井下无轨设备的运行通道，并兼作辅助进风井和安全通道。

利用矿山现有东、西回风井。东风井井筒净直径4.0m，井口标高1322m，现已通至1190m中段，井深132m，设计后期延伸至890m中段，倒段布置；西风井井筒净直径5.0m，井口标高1322m，现已通至1190m中段，井深132m，设计后期延伸至890m中段，倒段布置。西回风井设置有梯子间及照明，兼作井下安全出口。

结合矿山实际情况，本次运输系统沿用原运输系统。各中段采出的矿石通过采区溜井下部振动放矿机将矿石装入2.0m3侧卸式矿车，由7t架线式电机车牵引矿车组运至主溜井井口车场卸入溜井，矿石通过溜井下放至皮带道，经计量漏斗装入箕斗，再由盲主井提升至1290m中段，利用电机车从平硐运到地表矿仓。各中段废石由装岩机装入1.6m3侧卸式矿车，由7t电机车牵引矿车组至罐笼竖井车场，由罐笼提升至地表。设计采用矿山现有有轨设备运输，ZK7-6/250型架线式电机车牵引14辆YCC2.0-6型侧卸式矿车运送矿石，ZK7-6/250型架线式电机车牵引12辆YCC1.6-6型侧卸式矿车运送废石。

后期开采1040m中段以下矿体时，需要对主、副井进行延伸，延伸后的主井最低服务中段标高为890m，装矿点标高为840m，井底标高为790m；延伸后的副井最低服务中段标高为890m，粉矿回收标高790m，井底标高740m（含水窝）。与主井配套的矿石溜井延伸至840m皮带道，井下产出的矿石利用主井集中提升。

中段高度50m，自上而下划分为1290m、1240m、1190m、1140m、1090m、1040m、990m、940m、890m中段。其中1240m中段为首采中段。



**图 2.5-4 1300以下开拓系统纵投影图**

**2.5.6.2 开采方式及开采顺序**

（1）开采方式

本项目为生产中矿山，现采用地下开采方式。Ⅰ2号主矿体占全矿床资源量的85%以上，Ⅰ2号主矿体长490.80m，平均厚度18.14m，最大厚度168.90m，倾斜沿伸421m，赋存标高在890m以上，产状43～47°倾角∠46°～83°。结合矿山开采现状，本次仍采用地下开采方式。

（2）开采顺序

本项目整体采用自上而下的开采顺序，中段内自端部向主、副井方向后退式回采。遇平行矿体时，先采上盘平行矿体、后采下盘矿体。首采矿块布置在1240m中段。

**2.5.6.3 采矿方法（分段空场嗣后充填）**

**（1）矿块布置及结构参数**

矿块沿矿体走向布置，矿块长度50m，宽度为矿体厚度，矿块高度为中段高度50m，分段高度13m，间柱宽6m，顶柱高4m，底柱高7m。设计采用分段凿岩，阶段出矿（铲运机出矿）的结构形式。

**（2）采准切割**

采准工作包括拉底层、人行通风井、分段凿岩巷道、出矿进路等。切割工程包括切割槽、切割天井、切割横巷等。

凿岩采用YT-28 型凿岩机和YSP-45 型凿岩机，工作面配2JK55-5A型局扇辅助加强通风。

**（3）矿房回采**

采用分段凿岩，阶段出矿。以切割天井为自由面形成切割槽后，即可进行矿房大量落矿。回采作业凿岩采用YGZ-90 型凿岩机在分段巷道中凿下向扇形中深孔，孔径为60～65mm，最小抵抗线1.5m，孔底距2.0m左右，炮孔排间距1.5m。装药器装药，毫秒导爆管起爆，一次爆破2～3排，爆破后的矿石通过铲运机经出矿进路出矿。YGZ-90凿岩机凿岩效率40m/台班，每米崩矿量8t。

**（4）回采设备**

凿岩采用YGZ-90 型凿岩机，出矿采用ACY-2C 型铲运机。

**（5）采场通风**

设计采场原则上利用矿井主风流进行通风，新鲜风流由脉外运输巷道、穿脉运输巷道、人行通风天井进入采场，污风由另一侧人行通风天井回到上中段回风巷，由回风井排出地表。对于通风困难的采场采用2JK55-5A 型局扇进行辅助通风。

**（6）采场充填**

设计采用嗣后尾砂充填采空区，回采结束后在穿脉巷道中向下开凿充填孔，连通穿脉巷道与采空区，利用充填孔对采空区进行充填。设计充填方式为全尾充填和胶结充填两套系统，能够兼容并蓄使用。采空区在充填前采用混凝土隔墙进行密闭，使整个矿房与外界一切井巷隔离，以防止充填料的流失。隔墙位置应选择在岩石稳固的地方，能用数量最少的隔墙即能达到密闭整个采空矿房的目的。隔墙位置选定后，先进行清理、冲洗、支模等工作，然后进行浇筑混凝土。经7～10天可拆去模板，并对隔墙的顶部、两帮与岩石衔接处，用灰浆内外抹灰堵缝。

①尾砂充填站选址

根据本项目的井巷开拓系统，结合矿区的地表范围情况和现状，拟在1320m平硐旁边，新建一座尾砂充填搅拌站，建一套由2座800m3的立式尾砂仓和一座350m3的立式水泥仓组成的浆料制备系统。选厂的脱泥尾砂由3级泵送至充填搅拌站立式砂仓，充填时，从砂仓中放出尾砂，按一定比例加入水泥，经搅拌后从充填管道自流输送到1320m中段，再经过副井输送到1240m、1190m、1140m、1090m、1040m等生产中段的充填采场。

该充填制浆站出口位置标高为1325m，管线至1040m中段最远端充填点总长为646m，则充填倍线N=646/385=2.3<5，满足自流输送的要求。

②充填料来源

充填材料选为水泥和全尾砂。水泥由水泥槽罐车运至充填站，由车载压力容器设备输入水泥仓中。尾砂来自选矿尾矿，依托原有八卦庙选厂的尾矿输送管道从瓦房子选厂将尾砂输送到尾砂充填站。

③充填能力

本项目采矿规模为2121t/d，经计算，平均每天需要充填的采空区约763m3（矿石体重2.78t/m3）。本项目技改后选厂日产尾砂2101 t/d（约761m3/d），其中充填井下尾砂1261t/d（约457m3/d），剩余840t/d（约304m3/d）排至尾矿库。

**表2.5-8 充填材料日平均及年耗量表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **材料名称** | **容重（t/m3）** | **日耗量** | | **年耗量** | |
| **（t）** | **（m3）** | **（t）** | **（m3）** |
| 1 | 尾砂（干重） | 2.76 | 1261 | 457 | 416130 | 150772 |
| 2 | 水泥 | 1.3 | 262 | 202 | 86460 | 66660 |
| 3 | 水 | 1 | 497 | 497 | 164010 | 164010 |

年充填生产时间330d计算，二班工作制，每天充填6h。

④充填料配比及输送浓度要求

1）全尾充填浓度：一般来说，提高充填浓度对减少井下排水，降低成本有好处，但考虑到制浆及输送的限制，参考类似矿山生产实际，设计选用尾砂充填浓度（重量浓度）为70%。

2）胶结充填料：在无试验资料的情况下，暂按1:6灰砂重量比制成大于70%浓度的灰砂浆，分别进行一步分层胶结充填和二步尾砂层面充填，待生产实践验证强度后，可调整使用更为合理的灰砂配比。如要提高早期强度，可加入适量的速凝剂，确保胶结体的充填体强度R28不小于2MPa；尾砂水力充填输送浓度要求50～60%，输送方式均采用重力管道输送。

⑤井下充填管线

根据四方金矿矿产资源开采首采地段为1240中段，拟设置1240充填中段。根据四方金矿矿产资源开采的矿山开拓系统，结合充填站选取管道出口位置，从地表充填站到充填作业采场垂直高为85m，采用自流输送。充填料从管道自流输送到1240m中段，采场充填时用充填软管接至采场充填。充填管路竖向上设置，充填管路共四条，从地表充填钻孔到1240m中段的充填管（钻孔套管）采用耐磨、强度高、抗冲击的双金属复合钢管，外径152mm，壁厚10+12=22mm，一条长80m，共3条，总长240m。

充填管路水平方向上设置，根据空区的空间分布情况，从充填站下口下口到1240m的充填采场，一条长350m，共3条，总长1050m。在1240m中段各充填管上安装有压力监测仪表，监测数据信号从中段巷道经盲竖井、付井传送到地面充填搅拌站控制中心。为防止堵管，充填管必须安装成平坡或下坡，不能存在反坡。

**（7）采准、切割、回采计算**

**表2.5-9 分段空场嗣后充填法采准切割计算**

| **工程名称** | **巷道** | **巷道长度** | | **巷道断面** | | | **工程量** | | | **工业矿量** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **数量** | **(米)** | | **(米2)** | | | **(米3)** | | |
| **(条)** | **一条** | **总长** | **矿石中** | **岩石中** | **合计** | **矿石中** | **岩石中** | **合计** | **(吨)** |
| 一、采准工作 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1、分段凿岩巷道 | 3 | 50 | 150 |  | 6.25 | 6.25 |  | 937.5 | 937.5 |  |
| 2、出矿进路 | 7 | 7 | 49 | 6.75 |  | 6.75 | 330.8 |  | 330.8 | 919.5 |
| 3、拉底层 | 1 | 44 | 44 | 18 |  | 18 | 792.0 |  | 792.0 | 2201.8 |
| 4、人行通风井 | 1 | 55 | 55 | 4 |  | 4 | 220.0 |  | 220.0 | 611.6 |
| 小 计 |  |  | 298 |  |  |  | 1342.8 | 937.5 | 2280.3 | 3732.8 |
| 二、切割工作 |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| 1、切割天井 | 1 | 55 | 55 | 5 |  | 5 | 275.0 |  | 275.0 | 764.5 |
| 2、切割横巷 | 1 | 30 | 30 | 6.25 |  | 6.25 | 187.5 |  | 187.5 | 521.3 |
| 3、切割槽 |  |  |  |  |  |  | 600.0 |  | 600.0 | 1668.0 |
| 小 计 |  |  | 85 |  |  |  | 1062.5 |  | 1062.5 | 2953.8 |
| 合 计 |  |  | 383 |  |  |  | 2405.3 | 937.5 | 3342.8 | 6686.6 |

**表2.5-10 分段空场嗣后充填法回采计算**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工作阶段** | **工业矿量** | **回收率(%)** | **贫化率(%)** | **采出矿量** | **采出储量** | **比例** |
| 采准工作 | 3732.8 | 100 | 8 | 4057.4 | 3732.85 | 1.71 |
| 切割工作 | 2953.8 | 100 | 8 | 3210.6 | 2953.75 | 1.35 |
| 回采工作 | 222663.4 | 89.7 | 13.2 | 230082.4 | 199776.33 | 96.94 |
| 矿房 | 149271.4 | 91.6 | 12.4 | 156087.5 | 136732.61 | 65.76 |
| 矿柱 | 73392 | 85.9 | 14.8 | 73995.0 | 63043.73 | 31.18 |
| 合计 | 229350 | 90.0 | 13.0 | 237350.5 | 206462.93 | 100.00 |

**2.5.6.4 采矿及充填主要设备清单及原辅材料和能源消耗**

（1）采矿及充填主要设备清单

本项目开采设备利用现有工程的采矿设备，不新增采矿设备，主要设备型号及数量见表2.5-11。

**表2.5-11 采矿及充填设备一览表**

| **工程内容** | **序号** | **设备名称** | **型号/参数** | **单位** | **数量** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 采矿 | 1 | 凿岩机 | YGZ-90型 | 台 | 7 |  |
| 2 | 铲运机 | ACY-2C型 | 台 | 12 |  |
| 3 | 推车机 | TBC6/12 | 台 | 8 |  |
| 4 | 鼓风机 | ACF-4.5C | 台 | 1 | 风量　6416 |
| 5 | 5#螺杆式空压机 | GA250-8.5 | 台 | 1 | 250KW 8.5Bar 697L/s，空压房 |
| 6 | 4#螺杆式空压机 | GA250-8.5 | 台 | 1 | 250KW 8.5Bar 697L/s，空压房 |
| 7 | 2#螺杆式空压机 | GA250-8.5 | 台 | 1 | 250KW 8.5Bar 697L/s，空压房 |
| 8 | 3#螺杆式空压机 | G250-8.5 | 台 | 1 | 250KW 0.8Mpa 697L/s，空压房 |
| 9 | 1#螺杆式空压机 | SAV350-8A | 台 | 1 | 261KW 0.8MPa  43.0m³/min，空压房 |
| 10 | 风机 | K45-6-19 | 台 | 1 | 200KW 980r/min，西风井 |
| 11 | 风机 | FKZ NO19 | 台 | 1 | 200KW 980r/min，东风井 |
| 12 | 架线式电机车 | ZK3-6∕250 | 台 | 5 | 250V 12.5KW 9.1Km/h，1240中段 |
| 13 | 架线式电机车 | CJY10-6GB | 台 | 1 | 250V 42KW 11Km/h，1290中段 |
| 14 | 架线式电机车 | zk7-6/250 | 台 | 4 | 250V 40KW 11Km/h，1290中段 |
| 15 | 架线式电机车 | CJY7-6GP | 台 | 2 | 250V 2×22KW 11Km/h，1290中段 |
| 16 | 架线式电机车 | ZK3-6∕250 | 台 | 2 | 1340中段 |
| 17 | 架线式电机车 | CJY3-6G | 台 | 2 | 250V 2×6.5KW 7.5Km/h |
| 18 | 架线式电机车 | CJY7-6G | 台 | 2 | 250V 2×21KW 11Km/h |
| 19 | 侧卸式矿车 | YCC2 | 辆 | 50 | 2m³ |
| 20 | 侧卸式矿车 | YCC1.6 | 辆 | 30 | 1.6m³ |
| 21 | 矿车 | YFC0.75 | 辆 | 50 | 0.75m³ |
| 22 | 装载机 | LW188 | 台 | 3 | 载重1.8T |
| 23 | 装载机 | CLG856 | 台 | 1 |  |
| 24 | 挖掘机 | PC220-7 | 台 | 2 | 斗容1.0M³ |
| 充填 | 25 | 立式尾砂仓 | φ8000mm，高度15m | 座 | 2 | 800m3 |
| 26 | 立式水泥仓 | Φ5500mm，高度14m | 座 | 1 | 350m3 |
| 27 | 搅拌槽 | φ2000×2100 | 座 | 1 |  |
| 28 | 袋式收尘器 | LQGM12-10FB | 台 | 1 |  |
| 29 | 搅拌槽排尘风机 | LQCM8-12A | 台 | 1 |  |
| 30 | 渣浆泵 | 100ANZE 清水：Q=50m3/h、H=40m | 台 | 1 |  |
| 31 | 水泵 | DA1—100×6 Q=36m3/h、H=116m | 台 | 1 |  |
| 32 | 双螺旋给料机 | 给料量15t/h | 台 | 1 |  |
| 33 | 插板式闸门 | 300×300 | 台 | 1 |  |
| 34 | 螺杆空压机 | Q=0.5m3/min、H=0.7MPa | 台 | 2 |  |
| 35 | 絮凝剂搅拌系统 | QMAX= 6 m3/h, H= 35 m | 套 | 1 |  |

（2）采矿及充填原辅材料和能源消耗

本项目开采及充填过程中原辅材料和能耗表见表2.5-12。

**表2.5-12 采矿及充填原辅材料和能耗表**

| **序号** | **材料名称** | **单位** | **单耗** | **单位** | **年耗** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **一** | **材料** |  |  |  |  | |
| 1 | 炸药 | kg/t | 0.43 | t | 301 | |
| 2 | 非电雷管 | 发/t | 0.016 | 发 | 11200 | |
| 3 | 导爆索 | m/t | 0.15 | m | 105000 | |
| 4 | 导爆管 | m/t | 0.15 | m | 105000 | |
| 5 | 钻头Φ76mm | 个/万t | 3.35 | 个 | 234.5 | |
| 6 | 钻杆（深孔） | 根/万t | 0.59 | 根 | 41.3 | |
| 7 | 钎尾（深孔） | 根/万t | 0.58 | 根 | 40.6 | |
| 8 | 钻管 | 根/万t | 0.55 | 根 | 38.5 | |
| 9 | 连接套 | 个/万t | 0.04 | 个 | 2.8 | |
| 10 | 轮胎 | 条/万t | 1.5 | 条 | 105 | |
| 11 | 柴油 | kg/t | 0.01 | t | 7 | |
| 12 | 润滑油 | kg/t | 0.003 | t | 2.1 | |
| 13 | 液压油 | l/t | 0.0017 | t | 1.19 | |
| 14 | 木材 | m3/t | 0.00002 | m3 | 14 | |
| 15 | 锚杆 | 根/t | 0.002 | 根 | 1400 | |
| 16 | 尾砂（干重） | - | - | t/a | 416130 | |
| 17 | 水泥 | - | - | t/a | 43230 | |
| **二** | **能耗** |  |  |  | |  |
| 1 | 水 | - | - | m3 | | 6178 |
| 2 | 电 | kW·h×104 | - | 1612 | |  |

**2.5.7 选冶工程**

**2.5.7.1 建设规模及产品方案**

（1）建设规模

①设计规模：70×104t/a；

②服务年限：15.5a；

③工作制度：330d/a。

（2）产品方案

本项目选冶工艺的产品主要包括合质金、重选金精矿和浮选金精矿。

**2.5.7.2 生产工艺选择**

（1）选矿试验

西安西北有色地质研究院有限公司先后对陕西凤县四方金矿采取的两次矿样进行了试验，分别是：2018年8月完成的《凤县四方金矿尼尔森选矿试验简报（原矿部分）》和2018年9月完成的《陕西凤县四方金矿八卦庙矿区金矿石选矿试验报告》。

单一重选流程试验及重选（尼尔森）-浮选联合流程试验，均取得了较好的试验结果。单一重选流程试验可重选金GRG值为86.88%，金精矿品位42.21 g/t，尾矿金品位0.28g/t。重选+浮选联合流程试验获得了含金40.61g/t、总回收率90.39%的金精矿（其中重选工艺获得含金49.92g/t、回收率为57.29%的重选金精矿，浮选工艺获得含金30.60g/t、回收率为33.10%的浮选金精矿）。

对比单一重选流程和重-浮联合流程可知，两种工艺流程技术指标接近，前者虽利于环保，但（1）由于现场实际情况是进入尼尔森的磨矿细度基本保持在-0.074mm 40%~50%，在这种磨矿细度下金回收率为55%-65%，为保证较高的回收率，要增加磨矿细度到-0.074mm84%，则需对现场进行改造，增加多段磨矿或降低处理矿量，增加了设备和磨矿成本，影响经济效益。（2）由于现场安装的尼尔森为间断排矿，如要获得较高金回收率，须多台尼尔森串联安装，而尼尔森重选设备仅对粒度较粗的自然金回收有利，对细粒金回收效果变差，致使流程复杂化，不能保证实际生产中重选回收率可以达到试验室试验结果，且增加了设备投资和运行成本；（3）因重选工艺对回收粗粒金有利，浮选工艺对回收细粒金及硫化物包裹金有利，重选-浮选联合工艺在较低的磨矿细度下（-0.074mm67%）更合适处理八卦庙矿区金矿石。

本试验最终推荐重选-浮选联合工艺流程处理四方金矿八卦庙矿区金矿石。

（2）设计工艺流程

①破碎流程

原矿粒度≤500mm，球磨机适宜的给矿粒度为10~15mm，一般采用三段一闭路的破碎流程比较合理。

现有破碎流程为两段一闭路，设计在破碎车间西侧新建一个粗碎车间，对原粗碎设备基础进行改造后布置一台圆锥破碎机，形成三段一闭路流程。

破碎流程改造后可以有效保证破碎产品粒度，并降低设备负荷、减少作业时间。

②磨矿重选流程

本项目仍采用两段连续磨矿，一段磨矿细度为-0.074mm占60%，二段磨矿细度为-0.074mm占74%。一段球磨排矿除杂后进入尼尔森重选1，然后经一段闭路分级返回一段球磨，分级产品进入尼尔森重选2，然后进入二段分级与二段球磨的磨矿系统，二段球磨排矿返回至尼尔森重选2形成闭路循环。尼尔森重选1和尼尔森重选2的金精矿自流至摇床重选间，分别进行精选，摇床的精矿经盐酸和硝酸酸洗、烘干、冶炼后获得合质金，摇床尾矿作为高品位金精矿出售。

③浮选流程

重选的尾矿经二段磨矿磨至-0.074mm占74%，进入浮选系统，经过一次粗选、两次扫选、两次精选，获得金精矿。

④脱水流程

对浮选金精矿采用压滤脱水，浮选金精矿矿浆进入缓冲槽，然后经泵加压送入压滤机进行脱水，压滤后的金精矿经皮带输送至精矿仓中储存。

**2.5.7.3 工艺技术指标**

**表2.5-13 选冶工艺设计指标**

| **产品名称** | **产量t/a** | **产率%** | **品位g/t** | **回收率%** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 合质金 | 0.588 | --- | --- | 40.00 |
| 重选精矿 | 420 | 0.06 | 355.00 | 20.00 |
| 浮选精矿 | 6125 | 0.875 | 105.00 | 25.00 |
| 尾矿 | 693455 | 99.065 | 0.17 | 15.00 |
| 原矿 | 700000 | 100.00 | 2.14 | 100.00 |

**2.5.7.4 主要设备与原辅材料消耗**

（1）主要设备清单

本项目选冶工艺过程主要生产设备见表2.5-14。

**表2.5-14 选冶工艺主要生产设备表**

| **序号** | **设 备 名 称** | **型号及技术性能** | **单位** | **数量** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **原有** | **新增** | **总计** |
| **一** | **破碎** |  |  |  |  |  |
| 1 | 板式给料机 | GBZ120-6 | 台 |  | 1 | 1 |
| 2 | 0#胶带输送机 | B=500 Lh=9m | 条 |  | 1 | 1 |
| 3 | 鄂式破碎机 | C100 | 台 | 1 |  | 1 |
| 4 | 电动单梁起重机 | Q=10T Lk=7.5m | 台 |  | 1 | 1 |
| 5 | 大倾角皮带 | B=1000 Lh=16m | 条 |  |  |  |
| 6 | 圆锥破碎机 | HP400 | 台 | 1 |  | 1 |
| 7 | 圆锥破碎机 | HPM5000 | 台 | 1 |  | 1 |
| **二** | **筛分** |  |  |  |  |  |
| 8 | 圆振筛 | 2YSC-2654 | 台 | 1 |  | 1 |
| 9 | 除铁器 | RCD-10 | 台 | 1 |  | 1 |
| 10 | 金属探测仪 | GJT-2F | 台 | 1 |  | 1 |
| 11 | 1#胶带输送机 | TD75-10080 | 条 | 1 |  | 1 |
| 12 | 2#胶带输送机 | TD75-10080 | 条 | 1 |  | 1 |
| 13 | 3#胶带输送机 | TD75-8063 | 条 | 1 |  | 1 |
| 14 | 电动单梁起重机 | Q=10T Lk=7.5m | 台 |  | 1 | 1 |
| **三** | **磨矿重选** |  |  |  |  |  |
|  | **磨矿一系列** |  |  |  |  |  |
| 15 | 惯性振动给料机 | XZG-4 | 台 | 4 |  | 4 |
| 16 | 4#胶带输送机 | TD75-8063 | 条 | 1 |  | 1 |
| 17 | 电振给料机 | GZ5 | 台 | 3 | 2 | 5 |
| 18 | 5#胶带输送机 | TD75-8063 | 条 | 1 |  | 1 |
| 19 | 6#胶带输送机 | TD75-8050 | 条 |  |  |  |
| 20 | 湿式格子型球磨机 | MQG3236 | 台 | 1 |  | 1 |
| 21 | 水力旋流器 | Ø500 | 台 | 4 |  | 4 |
| 22 | 渣浆泵 | 8/6E-AH | 台 | 4 |  | 4 |
| 23 | 湿式球磨机 | MQY2736 | 台 | 1 |  | 1 |
| 24 | 水力旋流器组 | Ø350x6 | 台 | 1 |  | 1 |
| 25 | 螺旋筛 | LXS600X1500 | 台 | 2 |  | 2 |
| 26 | 振动筛 | ZKG1842 | 台 | 1 |  | 1 |
| 27 | 尼尔森选矿机 | KC-QS48MS | 台 | 1 | 2 | 3 |
| 28 | 渣浆泵 | 6/4E-AH | 台 | 2 |  | 2 |
| 29 | 电动单梁起重机 | Q=16T Lk=13.5m | 台 |  | 1 | 1 |
| 30 | 电动葫芦 | Q=2T | 台 |  | 1 | 1 |
|  | **磨矿二系列** |  |  |  |  |  |
| 31 | 惯性振动给料机 | XZG-4 | 台 | 2 |  | 2 |
| 32 | 6#胶带输送机 | TD75-5050 | 条 |  |  |  |
| 33 | 湿式格子型球磨机 | MQG2127 | 台 | 1 |  | 1 |
| 34 | 高堰单螺旋分级机 | FLG-1500 | 台 | 1 |  | 1 |
| 35 | 渣浆泵 | 6/4E-AH | 台 | 2 |  | 2 |
| 36 | 湿式溢流型球磨机 | MQY1535 | 台 | 1 |  | 1 |
| 37 | 水力旋流器 | Ø350 | 台 | 2 |  | 2 |
| 38 | 螺旋筛 | XWDY2.2-4 | 台 | 1 |  | 1 |
| 39 | 尼尔森选矿机 | KC-QS30MS | 台 |  | 3 | 3 |
| 40 | 除屑筛 | DZS0924 | 台 | 1 |  | 1 |
| 41 | 渣浆泵 | 3/2E-AH | 台 | 2 |  | 2 |
| 42 | 潜污泵 | WQ65-25-7.5 | 台 | 1 |  | 1 |
| **四** | **重选精选** |  |  |  |  |  |
| 43 | 摇床（粗） | 6S-3000\*1620\*1100 | 台 | 1 |  | 1 |
| 44 | 摇床（细） | 6S-3000\*1620\*1100 | 台 |  | 1 | 1 |
| **五** | **浮选及精矿脱水** |  |  |  |  |  |
| 45 | 搅拌槽 | Ø3m | 台 | 1 |  | 1 |
| 46 | 浮选机 | XCF/KYF-24 | 台 |  | 12 | 12 |
| 47 | 浮选机 | XCF/KYF-4 | 台 |  | 6 | 6 |
| 48 | 空气压缩机 | FW-GA250 | 台 | 1 |  | 1 |
| 49 | 自动加药机 |  | 台 |  | 1 | 1 |
| 50 | 浮选尾矿输送泵 | Q=300m3/h H=30m | 台 |  | 2 | 2 |
| 51 | 高效浓密机 | Ø9m | 台 | 1 |  | 1 |
| 52 | 过滤机给矿泵 | Q=5m3/h H=15m | 台 |  | 2 | 2 |
| 53 | 陶瓷过滤机 | TT-24 | 台 |  | 1 | 1 |
| 54 | 精矿输送胶带机 | B=500 | 条 |  | 1 | 1 |
| 55 | 电动单梁起重机 | Q=5T Lk=10.5m | 台 |  | 1 | 1 |
| 56 | 电动单梁起重机 | Q=5T Lk=7.5m | 台 |  | 1 | 1 |
| **六** | **尾矿浓缩及输送** |  |  |  |  |  |
| 57 | 深锥高效浓密机 | Ø18m | 台 |  | 1 | 1 |
| 58 | 浓缩底流输送泵 | Q=170m3/h H=20m | 台 |  | 2 | 2 |
| 59 | 柱塞泥浆泵 | PZNB-160/4 | 台 | 3 |  | 3 |
| 60 | 清水柱塞泵 | 3DS3-10/6 | 台 | 3 |  | 3 |
| 61 | 桥式起重机 | CD-5T-12D | 台 | 3 |  | 3 |
| 62 | 液下泵 | 65QV-SP | 台 | 1 |  | 1 |
| 63 | 立式泥浆泵 | 2PNL | 台 | 3 |  | 3 |
| 64 | 回水泵 | Q=130m3/h H=30m | 台 |  | 2 | 2 |
| **七** | **炼金室** |  |  |  |  |  |
| 65 | 反应釜 | KL-1000 | 套 | 1 |  | 1 |
| 66 | 电中频炉 | KPS-100/2.5 | 套 | 2 |  | 2 |

（2）选冶工艺原辅材料及能源消耗

本项目选冶工艺过程中原辅材料和能耗表见表2.5-15。

**表2.5-15 选冶工艺原辅材料和能耗表**

| **序号** | **材料名称** | **单位** | **消耗量** | | **一次最大存储量（t）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **吨矿耗量** | **年耗量（t）** |
| **一** | **原料** |  |  |  |  |
| 1 | 原矿 | t |  | 70×104 | - |
| **二** | **辅助材料** |  |  |  |  |
| 4 | 钢球 | kg/t原矿 | 2.4 | 1680 | - |
| 5 | 破石机衬板 | kg/t原矿 | 011 | 7700 | - |
| 6 | 圆锥衬板 | kg/t原矿 | 0.09 | 63 | - |
| 7 | 球磨机衬板 | kg/t原矿 | 0.33 | 231 | - |
| 8 | 碳酸钠 | kg/t原矿 | 0.5 | 350 | 14.5 |
| 9 | 硫酸铜 | kg/t原矿 | 0.15 | 105 | 4.38 |
| 10 | 丁黄药 | kg/t原矿 | 0.12 | 84 | 3.5 |
| 11 | 2#油 | kg/t原矿 | 0.06 | 42 | 1.75 |
| 12 | 盐酸 | - | - | 28 | 2.5 |
| 13 | 硝酸 | - | - | 7 | 0.6 |
| **三** | **能耗** |  |  |  |  |
| 1 | 电 | kwh | - | 1611 | - |
| 2 | 水 | t | - | 34320 | - |

**2.5.8 公用工程**

**2.5.8.1 给排水**

（1）供水系统

本项目用水主要包括生产用水和生活用水，其中，生产用水包括采矿生产用水和选矿生产用水。

①生产用水

1）采矿：采矿生产用水总量为555 m3/d，水源主要来自井下矿井涌水经水仓收集后，由水泵压至1390m中段平硐口高位水池，1390m中段平硐口建有2座200m3高位水池，此处为一平台，场地充足；同时尾砂充填站用水量497m3/d。

2）选矿：选矿生产总用水量为5211m3/d，其中：选矿工艺补充新鲜水385m3/d，这部分新水取自选厂东侧的西河；回用水共4953m³/d.，主要包括采矿区尾砂充填站溢流池溢流水、尾矿库回水及选矿工艺过程中的回用水。选厂生产水源地位于八卦沟口西河岸边，采用大口井取地下水，在大口井旁设有200m3蓄水池；尾矿回水送至该蓄水池，选厂产生的尾矿浆经尾矿库自然曝气、沉淀处理后由尾矿回水系统扬送至选厂高位回水池（V=500m3）供至选厂车间生产重复使用。本次技改后利用原有回水设施，尾矿输送采用输送泵和管道压力输送。

②生活用水

本项目生活用水总量为42m3/d。其中，采矿区生活水源取自山泉水，用水量为18.72m3/d；选厂及生活办公区生活水源地距离选厂约2km，位于尾矿库上游约1km新房里处的西河岸边，建有大口井1座及输水泵站1座，最大输水量50m3/h，抽水至500m3生活高位水池，用水量为23.28m3/d。

（2）排水系统

①生产废水

1）采矿废水

采矿区生产废水主要是矿坑废水，全部回用，不外排。

2）选矿废水

选矿生产排水在尾矿浆中，尾矿浆经柱塞泵加压一部分扬送到采矿区充填站尾砂仓，尾砂仓溢流水返回选厂循环水池回用于选矿生产；剩余部分尾矿浆杨送至尾矿库，回水返回选厂高位回水池，供选厂生产车间回用；车间内设置污水坑收集冲洗地坪水及车间废水，然后经液下泵扬送至磨矿工序。选矿废水全部回用于工艺过程。

②生活污水

评价要求本次技改后采矿区、选厂及生活办公区的生活污水经一体化处理设施处理达标后用于洒水降尘及绿化，严禁外排。

**2.5.8.2 供热**

本项目拆除原有燃煤锅炉，技改后采矿区和选厂供暖均采用电锅炉，型号为CDR-720KW，额定热功率0.72MW。

**2.5.8.3通风系统**

（1）矿井通风

矿山井下采用机械连续通风。根据确定的开拓系统，采用盲副井进风，两翼风井出风的中央对角双翼抽出式通风系统。

新风由盲副井、辅助斜坡道进入井下，经中段运输平巷进入采场，冲洗作业面后，污风由东、西两翼回风井排出地表。

（2）选矿车间通风

浮选车间在生产过程中需要添加药剂，会产生刺激性有害气体，设计通风换气次数4～5次/h， 选用FT35-11-3.55型玻璃钢轴流风机4台，每台风量L=4890m3/h。

**2.5.8.4 供电系统**

现有35kV变电站一座，主变压器容量为6300kVA，输出3路10kV分别送至选厂、采区、生活变电所。全矿现在用电总功率约为4200kW。1340m硐口有柴油发电站一座，容量为1000kW/10500V。

**2.5.9辅助工程**

**2.5.9.1 炸药库**

本项目不新设炸药库，项目原有炸药库位于八卦庙选厂下游约500m处，占地面积904.00m2，建筑面积250.7m2，由炸药库、雷管库、外围围墙、值班室和大门组成。

**2.5.9.2 变电站及汽修厂**

本项目变电站及汽修厂依托现有工程，占地面积4527.89m2。主要包括矿山变电站、采场汽修厂、油库及值班室等设施，其中变电站承担矿区的供电工作，主要含变电设施、办公楼等，采场汽修厂、油库及值班室依变电站向北分布。

**2.5.9.3 选厂高位水池**

选厂高位水池位于孔棺村生活办公生活区南侧坡体中部，占地面积376.48m2，包括混凝土结构水池2座。

**2.5.9.4 选厂取水泵房**

选厂取水泵房布置在距选厂约1km外的西河河岸，占地面积917.65 m2，包括取井一口，泵房一座，泵房内设置混凝土清水池，经泵扬送至选厂高位水池。

**2.5.9.5 运输道路**

矿区道路已经完善，采场和选厂之间已有道路联通，长度约5.5km，水泥硬化路面。工业场地内部道路路面宽4.5m，采选联络道路最大纵坡10%，平均纵坡8%，路面结构为泥结碎石路面。

**2.5.9.6 尾矿及回水输送管道**

（1）尾矿输送管道

选厂产生的尾矿浆，通过尾矿泵房调浆加压后一部分通过两条（一用一备）3.8km长、直径219mm的无缝钢管管道输送至祝家院尾矿库；剩余部分利用现有八卦庙选厂和瓦房子选厂之间尾矿管道将尾矿浆输送到采矿区充填站。

（2）回水输送管道

八卦庙选厂到瓦房子选厂设有直径75mm，长度为6km回水管道一条，本次技改后利用其作为尾矿仓溢流水输送到瓦房子选厂的管道；祝家院尾矿库至选厂回水管道有4条，3条直径159mm，1条直径219mm，长度均为3.1km，两用两备。

**2.5.9.7 生活办公区**

生活办公区位于孔棺村，占地面积1.74hm2，主要包括办公楼、职工宿舍楼、招待所、公共食堂及警卫室等。

**2.5.10 环保工程**

（1）废水治理工程

本项目采矿工程矿坑涌水收集到井下水仓进入高位水池回用于凿岩，工作面降尘、废石转运站降尘、空压机冷却水补充水及尾砂充填用水等综合利用，不外排；选矿生产废水全部回用于工艺，不外排；地坪冲洗废水进入循环水池沉淀后回用于生产；化验室和炼金室酸性废水经中和处理进入循环水池回用于生产；评价要求采矿区和选厂的生活污水进入一体化生活污水处理设备处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）中绿化用水的标准，作为洒水和绿化用水。

（2）废气治理工程

采矿采用湿式凿岩、机械通风等措施；对爆破作业、出矿、装卸和运输扬尘采取洒水抑尘措施；搅拌槽上方粉尘采用布袋除尘器除尘后通过15m高排气筒排放；工业场地、废石转运站采取洒水降尘措施。选厂在原矿堆场和原矿仓上部设喷雾洒水设施，减少无组织排放；破碎车间、筛分车间及粉矿仓分别设置一个除尘系统，选用烧结板除尘器，排气筒高度不低于15m；评价要求对皮带机受料点和卸料处采取局部密闭，皮带输送廊道进行全密闭。

（3）噪声治理工程

采矿工程和选矿工程均选用低噪声设备，并采用减振、隔声、消声等措施。

（4）固废治理工程

废石外售综合利用；选矿过程产生的尾矿60%输送到采矿区充填采空区，剩余40%输送至祝家院尾矿库堆存；生活垃圾集中收集后送环卫部门统一处理；采矿区和选厂机械维修生产的废机油和废润滑油暂存在危废暂存间，定期交有资质单位处置。

**2.5.11 施工时段及时序**

根据开发利用方案，本项目施工期为1年，采矿区主要是新掘辅助斜坡道，1240m中段运输巷道，1240m中段采切工程，地面生产设施利用现有，同时新建尾砂充填站。选厂主要是对原有氰化工艺进行改造。本项目施工结束可正式开工采矿和选矿。

**2.5.12 工作制度、劳动定员**

（1）工作制度

本项目采矿和选矿均采用连续工作制度，即年工作330d、每天3班、每班8h。选厂中的炼金室年工作500h。

1. 劳动定员

本项目技改后不新增劳动定员，总计700人，其中：采矿区312人，选厂及生活生活办公区共388人。

**2.5.13 工程总投资及来源**

本项目建设总投资为47497万元，除生产期需交纳的矿产资源权益金考虑为全部自筹外，其余资金70%贷款，30%自筹。

**2.5.14 综合技术经济指标**

本项目综合技术经济指标见表2.5-16。

**表2.5-16 综合技术经济指标**

| **序号** | **项目** | **单位** | **指标** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 一 | 地质 |  |  |  |
| 1 | 设计利用储量 |  |  |  |
|  | 矿石量 | t×104 | 1046.55 |  |
|  | 平均品位 |  |  |  |
|  | Au | g/t | 2.463 |  |
|  | 金属量 |  |  |  |
|  | Au | kg | 25776.22 |  |
| 2 | 矿、岩硬度系数 |  | 8-10 |  |
| 3 | 矿石体重 | t/m³ | 2.78 |  |
| 4 | 围岩体重 | t/m³ | 2.70 |  |
| 5 | 松散系数 |  | 1.60 |  |
| 二 | 采矿 |  |  |  |
| 1 | 规模 | t/d | 2121 |  |
| 2 | 年出矿量 | t×104 | 70 |  |
| 3 | 开采方式 |  | 地下 |  |
| 4 | 开拓方式 |  | 主、副井+辅助斜坡道开拓 | |
| 5 | 采矿工作制度 | d/a | 330 |  |
|  |  | 班/d | 3 |  |
|  |  | h/班 | 8 |  |
| 6 | 采矿方法 |  | 分段空场嗣后充填法 | |
| 7 | 万吨掘进比 | m/t×104 | 200 |  |
|  | 其中：开拓 | m/t×104 | 80 |  |
|  | 采切 | m/t×104 | 70 |  |
|  | 探矿 | m/t×104 | 50 |  |
| 8 | 损失率 | % | 10 |  |
| 9 | 贫化率 | % | 13 |  |
| 10 | 副产矿石率 | % | 10 |  |
| 11 | 出矿品位（平均） |  |  |  |
|  | Au | g/t | 2.14 |  |
| 12 | 基建期 | a | 1 |  |
| 13 | 计算服务年限 | a | 15.5 |  |
| 三 | 选冶工程 |  |  |  |
| 1 | 选矿规模 |  |  |  |
|  |  | t/d | 2121 |  |
|  |  | t×104/a | 70 |  |
| 2 | 服务年限 | a | 15.5 |  |
| 3 | 工作制度 | d/a | 330 |  |
|  | 碎矿 | 班/d | 3 | 5h/班 |
|  | 磨矿 | 班/d | 3 | 8h/班 |
|  | 重选 | 班/d | 3 | 8h/班 |
|  | 冶炼 | h/a | 500 |  |
| 4 | 选冶工艺 |  | 重选+浮选+冶炼 | |
| 5 | 产品方案 |  | 合质金、重选金精矿、浮选金精矿 | |
| 6 | 原矿入选品位 | % |  |  |
|  | Au | g/t | 2.14 |  |
| 7 | 产品产量 |  |  |  |
|  | 合质金 | t/a | 0.588 |  |
|  | 重选精矿 | t/a | 420 |  |
|  | 浮选精矿 | t/a | 6125 |  |
| 五 | 供电 |  |  |  |
| 1 | 总容量 | kw | 11002.91 |  |
| 2 | 工作容量 | kw | 9502.83 |  |
| 3 | 年耗电量 | kwh×104 | 3223 |  |
| 4 | 单位电耗 | kwh/t | 46.05 |  |
| 六 | 定员 |  |  |  |
| 1 | 全矿定员总数 | 人 | 700 |  |
|  | 其中：矿部（生活办公区） | 人 | 188 |  |
|  | 采矿 | 人 | 312 |  |
|  | 选矿 | 人 | 200 |  |
| 七 | 投资 |  |  |  |
| 1 | 一期建设投资 | 万元 | 6601 |  |
| 2 | 一期建设期利息 | 万元 | 159 |  |
| 3 | 利用原有资产净值 | 万元 | 15721 |  |
| 4 | 矿产资源权益金 | 万元 | 17000 |  |
| 5 | 矿产资源权益金利息 | 万元 | 123 |  |
| 6 | 二期建设投资 | 万元 | 3312 |  |
| 7 | 二期建设投资利息 | 万元 | 80 |  |
| 8 | 流动资金 | 万元 | 4500 |  |
| 9 | 项目建设生产总投资 | 万元 | 47497 |  |
| 八 | 经济效果及财务评价 |  |  | 稳产期平均 |
| 1 | 产品产量 |  |  |  |
|  | 重选精矿（精矿品位47.56g/t） | kg/a | 400.51 |  |
|  | 重选精矿（精矿品位57.57g/t） | kg/a | 457.72 |  |
|  | 浮选精矿（精矿品位32.10g/t） | kg/a | 496.87 |  |
| 2 | 销售价格 |  |  |  |
|  | 重选精矿（精矿品位47.56g/t） | 元/g | 208.00 | 计价系数：80% |
|  | 重选精矿（精矿品位57.57g/t） | 元/g | 214.76 | 计价系数：82.6% |
|  | 浮选精矿（精矿品位32.10g/t） | 元/g | 199.94 | 计价系数：76.9% |
| 3 | 年销售收入 | 万元 | 28094.95 |  |
| 4 | 年总成本费用 | 万元 | 23361.99 |  |
| 5 | 资源税 | 万元 | 1123.80 |  |
| 6 | 年利润总额 | 万元 | 3609.16 |  |
| 7 | 年所得税 | 万元 | 541.37 | 15% |
| 8 | 年税后净利润 | 万元 | 3067.79 |  |
| 9 | 年息税前利润（EBIT) | 万元 | 3874.51 |  |
| 10 | 息税折旧摊销前利润（EBITDA) | 万元 | 6516.64 |  |

**2.6 技改前后主要工程内容对比**

本项目技改前后主要工程内容对比情况见表2.6-1。

**表 2.6-1 技改前后主要工程内容对比一览表**

| **工程**  **类别** | **项目**  **组成** | **技改前** | **技改后** | **变化情况** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **采矿工程** | 开采面积 | 0.1961km2 | 0.1961km2 | 不变 |
| 开采标高 | 1520m~1300m | 1300m~890m | 开采标高不同 |
| 开采规模 | 70万吨/年 | 70万吨/年 | 不变 |
| 开采方式 | 地下开采 | 地下开采 | 不变 |
| 采矿方法 | 无底柱分段崩落法 | 分段空场嗣后充填法 | 技改 |
| 开拓方式 | 平硐+溜井开拓 | 盲主井（箕斗竖井）+盲副井（罐笼竖井）+辅助斜坡道开拓方案 | 技改 |
| 采矿工业场地 | 占地面积18583.86m2，主要包含矿山1340主平硐、1320平硐、采场办公楼、采场宿舍楼、采场餐厅、采场锅炉房等 | 占地面积18583.86m2，主要包含矿山1340主平硐、1320平硐、采场办公楼、采场宿舍楼、采场餐厅、采场锅炉房等，同时在1320平硐附近新建尾砂充填站 | **新建尾砂充填站** |
| **选冶工程** | | 包括八卦庙选厂和瓦房子选厂，总规模为70万吨/年，采用“全泥氰化+炭浆吸附+解吸电解工艺+冶炼” | 只保留瓦房子选厂，同时选矿工艺采用“重选+浮选+冶炼” | 拆除八卦庙选厂，处理规模不变，选矿工艺发生变化 |
| **辅助**  **工程** | 炸药库 | 占地面积904.00m2，建筑面积250.7m2，建筑形式以砖混结构为主。由炸药库、雷管库、外围围墙、值班室和大门组成 | 占地面积904.00m2，建筑面积250.7m2，建筑形式以砖混结构为主。由炸药库、雷管库、外围围墙、值班室和大门组成。 | 不变 |
| 变电站及汽修厂 | 占地面积4527.89m2。主要包括矿山变电站、采场汽修厂、油库及值班室等设施，其中变电站承担矿区的供电工作，主要含变电设施、单层砖混结构办公楼等，采场汽修厂、油库及值班室依变电站向北分布，建筑均为单层砖混结构 | 占地面积4527.89m2。主要包括矿山变电站、采场汽修厂、油库及值班室等设施，其中变电站承担矿区的供电工作，主要含变电设施、单层砖混结构办公楼等，采场汽修厂、油库及值班室依变电站向北分布，建筑均为单层砖混结构 | 不变 |
| 采场高位水池 | 高位水池位于生产技术部办公楼后方的山上，共3个，两个200m3，一个100m3 | 高位水池位于生产技术部办公楼后方的山上，共3个，两个200m3，一个100m3 | 不变 |
| 选厂高位水池 | 位于办公生活区南侧坡体中部，占地面积376.48m2，包括混凝土结构水池2座 | 位于办公生活区南侧坡体中部，占地面积376.48m2，包括混凝土结构水池2座 | 不变 |
| 选厂取水泵房 | 选厂取水泵房布置在选厂约1km外的西河河岸，占地面积917.65 m2，包括取水井一口，泵房一座，泵房内设置混凝土清水池，经泵扬送至选厂高位水池 | 选厂取水泵房布置在选厂约1km外的西河河岸，占地面积917.65 m2，包括取水井一口，泵房一座，泵房内设置混凝土清水池，经泵扬送至选厂高位水池 | 不变 |
| 生活办公区 | 位于孔棺村，占地面积1.74hm2，主要包括职工宿舍楼、招待所、公共食堂、办公楼以及警卫室等 | 位于孔棺村，占地面积1.74hm2，主要包括职工宿舍楼、招待所、公共食堂、办公楼以及警卫室等 | 不变 |
| 尾矿输送管道 | 八卦庙选厂到瓦房子选厂的尾矿管道一条，尾矿管道直径100mm，长度均为6km；从选厂到祝家院尾矿库的尾矿管有2条，直径219mm，长度3.8km，一用一备 | 从选厂到祝家院尾矿库的尾矿管有2条，直径219mm，长度3.8km，一用一备；利用八卦庙选厂到瓦房子的尾矿管道将尾矿浆输送到采矿区充填站 | 不变 |
| 回水管道 | 祝家院尾矿库至选厂回水管道有4条，3条直径159mm，1条直径219mm，长度均为3.1km，两用两备 | 祝家院尾矿库至选厂回水管道有4条，3条直径159mm，1条直径219mm，长度均为3.1km，两用两备 | 不变 |
| 刘家院废石场 | 废石场总占地面积8.75hm2，废石场服务期已满，目前已经全部进行了覆土绿化 | 不新建废石场 | 废石外售综合利用，不堆存 |
| 废石转运站 | 占地面积2205.55m2。动态堆存量预计小于1×104t，井下废石由盲副井提升至1340m中段，由电机车运至地表废石转运站 | 占地面积2205.55m2。动态堆存量预计小于1×104t，井下废石由盲副井提升至1340m中段，由电机车运至地表废石转运站 | 不变 |
| **公用**  **工程** | 给水 | ①采场和八卦庙选厂生活用水来源于山泉水；  ②瓦房子和生活办公区的生活水源地距离瓦房子选厂约1.8km，位于尾矿库上游约1km新房里处的西河岸边，建有大口井1座及输水泵站1座，最大输水量50m3/h，抽水至500m3生活高位水池；采场生活水源采用山泉水 | ①采场生活用水来源于山泉水；  ②瓦房子和生活办公区的生活水源地距离瓦房子选厂约1.8km，位于尾矿库上游约1km新房里处的西河岸边，建有大口井1座及输水泵站1座，最大输水量50m3/h，抽水至500m3生活高位水池；采场生活水源采用山泉水 | 不变 |
| 排水 | ①生产排水：井下涌水沉淀后主要用于井下生产。选厂厂区采用雨污分流制，尾矿水全部回用，不外排。  ②生活污水排水：采场生活污水经化粪池处理后排入地表水体；选厂及办公生活区经人工湿地处理后排入地表水体 | ①生产排水：井下涌水沉淀后主要用于井下生产。选厂厂区采用雨污分流制，尾矿水全部回用，不外排。  ②生活污水排水：采场、选厂及生活办公区的生活污水均经一体化处理设备处理达标后用于洒水绿化，不排外 | 整改生活污水处理方式 |
| 供电 | 现有35kV变电站一座，主变压器容量为6300kVA，输出3路10kV分别送至选厂、采区、生活变电所 | 现有35kV变电站一座，主变压器容量为6300kVA，输出3路10kV分别送至选厂、采区、生活变电所 | 不变 |
| 供暖 | 设有一台4.5t/h和一台11t/h的燃煤锅炉 | 现有35kV变电站一座，主变压器容量为6300kVA，输出3路10kV分别送至选厂、采区、生活变电所 | 技改后改为电锅炉 |
| 通风 | 矿山井下采用机械连续通风。根据确定的开拓系统，采用盲副井进风，两翼风井出风的中央对角双翼抽出式通风系统。新风由盲副井、辅助斜坡道进入井下，经中段运输平巷进入采场，冲洗作业面后，污风由东、西两翼回风井排出地表。东、西回风井内均设梯子间及照明作为逃生通道 | 矿山井下采用机械连续通风。根据确定的开拓系统，采用盲副井进风，两翼风井出风的中央对角双翼抽出式通风系统。新风由盲副井、辅助斜坡道进入井下，经中段运输平巷进入采场，冲洗作业面后，污风由东、西两翼回风井排出地表。东、西回风井内均设梯子间及照明作为逃生通道 | 不变 |
| **环保**  **工程** | 废水 | 井下涌水全部回用于采矿生产，废水不外排 | 井下涌水部分回用于采矿生产，剩余部分充填站充填料制备用水 | 开采深度增加，涌水量增加 |
| 选矿生产废水全部回用于工艺，不外排 | 选矿生产废水全部回用于工艺，不外排 | 不变 |
| 采场生活污水经化粪池处理后排入八卦沟；选厂及办公生活区生活污水经人工湿地处理后排入八卦沟 | 环评要求采矿区和选厂的生活污水经化粪池处理后进入一体化生活污水处理设备处理，达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2002）中绿化用水的标准，作为洒水和绿化用水 | 整改 |
| 废气 | ①采矿场采用湿式凿岩、机械通风等措施；  ②对爆破作业、出矿、装卸和运输扬尘采取洒水抑尘措施；  ③工业场地、废石转运站采取洒水降尘措施；  ④燃煤锅炉废气通过高度15m排气筒排放 | ①采矿场采用湿式凿岩、机械通风等措施；  ②对爆破作业、出矿、装卸和运输扬尘采取洒水抑尘措施；  ③工业场地、废石转运站采取洒水降尘措施；  ④搅拌槽粉尘通过高度15m排气筒排放 | / |
| 在粗破碎间、中破碎间、筛分间各设置一台布袋除尘器，排气筒高度均为15m | 在破碎车间、筛分车间及粉矿仓各设置烧结板除尘器，排气筒高度均为15m | 布袋除尘器改为烧结板除尘器 |
| 炼金室酸性废气无组织排放 | 炼金室酸性废气经集气罩收集后采用新型双洗涤塔+15m排气筒排放 | 技改 |
| 噪声 | 选用低噪声设备，并采用减振、消声等措施。 | 选用低噪声设备，厂房隔声，并采用减振、隔声、消声等措施 | / |
| 固废 | 废石作为碎石出售 | 废石作为碎石出售 | 不变 |
| 选矿过程产生的尾矿输送到祝家院尾矿库堆存 | 选矿过程产生的尾矿一部分输送到采空区进行充填采空区，一部分尾矿通过尾矿浆管道输送至祝家院尾矿库堆存 | 尾矿一部分综合利用与采空区充填 |
| 设生活垃圾桶，交环卫部门统一处置 | 利用现有处理设施 | 不变 |

**3 工程分析**

**3.1 现有工程工程分析**

**3.1.1 工艺流程**

#### 3.1.1.1 采矿生产工艺

根据矿体埋藏深度、赋存条件，采用地下开采方式，采矿方法采用无底柱分段崩落法。

采矿作业顺序为凿岩→钻孔→爆破→通风→溜井放矿或盲竖井提矿→电机车运矿至地表，矿石由汽车运至选厂，废石由电机车运往废石转运站。

#### 3.1.1.2 选冶生产工艺

现有工程选厂选冶工艺采用“全泥氰化+炭浆吸附+解吸电解工艺+冶炼”。

具体生产工艺流程如下所述：

1. 破碎

原矿仓内的矿石经重型板式给矿机给入颚式破碎机，粗碎后的矿石经胶带输送机给入圆振筛，筛上产品经胶带输送机给入中碎圆锥破碎机，筛下产品经胶带输送机送入粉矿仓。

（2）磨矿分级

粉矿仓内的物料经皮带给矿机通过胶带输送机给入格子型球磨机，球磨机与旋流器机组成一段闭路磨矿。旋流器溢流给入砂泵箱、经砂泵箱进入旋流器机组进行分级，旋流器组与溢流型球磨机组成二段闭路磨矿。旋流器溢流自流至浸前浓密机。

（3）浸出吸附

浸前浓密机底流泵入相互串联的浸吸槽，吸附后的矿浆自流到安全筛，筛上炭回收处理，筛下矿浆送尾矿浓密机。新炭加到最后一台浸吸槽，通过安装在浸吸槽上的空气提升器使炭从最后一台吸附槽逆着矿浆流向逐个向前一槽串炭，最后载金炭和矿浆共同从第一台浸吸槽提出，提出的矿浆通过提炭筛筛出载金炭，筛下矿浆自流回浸吸槽，筛上载金炭到解析电解车间进行处理，处理后得到的金泥送冶炼车间进一步处理，最后得到成品合质金锭。

现有工程老系统选冶生产工艺流程见图3.1-1。



**图3.1-1 现有工程选冶工艺流程图**

**3.1.2现有项目的污染物排放及防治情况**

根据环评报告、验收和现场调查，核算现有主要污染物产生与排放情况如下：

#### 3.1.2.1 废气污染源

现有项目大气污染源主要：采矿通风井污风、废石运输、堆放扬尘及选厂的破碎筛分等工序的粉尘。

（1）采矿通风井污风

采矿通风井污风主要成分为凿岩爆破、矿岩装卸、放矿运输等作业过程中产生的矿岩粉尘和含CO、NOx等有害气体的爆破烟气。

一般矿山采掘工程坑道内各作业面粉尘产生浓度一般＜50mg/m3，对坑内空气有较大的污染。现有项目通过湿式凿岩、工作面及装卸矿点喷雾洒水除尘的湿式作业和机械与自然通风输送新鲜风的稀释方式，降低井下粉尘和废气浓度，减轻对井下工人的危害。据国内矿山生产实践证明，当采取以上作业方式后可有效降低坑内粉尘，由通风机排出的矿井污风中粉尘排放浓度＜2.0mg/m3，矿井总排风量141m3/s，估算粉尘排放7.31t/a，其中东风井3.63t/a，西风井3.68t/a。

（2）废石、矿石运输及堆放扬尘

矿山开采时一般沿矿脉开采，一部分废石在井下用来填充硐室、废弃巷道，因此废石堆存量较少，且废石为块状物质，在一般情况下扬尘量很小，废石运输及堆放过程会产生少量扬尘。定期在废石运输道路及废石场进行喷洒水抑尘可有效减少粉尘量的产生。

（3）选厂

现有项目矿石在破碎、筛分、转运等生产过程产生有害的矿物粉尘，采用抽风罩和脉冲袋式除尘器进行除尘，除尘效率99.5%，除尘器下部排放的粉尘进入球磨系统回收，防止二次污染。

（4）燃煤锅炉

现有项目共设有一台4.5t/h和一台11t/h的燃煤锅炉，SO2的排放量为6.064 t/a，烟尘排放量为1.046 t/a，NOX排放量为2.152 t/a。

#### 3.1.2.2 废水污染源

（1）采矿生产废水

矿山开采过程中井下废水主要是矿井涌水（根据建设单位提供资料，开采标高1520m-1300m的矿井涌水量为350m3/d）、湿式凿岩及工作面除尘等采矿废水，矿坑涌水经过采掘工作面和巷道等，会夹带泥沙，经沉淀后全部回用于采矿生产。另外，空压机冷却循环系统产生清净排水。采矿废水水质简单，主要污染物为SS，收集后经沉淀全部回用于采矿生产。

本次评价委托陕西中测检测科技有限公司于2018年9月25日对矿坑水质进行监测，监测结果见表3.1-1。

**表 3.1-1 矿坑涌水监测结果**

| **序号** | **项目** | **监测结果** | **《地下水质量标准》Ⅲ类** | **《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | pH | 8.23 | 6.5~8.5 | 6.5~8.5 |
| 2 | 氨氮 | 0.110 mg/L | ≤0.5mg/L | 10 mg/L |
| 3 | 硝酸盐 | 4.74 mg/L | ≤20mg/L | - |
| 4 | 亚硝酸盐 | 0.051 mg/L | ≤1.0mg/L | - |
| 5 | 挥发酚 | 0.0003ND mg/L | ≤0.002mg/L | - |
| 6 | 砷 | 0.007ND mg/L | ≤0.01mg/L | - |
| 7 | 汞 | 0.01ND ug/L | ≤0.001mg/L | - |
| 8 | 六价铬 | 0.047 mg/ L | ≤0.05mg/L | - |
| 9 | 总硬度 | 327 mg/L | ≤450mg/L | - |
| 10 | 铅 | 2.5ND ug/L | ≤0.01mg/L | - |
| 11 | 氟 | 0.40 mg/L | ≤1.0mg/L | - |
| 12 | 镉 | 0.5ND ug/L | ≤0.05mg/L | - |
| 16 | 铁 | 25ND ug/L | ≤0.3mg/L | 0.3mg/L |
| 17 | 锰 | 25ND ug/L | ≤0.10mg/L | 0.1mg/L |
| 18 | 溶解性总固体 | 431 mg/L | ≤1000mg/L | 1000 mg/L |
| 20 | 硫酸盐 | 212 mg/L | ≤250mg/L | 250 mg/L |
| 21 | 氯化物 | 6.34 mg/L | ≤250mg/L | 250 mg/L |
| 22 | 总大肠菌群 | 未检出CFU/100mL | ≤3.0 | 2000个/L |
| 23 | 细菌总数 | 14 CFU/mL | ≤100 | - |
| 24 | 悬浮物 | 66 mg/L | - | 30 mg/L |
| 25 | 铜 | 0.01 mg/L | 1.0mg/L | - |
| 26 | 锌 | 0.05 mg/L | 1.0mg/L | - |
| 27 | 氰化物 | 0.004ND mg/L | 0.05mg/L | - |

从表3.1-1可以看出，矿坑涌水各指标均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ类标准限值，同时，可满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中的标准要求，可作为矿山生产用水。根据现场调查，本项目矿坑用水未出现乱排现象。

（2）选矿生产废水

现有项目选矿废水主要来源于磨矿、尾矿库，这部分废水由于在选矿过程中接触到矿石、选矿药剂，一般含有COD、悬浮物、重金属离子、氰根离子、石油类等。尾矿浆经柱塞泵及输送管道送至尾矿库经沉淀、澄清后由库内排水井、排水槽排至初期坝下回水池，由回水泵站加压，回水管道全部送回选厂高位回水池用生产工艺，不外排。

现有项目已停产运行，为保证尾矿库回水不外排，建设单位将尾矿库回水输送到选厂再由选厂输送到尾矿库内循环。本次评价对尾矿库澄清水水水质进行监测，监测结果见表3.1-2。由监测结果可以看出，尾矿库澄清水水质可以满足《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）的标准要求。

**表3.1-2 尾矿库澄清水池水质监测结果**

| **序号** | **项目** | **检测结果** | **《城市污水再生利用工业用水水质》（GB/T 19923-2005）** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | pH | 7.48 | 6～9 |
| 2 | COD | 4ND mg/L | - |
| 3 | 氨氮 | 1.296 mg/L | 10 mg/L |
| 4 | 挥发酚 | 0.0006 mg/L | - |
| 5 | 总磷 | 0.043 mg/L | 1 mg/L |
| 6 | 硫化物 | 0.005ND mg/L | - |
| 7 | 氟化物 | 0.20 mg/L | - |
| 8 | SS | 13 mg/L | 30 mg/L |
| 9 | 石油类 | 0.19 mg/L | 1 mg/L |
| 11 | 氰化物 | 0.004ND mg/L | - |
| 12 | 六价铬 | 0.004ND mg/L | - |
| 13 | 铜 | 0.001ND mg/L | - |
| 14 | 锌 | 0.30 mg/L | - |
| 15 | 铅 | 0.02 mg/L | - |
| 16 | 砷 | 0.007ND mg/L | - |
| 17 | 镉 | 0.008 mg/L | - |
| 18 | 汞 | 0.01ND ug/L | - |

（3）生活污水

现有项目采矿工业场地生活污水经化粪池处理后直接排入八卦沟；选厂及生活办公区污水经人工湿地处理后排入八卦沟。

①采矿区

本项目采矿区设有办公和生活区，包括员工宿舍、食堂等，生活污水主要为职工生活洗漱、食堂用水和洗浴水等污水。采矿区员工共计312人，用水定额按60L/d人计，则矿区总用水量为18.72m3/d，排污系数以0.8计算，则污水产生量为15m3/d，均为洗漱杂排水。生活污水中的主要污染物为SS、COD、BOD5、氨氮等；类比其它一般生活污水的水质，生活污水中SS浓度为150mg/L，COD浓度为300mg/L，BOD浓度为260mg/L，氨氮浓度为30mg/L。根据现场调查，项目工程采矿区生活污水经化粪池预处理后直接排放到八卦沟。根据类比调查，化粪池对生活污水中COD和BOD去除率约20%，SS去除率50%左右，采矿区项目污水排放水质预测和主要污染物排放量见表3.1-3。

**表3.1-3 采矿区生活污水主要污染物排放量**

| **项目** | **污水排放量** | **COD** | **BOD** | **氨氮** | **SS** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 处理前污水排放浓（mg/L） | / | 300 | 260 | 30 | 150 |
| 处理前年排放量 | 4950m3/a | 1.485 | 1.287 | 0.149 | 0.743 |
| 处理后污水排放浓（mg/L） | / | 240 | 208 | 30 | 75 |
| 处理后年排放量 | 4950m3/a | 1.188 | 1.0296 | 0.149 | 0.186 |

②选厂及生活办公区

根据现场调查，现有项目选厂紧邻生活办公区，选厂内和生活办公区员工共计388人，生活污水主要为职工生活洗漱、食堂用水和洗浴水等污水。本项目员工生活用水定额按60L/d人计，则总用水量为23.28m3/d，排污系数以0.8计算，则污水产生量为18.624m3/d，污水中主要污染物为SS、COD、BOD5、氨氮，类比其它一般生活污水的水质，则生活污水中SS浓度为150mg/L，COD浓度为300mg/L，BOD浓度为260mg/L，氨氮浓度为30mg/L。根据现场调查，现有项目选厂及生活办公区生活污水经人工湿地处理后排入八卦沟河。

根据类比调查，人工湿地处理系统对生活污水中SS浓度去除率约60%，COD去除率约70%，BOD去除率约60%，氨氮去除率约75%，选厂和生活办公区生活污水排放水质预测和主要污染物排放量见表3.1-4。

**表3.1-4 选厂及生活办公区生活污水中主要污染物排放量**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **污水排放量** | **COD** | **BOD** | **氨氮** | **SS** |
| 处理前污水排放浓（mg/L） | / | 300 | 260 | 30 | 150 |
| 处理前年排放量（t/a） | 6145.92m3/a | 1.84 | 1.60 | 0.18 | 0.92 |
| 处理后污水排放浓（mg/L） | / | 90 | 104 | 7.5 | 60 |
| 处理后年排放量（t/a） | 6145.92m3/a | 0.552 | 0.640 | 0.045 | 0.368 |

#### 3.1.2.3 噪声污染源

现有项目噪声源主要为采矿和选矿生产设备作业噪声。

（1）采矿生产噪声：采矿过程噪声主要来自穿孔、铲装、矿岩运输和矿山爆破等生产过程，另外，空压机、水泵等设备运行也将产生一定程度的噪声，这些均为间歇性噪声。其中爆破噪声影响范围较大，并产生振动。

（2）选矿生产噪声：选矿过程噪声主要来自破碎、筛分、磨矿等生产过程。主要声源为破碎机、筛分机、球磨机、水泵、空压机等。

#### 3.1.2.4 固体废物

现有项目生产过程中的固体废弃物主要为采矿废石、尾矿、铁丝和铁渣、废机油、废活性炭和生活垃圾。

（1）采矿废石

现有项目废石产生量为1.1×104t/a，废石属于第I类一般工业固体废物，现有工程部分回填采空区，剩余部分堆放至刘家院废石场。根据现场调查，刘家院废石场已封场，建设单位已对刘家院废石场进行了覆土复垦和植被绿化。

（2）尾矿

现有项目采用“全泥氰化+炭浆吸附+解吸电解工艺”选矿，根据建设单位提供资料，尾矿产生量为69×104t/a。据调查，现有项目尾矿未经过破氰处理，根据2016年8月1日《国家危险废物名录》（部令第39号）“采用氰化物进行黄金选矿过程中产生的氰化尾渣”属于危险废物（HW33 092-003-33 T）。

（3）废活性炭

现有项目选厂内使用活性炭作为载金物质，使用一定期限后必须更换，现有项目活性炭两年更换一次。废活性炭属于危险废物，活性炭更换后不在场内暂存，直接交有资质单位回收。根据调查，现有项目活性炭产生量约12.5t/a。

（4）废机油和废润滑油

现有项目采矿及选矿设备维护过程中会产生少量废机油（HW08废矿物油与含矿物油废物），根据调查，废机油和废润滑油产生量共为2.85t/a（其中，采矿区1.2t/a，选厂1.65t/a），属于危险废物。根据现场调查，现有项目采矿区和选厂内均未设置危废暂存间，废机油存储在废旧油桶中于厂区露天暂存。

（5）铁丝、铁渣

本项目在粗碎和中细碎过程用除铁器去除原矿中的杂质铁丝、铁渣等，产生量约2.4t/a，全部由定期由建设单位定期外售给回收单位进行综合利用。

（6）铸锭渣

铸锭作业中产生少量铸锭渣，产生量约为0.5t/a，主要成分为硼砂等熔炼助剂形成的玻璃体，含有微量金，返回生产系统继续提取残余金。

（7）生活垃圾

现有项目采矿区、选厂及生活办公区工有职工700人，按每人每天产生0.8kg生活垃圾计算，生活垃圾产生量为184.8t/a，现有项目在采场、选厂及生活办公区内均设置生活垃圾收集箱，定期清理运往凤县生活垃圾填埋场填埋处理。

#### 3.1.2.5 生态影响

（1）开采区域生态破坏

根据现场踏勘，矿山1300m标高以上采空区出现了较大的塌陷，塌陷面积约25000m2，现状塌陷面积平面图见图3.1-2。损毁地类为林地，损毁时土层未进行剥离，损毁程度较严重。严重破坏了当地的地形地貌，形成了大面积的裸露岩土，对矿区地形地貌、地表植被等产生较大影响；同时还对陆地生态产生破坏，改变了局部区域的地形地貌和自然景观，导致该区域植被的生物量和植物物种多样性下降。

建设单位已经采取措施进行治理，主要的措施有塌陷区回填，平台及塌陷区覆土绿化，外围设置截排水沟。

|  |  |
| --- | --- |
| F:\四方金矿9.27\报告编写\编制内容\图件\12.27\图6.png | C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\WeChat Files\919e72b012a9238fd45f9e9a676502d.jpg |
| **塌陷区现有情况** | **治理工程公告牌** |
| **C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\WeChat Files\7893a0818e644f7c995e453ab60384b.jpg** | **C:\Users\ADMINI~1\AppData\Local\Temp\WeChat Files\8456ab45e51372d79ce13ef2d852004.jpg** |
| **植被恢复情况（1）** | **植被恢复情况（2）** |

（2）废石场占地区域生态破坏

采矿剥离的废土石堆存于刘家院废石场。刘家院废石场占地面积8.75hm2，占地类型为林地，废石场施工期已修建了完善的的拦挡防护措施，目前废石场已经利用结束，并且已经进行了覆土绿化。

（3）矿区道路运输对生态的影响

现有矿区内道路依沟谷及地势低洼地带展布，采用混凝土路面，路面结构，道路宽6m，总长度约5km；矿区道路对区域生态的影响主要表现在道路占地以及运输车辆产生的扬尘和噪声对区内植物和动物的影响。

矿区道路占地为林地，对占地区块原始的生物造成毁灭性破坏。另外运输车辆的碾压及车辆遗漏的废土石，在干燥时节、车辆扰动及风动力作用下将产生扬尘，扬尘随风向周围扩散，从而对路基以外一定范围内的生态环境产生影响。

**3.1.3 现有工程污染物排放及污染防治措施汇总**

根据现有项目工程生产情况，统计项目现有的污染排放情况，见表3.1-5。

**表3.1-5 现有项目污染物排放统计表 单位：t/a**

| **污染源类别** | | | **污染物名称** | **总体工程** | | **处理措施** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **产生量** | **排放量** |
| 采矿工程 | 废气 | 通风井 | 粉尘 | 7.31 | 7.31 | 粉尘经井下喷淋洒水 |
| 采装扬尘 | TSP | 5.148 | 1.03 | 洒水降尘 |
| 废石转运站 | TSP | 0.19 | 0.04 |
| 废水 | 矿坑废水 | 废水量 | 123750 | 0 | 全部回用于采矿区 |
| SS | 8.17 | 0 |
| 生活污水 | COD | 1.49 | 1.188 | 化粪池处理后排放至八卦沟 |
| BOD5 | 1.29 | 1.0296 |
| NH4-N | 0.15 | 0.149 |
| SS | 0.74 | 0.186 |
| 固废 | | 废石 | 1.1×104 | 0 | 堆存刘家院废石场 |
| 废机油、废润滑油 | 1.20 | 0 | 交由资质单位处置 |
| 生活垃圾 | 82.368 | 0 | 集中收集，凤县生活垃圾填埋场填埋处理 |
| 选冶工程 | 废气 | 破碎车间 | 粉尘 | 751 | 3.722 | 脉冲袋式除尘器处理后经15m排气筒排放 |
| 筛分车间 | 粉尘 | 751 | 3.722 | 脉冲袋式除尘器处理后经15m排气筒排放 |
| 电解车间及浸出槽 | HCN | 0.0374 | 0.0374 | 年运行6700h，无组织排放 |
| 炼金室 | HCl | 0.747 | 0.747 | 年工作576h，由引风机抽出无组织排放 |
| NO2 | 0.498 | 0.498 |
| 燃煤锅炉 | SO2 | 6.064 | 6.064 | 15m排气筒排放 |
| NOX | 2.152 | 2.152 |
| 烟尘 | 1.046 | 1.046 |
| 废水 | 选矿废水 | 废水量  （万m3/a） | 80.916 | 0 | 回用于选厂 |
| SS | 64.733 | 0 |
| 地坪冲洗水 | 废水量（m3/a） | 28050 | 0 | 进入尾矿库回用选厂 |
| SS | 4.2075 | 0 |
| 化验室和炼金室酸性废水 | 废水量（m3/a） | 3234 | 0 | 进入尾矿库回用选厂 |
| 生活污水  （选厂及生活办公区） | 废水量（m3/a） | 6145.92 | 6145.92 | 选厂和生活办公区生活污水经化粪池和隔油池处理后由人工湿地处理系统后排入八卦沟 |
| COD | 1.84 | 0.552 |
| BOD5 | 1.60 | 0.640 |
| NH4-N | 0.18 | 0.045 |
| SS | 0.92 | 0.368 |
| 固废 | | 铁丝、铁渣 | 2.4 | 0 | 外售 |
| 尾矿 | 690000 | 0 | 进入尾矿库 |
| 废活性炭 | 12.5 | 0 | 交有资质单位处置 |
| 铸锭渣 | 0.5 | 0 | 返回生产系统 |
| 废机油、废润滑油 | 1.65 | 0 | 交有资质单位处置 |
| 生活垃圾（选厂及生活办公区） | 102.432 | 0 | 统一收集，当地垃圾填埋场 |

### 3.1.4 现有工程存在的环境问题及整改措施

根据目前四方金矿的实际状况，结合相关环保要求，该项目目前存在的环保问题以及本次评价提出的整改要求见表3.1-6。

**表3.1-6 项目技改需要进行的环保整改措施**

| **产污环节** | | **存在的环境问题** | **环评提出的整改措施要求** |
| --- | --- | --- | --- |
| 环境空气 | 选矿  输送 | 输送廊道未进行密闭 | 对破碎加工工段实行封闭式生产，对扬尘点安装喷淋装置，输送廊道实行全封闭，对成品堆放区实行封闭管理并采取抑尘措施，原矿堆场及原矿仓需安装喷淋抑尘设施，完善物料堆场抑尘措施。目前企业正在实施整改。 |
| 炼金 | 未采取酸性废气治理措施 | 评价要求采用洗涤塔吸收酸性废气。目前建设单位已在炼金室设置一台新型的双洗涤塔废气处理设备，将炼金过程中废气收集处理后通过15m高排气筒排放。目前企业正在实施整改。 |
| 锅炉 | 燃煤锅炉 | 拆除燃煤锅炉，改用电锅炉，目前正在拆除 |
| 废水 | 生活  污水 | 采矿工业场地生活污水经化粪池处理后直接排放；瓦房子选厂及办公室生活的生活污水经人工湿地处理系统处理后排入地表水体 | 根据水功能区划，项目地不允许废水排放，环评要求本项目采矿区、选厂及生活办公区产生的生活污水经一体化污水处理设备处理达标后用于综合利用于场地和道路洒水降尘及绿化用水。目前企业正在实施整改。 |
| 固废 | | 废机油等危险废物没有按照危险废物管理办法设置专门的收集和贮存系统 | 采矿区和选厂新建危险废物暂存间，满足防风防雨防晒防渗等危险废物贮存要求，收集全厂危废并定期交由有资质的单位处理。目前企业正在实施整改。 |
| 生态 | | 采矿范围内塌陷 | 根据矿山地质环境保护与恢复治理方案及时对塌陷区进行治理 |

**3.2技改项目工艺流程**

本项目分别对采矿方法和选矿方法实施技改。

**3.2.1 工艺流程**

**3.2.1.1 采矿工艺**

本次采矿工程仍采用地下开采，采矿方法技改为“分段空场嗣后充填法”，即先通过分段空场法进行采矿，再利用选厂尾矿对采矿形成的采空区进行充填。

1. 采矿

采矿作业顺序为凿岩→钻孔→爆破→通风→溜井放矿或盲竖井提矿→电机车运矿至地表，矿石由汽车运至选厂，废石由电机车运往废石转运站。

1. 充填

回采结束后在穿脉巷道中向下开凿充填孔，连通穿脉巷道与采空区，利用充填孔对采空区进行充填。采空区在充填前采用混凝土隔墙进行密闭，使整个矿房与外界一切井巷隔离，以防止充填料的流失。充填材料包括散装水泥和选厂尾砂。

散装水泥由水泥槽罐车运至充填站，罐车将散装水泥运来后通过气力输送至容量为350m3的立式水泥仓。尾砂来自选厂，尾砂重量浓度为43%，依托原有八卦庙选厂的尾矿输送管道从瓦房子选厂经三级泵站提升后输送到尾砂充填站的尾砂仓内，尾砂仓内一部分水溢流进入溢流池，在尾砂仓内沉淀后的尾砂含水率约20%，自流进入搅拌槽。尾砂自流送到搅拌槽的同时，根据砂浆干砂量，按工艺要求比例向搅拌槽加入水和水泥，粉状水泥经螺旋给料机—螺旋秤—下料管自流至搅拌槽。尾砂、水泥和水充分混合均匀形成胶结充填砂浆，并将其浓度控制在70%左右。胶结充填砂浆通过充填孔自动流向采空区充填。

尾砂充填站到充填作业采场垂直高为85m，可采用自流输送。充填料从管道自流输送到1240m中段，采场充填时用充填软管接至采场充填。搅拌槽配置高性能及变频调出的搅拌机可在高浓度下进行充分搅拌，已形成具有结构性特性的充填料浆，从而保证了全尾砂胶结在充填过程中具有良好的整体性、运之星、流动性，并可实现高浓度长距离的管道自流输送。由于充填料浆为结构流膏体，进入采空区是整体如东，基本不离析分离、不脱水，凝固后成缩率可控制在4%内，从而保证了充填体强度。此外，充填系统设置各个监控仪表和计算机自动调节控制，集中控制室操作，以监控和调节物位、流量和浓度等各种充填系统参数，确保充填系统计量精确、质量稳定和正常运转，实现充填系统全自动控制。充填工艺流程见图3.2-1。



**图3.2-1 尾砂充填工艺流程**

**3.2.1.2 选冶工艺**

本项目选矿方法技改后采用“重选+浮选”工艺。具体工艺流程如下所述：

（1）破碎流程

采用三段一闭路的破碎流程。矿石经500\*500mm格筛过筛后经振动给矿机进入鄂式破碎机进行粗碎作业，粗碎产品经皮带输送到圆锥破碎机进行中碎作业，中碎产品经1#胶带输送机给入筛分设备进行预先检查筛分，圆振动筛下物-12mm粉矿由胶带运输机送入粉矿仓，筛上-12mm粉矿产品经胶带输送机返回圆锥破碎机进行细碎，细碎产品返回筛分设备再筛分。

（2）磨矿重选和精炼提纯流程

采用两段连续磨矿，一段磨矿细度为-0.074mm占60%，二段磨矿细度为-0.074mm占74%。一段球磨排矿除杂后进入尼尔森重选1，然后经一段闭路分级返回一段球磨，分级产品进入尼尔森重选2，然后进入二段分级与二段球磨的磨矿系统，二段球磨排矿返回至尼尔森重选2形成闭路循环。尼尔森重选1和尼尔森重选2的金精矿自流至摇床重选间，分别进行精选，摇床的精矿送到炼金室经盐酸酸洗—硝酸酸洗—烘干（电）—金熔炼获得合质金，炼金室热源采用电，冶炼温度控制在1100℃，熔炼30分钟后铸锭，最终产品为合质金，纯度在90％以上。摇床尾矿作为高品位金精矿出售。

（3）浮选流程

重选的尾矿经二段磨矿磨至-0.074mm占74%，进入浮选系统，经过一次粗选、两次扫选、两次精选，获得金精矿。扫选后尾矿浆经尾矿浓缩池浓缩后含水率约57%，尾矿约60%输送到采矿区尾砂充填站，剩余40%输送至祝家院尾矿库堆存。

（4）脱水流程

浮选金精矿采用压滤脱水，浮选金精矿矿浆进入缓冲槽，然后经泵加压送入压滤机进行脱水，压滤后的金精矿经皮带输送至精矿仓中储存。

（5）尾矿输送

尾矿浆采用柱塞泵加压通过无缝钢管60%尾矿浆输送到采矿区尾砂充填站，剩余40%输送至祝家院尾矿库。

选冶工艺流程见图3.2-2。



**图3.2-2 选冶工艺流程图**

**3.2.2 工程施工期及运营后环境影响因素分析**

**3.2.2.1 工程施工期环境影响因素分析**

根据本项目开发利用方案，矿山施工期为1年，矿山基建期主要是要新掘辅助斜坡道；1240m中段运输巷道；1240m中段采切工程；新建尾砂充填站。

选厂技改施工期主要是拆除现有粗碎车间，拆除现有破碎车间南侧的圆破油泵房、临时油桶房及石灰制备系统；拆除现有浸出槽及其北侧简易建筑，利用该场地建设浮选及精矿脱水车间；在现有球磨机南侧新建重选厂房。

工程施工期环境影响因素分析见表 3.2-1

**表3.2-1 项目工程施工期环境影响因素分析**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **类别** | | **分析内容** |
| 1 | 污染影响因素 | 废气 | ①尾砂充填站建设中土石方开挖、材料运输及堆放、场地平整等均可能产生施工扬尘；选厂原有厂房拆除、建筑施工及基础开挖等均可能产生施工扬尘；  ②施工机械设备燃油产生NOx、CO和非甲烷总烃等 |
| 2 | 废水 | ①施工过程将产生少量的生产废水和少量矿坑涌水等；  ②施工人员将产生少量的生活污水 |
| 3 | 噪声 | ①施工作业过程将产生较大的施工机械噪声；  ②材料运输车辆还将产生交通噪声 |
| 4 | 固体废物 | ①巷道掘进过程的基建废石；  ②选厂施工主要是建筑垃圾，来自于原有厂房和设备的拆除以及建筑施工作业垃圾；  ③施工人员将产生少量生活垃圾 |
| 5 | 非污染生态因素 | 生态影响 | ①工程占地对土地利用类型、植被的影响；  ②施工活动中施工机械、车辆、人员践踏对植被破坏；  ③施工扰动，降低水土保持功能，加剧水土流失 |

**3.2.2.2 运营期环境影响因素分析**

**（1）采矿工程产污环节分析**

①采矿过程产污环节分析

本项目技改后仍采用地下开采方式，采矿方法技改为“分段空场嗣后充填法”。采矿作业顺序为凿岩→钻孔→爆破→通风→溜井放矿或盲竖井提矿→电机车运矿至地表，矿石由汽车运至选厂，废石由电机车运往废石转运站。开采工艺流程与产污环节与现有工程一致，见图3.2-3和表3.2-2。



**图3.2-3 开采工艺流程及产污环节图**

②尾砂充填工程产污环节分析

****

**图3.2-4 尾砂充填过程及产污环节图**

**表3.2-2 采矿工程产污环节分析表**

| **序号** | **类别** | **代码** | **污染源名称** | **分析内容** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **1** | 废水 | W11 | 矿坑废水 | ①矿坑涌水来自构造裂隙水，成为矿山开采的排水来源 |
| ②凿岩、洗壁、灭尘产生的废水，采矿过程使用硝铵炸药，主要成份为NH4NO3，爆炸生成N2、NOx和H2O等气体，受其影响矿坑废水中含一定量的含氮物质。 |
| W12 | 尾矿溢流水 | 尾矿浆进入尾砂仓后产生的溢流水 |
| **2** | 废气 | G11 | 矿井污风 | ①凿岩、爆破、出矿、装卸和运输均会产生粉尘，在爆破时还会产生CO、NOx气体，对井下作业面影响大 |
| G12 | 搅拌槽粉尘 | ②水泥进入搅拌槽搅拌产生的粉尘 |
| G13 | 采装扬尘 | ③矿石、废石的装卸引起的扬尘 |
| G14 | 废石转运站 | ④废石场细料在起风情况下产生的扬尘 |
| G15 | 运输道路扬尘 | ⑤运输汽车引起的扬尘 |
| **3** | 噪声 | N11 | 井下噪声 | ①井下噪声源主要是工作面凿岩机和炸药的爆破声 |
| N12 | 地表采矿设备噪声 | ②地表主要是主平硐口空压机、风井口通风机、水泵以及装载机等设备产生噪声影响 |
| N13 | 地表充填设备噪声 | ③主要包括搅拌站渣浆泵、水泵等设备产生的噪声 |
| **4** | 固废 | S11 | 采掘废石 | ①在巷道掘进和工作面开采，均有废石产生 |
| **5** | 生态 | 开采活动 | 开采活动 | ①地表塌陷②地表岩石移动③植被破坏④水土流失⑤动物影响⑥景观影响 |

②辅助工程产污环节分析

1）机修车间：矿山设备在维护修理过程中会产生机修废机油和废润滑油（S12）

2）办公生活区：矿区人员办公生活主要产生少量生活垃圾（S13）和生活污水（W12）。

**（2）选冶工程工艺产污环节分析**

①废气

本项目产生的废气主要为选厂工艺过程中的粉尘，主要来源于原矿堆场、原矿仓、破碎车间、筛分间和粉矿仓的排放。同时包括炼金室间断性产生的酸性气体。

②废水

本项目生产废水主要包括重选工艺过程沉淀溢流水、浮选工艺过程中的浓缩溢流水和压滤溢流水及尾矿浓缩废水，同时包括炼金室产生的酸性废水。

③噪声

本项目噪声主要来源于选矿的工艺设备，主要有破碎机、筛分机、摇床及磨矿机等生产设备以及各种泵产生的噪声。

④固体废物

本项目工艺产生的固体废物主要浮选后的尾矿；同时还包括除尘系统收集的粉尘、除铁器产生的废铁丝、铁渣等杂质。

选冶工艺产污环节见图3.2-5。



**图3.2-5 选冶工艺产污环节图**

**3.2.2.3 选冶工程公辅工程产污环节分析**

（1）化验室酸性废水（W7）和地坪冲洗水（W8）

（2）机修废机油和废润滑油（S6）

（3）选厂员工生活垃圾（S7）和生活污水（W9）

**表3.2-3 选冶过程产污环节一览表**

| **污染类别** | **编号** | **污染源** | **污染物种类** | **排放规律** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 废气 | G1 | 原矿堆场 | TSP | 无组织，连续 |
| G2 | 原矿仓 | TSP | 无组织，连续 |
| G3-5 | 破碎车间排气筒 | PM10 | 有组织，连续 |
| G6 | 筛分车间排气筒 | PM10 | 有组织，连续 |
| G7 | 粉矿仓排气筒 | PM10 | 有组织，连续 |
| G8 | 炼金室排气筒 | HCl、NO2 | 有组织，间断 |
| 废水 | W1 | 重选沉淀池 | SS | 连续 |
| W2 | 浮选浓缩池 | SS | 连续 |
| W3 | 浮选压滤机 | SS | 连续 |
| W4 | 尾矿浓缩池 | SS | 连续 |
| W5 | 尾矿浆水 | COD、Zn、Hg | 连续 |
| W6 | 炼金室酸性废水 | pH | 间断 |
| W7 | 化验室酸性废水 | pH | 间断 |
| W8 | 地坪冲洗水 | SS | 间断 |
| W9 | 生活污水 | SS、COD、BOD5、氨氮 | 连续 |
| 噪声 | **一** | **粗碎** |  |  |
| N1 | 板式给料机 | 等效A声级 | 室外，连续 |
| N2 | 鄂式破碎机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| **二** | **中细碎及筛分** |  |  |
| N3 | 圆锥破碎机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| N4 | 圆锥破碎机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| N5 | 圆振筛 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| **三** | **磨矿重选** |  |  |
|  | **磨矿一系列** |  |  |
| N6 | 惯性振动给料机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| N7 | 电振给料机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 8 | 湿式格子型球磨机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 9 | 水力旋流器 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 10 | 渣浆泵 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 11 | 湿式球磨机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 12 | 水力旋流器组 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 13 | 螺旋筛 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 14 | 振动筛 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 15 | 尼尔森选矿机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 16 | 渣浆泵 | 等效A声级 | 室内，连续 |
|  | **磨矿二系列** |  |  |
| 17 | 惯性振动给料机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 18 | 湿式格子型球磨机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 19 | 高堰单螺旋分级机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 20 | 渣浆泵 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 21 | 湿式溢流型球磨机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 22 | 水力旋流器 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 23 | 螺旋筛 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 24 | 尼尔森选矿机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 25 | 渣浆泵 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 26 | 潜污泵 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| **四** | **重选精选** | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 27 | 摇床（粗） | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 28 | 摇床（细） | 等效A声级 | 室内，连续 |
| **五** | **浮选及精矿脱水** | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 29 | 螺旋筛 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 30 | 浮选机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 31 | 浮选机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 32 | 空气压缩机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 33 | 浮选尾矿输送泵 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 34 | 精矿压滤机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 35 | 压滤给矿泵 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| **六** | **尾矿浓缩及输送** | 等效A声级 | 室内，连续 |
| N36 | 深锥高效浓密机 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| N37 | 浓缩底流输送泵 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| N38 | 柱塞泥浆泵 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| N39 | 清水柱塞泵 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| N40 | 液下泵 | 等效A声级 | 室外，连续 |
| N41 | 立式泥浆泵 | 等效A声级 | 室外，连续 |
| N42 | 回水泵 | 等效A声级 | 室内，连续 |
| 固废 | S1 | 除尘系统 | 回收粉尘 | 连续 |
| S2 | 除铁器 | 废铁丝、铁渣 | 间断 |
| S3 | 浮选 | 浮选尾矿 | 连续 |
| S4 | 酸性废水中和 | 中和泥 | 间断 |
| S5 | 熔炼 | 合质金铸锭渣 | 间断 |
| S6 | 机械设备 | 废机油、废润滑油 | 间断 |
| S7 | 工作人员 | 生活垃圾 | 连续 |

**3.2.3 采矿工程和选冶工程的环保措施及环评对策**

本项目采矿和选冶工程主要环保措施及环评对策意见和建议见表3.2-4。

**表3.2-4 工程拟采取的主要环保措施（建议）**

| **工程类别** | **污染类别** | **代号** | **污染源名称** | **污染物种类** | **环保措施** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 采矿工程 | 废气 | G11 | 通风井 | TSP、CO、NOx | 湿式凿岩、洒水抑尘 | 连续 |
| G12 | 充填搅拌槽 | PM10 | 布袋除尘器+15m排气筒 | 连续 |
| G13 | 采装过程 | TSP | 洒水降尘 | 连续 |
| G14 | 废石转运站 | TSP | 洒水降尘 | 连续 |
| G15 | 运输道路 | TSP | 洒水降尘 | 连续 |
| 废水 | W11 | 矿坑废水 | SS | 全部综合利用，不外排 | 连续 |
| W12 | 生活污水 | SS、COD、BOD5、氨氮 | 进入一体化处理设备处理达标用于洒水绿化 | 连续 |
| 噪声 | N11 | 井下设备 | 等效A声级 | 选用低噪声设备 | 连续 |
| N12 | 地表设备 | 等效A声级 | 选用低噪声设备；空压机室内设置 | 连续 |
| N13 | 尾砂充填设备 | 等效A声级 | 选用低噪声设备；空压机室内设置 | 连续 |
| 固废 | S11 | 采掘 | 废石 | 外售综合利用 | 连续 |
| S12 | 机械设备 | 废机油、废润滑油 | 暂存危废暂存间，定期交有资质单位处置 | 连续 |
| S13 | 采矿人员 | 生活垃圾 | 统一收集，运往凤县垃圾填埋场 | 连续 |
| 选冶工程 | 废气 | G1 | 原矿堆场 | TSP | 自动喷雾洒水降尘装置 | 连续 |
| G2 | 原矿仓 | TSP | 自动喷雾洒水降尘装置 | 连续 |
| G3-5 | 破碎车间排气筒 | PM10 | 烧结板除尘器+15m排气筒 | 连续 |
| G6 | 筛分车间排气筒 | PM10 | 烧结板除尘器+15m排气筒 | 连续 |
| G7 | 粉矿仓排气筒 | PM10 | 烧结板除尘器+15m排气筒 | 连续 |
| G8 | 炼金室排气筒 | HCl、NO2 | 洗涤塔+15m排气筒 | 间断 |
| 废水 | W1 | 重选沉淀池 | SS | 收集进入循环水池，回用于选厂 | 连续 |
| W2 | 浮选浓缩池 | SS | 连续 |
| W3 | 浮选压滤机 | SS | 连续 |
| W4 | 尾矿浓缩池 | SS | 连续 |
| W5 | 尾矿浆水 | COD、Zn、Hg | 部分进入充填站，剩余部分进入尾矿库，不外排 | 连续 |
| W6 | 炼金室酸性废水 | pH、COD、氨氮 | 中和处理后进入循环水池，回用于选厂 | 间断 |
| W7 | 化验室酸性废水 | pH、COD、氨氮 | 中和处理后进入循环水池，回用于选厂 | 间断 |
| W8 | 地坪冲洗水 | SS | 进入循环水池沉淀，回用于选厂 | 间断 |
| W9 | 生活污水 | SS、COD、BOD、氨氮 | 进入一体化处理设备处理达标用于洒水绿化 | 连续 |
| 噪声 | N1 | 板式给料机 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N2 | 鄂式破碎机 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N3 | 圆锥破碎机 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N4 | 圆锥破碎机 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N5 | 圆振筛 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N6 | 惯性振动给料机 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N7 | 电振给料机 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N8 | 湿式格子型球磨机 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N9 | 水力旋流器 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N10 | 渣浆泵 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N11 | 湿式球磨机 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N12 | 水力旋流器组 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N13 | 螺旋筛 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N14 | 振动筛 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N15 | 尼尔森选矿机 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N16 | 渣浆泵 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N17 | 惯性振动给料机 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N18 | 湿式格子型球磨机 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N19 | 高堰单螺旋分级机 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N20 | 渣浆泵 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N21 | 湿式溢流型球磨机 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N22 | 水力旋流器 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N23 | 螺旋筛 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N24 | 尼尔森选矿机 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N25 | 渣浆泵 | 等效A声级 | 设备减振、消声 | 室内，连续 |
| N26 | 潜污泵 | 等效A声级 | 设备减振、消声 | 室内，连续 |
| N27 | 摇床（粗） | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N28 | 摇床（细） | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N29 | 螺旋筛 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N30 | 浮选机 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N31 | 浮选机 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N32 | 空气压缩机 | 等效A声级 | 隔声、消声 | 室内，连续 |
| N33 | 浮选尾矿输送泵 | 等效A声级 | 设备减振、消声 | 室内，连续 |
| N34 | 精矿压滤机 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N35 | 压滤给矿泵 | 等效A声级 | 设备减振、消声 | 室内，连续 |
| N36 | 深锥高效浓密机 | 等效A声级 | 设备减振、消声 | 室内，连续 |
| N37 | 浓缩底流输送泵 | 等效A声级 | 设备减振、消声 | 室内，连续 |
| N38 | 柱塞泥浆泵 | 等效A声级 | 设备减振、消声 | 室内，连续 |
| N39 | 清水柱塞泵 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N40 | 液下泵 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N41 | 立式泥浆泵 | 等效A声级 | 设备减振 | 室内，连续 |
| N42 | 回水泵 | 等效A声级 | 设备减振、消声 | 室内，连续 |
| 固废 | S1 | 除尘系统 | 回收粉尘 | 重复利用于选矿系统 | 连续 |
| S2 | 除铁器 | 废铁丝、铁渣 | 由回收单位收走 | 间断 |
| S3 | 浮选 | 浮选尾矿 | 60%输送到采矿区充填站，剩余40%输送到尾矿库 | 连续 |
| S4 | 酸性废水中和 | 中和泥 | 交有资质单位处置 | 间断 |
| S5 | 熔炼 | 合质金铸锭渣 | 返回生产系统 | 间断 |
| S6 | 机械设备 | 废机油、废润滑油 | 间断 | 间断 |
| S7 | 工作人员 | 生活垃圾 | 连续 | 连续 |

**3.3 平衡分析**

**3.3.1水平衡**

**3.3.1.1 采矿区水平衡**

**（1）采矿工程水平衡**

本项目开发利用方案中根据现有矿井开采过程中的实际涌水量采用比拟法和大井法分别预测矿坑涌水量，最终确定本项目矿井正常涌水量为842m3/d。矿坑涌水收集到井下水仓提升到地表高位水池回用于凿岩，工作面降尘、废石转运站降尘、空压机冷却水补充水及尾砂充填用水等综合利用。

生活污水经一体化污水处理设备处理达标后用于工业场地及矿区道路洒水及绿化。

**表3.3-1 采矿工程用排水平衡一览表 单位：m3/d**

| **用水项目** | **用水量** | | | **出水量** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **新鲜水** | **回用水** | **合计** | **损耗量** | **回用量** | **排放量** | **合计** |
| 凿岩机用水 | 0 | 260 | 260 | 120 | 140 | 0 | 260 |
| 工作面除尘用水 | 0 | 180 | 180 | 150 | 30 | 0 | 180 |
| 空压机补充用水 | 0 | 80 | 80 | 40 | 40 | 0 | 80 |
| 废石转运站洒水 | 0 | 35 | 35 | 35 | 0 | 0 | 35 |
| 尾砂充填 | 0 | 497 | 0 | 0 | 497 | 0 | 497 |
| 生活用水 | 18.75 | 0 | 18.75 | 3.75 | 15 | 0 | 18.75 |



**图3.3-1 采矿水平衡图 单位：m3/d**

**（2）尾砂充填水平衡**

本项目由选厂输送到尾砂充填站的尾砂浆量为2956t/d，含水率为57%。尾砂浆进入尾砂仓后溢流水从仓上部的溢流环槽进入溢流水池后依托原有八卦庙选厂到瓦房子选厂回水管道自流输送到瓦房子选厂循环水池回用于选矿生产。



**图 3.3-2 尾砂充填水平衡图 单位：m3/d**

**3.3.1.2 选厂水平衡**

根据选厂设计资料，选矿生产总用水量：5211m³/d，其中：选矿工艺补充新鲜水385m3/d，这部分新水取自选厂东侧的西河；回用水共4953m³/d.，主要包括充填站溢流池溢流水、尾矿库回水及选矿工艺过程中的回用水。本项目选厂水平衡见图3.3-3。



**图3.3-3 选厂水平衡图 单位：m3/d**

**3.3.2 物料平衡**

本项目选厂年需处理矿石量70万t，产出重选金精矿420t/a；浮选金精矿6125t/a，合质金0.588t/a。本项目选厂矿石物料平衡见表3.3-2，见图3.3-4。

**表3.3-2 选厂物料平衡表 单位：t/a**

| **投入** | | | | | **产出** | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **单位** | **数量** | **比例(%)** | **序号** | **名称** | **单位** | **数量** | **比例(%)** |
| 1 | 原矿石 | 104t/a | 70 | 100.00 | 1 | 合质金 | t/a | 0.588 | 0.000042 |
|  |  |  |  |  | 2 | 重选精矿 | t/a | 420 | 0.06 |
|  |  |  |  |  | 3 | 浮选精矿 | t/a | 6125 | 0.875 |
|  |  |  |  |  | 4 | 尾矿（干重） | t/a | 693453.572 | 0.9906 |
|  |  |  |  |  | 5 | 排放的粉尘 | t/a | 0.84 | 0.0006 |
| 合计 | | 104t/a | 16.5 | 100.00 | 合计 | | t/a | 700000 | 100.00 |



**图 3.3-4 选厂物料平衡 单位：t/a**

**3.3.3 元素平衡**

本次改扩建工程选厂处理规模为70×104t/a。依据表2.5-3，主要元素为Au，伴生有毒有害元素有As和Pb，项目主要元素平衡见表3.3-3和图3.3-5。

**表3.3-3 项目主要元素平衡 单位：t/a**

| **项目** | **物料名称** | **数量（t/a）** | **品位g/t** | | | **产量（t/a）** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Au** | **Pb** | **As** | **Au** | **Pb** | **As** |
| **物料输入** | 原矿 | 700000 | 2.14 | 0.0078 | 3.5×10-4 | 1.498 | 54.6 | 2.45 |
| **物料输出** | 合质金 | 0.588 | 100 | 0 | 0 | 0.588 | 0 | 0 |
| 重选  金精矿 | 420 | 0.0356 | 0.002 | 0.0001 | 0.1491 | 0.0084 | 4.2×10-4 |
| 浮选  金精矿 | 6125 | 0.0105 | 0.002 | 0.0001 | 0.6431 | 0.1225 | 0.006125 |
| 尾矿 | 693453.866 | 1.6×10-5 | 0.00785 | 0.000353 | 0.1178 | 54.4361 | 2.4478 |
| 排放粉尘 | 0.84 | 1.59×10-5 | 0.0007 | 0.0002 | 0.000 | 7.84×10-6 | 2.24×10-6 |
| 合计 | 700000 | - | - |  | 1.498 | 54.6 | 2.45 |



**图3.3-5 项目元素平衡 单位：t/a**

**3.4 污染源源强核算**

**3.4.1 施工期污染源**

#### 3.4.1.1 大气污染源

（1）施工扬尘

本项目施工期产生的扬尘主要集中在尾砂充填站及选厂土建施工阶段，按起尘的原因可分为风力起尘和动力起尘，主要包括废弃建筑物拆除、建筑材料运输、装卸以及临时物料堆场等方面。

施工扬尘一般颗粒较大、沉降快，扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度、施工季节、土质、天气等诸多因素有关，扬尘大多为无组织排放，难以定量计算。

（2）施工机械废气

施工期运输建筑材料的车辆及施工机械多为大动力柴油发动机，施工机械将排放一定量的尾气，根据《环境影响评价工程师职业资格登记培训系列教材一社会区域》，柴油燃料主要污染物排放因子见表3.4-1。

**表3.4-1 柴油燃料主要污染物排放因子 单位：kg/t油**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **污染物** | **TSP** | **PM10** | **SO2** | **NOx** | **CO** | **CmHn** |
| 排放因子 | 0.31 | 0.31 | 2.24 | 2.92 | 0.78 | 2.13 |

#### 3.4.1.2 废水污染源分析

（1）矿坑涌水

采矿区井下施工过程中将产生一定量的矿坑涌水，矿坑涌水中主要污染物是SS，采取沉淀措施处理后，可作为井下施工作业用水或场地降尘洒水，不外排。

（2）施工生产废水

本项目施工期产生的生产废水包括砂石冲洗水，砼养护水、场地冲洗水、机械设备洗涤水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，生产废水除含有少量的油类和泥砂外，基本没有其它污染，环评要求设置临时沉淀池，废水收集沉淀后回用不外排。

（2）生活污水

采矿工程和选矿工程施工高峰期施工人员预计共可达到120人，依据当地生活条件，按每人每天生活用水60L/d，排污系数按0.8计，则生活污水产生量为5.76m3/d。生活污水中的主要污染物为COD、BOD5、氨氮、SS等；类比其它一般生活污水的水质，则生活污水中COD浓度为350mg/L，氨氮浓度为20mg/L、SS浓度为200mg/L。

本次评价要求本项目技改施工前需完成对采矿工区和选厂生活污水处理设施的改造，施工人员生活杂排水依托改造后的污水处理设施，施工人员生活污水经污水处理设施处理达标后回用于工程建设、道路洒水、绿化等综合利用。

#### 3.4.1.3 噪声污染源分析

施工期主要噪声污染源为施工机械与交通运输车辆，如推土、挖掘混凝土搅拌机等。根据类比调查，项目施工期主要噪声源及级详见表3.4-2。

**表3.4-2 施工期主要噪声源及声级一览表**

| **序号** | **噪声源** | **噪声级dB(A)** | **距离声源（m）** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | 推土机 | 90 | 3 |
| 2 | 液压铲 | 90 | 3 |
| 3 | 液压挖掘机 | 90 | 3 |
| 4 | 混凝土搅拌机 | 90 | 3 |
| 5 | 电锯 | 103 | 1 |
| 6 | 吊车 | 73 | 3 |
| 7 | 装载机 | 85 | 3 |
| 8 | 重型卡车 | 85 | 1 |
| 9 | 水泥搅拌机 | 89 | 1 |

#### 3.4.1.4 固体废弃物

本项目施工期的固体废物主要有采矿区巷道掘进产生的废石、选厂工业场地拆除的建筑垃圾、施工机械产生的废机油和废润滑油以及施工人员产生的生活垃圾。

（1）掘进废石

本项目采矿区施工期的固体废主要是巷道掘进产生的废石。根据开发利用方案，施工期共产生废石58517万m3，采矿区施工期废石全部综合利用于采矿区现有的塌陷区回填，无废石排放。施工期废石产排情况见表3.4-3。

**表3.4-3 施工期废石产排情况一览表**

| **序号** | **项目** | | **产生总量**  **（万m3）** | **综合利用量（万m3）** | **实际排放量（万m3）** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 巷道掘进  废渣石 | 主矿体 | 2.85 | 2.28 | 0 | 5.6万m3用于回填，其余外运综合利用 |
| 小矿体 | 4.15 | 3.32 | 0 |
| 2 | 采矿工业场地生态恢复 | | 0 | 1.0 | 0 | 塌陷区生态恢复 |
| 3 | 矿区道路修建 | | 0 | 0.4 | 0 | 矿山道路修建 |
| 合计 | | | 7 | 7 | 0 |  |

（2）建筑垃圾

本项目选厂技改主要拆除现有破碎车间南侧的圆破油泵房、临时油桶房及石灰制备系统、在现有球磨机南侧新建重选厂房、对现有球磨机加盖厂房进行围护、拆除现有浸出槽及其北侧简易建筑，利用该场地建设浮选及精矿脱水车间。

选厂建设过程中产生的建筑垃圾包括砂土、石块、水泥、碎木料、锯木屑、废金属、钢筋、铁丝、土石方等杂物。对于可以回收利用的建筑材料，如废金属、废钢筋、废铁丝、废砖块、废木料等应尽量回收利用，其他不能回收利用的建筑材料及时清运至当地建设主管部门指定场所。

（3）废机油和废润滑油

本项目施工期机械设备维修保养会产生少量废机油，属危险废物，经收集后交有资质单位处置。

（4）生活垃圾

根据类比调查，本项目采矿区和选厂施工高峰期，施工人员以120人计，平均每人生活垃圾产生量约为0.8kg/d，生活垃圾产生量约96kg/d。评价要求在施工场地设置临时生活垃圾箱，生活垃圾经分类、统一收集后，定期运往凤县环卫部门指定的垃圾场。

#### 3.4.1.5 生态影响因素分析

（1）压占土地资源

本项目建设不新增永久占地，施工期占地主要是临时占地。临时占地包括物料堆场、施工场所及施工便道等临时占地将在短期改变土地利用的结构和功能，但施工结束后经过2～3年生态恢复。

（2）破坏植被

本项目施工期采矿区主要是地下巷道开采，同时在现有工业场地范围内新建尾砂充填站，不会造成新的植被破坏；选厂主要是在现有的工业场地拆除部分建筑物，新建构筑物均在现有选厂的工业场地内，不新增占地，不会压占植被，施工活动的干扰不会造成新的植被及生物破坏。

（3）加剧水土流失

本项目施工扰动，将使施工区及周围的土壤结构遭到破坏，降低水土保持功能，加剧水土流失。

#### 3.4.1.6 土壤环境影响分析

本项目对土壤的影响主要表现在尾砂充填站及选厂内土方的开挖和回填，将改变土壤结构、土壤理化性质，降低土壤肥力，但由于本项目不新增占地，施工区在原有占地范围内，对土壤的破坏和污染较小。

**3.4.2 运营期污染源**

#### 3.4.2.1 大气污染源

**（1）采矿区大气污染源**

①矿井污风

本项目技改后只是采矿方法发生变化，采矿所产生的污染物种类及产生量不发生变化。采矿通风井污风主要成分为凿岩爆破、矿岩装卸、放矿运输等作业过程中产生的矿岩粉尘和含CO、NOx等有害气体的爆破烟气。

1）矿岩粉尘

一般矿山采掘工程坑道内各作业面粉尘产生浓度一般可达50mg/m3，对坑内空气有较大的污染。据国内矿山生产实践证明，当采取以上作业方式后可有效降低坑内粉尘，由通风机排出的矿井污风中粉尘排放浓度＜2.0mg/m3，矿井总排风量141m3/s，正常生产情况下，通风井一天24小时进行通风，估算粉尘最大排放量7.31t/a，其中东风井3.63t/a，西风井3.68t/a。

2）爆破烟气

爆破炮烟中含CO、NOx等有害气体，以CO和NOx为主，其产生量与炸药使用量有关。根据矿山爆破有关资料，井下爆破时有害气体CO和NOx的短时浓度较高，超过了《工业企业设计卫生标准》中相关标准限值，但随着时间推移以及井下通风装置的运行，污染物在空气中不断扩散和稀释，最后通过井下通风装置外排时的浓度将会大大降低。但随着时间推移以及井下通风装置的运行，污染物在空气中不断扩散和稀释，最后通过井下通风装置外排时的浓度将会大大降低。

②搅拌槽粉尘

根据尾砂充填工艺流程，粉状水泥自溜进入搅拌槽搅拌时会产生大量粉尘，为防止粉状水泥扩散，搅拌槽顶设盖，且在搅拌槽上部设置袋式除尘器除尘后经15m高排气筒排放。根据设计处理风量3000m3/h，产尘浓度4000mg/m3，处理效率为99.9%，经计算，粉尘排放浓度符合《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB 61/ 941-2018）的标准限值要求。

尾砂充填站每天运行6h，年运行1980h。搅拌槽上部粉尘产生及排放情况见表3.4-4。

**表3.4-4 搅拌槽粉尘产生及排放情况**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **污染物** | **处理方法** | **废气量（m3/h）** | **污染物产生情况** | | **污染物排放情况** | | | **粉尘年回收量**  **（t/a）** |
| **产生浓度**  **（mg/m3）** | **年产生量（t/a）** | **排放浓度（mg/m3）** | **排放速率（kg/h）** | **年排放量（t/a）** |
| 粉尘 | 布袋除尘器 | 3000 | 4000 | 23.76 | 4 | 0.012 | 0.024 | 23.736 |

③采装扬尘

采装扬尘主要来自矿石、废石的装卸、转运等过程，呈无组织排放。平硐口矿石和废石通过装载机装车分别运往原矿堆场和废石转运站，矿（废）石绝大部分为块状物质，其中含颗粒物量较少，且运出井巷后表面含一定水分，不易产生粉尘，装载过程中产生的粉尘量较少，主要为原矿、废石卸料过程产生的扬尘，采用山西环保科研所、武汉水运工程学院提出的经验公式计算，公式为：



式中：

*Q*—起尘量，kg/t；

*w*—物料含水率，%；废石和矿石含水率取8%；

*u*—平均风速，m/s；*u*取1.5 m/s；

*H*—物料落差，m；*H*取1m。

本项目每天卸料量为2600t（矿石2100t/d，废石500t/d），经计算，经计算，起尘量为，0.006kg/t；汽车卸料起尘量为15.6kg/d，即5.148t/a，卸料粉尘为间断性排放。为减少装卸扬尘对周边环境的影响，环评要求采出的矿石和废石在装车前要进行洒水，并且装卸完毕后及时对场地洒水，抑尘效率可达80%，则在采取措施后卸料扬尘的排放量为1.03t/a。

④废石转运站扬尘

废石转运站堆放的废石，在起风天气下，表面细料容易在风力作用下起尘，属于无组织排放，会对周围环境产生一定的影响。

本次废石转运站起尘量类比经验公式：R.A拜格尔经验公式计算废石场扬尘源强。废石转运站按最不利情况考虑，废石场没有采取碾压及喷水措施，全部废石场范围内均发生起尘，风速选择平均风速1.5m/s。

起尘量计算公式为：



式中：

*Q*P—起尘量，mg/s；

*A*P—堆场的起尘面积，m2；

*U*—平均风速，m/s。

本项目废石转运站面积2205m2，U=1.5m/s，计算*Q*p=6.8mg/s，0.024 kg/h，0.19t/a，但废石大多为块状物，含细小颗粒较少，且项目废石场采取洒水抑尘后可减少扬尘量的80%，采取措施后废石场扬尘的排放量为0.005kg/h，0.04t/a。

⑤运输道路扬尘

运输道路扬尘属无组织排放，其产生量的大小与道路清洁程度、车辆行驶速度及运输车辆数量等因素有关，本工程运输道路设计时速按20km/h，车辆流量10辆/h（废石、矿石运输往返），采用车辆运输道路扬尘经验公式对单位车辆在不同车速、不同路面清洁度下的道路扬尘进行计算。

车辆道路扬尘产生量选用上海港环境保护中心和武汉水运工程学院提出的经验公式计算：



式中：

Q—扬尘量，mg/km·辆；

V—车速 km/h；

W—汽车载重量 t；

P—道路表面粉尘量kg/m3。

经计算，本项目单台运输车辆（平均按载重量22.5t），在不同车速，通过长度为1km路面的扬尘量见表3.4-5。

**表3.4-5 不同车速和路面清洁程度下的扬尘量 单位：kg/km·辆**

| **P**  **V** | **0.1kg/m2** | **0.2kg/m2** | **0.3kg/m2** | **0.4kg/m2** | **0.5kg/m2** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 5km/h | 0.102 | 0.171 | 0.232 | 0.288 | 0.340 |
| 10km/h | 0.203 | 0.342 | 0.464 | 0.576 | 0.680 |
| 15km/h | 0.305 | 0.513 | 0.696 | 0.864 | 1.02 |
| 18km/h | 0.366 | 0.616 | 0.928 | 1.037 | 1.22 |

从表3.4-5计算结果可以看出，运矿车辆时速为18km/h时，通过1km路面的扬尘量为0.366～1.22kg。本项目矿区运输道路均为硬化路面，根据《陕西省矿产资源开发“保生态治污染”行动方案（2016-2020年）》（陕环发﹝2016﹞42号），本次评价要求设立车辆进出冲洗装置，加强运输道路的洒水和保洁，强化矿区运输车辆管理，固定运输车辆，采取密闭运输，严格控制运输车辆超载超限抛洒行为，有效治理矿区道路扬尘。为防止道路扬尘污染，本评价要求，采取路面硬化、洒水等措施，降低道路扬尘量。采取以上措施后路面粉尘量一般＜0.1kg/m2，扬尘量为0.366kg/km，项目废石、原料单次运距平均按照5km计，平均每天运输192次，总运输路程960km/d，道路洒水措施后，运输道路扬尘量为0.351t/d（105.4t/a）。

⑥汽车尾气

本项目对矿石、废石及水泥在矿区范围内的运输过程会产生一定量的汽车尾气，尾气中主要污染物为CO、NOx、HC等。环评建议选用环保型运输机械，同时加强维修保养可降低尾气中污染物的排放。由于场界开阔，排放面大且为流动性，因此不会对环境产生过多不良影响。

**（2）选厂大气污染源分析**

根据工程分析，项目选厂大气污染主要来源于破碎、筛分、存储等工序产生的有组织粉尘，冶炼室产生的酸性废气；同时包括原矿堆场、原矿仓产生的无组织扬尘。

①无组织大气污染源

1）原矿堆场

选厂原矿堆场目前为露天堆场，本次工程不增加原矿堆场规模，堆场面积为845m2。根据现场调查，露天原矿堆场设置挡墙，地面已硬化，在原矿堆场上覆盖了绿色环保防尘网，并定期洒水降尘。堆场在大风时产生的扬尘是一个大的空气污染源，关于这类污染源强目前尚无理论计算公式，均采用经验公式进行计算。本次评价原矿装载落差的起尘量按交通部水运研究所武汉水运学院提出的经验公式估算，公式为：



式中：

*Q*1—起尘量(kg/t)

*U*—平均风速取1.5m/s

*H*—物料落差，取1.0m

*W*—物料含水率取10%。

经估算，矿石铲装机械铲装原料扬尘产生量为0.003kg/t，铲装过程无组织粉尘产生量为2.1t/a。采取评价要求措施后可降尘80%以上，颗粒物排放量为0.42t/a。

2）原矿仓无组织排放

类比同类项目，原矿仓无组织的产尘量以原矿的0.0001%计，则原矿仓产尘量为0.7t/a，环评要求在原矿仓设置自动喷雾洒水设施，有效降低原矿仓扬尘影响，根据经验，通过以上措施后可减少80%的起尘，则原矿仓粉尘排放速率为0.0194kg/h，排放量为0.14t/a。

**②破碎、筛分、转运等有组织粉尘**

本项目在破碎车间进行矿石粗破碎、中破碎和细破碎，其中粗破碎、中破碎和细破碎均会产生粉尘，技改后破碎、筛分均在室内进行。根据本项目初步设计，拟在破碎车间设置一个除尘系统，选用LB-2型40HP\*30KW烧结板除尘器一台，设备处理风量L=19980m3/h，排气筒高度不低于15m；在筛分车间设置一个除尘系统，选用LB-2型40HP\*30KW烧结板除尘器一台，设备处理风量L=19980m3/h，排气筒高度不低于15m；三个粉矿仓不在同一时间卸料，共设置一个除尘系统C-3，选用一台LB-2型10HP\*7.5KW烧结板除尘器，风量L=6000m3/h，排气筒高度均不低于15m，主要控制粉矿仓上部受料点扬尘。

根据工业粉尘产污系数0.4kg/t-原矿，矿石破碎、筛分等主要粉尘的产生、治理与排放情况见表3.4-6。

**表3.4-6 有组织废气污染源排放量表**

| **序号** | **污染源** | **气量**  **(m3/h)** | **产生浓度(mg/m3)** | **产生**  **速率(kg/h)** | **除尘效率（%）** | **排放**  **浓度**  **(mg/m3)** | **排放**  **速率**  **(kg/h)** | **排放量**  **(t/a)** | **排气筒高度（m）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 破碎车间 | 19980 | 1946 | 38.88 | 99.9 | 2 | 0.04 | 0.28 | 15 |
| 2 | 筛分车间 | 19980 | 1946 | 38.88 | 99.9 | 2 | 0.04 | 0.28 | 15 |
| 3 | 粉矿仓 | 6000 | 6480 | 38.88 | 99.9 | 6 | 0.04 | 0.28 | 15 |
| 合计 | | - | - | - | - | - |  | 0.84 | - |
| 备注 | | 粉尘以PM10计；年作业330d，每天按照24h计 | | | | | | | |

由上表3.4-6可知，有组织粉尘排放量共为0.84t/a，各有组织排放源的粉尘排放浓度均符合陕西省地方标准《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB 61/ 941-2018）表4的标准限值要求。

**③酸性废气**

酸洗冶炼在炼金室进行操作，炼金室建筑面积260m2，分别设置了酸洗区、烘干区、冶炼区、工具间、磨金渣区、值班区等功能区。地面采用环氧树脂自流平，墙面采用氟碳漆等防酸工艺进行处理，部分重点作业区间还采用钢化玻璃墙进行隔离。炼金室酸洗过程中使用盐酸和硝酸，会排放HCl和NO2，炼金室运行时间短，炼金室废气属于间断排放，每一个月排放一次，年工作500h。建设单位已在炼金室设置一台新型的双洗涤塔废气处理设备，将炼金过程中废气收集处理后通过15m高排气筒排放。

经类比同类炼金项目，本项目炼金过程中HCl产生量约为0.747t/a，NO2产生量约为0.498t/a。NO2和HCl酸性气体经集气罩收集后采用新型双洗涤塔（火碱和硫化钠中和酸雾废气）处理后通过一根15m高度排气筒集中排放，去除效率可达98%，则污染物排放量HCl排放量的为0.01494t/a，NO2排放量0.0096t/a。见表3.4-7。

**表3.4-7 酸性废气处置措施表**

| **序号** | **污染物** | **气量**  **(m3/h)** | **产生浓度(mg/m3)** | **产生**  **速率(kg/h)** | **去除效率（%）** | **排放浓度**  **(mg/m3)** | **排放速率**  **(kg/h)** | **排放量**  **(t/a)** | **排气筒高度（m）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | HCl | 20000 | 74.7 | 1.494 | 98 | 1.494 | 0.02988 | 0.01494 | 15 |
| 2 | NO2 | 49.8 | 0.996 | 98 | 0.996 | 0.01992 | 0.0096 | 15 |

由上表可以看出，NO2排放浓度符合《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB 61/ 941-2018）表4的标准限值要求，HCl排放浓度和排放速率均符合《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）的要求。

废气污染源源强核算及相关参数一览表见表3.4-8。

**表3.4-8 废气污染源源强核算及相关参数一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程类比** | **污染源** | **污染物** | **污染物产生** | | | | **治理措施** | | | **污染物排放** | | | | |
| **核算**  **方法** | **废气产生量** | **产生浓度（mg/m3）** | **产生量（t/a）** | **工艺** | **效率**  **%** | **核算方法** | | **废气排放量** | **排放浓度（mg/m3）** | **排放量（t/a）** | **排放特征** |
| 采矿  工程 | 东风井 | 粉尘 | 经验系数法 | 70m3/s | 50 | 90.72 | 湿式凿岩，洒水降尘 | 96 | 物料平衡 | | 70m3/s | 2 | 3.63 | 连续 |
| 西风井 | 粉尘 | 经验系数法 | 71m3/s | 50 | 92.016 | 96 | 物料平衡 | | 71m3/s | 2 | 3.68 | 连续 |
| 搅拌槽 | 粉尘 | 经验系数法 | 3000m3/h | 4000 | 23.76 | 布袋除尘 | 99.9 | 物料平衡 | | 3000m3/h | 4 | 0.024 | 间歇 |
| 废石转运站 | 扬尘 | 产污系数法 | / | / | 0.19 | 洒水降尘 | 80 | 产污系数法 | | / | / | 0.04 | 连续 |
| 装卸 | 扬尘 | 产污系数法 | / | / | 5.148 | 80 | 产污系数法 | | / | / | 1.03 | 间歇 |
| 选冶  工程 | 原矿堆场 | 扬尘 | 产污系数法 | / | / | 2.1 | 洒水降尘 | 80 | 产污系数法 | | / | / | 0.42 | 连续 |
| 原矿仓 | 扬尘 | 产污系数法 | / | / | 0.7 | 80 | 产污系数法 | | / | / | 0.14 | 连续 |
| 破碎车间 | 粉尘 | 产污系数法 | 19980m3/h | 1946 | 273.936 | 烧结板除尘器 | 99.9 | 产污系数法 | | 19980m3/h | 2 | 0.28 | 连续 |
| 筛分车间 | 粉尘 | 产污系数法 | 19980m3/h | 1946 | 273.936 | 99.9 | 产污系数法 | | 19980m3/h | 2 | 0.28 | 连续 |
| 粉矿仓 | 粉尘 | 产污系数法 | 6000m3/h | 6480 | 273.936 | 99.9 | 产污系数法 | | 6000m3/h | 6 | 0.28 | 连续 |
| 炼金室 | HCl | 类比法 | 20000  m3/h | 74.7 | 0.747 | 双洗涤塔废气处理设备 | 98 | 物料平衡 | | 20000  m3/h | 1.494 | 0.01494 | 间歇 |
| NO2 | 类比法 | 49.8 | 0.498 | 98 | 物料平衡 | | 0.996 | 0.0096 | 间歇 |

#### 3.4.2.2 废水污染源

**（1）采矿区废水污染源分析**

采矿工程水污染源主要来自井巷开拓过程产生的矿坑废水（矿坑涌水和井下作业废水）及职工生活污水。

①矿坑废水

陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿技改项目开采标高为1300m至890m，矿区拐点坐标及面积不变，根据《陕西凤县四方金矿技改项目开发利用方案》，并结合现场各平硐涌水的实际观察数据，采用比拟法和大井法分别预测确定，最终确定四方金矿矿坑开采至890m水平时，矿井正常涌水量为842 m3/d。

本次评价委托陕西中测检测科技有限公司于2018年9月25日对现有工程矿坑水质进行监测的结果可以看出，矿坑涌水可满足《城市污水再生利用 工业用水水质》（GB/T 19923-2005）中的标准要求，可作为矿山生产用水。

本项目目前采用一段机械排水，在1040m设置水泵站，各中段涌水通过泄水孔汇集至1040m中段水仓，通过多级离心泵排至1340m供水硐室。后期副井延伸至740m，设计采用接力排水，在790m中段副井车场附近设置水泵站，各中段涌水通过泄水孔汇集至790m 中段水仓，通过多级离心泵排至1040m 中段水仓，再经1040m已有泵站接力排至地表高位水池。根据水平衡图计算得知，高位水池总水量为1052m3/d，其中555 m3/d的水可回用于井下湿式凿岩、喷雾洒水、工作面除尘、设备冷却水和废石转运站洒水，剩余部分可综合利用于尾砂充填料制备用水。

②生活污水

本项目采矿区设有办公和生活区，包括员工宿舍、食堂等，生活污水主要为职工生活洗漱、食堂用水和洗浴水等污水。采矿区员工共计312人，用水定额按60L/d人计，则矿区总用水量为18.72m3/d，排污系数以0.8计算，则污水产生量为15m3/d，均为洗漱杂排水。生活污水中的主要污染物为SS、COD、BOD5、氨氮等；类比其它一般生活污水的水质，则生活污水中SS浓度为150mg/L，COD浓度为300mg/L，BOD浓度为260mg/L，氨氮浓度为30mg/L。

经现场调查，采矿区现有的生活污水经化粪池处理后排入八卦河，本次环评要求对现有项目的生活污水处理方式进行整改，要求在采矿区建设一体化污水处理设备，将采矿区生活污水收集处理达标综合利用，禁止外排。评价建议可采用A2/O的方式进行处理，处理后浓度可以达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2002）中绿化用水的标准。生活污水经生化处理后主要污染物的去除率见表3.4-9。

**表3.4-9 生活污水浓度分析表**

| **污染因子** | **COD** | **BOD5** | **NH4-N** | **SS** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 处理前浓度（mg/L） | 300 | 260 | 30 | 150 |
| 产生量（t/a） | 1.49 | 1.29 | 0.15 | 0.74 |
| 处理效率（%） | 90 | 97 | 80 | 90 |
| 处理后浓度（mg/L） | 30 | 7.8 | 6 | 15 |
| GB/T 18920-2002《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》绿化用水 | / | 20 | 20 | / |

从表3.4-9可以看出，生活污水经处理后各主要污染物指标均满足《城市污水再利用 城市杂用水水质标准》中的城市绿化水质标准，可作为工业场地及矿区道路洒水和绿化用水。

**（2）选厂废水污染源分析**

①选矿工艺废水

根据工艺流程产污环节及选厂水平衡计算，选矿工艺过程中的废水主要是重选金精矿沉淀池废水（10m3/d）、浮选浓缩和压滤机废水（80m3/d）、尾矿浓缩池溢流水（2362m3/d），共计2452m3/d，这部分水全部进入选厂内循环水池回用于选厂工艺生产。

②尾矿浆水

根据水平衡计算，选厂内尾矿经浓缩后含水率约57%，尾矿浆总水量为2825m3/d。其中进入尾矿库的水量为1130m3/d。由于目前技改后选矿工艺还未运行，无法监测尾矿浆浓度。陕西太白黄金矿业有限责任公司地处秦岭南麓陕西省宝鸡市太白县太白河镇，与本项目均位于凤太铅锌金矿区。通过调查，陕西太白黄金矿业有限责任公司原矿成分与本项目矿石成分相似，同时选矿均采用浮选工艺。因此，本项目尾矿浆成分可类比陕西太白黄金矿业有限责任公司现有王家沟尾矿库的尾矿浆，具体监测结果见表3.4-10。

表3.4-10 尾矿浆水质监测结果

| **监测项目** | **尾矿浆** | **单位** |
| --- | --- | --- |
| pH | 7.92 | / |
| COD | 103 | mg/L |
| NH3-N | 1.07 | mg/L |
| 挥发酚 | 0.0003ND | mg/L |
| 石油类 | 0.04ND | mg/L |
| 氟化物 | 0.48 | mg/L |
| 硫化物 | 0.005ND | mg/L |
| 粪大肠菌群 | 5400 | mg/L |
| 阴离子表面活性剂 | 0.05ND | 个/L |
| 铜 | 0.001ND | mg/L |
| 铅 | 0.01ND | mg/L |
| 镉 | 0.001ND | mg/L |
| 锌 | 0.16 | mg/L |
| 汞 | 0.14 | μg/L |
| 砷 | 1.1 | μg/L |
| 锑 | 0.2ND | μg/L |
| 铬（六价） | 0.004ND | mg/L |
| 铁 | 0.03ND | mg/L |
| 银 | 0.03ND | mg/L |
| 氰化物 | 0.004ND | mg/L |
| 金 | 0.080ND | μg/L |

③地坪冲洗废水

本项目选厂地坪冲洗水量约100m3/d，废水产生量按用水量的85%计算，则地坪冲洗废水产生量为85m3/d，主要污染物为SS，地坪冲洗水随各车间两边的排水沟归队后汇入循环水池用于选矿工艺生产。

④化验室和炼金室酸性废水

本项目对产品化验和炼金过程主要使用盐酸和硝酸，会产生的酸性废水，主要污染物为pH。根据水平衡分析，化验废水的产生量为24m3/d。评价要求对化验废水采用中和处理后进入循环水池用于选矿工艺生产。

⑤初期雨水

选厂应设雨污分流制。初期雨水一般含有重金属、石油类，如不加收集直接排放地表水，会造成水体重金属污染，影响地表水生态环境。

经现场调查，选厂内现有初期雨水池一座，容积450m3。本次评价根据宝鸡地区的暴雨强度公式计算初期雨水：



式中：*P*—设计重现期，取1年；

*t*—降雨历时，取10分钟；

根据雨水流量公式*Q*=*kψiF*计算雨水量。

式中：

*k*—流量校正系数，室外及其余地面取1；

*ψ*—径流系数，取0.9进行估算；

*i*—暴雨量（mm/min）；

*F*—汇水面积，取值1.3hm2。

取径流系数0.9，计算初期雨水收集池容积73m3。评价认为选厂内现有的初期雨水池可满足选厂初期雨水收集。本次评价要求初期雨水经厂内截水沟收集至初期雨水收集池沉淀处理后回用于选矿，禁止外排。

⑤生活污水

本项目选厂紧邻生活办公区，选厂内和生活办公区（矿部）员工共计388人，生活污水主要为职工生活洗漱、食堂用水和洗浴水等污水。本项目员工生活用水定额按60L/d人计，则总用水量为23.28m3/d，排污系数以0.8计算，则污水产生量为18.624m3/d，污水中主要污染物为SS、COD、BOD5、氨氮，类比其它一般生活污水的水质，则生活污水中SS浓度为150mg/L，COD浓度为300mg/L，BOD浓度为260mg/L，氨氮浓度为30mg/L。

经现场调查，选厂和生活办公区现有的生活污水经化粪池处理后进入人工湿地处理系统处理后最终排入八卦沟，本次环评要求对现有项目的生活污水处理方式进行整改，要求在生活办公区建设一体化污水处理设备，将生活污水收集处理达标后用于周围绿化和洒水用水，禁止外排。

评价建议可采用A2/O的方式进行处理，处理后浓度可以达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2002）中绿化用水的标准。生活污水经生化处理后主要污染物的去除率见表3.4-11。

**表3.4-11 生活污水浓度分析表**

| **污染因子** | **COD** | **BOD5** | **NH4-N** | **SS** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 处理前浓度（mg/L） | 300 | 260 | 30 | 150 |
| 产生量（t/a） | 1.84 | 1.60 | 0.18 | 0.92 |
| 处理效率（%） | 90 | 97 | 80 | 90 |
| 处理后浓度（mg/L） | 30 | 8 | 6 | 15 |
| GB/T 18920-2002《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》绿化用水 | / | 20 | 20 | / |

从表3.4-11可以看出，生活污水经处理后各主要污染物指标均满足《城市污水再利用 城市杂用水水质标准》中的城市绿化水质标准，可作为绿化和厂区道路洒水用水。

本项目废水污染源源强核算结果及相关参数见表3.4-12。

**表3.4-12 废水污染源源强核算结果及相关参数一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **工程**  **类别** | **污染源** | **污染物** | **污染物产生** | | | **治理措施** | | **污染物排放** | | |
| **核算**  **方法** | **废水**  **产生量（t/a）** | **污染物**  **产生量（t/a）** | **工艺** | **处理效率** | **废水**  **排放量**  **（t/a）** | **排放浓度（mg/L）** | **污染物**  **排放量（t/a）** | |
| 采矿  工程 | 矿坑  废水 | SS | 类比法 | 59860 | 0.30 | 综合利用于井下生产和除尘用水、工业场地、矿山道路、废石转运站抑尘洒水等 | 100% | 0 | 0 | 0 | |
| 生活  污水 | COD | 类比法 | 4.95万  m3/a | 1.49 | 一体化处理达标后用于工业场地、道路及洒水绿化 | 100% | 0 | 0 | 0 | |
| BOD5 | 1.29 | 100% | 0 | 0 | 0 | |
| NH4-N | 0.15 | 100% | 0 | 0 | 0 | |
| SS | 0.74 | 100% | 0 | 0 | 0 | |
| 选冶  工程 | 选矿工艺废水 | SS | 类比法 | 80.916万 | 64.733 | 进入循环水池沉淀后回用于选厂 | 100% | 0 | 0 | 0 | |
| 地坪冲洗水 | SS | 28050 | 4.2075 | 进入循环水池沉淀后回用于选厂 | 100% | 0 | 0 | 0 | |
| 酸性废水 | pH | 7920 | / | 中和处理进入循环水池回用于选厂 | 100% | 0 | 0 | 0 | |
| 生活污水 | COD | 类比法 | 6.15万  m3/a | 1.84 | 一体化处理室设施处理达标后用于场地和道路洒水降尘、绿化用水 | 100% | 0 | 0 | 0 | |
| BOD5 | 1.60 | 100% | 0 | 0 | 0 | |
| NH4-N | 0.18 | 100% | 0 | 0 | 0 | |
| SS | 0.92 | 100% | 0 | 0 | 0 | |

#### 3.4.2.3噪声污染源

**（1）采矿区噪声污染源分析**

本项目采矿噪声包括井下噪声源和地面噪声源。井下噪声源主要为凿岩机及爆破产生的噪声，影响范围主要在采掘面及坑道内，对外环境影响较小；地面噪声源包括硐口工业场地内的空压机、风井场地通风机噪声、电机车、转载机和挖掘机等；同时包括充填站的搅拌机、双螺旋给料机、渣浆泵、水泵及螺旋空压机等。

矿山开采运输等噪声源及其噪声级见表3.4-13。

**表3.4-13 主要噪声源强及治理措施表 单位：dB(A)**

| **项目** | **噪声源称** | **数量（台）** | **单台噪声级** | **治理措施** | **运行情况** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 采  矿 | 凿岩机 | 7 | 99 | 井下 | 间断 |
| 爆破 | / | 120 | 井下 |
| 空气压缩机 | 5 | 95 | 空压机房 | 连续 |
| 风机 | 2 | 90 | 室内、消声器 |
| 电机车 | 18 | 76 | - | 间断 |
| 装载机 | 6 | 90 | - |
| 充  填 | 搅拌机 | 1 | 85 | 减振 | 连续 |
| 双螺旋给料机 | 1 | 80 | 减振 | 连续 |
| 渣浆泵 | 1 | 85 | 减振 | 连续 |
| 水泵 | 1 | 85 | 减振 | 连续 |
| 螺旋空压机 | 2 | 95 | 室内、消声器 | 连续 |

**（2）选厂噪声污染源分析**

根据工程分析，选厂内产生的噪声主要是设备生产噪声，本次技改后采取在厂房内布置、隔声减振消声等措施。本次评价给出噪声源强来自类比监测数据。噪声源强情况见表3.4-14。

**表3.4-14 噪声污染源及治理措施表**

| **序号** | **设备名称** | **数量（台）** | **噪声级**  **（dB）** | **运行情况** | **控制**  **措施** | **采取措施后噪声级**  **（dB）** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **一** | **粗碎** |  |  |  |  |  |  |
| N1 | 板式给料机 | 1 | 82 | 连续 | 减振 | 72 | 室外 |
| N2 | 鄂式破碎机 | 1 | 90 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| **二** | **中细碎及筛分** |  |  |  |  |  |  |
| N3 | 圆锥破碎机 | **1** | 90 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| N4 | 圆锥破碎机 | 1 | 90 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| N5 | 圆振筛 | 1 | 85 | 连续 | 减振 | 72 | 室内 |
| **三** | **磨矿重选** |  |  |  |  |  |  |
|  | **磨矿一系列** |  |  |  |  |  |  |
| N6 | 惯性振动给料机 | 4 | 80 | 连续 | 减振 | 70 | 室外 |
| N7 | 电振给料机 | 5 | 80 | 连续 | 减振 | 70 | 室外 |
| N8 | 湿式格子型球磨机 | 1 | 88 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| N9 | 水力旋流器 | 4 | 78 | 连续 | 减振 | 68 | 室内 |
| N10 | 渣浆泵 | 4 | 80 | 连续 | 减振 | 68 | 室内 |
| N11 | 湿式球磨机 | 1 | 90 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| N12 | 水力旋流器组 | 1 | 78 | 连续 | 减振 | 68 | 室内 |
| N13 | 螺旋筛 | 2 | 82 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N14 | 振动筛 | 1 | 85 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N15 | 尼尔森选矿机 | 3 | 90 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| N16 | 渣浆泵 | 2 | 82 | 连续 | 减振 | 68 | 室内 |
|  | **磨矿二系列** |  |  | 连续 | 减振 |  | 室内 |
| N17 | 惯性振动给料机 | 2 | 80 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N18 | 湿式格子型球磨机 | 1 | 88 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| N19 | 高堰单螺旋分级机 | 1 | 80 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N20 | 渣浆泵 | 2 | 82 | 连续 | 减振 | 68 | 室内 |
| N21 | 湿式溢流型球磨机 | 1 | 95 | 连续 | 减振 | 80 | 室内 |
| N22 | 水力旋流器 | 2 | 78 | 连续 | 减振 | 68 | 室内 |
| N23 | 螺旋筛 | 1 | 82 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N24 | 尼尔森选矿机 | 3 | 90 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| N25 | 渣浆泵 | 2 | 90 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| N26 | 潜污泵 | 1 | 87 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| **四** | **重选精选** |  |  |  |  |  |  |
| N27 | 摇床（粗） | 1 | 85 | 连续 | 减振 | 72 | 室内 |
| N28 | 摇床（细） | 1 | 85 | 连续 | 减振 | 72 | 室内 |
| **五** | **浮选及精矿脱水** |  |  |  |  |  |  |
| N29 | 螺旋筛 | 1 | 88 | 连续 | 消声 | 75 | 室内 |
| N30 | 浮选机 | 12 | 83 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N31 | 浮选机 | 6 | 83 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N32 | 空气压缩机 | 1 | 95 | 连续 | 消声 | 80 | 室内 |
| N33 | 浮选尾矿输送泵 | 2 | 88 | 连续 | 消声 | 72 | 室内 |
| N34 | 精矿压滤机 | 2 | 85 | 连续 | 消声 | 70 | 室内 |
| N35 | 压滤给矿泵 | 2 | 88 | 连续 | 减振 | 72 | 室内 |
| **六** | **尾矿浓缩及输送** |  |  |  |  |  |  |
| N36 | 深锥高效浓密机 | 1 | 88 | 连续 | 减振 | 73 | 室内 |
| N37 | 浓缩底流输送泵 | 2 | 85 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N38 | 柱塞泥浆泵 | 3 | 80 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N39 | 清水柱塞泵 | 3 | 80 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N40 | 液下泵 | 1 | 78 | 连续 | 减振 | 68 | 室内 |
| N41 | 立式泥浆泵 | 3 | 80 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N42 | 回水泵 | 2 | 80 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |

#### 3.4.2.4固体废物污染源

**（1）采矿区固体废物污染源分析**

本项目采矿区固体废弃物主要为采矿废石、少量机修废物和职工生活垃圾。

①采矿废石

采矿废石主要来自矿体的顶底板和矿体中的夹石，其矿物成分与矿石的脉石矿物成分基本一致，主要矿物为石英、方解石，其次为绿泥石、绢云母、长石等。根据开发利用方案，估算开采过程中废石产生量为6.5×104t/a。本次评价时委托陕西中测检测科技有限公司对矿山废石进行了废石浸出毒性试验，试验结果见表3.4-15。

**表3.4-15 废石浸出毒性试验结果 单位：mg/L（pH除外）**

| **序号** | **项目** | **硫酸硝酸法** | **《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》** | **水平振荡法** | **《污水综合排放标准》** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | pH | 8.01 | - | 8.04 | 6~9 |
| 2 | 硫化物 | 0.05 | - | 0.06 | 1.0 |
| 3 | 铜 | 0.02ND | 100 | 0.02ND | 0.5 |
| 4 | 铅 | 0.01ND | 5 | 0.01ND | 1.0 |
| 5 | 锌 | 0.05ND | 100 | 0.05ND | 2.0 |
| 6 | 铬 | 0.036 | 15 | 0.03ND | 1.5 |
| 7 | 六价铬 | 0.007 | 5 | 0.004ND | 0.5 |
| 8 | 镉 | 0.001ND | 1 | 0.001ND | 0.1 |
| 9 | 砷 | 0.015 | 5 | 0.019 | 0.5 |
| 10 | 汞 | 0.00005ND | 0.1 | 0.00005ND | 0.05 |
| 11 | 银 | 0.0002ND | 5 | 0.0002ND | 0.5 |
| 12 | 镍 | 0.03ND | 5 | 0.03ND | 1.0 |
| 13 | 钡 | 0.035 | 100 | 0.047 | - |
| 14 | 铍 | 0.0003 | 0.02 | 0.0006 | 0.005 |
| 15 | 无机氟化物 | 0.35 | 100 | 0.37 | 10 |

根据表3.4-15可知，废石浸出液检测指标均低于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5082.3-2007）和《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准最高允许排放浓度，可以判定，矿区采矿废石属第Ⅰ类一般工业固体废物。本项目不新建废石场，矿山已签订废石出售协议，井下产出的废石由电机车运往废石转运站，由企业定期通知购买单位运走。

②废润滑油、废机油

本项目开采设备维护及机修过程将产生少量废机油等（HW08废矿物油与含矿物油废物），类比同类项目，年产生量为1.20t/a，属于危险废物。评价要求本项目按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）的要求管理，在采矿区工业场地内设置危险废物暂存间对危险废物进行暂存，定期交由有危险废物处理资质的单位进行处理。

③生活垃圾

本项目采矿区人员共计312人，按每人每天产生0.8kg生活垃圾计算，年产生活垃圾82.368t，环评要求采矿区工业场地内设置生活垃圾收集池，定期当地环卫部门指定的地点处置。

**（2）选厂固体废物污染源分析**

根据工程分析，本项目选矿工程产生的固体废物主要除尘系统收集的粉尘，除铁器去除的矿石中带入的杂质及浮选尾矿；选矿工程运行期还包括员工生活垃圾及选厂机械设备定期更换的废机油、润滑油等。

①回收粉尘

本项目选厂分别在破碎车间设置一个除尘系统、筛分车间设置一个除尘系统和三个粉矿仓顶各设置一个除尘系统，经计算，除尘过程中的收尘产生量为840t/a，本项目除尘过程中产生的收尘全部送至磨矿系统进行回收利用。

②选矿杂质（铁丝、铁钉、铁屑等废铁）

本项目在粗碎和中细碎过程用除铁器去除原矿中的杂质铁丝、铁钉、铁屑等，产生量约2.4t/a，全部由定期由建设单位定期外售给回收单位进行综合利用。

③浮选尾矿

根据本项目工艺流程可知，浮选尾矿浆经过深锥高效浓密机脱水后形成最终的尾矿浆，其中，尾矿干重约2101t/d，含水率约57%，则最终尾矿浆总量为4886 t/d。尾矿浆经尾矿泵房调浆加压后，根据采空区体积大小，约60%尾矿浆输送到采矿区充填站，剩余40%尾矿浆依托现有两条（一用一备）3.8km长、直径219mm的无缝钢管管道输送至祝家院尾矿库堆存。

由于本项目选厂技改后还未建设，未产生尾矿，因此可尾矿属性可进行类比分析。陕西太白黄金矿业有限责任公司地处秦岭南麓陕西省宝鸡市太白县太白河镇，与本矿区均属于凤太铅锌金矿区。通过调查，陕西太白黄金矿业有限责任公司原矿成分与本项目矿石成分相似，同时选矿均采用浮选工艺。因此，尾矿砂属性鉴别可类比陕西太白黄金矿业有限责任公司数据。具体鉴别数据见表3.4-16。

表3.4-16 尾矿砂毒性浸出试验数据

| 鉴别样品  鉴别因子 | 1#  尾矿砂 | 2#  尾矿砂 | 3#  尾矿砂 | 4#  尾矿砂 | 5#  尾矿砂 | 《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》 | 《污水综合排放标准》 |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| pH值 | 7.24 | 7.32 | 7.18 | 7.31 | 7.20 | / | 6-9 |
| 镉（μg/L） | ＜0.20 | ＜0.20 | ＜0.20 | ＜0.20 | ＜0.20 | 1000 | 100 |
| 汞（μg/L） | ＜0.16 | ＜0.16 | ＜0.16 | ＜0.16 | ＜0.16 | 100 | 50 |
| 六价铬（mg/L） | 0.006 | 0.007 | 0.005 | 0.013 | 0.004 | 5 | 0.5 |
| 镍（mg/L） | ＜0.03 | ＜0.03 | ＜0.03 | ＜0.03 | ＜0.03 | 5 | 1.0 |
| 铍（μg/L） | ＜0.16 | ＜0.16 | ＜0.16 | ＜0.16 | ＜0.16 | 0.02 | 5.0 |
| 铅（mg/L） | ＜0.39 | ＜0.39 | ＜0.39 | ＜0.39 | ＜0.39 | 5 | 1.0 |
| 氰化物（CN-计） | 0.041 | 0.035 | 0.032 | 0.025 | 0.034 | 5 | 0.5 |
| 砷（μg/L） | ＜0.20 | ＜0.20 | ＜0.20 | 1.85 | 4.79 | 5 | 500 |
| 铜（mg/L） | 0.17 | ＜0.16 | ＜0.16 | ＜0.16 | ＜0.16 | 100 | 0.5 |
| 氟化物  （mg/L） | 0.232 | 0.257 | 0.241 | 0.151 | 0.300 | 100 | 10 |
| 硒（μg/L） | ＜1.64 | ＜1.64 | 2.21 | ＜1.64 | 2.87 | 1 | 100 |
| 锌（mg/L） | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | ＜0.04 | 100 | 2.0 |
| 总铬（mg/L） | ＜0.11 | ＜0.11 | ＜0.11 | ＜0.11 | ＜0.11 | 15 | 1.5 |
| 总银（mg/L） | ＜0.13 | ＜0.13 | ＜0.13 | ＜0.13 | ＜0.13 | 5 | 0.5 |

根据表3.4-16可知，根据《固体废物浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》（0HJ/T299）、《危险废物鉴别技术规范》（HJ/T298）的监测方法进行毒性浸出试验，根据监测结果，尾矿砂不属于危险废物，通过《固体废物浸出毒性浸出方法 水平振荡法》（HJ557-2010），根据分析结果，5份尾矿砂浸出液中的各项指标均满足《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度，且pH值在6~9之内，因此尾矿砂属于第Ⅰ类一般工业固体废物。

④中和泥

冶炼过程中使用盐酸和硝酸去除重选金矿的杂质，这部分杂质主要是其他重金属，酸洗后的酸性废水经中和处理后会产生少量中和泥，中和泥中含有重金属，产生量约0.8t/a，属于危险废物，交由有资质单位处置。

⑤铸锭渣

根据本项目原有炼金情况类比，盐酸和硝酸除杂熔炼铸成合质金锭，铸锭作业中产生少量铸锭渣，产生量约为0.5t/a，主要成分为硼砂等熔炼助剂形成的玻璃体，含有微量金，返回生产系统继续提取残余金。

⑥废机油、废润滑油

本项目属于生产型项目，运营期选厂内设有大量的生产机械，机器在运行维护过程中会产生一定量的废润滑油及废机油（HW08废矿物油与含矿物油废物）。经类比同类项目，本项目选厂内废润滑油及废机油的产量约1.65t/a，定期交由有资质的单位对其进行处理。

根据现场调查，选厂内未按相应要求设置危废暂存间，本次评价要求选厂内必须按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单的要求设置符合规范的危废暂存间，应做到防风、防雨、防晒，评价要求废机油暂存间应为混凝土结构，同时，建立健全企业危险废物责任制度，完善和制定管理合账和管理计划，落实危险废物规范化管理措施。

⑦生活垃圾

本项目建成后，选厂及生活办公区劳动定员工388人，平均每人每天产生垃圾量按0.8kg计，生活垃圾产生量为102.432t/a，生活垃圾由厂区集中收集，定期外运至定期运往凤县指定的垃圾处置点处置。

综上所述，本项目采矿区、选厂及生活办公区固废产排情况见表3.4-17。

**表3.4-17 固体废物污染源 单位：t/a**

| **产生**  **区域** | **污染物** | **固废属性** | **产生量** | | **处置措施** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **核算方法** | **产生量** | **工艺** | **处置量** |
| 采矿区 | 采矿废石 | 一般固废 | - | 6.5×104 | 外售 | - |
| 废机油及废机油包装桶 | 危险废物 | 类比 | 1.20 | 危废暂存间暂存，定期交由资质单位处置 | 1.20 |
| 生活垃圾 | 一般固废 | 排污系数法 | 82.368 | 垃圾填埋场 | 82.368 |
| 选厂及生活办公区 | 选矿杂质 | 一般固废 | 类比 | 2.4 | 外售回收单位 | 2.4 |
| 回收粉尘 | 一般固废 | 物料衡算 | 840 | 返回磨矿系统 | 840 |
| 浮选尾矿 | 一般固废 | 物料衡算 | 693330 | 进入尾矿库 | 693330 |
| 中和泥 | 危险废物 | 类比 | 0.8 | 危废暂存间暂存，定期交由资质单位处置 | 0.8 |
| 铸锭渣 | 一般固废 | 类比 | 0.5 | 返回生产系统 | 0.5 |
| 废机油、废润滑油 | 危险废物 | 类比 | 1.65 | 危废暂存间暂存，定期交由资质单位处置 | 1.65 |
| 生活垃圾 | 一般固废 | 排污系数法 | 102.432 | 当地垃圾填埋场 | 102.432 |

#### 3.4.2.6 非污染生态影响因素分析

本项目包括采矿和选矿两部分工程内容，选矿工程内容占用原有的工业场地，不新增工业用地，对生态环境影响较小。本次评价重点评价采矿区的生态影响。

（1）地表岩石移动及塌陷影响

矿石开采将可能引起地表岩石移动，影响范围受矿体赋存条件、开采范围和深度的限制，地表岩石移动会对矿区局部土地资源和植被资源产生一定影响。

（2）对地表植被的影响

本项目采矿区和选矿区地面建设内容均在原有工业场地内进行，因此，工程部分对植物数量减少量和生物量损失量为零，但本项目采用地下开采导致塌陷会对矿区范围及范围边界植被产生一定影响。

（3）对野生动物的影响

根据现有项目情况，采矿区已出现明显的塌陷区，随着采矿活动继续进行，塌陷还可能继续扩大，对野生动物生境造成一定程度的影响，但评价区内林地分布较为广泛，动物可能迁移至周边地区，受塌陷影响较小，不会对动物造成太大的影响。采矿设备噪声、爆破振动、人员车辆活动等生产活动，对周围野生动物栖息产生一定影响，引起野生动物局部的迁移。

（4）对景观格局的影响

工程占地面积较小，评价要求施工临时占地及时恢复植被，以及工业场地、矿区道路进行绿化，对现有的塌陷区进行复垦，地表植被也由自然野生草本或灌木变为人工草地或人工林，这在一定程度上对原有的生态功能进行补偿，在植被恢复后，对区域的景观格局影响小。

#### 3.4.2.5 土壤环境影响分析

土壤环境污染影响是指由人为因素导致某种物质进入土壤环境，引起土壤物理、化学、生物等方面特性的改变，导致其质量恶化的过程和状态，主要指某些物质进入土壤导致土壤环境的污染。本项目主要是指矿石成份中的有害重金属通过地表径流和雨水淋溶方式进入土壤。污染物进入土壤后会发生一系列的物理、化学和生物学过程。污染物在土壤中的主要迁移和转化过程包括：扩散、浓缩、吸附、降解、淋溶、径流迁移、植物吸收和生物迁移、沉淀溶解、氧化还原造成的污染物形态变化。

本项目土壤环境主要污染源来自于金矿采选、储运等生产过程中产生的废水、废气和固体废物等污染物，会对土壤环境产生负面影响。废水主要来自于生产过程中的矿井涌水、选矿废水、生活过程中的污水以及各种机械设备运转的冷却水及洗涤用水等产生的污水；废气主要来源于矿井污风、粉尘、机械设备与运输车辆所排放的废气；固体废物主要来源于生产过程所产生的废机油等危险废物和员工生活产生的生活垃圾。

本项目采矿和选矿工程已运行多年，通过现状土壤环境质量监测，可以看出，项目所在地建设用地和农用地均满足相应的环境质量标准，因此可说明采矿工程和选矿工程在严格执行相应环保措施的情况下，对土壤环境影响较小。

**3.4.3 退役期**

本项目退役期，矿山停止生产，水、气、声、固废等主要污染源将消失，随着生态治理与恢复措施的实施，采矿工区和选厂等有组织和无组织粉尘也将得到有效的控制。总体看来，退役期污染源较少，污染源强小。

**3.5 污染物排放总量及三本账汇总**

根据污染物排放情况的分析，对本项目营运期正常情况下“三废”排放量进行汇总，见表3.5-1。

**表3.5-1 本项目“三废”污染物汇总 单位：t/a**

| **污染源类别** | | | **污染物名称** | **总体工程** | | | **处理措施** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **产生量** | **削减量** | **排放量** |
| 采矿工程 | 废气 | 通风井 | 废气量（m3/s） | 141 | - | 141 | 粉尘经井下喷淋洒水由东西排风井排放 |
| 粉尘 | 7.31 | 0 | 7.31 |
| 尾砂充填站搅拌槽 | PM10 | 23.76 | 23.736 | 0.027 | 布袋除尘器+15m排气筒 |
| 采装扬尘 | TSP | 5.148 | 4.118 | 1.03 | 洒水降尘 |
| 废石转运站 | TSP | 0.19 | 0.15 | 0.04 |
| 废水 | 矿坑废水 | 废水量 | 347160 | 347160 | 0 | 全部综合利用，不外排 |
| SS | 14.353 | 14.353 | 0 |
| 生活污水 | 废水量（万m3/a） | 4.95 | 4.95 | 0 | 一体化处理达标后用于工业场地、道路及洒水绿化 |
| COD | 1.49 | 1.49 | 0 |
| BOD5 | 1.29 | 1.29 | 0 |
| NH4-N | 0.15 | 0.15 | 0 |
| SS | 0.74 | 0.74 | 0 |
| 固废 | | 废石 | 6.5×104 | 6.5×104 | 0 | 外售综合利用 |
| 废机油、废润滑油 | 1.20 | 1.20 | 0 | 交有资质单位处置 |
| 生活垃圾 | 82.368 | 82.368 | 0 | 统一收集，当地垃圾填埋场 |
| 选矿工程 | 废气 | 破碎车间 | PM10 | 279.936 | 279.656 | 0.28 | 烧结板除尘器+15m排气筒 |
| 筛分车间 | PM10 | 279.936 | 279.656 | 0.28 | 烧结板除尘器+15m排气筒 |
| 粉矿仓 | PM10 | 279.936 | 279.656 | 0.28 | 烧结板除尘器+15m排气筒 |
| 原矿堆场 | TSP | 2.10 | 1.68 | 0.42 | 喷雾洒水设施 |
| 原矿仓 | TSP | 0.70 | 0.56 | 0.14 |
| 炼金室 | HCl | 0.747 | 0.5976 | 0.01494 | 新型的双洗涤塔+15m排气筒 |
| NO2 | 0.498 | 0.4884 | 0.0096 |
| 废水 | 选矿废水 | 废水量  （万m3/a） | 80.916 | 80.916 | 0 | 进入循环水池沉淀后回用于选厂 |
| SS | 64.733 | 64.733 | 0 |
| 地坪冲洗水 | 废水量（m3/a） | 28050 | 28050 | 0 | 进入循环水池沉淀后回用于选厂 |
| SS | 4.2075 | 4.2075 | 0 |
| 化验室和炼金室酸性废水 | 废水量（m3/a） | 7920 | 7920 | 0 | 中和处理进入循环水池回用于选厂 |
| 生活污水 | 废水量（万m3/a） | 6.15 | 6.15 | 0 | 场地和道路洒水降尘、绿化用水 |
| COD | 1.84 | 1.84 | 0 |
| BOD5 | 1.60 | 1.60 | 0 |
| NH4-N | 0.18 | 0.18 | 0 |
| SS | 0.92 | 0.92 | 0 |
| 固废 | | 铁丝、铁渣 | 2.4 | 2.4 | 0 | 外售 |
| 尾矿 | 693454 | 693454 | 0 | 部分进入采空区，剩余进入尾矿库 |
| 中和泥 | 0.8 | 0.8 | 0 | 交有资质单位处置 |
| 铸锭渣 | 0.5 | 0.5 | 0 | 返回生产系统 |
| 废机油、废润滑油 | 1.65 | 1.65 | 0 | 交有资质单位处置 |
| 生活垃圾（选厂及生活办公区） | 102.432 | 102.432 | 0 | 统一收集，当地垃圾填埋场 |

**3.6项目技改前后主要污染物排放“三本账”**

**表3.6-1 本项目技改前后污染物排放“三本账”汇总表 单位：t/a**

| **污染源类别** | | | | **污染物名称** | | | **技改前工程** | | | **技改工程**  **排放量** | **“以新带老”**  **削减量** | **技改后工程** | | | | | **技改前后**  **增减量** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **产生量** | **排放量** | | **产生量** | | **排放量** | |  | | |
| 采矿工程 | 废气 | | 风井 | PM10 | | | 7.31 | 7.31 | | 0 | 0 | 7.31 | | 7.31 | | 0 | | |
| 搅拌槽 | PM10 | | | 0 | 0 | | 0.027 | 0 | 23.76 | | 0.027 | | +0.027 | | |
| 采装扬尘 | TSP | | | 5.148 | 1.03 | | 0 | 0 | 5.148 | | 1.03 | | 0 | | |
| 废石转运站 | TSP | | | 0.19 | 0.04 | | 0 | 0 | 0.19 | | 0.04 | | 0 | | |
| 废水 | | 矿坑废水 | 废水量 | | | 123750 | 0 | | 0 | 0 | 347160 | | 0 | | 0 | | |
| SS | | | 8.17 | 0 | | 0 | 0 | 14.353 | | 0 | | 0 | | |
| 生活污水 | 废水量（万m3/a） | | | 4.95 | 4.95 | | 0 | 4.95 | 4.95 | | 0 | | -4.95 | | |
| COD | | | 1.49 | 1.188 | | 0 | 1.188 | 1.49 | | 0 | | -1.188 | | |
| BOD5 | | | 1.29 | 1.0296 | | 0 | 1.0296 | 1.29 | | 0 | | -1.0296 | | |
| NH4-N | | | 0.15 | 0.149 | | 0 | 0.149 | 0.15 | | 0 | | -0.149 | | |
| SS | | | 0.74 | 0.186 | | 0 | 0.186 | 0.74 | | 0 | | -0.186 | | |
| 固废 | | | | 废石 | | 6.5×104 | 0 | 0 | | 0 | 6.5×104 | 0 | | 0 | | |
| 废机油、废润滑油 | | 1.20 | 0 | 0 | | 0 | 1.20 | 0 | | 0 | | |
| 生活垃圾 | | 82.368 | 0 | 0 | | 0 | 82.368 | 0 | | 0 | | |
| 选冶工程 | 废气 | | | | PM10 | | 1502 | 7.444 | 0.84 | | 7.444 | 839.808 | 0.84 | | -6.604 | | |
| TSP | | 2.80 | 0.56 | 0 | | 0 | 2.80 | 0.56 | | 0 | | |
| 锅炉 | SO2 | 6.064 | 6.064 | 0 | | 6.064 | 0 | 0 | | -6.064 | | |
| NOX | 2.152 | 2.152 | 0 | | 2.152 | 0 | 0 | | -2.152 | | |
| 烟尘 | 1.046 | 1.046 | 0 | | 1.046 | 0 | 0 | | -1.046 | | |
| HCN | | 0.0374 | 0.0374 | 0 | | 0.0374 | 0 | 0 | | -0.0374 | | |
| HCl | | 0.747 | 0.747 | 0.01494 | | 0.5976 | 0.747 | 0.01494 | | -0.5976 | | |
| NO2 | | 0.498 | 0.498 | 0.0096 | | 0.4884 | 0.498 | 0.0096 | | -0.4884 | | |
| 废水 | 选矿废水 | | | 废水量（万m3/a） | | 80.916 | 0 | 0 | | 0 | 80.916 | 0 | | 0 | | |
| SS | | 64.733 | 0 | 0 | | 0 | 64.733 | 0 | | 0 | | |
| 地坪冲洗水 | | | 废水量（m3/a） | | 28050 | 0 | 0 | | 0 | 28050 | 0 | | 0 | | |
| SS | | 4.2075 | 0 | 0 | | 0 | 4.2075 | 0 | | 0 | | |
| 酸性废水 | | | 废水量（m3/a） | | 7920 | 0 | 0 | | 0 | 7920 | 0 | | 0 | | |
| 生活污水 | | | 废水量（万m3/a） | | 6.15 | 6.15 | 0 | | 6.15 | 6.15 | 0 | | -6.15 | | |
| COD | | 1.84 | 0.552 | 0 | | 0.552 | 1.84 | 0 | | -0.552 | | |
| BOD5 | | 1.60 | 0.640 | 0 | | 0.640 | 1.60 | 0 | | -0.640 | | |
| NH4-N | | 0.18 | 0.045 | 0 | | 0.045 | 0.18 | 0 | | -0.045 | | |
| SS | | 0.92 | 0.368 | 0 | | 0.368 | 0.92 | 0 | | -0.368 | | |
| 固废 | | | | 废活性炭 | | 12.5 | 0 | 0 | | 0 | 0 | 0 | | 0 | | |
| 铁丝、铁渣 | | 2.4 | 0 | 0 | | 0 | 2.4 | 0 | | 0 | | |
| 尾矿 | | 690000 | 0 | 0 | | 0 | 693454 | 0 | | 0 | | |
| 中和泥 | | 0 | 0 | 0.5 | | 0 | 0.8 | 0 | | +0.5 | | |
| 铸锭渣 | | 0.5 | 0 | 0 | | 0 | 0.5 | 0 | | 0 | | |
| 废机油、废润滑油 | | 1.65 | 0 | 0 | | 0 | 1.65 | 0 | | 0 | | |
| 生活垃圾（选厂及生活办公区） | | 102.432 | 0 | 0 | | 0 | 102.432 | 0 | | 0 | | |

**3.7 总量控制**

根据《国家环境保护“十三五”规划基本思路》、《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）、《关于印发<建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法>的通知》（环发[2014]197号）、《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）、《国家环境保护“十三五”规划基本思路》、“十三五”期间国家实施排放总量控制的污染物为化学需氧量、氨氮、二氧化硫、氮氧化物。

根据工程分析核算，本项目工艺废水全部回用不外排；废气污染物中无SO2产生，NO2产生量为0.0096t/a。

**3.8 清洁生产**

### 3.8.1工艺的先进性分析

（1）采矿方法先进性

本项目原有采矿方法采用“无底柱分段崩落法”，根据现场调查，该采矿方法已致采矿区形成大面积塌陷区，随着开采深度的增加，地表塌陷区面积可能会继续增大，不利于保护地表生态环境。本次技改后采矿方法选用“分段空场嗣后充填法”，利用选厂尾砂进行充填采空区，一是提高矿石的回采率，二是有利于地压管理，防止地表塌陷，延长尾矿库的服务年限，使尾砂得到充分合理利用，保护环境，符合清洁生产要求。

（2）选矿工艺先进性

本项目原有选矿工艺采用“全泥氰化+炭浆吸附+解吸电解工艺”。全泥氰化法虽具有较高的回收率，但矿石中大量的粗粒金会增加氰化时间和氰化药剂用量，降低了生产效率，同时由于氰化药剂危害较大，同时该方法的选矿尾矿属于危险废物，受环保政策影响，其发展受到一定限制。

传统的选矿工艺中，单一浮选法流程虽简单，但受矿石性质影响，不能完全回收矿石中的金，浮选尾矿中粗粒自然金流失严重。传统重选法，例如跳汰、摇床、溜槽和螺旋选矿等回收率较低，相比之下，新型离心选矿设备尼尔森选矿机对自然金的分选效果明显，能有效地将金矿物与脉石分离。尼尔森重选工艺由于具有富集比高、环境友好和生产成本低等优点，在我国石英脉型金矿选矿工艺中得到了广泛应用。

本文项目技改后针对矿石特点采用“重选+浮选”联合工艺流程，即尼尔森重选，重选尾矿再浮选的选金流程获得了较为理想的选矿指标。目前，该工艺已在国内部分金矿企业中成功应用，如：河南金源黄金矿业有限责任公司采选规模为3500 t/d，内蒙古金陶股份有限公司一选厂选矿规模为1000 t/d，甘肃省早子沟金矿有限责任公司选矿规模为2000 t/d，新疆金滩矿业有限公司选矿规模为400 t/d。

重力选矿是主要的选矿方法之一，具有无环境污染、生产成本低、使用面广等优点。离心作用产生的“强化重力”和利用专利的流态化水松散富集床成的有机结合促进重力选矿进一步发展，尼尔森选矿机就是基于这一机理研制成功的一种高效离心选矿设备。该机在生产运行时，富集锥内的离心力可达矿物重力的60倍或更高。在高倍的强化重力场内，相对密度大和相对密度小的矿物之间的重力差别被极大的放大，使的轻重矿物之间的分离更加容易。目前，尼尔森选矿机已在世界上70多个国家应用。采用“重选+浮选工艺”提高了清洁生产水平水平。

### 3.8.2 资源、能源消耗利用分析

（1）采矿工程

采矿工程主要能源消耗为水、电和柴油，使用量较小。将采取以下节能措施：

①采用阶段平硐-斜盲井开拓运输方案，可节省运输设备能源消耗；

②将矿坑水沉淀处理后全部回用于采矿生产，不使用新鲜水。

（2）选矿工程

选厂采用先进的碎矿设备，多碎少磨，尾矿水、生产废水全部回用，有利于提高生产效率，节能、降低成本，减少污染，项目符合清洁生产和节能减排要求。

### 3.8.3 废物综合利用和减污措施

（1）废水

本项目矿坑废水和选矿工艺废水全部回用于生产；本项目现有的生活污水处理排放，本次技改评价要求生活污水处理达标后回用，该措施可减少新鲜水用量、节约水资源，对外不排污，减轻项目运行对环境的影响，符合清洁生产要求。

（2）废气

本项目采矿采取湿式凿岩、喷雾洒水和定期清洗岩壁抑尘，运矿道路洒水降尘，可有效降低粉尘产生量；本项目技改后选矿对破碎车间、筛分车间和粉矿仓均设置烧结板除尘器+15m排气筒达标排放，且本次技改后皮带输送廊道进行密闭，减少无组织排放；同时，本项目技改后选厂内的炼金室采用新型的双洗涤塔+15m排气筒对炼金室的酸性废气进行处理后达标排放。

（3）固体废物

本项目技改后不设置废石场，对基建过程产生的废石全部回填与现有塌陷区，运行期废石全部外售综合利用，符合清洁生产要求。选矿工艺技改后产生的尾矿属于第I类一般工业固体废物。尾矿部分充填采空区，剩余部分堆存于祝家院尾矿库，这不仅提高了固体废物的综合利用率，减少了对环境的污染，同时降低了企业投资建设新的尾矿库的成本。

### 3.8.4清洁生产措施

（1）积极采取先进的、节能型的生产设备，生产效率高，产品质量好，有利于降低产品的综合能耗。

（2）本项目使用的风机、水泵等均选用国家推荐的节能型产品。

（3）生产工艺水循环水使用，提高水的重复利用率，节约用水。

（4）合理安排生产计划，连续运转，减少启动能耗，有利于节约能源。

（5）企业必须遵照国家和陕西省有关节能办法的要求抓好节能工作，尤其是节电技术和管理，采取措施，努力降低能耗。

### 3.8.5产品的清洁性分析

本项目最终产品是合质金和金精矿。黄金是国内紧缺的重要金属材料，除了具有货币功能外，还是生产航天仪器元件的重要材料，在使用过程中不会对环境造成污染，不存在产品报废，符合清洁生产的要求。

综上，本项目从原材料和能源的使用开始，直至产品的应用，均符合清洁生产的要求，从源头控制了污染、能耗、水耗指标均低于国内同类型矿山，清洁生产水平高于国内同类型矿山，属国内先进水平。

**4环境现状调查与评价**

**4.1自然环境现状调查与评价**

**4.1.1地形地貌**

凤县境内地貌可按形态成因划分为3个地貌单元，即北秦岭中低山、中秦岭中低山、山间盆地。

北秦岭中低山：位于北秦岭加里东褶皱带南部，为中等切割的侵蚀中低山地貌。东由太白县入境，西与两当县接界，北至秦岭主脊，南止徽凤盆地之北。面积1386.7平方公里，最高点海拔2738.7米(透马驹)，最低点海拔1010米（凤州）。

中秦岭中低山：位于北秦岭中低山区以南，属中秦岭印支褶皱带之一部，为中等切割的侵蚀剥蚀中低山地貌。东与太白、留坝接壤，西与两当县相邻，北邻安河，南与勉县、留坝交界。面积1084.2平方公里，由北而南有凤岭、紫柏山两个山系，均呈东西走向。凤岭山脉与紫柏山之间发育有南星、三岔盆地。

山间盆地：包括嘉陵江、安河、中曲河、杨家河、野羊河沿岸的山谷盆地，以东河桥、凤州、南星盆地较大。面积692.7km2，海拔943～1416m。

本项目位于秦岭山区，山高坡陡，沟谷纵横，地形切割强烈，地形复杂。山脉多呈东西向延展，与区内主要构造基本一致，海拔高程1000～2000m，相对高差200～400m，属中山侵蚀地貌。四方金矿矿区所在的八卦沟是西河右岸的一支沟，沟长约12km，沟底宽8～80m，两侧沟坡一般在33°～55°。八卦沟上游采矿区沟道狭窄，山势陡峭，植被繁茂，为V形谷；下游选矿区地型相对开阔平缓，为U形谷。矿区一般山峰海拔多在1900m左右，相对高差200~400m，属构造剥蚀地形。地形坡度变化范围一般多在20°~45°之间，地势陡峻，灰岩区往往形成悬崖峭壁，陡壁高达20～100m。

本项目所在区域地形地貌图见图4.1-1。

**4.1.2 地质岩性及构造**

**4.1.2.1地层岩性**

地层、岩性较简单，主要为第四系（Q4）及碳酸盐岩及泥砂质碎屑岩构造。矿区北部出露为中泥盆统古道岭组、上泥盆统星红铺组，南部出露地层为上泥盆统九里坪组。

（1）中泥盆统古道岭组上岩段（D2g2）

分布在矿区北部，展布方向与区域构造线完全一致，岩石主要为中厚层结晶灰岩，含炭灰岩及生物碎屑灰岩。厚度43.78～237.95m。

（2）上泥盆统星红铺组（D3X）

根据岩性分为上、中、下三个岩性段。

下岩性段（D3X1）：岩石为灰色～灰黑色黑云母化眼球状结晶灰岩，局部夹有少量铁白云石粉砂质千枚岩。该层稳定，厚度20～85m，与下伏古道岭组上岩性段灰岩为断层接触。

中岩性段（D3X2）：在矿区分为上、下两个岩性层。下岩性层（D3X12）岩性为灰色～灰白色大理岩化灰岩，灰岩夹铁白云质千枚岩。厚度16～103m，与下伏地层整合接触。上岩性层（D3X22）岩石为含绿泥石绢云母千枚岩，局部夹透镜状泥灰岩、大理岩化灰岩，厚度23～131米，与下伏地层整合接触。

上岩性段（D3X3）：岩石为一套黑色炭质千枚岩，局部夹有少量含炭千枚岩，厚度20.6～122米，与下伏地层为整合关系。

（3）上泥盆统九里坪组（D3J）

分布在矿区南部，岩石为中薄层状钙质砂岩夹砂质千枚岩，局部夹厚层钙质砂岩。厚度184米。与下伏地层整合接触。

（4）第四系松散堆积层（Q4）

主要为残积物、坡积物和崩积物，零星分布于沟头缓坡及沟底处。

区内未发现有岩浆岩，仅在57线附近见有两条闪长岩脉，厚度仅0.2～0.4m，长度40～110m，倾向300°，倾角70°～75°，矿物成分主要为方解石50%、斜长石25%、绢云母20%，团块状磁黄铁矿5%，另外还有少量的隐晶质石英和细针状金红石，鳞片变晶结构，岩石遭受了强烈的碳酸岩化和绢云母化。

**4.1.2.2地质构造**

（1）地质构造

四方金矿矿床位于秦岭泥盆系半仓沟—马鞍桥—双王—李坝金矿带中段，著名的凤（县）太（白县）多金属矿田中。该矿田西起凤县，东至周至县都督门；北起太白县上白云，南至留坝县江口镇。矿田东西长90公里，南北宽10～30公里，面积2000平方公里，处于秦岭褶皱系南秦岭印支褐皱带，四方金矿矿区内主要的褶皱与断裂构造有：

① 褶皱构造

矿区为一系列轴向为SE向的斜列式褶皱，由北向南依次为：

莫门沟～核桃沟向斜：分布在莫门沟～核桃沟一带,方向135°，核部出露地层为星红铺组千枚岩，两翼为古道岭组灰岩。两翼地层产状基本对称,北翼倾向215°，倾角52°～71°，南翼倾向40°～45°，倾角42°～48°。

蚂蝗沟脑～桃桃沟口倒转背斜：分布在蚂蝗沟脑～核桃沟口一带，方向130°，核部出露地层为古道岭组上岩性段灰岩，两翼为星红铺组千枚岩。北翼地层正常，倾向40°，倾角33°～87°，南翼地层倒转，倾向40°，倾角65°～85°。

蚂蝗沟～八卦沟倒转向斜：分布在蚂蝗沟～八卦沟一带，方向120°～140°，核部为星红铺组千枚岩，两翼为古道岭组灰岩。南翼地层正常，倾向30°～60°，倾角45°～75°，北翼地层倒转倾向45°，倾角70°～85°。向斜向西扬起,向东倾状，倾伏角30°～40°。四方金矿矿床位于该向斜北翼。

蚂蝗沟～大柴沟～四号沟口背斜：分布在蚂蝗沟～四号沟一带，方向130°，核部出露地层为古道岭组灰岩，两翼为星红铺组千枚岩。北翼地层正常，倾向30°～60°，倾角45°～75°，南翼地层倒转，倾向30°～60°，倾角70°。

大柴沟脑～四号沟脑向斜：分布在大柴沟脑～四号沟脑一带，方向120°，核部出露上泥盆统九里坪组中薄层状砂岩，两翼为星红铺组千枚岩。向斜南、北两翼产状大致对称，北翼倾向180°～205°，倾角45°～70°，南翼倾向30°～60°，倾角55°，向斜总体向西扬起，向东倾伏。

② 断裂构造

矿区断裂主要有两组，一组为纵向断裂，一组为斜向断裂。

纵向断裂：有三条（F11、F21、F31），该组断裂形成早，规模大，走向大致与地层走向一致，为一组高角度逆断层。

F11断裂：分布在核桃沟口及以西的古道岭组上岩性段灰岩中，长约450米，断层倾向20°～35°，倾角70°～85°。沿断层充填有4～8米厚的方解石石英脉，在脉体及边部偶尔可见到少量方铅矿、闪锌矿、黄铜矿和黄铁矿。

F21断裂：分布在银洞沟～核桃沟口之间的古道岭组灰岩与星红铺组底部黑云母化眼球状灰岩界面，长约1100米，倾向30°～45°，倾角45°～80°，属高角度逆断层，沿断层下盘发育有几十到100余米宽的黑云母化眼球状结晶灰岩，属典型的剪切作用和热液蚀变作用的产物。

F31断裂：斜穿矿区，并向东、西方向均有延长，全长大于20公里，为区域性断裂，产于星红铺组下岩性段下岩性层（D3X11）与上岩性层（D3X21）之间，矿区以外有斜切断层现象。在西河和两河口附近该断层使古道岭组上岩性段灰岩、下岩性段灰岩直接与星红铺组千枚岩接触，断层倾向20°～45°，倾角70°～85°，上盘上升，下盘下降，属高角度逆断层，沿断裂带广泛发育有揉皱和绕曲，并充填有大量石英脉。在断层下盘千枚岩中发育有100～300m宽的斑点状千枚岩，在镜下偶尔见到糜棱岩化的千枚岩、石香肠、细颈构造广泛发育，是一典型的韧性剪切带，其长度大于600米，宽100～400米，金矿体（化）就赋存在该带中。

斜向断裂：共六条（F12、F22、F32、F42、F52、F62）倾向280°～330°，倾角50°～80°，属剪切作用形成的平移断层，断距0.5～4.5米，断层规模不大，长度一般只有几十米到100余米。个别断层内充填有闪长玢岩脉，脉厚仅0.2～0.4米，长度仅几十米。该组断裂形成较晚，常切断纵向断层，但对成矿起了迭加富集作用，经统计NE50°～60°方向断层比NE20°～50°方向的断层含矿性好。

矿区地质图、综合地层柱状图和地质剖面图见图4.1-2。

（2）地震

本区属华南地震区秦岭-大巴山地震亚区，地震强度、频度均不高。凤县处于渭河及汉水流域地震活动带之间，我国南北地震带东侧，历史上未发生过破坏性的地震，属于地震活动较弱的地区。

近五十年震感较强的是1976年松潘7.2级地震、2008年5月12日四川汶川8.0级地震，2013年4月20日四川雅安7.0级地震，2017年四川九寨沟7.0级地震，造成恐慌，均造成少数民房出现裂缝。2013年9月10日凤县发生1.8级地震，2018年9月12日陕西省宁强县发生5.5级地震，项目区周边有轻微震感。据国家地震局GB18306-2015《中国地震动参数区划图》，查得矿区反应谱特征周期T=0.45s、动峰值加速度α=0.10g。

据宝鸡地震资料，该区属于地震活动特征频度低，强度弱的地区。

**4.1.2.3 水文地质**

（1）矿区地形地貌及水文、气象

矿区属秦岭中山区地貌类型。地表沟谷切割较深，排泄条件良好。地势总体西北高东南低，海拔标高2041.5～1250m。

矿区在区域水文地质单元中位于分水岭下游，矿床赋存于上泥盆系星红铺组（D3x12）斑点状白云质、粉砂质千枚岩隔水层中，岩层含水性不均一，风化裂隙带以下是区域水文地质单元中的隔水层。1300m标高以下的工程控制矿体最低标高927.56m。如以区内核桃沟口为当地最低侵蚀基准面，标高1300m，所有矿体均在1300m标高以下，不可自然排水。区内一般山峰海拔多在1900m左右，相对高差多在200～400m，属构造剥蚀地形。地形坡度20°～45°，地势陡峻，灰岩区往往形成悬崖峭壁，陡壁高达20～100m。区内乔灌木丛生，植被发育。

区内地表水系较发育，较大的水系有八卦沟河从矿区北部呈近东西向展布，其次级沟谷为长沟、二里河、蚂蝗沟、打柴沟、核桃沟，三级水系多呈南北向汇入主沟，长年流水。八卦沟河发源于八方山丝毛岭，流经西河进入汉江。水量受季节影响，雨季排泄降水，枯水季节排泄岩石裂隙中的地下水。一般流量1.38m³/s，最大流量16.52m³/s，最小流量0.0013m³/s，常年流水不断。均自北向南排泄于八卦沟中，对矿区影响不大。压矿支沟主要为打柴沟，平水期一般干涸，雨季有一定流量，地表径流条件好，径流排泄时间较短。地下孔隙水、裂隙水、岩溶水流量均较小。

（3）矿区含水层、隔水层

矿区含水层主要有第四系孔隙含水层、岩石风化带网状裂隙水、溶蚀裂隙含水碳酸盐岩裂隙岩溶水、构造破碎带裂隙含水层。

①第四纪松散岩类孔隙水

分布于西河、八卦沟河、长沟、银洞沟、核桃沟河床及周边坡地中，由亚粘土、砂、砾石、块石等组成，分选性极差，含孔隙水，局部呈地下潜流。本层厚度0.5～8.5m，水位埋深0.5～5.0m，单井单位涌水量9.2～33.2×10-3 m³/s，岩层渗透系数144～146m/d，是本区主要富水含水层，地下水靠降水由地表水补给，枯水期靠基岩地下水补给，随河流向下游排泄。水质化学类型为HCO3—Ca型淡水，PH值8.14～8.25，本层水对未来矿坑充水影响不大，但将是矿山主要供水方向。

②岩石风化带网状裂隙水

矿床铁白云质绢云母千枚岩的近地表段存在风化网状裂隙带，一般10～50m，其发育程度随着深度增加逐渐减弱。风化带网状裂隙水由大气降水下渗补给，沿裂隙径流，多数以泉水形式排入地表水，部分下渗补给深层地下水。该层富水程度弱。在钻探过程中不漏水，基本未发现坍塌、掉块等不良地质现象，仅局部岩石泥质含量高的部位存在缩径；在矿坑中主要表现为干燥。该地层为矿区含矿岩层，是本次勘探的主要对象。

③碳酸盐岩裂隙岩溶水

赋存在薄-中层状结晶灰岩单斜层中，岩层裂隙较发育，主要呈NNE和NNW向，多为张性，裂隙率0.47～1.7%。就矿床而言，该层位于矿体底板以下，勘探深度内未揭露，属弱的富水岩层。本含水层对矿坑充水影响不大。

④构造破碎带裂隙水

矿床内断裂较发育，走向断裂主要为压扭性，一般不充水，坑道内有涌水点和滴水现象，但水量小。横断裂多为NEE和NWW向，属张扭性-张性断裂，多属于充水或导水断裂，具有沟通各含水层的作用。钻探中有少量漏水现象，矿坑中滴水或少量涌水，经对勘探坑道所有涌水点调查观测其涌水量为0.001～1.0×10-3 m³/s。构造破碎带裂隙水是矿坑充水的主要部位。

⑤隔水层：矿区属区域上的隔水层，岩层一般不含水,主要充水水源为上覆第四纪松散岩类孔隙水、岩石风化带网状裂隙水等，我们将整个矿床概化为均匀无限含水层。因而，全矿区无相对隔水层。但由于千枚岩水理性差,构造破碎带多泥质化，造成地下水分布空间的复杂化。

（3）地下水的补给、迳流、排泄条件

当地侵蚀基准面为海拔1300m，矿区降水入渗受地形地貌、岩性、构造影响大,部分通过地表径流排入沟谷，对矿坑充水影响较小。区内构造简单，构造线呈北西西走向，沟谷南北发育，横切地层，有利地下水径流、排泄。区内构造裂隙水是矿床充水的主要因素，受地形控制便于向沟谷排泄，形成泉水出露，水位埋深与沟谷切割地层处地表水位接近。地下水以顺层、顺沟谷形式运移。最终在深切的河谷处以泉的形式排泄，汇聚于河流中，少量地下水通过NEE和NWW向张扭性-张性断裂破碎带导入深部矿体岩层。

（4）矿床水文地质综合评价

矿床主要接受大气降水及采空区积水直接或间接的补给而使矿床充水。构造破碎带裂隙水是矿坑充水的主要含水层。矿体位于当地侵蚀基准面以下，而且，地表存在塌陷区，通过塌陷区汇水的渗入水亦是矿坑充水的主要因素。因此，矿床水文地质条件属于中等类型。矿区水文地质勘探类型属第二类第二型。

本项目所在区域水文地质图、水文地质剖面图见图4.1-3。

**4.1.3气象气候**

凤县地处亚热带与温带分界线上，属暖温带半湿润山地气候，在大气环流及秦岭阻隔作用影响下，气候特征表现为垂直分带明显，小气候差异大，光热条件不足；雨量适中，降水集中、分布不均；冬无严寒、夏无酷热，气温日差较大。

境内多年平均气温11.5℃；7月份气温最高，平均气温21.8℃，1月份气温最低，平均气温-1.1℃；极端最高气温37.3℃（1966年6月21日、1974年7月9日），极端最低气温-16.5℃（1975年12月15日）；年平均日照时数1940.5h；平均初霜始于10月20日，晚霜终于次年4月14日，年均无霜期188d，最多年227d，最少年154d；冻土始于11月20日，解冻期平均在次年3月19日，最大冻土深度39cm(1978年1月23～24日)，历年冬季最大冻土深度平均为26cm；年平均结冰期100d；全年多盛行东风和西南风，年平均风速1.8m/s；年平均蒸发量1360mm。

凤县多年平均降水量613.2mm，最多年降水量939.4mm（1958年），最少年降水量422.3mm（1969年），日最大降水量151mm（1990年8月11日）。暴雨(日降水≥50mm)日年平均0.7d，个别年为2d，集中于6～9月，平均降水63.4mm；大雨(日降水≥25mm)日年平均5.3d；中雨(日降水≥10mm)日年平均18.8d；日降水量≥0.1mm的雨日年平均111.6d，1967年最多为138d，1972年最少为93d。。具体气象资料见表4.1-1。

**表4.1-1 凤县具体气象资料**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **类别** |  | **类别** |  |
| 采暖室外计算温度计 | -3.4℃ | 冬季大气压力 | 953.7hPa |
| 冬季通风室外计算温度 | -0.1℃ | 夏季大气压力 | 936.9hPa |
| 夏季通风室外计算温度 | 29.5℃ | 冬季日照率 | 40% |
| 冬季通风室外计算相对湿度 | 62% | 最大冻土深度 | 29cm |
| 夏季通风室外计算相对湿度 | 58% | 海拔高度 | 612.4m |
| 冬季室外平均风速 | 1.1m/s | 日平均≤+5℃的天数 | 101天 |
| 夏季室外平均风速 | 1.5m/s | 极端最低温度 | -17℃ |
| 冬季主导风向及频率 | ESE 13% C 54% | 极端最高温度 | 41.6℃ |
| 夏季主导风向及频率 | ESW 12% C 37% | 年平均温度 | 13.2℃ |

**4.1.4河流水系**

矿山所在凤县属长江流域，有1km以上河溪714条，总长2394.4km，密度0.75km/km2。各河溪以嘉陵江、中曲河为干流，形成两个树枝状水系网。汉江水系有夫子岭东中曲河、紫柏山南杨家河，流域面积696 km2，年径流量3.3695亿m3。其余各河溪汇入嘉陵江，流域面积2490.21 km2，年径流量8.25亿m3。地下水年天然补给量1.9亿m3，主要分布河谷两侧及断陷盆地内。

调查区内水系发育，最大河流为西河，属汉江支流，发源于秦岭主峰，全长约50km，自北向南从矿区东侧流过，区内河道宽约8～15m，最大流量为42m3/s，最小流量0.43m3/s，一般流量2.5～3.5m3/s。

矿区附近西河支流主要有八卦沟河和荒草沟河。八卦沟河河长约10km，汇水面积约40km2，自西北向东南从采、选矿区北侧流过，河道宽1～3m，流量一般为0.5～1.0m³/s。该河支流发育，在矿山附近有蚂蟥河，银洞沟、莫门沟、打柴沟、核桃沟、四号沟等，均为常年流水，水量很小。荒草沟沟谷长6km，沟底宽一般为30～80m，汇水面积15.55km2，沟内常年流水，流量0.0057 m3/s。区内地表水系较发育，较大的水系有八卦沟河从矿区北部呈近东西向展布，其次级沟谷为长沟、二里河、蚂蝗沟、打柴沟、核桃沟，三级水系多呈南北向汇入主沟，长年流水。八卦沟河发源于八方山丝毛岭，流经西河进入汉江。水量受季节影响，雨季排泄降水，枯水季节排泄岩石裂隙中的地下水。一般流量1.38m3/s，最大流量16.52m3/s，最小流量0.0013m3/s，常年流水不断。压矿支沟主要为打柴沟，平水期一般干涸，雨季有一定流量，地表径流条件好，径流排泄时间较短。

本项目所在区域地表水系图见图4.1-4。

**4.1.5 土壤环境**

**4.1.5.1 土壤理化特性调查**

凤县属中低山类型，地形起伏，具有山地垂直分带特点，气候、水文、植被、成土母质、农业生产方式状况差异大。经复杂多样的自然因素及悠久耕作历史的综合作用，形成繁多的土壤类型。经普查，全县有黄土性土、红土、潮土、淤土、褐土、棕壤、黄棕壤、紫色土、山地草甸土9个土类、20个亚类、54个土属、118个土种。

本项目区位于凤县坪坎镇中山区，矿区一带土壤类型主要为褐土和棕壤土，垂直分带明显。褐土分布在1500m以下的阶地及河道两岸，土层较厚，质地稍重，淋浴作用强烈，有较厚的粘化层和钙积层，保肥、蓄水性能尚好，有机质和养分一般较好，但缺磷。棕壤土分布在1500m以上山地，pH呈中性至微酸性，有机质含量不高，但矿物质营养元素较丰富，属高肥性土壤，而透水通气状况较差。

目前区内土地大都为林地及草灌等自然植被所覆盖，农业利用主要集中于河流两侧阶地及河漫滩，面积比重极小。

本项目土壤调查采矿区和选厂评价范围内的土壤理化特性见表4.1-2-表4.1-5，同时记录不同土壤类型的地表景观照片及土壤剖面图，见表4.1-6-4.1-8。

**表4.1-2 废石转运站监测点土壤理化特性调查表**

| **点号** | **废石转运站** | | **时间** | **2019.7.1** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 经纬度 | 106°57'27.52"，33°55'22.57" | | | |
| 层次 | | 1 | 2 | 3 |
| 现  场  记  录 | 颜色 | 棕褐色 | | |
| 结构 | 团粒状结构 | | |
| 质地 | 壤土 | | |
| 砂砾含量 | 较少 | | |
| 实  验  室  测  定 | pH值 | 7.93 | 7.99 | 7.95 |
| 阳离子交换量 | 16.4 | 18.2 | 18.6 |
| 氧化还原电位 | 255 | 203 | 297 |
| 饱和导水率/（cm/s） | 4.90×10-5 | 4.99×10-5 | 4.94×10-5 |
| 土壤容重/（g/m3） | 1.32 | 1.25 | 1.45 |
| 孔隙度 | 56.35 | 55.86 | 58.83 |

**表4.1-3 林地土壤理化特性调查表**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **点号** | **林地** | |
| 经纬度 | 106°57'21.30"，33°55'12.71" | |
| 层次 | | 1 |
| 现  场  记  录 | 颜色 | 棕褐色 |
| 结构 | 团粒状结构 |
| 质地 | 壤土 |
| 砂砾含量 | 较少 |
| 实  验  室  测  定 | pH值 | 7.98 |
| 阳离子交换量 | 16.1 |
| 氧化还原电位 | 195 |
| 饱和导水率/（cm/s） | 4.90×10-5 |
| 土壤容重/（g/m3） | 1.41 |
| 孔隙度 | 56.3 |

**表4.1-4 原矿堆场监测点土壤理化特性调查表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **点号** | **原矿堆场** | | **时间** | **2019.7.1** |
| 经纬度 | 106°58'38.63"，33°53'26.61" | | | |
| 层次 | | 1 | 2 | 3 |
| 现  场  记  录 | 颜色 | 棕褐色 | | |
| 结构 | 团粒状结构 | | |
| 质地 | 壤土 | | |
| 砂砾含量 | 较少 | | |
| 实  验  室  测  定 | pH值 | 8.12 | 8.15 | 8.16 |
| 阳离子交换量 | 13.4 | 13.1 | 13.8 |
| 氧化还原电位 | 123 | 272 | 213 |
| 饱和导水率/（cm/s） | 5.29×10-5 | 5.80×10-5 | 5.13×10-5 |
| 土壤容重/（g/m3） | 1.15 | 1.17 | 1.15 |
| 孔隙度 | 50.08 | 52.55 | 51.64 |

**表4.1-5 选厂东南650m处耕地土壤理化特性调查表**

| **点号** | **选厂东南650m处耕地** | |
| --- | --- | --- |
| 经纬度 | 106°59'08.83"，33°53'14.55" | |
| 层次 | | 1 |
| 现  场  记  录 | 颜色 | 棕褐色 |
| 结构 | 团粒状结构 |
| 质地 | 壤土 |
| 砂砾含量 | 较少 |
| 实  验  室  测  定 | pH值 | 8.11 |
| 阳离子交换量 | 14.9 |
| 氧化还原电位 | 152 |
| 饱和导水率/（cm/s） | 5.27×10-5 |
| 土壤容重/（g/m3） | 1.61 |
| 孔隙度 | 60.23 |

**4.1-6 废石转运站土体构型（土壤剖面）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **点号** | **景观照片** | **土壤剖面照片** | **层次** |
| **废石转运站** | DSCN3401 | 新建文件夹IMG_1245 | 土壤结构松散，颗粒状结构，土壤颜色呈棕褐色 |

**表4.1-7 林地土体构型（土壤剖面）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **点号** | **景观照片** | **土壤剖面照片** | **层次** |
| **林地** | DSCN3392 | 新建文件夹IMG_1236 | 土壤结构较为松散，颗粒状结构，土壤颜色呈棕黄色 |

**表4.1-8 选厂东南650m处耕地土体构型（土壤剖面）**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **点号** | **景观照片** | **土壤剖面照片** | **层次** |
| **选厂东南650m处耕地** | DSCN3522 | 新建文件夹IMG_1243 | 土壤结构较为松散，颗粒状结构，  土壤颜色呈棕黄色 |

**4.1.5.2 影响源调查**

本项目为技改的污染性项目，现有工程在可能对土壤污染的途径上进行了环境保护措施，选矿工艺废水均回用于工艺，不外排，因此在地表污水径流上污染污染的途径，选矿尾矿于是属于第I类一般工业固体废物，排入尾矿库，并设置应急水池，不会对土壤进行污染。

本次项目对项目现有的选厂工业场地进行了土壤现状监测，来判定现有工程的工业场地的土壤环境质量情况，具体的监测数据见章节4.3.6。

**4.2生态环境现状调查与评价**

**4.2.1 生态环境现状调查方法**

生态环境调查采用现场调查、资料收集与卫星遥感影像解译相结合的方法。

（1）调查范围

本项目对矿区范围内进行了生态环境综合调查，调查范围为矿区边界外1.0km。

（2）调查因子

结合当地生态环境特征，主要现状调查因子为：

①地形地貌：地貌类型、分布及面积；

②动植物资源：植被类型、分布、覆盖度与主要野生动植物种类；

③土地利用：土地利用类型、分布及面积；

④土壤侵蚀：土壤侵蚀类型、强度、模数、分布及面积；

（3）卫星遥感影像解译

以2018年5月Landsat-8影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率15m，该时段植被和土地利用类型分异明显，满足生态评价工作等级要求。采用ENVI等图像处理软件对数字图像进行校正、融合等图像处理。调查区遥感卫星影像图见图4.2-1。

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

采用ArcGIS 10.2、ENVI5.3等软件，基于遥感影像，结合DEM(数字高程模型)及土地利用现状数据，通过ENVI的波段计算及GIS的空间分析功能得到植被覆盖度及土壤侵蚀强度，分类统计并制图输出。根据提取到的各专题信息，结合现场调查及相关资料，分析区域生态环境要素的空间分布特征。

**4.2.2 生态系统类型及特征**

**4.2.2.1生态功能区划**

陕西省人民政府于2004年批准发布了《陕西省生态功能区划》（陕政办〔2004〕115号）。依据该区划，全省共划分为4个生态区，10个生态功能区，35个小区。项目所处区域生态功能区划定位及情况见表4.2-1，项目所在地生态功能区划情况见图4.2-2。

**表4.2-1 生态功能区划定位**

| **一级区** | **二级区** | **三级区** | **范围** | **生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区 | 秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区 | 凤县宽谷盆地土壤侵蚀控制区 | 凤县全部、留坝县西部、略阳县北部 | 土壤侵蚀敏感性较高，滑坡、泥石流灾害频繁，保护植被，减少人为影响 |

矿区位于宝鸡市凤县东部，依据《陕西省生态功能区划》，本区主导生态功能为水源涵养和生物多样性保护，辅助生态功能为水土保持。区域植被类型属暖温带落叶阔叶林和常绿阔叶混交林为主，混生针阔混交林；区内森林覆盖率较高。

**4.2.2.2 生态系统类型及特征**

根据实地调查，评价区共有4种生态系统类型。其中以林地生态系统，分布广，面积大。各个生态系统的组成及分布见表4.2-2。

**表4.2-2 评价区生态系统类型及特征**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **生态系统类型** | **主要物种** | **分布** |
| 1 | 农田生态系统 | 农作物有玉米、豆类、谷类、薯类等 | 呈带状或块状分布于评价区内河岸两侧 |
| 2 | 草地生态系统 | 草本植物主要有白羊草、铁杆蒿、大油芒、针茅、狗尾草、冷蒿等。 | 呈片状大面积分布于评价区内的荒坡、河滩地周边 |
| 3 | 林地生态系统 | 乔木有栓皮栎、锐齿栎、山杨、白桦等，灌木有狼牙刺、虎榛子、胡颓子、黄栌等。 | 呈线状或斑块状分布于评价区内 |
| 4 | 村镇生态系统 | 以人为主，人工绿色植物 | 呈斑块状散布评价区 |

**4.2.2.2植被现状**

项目所在地属于温带半湿润山地气候，植被以暖温带落叶阔叶林为主，植物区系以华北区系成为为主，兼有华中、华东、黄土高原、东北、喜马拉雅等区系成分。秦岭复杂的生态环境及多种植物区系成分，使凤县形成丰富的植物种类和良好的植被环境。

县境常见林木植物约50科，藤、竹类植物约9科，草本植物约67科，包括油松、华山松、白皮松、铁杉、冷杉、云杉等，其中有野生中草药410余种。评价区主要植物有栓皮栎、锐齿栎、山杨、白桦等，均成块状分布外。其他树种为零星分布。灌木树种有狼牙刺、虎榛子、胡颓子、黄栌、蔷薇等。

根据现场调查，矿区范围外1000m范围及选厂周边外500m范围内未发现有列入《国家重点保护野生植物名录》和《国家重点保护野生动物名录》的动植物。在采矿区到瓦房子选厂的道路一侧发现一棵树龄350年的红豆杉，为陕西省二级保护的古树名木。根据现场，该树生长生长状况较好。

**4.2.3 土地资源现状**

**4.2.3.1 土地利用现状**

依据《土地利用现状分类标准》(GB/T21010-2017)，调查区土地利用现状类型共分为7种，各土地利用类型及面积统计结果见表4.2-3，土地利用现状见图4.2-3。

**表4.2-3 土地利用分类统计**

| **评价区范围** | | | | **矿区范围** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评价区** | **代码** | **面积km2** | **比例（%）** | **矿区** | **代码** | **面积km2** | **比例（%）** |
| 乔木林地 | 0301 | 4.5317 | 71.12 | 乔木林地 | 0301 | 0.0773 | 39.42 |
| 灌木林地 | 0305 | 1.4542 | 22.82 | 灌木林地 | 0305 | 0.0348 | 17.76 |
| 其他草地 | 0404 | 0.0728 | 1.14 | 裸岩石用地 | 1207 | 0.0840 | 42.83 |
| 采矿用地 | 0602 | 0.1409 | 2.21 |  |  |  |  |
| 农村宅基地 | 0702 | 0.0223 | 0.35 |  |  |  |  |
| 农村道路 | 1006 | 0.0104 | 0.16 |  |  |  |  |
| 裸岩石砾地 | 1207 | 0.1400 | 2.20 |  |  |  |  |
| 总计 | 6.3723 | | 100 | 面积 | 0.1961 | | 100 |

评价区主要土地利用类型有：乔木林地、灌木林地、采矿用地、草地。乔木林地积最大，为4.5317km2，占评价区面积的71.12%，大面积分布于评价区范围内，主要分布于山谷两侧坡地、坡顶。灌木林地面积次之，为1.4542km2，占评价区面积的22.82%。较集中分布于评价区的东部和西南部地区，主要是林地植被破坏后，未完全长成的乔木区域；草地主要在人为扰动较多的居民地、农田以及道路两侧；工矿用地主要分布于沟谷底两侧较平缓地区，占地面积0.1409km2，占评价面积的0.1409%；裸岩石砾地主要分布在矿区范围内，因采矿行为致使山体滑坡、破碎而形成；居民地面积较小，山间谷地是农村宅基地的主要分布地点，面积为0.14km2，占评价区范围的2.20%。

矿区范围内主要土地利用类型较少，主要为：乔木林地、灌木林地和裸岩石砾地。乔木林地面积为0.0773 km2，占矿区面积的39.42%；灌木林地零星分布在矿区范围内，占地面积0.0348 km2，占矿区面积的17.75%；裸岩石砾地面积为0.0840 km2，分布在矿区范围内，因采矿行为致使山体滑坡、塌陷而形成，占矿区面积达到42.83%。

**4.2.3.2土壤侵蚀**

据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），区域土壤侵蚀主要为水力侵蚀，其他侵蚀较弱，可划分为六个土壤侵蚀强度等级，各种侵蚀相互作用、相伴而生。根据陕西省土壤侵蚀模数图，该区水力侵蚀模数为1000-2000 t/km2·a，按照遥感调查结果该区侵蚀强度为轻度水力侵蚀及中度水力侵蚀。统计结果见表4.2-4，土壤侵蚀分布见图4.2-4。

**表4.2-4 土壤侵蚀强度划分及面积**

| **评价区范围** | | | **矿区范围** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评价区** | **面积km2** | **比例（%）** | **矿区** | **面积** | **比例（%）** |
| 微度侵蚀 | 2.7387 | 42.98 | 微度侵蚀 | 0.0350 | 17.90 |
| 轻度侵蚀 | 1.2436 | 19.52 | 轻度侵蚀 | 0.1225 | 62.47 |
| 中度侵蚀 | 1.7190 | 26.98 | 中度侵蚀 | 0.0130 | 6.63 |
| 强度侵蚀 | 0.4714 | 7.40 | 强度侵蚀 | 0.0169 | 8.62 |
| 极强度侵蚀 | 0.1897 | 2.98 | 极强度侵蚀 | 0.0086 | 4.39 |
| 剧烈侵蚀 | 0.0099 | 0.16 | 剧烈侵蚀 | 0 | 0.00 |
| 总计 | 6.3723 | 100 | 0.1961 | | 100 |

由表4.2-4表明，调查区土壤侵蚀强度以微度水力侵蚀为主，占总面积的42.98%，中度、轻度土壤侵蚀强度的面积次之。土壤侵蚀强度分布图4.2-5可知，微度水力侵蚀主要分布在林地覆盖较多或者坡度较缓的地方；轻度水力侵蚀主要分布在坡面较缓、植被覆盖度较高区域；中度水力侵蚀主要分布在坡度较陡且植被覆盖以灌木为止的沟谷地区。强度、极强度主要分布在植被覆盖度较低、坡度较陡的区域。

**4.2.4 植物资源现状**

**4.2.4.1植被覆盖度**

（1）植被覆盖度分类

根据植被覆盖地表的百分比，将评价区的植被覆盖度划分为四级，即高覆盖度（覆盖度75%～100%）、中高覆盖度（覆盖度60%～75%）、中覆盖度（覆盖度45%～60%）、中低覆盖度（覆盖度30%～45%）、低覆盖度（覆盖度＜30%）。

（2）植被覆盖度特征

由于评价区以山区为主，山区地广人稀，植被茂盛，草坡宽阔，植被覆盖度以高覆盖度为主。

评价区植被覆盖度类型面积统计见表4.2-5，评价区植被覆盖度见图4.2-5。

**表4.2-5 植被覆盖度及面积**

| **覆盖度** | **评价区范围** | | **矿区范围** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **面积km2** | **比例（%）** | **矿区km2** | **比例（%）** |
| 低覆盖度 | 0.7768 | 12.19 | 0.0538 | 27.43 |
| 中低覆盖度 | 0.6327 | 9.93 | 0.0046 | 2.35 |
| 中覆盖度 | 1.1178 | 17.54 | 0.0276 | 14.07 |
| 中高覆盖度 | 1.5165 | 23.80 | 0.0359 | 18.31 |
| 高覆盖度 | 2.3285 | 36.54 | 0.0742 | 37.84 |
| 总计 | 6.3723 | 100 | 0.1961 | 100 |

评价区范围内高覆盖度植被范围较大，主要分布于山坡和山顶，植被种类主要为松树、核桃、杉树等乔木林，马桑、六道木等密灌木乔木和灌木之下有草被覆盖，面积为2.3285km2，占评价范围的36.54%；中高覆盖度和中覆盖度植被主要分布于山地、山脊较为陡峭的坡地，为稀疏乔木和稀疏灌木覆盖，植被种类与高覆盖植被类似，面积分布为1.52 km2和1.11 km2，占评价范围的23.80%和17.54%；低覆盖和中低覆盖度植被主要是指乔木和灌木等早稻破坏或者未长成的区域，主要植被为铁杆蒿草丛、角蒿等。低覆盖度区域面积为0.7768 km2，占评价区域总面积的12.19%，中低覆盖度区域面积为0.6327 km2，占评价区域总面积的9.93%。

**4.2.4.2植被类型**

（1）植物区系组成、特征及类型

森林植被类型以喜温湿的落叶阔叶树种为主，混有较耐寒的常绿落叶阔叶林类型。

（2）植被类型及组成特征

评价区植被类型见图4.2-6 和表4.2-6。

**表4.2-6 植被类型及面积**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评价区范围** | | | **矿区范围** | | |
| **评价区** | **面积 km2** | **比例（%）** | **矿区** | **面积km2** | **比例（%）** |
| 乔木林地 | 4.5317 | 71.12 | 乔木林地 | 0.0773 | 39.42 |
| 灌木林地 | 1.4542 | 22.82 | 灌木林地 | 0.0348 | 17.76 |
| 草地 | 0.0728 | 1.14 | 无植被覆盖 | 0.084 | 42.83 |
| 建设用地 | 0.1736 | 2.72 |  |  |  |
| 无植被覆盖 | 0.14 | 2.20 |  |  |  |
| 总计 | 6.3723 | | 0.1961 | | |

评价区主要土地利用类型有：乔木林地、灌木林地、草地、建设用地和无植被覆盖区。乔木林地积最大，为4.5317km2，占评价区面积的71.12%，大面积分布于评价区范围内，主要分布于山谷两侧坡地、坡顶，植被种类主要为侧柏、麻栎、栓皮栎、元宝枫、槐树、核桃树、海拔更高区分布着油松、马尾松等。灌木林地面积次之，为1.4542km2，占评价区面积的22.82%，较集中分布于评价区的东部和西南部地区，主要是林地植被破坏后，未完全长成的乔木区域，植被种类主要是六道木、蔷薇、荆条等；草地主要在人为扰动较多的居民地、农田以及道路两侧，植被类型主要有青茅、芒、五芒杆等；建设用地主要分布于沟谷底两侧较平缓地区，占地面积0.1736km2，占评价面积的2.72%；无植被覆盖区域主要分布在矿区范围内，因采矿行为致使山体滑坡、破碎而形成；居民地面积较小，山间谷地是农村宅基地的主要分布地点，面积为0.14km2，占评价区范围的2.20%。

矿区范围内主要土地利用类型较少，主要为：乔木林地、灌木林地和裸岩石砾地。乔木林地面积为0.0773 km2，占矿区面积的39.42%；灌木林地零星分布在矿区范围内，占地面积0.0348 km2，占矿区面积的17.75%；无植被覆盖区域面积为0.0840 km2，广泛分布在矿区范围内，因采矿行为致使山体滑坡、破碎而形成，占矿区面积达到42.83%。

**4.2.4.3野外样方调查**

2018 年8 月，在评价区选取了典型的群落地段进行样方取样，所进行的样方基本涵盖了评价区所有主要群落类型。乔木群落样方面积为10×10m2，灌丛样方为5×5m2，草本样方为1×1m2，调查项目有种类组成、丛径、高度、盖度等；草本植物主要记录其高度、德氏多度、盖度等。

1. 调查结果

根据野外调查及资料收集，评价区整体植物物种多样性一般，但是属的多样性较高，评价区域内未发现有国家级、省级和市重点保护野生植物。总覆盖度达60%以上。其中草本＞30种，覆盖度达35%；灌木＞20种，覆盖度＞50%。

乔木类：县内树木在同一海拔高度线上的水平分布差异不甚明显，而不同高度上的垂直分布差异则分明，形成森林垂直分布带结构的特征。常见树种有侧柏、杉木、油松、马尾松、麻栎、栓皮栎、槲栎、油桐、臭椿、板栗、核桃、槭树、水青冈、椴树、红桦、山杨、棕榈及竹类等。

灌木、藤木类：胡枝子、黄栌、马桑、山梅花、六道木、野蔷薇、鸡心藤、青藤、葛藤、山葡萄、绣线菊、柔毛绣线菊、卫茅、抗子梢、紫穗槐、杜鹃、照山白、丁香、迎春花、簸箕柳、荆条等。

禾本科类：白茅、芒、无芒杆、野棉花、荩草、马唐、白羊草、画眉草、知风草、黄背草、披碱草、鹅冠草、狼尾草、五叶草莓、野菊、翻白草、龙茅草、野薄荷、益母草、藿香、半枝莲、蜂蜜花、茴茴蒜、铁杆蒿、狗尾巴草、紫堇、苍耳、一年蓬、蕨类、莎类等。

覆盖度大于调查区样方点调查结果见表4.2-7和表4.2-8。

根据《全国古树名木普查建档技术规定》对古树名木的界定，古树指树龄在100年以上的数目；名木指在历史上或社会上有重大影响的中外历史名人、领袖人物所植或者具有极其重要的历史、文化价值、纪念意义的树木。本次实地调查走访评价区未发现古树名木。

**表4.2-8 栓皮栎混交林样方调查汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样方编号 | 01 | | 植被类型 | | 栓皮栎混交林 | | 样方大小 | 10m×10m |
| 调查地点 | 33°55'47.80" 106°56'43.04" | | | | | 地貌类型 | 山地 | |
| 海拔 | 1372m | | 生境类型 | | 原生（）次生（◆）人工（） | | | |
| 坡度 | 55° | | 坡向 | | 西南 | 土壤类型 | 棕壤 | |
| 调查时间 | | 2018年9月 | | | | 影响程度 | 较轻 | |
| 乔木层优势种 | | 栓皮栎 | | 灌木优势种 | | 小叶桑 | 草本优势种 | 白花鬼针草 |
| 编号 | 植物名称 | | 株高m | | 胸径cm | 冠幅m2 | 株数 | 盖度% |
| 1 | 栓皮栎 | | 9.5～11.5 | | 19.3～30.2 | 6.7 | 8 | 70 |
| 2 | 元宝枫 | | 8.1-10.3 | | 12-17 | 6.2 | 5 | 50 |
| 3 | 小叶桑 | | 7.0-9.2 | | 10-14 | 6.5 | 4 | 45 |
| 4 | 盐肤木 | | 1.5-2.5 | | 5-7 | 3.1 | 2 | 20 |
| 5 | 白花鬼针草 | | 0.3-0.7 | | / | / | 15 | 35 |
| 6 | 牡蒿 | | 0.6-0.7 | | / | / | 4 | 15 |
| 7 | 羊齿天门冬 | | 0.4-0.6 | | / | / | 7 | 35 |
| 8 | 长芒草 | | 0.5-0.8 | | / | / | 18 | 30 |
| 9 | 兔儿伞 | | 0.7-0.9 | | / | / | 6 | 20 |
| 10 | 一年蓬 | | 0.3-0.8 | | / | / | 8 | 15 |
| C:\Users\Administrator\Documents\Tencent Files\344855743\Image\Group\Image3\6(F6_EF8JW_`9Y0(HM0J@%7.jpg | | | | | | | | |

**表4.2-9 植被样方调查汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 样方编号 | | 02 | | 群落类型 | | 栓皮栎群落 | | 样方大小 | 10m×10m |
| 调查地点 | | 33°55'25.45" 106°57'11.6" | | | | | 地貌 | 黄土丘陵 | |
| 海拔 | | 1386m | | 生境类型 | | 原生（）次生（◆）人工（） | | | |
| 坡度 | | 60° | | 坡向 | |  | 土壤类型 |  | |
| 人为影响方式 | | |  | | | | 影响程度 | 较轻 | |
| 乔木层优势种 | | | 栓皮栎 | | 灌木优势种 | | 柠条 | 草本优势种 |  |
| 编号 | 植物名称 | | | 高度m | | 胸径cm | 冠幅m2 | 株数 | 盖度% |
| 1 | 栓皮栎 | | | 9.5～11.5 | | 19.3～30.2 | 4.3-6.7 | 8 | 70 |
| 2 | 元宝枫 | | | 8.1-10.3 | | 12-17 | 3.5-6.2 | 5 | 50 |
| 3 | 小叶桑 | | | 7.0-9.2 | | 15-25 | 3.5-6.5 | 4 | 45 |
| 4 | 胡枝子 | | | 1.1-1.3 | | / | 1.2-2.3 | 5 | 35 |
| 5 | 白花鬼针草 | | | 0.3-0.5 | | / | 0.2-0.3 | 6 | 15 |
| 6 | 牡蒿 | | | 0.6-0.7 | | / | 0.16-0.2 | 7 | 10 |
| 7 | 羊齿天门冬 | | | 0.4-0.6 | | / | / | 7 | 5 |
| 8 | 长芒草 | | | 0.2-0.4 | | / | / | 8 | 8 |
| 9 | 兔儿伞 | | |  | | / | / | 1 | 8 |
| C:\Users\Administrator\Documents\Tencent Files\344855743\Image\C2C\0405434B5CBCB73031F27F418CD17141.jpg | | | | | | | | | |

**4.2.5动物资源及分布**

评价区属暖温带山地气候，野生大型珍惜野生动物极少见到。据动物资源普查，饲养动物有牛、驴、马、羊、猪、猫、狗、鸡、鸭等。野生动物有狼、狐、黄鼬、獾、野兔、野鹊、雉鸡、乌鸦、猫头鹰等。根据现场调查及资料记载，评价区尚未发现珍稀、保护类野生动物。

**4.2.6生态破坏现状调查分析**

根据现场踏勘，矿山1300m标高以上采空区出现了较大的塌陷，塌陷面积约25000m2。损毁地类为林地，损毁时土层未进行剥离，损毁程度较严重。严重破坏了当地的地形地貌，形成了大面积的裸露岩土，对矿区地形地貌、地表植被等产生较大影响；同时还对对陆地生态产生破坏，改变了局部区域的地形地貌和自然景观，导致该区域植被的生物量和植物物种多样性下降。

据调查发现，建设单位已对塌陷区进行主动治理。先后编制了《陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》和《陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿土地复垦方案》。

2012年陕西凤县四方金矿有限责任公司委托中国有色金属工业西安勘察设计研究院编制《陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，并于2012年6月获得了由国土资源部和中国地质矿产经济学会环境经济专业委员会组织的有关专家评审会的通过和批复。自2012年方案实施以来，四方金矿对地下采空区的回填一直在进行，一定程度上延缓了采空塌陷的下沉速度，自2012年至调查时累计回填废渣超过1万m³。2013年完成塌陷区域周围截排水沟的实施，现场调查工程质量维护较好。

2015年陕西天正土地勘测规划有限公司编制了《陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿土地复垦方案》，2015年11月23日获得了由国土资源部土地整治中心、耕地保护司组织的有关专家评审会的通过和批复。自2015年原土地复垦方案实施以来，四方金矿进行了一部分地下采空区的回填工作，对地面塌陷区域的充填及复垦仅在塌陷区域周围进行，由于塌陷区域还在动态变化，尚未进行大范围全方位的回填复垦工作。

**4.3 环境质量现状调查与评价**

本次评价委托陕西中测检测科技有限公司于2018年9月24日-30日对环境空气、地表水、地下水、声环境及河流底泥进行了现状监测，监测点位图见4.3-1。2019年6月26日委托西安瑞谱检测技术有限公司对采矿区周边及选厂周边的土壤环境进行了监测。本项目监测报告见附件13。

目前企业已停产，本项目现状监测期间企业设备均未运行。

**4.3.1 环境空气质量现状**

**4.3.1.1 项目所在地达标区判定**

根据宝鸡市2018年环境质量公报，凤县的PM10、PM2.5、SO2、CO、NO2和O3的年平均值均达标，本项目所在地区属于达标区。凤县空气质量情况见表4.3-1。

**表 4.3-1 凤县空气质量情况年均值统计表 单位：μg/m3**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **污染物** | **年评价指标** | **现状浓度**  **（µg/m**3**）** | **二类区标准值（µg/m**3**）** | **占标率**  **（%）** | **达标**  **情况** |
| PM10 | 年平均质量浓度 | 65 | 70 | 92.9 | 达标 |
| PM2.5 | 年平均质量浓度 | 30 | 35 | 85.7 | 达标 |
| SO2 | 年平均质量浓度 | 16 | 60 | 40.0 | 达标 |
| NO2 | 年平均质量浓度 | 26 | 40 | 65.0 | 达标 |
| CO | 24小时平均第95百分位数 | 1.7 | 4（mg/m3） | 42.5 | 达标 |
| O3 | 日最大8小时滑动平均值的第90百分位数 | 122 | 160 | 76.3 | 达标 |

**4.3.1.2 环境空气质量现状监测**

（1）监测点位及监测项目

根据本地区风频特征、敏感保护目标分布，厂区所处地理位置、周围自然环境和居民区等环境敏感点分布情况和常年主导风向，本次监测共布设了4个监测点位。监测点位分布见表4.3-2。SO2、NO2、TSP、PM10、CO、铅尘监测时间为2018年09月24日至09月30日，HCl监测时间为2019年6月28日到7月4日。

**表4.3-2 环境空气监测点位及因子一览表**

| **编号** | **点位名称** | **位置** | **布点原则** | **监测项目** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1# | 八卦庙选厂 | 33°53'34.63"北；106°58'22.39"东 | 上风向 | SO2、NO2、TSP、PM10、CO、铅尘 |
| 2# | 采场生活区 | 33°55'30.80"北；106°57'11.76"东 | 下风向 | SO2、NO2、TSP、PM10、CO、HCl |
| 3# | 瓦房子选厂 | 33°55'48.10"北；106°56'34.44"东 | 上风向 |
| 4# | 孔棺村 | 33°53'10.66"北；106°58'49.53"东 | 下风向敏感点 |

（2）监测项目分析方法

采样和分析方法按《空气和废气监测分析方法》、《环境监测技术规范》和《环境空气质量标准》（GB3095-2012）的规定开展，具体方法见表4.3-3。

**表4.3-3 监测项目和分析方法**

| **项目** | **分析方法** | **最低检出浓度（µg/m3）** | |
| --- | --- | --- | --- |
| **1小时平均值** | **24小时平均值** |
| SO2 | 《环境空气 二氧化硫的测定 甲醛吸收-副玫瑰苯胺分光光度法》HJ 482-2009 | 7 | 4 |
| NO2 | 《环境空气 氮氧化物（一氧化氮和二氧化氮）的测定 盐酸萘乙二胺分光光度法》HJ 479-2009 | 5 | 3 |
| PM10 | 《环境空气 PM10和PM2.5的测定 重量法》HJ 618-2011 | 10 | |
| TSP | 《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量法 》GB/T 15432-1995 | 1 | |
| CO | 《空气质量 一氧化碳的测定 非分散红外法》GB 9801-1988 | 300 | |
| 铅 | 《环境空气 铅的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 15264-1994 | 0.5 | |
| HCl | 《环境空气和废气 氯化氢的测定 离子色谱法》HJ549-2016 | 20 | |

（3）监测时段及频率

各监测点的监测历时均为7天，连续采样。监测频率按照《环境影响评价技术导则大气环境》、《环境监测技术规范》和《环境空气质量手动监测技术规范》要求监测。祥见表4.3-4。

**表4.3-4 监测时段及频次**

| **监测因子** | **监测项目** | **执行标准** | **监测时间及频次** |
| --- | --- | --- | --- |
| SO2 | 小时值和24小时值 | 《环境空气质量标准》GB3095-2012 | 每天采样4次，采样时间为每天02、08、14、20时，每小时采样时间不少于45min |
| NO2 |
| CO |
| PM10 | 24小时值 | 每天采样时间不少于20h |
| 铅尘 |
| TSP |
| HCl | 1小时 | 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D | 每天采样4次，采样时间为每天02、08、14、20时，每小时采样时间不少于45min |

（4）监测结果及评价

监测结果见表4.3-5至4.3-10。

**表4.3-5 SO2监测结果统计表 单位：µg/m3**

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **监测点位** | **1小时均值** | | | **24小时均值** | | |
| **范围** | **最大占标率**  **（%）** | **超标率** | **范围** | **最大占标率**  **（%）** | **超标率** |
| 1 | 八卦庙选厂 | 10-23 | 4.6 | 0 | 15-20 | 13.33 | 0 |
| 2 | 采场生活区 | 16-29 | 5.8 | 0 | 20-25 | 16.67 | 0 |
| 3 | 瓦房子选厂 | 9-23 | 4.6 | 0 | 15-19 | 12.67 | 0 |
| 4 | 孔棺村 | 13-25 | 5 | 0 | 17-22 | 14.67 | 0 |
| GB3095-2012二级标准 | | 500 | | | 150 | | |

**表4.3-6 NO2监测结果统计表 单位：µg/m3**

| **序号** | **监测点位** | **1小时均值** | | | **24小时均值** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **范围** | **最大占标率**  **（%）** | **超标率** | **范围** | **最大占标率**  **（%）** | **超标率** |
| 1 | 八卦庙选厂 | 21-37 | 18.5 | 0 | 27-33 | 41.25 | 0 |
| 2 | 采场生活区 | 23-39 | 19.5 | 0 | 27-34 | 42.5 | 0 |
| 3 | 瓦房子选厂 | 20-37 | 18.5 | 0 | 28-33 | 41.25 | 0 |
| 4 | 孔棺村 | 22-36 | 18 | 0 | 27-32 | 40 | 0 |
| GB3095-2012二级标准 | | 200 | | | 80 | | |

**表4.3-7 CO监测结果统计表 单位：mg/m3**

| **序号** | **监测点位** | **1小时均值** | | | **24小时均值** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **范围** | **最大占标率**  **（%）** | **超标率** | **范围** | **最大占标率**  **（%）** | **超标率** |
| 1 | 八卦庙选厂 | 0.5-0.9 | 9 | 0 | 0.6-0.8 | 20 | 0 |
| 2 | 采场生活区 | 0.6-1 | 10 | 0 | 0.7-0.9 | 22.5 | 0 |
| 3 | 瓦房子选厂 | 0.5-0.9 | 9 | 0 | 0.7-0.8 | 20 | 0 |
| 4 | 孔棺村 | 0.5-0.9 | 9 | 0 | 0.6-0.8 | 20 | 0 |
| GB3095-2012二级标准 | | 10 | | | 4 | | |

**表4.3-8 PM10和TSP的24h监测结果统计表 单位：µg/m3**

| **序号** | **监测点位** | **PM10** | | | **TSP** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **监测值范围** | **最大占标率**  **（%）** | **超标率** | **监测值范围** | **最大占标率（%）** | **超标率** |
| 1 | 八卦庙选厂 | 65-84 | 56 | 0 | 114-148 | 49.3 | 0 |
| 2 | 采场生活区 | 75-96 | 64 | 0 | 136-172 | 57.3 | 0 |
| 3 | 瓦房子选厂 | 69-88 | 58.7 | 0 | 125-149 | 49.6 | 0 |
| 4 | 孔棺村 | 72-91 | 60.7 | 0 | 134-157 | 52.3 | 0 |
| GB3095-2012二级标准：150 | | | | | GB3095-2012二级标准：300 | | |

**表4.3-19 铅尘监测结果统计表 单位：mg/m3**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **监测点位** | **监测值范围** | **最大占标率（%）** | **超标率** |
| 1 | 八卦庙选厂 | 0.0005ND | 0 | 0 |
| 《工业企业设计卫生标准》TJ36-79：0.0007 | | | | |

**表4.3-9 HCl 1h监测结果统计表 单位：mg/m3**

| **序号** | **监测点位** | **监测值范围** | **最大占标率（%）** | **超标率** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 瓦房子选厂 | ND0.02 | 0 | 0 |
| 2 | 孔棺村 | ND0.02 | 0 | 0 |
| 《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录D 0.05 | | | | |

由监测结果（表4.3-5至表4.3-10）可知，本项目各监测点位SO2和NO2、CO的1小时平均和24小时平均浓度符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值，PM10、TSP的日均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求，铅尘在八卦庙选厂的1个监测点未检出，HCl在瓦房子选厂及孔棺村均未检出。

**4.3.2 地表水环境质量现状监测与评价**

（1）监测断面布设

监测断面布置在项目所在地入西河和八卦沟。监测断面一览表见表4.3-11。

**表4.3-11 地表水监测点位一览表**

| **序号** | **监测断面** | **河流** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1# | 八卦庙选厂上游500m | 八卦庙沟 | / |
| 2# | 瓦房子选厂下游入西河河口 | 八卦庙沟 |
| 3# | 瓦房子选厂下游入西河河口西河上游100m | 西河 |
| 4# | 瓦房子选厂下游入西河河口西河下游1000m | 西河 |

（2）监测项目及分析方法

监测项目：pH、溶解氧、COD、BOD5、NH3-N、挥发性酚、总磷、硫化物、氟化物、石油类、SS、氰化物、铬（六价）、铜、锌、铅、砷、镉、汞共19项。同步测量河流流速、流量、水深、河宽、水温等水文参数。取样同时记录经纬度坐标。监测项目分析方法见表4.3-12。

**表4.3-12地表水水质监测分析方法**

| **分析项目** | **分析方法及标准号** | **检出限** |
| --- | --- | --- |
| pH | 《水质 pH值的测定 玻璃电极法》GB 6920-1986 | / |
| 溶解氧 | 《水质 溶解氧的测定 碘量法》GB 7489-1987 | / |
| 化学需氧量 | 《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017 | 4mg/L |
| 五日生化需氧量 | 《水质 五日生化需氧量（BOD5）的测定 稀释与接种法 》HJ 505-2009 | 0.5mg/L |
| 氨氮 | 《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》HJ 535-2009 | 0.025mg/L |
| 挥发酚 | 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》HJ 503-2009 | 0.0003mg/L |
| 总磷 | 《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》GB 11893-1989 | 0.01mg/L |
| 硫化物 | 《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 16489-1996 | 0.005mg/L |
| 氟化物 | 《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》GB 7484-1987 | 0.05mg/L |
| 石油类 | 《水质 石油类和动植物油的测定 红外分光光度法》HJ 637-2012 | 0.01mg/L |
| SS | 《水质 悬浮物的测定 重量法》GB 11901-1989 | / |
| 氰化物 | 《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》方法2 异烟酸-吡唑啉酮分光光度法HJ484-2009 | 0.004mg/L |
| 六价铬 | 《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》GB 7467-1987 | 0.004mg/L |
| 铜 | 《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB7475-1987 | 0.001mg/L |
| 锌 | 《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB 7475-1987 | 0.05mg/L |
| 铅 | 《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB 7475-1987 | 0.01mg/L |
| 砷 | 《水质 总砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法》GB 7485-987 | 0.007mg/L |
| 镉 | 《水质 铜、锌、铅、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB 7475-1987 | 0.001mg/L |
| 汞 | 《水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法》HJ 597-2011 | 0.01ug/L |

（3）监测时段

各断面连续监测3天，每天1次，每个断面采样取一个混合水样；监测时同步测量河流水文参数，包括流速、流量、水温。水温观测频次，应每间隔6h观测一次水温，统计计算日均水温。

（4）监测结果汇总及评价

各断面监测结果见表4.3-13。从地表水监测结果可以看出，本项目4个监测断面的各个监测因子均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准要求。

**表4.3-13 各断面水质监测 单位：mg/L，pH无量纲**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **断面** | **项目** | **pH** | **溶解氧** | **COD** | **BOD5** | **氨氮** | **总磷** | **铜** | **锌** | **氟化物** | **悬浮物** | **砷** |
| 1# | 9.24 | 8.21 | 6.1 | 11 | 2.6 | 0.027 | 0.012 | 0.001ND | 0.63 | 0.07 | 13 | 0.007ND |
| 9.25 | 8.19 | 6.1 | 10 | 2.3 | 0.029 | 0.014 | 0.001ND | 0.58 | 0.06 | 9 | 0.007ND |
| 9.26 | 8.19 | 6.2 | 11 | 2.5 | 0.026 | 0.015 | 0.001ND | 0.59 | 0.06 | 11 | 0.007ND |
| 最大超标倍数 | / | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 超标率（%） | / | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 2# | 9.24 | 8.05 | 6.1 | 4ND | 1.2 | 0.025ND | 0.024 | 0.001ND | 0.10 | 0.09 | 11 | 0.007ND |
| 9.25 | 8.06 | 6.2 | 5 | 1.4 | 0.025ND | 0.023 | 0.001ND | 0.11 | 0.10 | 10 | 0.007ND |
| 9.26 | 8.03 | 6.2 | 4ND | 1.3 | 0.025ND | 0.021 | 0.001ND | 0.11 | 0.09 | 12 | 0.007ND |
| 最大超标倍数 | / | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 超标率（%） | / | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 3# | 9.24 | 8.05 | 6.2 | 4ND | 1.5 | 0.025ND | 0.01ND | 0.015 | 0.35 | 0.12 | 33 | 0.007ND |
| 9.25 | 8.04 | 6.1 | 4ND | 1.7 | 0.025ND | 0.01ND | 0.013 | 0.31 | 0.13 | 30 | 0.007ND |
| 9.26 | 8.07 | 6.3 | 4ND | 1.7 | 0.025ND | 0.01ND | 0.013 | 0.34 | 0.12 | 30 | 0.007ND |
| 最大超标倍数 | / | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 超标率（%） | / | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 4# | 9.24 | 7.96 | 6.2 | 4ND | 1.8 | 0.177 | 0.025 | 0.001ND | 0.10 | 0.14 | 37 | 0.007ND |
| 9.25 | 7.99 | 6.3 | 4ND | 1.7 | 0.186 | 0.031 | 0.001ND | 0.12 | 0.14 | 36 | 0.007ND |
| 9.26 | 7.92 | 6.2 | 4ND | 1.6 | 0.184 | 0.032 | 0.001ND | 0.11 | 0.12 | 32 | 0.007ND |
| 最大超标倍数 | / | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 超标率（%） | / | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ⅱ类标准值 | | 6-9 | ≥6 | ≤15 | ≤3 | ≤0.5 | ≤0.1 | ≤1.0 | ≤1.0 | ≤1.0 | / | ≤0.05 |

**续表4.3-13 各断面水质监测 单位：mg/L，pH无量纲**

| **断面** | **项目** | **汞** | **镉** | **六价铬** | **铅** | **氰化物** | **挥发酚** | **石油类** | **硫化物** | **水温** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1# | 9.24 | 0.00001ND | 0.003 | 0.004ND | 0.01ND | 0.004ND | 0.0003ND | 0.01ND | 0.005ND | 10.2℃ |
| 9.25 | 0.00001ND | 0.002 | 0.004ND | 0.01ND | 0.004ND | 0.0003ND | 0.01ND | 0.005ND | 10.2℃ |
| 9.26 | 0.00001ND | 0.002 | 0.004ND | 0.01ND | .004ND | 0.0003ND | 0.01ND | 0.005ND | 10.2℃ |
| 最大超标倍数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / |
| 超标率（%） | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / |
| 2# | 9.24 | 0.00001ND | 0.003 | 0.004ND | 0.01ND | 0.004ND | 0.0003ND | 0.01ND | 0.005ND | 10.4℃ |
| 9.25 | 0.00001ND | 0.003 | 0.004ND | 0.01ND | 0.004ND | 0.0003ND | 0.01ND | 0.005ND | 10.4℃ |
| 9.26 | 0.00001ND | 0.002 | 0.004ND | 0.01ND | 0.004ND | 0.0003ND | 0.01ND | 0.005ND | 10.4℃ |
| 最大超标倍数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / |
| 超标率（%） | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / |
| 3# | 9.24 | 0.00001ND | 0.004 | 0.026 | 0.01ND | 0.004ND | 0.0003ND | 0.01 | 0.093 | 11.2℃ |
| 9.25 | 0.00001ND | 0.004 | 0.024 | 0.01ND | 0.004ND | 0.0003ND | 0.01ND | 0.091 | 11.2℃ |
| 9.26 | 0.00001ND | 0.003 | 0.023 | 0.01ND | 0.004ND | 0.0003ND | 0.01ND | 0.089 | 11.2℃ |
| 最大超标倍数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / |
| 超标率（%） | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / |
| 4# | 9.24 | 0.00001ND | 0.003 | 0.023 | 0.01ND | 0.004ND | 0.0003ND | 0.02 | 0.084 | 11.2℃ |
| 9.25 | 0.00001ND | 0.003 | 0.022 | 0.01ND | 0.004ND | 0.0003ND | 0.02 | 0.085 | 11.2℃ |
| 9.26 | 0.00001ND | 0.002 | 0.019 | 0.01ND | 0.004ND | 0.0003ND | 0.01 | 0.01 | 11.2℃ |
| 最大超标倍数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / |
| 超标率（%） | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | / |
| Ⅱ类标准值 | | ≤0.00005 | ≤0.005 | ≤0.05 | ≤0.01 | ≤0.05 | ≤0.02 | ≤0.05 | ≤0.1 | / |

**4.3.3 声环境现状监测与评价**

（1）监测点位及监测方法

本次评价共设12个监测点位，详情见表4.3-14。监测时间为2018年01月29日、30日。

**表4.3-14 声环境监测点位布设一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **监测点** | **位置** | **备注** |
| 1 | 瓦房子选厂北厂界 | 厂界外1m |  |
| 2 | 瓦房子选厂西厂界 |
| 3 | 瓦房子选厂南厂界 |
| 4 | 瓦房子选厂东厂界 |
| 5 | 瓦房子选厂西北侧二户 | / | 敏感点 |
| 6 | 瓦房子选厂东侧二户 | 敏感点 |
| 7 | 瓦房子选厂南侧二户 | 敏感点 |
| 8 | 采矿工业场地北厂界 | 厂界外1m |  |
| 9 | 八卦庙选厂北厂界 |
| 10 | 八卦庙选厂西厂界 |
| 11 | 八卦庙选厂南厂界 |
| 12 | 八卦庙选厂东厂界 |

（2）监测时段及频率

连续监测2天，每天昼夜各1次。每个监测点昼、夜间各监测一次，监测昼间等效连续A声级和夜间等效连续A声级。

（3）监测结果统计

**表4.3-15 噪声监测结果表 单位：dB(A)**

| **监测点位** | **9月27日** | | **9月28日** | | **标准限值** | | **达标情况** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **昼间** | **夜间** | **昼间** | **夜间** | **昼间** | **夜间** |
| 瓦房子选厂北厂界 | 50.3 | 44.5 | 50.6 | 44.9 | 60 | 50 | 达标 |
| 瓦房子选厂西厂界 | 49.7 | 42.6 | 48.4 | 42.5 | 达标 |
| 瓦房子选厂南厂界 | 52.3 | 45.7 | 51.6 | 45.3 | 达标 |
| 瓦房子选厂东厂界 | 50.1 | 44.1 | 50.7 | 45.1 | 达标 |
| 瓦房子选厂西北侧二户 | 45.9 | 39.7 | 45.4 | 39.2 | 达标 |
| 瓦房子选厂东侧二户 | 46.9 | 40.4 | 47.4 | 41.1 | 达标 |
| 瓦房子选厂南侧二户 | 46.3 | 40.3 | 46.8 | 40.9 | 达标 |
| 采矿工业场地北厂界 | 51.2 | 43.9 | 51.9 | 44.5 | 达标 |
| 八卦庙选厂北厂界 | 49.3 | 43.2 | 50.7 | 44.2 | 达标 |
| 八卦庙选厂西厂界 | 50.8 | 44.1 | 50.5 | 42.9 | 达标 |
| 八卦庙选厂南厂界 | 50.2 | 44.6 | 50.7 | 44.8 | 达标 |
| 八卦庙选厂东厂界 | 51.6 | 45.7 | 51.9 | 46.2 | 达标 |

由监测结果（表4.3-15）可知，所测的11个监测点位的监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，项目所在地声环境质量良好。

**4.3.4 地下水环境质量现状监测与评价**

（1）监测点位布设

根据地下水埋藏特征、地下水流向以及周边敏感点分布状况，采用控制性布点和功能性布点结合的原则，在充分分析存储、装卸、运输、生产过程、污染处理设施等潜在污染源位置和保证生产安全的基础上，参照《地下水环境监测技术规范(HJ/T164-2004)》要求，本次调查期间在评价区内共布设水质监测点5个。各监测点信息见表4.3-16。

**表4.3-16 评价区内地下水监测布点情况一览表**

| **监测点编号** | **监测点位置** | **监测项目** |
| --- | --- | --- |
| 1# | 孔棺村 | 1）八大离子：K+、Na+、Ca2+、Mg2+、CO32-、HCO3-、Cl-、SO42-  2）基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类  3）特征因子：Cu、Zn、氰化物 |
| 2# | 瓦房子选厂内 |
| 3# | 八卦庙选厂内 |
| 4# | 采矿区范围内 |
| 5# | 尾矿库污染监控井 |

（2）监测项目及检测方法

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)、《地下水监测技术规范》（HJ/T164-2004），结合《生活饮用水卫生标准》（GB5749-2006）和项目污染特征因子考虑，地下水现状监测因子选取：①八大离子：K+、Na+、Ca2+、Mg2+、CO32-、HCO3-、Cl-、SO42-；②基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、石油类③特征因子：Cu、Zn、氰化物。分析方法按《环境监测技术规范》要求进行，详见表4.3-17。

**表4.3-17 地下水检测方法及检出限**

| **分析项目** | **分析方法及标准号** | **检出限（mg/L）** |
| --- | --- | --- |
| K+ | 《水质 可溶性阳离子（Li+、Na+、NH4+、K+、Ca2+、Mg2+）的测定 离子色谱法》HJ 812-2016 | 0.02 |
| Na+ | 0.02 |
| Ca2+ | 0.03 |
| Mg2+ | 0.02 |
| CO32- | 《水和废水监测分析方法 第四版 综合指标和无机污染物》碱度（总碱度、重碳酸盐和碳酸盐）测定方法 酸碱指示剂滴定法（B） | / |
| HCO3- | / |
| Cl- | 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006(2.1)硝酸银容量法 | 1.0 |
| SO42- | 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006(1.1)硫酸钡比浊法 | 5.0 |
| pH | 《水质 pH值的测定 玻璃电极法》GB 6920-1986 | / |
| 总硬度 | 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006 （7.1） 乙二胺四乙酸二钠滴定法 | 1.0 |
| 溶解性总固体 | 《生活饮用水标准检验方法 感官性状和物理指标》GB/T 5750.4-2006(8.1) 称量法 | / |
| 铁 | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006 (2.1) 原子吸收分光光度法 | 25ug/L |
| 锰 | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006 (3.1) 原子吸收分光光度法 | 25ug/L |
| 铜 | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6-2006(4.1) 无火焰原子吸收分光光度法 | 5ug/L |
| 锌 | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》GB/T 5750.6(5.1)  原子吸收分光光度法 | 2.5ug/L |
| 镉 | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》  GB/T 5750.6-2006 (9.1)无火焰原子吸收分光光度法 | 0.5ug/L |
| 挥发性酚类 | 《水质 挥发酚的测定 4-氨基安替比林分光光度法》 HJ 503-2009 | 0.0003 |
| 六价铬 | 《生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006（10.1）二苯碳酰二肼分光光度法 | 0.004 |
| 耗氧量 | 《生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标》  GB/T 5750.7-2006（1.1） 酸性高锰酸钾滴定法 | 0.05 |
| 氨氮 | 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》 GB/T 5750.5-2006（9.1） 纳氏试剂分光光度法 | 0.02 |
| 细菌总数 | 《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 GB/T 5750.12-2006  （1.1）平皿计数法 | / |
| 总大肠菌群 | 《生活饮用水标准检验方法 微生物指标》 GB/T 5750.12-2006 （2.1） 多管发酵法 | / |
| 硝酸盐 | 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006(5.2) 紫外分光光度法 | 0.2 |
| 亚硝酸盐 | 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》GB/T 5750.5-2006（10.1） 重氮偶合分光光度法 | 0.001 |
| 氰化物 | 《生活饮用水标准检验方法 无机非金属指标》  GB/T 5750.5-2006 (4.1) 异烟酸-吡唑酮分光光度法 | 0.004 |
| 氟化物 | 《水质 氟化物的测定 离子选择电极法》 GB 7484-1987 | 0.05 |
| 铅 | 生活饮用水标准检验方法 金属指标》 GB/T 5750.6-2006（11.1）  无火焰原子吸收分光光度法 | 2.5ug/L |
| 汞 | 《水质 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法》 HJ 597-2011 | 0.01ug/L |
| 砷 | 《水质 砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法》  GB 7485-1987 | 0.007 |
| 石油类 | 《水质 石油类和动植物油的测定 红外分光光度法》HJ 637-2012 | 0.01 |

（3）监测结果分析

八大离子检测结果见表4.3-18，各监测点位水质监测结果见表4.3-19，由监测结果可知，各监测点位水质均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类质量标准要求，地下水环境质量总体良好。

**表4.3-18 地下水八大离子检测结果 单位：mg/L**

| **监测点** | **K+** | **Na+** | **Ca2+** | **Mg2+** | **CO32-** | **HCO3-** | **Cl-** | **SO42-** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 孔棺村 | 0.42 | 2.75 | 35.7 | 28.6 | 未检出 | 132 | 8.92 | 78.1 |
| 瓦房子选厂内 | 0.27 | 1.12 | 30.5 | 18.3 | 未检出 | 139 | 2.93 | 30.8 |
| 八卦庙选厂内 | 0.54 | 0.92 | 32.6 | 21.8 | 未检出 | 168 | 2.29 | 26.8 |
| 采矿区范围内 | 0.55 | 0.67 | 25.7 | 19.4 | 未检出 | 145 | 1.95 | 24.8 |
| 尾矿库污染监控井 | 0.49 | 0.82 | 37.3 | 34.5 | 未检出 | 182 | 13.9 | 53.7 |

**续表4.3-18 地下水监测点位信息**

| **监测点** | **经纬度** | **井深** | **水位** |
| --- | --- | --- | --- |
| 孔棺村 | 106°58'36.75"E 33°53' 25.55"N | / | / |
| 瓦房子选厂内 | 106°58' 25.48"E 33°33.10"N | 20.0m | 10.0m |
| 八卦庙选厂内 | 106°56' 38.77"E 33°55' 47.06"N | 25.0 | 12.0m |
| 采矿区范围内 | 106°56'46.33"E 33°55'39.43"N | / | / |
| 尾矿库污染监控井 | 106°58'36.75"E 33°53' 25.55"N | 35.0m | 18.0m |

**表4.3-19 地下水水质监测结果 单位：mg/L**

| **监测点** | **项目** | **pH** | **总硬度** | **溶解性总固体** | **铁** | **锰** | **铜** | **锌** | **耗氧量** | **氨氮** | **挥发性酚类** | **细菌总数** | **总大肠菌群** | **硝酸盐** | **亚硝酸盐** | **氰化物** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 孔棺村 | 监测值 | 7.51 | 229 | 291 | 0.025ND | 0.025ND | 0.005  ND | 0.0025  ND | 1.4 | 0.044 | 0.0003ND | 7 | 未检出 | 0.2ND | 0.012 | 0.004ND |
| 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 | 达标 |
| 超标倍数 | / | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 瓦房子选厂内 | 监测值 | 7.87 | 163 | 208 | 0.025ND | 0.025ND | 0.005  ND | 0.0025  ND | 0.9 | 0.025ND | 0.0003ND | 未检出 | 未检出 | 0.96 | 0.001ND | 0.004ND |
| 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 | 达标 |
| 超标倍数 | / | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 八卦庙选厂内 | 监测值 | 8.14 | 195 | 218 | 0.025ND | 0.025ND | 0.005  ND | 0.0025  ND | 0.9 | 0.025ND | 0.0003ND | 4 | 未检出 | 1.03 | 0.004 | 0.004ND |
| 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 | 达标 |
| 超标倍数 | / | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 采矿区范围内 | 监测值 | 7.15 | 171 | 216 | 0.025ND | 0.025ND | 0.005  ND | 0.0025  ND | 1.1 | 0.025ND | 0.0003ND | 10 | 未检出 | 1.12 | 0.03 | 0.004ND |
| 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 | 达标 |
| 超标倍数 | / | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 尾矿库污染监控井 | 监测值 | 7.52 | 229 | 316 | 0.025ND | 0.025ND | 0.005  ND | 0.0025  ND | 1.1 | 0.044 | 0.0003ND | 13 | 未检出 | 2.12 | 0.008 | 0.004ND |
| 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 | 达标 |
| 超标倍数 | / | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ⅲ类标准 | | 6.5-8.5 | ≤450 | ≤1000 | ≤0.3 | ≤0.10 | ≤1.00 | ≤1.00 | ≤3.0 | ≤0.5 | ≤0.002 | ≤100 | ≤3 | ≤5.0 | ≤0.1 | ≤0.01 |

**续表4.3-19 地下水水质监测结果**

| **监测点** | **项目** | **氟化物** | **铅** | **汞** | **砷** | **石油类** | **镉** | **六价铬** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 孔棺村 | 监测值 | 0.30 | 0.0025ND | 0.00001ND | 0.007ND | 0.01ND | 0.0005ND | 0.004 |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 超标倍数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 瓦房子选厂内 | 监测值 | 0.24 | 0.0025ND | 0.00001  ND | 0.007ND | 0.01ND | 0.0005ND | 0.004ND |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 超标倍数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 八卦庙选厂内 | 监测值 | 0.11 | 0.0025ND | 0.00001ND | 0.007ND | 0.01ND | 0.0005ND | 0.004ND |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 超标倍数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 采空区范围内 | 监测值 | 0.28 | 0.0025  ND | 0.00001ND | 0.007ND | 0.01ND | 0.0005ND | 0.005 |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 超标倍数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 尾矿库污染监控井 | 监测值 | 0.26 | 0.0025ND | 0.00001ND | 0.007ND | 0.01ND | 0.0005ND | 0.006 |
| 达标情况 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 | 达标 |
| 超标倍数 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| Ⅲ类标准 | | ≤1.0 | ≤0.01 | ≤0.0001 | ≤0.01 | / | ≤0.005 | ≤0.05 |

（4）地下水污染源调查

根据调查，瓦房子选厂和生活办公区的生活水源地距离瓦房子选厂约1.8km，位于尾矿库上游约1km新房里处的西河岸边，建有大口井1座及输水泵站1座，最大输水量50m3/h，抽水至位于孔棺村的500m3生活高位水池。采矿区和选厂周边均不存在大面积农田；同时，采矿区西北部存在有八方山铅锌矿厂区和二里河铅锌矿厂区，距离采矿区所在地约3.22km。

①工业污染源

采矿区周边现有工矿企业有八方山铅锌矿厂区、二里河铅锌矿厂区及其尾矿库，位于矿区西北部1.82km处，未发现有废水乱排的现象。

②农业污染源

评价区内农田占地面积小，土地相对贫瘠，土壤表层有机质含量较低。农产品主要主要有玉米、谷子、大豆、糜子、荞麦、红薯、马铃薯等。农药施放量相对较小，农药施放方面，农田地施用的农药种类有限，且施用方式以喷施为主，施放总量相对很小。

③生活污染源调查

根据调查结果可知，评价区内农户居住分散，没有固定的污水排放点和固体废物堆放点，但各户生活污水排放量较小，一般随地泼洒，自然蒸发下渗。除生活污水外，村庄居民基本户户均有旱厕，还有部分小规模畜禽养殖，上述污染源定期清理堆肥，做农家肥使用。

**4.3.5 河流底泥质量现状监测与评价**

（1）监测点位布设及监测因子

本次评价共布设4个河流底泥监测点（7#、8#、9#、10#为底泥监测点）详见表4.3-20。监测时间为2018年9月25日。

**表4.3-20 底泥监测点位布设一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **监测点** | **地名** | **监测因子** | **备注** |
| 7#点位 | 八卦庙选厂上游500m | pH、镉、汞、砷、铅  铬、铜、镍、锌、氰化物、六价铬 | 底泥 |
| 8#点位 | 瓦房子选厂下游入西河河口 |
| 9#点位 | 瓦房子选厂下游入西河河口西河上游100m |
| 10#点位 | 瓦房子选厂下游入西河河口西河下游1000m |

（2）采样及分析方法

采样深度为0～20cm，采样方法采用梅花布点法多点采样，均匀混合，四分法留取1kg作为监测样品，自然风干后送检。监测项目分析方见表4.3-21。

**表4.3-21 土壤质量监测分析方法**

| **项目** | **分析方法及来源** | **检出限（mg/kg）** |
| --- | --- | --- |
| pH | 《森林土壤pH值的测定》LY/T 1239-1999 | / |
| 总镉 | 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997 | 0.01 |
| 总汞 | 《土壤质量 总汞的测定 冷原子吸收分光光度法》GB/T 17136-1997 | 0.005 |
| 总砷 | 《土壤质量 总砷的测定 二乙基二硫代氨基甲酸银分光光度法》GB/T 17134-1997 | 0.5 |
| 总铅 | 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997 | 0.1 |
| 总铬 | 《土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2009 | 5 |
| 总铜 | 《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17138-1997 | 1 |
| 总镍 | 《土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17139-1997 | 5 |
| 总锌 | 《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17138-1997 | 0.5 |

（3）监测与评价结果

**表4.3-22 底泥监测结果表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **监测点位** | **含量(mg/kg)** | | | | | | | | | | |
| **pH** | **镉** | **汞** | **砷** | **铅** | **铬** | **铜** | **镍** | **锌** | **氰化物** | **六价铬** |
| 7#点位 | 8.05 | 0.01ND | 0.008 | 8.4 | 22.5 | 23.9 | 26.7 | 8.62 | 57.6 | 0.04ND | 4.28 |
| 8#点位 | 7.97 | 0.01ND | 0.009 | 11.9 | 24.7 | 21.6 | 25.6 | 8.78 | 61.4 | 0.04ND | 5.11 |
| 9#点位 | 7.98 | 0.01ND | 0.005ND | 14.6 | 19.5 | 25.3 | 29.2 | 7.57 | 49.2 | 0.04ND | 2.94 |
| 10#点位 | 7.85 | 0.01ND | 0.011 | 14.2 | 25.9 | 24.7 | 32.5 | 9.22 | 53.9 | 0.04ND | 4.37 |
| 农田筛选值(旱地) | / | 0.6 | 3.4 | 25 | 170 | 250 | 100 | 190 | 300 | / | / |
| 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 | / | / |

由监测结果可以看出，河流底泥各监测点位的各项监测指标均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的标准限值要求。

**4.3.6 土壤环境质量现状监测与评价**

（1）监测点位布设及监测因子

本次评价在采矿区占地范围内布设3个柱状样，1个表层样，占地范围外布设2个表层样，详见表4.3-23。具体监测点位布设见图4.3-2。采样时间为2019年6月。

**表4.3-23 采矿区土壤监测点位布设一览表**

| **点位编号** | **占地范围内外** | **位置** | **样品编号** | **取样方式** | **布点**  **原则** | **监测项目** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1\* | 占地范围内 | 工业场地 | 1# | 表层样 | 建设  用地 | 汞、砷、铜、铅、镉、铬（六价）、镍、锑、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 |
| 2\* | 1340  主平硐口 | 2# | 柱状样0-0.5m | 汞、砷、铜、铅、镉、铬（六价）、镍、**锑** |
| 3# | 柱状样0.5-1.5m |
| 4# | 柱状样1.5-3m |
| 3\* | 西风井口 | 5# | 柱状样0-0.5m |
| 6# | 柱状0.5-1.5m |
| 7# | 柱状样1.5-3m |
| 4\* | 废石转运站 | 8# | 柱状样0-0.5m |
| 9# | 柱状0.5-1.5m |
| 10# | 柱状样1.5-3m |
| 5\* | 占地范围外 | 八卦庙选厂 | 11# | 表层样 | 建设用地 |
| 6\* | 林地 | 12# | 表层样 | 林地 | pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、**锑** |

在选厂占地范围内布设5个柱状样，2个表层样，占地范围外布设4个表层样，详见表4.3-24。具体监测点位布设见图4.3-3。采样时间为2019年6月。

**表4.3-24 选矿区土壤监测点位布设一览表**

| **点位编号** | **占地范围内外** | **点位名称** | **样品编号** | **取样方式** | **布点原则** | **监测项目** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 1\* | 占地范围内 | 浸出车间和解析电解车间旁 | 1# | 表层样 | 建设用地 | 汞、砷、铜、铅、镉、铬（六价）、镍、锑、氰化物、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘 |
| 2\* | 破碎筛分车间旁 | 2# | 柱状样0-0.5m | 汞、砷、铜、铅、镉、铬（六价）、镍、锑 |
| 3# | 柱状样0.5-1.5m |
| 4# | 柱状样1.5-3m |
| 3\* | 磨矿车间旁 | 5# | 柱状样0-0.5m |
| 6# | 柱状样0.5-1.5m |
| 7# | 柱状样1.5-3m |
| 4\* | 浸前和尾矿浓密机旁 | 8# | 柱状样0-0.5m |
| 9# | 柱状样0.5-1.5m |
| 10# | 柱状样1.5-3m |
| 5\* | 尾矿泵房旁 | 11# | 柱状样0-0.5m |
| 12# | 柱状样0.5-1.5m |
| 13# | 柱状样1.5-3m |
| 6\* | 原矿堆场 | 14# | 柱状样0-0.5m |
| 15# | 柱状样0.5-1.5m |
| 16# | 柱状样1.5-3m |
| 7\* | 生活办公区内 | 17# | 表层样 |
| 8\* | 占地范围外 | 选厂西北侧100m处耕地 | 18# | 表层样 | 农用地 | pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、锑 |
| 9\* | 选厂东南侧250m处园地 | 19# | 表层样 | 农用地 |
| 10\* | 选厂东南偏南200m处耕地 | 20# | 表层样 | 农用地 |
| 11\* | 选厂东南650m处耕地 | 21# | 表层样 | 农用地 |

（2）采样及分析方法

监测项目分析方见表4.3-25。

**表4.3-25 土壤质量监测分析方法**

| **项目** | **分析方法及来源** | **检出限（mg/kg）** |
| --- | --- | --- |
| pH | 《pH值的测定》NY/T 1377-2007 | / |
| 总镉 | 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997 | 0.01 |
| 总汞 | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 第1部分：土壤中总汞的测定原子荧光法 GB/T 22105.1-2008 | 0.002 |
| 总砷 | 土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 第2部分：土壤中总砷的测定 原子荧光法 GB/T 22105.2-2008 | 0.01 |
| 总铅 | 《土壤质量 铅、镉的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》GB/T 17141-1997 | 0.1 |
| 总铬 | 《土壤 总铬的测定 火焰原子吸收分光光度法》HJ 491-2009 | 5 |
| 总铜 | 《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17138-1997 | 1 |
| 总镍 | 《土壤质量 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17139-1997 | 5 |
| 总锌 | 《土壤质量 铜、锌的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 17138-1997 | 0.5 |
| 氰化物 | 《土壤 氰化物和总氰化物的测定 分光光度法》HJ745-2015 | 0.04 |
| 锑 | 土壤和沉积物汞、砷、硒、铋、锑的测定微波消解/原子荧光法 HJ 680-2013 | 0.01 |
| 六价铬 | 《固体废物 六价铬的测定 碱消解/火焰原子吸收分光光度法》HJ687-2014 | 2 |
| 挥发性有机物 | 土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集气相色谱-质谱法 HJ 605-2011 | / |
| 半挥发性有机物 | 土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017 | / |

（3）监测与评价结果

①采矿区土壤监测统计结果见表4.3-26-表4.4-28。

表4.3-26 工业场地土壤监测结果表 mg/kg

| **序号** | **监测项目** | **监测结果** | **《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **0-0.2m** | **第二类用地筛选值** | **达标情况** |
| 1 | pH（无量纲） | 8.36 | / | 达标 |
| 2 | 汞 | 0.016 | 38 | 达标 |
| 3 | 砷 | 12.7 | 60 | 达标 |
| 4 | 铜 | 40.2 | 18000 | 达标 |
| 5 | 铅 | 17 | 800 | 达标 |
| 6 | 镉 | ND | 65 | 达标 |
| 7 | 铬（六价） | ND | 5.7 | 达标 |
| 8 | 镍 | 28 | 900 | 达标 |
| 9 | 锑 | 1.36 | 180 | 达标 |
| 10 | 四氯化碳 | ND | 2.8 | 达标 |
| 11 | 氯仿 | ND | 0.9 | 达标 |
| 12 | 氯甲烷 | ND | 37 | 达标 |
| 13 | 1,1-二氯乙烷 | ND | 9 | 达标 |
| 14 | 1,2-二氯乙烷 | ND | 5 | 达标 |
| 15 | 1,1-二氯乙烯 | ND | 66 | 达标 |
| 16 | 顺-1,2-二氯乙烯 | ND | 596 | 达标 |
| 17 | 反-1,2-二氯乙烯 | ND | 54 | 达标 |
| 18 | 二氯甲烷 | ND | 616 | 达标 |
| 19 | 1,2-二氯丙烷 | ND | 5 | 达标 |
| 20 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | ND | 10 | 达标 |
| 21 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | ND | 6.8 | 达标 |
| 22 | 四氯乙烯 | ND | 53 | 达标 |
| 23 | 1,1,1-三氯乙烷 | ND | 840 | 达标 |
| 24 | 1,1,2-三氯乙烷 | ND | 2.8 | 达标 |
| 25 | 三氯乙烷 | ND | 2.8 | 达标 |
| 26 | 1,2,3-三氯丙烷 | ND | 0.5 | 达标 |
| 27 | 氯乙烯 | ND | 0.43 | 达标 |
| 28 | 苯 | ND | 4 | 达标 |
| 29 | 氯苯 | ND | 270 | 达标 |
| 30 | 1,2-二氯苯 | ND | 560 | 达标 |
| 31 | 1,4-二氯苯 | ND | 20 | 达标 |
| 32 | 乙苯 | ND | 28 | 达标 |
| 33 | 苯乙烯 | ND | 1290 | 达标 |
| 34 | 甲苯 | ND | 1200 | 达标 |
| 35 | 间二甲苯+对二甲苯 | ND | 570 | 达标 |
| 36 | 邻二甲苯 | ND | 640 | 达标 |
| 37 | 硝基苯 | ND | 76 | 达标 |
| 38 | 苯胺 | ND | 260 | 达标 |
| 39 | 2-氯酚 | ND | 2256 | 达标 |
| 40 | 苯并[a]蒽 | ND | 15 | 达标 |
| 41 | 苯并[a]芘 | ND | 1.5 | 达标 |
| 42 | 苯并[b]荧蒽 | ND | 15 | 达标 |
| 43 | 苯并[k]荧蒽 | ND | 151 | 达标 |
| 44 | 䓛 | ND | 1293 | 达标 |
| 45 | 苯并[a,h]蒽 | ND | 1.5 | 达标 |
| 46 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | ND | 15 | 达标 |
| 47 | 萘 | ND | 70 | 达标 |

表4.3-27 1340主平硐口土壤监测结果表 mg/kg

| **序号** | **监测项目** | **监测结果** | | | **《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0-0.5m** | **0.5-1.5 m** | **1.5-3 m** | **第二类用地筛选值** | **达标情况** |
| 1 | pH（无量纲） | 8.11 | 8.12 | 8.08 | / | **/** |
| 2 | 汞 | 0.214 | 0.163 | 0.355 | 38 | 达标 |
| 3 | 砷 | 12.6 | 11.6 | 12.1 | 60 | 达标 |
| 4 | 铜 | 12 | 21 | 16 | 18000 | 达标 |
| 5 | 铅 | 6.8 | 13.9 | 15.2 | 800 | 达标 |
| 6 | 镉 | 0.05 | 0.06 | 0.04 | 65 | 达标 |
| 7 | 铬（六价） | ND | ND | ND | 5.7 | 达标 |
| 8 | 镍 | 6 | 35 | 55 | 900 | 达标 |
| 9 | 锑 | 1.13 | 1.15 | 1.11 | 180 | 达标 |

表4.3-28 西风井口土壤监测结果表 mg/kg

| **序号** | **监测项目** | **监测结果** | | | **《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0-0.5m** | **0.5-1.5 m** | **1.5-3 m** | **第二类用地筛选值** | **达标情况** |
| 1 | pH（无量纲） | 7.83 | 7.88 | 7.85 | / | **/** |
| 2 | 汞 | 0.277 | 0.433 | 0.359 | 38 | 达标 |
| 3 | 砷 | 28.3 | 27.0 | 29.7 | 60 | 达标 |
| 4 | 铜 | 35 | 42 | 36 | 18000 | 达标 |
| 5 | 铅 | 73 | 129 | 115 | 800 | 达标 |
| 6 | 镉 | 0.87 | 1.10 | 0.73 | 65 | 达标 |
| 7 | 铬（六价） | ND | ND | ND | 5.7 | 达标 |
| 8 | 镍 | 21 | 25 | 22 | 900 | 达标 |
| 9 | 锑 | 2.53 | 2.89 | 2.88 | 180 | 达标 |

表4.3-29 废石转运站土壤监测结果表 mg/kg

| **序号** | **监测项目** | **监测结果** | | | **《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0-0.5m** | **0.5-1.5 m** | **1.5-3 m** | **第二类用地筛选值** | **达标情况** |
| 1 | pH（无量纲） | 7.93 | 7.99 | 7.95 | / | **/** |
| 2 | 汞 | 0.167 | 0.197 | 0.493 | 38 | 达标 |
| 3 | 砷 | 13.1 | 13.4 | 13.6 | 60 | 达标 |
| 4 | 铜 | 43 | 23 | 27 | 18000 | 达标 |
| 5 | 铅 | 3.7 | 3.3 | 4.5 | 800 | 达标 |
| 6 | 镉 | 0.04 | 0.02 | 0.02 | 65 | 达标 |
| 7 | 铬（六价） | ND | ND | ND | 5.7 | 达标 |
| 8 | 镍 | 47 | 43 | 21 | 900 | 达标 |
| 9 | 锑 | 1.08 | 1.20 | 1.02 | 180 | 达标 |

表4.3-30 八卦庙选厂土壤监测结果表 mg/kg

| **序号** | **监测项目** | **监测结果** | **《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **0-0.5m** | **第二类用地筛选值** | **达标情况** |
| 1 | pH | 7.95 | / | / |
| 2 | 汞 | 0.164 | 38 | 达标 |
| 3 | 砷 | 17.2 | 60 | 达标 |
| 4 | 铜 | 23 | 18000 | 达标 |
| 5 | 铅 | 9.5 | 800 | 达标 |
| 6 | 镉 | 0.07 | 65 | 达标 |
| 7 | 铬（六价） | ND | 5.7 | 达标 |
| 8 | 镍 | 43 | 900 | 达标 |
| 9 | 锑 | 1.23 | 180 | 达标 |

表4.3-31 林地土壤监测结果表 mg/kg

| **序号** | **监测项目** | **监测结果** | **《农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **0-0.5m** | **风险筛选值** | **达标情况** |
| 1 | pH | 7.98 | / | / |
| 2 | 汞 | 0.482 | 3.4 | 达标 |
| 3 | 砷 | 12.8 | 25 | 达标 |
| 4 | 铜 | 21 | 100 | 达标 |
| 5 | 铅 | 35.9 | 170 | 达标 |
| 6 | 镉 | 0.11 | 0.6 | 达标 |
| 7 | 铬 | 70 | 250 | 达标 |
| 8 | 镍 | 40 | 190 | 达标 |
| 9 | 锌 | 210 | 300 | 达标 |
| 10 | 锑 | 1.18 | / | / |

②选矿区土壤监测统计结果见表4.3-32-表4.3-39。

表4.3-32 浸出车间和解析电解车间旁土壤监测结果表 mg/kg

| **序号** | **监测项目** | **监测结果** | **《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **0-0.2m** | **第二类用地筛选值** | **达标情况** |
| 1 | pH（无量纲） | 8.31 | / | 达标 |
| 2 | 汞 | 0.032 | 38 | 达标 |
| 3 | 砷 | 14.3 | 60 | 达标 |
| 4 | 铜 | 37.2 | 18000 | 达标 |
| 5 | 铅 | 21 | 800 | 达标 |
| 6 | 镉 | ND | 65 | 达标 |
| 7 | 铬（六价） | ND | 5.7 | 达标 |
| 8 | 镍 | 26 | 900 | 达标 |
| 9 | 锑 | 3.03 | 180 | 达标 |
| 10 | 氰化物 | 0.05 | 135 | 达标 |
| 11 | 四氯化碳 | ND | 2.8 | 达标 |
| 12 | 氯仿 | ND | 0.9 | 达标 |
| 13 | 氯甲烷 | ND | 37 | 达标 |
| 14 | 1,1-二氯乙烷 | ND | 9 | 达标 |
| 15 | 1,2-二氯乙烷 | ND | 5 | 达标 |
| 16 | 1,1-二氯乙烯 | ND | 66 | 达标 |
| 17 | 顺-1,2-二氯乙烯 | ND | 596 | 达标 |
| 18 | 反-1,2-二氯乙烯 | ND | 54 | 达标 |
| 19 | 二氯甲烷 | ND | 616 | 达标 |
| 20 | 1,2-二氯丙烷 | ND | 5 | 达标 |
| 21 | 1,1,1,2-四氯乙烷 | ND | 10 | 达标 |
| 22 | 1,1,2,2-四氯乙烷 | ND | 6.8 | 达标 |
| 23 | 四氯乙烯 | ND | 53 | 达标 |
| 24 | 1,1,1-三氯乙烷 | ND | 840 | 达标 |
| 25 | 1,1,2-三氯乙烷 | ND | 2.8 | 达标 |
| 26 | 三氯乙烷 | ND | 2.8 | 达标 |
| 27 | 1,2,3-三氯丙烷 | ND | 0.5 | 达标 |
| 28 | 氯乙烯 | ND | 0.43 | 达标 |
| 29 | 苯 | ND | 4 | 达标 |
| 30 | 氯苯 | ND | 270 | 达标 |
| 31 | 1,2-二氯苯 | ND | 560 | 达标 |
| 32 | 1,4-二氯苯 | ND | 20 | 达标 |
| 33 | 乙苯 | ND | 28 | 达标 |
| 34 | 苯乙烯 | ND | 1290 | 达标 |
| 35 | 甲苯 | ND | 1200 | 达标 |
| 36 | 间二甲苯+对二甲苯 | ND | 570 | 达标 |
| 37 | 邻二甲苯 | ND | 640 | 达标 |
| 38 | 硝基苯 | ND | 76 | 达标 |
| 39 | 苯胺 | ND | 260 | 达标 |
| 40 | 2-氯酚 | ND | 2256 | 达标 |
| 41 | 苯并[a]蒽 | ND | 15 | 达标 |
| 42 | 苯并[a]芘 | ND | 1.5 | 达标 |
| 43 | 苯并[b]荧蒽 | ND | 15 | 达标 |
| 44 | 苯并[k]荧蒽 | ND | 151 | 达标 |
| 45 | 䓛 | ND | 1293 | 达标 |
| 46 | 苯并[a,h]蒽 | ND | 1.5 | 达标 |
| 47 | 茚并[1,2,3-cd]芘 | ND | 15 | 达标 |
| 48 | 萘 | ND | 70 | 达标 |

表4.3-33 破碎筛分车间旁土壤监测结果表 mg/kg

| **序号** | **监测项目** | **监测结果** | | | **《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0-0.5m** | **0.5-1.5 m** | **1.5-3 m** | **第二类用地筛选值** | **达标情况** |
| 1 | pH（无量纲） | 8.02 | 8.05 | 8.01 | / | **/** |
| 2 | 汞 | 0.449 | 0.207 | 0.233 | 38 | 达标 |
| 3 | 砷 | 16.4 | 14.7 | 15.5 | 60 | 达标 |
| 4 | 铜 | 16 | 23 | 19 | 18000 | 达标 |
| 5 | 铅 | 33.9 | 60.9 | 40.3 | 800 | 达标 |
| 6 | 镉 | 0.08 | 0.18 | 0.10 | 65 | 达标 |
| 7 | 铬（六价） | ND | ND | ND | 5.7 | 达标 |
| 8 | 镍 | 22 | 29 | 22 | 900 | 达标 |
| 9 | 锑 | 1.42 | 1.23 | 1.20 | 180 | 达标 |

表4.3-34 磨矿车间旁土壤监测结果表 mg/kg

| **序号** | **监测项目** | **监测结果** | | | **《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0-0.5m** | **0.5-1.5 m** | **1.5-3 m** | **第二类用地筛选值** | **达标情况** |
| 1 | pH（无量纲） | 8.05 | 8.08 | 8.07 | / | **/** |
| 2 | 汞 | 0.129 | 0.165 | 0.102 | 38 | 达标 |
| 3 | 砷 | 10.5 | 12.7 | 13.3 | 60 | 达标 |
| 4 | 铜 | 18 | 27 | 12 | 18000 | 达标 |
| 5 | 铅 | 7.7 | 40.4 | 1.3 | 800 | 达标 |
| 6 | 镉 | 0.09 | 0.21 | 0.15 | 65 | 达标 |
| 7 | 铬（六价） | ND | ND | ND | 5.7 | 达标 |
| 8 | 镍 | 28 | 25 | 35 | 900 | 达标 |
| 9 | 锑 | 1.38 | 1.25 | 1.38 | 180 | 达标 |

表4.3-35 浸前和尾矿浓密机旁土壤监测结果表 mg/kg

| **序号** | **监测项目** | **监测结果** | | | **《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0-0.5m** | **0.5-1.5 m** | **1.5-3 m** | **第二类用地筛选值** | **达标情况** |
| 1 | pH（无量纲） | 8.08 | 8.05 | 8.02 | / | **/** |
| 2 | 汞 | 0.154 | 0.214 | 0.162 | 38 | 达标 |
| 3 | 砷 | 14.3 | 13.4 | 14.5 | 60 | 达标 |
| 4 | 铜 | 27 | 23 | 25 | 18000 | 达标 |
| 5 | 铅 | 3.5 | 8.1 | 35.8 | 800 | 达标 |
| 6 | 镉 | 0.14 | 0.03 | 0.14 | 65 | 达标 |
| 7 | 铬（六价） | ND | ND | ND | 5.7 | 达标 |
| 8 | 镍 | 57 | 18 | 36 | 900 | 达标 |
| 9 | 锑 | 1.28 | 1.49 | 1.58 | 180 | 达标 |

表4.3-36 尾矿泵房旁土壤监测结果表 mg/kg

| **序号** | **监测项目** | **监测结果** | | | **《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0-0.5m** | **0.5-1.5 m** | **1.5-3 m** | **第二类用地筛选值** | **达标情况** |
| 1 | pH（无量纲） | 8.08 | 8.15 | 8.12 | / | **/** |
| 2 | 汞 | 0.138 | 0.382 | 0.194 | 38 | 达标 |
| 3 | 砷 | 12.6 | 9.91 | 8.28 | 60 | 达标 |
| 4 | 铜 | 21 | 19 | 21 | 18000 | 达标 |
| 5 | 铅 | 27.9 | 14.1 | 14.2 | 800 | 达标 |
| 6 | 镉 | 0.14 | 0.12 | 0.13 | 65 | 达标 |
| 7 | 铬（六价） | ND | ND | ND | 5.7 | 达标 |
| 8 | 镍 | 29 | 36 | 32 | 900 | 达标 |
| 9 | 锑 | 2.40 | 2.46 | 1.96 | 180 | 达标 |

表4.3-37 原矿堆场土壤监测结果表 mg/kg

| **序号** | **监测项目** | **监测结果** | | | **《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **0-0.5m** | **0.5-1.5 m** | **1.5-3 m** | **第二类用地筛选值** | **达标情况** |
| 1 | pH（无量纲） | 8.12 | 8.15 | 8.16 | / | **/** |
| 2 | 汞 | 0.112 | 0.108 | 0.097 | 38 | 达标 |
| 3 | 砷 | 27.5 | 31.2 | 27.4 | 60 | 达标 |
| 4 | 铜 | 33 | 44 | 34 | 18000 | 达标 |
| 5 | 铅 | 19.3 | 9.2 | 6.7 | 800 | 达标 |
| 6 | 镉 | 0.22 | 0.11 | 0.06 | 65 | 达标 |
| 7 | 铬（六价） | ND | ND | ND | 5.7 | 达标 |
| 8 | 镍 | 50 | 46 | 39 | 900 | 达标 |
| 9 | 锑 | 0.98 | 0.91 | 0.90 | 180 | 达标 |

表4.3-38 生活办公区内土壤监测结果表 mg/kg

| **序号** | **监测项目** | **监测结果** | **《建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **0-0.5m** | **第二类用地筛选值** | **达标情况** |
| 1 | pH | 8.12 | / | / |
| 2 | 汞 | 0.071 | 38 | 达标 |
| 3 | 砷 | 11.2 | 60 | 达标 |
| 4 | 铜 | 27 | 18000 | 达标 |
| 5 | 铅 | 30.5 | 800 | 达标 |
| 6 | 镉 | 0.18 | 65 | 达标 |
| 7 | 铬（六价） | ND | 5.7 | 达标 |
| 8 | 镍 | 46 | 900 | 达标 |
| 9 | 锑 | 1.22 | 180 | 达标 |

表4.3-39 选厂西北侧100m处耕地土壤监测结果表 mg/kg

| **序号** | **监测项目** | **监测结果** | **《农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **0-0.5m** | **风险筛选值** | **达标情况** |
| 1 | pH | 8.14 | / | / |
| 2 | 汞 | 0.065 | 3.4 | 达标 |
| 3 | 砷 | 9.28 | 25 | 达标 |
| 4 | 铜 | 18 | 100 | 达标 |
| 5 | 铅 | 33.3 | 170 | 达标 |
| 6 | 镉 | 0.16 | 0.6 | 达标 |
| 7 | 铬 | 169 | 250 | 达标 |
| 8 | 镍 | 39 | 190 | 达标 |
| 9 | 锌 | 266 | 300 | 达标 |
| 10 | 锑 | 1.28 | / | / |

表4.3-40 选厂东南侧250m处园地土壤监测结果表 mg/kg

| **序号** | **监测项目** | **监测结果** | **《农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **0-0.5m** | **风险筛选值** | **达标情况** |
| 1 | pH | 8.12 | / | / |
| 2 | 汞 | 0.128 | 3.4 | 达标 |
| 3 | 砷 | 9.10 | 25 | 达标 |
| 4 | 铜 | 18 | 100 | 达标 |
| 5 | 铅 | 15.3 | 170 | 达标 |
| 6 | 镉 | 0.09 | 0.6 | 达标 |
| 7 | 铬 | 73 | 250 | 达标 |
| 8 | 镍 | 28 | 190 | 达标 |
| 9 | 锌 | 262 | 300 | 达标 |
| 10 | 锑 | 1.41 | / | / |

表4.3-41 选厂东南偏南200m处耕地土壤监测结果表 mg/kg

| **序号** | **监测项目** | **监测结果** | **《农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **0-0.5m** | **风险筛选值** | **达标情况** |
| 1 | pH | 8.13 | / | / |
| 2 | 汞 | 0.368 | 3.4 | 达标 |
| 3 | 砷 | 12.5 | 25 | 达标 |
| 4 | 铜 | 27 | 100 | 达标 |
| 5 | 铅 | 24.1 | 170 | 达标 |
| 6 | 镉 | 0.12 | 0.6 | 达标 |
| 7 | 铬 | 70 | 250 | 达标 |
| 8 | 镍 | 43 | 190 | 达标 |
| 9 | 锌 | 250 | 300 | 达标 |
| 10 | 锑 | 1.41 | / | / |

表4.3-42 选厂东南650m处耕地土壤监测结果表 mg/kg

| **序号** | **监测项目** | **监测结果** | **《农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **0-0.5m** | **风险筛选值** | **达标情况** |
| 1 | pH | 8.11 | / | / |
| 2 | 汞 | 0.091 | 3.4 | 达标 |
| 3 | 砷 | 10.4 | 25 | 达标 |
| 4 | 铜 | 25 | 100 | 达标 |
| 5 | 铅 | 22.5 | 170 | 达标 |
| 6 | 镉 | 0.13 | 0.6 | 达标 |
| 7 | 铬 | 62 | 250 | 达标 |
| 8 | 镍 | 47 | 190 | 达标 |
| 9 | 锌 | 200 | 300 | 达标 |
| 10 | 锑 | 1.34 | / | / |

由以上土壤监测结果可以看出，采矿区和选厂内所测12个建设用地点位内各个监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）的筛选值要求；所测5个农用地点位的各项监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值要求。

# 5 施工期环境影响分析与评价

根据开发利用方案，本项目施工期为1年。施工期采矿区主要是新掘辅助斜坡道，1240m中段运输巷道，1240m中段采切工程，工业场地新建尾砂充填站，工程量较小。选厂主要是在现有工业场地内对氰化工艺进行改造，施工期工程包括对原有部分设施厂房设备拆除、技改工程基础开挖及建筑施工。

## 5.1 大气环境影响

（1）井下施工扬尘

采矿区井下开拓工程，在平巷掘进过程中，凿岩、爆破、装运等环节都会产生大量的粉尘。掘进工作面粉尘浓度可达100～300mg/m3，对工作场所作业人员影响大。采取湿式凿岩、喷雾洒水、定期清洗岩壁、通风换气等措施后，根据类比调查，粉尘浓度可降至2mg/m3，可有效减轻对地下工作场所人员的影响，对外环境影响小。

（2）建设场地施工扬尘

本项目采矿区主要地面设施主要是建设尾砂充填站，选厂施工期工程包括对原有部分设施厂房设备拆除、技改工程基础开挖及建筑施工。因此，施工期施工场地扬尘主要是尾砂充填站建设、选厂原有厂房设备拆除、建筑施工及基础开挖过程中产生的扬尘，建筑材料运输、装卸中的扬尘，土方运输车辆产生的扬尘，临时物料堆场产生的风蚀扬尘，混凝土搅拌站产生的水泥粉尘等。

施工期场地施工扬尘属于无组织排放污染物，扬尘量的大小与施工现场条件、管理水平、机械化程度及施工季节、土质结构、天气条件等诸多因素有关，是一个复杂、难于定量的问题。根据类比资料，施工场地扬尘一般为2.176～3.435mg/m3，场地下风向50m施工扬尘高达1.5mg/m3。在施工阶段的植被破坏后将会造成工业场地地表裸露，在长期干燥无雨及大风天气条件下，裸露地面和堆置的土石方极易产生风蚀扬尘，风蚀扬尘影响范围通常不超过200m。根据参考监测资料，施工扬尘影响主要在下风向距离200m范围内，超标范围在下风向100m范围内。

评价要求施工期应采取有效的防尘措施，减轻施工扬尘对周围环境空气及保护目标的影响。控制施工扬尘有效措施有：施工场地设置围栏、洒水抑尘、覆盖防尘、限制车速、保持施工场地洁净、避免大风天气作业等。施工结束后，施工单位应当及时平整施工工地，并清除积土、堆物等，并恢复植被。

采取以上有效防尘、降尘措施后，施工扬尘可得到有效控制，对周围空气环境的影响范围与程度将进一步减小。施工扬尘污染是局部的、短期的，工程完成之后影响就会消失。

（3）施工机械废气

本项目施工机械主要有挖掘机、推土机、发电机、切割机等大动力柴油发动机机械设备和运输车辆，燃用柴油，将会排放柴油燃烧产生的NOx、烟尘、SO2等污染物质。由于本项目地面施工量较小，施工机械使用量少，则排放的机械废气量也较小，掘进过程中通过通风、抽风换气等措施，排放后的机械废气很快扩散或被周边植被吸收、滞留，对外环境影响比较小。

（4）运输道路扬尘

本项目为技改项目，施工期建筑材料运输量少，运输利用现有矿区、选厂的运输道路进行，运输道路扬尘主要以道路运输碾压卷带产生的扬尘为主，扬尘量的大小与车辆速度、载重量、车流量、路面含尘量、相对湿度、风速大小等多种因素有关。一般情况下，自然风力作用下，道路扬尘影响范围在100m以内，根据现场调查，道路处于秦岭中低山区，植被茂盛，受山坡屏障和植被作用，道路扬尘易被植物吸收。在采取运输车辆覆盖蓬布、途经居民点时减速缓行等措施后，车辆运输时产生的道路扬尘、汽车尾气对沿路各村居民影响较小。

道路扬尘的启尘量与运输车辆的车速、载重量、车流量和路面含尘量等因素有关。一般而言，扬尘污染与路面湿度呈负相关，而与运行速度及车流量呈正相关，扬尘影响范围局限于道路两侧近距离内。据类比调查，运输道路下风向TSP轴线净增浓度主要是对道路两侧各50m范围影响较大，将形成扬尘污染带。

为了进一步减少对环境的影响，环评要求采取洒水抑尘，物料运输车辆加盖篷布，防止洒落，严禁车辆超载，最大幅度减少运输过程扬尘产生量，降低对沿线环境空气的扬尘影响。

## 5.2 地表水环境影响

本项目施工期废水主要为矿坑涌水、施工生产废水和施工人员的生活污水。

（1）矿坑涌水

采矿区井下施工过程中将产生一定量的矿坑涌水，矿坑涌水中主要污染物是SS，采取沉淀措施处理后，可作为井下施工作业用水或场地降尘洒水，不外排，对外环境影响较小。

（2）施工生产废水

选厂地面场地等施工的生产废水包括砂石冲洗水、砼养护水、场地冲洗水以及机械设备运转的冷却水和洗涤水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，这部分废水含有少量的油污和泥砂，可设置临时沉沙池处理后回用于施工过程。

（3）施工人员生活污水

根据工程分析，本项目施工高峰期生活污水产生量为5.76m3/d。本次评价要求本项目技改施工前需完成对采矿工区和选厂生活污水处理设施的改造，施工人员生活杂排水依托改造后的污水处理设施，施工人员生活污水经污水处理设施处理达标后回用于工程建设、道路洒水、绿化等综合利用。

因此，在对施工废水的排放进行组织设计，收集处置后，施工期污水一般不会影响地表水水质，对周围环境产生影响较小。

## 5.3 地下水环境影响

本项目施工期对地下水的影响主要表现为工程生产废水、施工人员生活污水处置不当排放对地下水水质影响。井巷工程施工穿越地下含水层会造成水量流失。工程施工期间产生的泥浆水以及混凝土搅拌机及输送系统的冲洗废水设置临时沉砂池，含泥浆水经沉淀池沉淀处理后回收利用；施工人员生活污水经污水处理设施处理达标后综合利用于洒水绿化。如果遇到局部用水量较大地段应及时对井筒穿过的含水层进行封堵。

在采取以上措施后，本项目施工队地下水影响不大。

## 5.4 声环境影响

本项目涉及的施工机械声源复杂且声级各异，所使用的设备主要有钻机、挖掘机、搅拌机、运输车辆等，施工不同阶段所使用的机械设备不同，其对声环境的影响也不同，在此仅根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），对主要施工机械噪声源单独作用的最大达标距离进行分析，分析结果见表5.4-1。

**表5.4-1 施工噪声影响预测结果**

| **序号** | **噪声源** | **噪声级**  **dB(A)** | **距离声源**  **（m）** | **《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）** | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **评价标准dB(A)** | | **最大超标范围(m)** | |
| **昼** | **夜** | **昼** | **夜** |
| 1 | 推土机 | 90 | 3 | 70 | 55 | 30.0 | 168.7 |
| 2 | 液压铲 | 90 | 3 | 70 | 55 | 30.0 | 168.7 |
| 3 | 液压挖掘机 | 90 | 3 | 70 | 55 | 30.0 | 168.7 |
| 4 | 混凝土搅拌机 | 90 | 3 | 70 | 55 | 30.0 | 168.7 |
| 5 | 电锯 | 103 | 1 | 70 | 55 | 44.7 | 251.2 |
| 6 | 吊车 | 73 | 3 | 70 | 55 | 4.2 | 23.8 |
| 7 | 装载机 | 85 | 3 | 70 | 55 | 16.9 | 94.9 |
| 8 | 重型卡车 | 85 | 1 | 70 | 55 | 5.6 | 31.6 |
| 9 | 水泥搅拌机 | 89 | 1 | 70 | 55 | 8.9 | 50.1 |

从上表可以看出，施工机械噪声由于噪声级较高，在空旷地带声传播距离较远，按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）要求，以电锯影响范围最大，昼间至44.7m外噪声值才能达标，夜间影响范围最远可达251.2m。由于施工机械一般都被布置在施工场地内距场界15-30m的地段，根据预测计算结果可知，本项目施工噪声可以控制在250m范围之内达标。

本项目采矿工业场地施工均在沟道内，地面施工活动少，偶尔会使用挖掘机、推土机、装载机、空压机等施工机械设备。据现场调查，矿区范围内没有居民分布，施工噪声对周围影响较小。

本项目技改选厂工业场地施工量较大，施工机械使用较多，对周围声环境有一定影响。根据现场调查，选矿200m范围内分布有7户居民，且选厂距离孔棺村集中居住区较近。为了减轻施工噪声对周围声环境及保护目标的影响，环评要求施工期应采取有效的噪声控制措施，降低施工噪声的影响。

（1）合理安排施工时间，施工作业尽量避开午休时间；禁止夜间施工；

（2）尽量采用低噪声设备；

（3）合理制定施工计划，一定要严格控制和管理产生噪声的设备的使用时间，尽可能避免在同一区段安排大量强噪声设备同时施工；

（4）大型重车，应尽量减少夜间运输量，限制大型载重车辆的车速，减少或杜绝鸣笛等措施，最大限度地减小施工噪声影响。

通过采取噪声控制措施后，施工期主要噪声源对声环境敏感点没有明显不利影响，且施工结束后，噪声影响消失。

## 5.5 固体废物环境影响

本项目施工期的固体废物主要有采矿区巷道掘进产生的废石、选厂工业场地拆除的建筑垃圾、施工机械产生的废机油和废润滑油以及施工人员产生的生活垃圾。

（1）掘进废石

本项目采矿区施工期的固体废主要是巷道掘进产生的废石。根据开发利用方案，采矿区施工期共1年，施工期共产生废石58517万m3，采矿区施工期废石全部综合利用于采矿区现有的塌陷区回填，无废石排放。

（2）建筑垃圾

本项目选厂技改主要拆除现有破碎车间南侧的圆破油泵房、临时油桶房及石灰制备系统、在现有球磨机南侧新建重选厂房、对现有球磨机加盖厂房进行围护、拆除现有浸出槽及其北侧简易建筑，利用该场地建设浮选及精矿脱水车间。

选厂建设过程中产生的建筑垃圾包括砂土、石块、水泥、碎木料、锯木屑、废金属、钢筋、铁丝、土石方等杂物。评价要求对于可以回收利用的建筑材料，如废金属、废钢筋、废铁丝、废砖块、废木料等应尽量回收利用，其他不能回收利用的建筑材料及时清运至运往凤县建筑垃圾填埋场填埋处理，对环境影响小。

（3）废机油和废润滑油

本项目施工期机械设备维修保养会产生少量废机油，属危险废物，经收集后交有资质单位处置，对外环境影响较小。

（4）生活垃圾

根据工程分析，施工高峰期，施工人员以120人计，平均每人生活垃圾产生量约为0.8kg/d，生活垃圾产生量约96kg/d。评价要求在施工场地设置临时生活垃圾箱，生活垃圾经分类、统一收集后，定期运往凤县环卫部门指定的垃圾场。采取以上措施后，施工期生活垃圾对环境影响小。

综上所述，施工期固体废物均得到了有效的处置，对环境影响较小。

## 5.6 生态环境影响

**5.6.1 占用土地影响分析**

本项目不新增工业用地，但在施工过程中会产生部分临时占地，占地将造成地表植被地剥离、践踏，使地表植被遭到一定的破坏，使植被蓄积量及生产力减小，对土地利用功能有一定影响。评价要求施工过程中尽量缩小施工范围，少破坏原有的地表植被和土壤，对于植被生长较好的地段，尽量不要在这些地段设置工棚、料场、弃石场等。对于临时占地和新开辟的临时便道等破坏区，施工结束后应按照国务院《土地复垦条例》进行土地复垦和植被重建工作，凡受到施工车辆、机械破坏的地方均要进行土地平整，并在适当季节进行植树或栽种农作物，保持地表原有的稳定状态，采取以上措施后，本项目建设对土地利用影响较小。

**5.6.2 对土地利用结构的影响**

本项目不新增占地，建设占地全部在现有工业用地范围内。工程建设的占地不会对区域土地利用结构产生较大的变化，对评价区域土地利用结构的影响较小。评价认为本项目施工期对土地利用结构的影响不大。

**5.6.3 对植被的影响**

本项目建设内容主要依托已有设施，采矿区工程建设主要是在地下进行，选矿区施工主要是在现有工业产地内进行，不新增工业用地，施工期临时占地面积较小，评价要求施工临时用地需设置在植被类型较少的空地内，同时要求加强生态环境保护意识的教育，严禁施工人员随意砍伐树木。对于施工中破坏的树木，占用的林地，要制定补偿措施，按照“损失多少必须补偿多少”的原则，进行原地恢复或异地补偿。因此不会对当地植物群落产生影响，也不会造成植物物种的消失。

**5.6.4 对野生动物的影响**

本项目施工时期为1年，评价区域内已多年未发现重点保护动物和大型兽类，一般常见的野生动物有野猪、野兔和鸟类等。工程采用地下开采方式，建设内容主要依托已有设施，工程建设工程量少，施工时间相对集中，区内植被的破坏少，影响区涉及的范围小，基本不会使评价区野生动物种类和数量发生变化。

## 5.7 土壤环境影响

施工期工程对土壤的影响主要来自工程施工区，包括工业场地、矿区道路以及各种施工机械的停放场地，施工人员生活区。这些区域内进行的开挖、堆放、回填，人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，对土壤的影响较大。使占地区土壤环境在土壤层次、结构、性质、肥力以及土壤的可恢复性等方面均有不同程度的影响。

施工过程中，土石方开挖、堆放、回填及材料堆放、人工践踏、机械设备碾压等活动对土壤理化性质影响较大，占压造成土壤压实和对土壤表层的剥离，由于挖方堆放、土层扰乱以及对性质的破坏。施工过程中将产生建筑施工垃圾、生活垃圾和污水，若不集中收集，妥善处置，难以生物降解的固体废物残留于土壤中，将污染土壤表层，影响植被生长。施工时必须对固体废物实施管理措施，进行统一回收和处置，不得随意抛撒。

## 5.8 施工期污染防治对策措施

**5.8.1 对策措施**

本项目开发利用方案未涉及施工期的污染防治内容。本次评价要求在项目设计文件中按表5.8-1补充施工期环境保护内容，并通过施工期的环境监理和管理进行监督、检查和落实。

工程施工期应制定科学、合理的施工方案，建立规范化施工操作规程和制度，合理安排施工次序、季节、时间，加强施工期环境管理与施工队伍管理。

**5.8.2 预期效果**

本次评价提出的施工期各项防治措施及其预期效果见表5.8-1。采取上述环保措施后，可有效控制施工期环境污染和生态影响。

**表5.8-1 施工期环保措施及预期效果一览表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **主要环保措施要求** | **实施部位** | **保护对象** | **保证措施** | **预期效果** |
| 扬尘防治 | ①原材料运输、堆放要求遮盖；  ②对道路采取临时硬化措施，根据天气及路况及时洒水降尘；对施工点周围应采取绿化及地面临时硬化等防尘措施；  ③及时清理场地上弃渣料，不能及时清运的要采取覆盖措施，洒水灭尘；  ④采取逐段施工方式，尽可能缩短施工周期；  ⑤井巷施工采取湿式凿岩、喷雾洒水、定期清洗岩壁等措施 | ①运输车辆、材料堆场周围；  ②施工场地及道路；  ③废弃物料产生处；  ④井下开拓巷道掘进 | 施工场地周围空气环境、施工人员及周围植被 | ①建立环境管理机构，配备专职或兼职环保管理人员；  ②制定相关方环境管理条例、质量管理规定；  ③加强环境监理人员经常性检查、监督，并定期向有关部门作书面汇报，发现问题及时解决、纠正 | 施工扬尘排放满足《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017；环境空气满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准）； |
| 噪声防治 | ①选用低噪声设备；  ②采取有效的隔音、减振、消声措施，降低噪声级；  ③严格操作规程，降低人为噪声 | ①施工场地强噪声设备  ②强噪声设备操作人员 | 施工人员及施工场地周围声环境 | 施工场界噪声符合《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011） |
| 固体废物处置 | ①建筑垃圾运往当地环卫部门指定场所；  ②废石回填塌陷区治理；  ③生活垃圾按当地环卫部门要求妥善处置 | 施工场地 | 施工场地周围空气环境、土壤及植被 | 施工废弃物全部合理处置 |
| 废水防治措施 | ①提前整改现有生活污水处理设施，施工生活污水进入污水处理设施后经处理达标后综合利用与洒水降尘和绿化；  ②设临时沉砂池处理施工废水，废水尽量回用；  ③矿坑水经沉淀用作场地洒水，余量外排 | 施工场地 | 施工场地附近水体、土壤及植被 | 生活污水不排放，施工废沉淀后综合利用 |
| 生态环境保护 | ①强化生态保护意识；  ②加强管理、控制施工场地占地、及时恢复植被 | 施工场界及内部临时占地 | ①施工场地附近水体、土壤及植被  ②施工场地周围土壤、植被 | 施工场地周围土壤、植被生态环境影响降至最小 |

## 5.9 施工期工程环境监理与监测

**5.9.1 环境监理计划**

依据《关于进一步加强建设项目环境监理工作的通知》（陕环发[2008]14号），本项目施工期应实行环境监理。评价要求对本项目环境监理意见和建议如下：

（1）组织与实施

①建设单位按环境影响报告书审批文件要求制定施工期工程环境监理计划。

②建设单位应当在接到环境影响评价批复文件之后，通过公开招标的方式，委托有环境监理资质的单位实施环境监理，建设单位和施工单位应配合环境监理单位，并各负其责，共同做好施工阶段的污染防治和生态保护工作。

③建设单位必须加强施工期的环境管理工作，依据设计文件中的环境保护要求，在施工招标文件、施工合同和工程监理招标文件、监理合同中明确施工单位和工程监理单位的环境保护责任。

施工单位在建设项目施工阶段，应严格按照环境保护法律、法规、政策和项目设计文件中的环境保护要求，以及与建设单位签订的承包合同中的环保条款，做好污染防治和生态保护措施的实施工作。

（2）环境监理主要内容

①施工准备阶段：查阅建设项目初步设计和施工图设计，是否全面落实了环境影响报告书及其批复文件的要求。

②施工营地、便道、场地等临时用地的选址是否合理及环境保护措施落实情况，基建期环境保护方案。

③基建期：施工行为和生活行为的环保措施落实情况；工程设计、环境影响报告书及其批复文件中规定的污染防治和生态保护措施与主体工程“同时建设”情况。未经批准任何单位不得在施工中变更环境保护设计。若因工程需要做重大变更的，按有关规定办理变更审批手续。

④环境保护投资是否落实到位。

⑤施工期间的环境质量、污染物排放是否符合国家和地方规定的标准。  
⑥竣工阶段：施工营地等临时占地的土地复垦和生态恢复情况。

本评价提出的施工期环境工程监理建议清单见表5.9-1。

**表5.9-1 施工期环境监理建议清单**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **项目** | **监理项目** | **监理内容** | **监理要求** |
| 环  境  空  气 | 施工场地 | ①在雨后或无风、小风时进行，减少扬尘影响  ②尽量减少原有地表植被破坏 | ①遇4级以上风力天气，禁止施工  ②尽量将植被、树木移植到施工区外 |
| 基础开挖 | ①开挖产生砂土应用于厂区填方  ②干燥天气施工要定时洒水降尘 | ①砂土在厂区内合理处置  ②强化环境管理，减少施工扬尘 |
| 井下凿岩 | 凿岩面定期洒水除尘 | 使作业面保持一定的湿度 |
| 运输车辆、建材运输 | ① 水泥、石灰等运输、装卸  ② 运输粉料建材车辆加盖篷布 | ① 水泥、石灰等要求袋装运输  ② 无篷布车辆不得运输沙土、粉料 |
| 建筑  物料堆放 | 沙、渣土、灰土等易产生扬尘的物料，必须采取覆盖等防尘措施 | ① 扬尘物料不得露天堆放  ② 扬尘控制不利追究领导责任 |
| 施工道路 | ① 道路两旁设防渗排水沟  ② 硬化道路地面，防止扬尘 | ① 废水不得随意排放  ② 定时洒水灭尘 |
| 声  环  境 | 施工噪声 | ①定期在施工厂界监测施工噪声  ②选用噪声低、效率高的机械设备 | 施工场界噪声符合《建筑施工场界噪声限值》 |
| 水  环  境 | 施工场地 | ①生活污水处理后用作场地绿化或洒水降尘；  ②生产废水设临时沉砂池处理设施 | 生活污水不排放，施工废水、矿坑水全部回用 |
| 固废处置 | 固废 | 基建期产生的废石、建筑垃圾、生活垃圾合理处置 | 施工废弃物全部合理处置 |
| 生态环境 | 临时占地 | 及时平整，植被恢复 | 临时占地植被已经或正在恢复 |
| 建筑物料堆放 | 易引起水土流失的土石方堆放点采取土工布围栏等措施 | 最大限度减小水土流失发生 |
| 环保设施和环保投资落实情况 | | 环保设施在施工阶段的工程进展情况和环保投资落实情况。 | 严格执行“三同时”制度，确保环保措施按工程设计和报告书要求同时施工建设 |
| 以新带老 | | 对矿区现有塌陷区进行治理，对八卦庙选厂拆除后进行土地复垦 | 土地复垦率达到85%以上 |

（3）环境监理方式

采取文件核对与现场检查相结合的工作方式，以现场检查为主，并辅以工程监理的现场监督，对施工单位的环境保护工作质量、效果进行检查和评价；加强对隐蔽工程的监督管理。

环境监理应建立严格的工作制度，包括纪录制度、报告制度和例会制度等。监理人员应将日常发生的问题和处理结果记录在案，并应将有关情况通报承包商、业主以及当地环保主管部门。

（4）环境监理报告

建设单位应向环境保护行政主管部门提交工程环境监理总结报告，作为项目竣工试生产前的环保核查以及项目竣工环境保护验收的必备文件。

（5）环境监督管理

建设项目施工阶段，建设单位应定期向项目所在地区环境保护行政主管部门及项目主管部门提交工程环境监理报告。项目所在地区环境保护行政主管部门对施工现场的污染防治和生态保护措施落实情况进行监督。对未按国家有关环境保护法律、法规和政策及批复的环境影响报告书的要求施工的，应责令建设单位限期改正，造成生态破坏的要采取补偿措施或予以恢复。

**5.9.2 环境监测计划**

施工期环境监测计划列于表5.9-2。建设单位应按照监测计划定期委托当地有资质的环境监测机构进行。

**表5.9-2 施工期环境监测计划表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **监测类别** | **监测项目** | **监测点位置** | **测点数** | **监测频次** |
| 场界噪声 | 施工场界Leq(A) | 施工场界四周 | 4 | 每季一次 |
| 环境空气 | TSP | 施工场地上、下风向 | 2 | 每季一次 |

## 5.10 施工期环境监理

依据陕环发[2008]14号《关于进一步加强建设项目环境监理工作的通知》，本项目施工期应实行环境监理。建设单位必须加强施工单位的监督管理，制定施工期环保监理方案，实行环境监理，确保在施工过程中得到落实。

环境监理主要内容有：

（1）施工准备阶段：制定施工期污染防治措施监理方案，确保施工营地、便道、场地等临时用地的选址的合理性；

（2）施工阶段：配套环保设施的施工现场环境监理，检查施工行为和生活行为的环保措施落实情况，工程设计、环境影响报告书及其批复文件中规定的环保措施落实情况；

（3）竣工阶段：施工营地或场地恢复情况，“以新带老”措施执行情况。

环境监理应建立严格的工作制度，包括纪录制度、报告制度和例会制度等。监理人员应将日常发生的问题和处理结果记录在案，并应将有关情况通报承包商、业主以及当地环保主管部门。

# 6 运营期环境影响预测与评价

## 6.1 大气环境影响

**6.1.1 采矿区废气对大气环境的影响**

**6.1.1.1 矿井污风**

本项目采矿方式仍采用地下开采，根据工程分析，采矿通风井污风主要成分为凿岩爆破、矿岩装卸、放矿运输等作业过程中产生的矿岩粉尘和含CO、NOx等有害气体的爆破烟气。

坑道内凿岩爆破、矿岩铲装卸料、放矿运输等作业过程中产生大量的粉尘，通过湿式凿岩、工作面及装卸矿点喷雾洒水除尘的湿式作业和机械与自然通风输送新鲜风的稀释方式，降低井下粉尘浓度，据国内矿山生产实践证明，当采取以上作业方式后由通风机排出的矿井污风中粉尘排放浓度＜2.0mg/m3，对外环境影响较小。

通过AERSCREEN估算模式的计算可知，东风井最大落地浓度出现在下风向11m处，粉尘最大浓度值为24.47μg/m3，占标率为5.44%；西风井最大落地浓度出现在下风向11m处，粉尘最大浓度值为24.47μg/m3，占标率为5.44%，可以看出本项目风井排放的粉尘对外环境影响较小。

**6.1.1.2 充填站搅拌槽粉尘**

根据工程分析，尾砂充填料制备过程中粉状水泥自溜进入搅拌槽搅拌时会产生大量粉尘，为防止粉状水泥扩散，搅拌槽顶设盖，且在搅拌槽上部设置袋式除尘器除尘后经15m高排气筒排放。根据设计处理风量3000m3/h，产尘浓度4000mg/m3，处理效率为99.9%，每天运行6h，年运行1980h。

本次评价对搅拌槽排放源强运用AERSCREEN模型模式预测分析其对环境空气的影响。有组织污染源参数见表6.1-1。

**表6.1-1 污染源参数选取表**

| **污染源** | **污染物** | **废气量**  **(m3/h)** | **排放速率**  **(kg/h)** | **烟筒几何高度（m）** | **烟筒出口内径（m）** | **出口烟气温度℃** | **年排放小时数(h)** | **排放**  **工况** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 破碎车间排气筒 | 粉尘 | 3000 | 0.012 | 15 | 0.5 | 25 | 1980 | 标况 |

**注：粉尘以PM10计**

通过AERSCREEN估算模式的计算可知，搅拌槽上方布袋除尘器排气筒有组织废气最大落地浓度出现在下风向696m处，粉尘最大浓度值为1.259μg/m3，占标率为0.28%，搅拌槽粉尘排放对周边大气环境的影响较小。

**6.1.1.3 采装扬尘**

采装扬尘主要来自矿石、废石的装卸、转运等过程，呈无组织排放。平硐口矿石和废石通过装载机装车分别运往原矿堆场和废石转运站，矿（废）石绝大部分为块状物质，其中含颗粒物量较少，且运出井巷后表面含一定水分，不易产生粉尘，装载过程中产生的粉尘量较少，主要为原矿、废石卸料过程产生的无组织扬尘。无组织粉尘不但会污染大气环境，使TSP浓度升高，同时还使部分物料失散而造成经济损失。本次评价提出在装卸点、废石转运站堆场和原矿堆场采取洒水措施抑尘，可有效降低扬尘排放，使采装扬尘影响局限在堆场范围内。

通过AERSCREEN估算模式的计算可知，采装过程的无组织粉尘最大落地浓度出现在下风向71m处，粉尘最大浓度值为65.88μg/m3，占标率为7.32%，可见废石转运站扬尘对周边大气环境的影响较小。

**6.1.1.4 废石转运站扬尘**

废石转运站对空气环境的影响主要为扬尘，起尘条件主要取决于粒度、表面含湿量和风速的大小，废石在堆放过程中遇到大风天气易产生风蚀扬尘。有关研究表明，废石堆表面能使颗粒起尘的最低启动风速为4.8m/s，只有当环境风速大于此风速时才会产生扬尘。据当地气象站常规气象资料表明，本区冬季室外平均风速1.1m/s，夏季室外平均风速1.5m/s，一年中出现大于4.8m/s的风速频率小，且本区静风频率较高，说明废石场能够发生扬尘的时间是很少的，在大部分时间内废石场不会对环境空气产生尘污染，但在较大风速条件下是可以起尘的，其影响范围一般在下风向50～100m以内。本次评价提出通过喷洒水措施来控制扬尘对空气环境的影响，同时要求废石堆存期间废石转运站设置环保防尘网。

通过AERSCREEN估算模式的计算可知，废石转运站无组织废气最大落地浓度出现在下风向36m处，粉尘最大浓度值为4.67μg/m3，占标率为0.52%，可见废石转运站扬尘对周边大气环境的影响较小。

**6.1.1.5 矿山运输道路扬尘**

本项目矿石运往选厂采用汽车运输。运输过程中车辆碾压道路表面易产生细小的尘粒，当气候干燥、风速较大或车速较高时则容易产生道路扬尘。其产生量的大小与道路清洁程度、车辆行驶速度及运输车辆数量等因素有关。

参照鞍钢矿山设计院对一些矿山汽车运输道路扬尘的调研：行驶车速在20km/h，路面状况选择干燥、洒水，在地面风速1.9~8.5m/s，调查人员通过在距离道路中心不同处，进行了空气中取样，分别监测其中粉尘浓度。

监测结果表明：道路扬尘浓度与风速有关，风速越大，其粉尘浓度越高；矿山道路为沙石路面，当道路干燥时，距离道路两侧10m处粉尘浓度高达5.85~9.22mg/m3；当风速不大于4.2m/s时，距道路10m处粉尘浓度达5.85mg/m3，距道路50m处粉尘浓度为1.48mg/m3；距离道路200m处粉尘浓度已接近对照点浓度。说明道路扬尘浓度在漂移过程中下降较快，扬尘影响范围主要集中在道路两侧200m范围内。

对运输道路进行洒水，效果明显；10m处监测的粉尘浓度为1.29 mg/m3，与不洒水时的5.85mg/m3相比，粉尘浓度下降了78%。50m处监测的粉尘浓度为0.53 mg/m3，与不洒水时的1.48 mg/m3相比，粉尘浓度下降了64%。试验结果显示，道路每天实施洒水抑尘作业4~5次，可使扬尘量减少70%左右，可以大幅度降低道路启尘量，其扬尘造成的TSP污染距离也可缩小至20~50m范围以内。

运输道路扬尘颗粒粒径大，浓度随距离的增加下降很快，另外项目区地处山区内，受山坡屏障作用，道路扬尘不易扩散，因此，矿山运输道路扬尘影响主要分布在道路附近区域，因此，在进一步采取道路路面硬化和洒水抑尘等降尘措施后，可有效减少道路扬尘。

根据《陕西省矿产资源开发“保生态治污染”行动方案（2016-2020年）》（陕环发﹝2016﹞42号），评价要求设立车辆进出冲洗装置，加强运输道路的洒水和保洁，对运输车辆应进行统一管理，固定运输车辆，限载限速，装满物料后应加盖蓬布防止抛洒碎屑；对矿区附近道路及矿区专用道路应派专人负责，经常维护并及时清扫路面散状物料以保持良好的路面状况。综上所述，采取措施后矿山运输道路扬尘对环境空气质量影响较小。

**6.1.2 选厂影响预测与评价**

**6.1.2.1有组织废气**

选厂运营期有组织废气包括破碎车间粉尘、筛分车间粉尘和粉矿仓粉尘，同时还包括炼金室的酸性气体。评价采用估算模式预测分析其对环境空气的影响。

（1）有组织粉尘

本项目初步设计拟在破碎车间设置一个除尘系统，选用LB-2型40HP\*30KW烧结板除尘器一台，设备处理风量L=19980m3/h，处理后由15m高的排气筒排放；在筛分车间设置一个除尘系统，选用LB-2型40HP\*30KW烧结板除尘器一台，设备处理风量L=19980m3/h，处理后由15m高的排气筒排放；三个粉矿仓不在同一时间卸料，共设置一个除尘系统C-3，主要控制粉矿仓上部受料点扬尘，选用一台LB-2型10HP\*7.5KW烧结板除尘器，风量L=6000m3/h，处理后由15m高的排气筒排放。经计算，破碎车间粉尘排放浓度为2mg/m3，排放量为1.40t/a，筛分车间粉尘排放浓度为2mg/m3，排放量为1.40t/a，粉矿仓粉尘排放浓度为6mg/m3，排放量为1.40t/a。各有组织排放源的粉尘排放浓度符合陕西省地方标准《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB 61/ 941-2018）表4的标准限值要求。

本次评价对各有组织排放源强运用AERSCREEN模型模式预测分析其对环境空气的影响。有组织污染源参数见表6.1-3。

**表6.1-3 污染源参数选取表**

| **污染源** | **污染物** | **废气量**  **(m3/h)** | **排放速率**  **(kg/h)** | **烟筒几何高度（m）** | **烟筒出口内径（m）** | **出口烟气温度℃** | **年排放小时数(h)** | **排放**  **工况** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 破碎车间排气筒 | 粉尘 | 19980 | 0.07992 | 15 | 0.5 | 20 | 7200 | 标况 |
| 筛分车间排气筒 | 粉尘 | 19980 | 0.07992 | 15 | 0.5 | 20 | 7200 | 标况 |
| 粉矿仓排气筒 | 粉尘 | 6000 | 0.012 | 15 | 0.3 | 20 | 7200 | 标况 |

**注：粉尘以PM10计**

AERSCREEN模型计算结果见6.1-5。

**表6.1-5 粉尘有组织污染源AERSCREEN模型计算结果表**

| **序号** | **距源中心下风向距离（m）** | **破碎车间** | | **筛分车间** | | **粉矿仓** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **下风向预测浓度（μg/m3）** | **浓度占标率（%）** | **下风向预测浓度（μg/m3）** | **浓度占标率（%）** | **下风向预测浓度（μg/m3）** | **浓度占标率（%）** |
| 1 | 10 | 0.0380 | 0.03 | 0.0376 | 0.03 | 0.1859 | 0.12 |
| 2 | 21 | / | / | / | / | 0.8286 | 0.55 |
| 3 | 100 | 0.1671 | 0.11 | 0.1654 | 0.11 | 0.5467 | 0.36 |
| 4 | 200 | 0.2289 | 0.15 | 0.2267 | 0.15 | 0.3525 | 0.22 |
| 5 | 300 | 0.2443 | 0.16 | 0.2418 | 0.16 | 0.2498 | 0.17 |
| 6 | **350** | **0.2522** | **0.17** | **0.2497** | **0.17** | 0.2305 | 0.15 |
| 7 | 400 | 0.2497 | 0.17 | 0.2472 | 0.16 | 0.2289 | 0.15 |
| 8 | 500 | 0.2307 | 0.15 | 0.2284 | 0.15 | 0.2174 | 0.14 |
| 9 | 600 | 0.2073 | 0.14 | 0.2053 | 0.14 | 0.2023 | 0.13 |
| 10 | 700 | 0.1863 | 0.12 | 0.1845 | 0.12 | 0.1865 | 0.12 |
| 11 | 800 | 0.1690 | 0.11 | 0.1673 | 0.11 | 0.1714 | 0.11 |
| 12 | 900 | 0.1549 | 0.10 | 0.1534 | 0.10 | 0.1579 | 0.11 |
| 13 | 1000 | 0.1434 | 0.10 | 0.1420 | 0.09 | 0.1463 | 0.10 |
| 14 | 1500 | 0.1065 | 0.07 | 0.1055 | 0.09 | 0.1082 | 0.07 |
| 15 | 2000 | 0.0862 | 0.06 | 0.0853 | 0.06 | 0.1041 | 0.07 |
| 16 | 2500 | 0.0776 | 0.05 | 0.0768 | 0.05 | 0.1000 | 0.07 |

依据导则中估算模式的计算结果可知，破碎车间排气筒有组织废气最大落地浓度出现在下风向350m处，粉尘最大浓度值为0.2522μg/m3，占标率为0.17%；筛分车间排气筒有组织废气最大落地浓度出现在下风向350m处，粉尘最大浓度值为0.2497μg/m3，占标率为0.17%；粉矿仓排气筒有组织废气最大落地浓度出现在下风向21m处，粉尘最大浓度值为0.8286μg/m3，占标率为0.55%，可以看出选厂排放的粉尘对周边大气环境的影响较小。

（2）有组织酸性废气

本项目炼金过程中HCl产生量约为0.747t/a，NO2产生量约为0.498t/a。NO2和HCl酸性气体经集气罩收集后采用新型双洗涤塔（火碱和硫化钠中和酸雾废气）处理后通过一根15m高度排气筒集中排放，去除效率可达98%，NO2排放浓度符合陕西省地方标准《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB 61/ 941-2018）表4的标准限值要求，HCl排放浓度和排放速率均符合《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）的要求。

依据导则中估算模式的计算结果可知，炼金室排气筒污染物最大落地浓度出现在下风向359m处，HCl最大浓度值为0.1886μg/m3，占标率为0.38%；NO2最大浓度值为0.1258μg/m3，占标率为0.03%，占标率均较小，且本项目炼金室一个月运行一次，且运行时间较短，炼金室的酸性废气对周围环境影响较小。

**6.1.2.2无组织废气**

选厂无组织废气主要是原矿堆场及原矿仓产生的颗粒物，原矿堆场位于选厂西北角，堆场面积为845m2。评价要求原矿堆场和原矿仓顶部设喷淋洒水设施以有效减少颗粒物排放量。根据工程分析，本项目选厂无组织排放情况见表，本次评价对各有组织排放源强运用AERSCREEN模型模式预测分析其对环境空气的影响。有组织污染源参数见表6.1-6。

**表6.1-6 选矿工艺无组织排放情况一览**

| **序号** | **污染源** | **污染物** | **排放速率(g/s)** | **排放量(t/a)** | **面源参数（m）** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **长** | **宽** | **高** |
| 1 | 原矿堆场 | 颗粒物 | 0.016 | 0.42 | 40 | 25 | 8 |
| 2 | 原矿仓 | 颗粒物 | 0.0054 | 0.14 | 3 | 3 | 13 |
| 备注 | | | 年作业330d，每天按照24h计 | | | | |

AERSCREEN模型计算结果见6.1-8。

**表6.1-8 无组织污染源AERSCREEN模型计算结果表**

| **序号** | **距源中心下风向距离（m）** | **原矿堆场** | | **原矿仓** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **下风向预测浓度（μg/m3）** | **浓度占标率（%）** | **下风向预测浓度（μg/m3）** | **浓度占标率（%）** |
| 1 | 10 | 54.9960 | 6.11 | **20.0700** | **2.23** |
| 2 | 22 | **54.9960** | **7.45** | / | / |
| 3 | 100 | 35.8900 | 3.99 | 5.3664 | 0.60 |
| 4 | 200 | 25.0070 | 2.78 | 3.5717 | 0.40 |
| 5 | 300 | 18.8890 | 2.10 | 2.7813 | 0.31 |
| 6 | 400 | 15.5050 | 1.72 | 2.3396 | 0.26 |
| 7 | 500 | 13.2640 | 1.47 | 2.0540 | 0.23 |
| 8 | 600 | 11.6160 | 1.29 | 1.8187 | 0.20 |
| 9 | 700 | 10.3010 | 1.14 | 1.6293 | 0.18 |
| 10 | 800 | 9.1802 | 1.02 | 1.5112 | 0.17 |
| 11 | 900 | 8.2465 | 0.92 | 1.4167 | 0.16 |
| 12 | 1000 | 7.4607 | 0.83 | 1.3319 | 0.15 |

由估算结果可知，选厂原矿堆场颗粒物最大落地浓度出现在下风向22m处，浓度值为54.9960μg/m3，占标率为7.45%，粉矿仓颗粒物最大落地浓度出现在下风向10m处，浓度值为20.0700μg/m3，占标率为2.23%，因此选厂无组织废气排放对周边大气环境的影响较小。同时，为进一步防治粉尘污染，评价要求将破碎系统至磨矿系统的所有胶带输送廊道进行封闭，减小无组织排放。

**6.1.3 大气环境影响评价自查表**

本项目大气环境影响评价自查表见表6.1-9。

**表6.1-9 建设项目大气环境影响评价自查表**

| **工作内容** | | **自查项目** | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 评价等级与范围 | 评价等级 | 一级□ | | | | | | | 二级☑ | | | | | | | | 三级□ | | | | | |
| 评价范围 | 边长=50km□ | | | | | | | 边长5～50km□ | | | | | | | | 边长=5 km☑ | | | | | |
| 评价因子 | SO2 +NO*x*排放量 | ≥ 2000t/a□ | | 500 ~ 2000t/a□ | | | | | | | | | | | | | ＜500 t/a☑ | | | | | |
| 评价因子 | 其他污染物(TSP、HCl) | | | | | | | | | | | 包括二次PM2.5□  不包括二次PM2.5☑ | | | | | | | | | |
| 评价标准 | 评价标准 | 国家标准☑ | | | | | | 地方标准 ☑ | | | | | 附录D □ | | | | | | | 其他标准 □ | | |
| 现状评价 | 环境功能区 | 一类区□ | | | | | | | | 二类区☑ | | | | | | 一类区和二类区□ | | | | | | |
| 评价基准年 | （2018）年 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 环境空气质量 现状调查数据来源 | 长期例行监测数据□ | | | | | | | | 主管部门发布的数据☑ | | | | | | | | 现状补充监测☑ | | | | |
| 现状评价 | 达标区☑ | | | | | | | | | | | 不达标区□ | | | | | | | | | |
| 污染源 调查 | 调查内容 | 本项目正常排放源 ☑  本项目非正常排放源 □  现有污染源 □ | | | | | | 拟替代的污染源□ | | | | | 其他在建、拟建项目污染源□ | | | | | | | 区域污染源□ | | |
| 大气环境影响预测与 评价 | 预测模型 | AERMOD □ | ADMS □ | | | | AUSTAL2000 □ | | | | | EDMS/AEDT □ | | CALPUFF □ | | | | 网格模型 □ | | | | 其他 ☑ |
| 预测范围 | 边长≥ 50km□ | | | | | 边长5～50km □ | | | | | | | | | | | 边长 = 5 km ☑ | | | | |
| 预测因子 | 预测因子( TSP、PM10 、HCl ) | | | | | | | | | | | 包括二次PM2.5 □  不包括二次PM2.5 ☑ | | | | | | | | | |
| 正常排放短期浓度 贡献值 | 最大占标率≤100%☑ | | | | | | | | | | | 最大占标率＞100% □ | | | | | | | | | |
| 正常排放年均浓度 贡献值 | 一类区 | 最大占标率≤10%□ | | | | | | | | | | 最大标率＞10% □ | | | | | | | | | |
| 二类区 | 最大占标率≤30%☑ | | | | | | | | | | 最大标率＞30% □ | | | | | | | | | |
| 非正常排放1h浓度 贡献值 | 非正常持续时长 （ ）h | | | 占标率≤100% □ | | | | | | | | | | 占标率＞100%□ | | | | | | | |
| 保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值 | 达标 □ | | | | | | | | | 不达标 □ | | | | | | | | | | | |
| 区域环境质量的整体变化情况 | *k* ≤-20% □ | | | | | | | | | *k* ＞-20% □ | | | | | | | | | | | |
| 环境监测 计划 | 污染源监测 | 监测因子：（TSP、PM10、HCl） | | | | | | | | | 有组织废气监测 ☑  无组织废气监测 ☑ | | | | | | | | | | 无监测□ | |
| 环境质量监测 | 监测因子：（ ） | | | | | | | | | 监测点位数（ ） | | | | | | | | | | 无监测☑ | |
| 评价结论 | 环境影响 | 可以接受 ☑ 不可以接受 □ | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 大气环境防护距离 | 距（ 选矿 ）厂界最远（ 0 ）m | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 污染源年排放量 | SO2:（0）t/a | | | | NOx:（3.918）t/a | | | | | | | 颗粒物:（8.907）t/a | | | | | | VOCs:（0）t/a | | | |
| 注：“□” 为勾选项 ，填“√” ；“（ ）” 为内容填写项 | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | | |

## 6.2 地表水环境影响分析与评价

**6.2.1 采矿区对地表水的影响分析**

（1）矿坑废水

本项目开发利用方案采用比拟法和大井法分别预测矿坑涌水量，最终确定本项目矿坑正常涌水量为842 m3/d。根据对现有矿坑涌水的水质监测，矿坑涌水各指标均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ标准限值，完全可用作为矿山回用水。

矿山采用一段机械排水，在1040m设置水泵站，各中段涌水通过泄水孔汇集至1040m中段水仓，通过多级离心泵排至1340m地表高位水池。高位水池的水又全部接入矿山回水系统，供井下生产回用及地面洒水降尘。后期副井延伸至740m，设计采用接力排水，在790m 中段副井车场附近设置水泵站，各中段涌水通过泄水孔汇集至790m 中段水仓，通过多级离心泵排至1040m 中段水仓，再经1040m 已有泵站接力排至地表1340m高位水池。

根据水平衡图计算得知，高位水池总水量为1052m3/d，其中555 m3/d的水可回用于井下湿式凿岩、喷雾洒水、工作面除尘、设备冷却水和废石转运站洒水，剩余497m3/d用于尾砂充填料制备，不外排。

为保证矿山停产、检修过程中产生的矿坑涌水外排，污染地表水，本次评价要求在井下水仓旁设1个2000m3事故水仓，矿坑涌水事故情况下经水仓和事故水仓收集，可确保矿坑涌水不外排。

（2）生活污水

本项目采矿工区共有312人，生活污水产生量为15m3/d，主要污染物为SS、COD、BOD5、氨氮等。根据现场调查，采矿区现有生活污水经沉淀处理后一部分用于洒水绿化，剩余部分全部排入八卦沟内，由于采矿区周边河流八卦沟为II类水体，生活污水排入八卦沟不符合环保要求。环评要求本项目技改后在现有采矿区建设一体化污水处理设施，处理后水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）要求，回用于用于场地、道路洒水抑尘及绿化用水，禁止外排，不会对地表水产生影响。

**6.2.2 选厂对地表水的影响**

（1）选矿工艺过程废水

本次技改完成后选矿工艺废水产生量主要为尾矿浓缩池废水、重选金精矿沉淀废水及浮选金精矿浓缩废水，共计2452m3/d。选矿工艺过程废水全部进入选厂内循环水池回用于选厂工艺生产，不外排。

1. 尾矿浆水

尾矿浓缩后，尾矿浆含水量为2825m3/d。尾矿浆经柱塞泵加压，其中60%输送到采矿区尾砂充填站内的尾砂仓，尾砂仓内一部分溢流水又返回选厂回用于选矿生产。剩余40%输送至祝家院尾矿库堆存，经自然曝气、沉淀处理后，废水在尾矿库澄清后，除尾矿含水、蒸发外，其余废水及坝下渗水、截洪水全部自流进入回水池，由尾矿回水系统扬送至选厂高位回水池，水池出水经供水管线供至选厂车间生产重复使用，不外排。

（3）地坪冲洗水

本项目选厂地坪冲洗水量约100m3/d，废水产生量按用水量的85%计算，则地坪冲洗废水产生量为85m3/d，其中主要污染物为SS，浓度一般为150mg/L。地面冲洗水汇入循环水池沉淀后回用于选矿工艺生产。

（4）化验室和炼金室酸性废水

本项目对产品化验及炼金过程主要使用盐酸和硝酸，会产生少量的酸性废水。根据水平衡分析，化验废水的产生量为24m3/d。评价要求对化验废水采用中和处理后进入循环水池回用于选矿工艺生产。

（5）初期雨水

选厂初期雨水一般含有重金属、石油类，如不加收集直接排放地表水，会造成水体重金属污染，影响地表水生态环境。选厂内现有初期雨水池一座，容积450m3。评价认为选厂内现有的初期雨水池可满足选厂初期雨水收集。本次评价要求初期雨水经厂内截水沟收集至初期雨水收集池沉淀处理后回用于选矿，禁止外排。

（6）生活污水

本项目选厂紧邻生活办公区，选厂内和生活办公区（矿部）员工的污水产生量为18.624m3/d，污水中主要污染物为SS、COD、BOD5、氨氮。本次环评要求对现有项目的生活污水处理方式进行整改，要求在生活办公区建设一体化污水处理设备，将生活污水收集处理达标后用于周围绿化和洒水用水，禁止外排。

综上所述，本项目生产期产生的废水全部综合利用于生产过程或矿区绿化、洒水等，不外排，对项目周围地表水体影响小。

**6.2.3 地表水环境影响评价自查表**

本项目地表水环境影响评价自查表见表6.2-1。

**表6.2-1 建设项目地表水环境影响评价自查表**

| **工作内容** | | **自查项目** | | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 影响识别 | 影响类型 | 水污染影响型 ☑；水文要素影响型 □ | | | | | | | | | | | |
| 水环境保护目标 | 饮用水水源保护区 □；饮用水取水口 □；涉水的自然保护区 □；涉水的风景名胜区 □；重要湿地 □； 重点保护与珍稀水生生物的栖息地 □；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道□；天然渔场等渔业水体 □；水产种质资源保护区□；其他 □ | | | | | | | | | | | |
| 影响途径 | 水污染影响型 | | | | | 水文要素影响型 | | | | | | |
| 直接排放 □；间接排放 □；其他 ☑ | | | | | 水温 □；径流 □；水域面积 □ | | | | | | |
| 影响因子 | 持久性污染物 □；有毒有害污染物 □；非持久性污染物 □；pH值 □；热污染 □；富营养化 □；其他 □ | | | | | 水温 □；水位（水深） □；流速 □；流量 □；其他 □ | | | | | | |
| 评价等级 | | 水污染影响型 | | | | | 水文要素影响型 | | | | | | |
| 一级 □；二级 □；三级A □；三级B ☑ | | | | | 一级 □；二级 □；三级 □ | | | | | | |
| 现状调查 | 区域污染源 | 调查项目 | | | | | 数据来源 | | | | | | |
| 已建 □；在建 □；拟建 □；其他 □ | | 拟替代的污染源 □ | | | 排污许可证 □；环评 □；环保验收 □；既有实测 □；现场监测 ☑；入河排放口数据 □；其他 □ | | | | | | |
| 受影响水体水环境质量 | 调查时期 | | | | | 数据来源 | | | | | | |
| 丰水期 □；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 ☑ | | | | | 生态环境保护主管部门 □；补充监测 ☑；其他 □ | | | | | | |
| 区域水资源开发利用状况 | 未开发 ☑；开发量40%以下 □；开发量40%以上 □ | | | | | | | | | | | |
| 水文情势调查 | 调查时期 | | | | | 数据来源 | | | | | | |
| 丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 ☑ | | | | | 水行政主管部门 □；补充监测 ☑；其他 □ | | | | | | |
| 补充监测 | 监测时期 | | | | | 监测因子 | | | | | 监测断面或点位 | |
| 丰水期 □；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 ☑ | | | | | （pH、溶解氧、COD、BOD5、NH3-N、挥发性酚、总磷、硫化物、氟化物、石油类、SS、氰化物、铬（六价）、铜、锌、铅、砷、镉、汞） | | | | | 监测断面或点位个数（4）个 | |
| 现状评价 | 评价范围 | 河流：长度（8）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km2 | | | | | | | | | | | |
| 评价因子 | （pH、溶解氧、COD、BOD5、NH3-N、挥发性酚、总磷、硫化物、氟化物、石油类、SS、氰化物、铬（六价）、铜、锌、铅、砷、镉、汞） | | | | | | | | | | | |
| 评价标准 | 河流、湖库、河口：Ⅰ类 □；Ⅱ类 ☑；Ⅲ类 □；Ⅳ类 □；Ⅴ类 □  近岸海域：第一类 □；第二类 □；第三类 □；第四类 □  规划年评价标准（ ） | | | | | | | | | | | |
| 评价时期 | 丰水期 □；平水期 □；枯水期 ☑；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 ☑ | | | | | | | | | | | |
| 评价结论 | 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标状况 ：达标 ☑；不达标 □ 水环境控制单元或断面水质达标状况 ：达标 ☑；不达标 □ 水环境保护目标质量状况 ：达标 ☑；不达标 □ 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 ：达标 ☑；不达标 □  底泥污染评价 ☑ 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 □ 水环境质量回顾评价 □ 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 □  依托污水处理设施稳定达标排放评价 □ | | | | | | | | | | | 达标区 ☑  不达标区 □ |
| 影响预测 | 预测范围 | 河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km2 | | | | | | | | | | | |
| 预测因子 | （ ） | | | | | | | | | | | |
| 预测时期 | 丰水期 □；平水期 □；枯水期 □；冰封期 □ 春季 □；夏季 □；秋季 □；冬季 □ 设计水文条件 □ | | | | | | | | | | | |
| 预测情景 | 建设期 □；生产运行期 □；服务期满后 □ 正常工况 □；非正常工况 □ 污染控制和减缓措施方案 □ 区（流）域环境质量改善目标要求情景 □ | | | | | | | | | | | |
| 预测方法 | 数值解 □：解析解 □；其他 □  导则推荐模式 □：其他 □ | | | | | | | | | | | |
| 影响评价 | 水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价 | 区（流）域水环境质量改善目标 □；替代削减源 □ | | | | | | | | | | | |
| 水环境影响评价 | 排放口混合区外满足水环境管理要求 □ 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 □ 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 □ 水环境控制单元或断面水质达标 □ 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目， 主要污染物排放满足等量或减量替代要求 □  满足区（流）域水环境质量改善目标要求 □ 水文要素影响型建设项目同时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 □ 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 □ 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 □ | | | | | | | | | | | |
| 污染源排放量核算 | 污染物名称 | | | 排放量/（t/a） | | | | | 排放浓度/（mg/L） | | | |
| （ ） | | | （ ） | | | | | （ ） | | | |
| 替代源排放情况 | 污染源名称 | 排污许可证编号 | | | 污染物名称 | | 排放量/（t/a） | | | 排放浓度/（mg/L） | | |
| （ ） | （ ） | | | （ ） | | （ ） | | | （ ） | | |
| 生态流量确定 | 生态流量：一般水期（ ）m3/s；鱼类繁殖期（ ）m3/s；其他（ ）m3/s  生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m | | | | | | | | | | | |
| 防治措施 | 环保措施 | 污水处理设施 ☑；水文减缓设施 □；生态流量保障设施 □；区域削减 □；依托其他工程措施 □；其他 □ | | | | | | | | | | | |
| 监测计划 |  | | 环境质量 | | | | | 污染源 | | | | |
| 监测方式 | | 手动 ☑；自动 □；无监测 □ | | | | | 手动 □；自动 □；无监测 ☑ | | | | |
| 监测点位 | | （八卦沟、西河） | | | | | （ ） | | | | |
| 监测因子 | | （pH、溶解氧、COD、BOD5、NH3-N、挥发性酚、总磷、硫化物、氟化物、石油类、SS、氰化物、铬（六价）、铜、锌、铅、砷、镉、汞） | | | | | （ ） | | | | |
| 污染物排放清单 | □ | | | | | | | | | | | |
| 评价结论 | | 可以接受 ☑；不可以接受 □ | | | | | | | | | | | |
| 注：“□”为勾选项，可打√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。 | | | | | | | | | | | | | |

## 6.3 地下水环境影响

**6.3.1 矿山开采对地下水的影响**

**6.3.1.1 地下开采对地下水的影响**

（1）对地下水水位的影响

本项目采用地下开采方式，根据现场调查，随着矿山的开采，矿体由上至下逐步采空，采空区上方岩石失去支撑，将会陷落、变形，在采空区上方形成塌陷区，塌陷区内采空区上方新形成的导水裂隙与上部基岩风化裂隙带连通，导致基岩风化裂隙潜水向下渗透进入矿坑内，以矿井涌水方式排出，从而改变了塌陷区内基岩风化裂隙潜水的赋存条件，导致局部水位的变化。矿坑内地下水水位随开采中段下降而下降，且随着开采中段水平的下降，周围地下水位下降逐年明显，最终将以采矿工区为中心形成一水位降落漏斗，随着采场的向下推进，水位降落漏斗也随之扩大，将影响到矿区局部的地下水自然平衡状态，改变局部水流方向，原来的地下水径流场受到一定的影响。

为了监测地下水水位下降和地下水疏干情况对矿区周围居民正常供水情况的影响，矿山企业对矿权范围内、办公生活区及附近孔棺村地下水位进行了监测，其中矿权范围内监测点采用矿山地质钻孔（预留未封堵）。孔棺村地下水位选取孔棺村水井水位。2处监测点位置见表6.3-1，各监测点地下水月平均水位监测数据见表6.3-2，各监测点水位变化曲线见图6.3-1～图6.3-2。

**表6.3-1 地下水水位监测点位**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **监测类别** | **监测点位** | **监测项目** |
| 地下水水位 | 1# 采矿区范围内  2# 孔棺村水井 | 地下水水位变化 |
| 注：数据来源为四方金矿提供近年地下水监测资料，矿山井下疏干排水工作持续进行，本方案选取2017年至2018年数据进行统计分析 | | |

**图6.3-1 1 #采矿区范围内地下水水位变化曲线（2017～2018年）**

**图6.3-2 2#孔棺村水井地下水水位变化曲线（2017～2018年）**

根据矿山提供采矿区范围内及孔棺村水源地水井地下水位监测数据，两处监测点地下水位均未发生较大幅度的变化，地下水水位多受季节降雨影响，总体呈现夏季、秋季水位高，冬季、春季水位下降，但总体水位能保持在一定范围之内，认为矿山开采疏干排水工作对区内地下水水位影响小，且孔棺村饮用水井不在采矿活动影响半径范围内，因此本项目采矿活动对周边居民饮用水影响很小。

（2）对地下水资源量的影响

根据矿区水文地质特征，地下水接受大气降水补给，沿基岩风化裂隙运移，经过很短的径流途径又渗出补给地表水，形成地表水基流，所以地下水资源量是区域地表水资源量的一部分，是地表水资源的一个中间转化过程。根据项目可采矿段的分布情况可以看出：本项目矿体绝大部分分布于基岩山梁上，其所处的基岩含水层富水性弱，因此，矿山开采对区域水资源影响很小。

矿山退役后，由于矿区围岩塌陷，沿矿脉形成渗透性相对较强的地下水渗流通道，在采矿平硐不封闭的情况下，采矿塌陷区范围内的地下水仍接受大气降水补给，沿基岩风化裂隙采矿塌陷区导水裂隙采矿平硐外排的路线径流、排泄；如果采矿平硐完全封闭，则沿矿脉形成一个相对富水的地下水含水层，采矿区地下水位会逐渐升高。综上所述，通过科学规划对矿山排水进行合理配置和综合利用，矿山开采不会对区域水资源产生较大影响。

**表6.3-2 地下水月平均水位监测数据汇总表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 矿坑周边地质钻孔 | 时间（年.月） | 2017.01 | 2017.02 | 2017.03 | 2017.04 | 2017.05 | 2017.06 | 2017.07 | 2017.08 | 2017.09 | 2017.10 | 2017.11 | 2017.12 |
| 水位（m） | 1287.8 | 1287.5 | 1286.7 | 1286.9 | 1286.8 | 1287.4 | 1287.5 | 1287.8 | 1287.8 | 1288.4 | 1287.8 | 1287.6 |
| 时间（年.月） | 2018.01 | 2018.02 | 2018.03 | 2018.04 | 2018.05 | 2018.06 | 2018.07 | 2018.08 | 2018.09 | 2018.10 | 2018.11 | 2018.12 |
| 水位（m） | 1287.6 | 1287.2 | 1287.3 | 1287 | 1287.4 | 1287.6 | 1287.7 | 1288.1 | 1288.2 | 1288.4 | 1288 | 1287.8 |
| 孔棺村水井 | 时间（年.月） | 2017.01 | 2017.02 | 2017.03 | 2017.04 | 2017.05 | 2017.06 | 2017.07 | 2017.08 | 2017.09 | 2017.10 | 2017.11 | 2017.12 |
| 水位（m） | 1114.5 | 1114.3 | 1114.8 | 1114.8 | 1114.9 | 1114.7 | 1114.8 | 1114.8 | 1115 | 1115.1 | 1114.8 | 1114.8 |
| 时间（年.月） | 2018.01 | 2018.02 | 2018.03 | 2018.04 | 2018.05 | 2018.06 | 2018.07 | 2018.08 | 2018.09 | 2018.10 | 2018.11 | 2018.12 |
| 水位（m） | 1114.9 | 1114.5 | 1114.6 | 1114.6 | 1114.6 | 1114.8 | 1114.7 | 1114.8 | 1115 | 1114.8 | 1114.7 | 1114.7 |
| 注：矿坑周边地质钻孔位于矿权范围之内孔棺沟沟道，测孔标高：1307.00m，孔棺村水源地水井位于孔棺村东侧西河河岸，井口标高：1122.00m。相关数据来源于矿山企业近年监测资料，本方案选择当月平均值进行统计分析。 | | | | | | | | | | | | | |

（3）对地下水水质的影响

矿体开采后，造成开采矿体局部地下水被疏干，其周围水位不同程度下降，地下水天然流场被改变，处在疏干影响半径内的地下水都由四周向疏干中心运动。地下水流场的改变，可能导致地层中原本处于稳定的一些元素重新溶解在地下水中，从而导致地下水水质发生变化，根据现状监测，采矿区地下水质量良好，因此说明采矿过程对地下水水质影响较小。

受采矿剥离、采切、爆破等因素影响，矿坑内岩屑、炸药残留物等会增加，受水的淋溶作用，少量由基岩裂隙渗入地下水，可能导致地下水中SS、氨氮、石油类等含量的增加。矿井涌水受采矿影响含SS、COD、NH3-N等污染物。本项目采用一段机械排水，在1040m设置水泵站，各中段涌水通过泄水孔汇集至1040m中段水仓，通过多级离心泵排至1340m供水硐室。后期副井延伸至740m，设计采用接力排水，在790m中段副井车场附近设置水泵站，各中段涌水通过泄水孔汇集至790m中段水仓，通过多级离心泵排至1040m 中段水仓，再经1040m已有泵站接力排至地表高位水池。高位水池的水可全部回用于井下湿式凿岩、喷雾洒水、冲洗工作面岩壁和设备冷却水、采场洒水等用水循环使用，不外排。因此，正常状况下，采矿活动对地下水质量影响较小。

**6.3.1.2 尾砂充填对地下水的影响**

地下水中的污染物，除少部分是通过岩石裂隙进入地下水，大部分污染物都是随着补给地下水的水源一起进入地下水中。因此，地下水的污染途径与其补给来源有密切联系。地下水污染途径一般包括：通过包气带渗入；由岩溶通道、人工裂隙、井、孔、坑道等直接注入；通过地表水体由岩层侧向渗入等几种。

本项目采矿后形成的采空区会及时利用选厂尾矿制备充填料对采空区进行充填。充填物料尾矿属于第I类一般工业固体废物，根据《一般工业固体废弃物贮存、处置场污染控制标准》（GB18559-2001及其2013年修改单）对I类场无防渗要求。项目区周边没有生活供水水源地等敏感目标，地下水环境敏感程度一般。通过水文地质特征分析可知，本区地下水补给主要来自大气降水而包气带降水下层能力较强。评价要求建设单位在采矿区范围内特别是现有塌陷区范围内做好截洪、雨水导排等工程措施以减少降水下渗。根据地质勘察报告，本项目采矿区地基承载力较好，地质结构稳定，项目地基下沉或者雨水淋溶水通过包气带进入浅层地下水的可能性极小。因此，建设单位只要按照工程设计做好截排洪系统，尾砂充填到采空区后对地下水环境影响较小。

**6.3.2 选厂对地下水的影响范围预测**

**6.3.2.1影响途径分析**

本项目选矿工业场地布置在河谷阶地及山前斜坡地带。区内地形起伏较大，中间为河谷，河谷两侧有相对平坦的场地，其余为坡地。项目对地下水的影响途径主要为：选厂生产区废水的渗漏对地下水质的影响。

**6.3.2.2 选厂污水渗漏影响分析**

选厂污水渗漏对地下水的影响体现在两方面：污染影响和地下水位、水量变化影响。

选厂位于八卦沟河谷阶地及山前斜坡地带，地下水类型主要为第四系松散层孔隙潜水，上部强透水的第四系冲洪积含粘性土碎石及砂卵石地层为本场地的主要含水层；下部基岩强风化带被侵蚀变薄或不存在，风化裂隙水含水层变薄或不存在，弱风化带及微风化带成为相对隔水层，构成含水层底板。场地地下水主要接受大气降水、两侧山体表面基岩风化裂隙带潜水补给，经过很短的径流途径，再向八卦沟地表水排泄。在选厂生产期间，如果厂区地面有污水积存而又未采取防渗措施，则可能下渗进入地下水，从而使地下水受到污染。因此渗透污染是导致浅层地下水污染的主要方式。

1. 正常工况下

选厂各车间地面均为混凝土硬化地面，厂区道路、专用场地均采取硬化措施，结合道路、场地布置修建排水沟排放厂区雨水，选厂南侧山坡上设截洪沟，厂区两侧修筑排水沟，以排除场地外雨水；地坪冲洗水和尾矿浆送尾矿库处理后，尾矿水全部回用。

采取以上措施后，运行期正常生产状态下，选厂可做到“雨污分流”，仅极少量跑冒滴漏的生产废水下渗进入地下水，因水量小，经地下水混合稀释，对地下水环境影响极小；而且由于选厂区靠近八卦沟，下渗进入地下水的废水经过很短的径流途径很快又渗出，排泄于八卦沟地表水中，因此这种影响很容易消除。运行期生活污水经过处理达到《城市污水再利用和城市杂用水水质标准》后用于洒水绿化，其中的污染物COD、NH3-N经过植被吸收、分解，并在土层中扩散衰减降解，进入地下水的污染物很少，对潜水的影响甚微。

1. 非正常工况下

非正常情况下，如果车间内排水管漏水，当漏水量大时，易被发现而堵漏，不至于对地下水产生明显影响。当裂缝小，漏水量小时，渗漏不易察觉，尾矿浓缩池中尾矿浆水发生渗漏时，将对渗漏点下地下水造成一定的影响。

根据前述水文地质调查分析，由于本项目污染物的排放对地下水流场没有明显的影响，且评价区内含水层基本参数变化很小，场地下游地下水水文地质情况相对较为简单。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016），三级评价中地下水水文地质简单时可采用解析法进行影响预测。对非正常状况的预测分析过程中，污染物源强的确定均取最不利的工况，污染物泄漏量和污染物浓度均取最大值，本项目假设尾矿浓缩池发生泄漏设定预测情景。

①预测因子及源强设定

根据项目工程分析：本项目尾矿浆水水质成分与《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水标准对比，其中COD参考《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中耗氧量的Ⅲ类标准。按照最大占标率确定预测因子，详见表6.3-3。

**表6.3-3 尾矿浆污染因子分析表**

| **监测项目** | **尾矿浆** | **标准限值** | **占标率** |
| --- | --- | --- | --- |
| pH | 7.92 | 6.5~8.5 | / |
| COD（mg/L） | 103 | ≤3.0 | **34.33** |
| NH3-N（mg/L） | 1.07 | ≤0.50 | 2.14 |
| 挥发酚（mg/L） | 0.0003ND | ≤0.002 | / |
| 氟化物（mg/L） | 0.48 | ≤1.0 | 0.48 |
| 硫化物（mg/L） | 0.005ND | ≤0.02 | / |
| 粪大肠菌群（mg/L） | 5400 | ≤0.02 | / |
| 阴离子表面活性剂（个/L） | 0.05ND | ≤3.0 | / |
| 铜（mg/L） | 0.001ND | ≤1.0 | / |
| 铅（mg/L） | 0.01ND | ≤0.01 | / |
| 镉（mg/L） | 0.001ND | ≤0.005 | / |
| 锌（mg/L） | 0.16 | ≤1.0 | **0.16** |
| 汞（μg/L） | 0.14 | ≤1 | 0.14 |
| 砷（μg/L） | 1.1 | ≤10 | 0.11 |
| 锑（μg/L） | 0.2ND | ≤5 | / |
| 铬（六价）（mg/L） | 0.004ND | ≤0.05 | / |
| 铁（mg/L） | 0.03ND | ≤0.3 | / |
| 银（mg/L） | 0.03ND | ≤0.05 | / |
| 氰化物（mg/L） | 0.004ND | ≤0.05 | / |
| 金（μg/L） | ＜0.080 | / | / |

由表6.3-3可知，重金属中Zn的占标率最大，占标率为0.16；其他因子中COD的占标率最大，为34.33。因此，地下水预测因子选择Zn和COD进行预测。

非正常状况下，假设尾矿浓缩池发生渗漏，渗漏量参照《给排水构筑物工程施工及验收规范》，单位面积渗漏强度最大为2.0L/m2·d，渗漏量为1.69m3/d，污水持续泄漏30d。则Zn泄漏量为270.4g，CDO泄漏量为5220g。

②预测模式及相关参数

考虑污染最大化，假定30天持续泄漏的污染物于初始时间全部瞬时进入含水层，概化为瞬时点源，根据预测情景，适用《环境影响评价技术导则 地下水环境》中一维稳定流动二维水动力弥散问题——瞬时注入示踪剂模型。



式中：

x，y—计算点处的位置坐标；

*t*—时间，d；

*C*（x，y，t）—t时刻点x，y出的浓度，mg/L；

*M*—含水层的厚度，m；

*m*M—长度为M的线源瞬时注入的污染物质量，g；

*u*—水流速度，m/d；

*n*e—有效孔隙度，无量纲；

*D*L—纵向弥散系数，m2/d；

*D*T—横向弥散系数，m2/d；

*π*—圆周率。

A、水流速度

u= KI/ne

K—含水层渗透系数，m/d，根据区域水文地质勘察资料，K取值0.129m/d；

I—水力坡度，0.03；

ne—有效孔隙度，0.25

计算得地下水流速为0.01548m/d。

B、纵向弥散系数

*D*L=*a*\**u*

*a*——弥散度，m，根据经验值取10m。

*u*——地下水流速，m/d

计算的纵向弥散系数为0.1548m2/d。

C、横向弥散系数

一般取纵向弥散系数的1/10，即0.01548m2/d。

D、含水层厚度

根据勘察资料，选厂附近含水层厚度平均为3m。

E、预测时段

根据导则对预测时段的要求，本次确定的预测时段为污染发生后的100d、1000d和5000d。

F、预测结果及评价

a、COD预测结果

通过预测，得出各预测时段，尾矿浆中COD对潜水含水层的影响范围见表6.3-4。

**表6.3-4 尾矿浆泄漏COD对潜水含水层的影响范围**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **预测时限** | **影响范围（m2）** | **超标范围（m2）** | **最大影响距离（m）** | **最大超标距离（m）** | **下游最大浓度**  **（**mg/L**）** |
| 100d | 536 | 222 | 25.548 | 16.548 | 113.14 |
| 1000d | 3893 | 817 | 78.48 | 44.48 | 11.31 |
| 5000d | 14553 | 0 | 198.4 | 0 | 2.62 |

从预测结果可以看出，在尾矿浓缩池连续泄漏30d的状况下，地下水COD浓度在100d后超标范围为222m2，最远超标距离为16.548m，影响范围为536m2，下游最大浓度为113.14mg/L；在1000d后超标范围为817m2，最远超标距离为44.48m，影响范围为3893m2，下游最大浓度为11.31mg/L；在5000d后，地下水COD浓度未出现超标。

b、Zn的预测结果

通过预测，得出各预测时段，尾矿浆中Zn 对潜水含水层的影响范围见表6.3-5。

**表6.3-5 尾矿浆泄漏Zn对潜水含水层的影响范围**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **预测时限** | **影响范围（m2）** | **超标范围（m2）** | **最大影响距离（m）** | **最大超标距离（m）** | **下游最大浓度**  **（**mg/L**）** |
| 100d | 354 | 105 | 20.548 | 12.548 | 5.86 |
| 1000d | 2064 | 0 | 61.48 | 0 | 0.59 |
| 5000d | 5428 | 0 | 151.4 | 0 | 0.12 |

从预测结果可以看出，在尾矿浓缩池连续泄漏30d的状况下，地下水中Zn的浓度在100d后超出了《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，超标范围为105m2，最远超标距离为20.548m，影响范围为354m2，下游最大浓度为5.86mg/L；在1000d后和5000d后，地下水Zn浓度均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，未出现超标现象。

本项目选厂尾矿浓密池距离八卦沟的距离为25m左右，根据预测，尾矿浓缩池泄漏30d时，污染物超标浓度不会到达河流边界。因此，非正常情况下，本工程的污废水对下游地下水水质的影响不大。但考虑到地下水一旦受到污染，就很难恢复，评价要求必须加强运行期环境管理，严防废水长时间渗漏。尾矿浓缩池在做好防渗措施的情况下，按跟踪监测要求，定期检测选厂下游地下水质量。本次评价要求尾矿浓缩池在做好防渗措施的情况下，必须加强运行期环境管理，按跟踪监测要求，定期检测选厂下游地下水质量。严防废水长时间渗漏，采取以上措施后，本工程对选厂区及附近地下水环境的影响较小。

## 6.4 声环境影响

**6.4.1 采矿区噪声影响**

**6.4.1.1 井下噪声影响分析**

采矿区主要噪声源是地下爆破、凿岩机，影响范围主要是采矿区地下采掘面及坑道，对外环境影响较小。

井下噪声主要来自设备噪声和爆破噪声，噪声级约85~120dB（A）。由于岩层的阻挡，井下设备噪声和爆破噪声对外界声环境影响较小，但对于坑道内的声环境影响大。因此，评价要求在井下施工过程中应加强劳动保护。

此外，井下爆破时将产生瞬时振动，对爆破场所附近的沿途以及地表建筑物等产生一定影响。环评要求建设单位禁止夜间爆破施工，最大限度的减小井下爆破针对周围环境的影响。

**6.4.1.2 地表噪声影响分析**

地表噪声主要是空压机和通风机设备噪声。根据本项目工程开发利用方案，采矿空压机将布置在主平硐硐口工业场地，设有空压机房；通风机则布置在东、西风井口，室内布置、设通风机房。由于空压机房和通风机分散布置，本次矿山地表噪声评价仅预测单个噪声源的影响范围及达标距离。

1. 地表噪声源

**表6.4-1 噪声源 单位：dB（A）**

| **噪声源** | **设备名称** | **数量（台）** | **单台噪声级** | **治理措施** | **运行情况** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 空压站 | 空气压缩机 | 5 | 95 | 空压机房 | 连续 |
| 通风噪声 | 风机 | 2 | 90 | 消声器 |
| 电机车 | 电机车 | 18 | 76 | / | 间断 |
| 装载机 | 装载机 | 6 | 90 | / |

（2）预测模型

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）的要求，采用如下模式：

①室外点源：

室外点声源对预测点的噪声声压级影响值（dB(A)）为：



式中：

*L*P(r)为预测点的声压级（dB(A)）；

*L*P0为点声源在r0(m)距离处测定的声压级（dB(A)）；

*r*为点声源距预测点的距离(m)；

②室内点声源：

对于室内声源，可按下式计算：



式中：

*L*P(r)为预测点的声压级（dB(A)）；

*L*P0为点声源在r0(m)距离处测定的声压级（dB(A)）；

TL为围护结构的平均隔声量，一般装置墙、窗组合结构取*TL*=25dB(A)，如果采用双层玻璃窗或通风隔声窗，*TL*=30dB(A)，本项目取25dB(A)；

*α*为吸声系数；对一般机械装置，取0.15。

③对预测点多源声影响及背景噪声的迭加：



式中：

*N*为声源个数；

*L*0为预测点的噪声背景值（dB(A)）；

*L*P(r)为预测点的噪声声压级（dB(A)）预测值。

（3）预测结果与评价

各噪声源的影响范围及噪声达标距离预测结果列于表6.4-2。

**表6.4-2 噪声源噪声影响预测结果表 单位：dB（A）**

| **序号** | **声源位置** | **声源设备** | **噪声级** | **治理后声源噪声级** | **噪声衰减距离及预测值** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **7m** | **11m** | **20m** | **35m** | **50m** | **60m** | **105m** |
| 1 | 工业场地 | 空压机 | 95 | 81 | 63.9 | 59.9 | 54.7 | 49.9 | 46.8 | 48.2 | 40.3 |
| 2 | 东西风井 | 风机 | 90 | 82 | 82.0 | 82.0 | 56.0 | 51.1 | 48.0 | 46.4 | 41.6 |
| 3 | 采矿区 | 电机车 | 76 | 76 | 58.9 | 54.9 | 49.7 | 44.9 | 41.8 | 40.2 | 35.3 |
| 4 | 转运站 | 装载机 | 90 | 90 | 73.10 | 69.2 | 64.0 | 59.1 | 56.0 | 54.4 | 49.6 |

根据表6.4-2，预测结果分析如下：

①本项目矿井通风机布置在东、西风井通风机房内，风机排风方向声音传播较远，噪声较大，两侧则噪声相对较小。本次预测通风机排风方向最大噪声，根据预测结果，风井口正对方向昼间20m内可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，夜间50m可达标。

②采矿工区固定声源有空压机，空压机房为四周围护结构，留有门窗。本次评价按其朝场界方向均有隔声围护结构考虑，预测结果，空压机房周围昼间约11m，夜间35m可达标。

③本项目电机车和装载机仅昼间间断运行，电机车运行时噪声超标可控制在10m，运行时噪声超标影响范围为35m，对周围环境影响不大。

根据现场调查，采矿区内无声环境敏感点，且根据预测结果可以看出，采矿区地面噪声对周围影响较小。

**6.4.1.3 地面运输交通噪声影响分析**

本项目运输矿石量2121t/d，按照20t/（辆·次）计算，最大道路车流量约4辆/h。由于车流量较少，运输车辆不连续，其噪声对周围环境的影响按照室外点源随距离的衰减模式预测。预测结果见表6.4-3。

**表6.4-3 矿石运输车辆预测结果表 单位：dB（A）**

| **声源位置** | **声源设备** | **噪声级** | **噪声衰减距离及预测值** | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **10** | **13** | **20** | **30** | **40** | **50** | **60** |
| 矿山道路 | 运输车辆 | 82 | 62.0 | 59.7 | 56 | 52.5 | 50 | 48 | 46.4 |
| 评价标准：昼间60dB（A），夜间50dB（A） | | | | | | | | | |

由表6.4-3预测结果可见，运输车辆在道路两侧13m处可达标，夜间则要到40m处才可能达标。现场调查，采矿区到选厂之间道路分布有5户居民，因山沟狭窄，矿区道路两侧居民房屋距离多数在40m以内，因此运输车辆经过居民点时的瞬间噪声会对居民声环境噪声影响。为此环评要求本项目禁止夜间（22:00~6：00）运矿，并且运矿车辆经过村庄等敏感点时减速、慢行、禁止鸣笛。

**6.4.2 选厂噪声**

**6.4.2.1 预测模型**

（1）室外声源

某个噪声源在预测点的声压级为：



式中：

—噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

－参考位置处的声压级，dB(A)；

－参考位置距声源中心的位置，m；

*r*－声源中心至预测点的距离，m；

－各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减，计算方法详见“导则”正文），dB(A)。

（2）室内声源

根据“导则”附录B4.2推荐的噪声预测模式，将室内声源用等效室外声源表示。经推导可得到等效室外声源的声传播衰减公式为：

（2）

式中：

*L*p为预测点的声压级，dB(A)；

*r*为车间中心至预测点距离，m；

为车间的平均吸声系数，m2；

*r*0为测量噪声源声压级Lp0时距设备中心的距离，m；

*TL*为声源围护结构的平均隔声量，dB(A)；

*L*p0为噪声源的声压级，dB(A)。

模型预测参数：房子的隔声量*TL*由墙、门、窗等综合而成，一般在10～25dB（A），本次计算取20dB（A）。房间平均吸声系数根据厂房所采取的隔声措施确定，一般无隔声吸声措施时取0.15，采取部分隔声吸声处理措施时取0.25～0.35，采取比较全面的吸声处理措施时取0.5～0.6，本次计算取0.15。

（3）总声压级

总声压级是表示在预测时间T内，建设项目的所有噪声源的声波到达预测点的声能量之和，也就是预测点的总等效连续声级为：

（3）

式中：T为计算等效声级的时间，一般昼间为6:00～22:00，夜间为22:00～6:00；

M为室外声源个数；N为室内声源个数；

为T时间内第i个室外声源的工作时间；

为T时间内第j个室内声源的工作时间。

和均按T时间内实际工作时间计算。如间隙声源排气噪声，只计及时间T内的放空排气时间。

预测点等效声级与背景值叠加公式如下：

（4）

式中：*L*eqg—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB（A）；

*L*eqb—预测点背景值，dB（A）。

**6.4.2.2 声源源强**

本项目选厂内噪声源清单见表6.4-4。

**表6.4-4 预测噪声源情况表**

| **序号** | **设备名称** | **数量（台）** | **噪声级**  **（dB）** | **运行情况** | **控制**  **措施** | **采取措施后噪声级**  **（dB）** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **一** | **粗碎** |  |  |  |  |  |  |
| N1 | 板式给料机 | 1 | 82 | 连续 | 减振 | 72 | 室外 |
| N2 | 鄂式破碎机 | 1 | 90 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| **二** | **中细碎及筛分** |  |  |  |  |  |  |
| N3 | 圆锥破碎机 | **1** | 90 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| N4 | 圆锥破碎机 | 1 | 90 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| N5 | 圆振筛 | 1 | 85 | 连续 | 减振 | 72 | 室内 |
| **三** | **磨矿重选** |  |  |  |  |  |  |
|  | **磨矿一系列** |  |  |  |  |  |  |
| N6 | 惯性振动给料机 | 4 | 80 | 连续 | 减振 | 70 | 室外 |
| N7 | 电振给料机 | 5 | 80 | 连续 | 减振 | 70 | 室外 |
| N8 | 湿式格子型球磨机 | 1 | 88 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| N9 | 水力旋流器 | 4 | 78 | 连续 | 减振 | 68 | 室内 |
| N10 | 渣浆泵 | 4 | 80 | 连续 | 减振 | 68 | 室内 |
| N11 | 湿式球磨机 | 1 | 90 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| N12 | 水力旋流器组 | 1 | 78 | 连续 | 减振 | 68 | 室内 |
| N13 | 螺旋筛 | 2 | 82 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N14 | 振动筛 | 1 | 85 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N15 | 尼尔森选矿机 | 3 | 90 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| N16 | 渣浆泵 | 2 | 82 | 连续 | 减振 | 68 | 室内 |
|  | **磨矿二系列** |  |  | 连续 | 减振 |  | 室内 |
| N17 | 惯性振动给料机 | 2 | 80 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N18 | 湿式格子型球磨机 | 1 | 88 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| N19 | 高堰单螺旋分级机 | 1 | 80 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N20 | 渣浆泵 | 2 | 82 | 连续 | 减振 | 68 | 室内 |
| N21 | 湿式溢流型球磨机 | 1 | 95 | 连续 | 减振 | 80 | 室内 |
| N22 | 水力旋流器 | 2 | 78 | 连续 | 减振 | 68 | 室内 |
| N23 | 螺旋筛 | 1 | 82 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N24 | 尼尔森选矿机 | 3 | 90 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| N25 | 渣浆泵 | 2 | 90 | 连续 | 减振 | 75 | 室内 |
| N26 | 潜污泵 | 1 | 87 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| **四** | **重选精选** |  |  |  |  |  |  |
| N27 | 摇床（粗） | 1 | 85 | 连续 | 减振 | 72 | 室内 |
| N28 | 摇床（细） | 1 | 85 | 连续 | 减振 | 72 | 室内 |
| **五** | **浮选及精矿脱水** |  |  |  |  |  |  |
| N29 | 螺旋筛 | 1 | 88 | 连续 | 消声 | 75 | 室内 |
| N30 | 浮选机 | 12 | 83 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N31 | 浮选机 | 6 | 83 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N32 | 空气压缩机 | 1 | 95 | 连续 | 消声 | 80 | 室内 |
| N33 | 浮选尾矿输送泵 | 2 | 88 | 连续 | 消声 | 72 | 室内 |
| N34 | 精矿压滤机 | 2 | 85 | 连续 | 消声 | 70 | 室内 |
| N35 | 压滤给矿泵 | 2 | 88 | 连续 | 减振 | 72 | 室内 |
| **六** | **尾矿浓缩及输送** |  |  |  |  |  |  |
| N36 | 深锥高效浓密机 | 1 | 88 | 连续 | 减振 | 73 | 室内 |
| N37 | 浓缩底流输送泵 | 2 | 85 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N38 | 柱塞泥浆泵 | 3 | 80 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N39 | 清水柱塞泵 | 3 | 80 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N40 | 液下泵 | 1 | 78 | 连续 | 减振 | 68 | 室内 |
| N41 | 立式泥浆泵 | 3 | 80 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |
| N42 | 回水泵 | 2 | 80 | 连续 | 减振 | 70 | 室内 |

**6.4.2.3 噪声现状背景值**

本项目现状监测在现有项目停产的状态下进行。根据噪声监测结果，本项目选厂厂界及周围敏感点噪声值见表6.4-5。

**表6.4-5 本项目现状监测结果 单位：dB（A）**

| **监测点位** | **坐标** | | **2018.9.27** | | **2018.9.28** | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **X** | **Y** | **昼间** | **夜间** | **昼间** | **夜间** |
| 1#选厂北厂界 | 85.76 | 39.5 | 50.3 | 44.5 | 50.6 | 44.9 |
| 2#选厂西厂界 | -134.25 | -21.01 | 49.7 | 42.6 | 48.4 | 42.5 |
| 3#选厂南厂界 | 55.41 | -132.38 | 52.3 | 45.7 | 51.6 | 45.3 |
| 4#选厂东厂界 | 211.85 | -4.84 | 50.1 | 44.1 | 50.7 | 45.1 |
| 5#选厂西北方向敏感点 | -213.61 | 222.56 | 45.9 | 39.7 | 45.4 | 39.2 |
| 6#选厂东侧敏感点 | 183.75 | -65.94 | 46.9 | 40.4 | 47.4 | 41.1 |
| 7#选厂南侧敏感点 | 152.17 | -179.97 | 46.3 | 40.3 | 46.8 | 40.9 |
| GB3096-2008 2类 | | | 60 | 50 | 60 | 50 |

**6.4.3 预测结果及影响评价**

选厂厂界及敏感点处噪声预测及达标分析，采取措施后，厂界噪声预测结果见表6.4-6和图6.4-1。

**表6.4-6 本项目噪声预测结果 单位：dB（A）**

| **编号** | **昼间** | | | **夜间** | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **贡献值** | **背景值** | **叠加后预测值** | **贡献值** | **背景值** | **预叠加后测值** |
| 1#选厂北厂界 | 41.39 | 50.60 | 51.09 | 41.39 | 44.90 | 46.50 |
| 2#选厂西厂界 | 35.37 | 49.70 | 49.86 | 35.37 | 42.60 | 43.35 |
| 3#选厂南厂界 | 40.54 | 52.30 | 52.58 | 40.54 | 42.70 | 44.76 |
| 4#选厂东厂界 | 42.28 | 50.70 | 50.76 | 42.28 | 40.10 | 46.30 |
| 5#选厂西北方向敏感点 | 26.88 | 45.90 | 45.95 | 26.88 | 39.70 | 39.92 |
| 6#选厂东侧敏感点 | 37.76 | 47.40 | 47.22 | 37.76 | 41.10 | 42.29 |
| 7#选厂南侧敏感点 | 33.79 | 46.80 | 47.01 | 33.79 | 40.9 | 41.67 |
| 标准 | 60 | | | 50 | | |

根据预测，厂界四周昼、夜间贡献值及叠加值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区要求，其对外环境的影响不大。5#~6#三处敏感点叠加现状背景值后，昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区要求。

## 6.5 固体废物环境影响

**6.5.1 采矿区固体废物环境影响分析**

本项目采矿过程中的固体废物主要为采矿废石、废机油及生活垃圾等。

（1）采矿废石

根据开发利用方案，本项目运营期年废石量16.5×104t。根据废石浸出毒性分析结果可知，本项目废石属于第Ⅰ类一般工业固体废物。本项目不新建废石场，井下废石由盲副井提升至1340m中段，由电机车运至地表现有废石转运站。废石转运站占地面积22055m2，动态堆存量预计小于1×104t，废石转运站设有1.5m挡土墙。建设单位已与宝鸡诚鑫建筑工程有限公司签订废石出售协议，见附件14，井下产出的废石由电机车运往废石转运站，由企业定期通知购买单位运走。

（2）废机油

本项目开采设备维护及机修过程将产生少量废机油等（HW08废矿物油与含矿物油废物），类比同类项目，年产生量为1.20t/a，属于危险废物。环评要求本项目按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（环境保护部公告2013年第36号）的要求管理，在采矿区设置危险废物暂存间对危险废物进行暂存，定期交由有危险废物处理资质的单位进行处理。

同时，根据现场调查，现有项目未按照要求设置危废暂存间，本次评价要求采矿区内必须设置专门的危废暂存设施，委托有资质的单位对其进行处理。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单（环境保护部公告2013年第36号），设置符合规范的危废暂存间应做到防风、防雨、防晒，评价要求废机油暂存间应为混凝土结构，建立健全企业危险废物责任制度，完善和制定管理合账和管理计划，落实危险废物规范化管理措施。严禁露天堆放，避免随雨水外溢造成八卦沟水体污染事故。

（3）生活垃圾

本项目采矿区人员共计312人，按每人每天产生0.8kg生活垃圾计算，年产生活垃圾82.368t，环评要求采矿区工业场地内设置生活垃圾收集池，定期运往凤县指定的垃圾处置点处置。

采取上述综合利用措施和防治措施后，采矿区产生的固废均得到妥善处理或处置，不会对周围环境产生不良影响。

**6.5.2 选厂固体废物环境影响分析**

（1）收尘

本项目选厂分别在破碎车间设置一个除尘系统、筛分车间设置一个除尘系统和三个粉矿仓顶各设置一个除尘系统，经计算，除尘过程中的收尘产生量为840t/a，本项目除尘过程中产生的收尘全部送至磨矿系统进行回收利用，不会对环境造成影响。

（2）铁丝、铁渣等杂质

本项目在粗碎和中细碎过程用除铁器去除原矿中的杂质铁丝、铁钉、铁屑等，产生量约2.4t/a，全部由定期由建设单位定期外售给回收单位进行综合利用，不会对环境造成影响。

（3）尾矿

根据工程分析，本项目尾矿砂为第I类一般工业固体废物。根据物料平衡和水平衡计算，选厂尾矿干重产生量为2101t/d，含水率约57%，尾矿浆产生量为4886t/d，经尾矿泵房调浆加压，根据采空区体积，约60%尾矿浆输送到尾砂充填站制备充填料后充填采空区，剩余40%尾矿浆依托现有两条（一用一备）3.8km长、直径219mm的无缝钢管管道输送至祝家院尾矿库堆存。

根据现场调查，选厂在尾矿泵房旁设有一座事故池，容积为400m3，尾矿输送泵房发生事故情况下尾矿浆可暂存于事故池，不外排。

为防止非正常工况下尾矿浆泄漏污染八卦沟和西河，评价提出以下要求：

①加强尾矿输送系统的管理，定期进行管路检修。

②一旦出现尾矿输送系统系统故障时，应立即停止生产，进行检修，检修结束后再恢复生产。

通过采取以上措施后，尾矿浆对环境的影响较小

（4）中和泥

炼金作业酸洗过程产生酸性废水，酸性废水中和处理作业时产生少量中和泥，产生量约0.8t/a，主要成分为铁、细矿渣、微量金及其重金属镍、铬和铜等形成的沉淀。中和泥为危险废物，集中收集后按按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物污染防治技术政策》进行建设和管理，委托有资质的危险废物处理单位处置。

（5）铸锭渣

硝酸除杂熔炼铸成合质金锭，铸锭作业中产生少量铸锭渣，产生量约为0.5t/a，主要成分为硼砂等熔炼助剂形成的玻璃体，含有微量金，返回生产系统继续提取残余金。

（6）废机油、废润滑油

选厂各种机械设备维修保养产生的废机油属于危险废物，评价要求废机油按照危险废物管理办法设专门的收集和贮存系统，经收集后交有资质单位处置。危废贮存间应有防风、防晒、防雨设施，并应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物污染防治技术政策》进行建设和管理。

根据现场调查，现有项目未设置危废暂存间，本次评价要求选厂内必须设置专门的暂存设施，委托有资质的单位对其进行处理。按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001），设置符合规范的危废暂存间应做到防风、防雨、防晒，评价要求废机油暂存间应为混凝土结构，建立健全企业危险废物责任制度，完善和制定管理合账和管理计划，落实危险废物规范化管理措施。

（7）生活垃圾

本项目建成后，选厂及生活办公区劳动定员工388人，平均每人每天产生垃圾量按0.8kg计，生活垃圾产生量为102.432t/a，生活垃圾由厂区集中收集，定期外运至环卫部门指定地点堆存处置。

综上所述，选厂产生的固废均得到妥善处理或处置，不会对周围环境产生不良影响。

**6.6生态环境影响评价**

本项目包括采矿和选矿两部分工程内容，选矿工程内容占用原有的工业场地，不新增工业用地，对生态环境影响较小。本次评价重点评价采矿区的生态影响。

**6.6.1 地表移岩及塌陷影响**

四方金矿采矿方法一直采用地下开采，早期设计采矿中段4个，分别为1290、1340、1390、1440，每个中段高50m，经过多年开采形成了典型“楼上楼”矿区。该采空区2001年发生塌陷，2002年塌陷进一步发展，1390中段发生大面积冒落。矿山企业对地面塌陷碎块进行回收利用，对地下采空区采用废石充填和崩落周围围岩充填处理措施，但该矿带矿体产于上泥盆统的粉砂质铁白云质绢云母千枚岩和灰岩之中，千枚岩遇水易软化，使岩石强度降低，灰岩坚硬完整。坑道内岩石较为稳定，强度较大，但其各岩层层面附近千枚岩化作用强烈、千枚理发育，为岩石的不稳定结构面，对矿山工程施工及矿山开采安全有一定隐患。随着采空区的进一步扩大，加剧上部地面塌陷范围增大的可能性大。

根据《陕西凤县四方金矿有限责任公司八卦庙金矿矿床边坡岩土工程勘察报告》结论，采用“无底柱分段崩落法”采矿过程中地表塌陷预测范围见图6.6-1。根据矿区岩石条件和选用的采矿方法，结合类似矿山的经验数据，选取上盘岩石移动角63°，下盘岩石移动角取65°（当矿体倾角小于65°时，取矿体倾角），岩石走向方向移动角72°，据此圈定出矿山开采时的地表岩石移动带范围约0.22km2。根据矿床分布特征及开采中段分布设计，按照急倾斜矿层地面塌陷预测经验公式对地面塌陷范围进行预测，至2022年，地面塌陷面积约0.11 km2。随着采矿区的扩大，至2038年，开挖形成的边坡处于不稳定状态，威胁到矿井生产安全，会形成塌陷面积约0.1425 km2。

本次项目技改后采用分段空场嗣后充填法，回采结束后及时对采空区进行充填，防止出现地表塌陷及大的地表裂缝，损毁土地、地表植被，造成水土流失。采用选矿尾矿对采空区进行充填后，最大充填率可达85%以上，可有效减轻采空塌陷及伴生地裂缝发生的隐患。在采取生态整治措施后，地表塌陷对生态环境的影响可以得到有效控制。

同时，根据根据调查，本项目地表移岩范围内无居住居民，不会造成居民的人身安全威胁。评价要求项目在运营期间建立矿区地表错动观测网，对地表变形进行长期动态观测，建立监测机制，对因开采而诱发的岩移，要继续进行监测，直到岩体稳定为止。对长期不能稳定的，可在经济合理的前提下，采取工程措施处理。可采取填堵裂缝、平整土地等措施，以防山体诱发崩塌、滑坡等对周边环境及生物造成破坏。

**6.6.2 对地表植被的影响分析**

本项目采用地下开采，开采标高1300m- 890m，各个矿体分布离地表较近，上部中段采用浅孔留矿法回采，所以过渡为无底柱分段崩落法时将上部中段残留矿柱及顶底板一次爆破形成覆盖岩层，目前塌陷区已透至地表。生产期对植被的影响主要来自矿山进行地下开采，随着开采深度的增加，地表一定程度塌陷或变形，从而损毁地表植被资源。根据项目开发利用方案，本次技改后采矿方法选用“分段空场嗣后充填法”，采矿过程中可有效减少塌陷面积。同时，林地的正常生长主要依靠大气降雨控制，当地生长的林木多为适地的植物，受影响的林地不会影响大面积的林木正常生长。建设单位应对地表移岩范围及塌陷范围受影响的林木采取必要的整治措施，低缓坡度的沟流阶地林地采取人工和简本机械填堵裂缝等措施进行土地复垦，保证地表植被不受影响。根据调查，采矿区没有濒危物种分布，因此项目开采后对整个项目区的群落组成、覆盖度、频率、密度以及连续性等影响很小。

此外，本项目矿区运输道路旁生长着一棵陕西省古树名木红豆杉，评价特别要求在运输过程中严禁对红豆杉造成破坏，禁止企业对该树砍伐、擅自移植、刻划钉钉、剥皮挖根、攀树折枝、缠绕悬挂物品或者将古树名木作为支撑物；禁止在古树名木树冠垂直投影向外五米范围内进行建筑施工、硬化地面、挖坑取土、动用明火、排放烟气、倾倒污水垃圾、堆放易燃物、堆放倾倒有毒有害物品等。采取以上措施后，本项目不会对该红豆杉造成影响。

**6.6.3 对野生动物的影响分析**

根据调查，评价区域受人类活动的长期影响，区内野生动物明显减少，多为常见的小型杂食类动物。据走访当地居民，当地没有发现重要保护物种，评价区域近年来未见有大型动物出没。

根据现有项目情况，采矿区已出现明显的塌陷区，随着采矿活动继续进行，塌陷还可能继续扩大，对野生动物生境造成一定程度的影响。评价区内林地分布较为广泛，动物可能迁移至周边地区，受塌陷影响较小，不会对动物造成太大的影响。

采矿设备噪声、爆破振动和人员活动等生产活动，对周围野生动物栖息产生一定影响，引起野生动物局部的迁移。由于工程占地及影响范围较小，且评价区野生动物生境分布较广泛，因此不会使区域野生动物物种、种群数量发生变化；且相对于外围动物较大的活动区域看，干扰程度较小，对野生动物的生存环境产生的影响较小。矿区道路的使用，对行动较为迟缓的爬行类有一定的隔离作用，但对一般禽类和昆虫而言，道路的阻隔效果不明显。在正常情况下，人员流动和交通流量均在工程区及附近固定范围内，对区域动物的干扰较小。加强对生产工作人员生态环境保护意识的教育，严禁对野生动物滥捕滥杀，则运营过程对野生动物影响较小。

**6.6.4 对景观和生态功能的影响分析**

矿区地处秦岭南麓，所采矿为高度适宜的山峰，植被生长季节表现为绵延起伏的绿色山峦。矿山开采将造成局部区域绿色植被受损，岩石裸露及废石压占，局部改为工业采矿景观。矿区一般山峰海拔多在1900m左右，相对高差200-400m，矿山的部分地表塌陷亦会对评价区局部的生态景观造成一定的影响。矿区道路主要为内外联络道路，道路长约4.3km。由于道路短，造成的廊道影响较小，加之区域植被茂密，道路造成的廊道景观影响小。

工程占地面积较小，评价要求施工临时占地及时恢复植被及对工业场地、矿区道路进行绿化，对现有的塌陷区进行复垦，地表植被也由自然野生草本或灌木变为人工草地或人工林，这在一定程度上对原有的生态功能进行补偿，在植被恢复后，对矿区的景观和生态功能影响较小。

综上，项目建设对评价区生态环境有一定的不利影响，在采取有效的生态环境保护与恢复措施后，能够有效维护评价区生态系统完整性和连续性、生物多样性以及评价区生态系统结构和功能。

**6.7 土壤环境影响预测与分析**

**6.7.1 采矿区土壤环境影响分析**

土壤是复杂的三相共存体系，其污染物质主要通过被污染大气的沉降、工业废水的漫流和入渗、以及固体废物通过大气迁移、扩散、沉降或降水淋溶、地表径流等而进入土壤环境。

（1）污染源分析

本项目采矿区主要污染源来自于金矿开采、储运等生产过程中产生的废水、废气和固体废物等污染物，会对土壤环境产生负面影响。废水主要来自于生产过程中的矿井涌水、生活过程中的污水，以及各种机械设备运转的冷却水及洗涤用水等产生的污水；废气主要来源于矿井污风、装卸扬尘、采矿机械、驱动设备（如柴油机等）与运输车辆所排放的废气；固体废物主要来源于生产过程所产生的废机油等危险废物和员工生活产生的生活垃圾。

（2）影响分析

本项目属于技改项目，矿山已运行多年，本次评价对可能产生污染的土壤进行了取样监测，通过现状土壤环境质量监测结果可以看出，项目所在地采矿区土壤环境质量均满足相应的环境质量标准，因此可说明采矿区严格执行相应环保措施的情况下，对土壤环境影响较小。

本项目采矿区各功能区均采取“源头控制”、“分区防控”的防渗措施，可以有效保证污染物不会进入土壤环境，防止污染土壤。项目产生的固体废物均在室内堆放，满足“防 风、防雨、防晒”的要求，经收集后均进行妥善处理，不直接排入土壤环境。本项目危险废物暂存间须按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 要求进行设计建造。危险废物分类收集后，委托有资质的危险废物处置单位处置。整个过程基本上可以杜绝危险废物接触土壤，且建设项目场地地面会做硬化处理，对土壤环境不会造成影响。

运营期产生的大量废水、固体废物和危险废物等污染物均有妥善的处理、处置措施 严格执行各项环保措施，则各种污染物对土壤环境的影响均处于可接受范围内。

**6.7.2 选矿区土壤环境影响预测分析**

**6.7.2.1 污染情景设定**

（1）正常状况

正常状况下，选厂各车间地面均为混凝土硬化地面，厂区道路、专用场地均采取硬化措施，结合道路、场地布置修建排水沟排放厂区雨水，选厂南侧山坡上设截洪沟，厂区两侧修筑排水沟，以排除场地外雨水；地坪冲洗水和尾矿浆送尾矿库处理后，尾矿水全部回用。因此，本次土壤污染预测情景主要针对非正常状况及风险事故状况进行设定。

（2）非正常状况

本项目选矿条件下，如果是装置区等可视场所发生硬化面破损，即使有物料或污水等泄漏，建设单位必须及时采取措施，不可能任由物料或污水漫流渗漏，任其渗入土壤。因此，只在污水提升泵站、污水管线、污水储存池、尾矿浆水浓缩池等这些半地下非可视部位发生小面积渗漏时，才可能有少量物料通过漏点，逐渐渗入进入土壤。

综合考虑拟建项目物料及废水的特性、装置设施的装备情况，本次评价非正常状况泄漏点设定为扫选后贮存尾矿浆的尾矿浓缩池发生破裂。

根据工程分析，通过类比数据，选取尾矿浆中的难降解特征污染物作为预测因子，具体预测源强见表6.7-1。

**表6.7-1 土壤预测源强表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 泄漏点 | 污染因子 | 浓度（mg/L） | 泄漏特征 |
| 尾矿浆浓缩池 | 氟化物 | 0.48 | 连续 |
| 锌 | 0.16 | 连续 |
| 汞 | 0.14 | 连续 |

**6.7.2.2 污染预测方法**

垂直入渗对土壤环境的影响，采用一维非饱和溶质运移模型进行预测：

一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

=（）（qc）

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m2/d；

q—渗流速度，m/d；

z—沿z轴的距离，m；

t—时间变量，d；

—土壤含水率，%。

初始条件：

c（z，t）=0 t=0，L≤z＜0

边界条件：

第一类Dirichlet边界条件：

连续点源：

c（z，t）= t＞0， z=0

非连续点源：

c（z，t）=

第二类Neumann零梯度边界：

—=0 t＞0，z=L

**模型概化：**

①边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头补给边界，给出土壤剖面定水头压力为-100cm，下边界为自由排泄边界。

②土壤概化

结合本项目岩土工程勘察及水文地质勘察成果，将土壤概化为一种类型。土壤剖面各分层的土壤参数略有不同，本次均选取最大值进行预测，土壤相关参数见表6.7-1和表6.7-2。

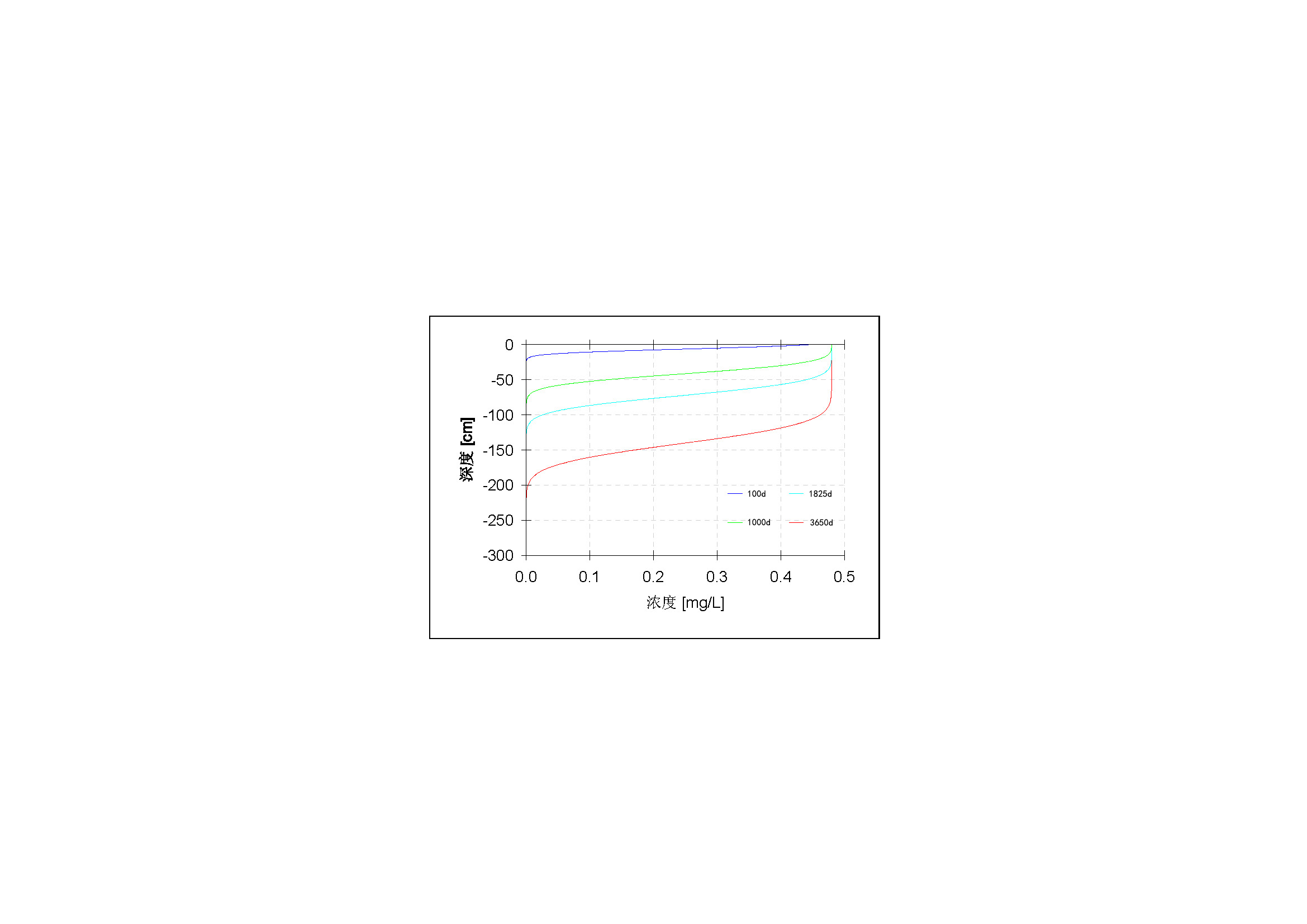
**表6.7-2 预测模型土壤参数表**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 参数 | 饱和导水率（cm/s） | 总孔隙度（%） | 容重（k/m3） | 土壤含水量% | 弥散系数 |
| 数值 | 5.8×10-5 | 52.55 | 1.17 | 45 | 10 |

**6.7.2.3土壤污染预测**

（1）氟化物

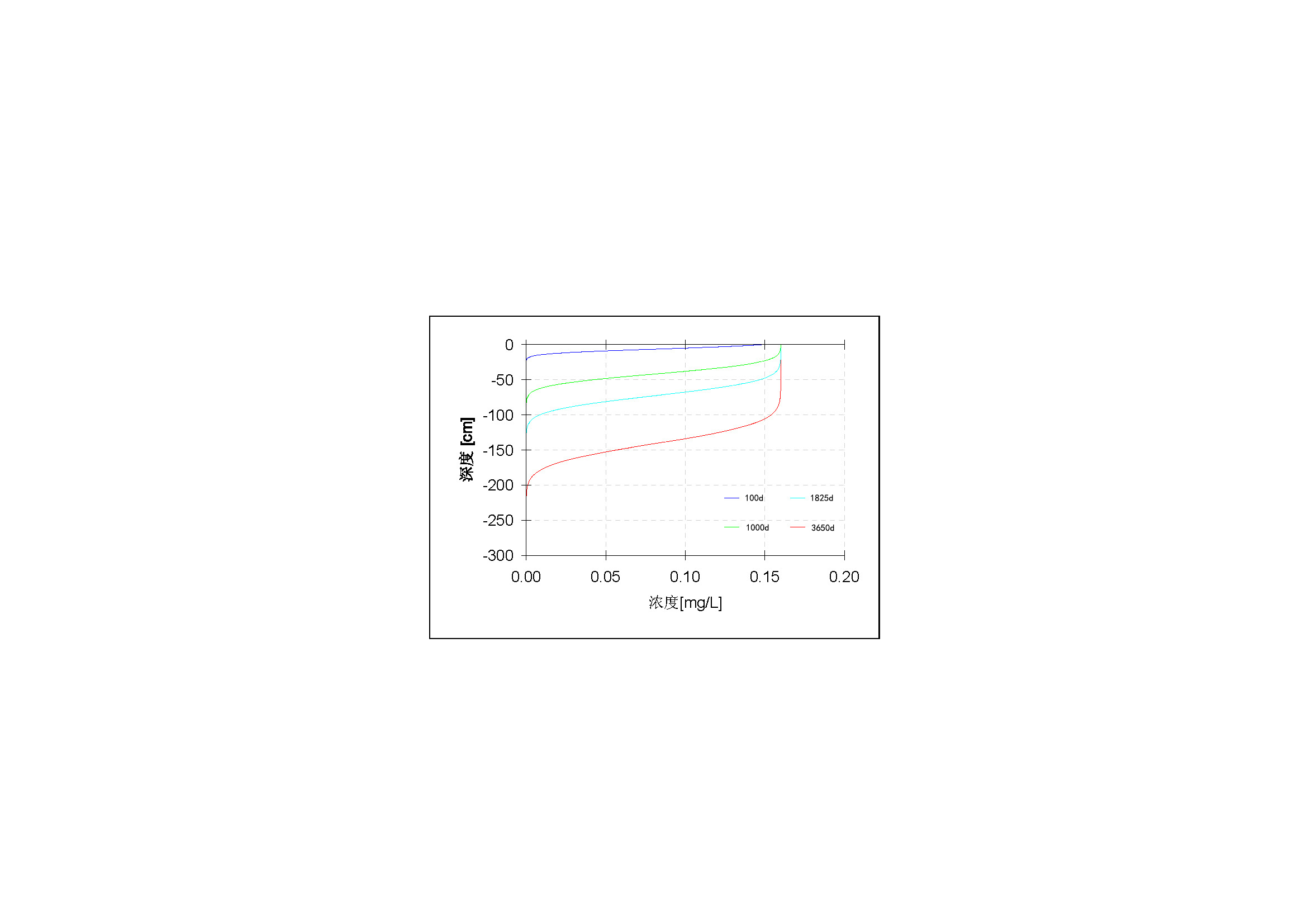
当尾矿浆浓缩池发生破裂，氟化物持续渗入土壤并逐渐向下运移，初始浓度为0.48mg/L，在不同时间段氟化物沿土壤迁移模拟结果如图6.7-1所示。



**图6.7-1 氟化物在不同时段的土壤迁移情况**

（2）锌

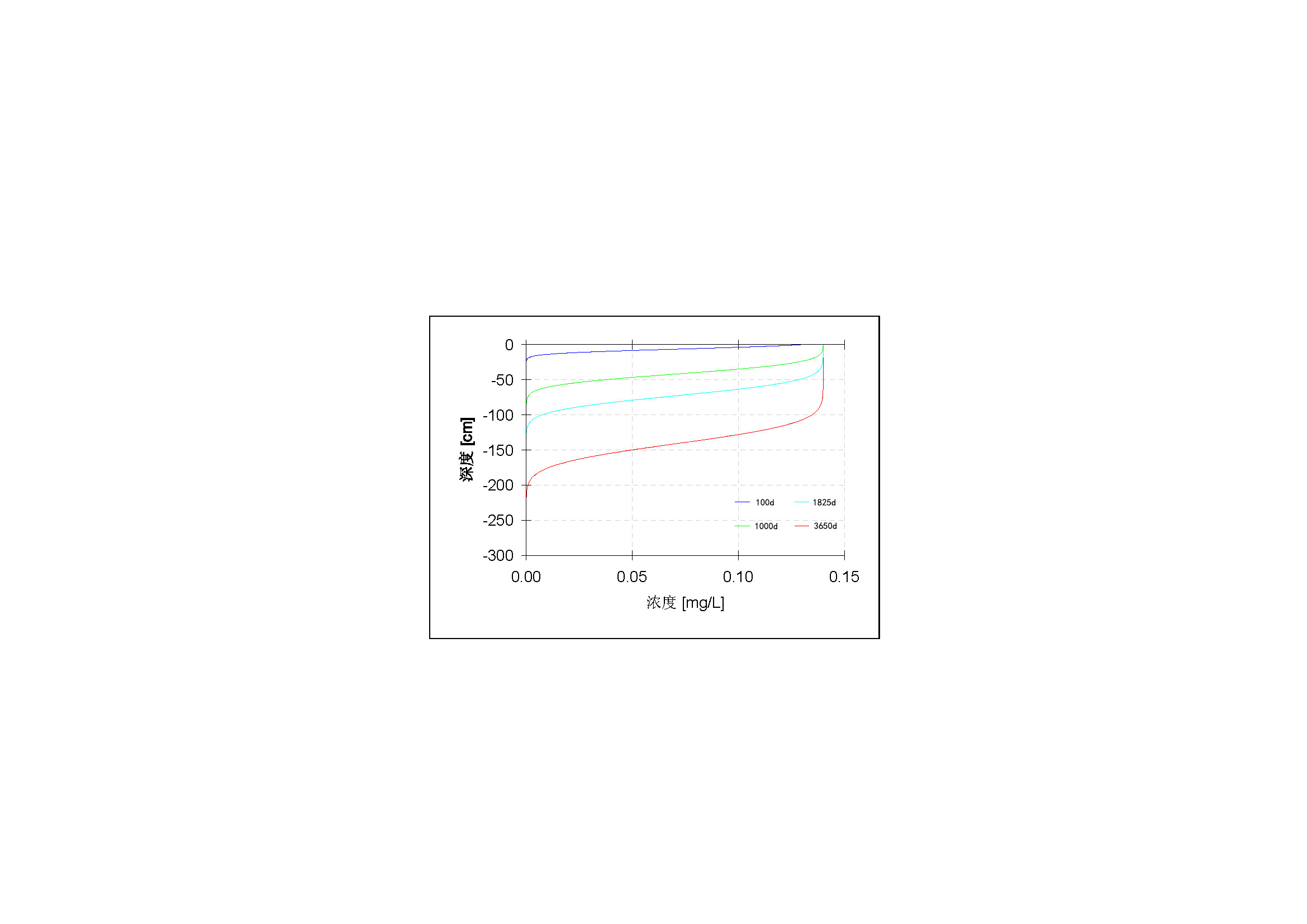
当尾矿浆浓缩池发生破裂锌持续渗入土壤并逐渐向下运移，初始浓度为0.16mg/L，在不同时间段锌沿土壤迁移模拟结果如图6.7-2所示。

****

**图6.7-2 锌在不同时段的土壤迁移情况**

（3）汞

当尾矿浆浓缩池发生破裂汞持续渗入土壤并逐渐向下运移，初始浓度为0.14mg/L，在不同时间段汞沿土壤迁移模拟结果如图6.7-3所示。



**图6.7-3 汞在不同时段的土壤迁移情况**

由图6.7-1~图6.7-3土壤模拟结果可知，污染物在土壤中随时间不断向下迁移；尾矿浆渗漏100d后，污染深度为0.4m；尾矿浆水渗漏1000d后，污染深度为1.25m；尾矿浆水渗漏5a后，污染深度为1.81m；尾矿浆水渗漏10a后，污染深度为2.91m。

由于尾矿浆中的特征污染物浓度本身就满足《地下水质量标准》（GB /T14848-2017）中的Ⅲ类水质标准，且通过监测数据可知该区域土壤中的预测因子本底值均较小，因此根据预测结果可知，在非正常情况下，污染物对土壤的影响非常有限，不会存在较大土壤污染情况。

**6.7.3土壤环境影响评价自查表**

本项目采矿区土壤环境一项评价自查表见表6.7-3。

表6.7-3 采矿区土壤环境影响评价自查表

| **工作内容** | | **完成情况** | | | | | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 影响识别 | 影响类型 | 污染影响型☑；生态影响型□；两种兼有□ | | | | |  |
| 土地利用类型 | 建设用地☑；农用地□；未利用地□ | | | | | 土地利用类  型图 |
| 占地规模 | （2.16）hm2 | | | | |  |
| 敏感目标信息 | 敏感目标（ ）、方位（ ）、距离（ ） | | | | |  |
| 影响途径 | 大气沉降□；地面漫流□；垂直入渗☑；地下水位□；其他（） | | | | |  |
| 全部污染物 |  | | | | |  |
| 特征因子 |  | | | | |  |
| 所属土壤环境影响  评价项目类别 | Ⅰ类☑；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□ | | | | |  |
| 敏感程度 | 敏感□；较敏感□；不敏感☑ | | | | |  |
| 评价工作等级 | | 一级□；二级☑；三级□ | | | | |  |
| 现状调查内容 | 资料收集 | a）☑；b）☑；c）□；d）□ | | | | |  |
| 理化特性 | 见章节4.1.4 | | | | | 同附录 C |
| 现状监测点位 |  | 占地范围内 | 占地范围外 | | 深度 | 点位布置图 |
| 表层样点数 | 1 | 2 | | 0.2m |
| 柱状样点数 | 3 | / | | 3m |
| 现状监测因子 | 建设用地：汞、砷、铜、铅、镉、铬（六价）、镍、锑、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘  农用地：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、锑 | | | | |  |
| 现状评  价 | 评价因子 | 建设用地：汞、砷、铜、铅、镉、铬（六价）、镍、锑、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘  农用地：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、锑 | | | | |  |
| 评价标准 | GB 15618√；GB 36600√；表D.1□；表 D.2□；其他（） | | | | |  |
| 现状评价结论 | 达标 | | | | |  |
| 影响预测 | 预测因子 |  | | | | |  |
| 预测方法 | 附录 E□；附录 F□；其他（ ） | | | | |  |
| 预测分析内容 | 影响范围（ ）  影响程度（ ） | | | | |  |
| 预测结论 | 达标结论：a）☑；b）□；c）□  不达标结论：a）□；b）□ | | | | |  |
| 防治措  施 | 防控措施 | 土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他（） | | | | |  |
| 跟踪监测 | 监测点数 | | 监测指标 | 监测频次 | | 建设用地 |
| 2 | | 砷、镉、铬、六价铬、铜、铅、汞、镍、锌、锑 | 每5年一次 | |
| 信息公开指标 | 土壤跟踪监测计划 | | | | |
| 评价结论 | | 从土壤环境影响的角度，项目采矿部分建设内容总体可行 | | | | |  |
| 注 1：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。  注 2：需要分别开展土壤环境影响评级工作的，分别填写自查表。 | | | | | | | |

本项目选矿区土壤环境一项评价自查表见表6.7-3。

表6.7-4 选矿区土壤环境影响评价自查表

| **工作内容** | | **完成情况** | | | | | | | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 影响识别 | 影响类型 | 污染影响型√；生态影响型□；两种兼有□ | | | | | | |  |
| 土地利用类型 | 建设用地√；农用地□；未利用地□ | | | | | | | 土地利用类  型图 |
| 占地规模 | （1.23）hm2 | | | | | | |  |
| 敏感目标信息 | 敏感目标（孔棺村）、方位（SE）、距离（590m） | | | | | | |  |
| 敏感目标（耕地）、方位（NW）、距离（100m） | | | | | | |  |
| 敏感目标（园地）、方位（SE）、距离（250m） | | | | | | |  |
| 敏感目标（耕地）、方位（SES）、距离（200m） | | | | | | |  |
| 敏感目标（耕地）、方位（SE）、距离（650m） | | | | | | |  |
| 影响途径 | 大气沉降□；地面漫流□；垂直入渗√；地下水位□；其他（） | | | | | | |  |
| 全部污染物 | COD、NH3-N、挥发酚、氟化物、粪大肠菌群、锌、汞、砷 | | | | | | |  |
| 特征因子 | 锌、汞 | | | | | | |  |
| 所属土壤环境影响  评价项目类别 | Ⅰ类☑；Ⅱ类□；Ⅲ类□；Ⅳ类□ | | | | | | |  |
| 敏感程度 | 敏感☑；较敏感□；不敏感□ | | | | | | |  |
| 评价工作等级 | | 一级☑；二级□；三级□ | | | | | | |  |
| 现状调查内容 | 资料收集 | a）☑；b）☑；c）□；d）□ | | | | | | |  |
| 理化特性 | 见章节4.1.4 | | | | | | | 同附录 C |
| 现状监测点位 |  | 占地范围内 | 占地范围外 | 深度 | | | | 点位布置图 |
| 表层样点数 | 2 | 4 | 0~0.2m | | | |
| 柱状样点数 | 5 | / | 0~3m | | | |
| 现状监测因子 | 建设用地：汞、砷、铜、铅、镉、铬（六价）、镍、锑、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘  农用地：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、锑 | | | | | | |  |
| 现状评  价 | 评价因子 | 建设用地：汞、砷、铜、铅、镉、铬（六价）、镍、锑、四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烷、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、萘  农用地：pH、砷、镉、铬、铜、铅、汞、镍、锌、锑 | | | | | | |  |
| 评价标准 | GB 15618√；GB 36600√；表D.1□；表 D.2□；其他（ | | | | | ） |  |  |
| 现状评价结论 | 达标 | | | | | | |  |
| 影响预测 | 预测因子 | 氟化物、锌、汞 | | | | | | |  |
| 预测方法 | 附录 E√；附录 F□；其他（ ） | | | | | | |  |
| 预测分析内容 | 影响范围（土壤深度3m）  影响程度（较小） | | | | | | |  |
| 预测结论 | 达标结论：a）√；b）□；c）□  不达标结论：a）□；b）□ | | | | | | |  |
| 防治措  施 | 防控措施 | 土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他（） | | | | | | |  |
| 跟踪监测 | 监测点数 | | 监测指标 | | 监测频次 | | | 建设用地和农用地 |
| 3 | | 建设用地：汞、砷、铜、铅、镉、铬（六价）、镍、锑  农用地：pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、锑 | | 每3年一次 | | |
| 信息公开指标 | 土壤跟踪监测计划 | | | | | | |
| 评价结论 | | 从土壤环境影响的角度，项目选矿部分建设内容总体可行 | | | | | | |  |

**6.8 环境风险评价**

**6.8.1 风险评价目的**

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目施工和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

**6.8.2评价依据**

（1）环境风险潜势判定

本项目选厂内存在多种危险物质时，则按下式计算物质总量与其临界量比值（Q）：

式中：

q1，q2，...，qn—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1， Q2， ...，Qn—每种危险物质的临界量，t。

当Q＜1 时，该项目环境风险潜势为Ⅰ。

当Q≥1 时，将Q 值划分为：（1）1≤Q＜10；（2）10≤Q＜100；（3）Q≥100。

本项目危险物质最大存储量与其临界量比值情况见表6.8-1。

表6.8-1 危险物质总量与其临界量

| 物质 | 最大存储量（t） | 临界量（t） | q/Q |
| --- | --- | --- | --- |
| 盐酸 | 2.5 | 7.5 | 0.33 |
| 硝酸 | 0.6 | 7.5 | 0.08 |
| 碳酸钠 | 14.5 | 100 | 0.15 |
| 硫酸铜 | 4.38 | 100 | 0.04 |
| 丁黄药 | 3.5 | 100 | 0.04 |
| 2#油 | 1.75 | 100 | 0.02 |
| 硝基苯 | 2.5 | 10 | 0.25 |
| 合计 | | | 0.90 |

由表可以看出，本项目Q=0.90＜1，则该项目环境风险潜势为Ⅰ。

（2）评价等级判定

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）中的划分依据和原则，本项目环境风险评价工作级别见表6.8-2。

**表6.8-2 环境风险评价工作级别**

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

因此，本项目环境风险评价工作等级确定为简单分析。

**6.8.3 环境风险敏感目标概况**

本项目选厂周围的环境敏感目标分布见表6.8-3。

**表6.8-3 环境风险敏感目标一览表**

| **保护目标名称** | **基本情况** | | **相对于选厂的位置关系** | |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **户数** | **人口** | **方位** | **距离m** |
| 孔棺村散户 | 2 | 7 | NW | 150 |
| 孔棺村散户 | 4 | 14 | S | 70 |
| 孔棺村散户 | 2 | 7 | S/ | 110 |
| 孔棺村散户 | 3 | 10 | SE | 220 |
| 孔棺村 | 40 | 130 | SE | 590 |
| 八卦沟 | II类水体 | | N | 30 |
| 西河 | II类水体 | | SE | 400 |

**6.8.4 环境风险识别**

**6.8.4.1 生产设施风险识别**

（1）矿山开采生产设施风险识别

本项目技改后矿产开采的生产设施均依托现有的生产设施。

矿山开采过程中可能发生火灾、爆炸事故的场所主要有炸药库等。引起火灾、爆炸事故的原因主要包括用火不慎、违章作业、雷击、静电、地震等自然因素、设备设施设计错误且不符合防火或防爆的要求，安装、使用维护不当等。

（2）选厂危险因素分析

本项目技改后选厂存在环境风险的生产装置为循环水池和药剂储存间。

（3）尾矿输送管道泄漏

主要表现为矿浆输送管道泄漏，造成高浓度矿浆直接外排。

**6.8.4.2 物质风险识别**

（1）选矿工艺

本项目选矿过程中采用的选矿剂有碳酸钠、硫酸铜、2#油、丁黄药。具体选矿药剂理化性质见表6.8-4。

**表6.8-4 选矿药剂理化性质表**

| **名称** | **性质** |
| --- | --- |
| 碳酸钠 | 碳酸钠（纯碱）化学式为Na2CO3，俗名纯碱，又称苏打、碱灰，一种重要的化工基本原料，纯碱工业的主产品。通常为白色粉末，高温下易分解，易溶于水，水溶液呈碱性。该品具有弱刺激性和弱腐蚀性。直接接触可引起皮肤和眼灼伤。生产中吸入其粉尘和烟雾可引起呼吸道刺激和结膜炎，还可有鼻粘膜溃疡、萎缩及鼻中隔穿孔。长时间接触该品溶液可发生湿疹、皮炎、鸡眼状溃疡和皮肤松弛。接触该品的作业工人呼吸器官疾病发病率升高。误服可造成消化道灼伤、粘膜糜烂、出血和休克。据查《危险化学品目录》，碳酸钠不属于危险化学品。 |
| 硫酸铜 | 为白色或灰白色粉末。水溶液呈弱酸性，显蓝色。但从水溶液中结晶时，生成蓝色的五水合硫酸铜(CuSO4•5H2O，又称胆矾），此原理可用于检验水的存在。受热失去结晶水后分解，在常温常压下很稳定，不潮解，在干燥空气中会逐渐风化。据查《危险化学品目录》，硫酸铜不属于危险化学品。 |
| 2#油 | 又称松醇油，黄色至深棕色油状液体，分子式为C10H17OH，属高分子有机化合物，主要用作金属浮选的起泡剂，油漆、油墨溶剂，纺织工业作渗透剂。据查《危险化学品目录》，2#油不属于危险化学品。 |
| 丁黄药 | 浅黄色有刺激性气味的粉末或颗粒，能溶于水及酒精中，能与多种金属离子形成难溶化合物，丁基钠黄药是一种捕收能力较强的浮选药剂，它广泛应用于各种有色金属硫化矿的混合浮选中。据查《危险化学品目录》，丁黄药不属于危险化学品。 |

（2）冶炼

冶炼中需要使用盐酸和硝酸。具体盐酸、硝酸理化性质见表6.8-5。

**表6.8-5 盐酸、硝酸物化特性一览表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **名称** | **主要特性** | | |
| 盐酸 | 理化性质 | 外观与形状：透明或黄色冒烟液体，蒸气有强烈刺激味 | |
| 熔点(℃)：<-114.8 | 沸点(℃)：108.6 |
| 相对密度：(水=1)1.20， (空气=1)1.26 | 稳定性：稳定 |
| 溶解性：与水混溶，溶于碱液 | 蒸汽压：30.66kPa(21℃) |
| 危险特性 | 危险性类别：酸性腐蚀品 |  |
| 危险特性：能与一些活性金属粉末发生反应，放出氢气。遇氰化物能产生剧毒的氰化氢气体。与碱发生中合反应，并放出大量的热。具有强腐蚀性。 | |
| 健康危害 | 侵入途径：吸入、食入。 | |
| 健康危害：接触其蒸气或烟雾，引起眼结膜炎，鼻及口腔粘膜有烧灼感，鼻衄、齿龈出血、气管炎；刺激皮肤发生皮炎，慢性支气管炎等病变。误服盐酸中毒，可引起消化道灼伤、溃疡形成，有可能胃穿孔、腹膜炎等。 | |
| 硝酸 | 理化性质 | 外观与形状：纯品为无色透明发烟液体，有酸味 | |
| 熔点(℃)：<-42（无水） | 沸点(℃)：86（无水） |
| 相对密度：(水=1)1.5， (空气=1)2.17 | 稳定性：稳定 |
| 溶解性：与水混溶 | 蒸汽压：4.4kPa(20℃) |
| 危险特性 | 危险性类别：酸性腐蚀品 | |
| 危险特性：具有强氧化性。与易燃物(如苯)和有机物(如糖、纤维素等)接触会发生剧烈反应，甚至引起燃烧。与碱金属能发生剧烈反应。具有强腐蚀性。 | |
| 健康危害 | 侵入途径：吸入、食入。 | |
| 健康危害：其蒸气有刺激作用，引起粘膜和上呼吸道的刺激症状。如流泪、咽喉刺激感、呛咳、并伴有头痛、头晕、胸闷等。长期接触可引起牙齿酸蚀症，皮肤接触引起灼伤。 | |

（3）硝基苯

**表6.8-6 硝基苯的理化性质和危险特性分析表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **标识** | **中文名：硝基苯** | | | **英文名：**  **Nitrobenzene** | | |
| **理化性质** | **外观与性状** | 油状液体 | | 闪点 | 87.78℃ | |
| **自燃点** | 482.2℃ | 相对密度  （水=1） | 1.205 (15/4℃) | 相对密度  （空气=1） | 4.25 |
| **沸点** | 210.9℃ | 饱和蒸气压 | | 0.13kPa(1mmHg44.4℃) | |
| **溶解性** | 难溶于水，密度比水大; 易溶于乙醇、乙醚、苯和油 | | | | |
| **燃烧爆炸危险性** | **危险特性** | 遇明火、高热可燃。与硝酸反应强烈 | | 燃烧分解产物 | 一氧化碳、二氧化碳、氧化氮 | |
| **稳定性** | 稳定 | | 禁忌物 | 强氧化剂、强还原剂、强碱 | |
| **灭**  **火**  **方**  **法** | 消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。喷水冷却容器，可能的话将容器从火场移至空旷处。灭火剂：雾状水、抗溶性泡沫、二氧化碳、砂土。 | | | | |
| **健康**  **危害** | | 主要引起高铁血红蛋白血症。可引起溶血及肝损害。急性中毒：有头痛、头晕、乏力、皮肤粘膜紫绀、手指麻木等症状；严重时可出现胸闷、呼吸困难、心悸，甚至心律紊乱、昏迷、抽搐、呼吸麻痹。有时中毒后出现溶血性贫血、黄疸、中毒性肝炎；慢性中毒：可有神经衰弱综合征；慢性溶血时，可出现贫血、黄疸；还可引起中毒性肝炎。 | | | | |
| **急救**  **措施** | | ①皮肤接触：立即脱去污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。②眼睛接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。。③吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医；④食入：饮足量温水，催吐。就医 | | | | |
| **泄漏**  **处理** | | 迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源，建议应急处理人员戴自给正式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断电源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土或其他不燃材料吸附或吸收，减少挥发。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容。用泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所。 | | | | |
| **储存**  **要求** | | 储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与氧化剂分开存放，切忌混储。配备相应的品种和数量的消防器材。储区应备有泄漏应急处理设备和合适的收容器材。 | | | | |
| **运输**  **要求** | | ①储存注意事项：储存于阴凉、通风的库房。原理火种、热源。库温不超过25℃，相对湿度不超过75%。保持容器密封。应于氧化剂、还原剂、碱类、食用化学品分开存放，切记混储。配备相应品种和输了的消防器材。储区备有泄露应急处理设备和合适的收容材料。  ②运输注意事项：本品铁路运输时钢制企业自备广场装运，装运前需报有关部门批准。运输前应检查包装容器施肥完整、密封，运输过程中要确保容器不泄露、不倒塌、不堕落、不损坏。严禁与酸类、氧化剂、食品及食品添加剂混运。运输中应放暴晒、雨淋，防高温。公路运输时要按规定路线行驶。 | | | | |

**6.8.4.3 风险类型**

本项目风险事故主要为选矿及冶炼过程中药剂泄漏及尾矿输送泄漏，还包括炸药库爆炸，具体见表6.8-6。

**表6.8-6 本项目风险事故类型**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **事故发生单元** | **事故类型** | **发生原因** |
| 选厂尾矿输送 | 泄漏 | 管道磨损或堵塞 |
| 药剂储存间 | 泄漏 | 因管理不善或药剂筒老化，发生泄漏 |
| 炸药库 | 爆炸 | 用火不慎、违章作业等 |

**6.8.5 风险源项分析**

**6.8.5.1 生产设施风险因素分析**

本项目生产过程中的循环水池以及尾矿输送过程中的管道等设施，在日常运行中，若受到其他外力或不可抗拒的自然灾害影响将会导致水池和管道的泄漏，若发现不及时，导致大量尾矿泄漏，将造成严重的环境污染，对地表水体及农作物造成危害。

**6.8.5.2 选矿药剂风险因素分析**

本项目生产过程中使用的药剂虽均不属于危险化学品药剂，但如果泄漏到环境中，仍将会对周围土壤、地下水造成污染；同时，本项目距离八卦沟距离较近，如果药剂进入水体将会造成水体的污染，对水生生物造成影响。

**6.8.6 环境风险影响分析**

（1）对大气环境的影响

炸药库发生爆炸产生的有毒、有害气体不仅会造成环境空气污染，而且火灾时产生的消防水如果不妥善处理也会对环境产生不利影响；如果火灾引发爆炸事故、飞溅的油滴不仅会对环境产生影响，而且可能造成人员伤亡。

1. 对地表水的影响

本项目尾矿输送过程中的管道等设施，在日常运行中，若受到其他外力或不可抗拒的自然灾害影响将会导致水池和管道的泄漏，若发现不及时，导致大量尾矿泄漏，将造成严重的环境污染，对地表水体及农作物造成危害。

1. 对地下水的影响

若选矿药剂和硝基苯发生泄漏事故，如不采取措施，泄漏的化学品会对地下水水质造成污染；而一旦发生大面积的泄漏污染后，其造成的环境影响短时间内将难以消除，其具体的环境影响为：

药剂泄漏后如进入地下水，会造成地下水的污染。选矿药剂中2#油属于高分子有机化合物，且难溶于水，一旦进入地下水环境，由于可生化性差，可能造成污染水体长期得不到净化，影响地下水水质。

**6.8.7环境风险防范措施**

**6.8.7.1 选厂尾矿及回水输送事故防控措施**

根据现场调查，企业现有八卦庙选厂到瓦房子选厂的尾矿管道、回水管道各有一条，均沿八卦沟布设。尾矿管道直径100mm、回水管道直径75mm，长度均为6km，本次技改后利用尾矿输送管道将瓦房子选厂尾矿输送到尾砂充填站，利用现有回水管道将尾砂充填站溢流水输送到瓦房子选厂。由于目前该管道线路未设施备用管道，评价要求一旦发生该线路的尾矿泄漏事故，立即切断阀门，可将尾矿暂时全部输送到祝家院尾矿库。

同时，从瓦房子选厂到祝家院尾矿库的尾矿输送管线共两条，自选厂砂泵房沿八卦沟河岸跨过西河布设，全长 3800m，双线布置，一用一备。回水管道共4条，3条直径159mm，1条直径219mm，回水管线与尾矿输送管线平行布置，全长3.1m，两用两备。若防止事故状态下尾矿库浆泄漏，出现事故时应立即进行切换，一旦出现尾矿输送管道破裂的事故，应及时处理。加强尾矿输送系统和回水系统的管理，定期检修。

尾矿及回水输送管道破裂，将会导致大量尾矿或回事泄漏，污染周边环境。为防治尾矿及回水输送过程中发生泄漏事故，输送管道应采用优质管材，降低管道破损风险，安排专人进行监控，一旦出现管道破裂的事故，应及时发现及时处理，减少污染物外排，制定应急预案，加强演练，发生事故时，能够做到及时启动。

同时，本项目选厂在尾矿泵房旁设有事故池1座，容积为400m3，若尾矿输送泵房发生故障，尾矿浆可暂存于事故池。本项目选厂尾矿浆产生量为4886t/d，事故池可容纳2h的尾矿浆量。本项目尾矿泵房安排专人进行监控，若尾矿输输送泵发生事故，应立即停产生产，确保尾矿浆不外排。

**6.8.7.2 风险物质事故应急处理措施**

当发生碳酸钠、硫酸铜、盐酸和硝酸威胁工人健康时，采取急救措施如下：

皮肤接触：脱去污染衣服，用大量流动清水冲洗；

泄漏应急处理：隔离泄漏污染区，限制出入，用大量清水冲洗，洗水稀释后放入回收装置中妥善处置。

**6.8.7.3 炸药库泄露风险事故防范措施**

（1）严格落实“四防，五双”措施；

（2）炸药库除业务主管与保卫、安全人员外，无保卫部门证件不准进入，不论任何人出入库，都要认真填写登记表；

（3）本岗位工作人员必须穿戴防静电工作服和防静电鞋；

（4）进入药库人员严禁携带火柴、打火机等火种和易燃品，不准穿有铁定鞋从事库内工作；

（5）拉运炸药汽车必须带防火帽，并不准驶入护堤内；

（6）药库区域内不得有丛生杂草，特别是护堤上与护堤内，杂草要铲除干净；

（7）库区内禁止使用铁制工具，并使用防爆照明；

（8）收货进库要严格验收，遇有规格不符，单、物数量不符，质量不合格，包装破损等情况，拒绝收货、进库；

（9）严格支领手续，无单位领导与爆破工程师签字不发、涂改领单者不发、非爆破工或单人领药不发；

（10）雷管每垛不超过300箱；每个库总存量不准超过设计储量。

**6.8.8 环境风险管理要求**

（1）选厂工业场内对药剂贮存间、循环水池进行防渗处理，确保防渗性能满足《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中重点防渗区的防渗要求；

（2）对尾矿和回水输送管道采用优质管材，减低泄漏风险，安排专职人员进行输送管道的监控情况，确保出线泄漏能够及时发现；

（3）突发环境风险事故，应积级组织应急队伍进行抢救，并立即报告地方政府，请求应急联动。

**6.8.9** **应急预案要求**

（1）环境风险应急预案

为防范和减缓本项目环境风险，在事故状态下能够应急处置，建设单位必须结合本矿山实际以及生产区周边情况，制定切实有效的环境风险应急预案，本次评价提出应急预案的主要编制内容建议见表6.8-7。

**表6.8-7 应急预案内容**

| **序号** | **项目** | **主要内容** |
| --- | --- | --- |
| 1 | 应急计划区 | 危险目标：尾矿及回水输送管、药剂贮存间、炸药库 |
| 2 | 应急组织结构、人员 | 建设单位、地区应急组织机构、人员 |
| 3 | 预案分级响应条件 | 根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，规定预案的级别及分级响应程序 |
| 4 | 应急救援保障 | 应急设施、设备与器材等 |
| 5 | 报警、通讯联络方式 | 规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制 |
| 6 | 应急环境监测、抢险、救援控制措施 | 由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据 |
| 7 | 应急监测、防护措施、清除泄漏措施和器材 | 事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备、人员 |
| 8 | 人员紧急撤离、疏散、应急剂量控制、撤离组织计划 | 事故现场、受事故影响的区域人员及公众对有毒有害物质应急剂量控制规定，制定紧急撤离组织计划和救护，医疗救护与公众健康 |
| 9 | 事故应急救援关闭程序与恢复措施 | 制定相关应急状态终止程序，事故现场、受影响范围内的善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施 |
| 10 | 事故恢复措施 | 制定有关的环境恢复措施（包括生态环境、水体），组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价 |
| 11 | 应急培训计划 | 应急计划制定后，平时安排人员培训与训练 |
| 12 | 公众教育和信息 | 对矿山邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息 |

（2）应急系统

①事故应急响应

重大事故应急处置刻不容缓，响应速度至关重要，任何人接到重大事故报警，必须马上报告应急办公室。应急组织各环节相互配合，确保响应迅速。

1）报警

当发生尾矿或回水输送管道破裂或药剂贮存车间药剂发生泄漏，现场值班人员应立即向主管部门，单位领导或公司值班人员报警。接到报警的公司值班人员和部门、单位领导迅速向公司救援领导小组汇报，小组组长立即组织救援队伍赶到现场，并按预定预案组织实施，根据事故大小，在规定的时间内上报相关部门。

2）事故发生内容：

A、事故发生单位名称、联系人、联系方式；

B、事故发生时间、地点；

C、事故概况；

D、人员伤亡、经济损失情况。

3）事故发生单位及值班人员应当采取紧急措施，在药剂泄漏区设置控制区域，限值出入。

②事故应急处置

根据本项目实际情况，设立应急救援领导小组，全面负责应急救援指挥部门人员的组成、职责和分工，争取社会救援，保证应急救援所需经费以及事故调查报告和处理结果的上报。

接到报警后，救援队伍到达现场，立即了解情况，确定警戒区域和事故控制具体方案，布置救援任务，在救援过程中，要注意个体防护，并设定警示标志，各处置方法措施如下：

应急救援队伍到达事故现场后，在事故现场总指挥的统一领导下，技术保障组迅速查明事故性质、原因、影响范围等基本情况，判断事故后果和可能发展的趋势，拿出抢险和救援处置方案。抢险救灾负责在紧急状态下的现场抢险作业，及时控制风险区，防止事故扩大。物资供应组负责事故现场物资、设备、工具的保障供给工作。

发生重大事故时，事故应急救援领导小组应立即组织现场救援工作，并由安全警戒组负责维护事故现场秩序和治安等工作。

在事故救援工作中，医疗救护组负责，将受伤人员向安全区域转移，在转移过程中，各救援组织应与现场总指挥及救援小组保持联系。

**6.8.10 结论**

根据上述分析结果认为，本项目尾矿及回水输送管道、药剂贮存间泄漏及炸药库爆炸的风险是存在的，但是也可以避免的。按照风险防范措施及应急事故处理预案，可以将事故的危害程度降到最低。

具体见建设项目环境风险简单分析内容表6.8-8。

**表6.8-8 建设项目环境风险简单分析内容表**

|  |  |
| --- | --- |
| 建设项目名称 | 陕西凤县四方金矿采选技改项目 |
| 建设地点 | 凤县坪坎镇 |
| 主要危险物质及分布 | 危险物质包括炸药库的硝基苯，选厂的药剂 |
| 环境影响途径及危害后果 | 选矿及冶炼过程中药剂泄漏及尾矿输送泄漏，将造成严重的环境污染，对地表水体及农作物造成危害。炸药库发生爆炸产生的有毒、有害气体不仅会造成环境空气污染，而且火灾时产生的消防水如果不妥善处理也会对环境产生不利影响；如果火灾引发爆炸事故、飞溅的油滴不仅会对环境产生影响，而且可能造成人员伤亡。 |
| 风险防范措施要求 | 为防止尾矿及回水输送过程中发生泄漏事故，输送管道应采用优质管材，降低管道破损风险，安排专人进行监控，一旦出现管道破裂的事故，应及时发现及时处理，减少污染物外排，制定应急预案，加强演练，发生事故时，能够做到及时启动。本项目选厂在尾矿泵房旁设有事故池 1 座，容积为 400m3 ，若尾矿输送泵房发生故障，尾矿浆可暂存于事故池。 |

**6.8.11 环境风险评价自查表结论**

本项目环境风险评价自查表见表6.8-9。

**6.8-9 环境风险评价自查表**

| **工作内容** | | | **完成情况** | | | | | | | | | | |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 风险调查 | 危险物质 | 名称 | 盐酸 | 硝酸 | 碳酸钠 | | 硫酸铜 | | 丁黄药 | | 2#油 | 硝基苯 |  |
| 存在总量/t | 2.5 | 0.6 | 14.5 | | 4.38 | | 3.5 | | 1.75 | 2.5 |  |
| 环境敏感性 | 大气 | 500m范围内人口数38人 | | | | | | 5km范围内人口数 人 | | | | |
| 每公里管段周边200m范围内人口数（最大） | | | | | | | | | 人 | |
| 地表水 | 地表水功能敏感性 | | | F1 □ | | | | F2 □ | | F3 □ | |
| 环境敏感目标分级 | | | S1 □ | | | | S2 □ | | S3 □ | |
| 地下水 | 地下水功能敏感性 | | | G1 □ | | | | G2 □ | | G3 □ | |
| 包气带防污性能 | | | D1 □ | | | | D2 □ | | D3 □ | |
| 物质及工艺系统危险性 | | Q值 | Q<1 ☑ | | | 1≤Q<10 □ | | | | 10≤Q<100 □ | | Q>100 □ | |
| M值 | M1 □ | | | M2 □ | | | | M3 □ | | M4 □ | |
| P值 | P1 □ | | | P2 □ | | | | P3 □ | | P4 □ | |
| 环境敏感  程度 | | 大气 | E1 □ | | | E2 □ | | | | | E3 ☑ | | |
| 地表水 | E1 □ | | | E2 □ | | | | | E3 □ | | |
| 地下水 | E1 □ | | | E2 □ | | | | | E3 □ | | |
| 环境风险潜势 | | Ⅳ+ □ | Ⅳ □ | | | Ⅲ □ | | | | Ⅱ □ | | Ⅰ ☑ | |
| 评价等级 | | 一级 □ | | | | 二级 □ | | | | 三级 □ | | 简单分析 ☑ | |
| 风险识别 | 物质危险性 | 有毒有害 ☑ | | | | | | 易燃易爆 ☑ | | | | | |
| 环境风险  类型 | 泄露 ☑ | | | | 火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 □ | | | | | | | |
| 影响途径 | 大气 ☑ | | | | 地表水 ☑ | | | | | 地下水 ☑ | | |
| 事故情形分析 | | 源强设定方法 | 计算法 □ | | | 经验估算法 □ | | | | | 其他估算法 □ | | |
| 风险预测与评价 | 大气 | 预测模型 | SLAB □ | | | AFTOX □ | | | | | 其他 □ | | |
| 预测结果 | 大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 m | | | | | | | | | | |
| 大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 m | | | | | | | | | | |
| 地表水 | 最近环境敏感目标 ，到达时间 h | | | | | | | | | | | |
| 地下水 | 下游厂区边界到达时间 d | | | | | | | | | | | |
| 最近环境敏感目标 ，到达时间 d | | | | | | | | | | | |
| 重点风险防范  措施 | | （1）厂区分区防渗，各罐区域、围堰区、危废暂存间、应急池、雨污管网等重点防渗区进行地面硬化防渗。  （2）本项目设置 1 个事故水池；厂区设置初期雨水进入初期雨水池处理  （3）编制环境风险应急预案，并定期进行演练，检修各种环境风险防范和应设施，备足环境风险应急物资 | | | | | | | | | | | |
| 评价结论与建议 | | 本项目尾矿及回水输送管道、药剂贮存间泄漏和炸药库爆炸的风险是存在的，但只要采取相应的防控措施，建设单位加强管理和防控设施维护的条件下，本次项目的环境风险是可以防控。 | | | | | | | | | | | |
| 注：“□”为勾选项，“ ”为填写项。 | | | | | | | | | | | | | |

**6.9 退役期环境影响分析**

**6.9.1大气环境影响分析**

本服务期满后，场地内将不再产生新的大气污染源，只在闭矿过程中进行封井、封场、拆除地面建筑等施工及施工垃圾清运过程中产生扬尘，因此，环评要求，闭矿施工过程中应对场地进行洒水降尘，拆除垃圾及时封盖，运输垃圾的车辆不得超载，装载高度不得超过车槽，并用蓬布蒙严盖实，不得沿路抛洒，矿井闭矿施工完成后，这些影响也将会消失。

**6.9.2水环境影响分析**

本矿山服务年限满后，各项生产活动已经停止，但是各平硐口仍会有矿井水涌出，矿井水主要来源于裂隙水，其透水性随裂隙的发育程度和大气降水强弱而变化，一般近坑口附近裂隙发育地段有少量渗水，雨季水量有所增加，因此矿井闭矿后，建设单位有义务对矿井进行封堵，防止矿井水继续外流，封堵后，若仍有矿坑水外溢，应在硐口设置收集池沉淀处理，并进行跟踪监测，确保矿井闭矿口后矿坑涌水不会对八卦沟地表水产生影响。

**6.9.3噪声环境影响分析**

矿山服务期满后，场地内将不再产生噪声污染，只在闭矿过程中进行封井、封场、拆除地面建筑等施工及施工垃圾清运过程中产生短时间噪声影响，环评要求闭矿期封井等施工活动应安排在白天进行，矿山闭矿施工完成后，这些影响也将会消失。

**6.9.4固体废物环境影响分析**

矿山闭矿后，场地内将不再产生新的固体废物污染源，只在闭矿过程中进行封井、封场、拆除地面建筑等施工过程中产生建筑垃圾及生活垃圾，因此，环评建议对拆除建筑垃圾可回填至井下，最后对井筒进行封闭，生活垃圾集中收集、定期运往环卫部门指定场所处置。矿山闭矿施工完成后，这些影响也将会消失。

**6.9.5生态环境影响分析**

矿井闭矿时，矿井采空区为最大，矿井闭矿后地表塌陷随后还将持续一段时间，因此在地表塌陷区应采取土地重塑措施，恢复土地使用功能；闭矿后，矿井工业场地景观与自然环境不相协调，应对其进行平整、恢复植被以减少自然景观的影响。但矿山退役期，随着采矿活动的结束和生态环境综合整治措施的落实，生态环境将会得到逐步改善，主要体现在：

（1）矿区采取生态恢复、土地复垦等措施后，植被得到恢复、随着时间的推移，植被覆盖率将有所提高。

（2）采矿结束后，采矿工业场地、选厂和矿区道路拆除后及时进行植被恢复；

（3）随着采矿工业场地、选厂植被覆盖率的恢复、提高，水土流失量将逐步下降。

（4）退役期生产设备停产，将使大气、水、声等环境要素得到改善。

退役期，矿区职工的撤离，将给当地的经济发展带来一定的不利影响，但只要采取积极有效的措施，可避免一系列的负面影响，使区域发展趋于正常化。

总体看来，退役期生态环境将得到逐步的恢复和改善，矿山服务期满进行生态恢复后，植被覆盖率将恢复接近开采前水平，且应该按照《陕西凤县四方金矿采选技改项目矿山地质环境保护与恢复治理方案》提出的要求进行植被恢复，进行乔、灌、草搭配协调，物种多样性有所增加，各项环境功能恢复接近开采前水平，生态环境将得到逐步的恢复、改善。

# 7 环境保护措施及其可行性论证

**7.1 施工期期环境保护措施及其可行性论证**

**7.1.1 大气污染防治措施及其可行性**

为使施工过程中产生的扬尘对周围环境空气的影响降低到最小程度，建议采取以下防护措施：

（1）运输车辆进行统一管理，限载限速，装满物料后应加盖蓬布防止抛洒碎屑；

（2）对矿区附近道路及矿区专用道路应派专人负责，经常维护并及时清扫路面散状物料以保持良好的路面状况；

（3）对施工现场和工程主要建筑物分别采取围栏、设置工棚、覆盖遮蔽等措施，阻隔施工扬尘污染；遇4级以上风力应停止土方等扬尘类施工，并采取防尘措施，以达到防风起尘和减轻施工扬尘外逸对周围环境空气的影响；

（4）运输建筑材料和设备的车辆不得超载，运输颗粒物料车辆的装载高度不得超过车槽；运输沙土、水泥、土方的车辆必须采取覆盖等防尘措施，防止物料沿途抛撒导致二次扬尘；

（5）施工过程应及时清理堆放在场地上的弃土、弃渣和道路上的抛撒料、渣，适时洒水灭尘；不能及时清运的必须采取覆盖等措施，防止二次扬尘；

（6）井下掘进采用湿式凿岩作业，并在产尘点及通道加强洒水、喷雾作业，提高坑内空气的含水率，另外加强井下通风，可有效降低坑道内粉尘含量。

由于本项目周边近距离居住人群较少且较分散，施工期间按要求采取措施后施工产生的扬尘对周围敏感目标影响较小，措施可行。

**7.1.2 水污染防治措施及其可行性**

施工期的施工废水和生活污水若不妥善处理将会造成一定的环境污染，建议施工期采取以下防治措施：

（1）施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对污水的排放进行组织设计，严禁乱排乱流污染环境；

（2）施工生产废水包括砂石冲洗水、砼养护水、场地冲洗水以及机械设备运转的冷却水和洗涤水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，这部分废水含有少量的油污和泥砂，可设置临时沉沙池处理后回用；

（3）本项目施工高峰期生活污水产生量为5.76m3/d，评价要求本项目技改施工前需完成对采矿工区和选厂生活污水处理设施的改造，施工人员生活杂排水依托改造后的污水处理设施，施工人员生活污水经污水处理设施处理达标后回用于工程建设、道路洒水、绿化等综合利用。

在对施工废水的排放进行组织设计，收集处置后，施工期污水一般不会影响地表水水质，对周围环境产生影响较小，措施可行。

**7.1.3 噪声污染防治措施及其可行性**

为有效降低施工噪声对周围声环境及周边居民的影响，现就施工期噪声控制措施提出以下要求：

（1）合理布置施工场地、施工方式控制噪声；

（2）降低设备声级，尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，同时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转的噪声源强；

（3）大型重车，尽量减少夜间运输量，限制大型载重车辆的车速，减少或杜绝鸣笛等措施，最大限度减少施工噪声影响；

（4）严格遵守操作规程，降低人为噪声。不合理的施工操作是产生人为噪声的主要原因，如脚手架的安装、拆除，钢筋材料的装卸过程产生的金属撞击声；运输车辆进入工地应减速，减少鸣笛等。

（5）严格控制施工时间。根据季节制定作息时间，合理安排施工计划，尽可能避免夜间（22:00~06:00）、昼间午休时间动用高噪声设备，以免产生扰民现象。

拟建项目场界周围无论是昼间还是夜间，都较为安静，噪声本底值较低，只要严格管理，采取以上措施后，可有效降低施工噪声，保证施工场界噪声对周围敏感点造成的影响最小。

**7.1.4 固体废物处置措施及其可行性**

本项目施工期的固体废物主要有采矿区巷道掘进产生的废石、选厂工业场地拆除的建筑垃圾、施工机械产生的废机油和废润滑油以及施工人员产生的生活垃圾。

（1）本项目采矿区施工期产生的掘进废石全部用于全部采矿区现有的塌陷区回填，无废石排放。

（2）选厂建设过程中产生的建筑垃圾包括砂土、石块、水泥、碎木料、锯木屑、废金属、钢筋、铁丝、土石方等杂物。评价要求对于可以回收利用的建筑材料，如废金属、废钢筋、废铁丝、废砖块、废木料等应尽量回收利用，其他不能回收利用的建筑材料及时清运至运往凤县建筑垃圾填埋场填埋处理，对环境影响小。

（3）本项目施工期机械设备维修保养会产生少量废机油，属危险废物，经收集后交有资质单位处置，对外环境影响较小。

（4）生活垃圾设置临时生活垃圾收集箱，统一收集后定期运往集镇垃圾转运点，最终进垃圾填埋场处置。

在采取以上措施后，施工期固体废弃物对环境影响较小，措施可行。

**7.1.5 施工期生态影响防范措施**

为降低施工对生态环境的影响，建议采取以下生态保护措施：

（1）加强施工管理，严格控制施工范围，尽可能减少原有植被和土壤的破坏。对于植被生长较好的地段，尽量不要设置工棚、料场、弃渣场等。

（2）加强生态环境保护意识的教育，严禁施工人员随意砍伐树木。对于施工中必须破坏的树木，要制定补偿措施，按照“损失多少必须补偿多少”的原则，进行原地恢复或异地补偿。

（4）合理组织土方调配、及时填平压实。在工程施工期，排洪洞将有土方工程发生。应首先计划安排好挖方量和填方量，及时将挖方量运往填方地点，铺平压实，并播放草籽、长草护坡，以免发生风蚀、水蚀。

建议本项目严格控制建设用地，在施工期严格控制施工扬尘、噪声以及废水、废气和固废的排放；项目建成后，及时恢复植被，利用空地实施立体绿化。

**7.1.6 施工期土壤环境影响防范措施**

施工期应该加强土壤的保护和利用。表层土壤是经过多年物理、化学、生物作用而成形的熟化土壤，具有较高的养分和有机质，对于植物生长发育有着重要作用，是深层生土所不能替代的。因此要保护利用好表层的熟化土壤(主要为0～30cm的土层)，在施工中，首先要把表层的熟化土壤尽可能地集中堆放并遮盖防止扬尘，施工结束后，将熟化土壤用于施工临时占地的植被恢复以及施工地其它区域熟土回填，使其得到充分、有效的利用。

**7.1.7 施工期污染防治措施可行性分析**

经上述分析，拟建项目的施工建设，虽可能会对场址区域大气环境、声环境等造成不同程度的影响，但由于其建设过程为短期行为，不具有累积效应。所以工程建设对环境的影响呈现为暂时和局部的影响，只要在施工过程中，科学设计、严格管理，认真落实国家的各项施工规范、条例；做好施工前及施工过程中的宣传工作，争取施工区及其周围工作人员和居民群众的理解和支持；施工过程中提高施工作业队伍的环保意识和作业水平，明确施工注意事项，文明施工；认真落实本报告提出的各项环境保护措施，严格按照工程设计与施工方案进行施工，确保工程质量，按期竣工，则不会对评价区域造成大的影响。由此可见，本环评提出的施工期污染防治措施可行。

**7.2 运营期环境保护措施及其可行性论证**

**7.2.1** **大气污染防治措施及其可行性**

**7.2.1.1 采矿区大气环境保护措施及其可行性**

（1）项目拟采取的废气防治措施

本项目采矿过程中的废气主要是矿坑废气、装卸扬尘和道路扬尘，主要污染物是颗粒物和NOX等。项目拟对地下采矿工作面采取湿式凿岩、喷雾洒水和定期清洗岩壁的措施，可显著减少工作面产尘量，防止矿尘飞扬；矿井采用机械通风，使有害气体稀释并及时排出，改善作业环境；道路采取洒水抑尘措施。

同时，本次技改后采矿区大气污染物还包括充填站搅拌槽的有组织粉尘，项目拟采取布袋除尘器除尘。

（2）防治措施可行性论证

①矿坑废气

本项目对地下采矿工作面采取湿式凿岩、喷雾洒水和定期清洗岩壁等抑尘和降尘措施，同时采用抽出式通风系统，该系统通风简单、可靠，通风效果好，为矿山企业普遍采用。许多先进的矿山经验表明，在全面采取综合防尘措施时，可取得良好的防尘效果，井下粉尘浓度≤2mg/m3，项目拟采取的井下废气和粉尘污染防治措施可行。

②尾砂充填站搅拌槽粉尘

尾砂充填站采用布袋除尘器进行除尘。布袋除尘器具有效率高（可达到99.9%以上），可以捕集不同性质的粉尘、结构简单、工作稳定、便于回收干料等，使用于水汽含量低、粉尘颗粒细的含尘气体除尘。该项目搅拌槽上方排风口粉尘废气为常温、水汽含量低、携带颗粒物，因此采用布袋除尘器是可行的。设计除尘效率99.9%，满足排放标准要求，措施可行。但应合理设计、加强日常维护管理、严格按规程操作，确保稳定达标排放，排气筒按规范要求建设。

③废石转运站和装卸扬尘

本项目开发利用方案对废石转运站及装卸扬尘治理措施未提及，根据《陕西省矿产资源开发“保生态治”行动方案（2016-2020年）》（陕环发﹝2016﹞42号），评价要求对废石转运站安装喷淋抑尘设施，在堆存和装卸过程中不定期进行洒水抑尘。通过采取以上措施后可大大消减颗粒物的产生，对大气环境的影响小；废石也为块状物质，在大风状态下的颗粒物产生量较小，对大气环境的影响较小，措施可行。

④运输道路扬尘

矿山运输道路硬化、定期清扫和洒水抑尘，是目前我国矿山运输道路普遍采用的防尘措施。一般在清扫后洒水，抑尘效率能达90%以上。有关试验表明，在矿区道路每天洒水抑尘作业3～4次，其扬尘造成的颗粒物污染距离可缩小到20～50m范围。同时，强化矿区运输车辆管理，固定运输车辆，采取密闭运输，严格控制运输车辆超载超限抛洒行为，有效治理矿区道路扬尘，对大气环境影响较小，措施可行。

④要求

1）对废石转运站设置洒水抑尘设施，有效减小废石堆存和装卸过程中的扬尘；

2）加强运输道路的洒水和保洁，对运输车辆应进行统一管理，固定运输车辆，限载限速，装满物料后应加盖蓬布防止抛洒碎屑。

3）对矿区附近道路及矿区专用道路应派专人负责，经常维护并及时清扫路面散状物料以保持良好的路面状况。

**7.2.1.2 选厂大气环境保护措施及其可行性**

本项目选矿过程中产生的废气主要为破碎、筛分、料仓和原矿堆场的粉尘，拟采取以下措施以减少对环境的影响：

（1）项目拟采取的废气防治措施

本项目选厂污染物排放包括有组织和无组织排放。选厂原矿破碎、筛分过程中产生粉尘大，本次技改项目规模不变，破碎机和筛分机沿用现有设备，本项目现有采用集气罩+布袋除尘器净化，本次技改后在破碎车间设置一个除尘系统，选用LB-2型40HP\*30KW烧结板除尘器一台，设备处理风量L=19980m3/h，排气筒高度不低于15m；在筛分车间设置一个除尘系统，选用LB-2型40HP\*30KW烧结板除尘器一台，设备处理风量L=19980m3/h，排气筒高度不低于15m；三个粉矿仓不在同一时间卸料，共设置一个除尘系统C-3，选用一台LB-2型10HP\*7.5KW烧结板除尘器，风量L=6000m3/h，排气筒高度均不低于15m，主要控制粉矿仓上部受料点扬尘。炼金室年生产500h，生产中的酸性废气经收集由洗涤塔处理后排放；无组织排放主要采用喷雾洒水降低无组织排放量。

（2）防治措施可行性论证

①有组织排放措施可行性

1）本项目在破碎车间、筛分车间和粉矿仓各设集气罩收集废气，废气经集气罩收集后，采用烧结板除尘器进行处理由15m高的排气筒排放，收尘送至原料系统进行回收利用。

烧结板是指将聚乙烯粉末材料，通过特殊的烧结工艺制成基体，并在其表面涂覆聚四氟乙烯而得到的刚性过滤板。烧结板除尘器的工作原理和基本结构与布袋除尘器是类似的，但是由于采用了特殊的烧结板材料制作过滤元件，因此与传统的以纤维滤料制作过滤元件的除尘器（例如，布袋除尘器、扁袋除尘器、滤筒除尘器等）相比，具有很多独特的优点。具体原理是含尘气流通过尘气入口处的导流板进入中部箱体的尘气室，通过烧结板净化后的气体经风机排出。随着被阻留在烧结板表面涂层上粉尘的增加，定时或定差压工作方式的清灰控制系统将自动开启快开式脉冲阀，通过压缩空气来有效清除烧结板表面的粉尘，被喷落的粉尘在重力的作用下落入灰斗后排出。

烧结板除尘器的优点有：排放浓度可达到远小于1mg/Nm3；可有效过滤粉尘粒径≥0.1μm；PTFE的涂层具有极强的疏水性和不粘性，即使含有大量水汽也能正常工作；卓越的化学稳定性，适应强酸强碱工况；卓越的耐磨性能，适用于强磨损性粉尘；结构紧凑，拥有更大的过滤面积，是扁袋的3倍以上；恒定的运行阻力，免维护；预期使用寿命≥10年；可清洗、可再生、可回收。目前已经广泛应用于选厂、建材等行业的除尘工程中。

2）炼金室酸性废气

炼金室酸洗过程中使用盐酸和硝酸，会排放HCl和NO2，炼金室运行时间短，炼金室废气属于间断排放，每一个月排放一次，年工作500h。建设单位已在炼金室设置一台新型的双洗涤塔废气处理设备，将炼金过程中废气收集处理后通过15m高排气筒排放。

本项目采用的双洗涤塔是采用烧碱和硫化钠液喷淋对尾气进行净化，中和去除酸性气体，去除率可达98%，NO2排放浓度符合陕西省地方标准《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB 61/ 941—2018）表4的标准限值要求；HCl的排放浓度和排放速率均符合《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）的要求。

②无组织排放措施可行性

本项目开发利用方案对原矿堆场和原矿仓扬尘治理措施未提及，根据《陕西省矿产资源开发“保生态治污染”行动方案（2016-2020年）》（陕环发﹝2016﹞42号），评价要求原矿堆场和原矿仓设喷淋洒水设施。根据相关资料，当矿堆表面含水率由4%增加到8%时，铲装工作场地空气中的粉尘可从200mg/m3降低至20mg/m3，降尘率可达90%，效果明显。我国矿山铲装时多采用这种降尘措施，其处置方式是经济可行的

（3）要求

①本项目现有工程胶带输送廊道未封闭，本次评价根据《陕西省矿产资源开发“保生态治污染”行动方案（2016-2020年）》（陕环发﹝2016﹞42号）的要求技改后将破碎系统至磨矿系统的所有胶带输送廊道进行封闭。

②粉矿仓及精矿仓均采用封闭式料仓，以减少原矿进入料仓后无组织粉尘的产生量；严格管理，禁止大风天气下进行装卸作业。

③加强管理，根据天气情况对道路适时用洒水车洒水抑尘，降低二次扬尘。

④本项目运营后原料及产品运输过程会产生道路扬尘，对沿线居民产生一定影响。为此，运输车辆须加盖帆布以防止矿石洒落，在经过居民点时控制车速，降低道路扬尘对周边居民的影响。

采取以上措施后，选厂粉尘排放对外界环境空气影响小，措施可行。

**7.2.2 地表水污染防治措施及其可行性**

**7.2.2.1 采矿工程废水处理措施及其可行性**

（1）矿坑废水处理措施及可行洗

①矿坑废水处理措施

本项目开发利用方案采用比拟法和大井法分别预测矿坑涌水量，最终确定本项目矿坑正常涌水量为842 m3/d。本项目在1040m中段和790m中段副井井底车场附近设置排水泵站，全部接入矿山回水系统。矿山采用一段机械排水，在1040m设置水泵站，各中段涌水通过泄水孔汇集至1040m中段水仓，通过多级离心泵排至1340m高位水池。后期副井延伸至740m，设计采用接力排水，在790m中段副井车场附近设置水泵站，各中段涌水通过泄水孔汇集至790m 中段水仓，通过多级离心泵排至1040m 中段水仓，再经1040m已有泵站接力排至1340m地表高位水池。根据水平衡图计算得知，高位水池总水量为1052m3/d，其中555 m3/d的水可回用于井下湿式凿岩、喷雾洒水、工作面除尘、设备冷却水和废石转运站洒水，剩余497m3/d用于尾砂充填料制备，不外排。

②零排放可行性

1）水质可行性

本次评价通过对现有矿坑涌水的水质监测可以看出，本项目矿坑涌水各指标均低于《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）中的Ⅲ标准限值，完全可用作为矿山回用水，满足矿山生产井下湿式凿岩、工作面除尘和地面空压机冷却补水、采场洒水等生产用水对水质要求，因此矿坑水在平硐口经过沉淀后用于井下湿式凿岩、工作面除尘和地面空压机冷却补水、采场洒水等用水是可行的。

2）水量可行性

从水量上看，矿坑涌水842m3/d，根据水平衡计算，采矿区可完全消耗矿井涌水，评价要求矿井涌水禁止外排。

为保证矿山停产、检修过程中产生的矿坑涌水外排，污染地表水，评价要求在井下水仓旁设1个2000m3事故水仓，矿坑涌水事故情况下经水仓和事故水仓收集，可确保矿坑涌水不外排。

综上，评价认为矿坑涌水全部利用，不外排，技术是可行的，措施是可靠的。

③主要要求和建议

1）在井下水仓旁设1个2000m3事故水仓，矿坑涌水事故情况下经水仓和事故水仓收集。

2）地下采矿受采矿原料硝铵炸药影响，矿坑水中含氮物质有所升高，pH值有所降低。评价要求对矿坑水进行定期监测，矿坑水pH值降低酸化时，采取沉淀后中和治理措施。

3）评价建议在采矿时，合理使用硝铵炸药，可采用小剂量多次爆破方法，加强管理，减少含氮物质进入矿坑水。

**7.2.2.2 生活污水**

本项目采矿区生活污水产生量为15m3/d，主要污染物为SS、COD、BOD5、氨氮等，在生活场地设一体化污水处理设施处理后，水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）要求，回用于工业场地和道路洒水和绿化用水。环评建议可采用A2/O处理工艺。该水处理技术是成熟工艺，除了能够有效去除COD、BOD5外还能够脱氮除磷。因此项目生活污水处理方案是一种经济上合理、技术上可行及应用较广泛的水处理工艺。工艺流程详见图7.2-1。



**图 7.2-1 生活废水处理工艺流程图**

生活污水经处理后：SS≤15mg/L、COD≤30mg/L、BOD5≤10mg/L；氨氮≤10mg/L，出水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》要求，可回用于工业场地和道路洒水和绿化用水。

**7.2.2.2 选矿工程废水处理措施及其可行性**

（1）选矿工艺废水处理措施及可行性

目前，适度处理再回用是解决选矿废水污染最有效办法，其处理形式主要有两种，一是在选厂设置废水处理设施，将处理后的废水回用于选矿作业；二是选矿废水与尾砂一起输送到尾矿库，通过在尾矿库澄清，澄清水通过回水系统回用于选矿作业。

本项目选矿过程中的废水主要是重选沉淀池废水（10m3/d）、浮选浓缩和压滤机废水（80m3/d）、尾矿浓缩池溢流水（2362m3/d），共计2452m3/d，选矿过程中废水的主要污染物为SS，由于选矿工艺对水质要求不高因此选矿过程废水进入选厂内循环水池沉淀后可全部回用于选厂工艺生产。

根据现场调查，选厂现有事故池一座（400m3），为防止非正常工况下尾矿浆废水排放。同时，本次评价要求新增一套备用回水管线，防止车间停产或事故状态下废水无循环路径。

（2）生活污水

本项目选厂和采矿生活区的生活污水产生量为18.624m3/d，主要污染物为SS、COD、BOD5、氨氮等，在生活场地设一体化污水处理设施处理后，水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）要求，回用于场地绿化及周边林地绿化。环评建议可采用A2/O处理工艺。该水处理技术是成熟工艺，除了能够有效去除COD、BOD5外还能够脱氮除磷。因此项目生活污水处理方案是一种经济上合理、技术上可行及应用较广泛的水处理工艺。工艺流程详见图7.2-1。生活污水经处理后：SS≤15mg/L、COD≤30mg/L、BOD5≤10mg/L；氨氮≤10mg/L，出水满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》要求，可回用于工业场地和道路洒水和绿化用水。

**7.2.3 地下水污染防治措施及其可行性**

本项目正常状况下，矿井涌水全部收集重复利用，矿山开采区和选厂对地下水环境的影响很小，但在非正常状况下，矿山运行过程中，会不可避免的发生泄漏（含跑、冒、滴、漏），如不采取合理的防治措施，则污染物有可能渗入地下对地下水环境造成污染。根据本项目特征及环境影响，依据《中华人民共和国环境保护法》和《中华人民共和国水污染防治法》，本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”和突出饮用水安全的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应全方位进行控制。

**7.2.3.1 源头控制**

本项目将选择先进、成熟、可靠的工艺技术，并且对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、设备、堆场采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将环境风险事故降低到最低。提出以下污染防控措施：

（1）采矿过程中产生的废石禁止乱堆乱放；

（2）禁止生活垃圾乱堆乱放，在矿区内设置固定垃圾桶统一收集生活垃圾，运输至当地环卫部门指定的地点处理；

（3）采矿和选矿中产生的危废需要按照危废管理要求建设危废暂存间，禁止露天堆放，且危废暂存间地面需进行防渗。

（4）选矿废水全部回用于选矿生产。

**7.2.3.2 分区防控**

对矿区占地范围内可能泄漏污染物的区域进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时将泄漏、渗漏的污染物收集并进行集中处理。

（1）采矿区分区防渗要求

依据地下水导则中相关分区防控措施，结合生活生产装置和设施的性质、包气带岩性结构、污染控制难易程度及其地下水环境风险，本项目采矿区需对危废暂存间及尾砂充填站的搅拌槽进行重点防渗，废石转运站进行一般防渗，其他工业场地区域进行简单防渗。评价要求重点防渗区等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1×10-10cm/s。防渗设计应保证在设计使用年限内不会对包气带及地下水造成污染，当达到设计使用年限时，应对防渗层进行检验和鉴定，合格后方可继续使用；一般防渗区防渗层饱和渗透系数不应大于1.0×10-7cm/s，等效粘土防渗层厚度不应小于1.5m进行防渗；简单防渗区采取一般地面硬化处理即可达到防渗的目的。

（2）选厂分区防渗

本次评价将选厂划分为重点污染防渗区、一般污染防渗区和简单污染防渗区。根据防渗参照的标准和规范，结合目前施工过程中的可操作性和技术水平，针对不同的防渗区域采取相应的防渗措施。

①重点防渗区

重点防渗区是指位于地下或者半地下的生产功能单元，污染物泄漏后不容易被及时发现和处理的区域或部位，主要包括循环水池、精矿浓密池、事故池、初期雨水池、药剂库、油库和危废暂存间。该区的污染物一旦泄漏，容易对地下水环境产生持续性污染。评价要求重点防渗区等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1×10-10cm/s。防渗设计应保证在设计使用年限内不会对包气带及地下水造成污染，当达到设计使用年限时，应对防渗层进行检验和鉴定，合格后方可继续使用。

根据建设单位提供资料和现场勘查，认为事故池和初期雨水池均不能满足重点防渗区防渗要求，评价要求建设单位在重点防渗区域进行整改，建议改造措施为：表面铺设防渗材料，厚度不小于2mm，渗透系数≤1.0×10-12cm/s。同时，新增的循环水池、精矿浓密池、药剂库和油库也应划分为重点防渗区。

②一般防渗区

根据本项目特点，结合水文地质条件，对可能会产生泄漏但易于发现的区域划为一般防渗区，主要为原矿堆场，该区域一旦出现污染物的泄漏情况，可以及时发现并采取措施，不会对地下水环境产生严重污染。评价要求一般防渗区防渗层饱和渗透系数不应大于1.0×10-7cm/s，等效粘土防渗层厚度不应小于1.5m进行防渗。

根据建设单位提供资料、原矿成份和现场勘查，认为本项目现有原矿堆场能满足一般防渗区防渗要求。

③简单防渗区

简单防渗区指一般和重点污染防治区以外的区域。主要包括选厂破碎车间、筛分车间、重选车间、磨矿车间、浮选车间、精矿脱水车间、配电室、泵房、综合楼和值班室，采取一般地面硬化处理即可达到防渗的目的。

选厂分区防渗措施具体见表7.2-1与图7.2-2。

表7.2-1 本项目选厂分区防渗措施一览表

| 防治分区 | 区域或构筑物名称 | 防渗措施 | 备注 |
| --- | --- | --- | --- |
| 重点污染  防治区 | 循环水池、精矿浓密池、事故池、初期雨水池、药剂库、油库和危废暂存间 | 等效黏土防渗层Mb≥6.0m，K≤1×10-10cm/s | 新设 |
| 一般污染  防治区 | 原矿堆场 | 防渗层饱和渗透系数不应大于1.0×10-7cm/s，等效粘土防渗层厚度不应小于1.5m进行防渗。 | 现有 |
| 简单防渗区 | 破碎车间、筛分车间、重选车间、磨矿车间、浮选车间、精矿脱水车间 | 水泥硬化 | 新设 |
| 泵房、配电室、综合楼和值班室 | 水泥硬化 | 现有 |

**7.2.3.3污染监控**

（1）地下水监测计划

为了及时发现矿山开采过程中出现对地下水环境的不利影响，防止地下水污染事故发生，保证周边供水安全，减缓对地下水环境的不利影响，并为地下水污染后的治理措施制定和治理方案实施提供基础资料，建议建设单位在项目运行中定期监测、定期整理研究、定期预报、识别事故并及时采取措施，尽可能减小项目对地下水环境的影响。

目前尚没有针对建设项目地下水环境监测的法律法规或规程规范，本项目地下水环境监测主要参考《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2004），结合评价区含水层系统和地下水径流系统特征，考虑潜在污染源、环境保护目标等因素，并结合地下水环境污染预测的结果来布置地下水监测点及监测计划。

（2）监测项目及监测频率

水质动态监测具体监测项目pH、耗氧量、氟化物、锌、汞、砷，监测频率要求每年2次，发现异常时，加密到每月一次。异常具体包括三种情况：一是检出组分或常规组分浓度明显升高或超标；二是未检出组分连续检出；三是污染组分出现超标情况。

（3）监测点的布设

依据地下水监测原则，参照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004)的要求，结合地下水预测结果的分析，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）规定，本项目拟在选厂内尾矿浓缩池北侧设置地下水跟踪监测井1个，监测内容都包括水质和水位动态。

**7.2.3.4地下水监测管理**

（1）管理措施

①防止地下水污染管理的职责属于环境保护管理部门的职责之一，单位环境保护管理部门应指派专人负责防治地下水污染管理工作；

②矿山环境保护管理部门应委托具有监测资质的单位负责地下水监测工作，按要求及时分析整理原始资料、监测报告的编写工作；

③根据实际情况，按事故的性质、类型、影响范围、严重后果分等级地制订相应的预案。在制定预案时要根据本矿区环境污染事故潜在威胁的情况，认真细致地考虑各项影响因素，适当的时候组织有关部门、人员进行演练，不断补充完善。

（2）技术措施

①按照《地下水环境监测技术规范》（HJ/T164-2004）要求，及时上报监测数据和有关表格。

②在日常例行监测中，一旦发现地下水水质监测数据异常，应尽快核查数据，确保数据的正确性。并将核查过的监测数据通告矿区安全环保部门，由专人负责对数据进行分析、核实，并密切关注生产设施的运行情况，为防止地下水污染采取措施提供正确的依据。应采取的措施如下：

③周期性地编写地下水动态监测报告；

④定期对污染区的生产装置进行检查。

**7.2.3.5 应急响应**

制定预案目的：有序开展地下水污染事故处理，有效控制地下水环境污染范围和程度，降低污染事故所引起的社会恐慌程度，保障周边居民供水安全，科学修复地下水环境。结合本规划特点，参照有关技术导则，制定地下水污染事故处理程序见图7.2-3。



**图7.2-3 地下水污染事处理程序框图**

建立健全应急响应措施，一旦发现污水渗漏等地下水污染事故，立即启动应急预案、采取应急措施控制地下水污染，并使污染得到治理。发生事故时立即停止生产，排除事故，解决问题，完善措施后才可以再生产。

**7.2.4 噪声污染防治措施及其可行性**

**7.2.4.1采矿区噪声污染防治措施及其可行性论证**

（1）项目采取噪声控制措施

采矿区主要噪声源是凿岩机、爆破、通风机、空压机等，根据不同声源的特点，本次评价提出的噪声控制措施如下：

①合理选择机械设备，从声源上控制噪声级别。

②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。

③建造隔声墙及隔声间。对于噪声较大的设备，采取相应的隔声、减振措施后，再置于隔声房内。

④加强个人防护，配戴隔声耳罩等个人防护品。

⑤绿化降噪措施。在厂区种植花草、厂界种植乔灌结合的绿化带，以消减噪声。

（2）噪声控制措施可行性论证

①项目采用地下开采，井下设备噪声、爆破噪声等，噪声级约95～115dB(A)。该噪声难以传出地面，对外部声环境影响小。

②空压机布置在室内，并进行基础减振，可降噪10～15dB(A)。

③通风机安装消声器和采取减振治理，可有效降噪10～15dB(A)左右。

④根据噪声预测结果，本项目通风井周围昼间20m可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，夜间50m可达标；采矿工区地固定声源空压机房周围昼间约11m，夜间35m可达标；装载机仅昼间间断运行，运行时噪声超标影响范围为35m，基本控制在堆场附近。各噪声源超标影响范围内均无居民点等环境敏感点，因此项目各噪声源对周围声环境影响不大。

综上所述，项目采取的噪声防治措施总体上是可行的。

**7.2.4.2 选厂噪声污染防治措施及其可行性论证**

（1）采取噪声控制措施

选厂主要噪声源是破碎机、筛分机、球磨机、浮选机、泥浆泵等机械设备，声级在80~95dB(A)，项目提出的噪声控制措施如下：

对于产生噪声的设备，在设备选型上尽量选择低噪音设备，固定设备安装时，在支撑结构之间设弹性橡胶衬垫隔振。对于噪声超标的固定设备应尽量设置独立厂房，并与值班室隔开，使操作人员与噪声隔开，以减轻操作人员的噪声干扰，必要时操作人员应戴防声耳塞。同时，本项目破碎、筛分、磨矿、重选和浮选的设备均在房间内布置；出料口设消声通道；破坏物料撞击处加装耐磨橡胶作衬板；给料板和进料漏斗的传动表面与机架外壳覆盖阻尼材料；各个高噪声设备均进行基础减震。

（2）噪声控制措施可行性论证

现有选厂破碎机、振动筛、球磨机等主要噪声源裸露，本次技改后破碎机、球磨机均置于室内，同时，本次技改后对选厂现有部分设备进行更新改造，评价要求在设备选型时，优先选用低噪声设备；并将高噪声设备如破碎机、振动筛、球磨机、尾砂泵等置于室内，设基础减振。

经采取本评价措施后使其车间隔声量不低于15dB(A)，经预测选厂南厂界夜间噪声、北厂界昼间噪声和夜间噪声均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，同时周围声环境敏感点昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区要求，不会对周围环境产生影响。

（3）要求

①尽可能地将高噪声设备布置在厂区中间，厂界四周则考虑布置绿化、堆场等，可利用建筑物、构筑物形成噪声屏障，阻碍噪声传播。对噪声设备，在设计时应考虑建筑隔声效果。

②缩短噪声源设备操作工人的每班操作时间，适当多安排人员进行轮岗操作，尽量减小噪声对工人的影响，给工人配发必要的口罩、耳罩等具有防尘、防噪声效果的劳保用品。

③针对地面运输车辆，要求合理安排运输时间，严禁在夜间、午间休息时段运输；运输车辆应经常进行保养，维持良好车况。

④运输车辆经过沿途村庄时，减速慢行，禁止夜间、午休时段运输。

综上所述，项目采取的噪声防治措施总体上是可行的。

**7.2.5 固体废物处置措施及其可行性**

**7.2.5.1 采矿工区固废处置措施及其可行性**

（1）固体废物分类

主要为采矿废石、生活垃圾和废机油。

（2）项目拟采取的固废处置措施及可行性

①废石

本项目废石属于第Ⅰ类一般工业固体废物，年废石量16.5×104t。本项目不新建废石场，建设单位已与宝鸡诚鑫建筑工程有限公司签订废石出售协议，井下产出的废石由电机车运往废石转运站，由企业定期通知购买单位运走。

②生活垃圾

采矿区办公生活区设生活垃圾收集设施，生活垃圾统一收集后，送当地生活垃圾卫生填埋场处置，禁止随地随意堆存垃圾。本项目产生的生活垃圾得到妥善处置，不会对周围环境产生不良影响，措施可行。

③废机油和废润滑油

1）处置措施

评价要求废机油和废润滑油按照危险废物管理办法设专门的收集和贮存系统，经收集后交有资质单位处置。危废贮存间应有隔离设施、报警装置和防风、防晒、防雨设施，并应严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）和《危险废物污染防治技术政策》进行建设和管理。

2）危险废物贮存间建设与管理要求

危险废物贮存间的建设严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）进行建设和验收。整体结构应能够做到防风、防晒、防淋的暂存处置要求。基础防渗必须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求。危险废物贮存间门口应有相应危险废物贮存间的标识。

3）危险废物储运要求

危险废物储运环节应符合《危险废物污染防治技术政策》、《危险废物贮存控制标准》要求，主要相关内容包括：

a 禁止将危险废物送无危废处理资质的单位处理。

b 危险废物要根据其成分，用符合国家标准的专门容器分类收集，禁止将危险废物掺入一般固体废物中。

c装运危险废物的容器应根据危险废物的不同特性而设计，不易破损、变形、老化，能有效地防止渗漏、扩散。装有危险废物的容器必须贴有标签，在标签上详细标明危险废物的名称、重量、成分、特性以及发生泄漏、扩散污染事故时的应急措施和补救方法。

d 危险废物的转移应遵从《危险废物转移联单管理办法》及其它有关规定的要求。

e 危险废物贮存设施应建有堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚要用坚固防渗的材料建造。

采取以上措施后可使矿山开采产生的危险废物做到无害化处置，措施可行。

**7.2.5.2 选厂固废处置措施及其可行性论证**

（1）固体废物分类

选厂固废主要包括选矿过程中产生的收尘、除铁器收集的铁丝、铁渣等杂质、浮选尾矿砂、废机油、废润滑油和生活垃圾。

（2）项目拟采取的固废处置措施及可行性

①回收粉尘

选厂破碎车间、筛分车间和粉矿仓配备的除尘器共收集粉尘量为840t/a，收尘和破碎矿石一并送入选矿车间进行选矿，不外排，对周围环境空气的影响较小。评价要求本项目在收集、转运过程中做好污染防治措施，防治二次污染的产生。

②铁丝、铁渣

本项目在粗碎和中细碎过程用除铁器去除原矿中的杂质铁丝、铁渣等，产生量约2.4t/a，全部由定期由建设单位定期外售综合利用，措施可行。

③尾矿

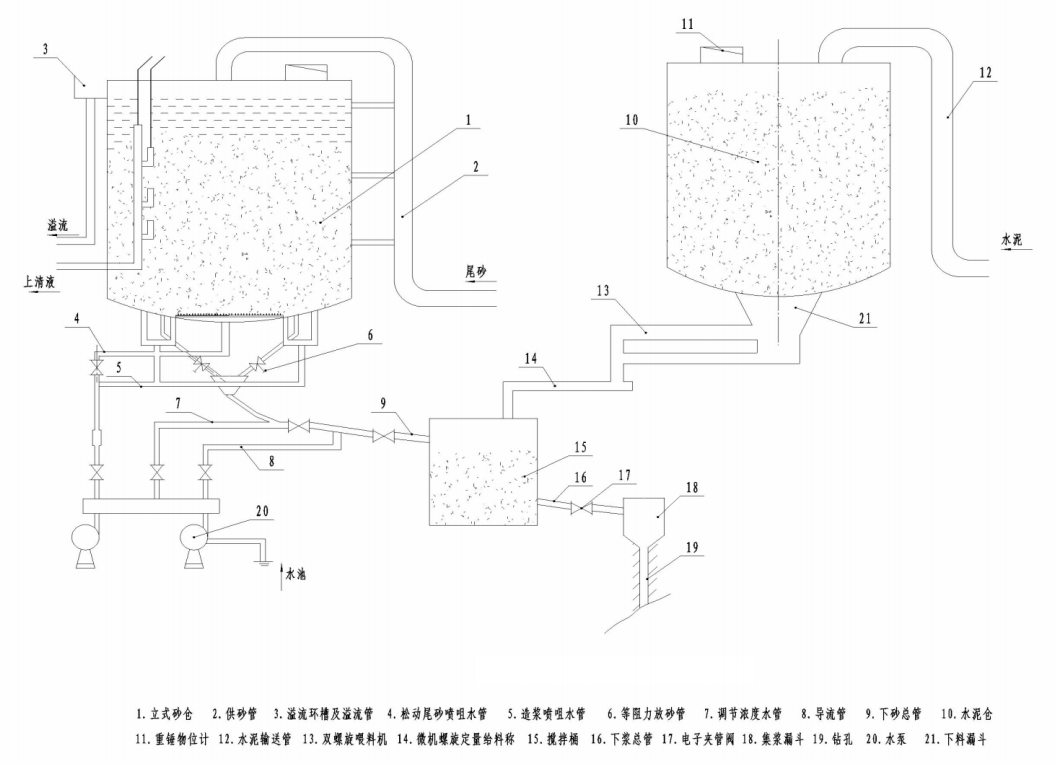
根据工程分析，选厂产生的尾矿属第Ⅰ类一般工业固体废物，按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599-2001)中的第Ⅰ类一般工业固体废物进行处置。根据物料平衡和水平衡计算，选厂尾矿干重产生量为2101t/d，含水率越57%，尾矿浆产生量为4886t/d，经尾矿泵房调浆加压，根据采空区体积，约60%尾矿浆输送到尾砂充填站植被充填料后充填采空区，剩余40%尾矿浆依托现有两条（一用一备）3.8km长、直径219mm的无缝钢管管道输送至祝家院尾矿库堆存。

1）尾矿充填采空区可行性分析

尾矿充填技术属于国家鼓励发展的技术，该技术的优点在于一方面利用尾矿充填，提高了采矿过程对矿产资源的回收，减少了矿柱；其次减少了尾矿堆存对土地的占用及产生的次生环境污染。本项目采用中华人民共和国工业和信息化部、中华人民共和国科学技术部和国家安全生产监督管理局2011年发布的三部门公告《金属尾矿综合利用先进适用技术目录》工联节（2011）第139号中的“有色金属矿山全尾砂胶结充填技术”。

该技术的原理是全尾砂输送采用管道分二级泵送至充填站的两个立式砂仓，每个砂仓的有效储砂能力为 850m3，砂仓底部放砂采用多孔等阻力自动卸料，有效卸料率达 78%，卸料过程中浓度非常均匀和稳定，砂仓放出的砂浆直接进入的搅拌槽，按灰砂比要求同时加入水泥，搅拌成均匀浆体，下放到垂直钻孔至各个，用充填管连接，自动输送到井下各采空区。

全尾砂胶结充填技术符合国家金属尾矿综合利用产业政策，技术先进适用，工艺成熟，经济合理，并且已运行十多 年，技术适应性强，可示范推广



**图7.2-4 全尾砂胶结充填工艺流程图**

2）尾矿堆存尾矿库可行性分析

本项目产生的尾矿砂部分现有尾矿输送系统输送至祝家院尾矿库进行堆存，此类方法为国内同行企业的普遍做法，符合国家和当地实际情况，处置措施合理可行，尾矿去向明确。要求在收集、转运过程中做好污染防治措施，防治二次污染的产生。

企业生产利用现有四方金矿祝家院尾矿库，该尾矿库由西安有色冶金设计研究院于2014年7月设计，企业于2016年5月建成使用。祝家院尾矿库总库容为1133.85×104m3，总坝高57.0m，按照《尾矿设施设计规范》（GB50863-2013）表3.3.1尾矿库设计等别的规定，该尾矿库属于三等尾矿库。祝家院尾矿库已于2013年12月取得宝鸡市环境保护局《关于陕西凤县四方金矿灾后恢复重建祝家院尾矿库项目环境影响报告书的批复》（宝市环函[2013]599号），同时，于2016年5月取得宝鸡市环境保护局《关于陕西凤县四方金矿灾后重建祝家院尾矿库项目竣工环境保护验收的批复》（宝市环函[2016]208号）。

尾矿库初期坝坝高为17m，堆积坝坝高为40m，总库容为1133.85×104m3，有效库容约为907.08×104m3。目前已堆存尾矿约100×104m3，剩余库容为807.08×104m3。选厂每天产出约1216m3 尾砂，井下每天需充填761m3尾砂，剩余每天需要排入尾矿库的尾砂量约为457m3，矿山服务年限内共需排放尾砂约234×104m3，尾矿库剩余库容完全可以满足设计需要。

为防止事故状态下尾矿排放污染八卦沟和西河，评价提出以下要求：

1）新增一套尾矿管线，防止事故状态下尾矿浆泄漏对周边周边地表水环境产生影响。

2）加强尾矿输送系统统的管理，定期进行管路检修。

3一旦出现尾矿输送系统或尾矿回水系统故障时，应立即停止生产，进行检修，检修结束后再恢复生产。

通过采取以上措施后，评价认为尾矿处置方式可行。

④中和泥

酸性废水中和处理后的中和泥集中收集后，按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求贮存，建设单位最终委托有资质的危险废物处理单位处置，采取的处置措施可行。

⑤铸锭渣

金锭铸锭作业中产生少量铸锭渣，含有微量金，送入一段磨矿，进入选矿流程继续提取残余金，属清洁生产工艺，措施可行。

⑥废机油和废润滑油

选厂各种机械设备维修保养产生的废机油属于危险废物，评价要求废机油按照危险废物管理办法设专门的收集和贮存系统，经收集后交有资质单位处置。具体措施与采矿区废机油和废润滑油的处置措施一致。

⑦生活垃圾

评价要求选厂设生活垃圾收集设施，生活垃圾统一收集后，送当地生活垃圾卫生填埋场处置，禁止随地随意堆存垃圾。选厂产生的生活垃圾得到妥善处置，不会对周围环境产生不良影响。

**7.2.6 生态环境保护措施及其可行性**

**7.2.6.1生态综合整治**

（1）原则

①认真贯彻落实《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，走绿色矿山、资源节约型矿山之路。

②贯彻《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》中“污染防治与生态环境保护并重，生态环境保护与生态环境建设并举；以及预防为主、防治结合、过程控制、综合治理”的指导方针。

③结合当地土地规划、水土保持规划和林业规划等，因地制宜搞好矿区的生态环境建设工作。

（2）编制土地复垦方案

根据国土资源部关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知，矿产资源开采的建设项目均应编制土地复垦方案。

①确定进行生态恢复的地点、范围与面积；

②依据工程总体规划方案和区域生态环境建设要求制定恢复目标；

③确定生态恢复技术方案、分期目标、类型目标和经费预算；

④对生态恢复进行社会经济与生态效益评估。

（3）生态恢复的技术方案基本围绕有序演替的过程进行，也可以根据项目所在区域的地形特点，因地制宜。在考虑生态恢复时，还要特别注意尽量利用现有的资源，尤其是土壤资源和生物资源。

（4）本工程重点的生态恢复地点为矿山塌陷区。

（5）目标

根据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《开发建设项目水土流失防治标准》以及《矿山地质环境保护与恢复治理方案》提出本矿山生态环境综合整治目标，详见表7.2-2。

**表7.2-2 生态综合整治目标**

| **指 标** | **目标值** |
| --- | --- |
| 生态环境 | 维护当地生态系统结构的完整性、稳定性，保护生物多样性 |
| 各类工业固体废物处置率 | 100% |
| 土地复垦 | 矿山破坏土地全面复垦 |
| 地质灾害治理 | 矿山地质环境全面治理 |
| 水土流失治理度 | 96% |
| 扰动土地治理率 | 95% |
| 林草植被恢复率 | 98% |
| 植被覆盖率 | 不低于当地背景值 |

**7.2.6.2 塌陷区“以新带老” 生态治理措施**

针对评价区内矿山开发历史产生的生态问题，按照“以新带老”和边开采边治理的原则，合理确定现有生态问题的生态环境治理目标、矿山开采与生态环境治理的时序关系，并在本轮开发中结合本次开发方案予以处理。

调查发现，采空区地表变形范围内的无建(构)筑物，无人员活动，矿区己对其进行围挡，设立警戒标识。本次项目实施后，随着矿山开采深度继续增加，评价要求建设单位应加强地表错动区的监测工作，错动观测点与基准点构成沉降监测网，按四等水准测量的要求进行测量；委托有资质的单位专业人员定时监测，地表变形监测点监测频率为一年2 次，及时发现问题及时进行治理；设置安全防护网和其他安全防护措施，保证生产人员安全。出现地表错动塌陷的区域，设立保护带，要尽快完成地表塌陷区的生态综合整治，以恢复原土地功能，提高项目区植被覆盖度，防治水土流失为目的。建设单位已委托编制了《陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，方案中对塌陷区进行了复垦设计并提出防治措施。

（1）复垦设计

矿井塌陷区土地复垦的重点是天然灌林地和天然草地，因此矿井塌陷区的治理应当维护原有土地使用功能。根据开采计划，结合塌陷区预测、土地破坏程度分析结果，分区域、分时段、分不同的复垦整治措施进行矿区范围内塌陷区的综合整治，以提高治理方案的针对性，保证措施的真正落实。

复垦措施一般发生在采矿区边界与采空区的过渡带上，以及不同塌陷深度的过渡带上。由于地表裂缝及塌陷，破坏灌草植被根系，影响植被生长，植被因为缺水而死亡。塌陷影响灌草地以土地简易粗平为主要复垦形式。按照土地塌陷复垦补偿的规定，对破坏的天然草地，简易的复垦一般由矿方同地方国土资源主管部门签订协议，矿方出资，国土资源行政主管部门组织人力对塌陷天然草地人工自行复垦。主要复垦作业是就近取土充填裂缝，因地制宜平整土地，恢复土地的生产能力。

（2）防治措施

①保护技术方法：在开采过程中，采用保护性开采方法，预防采空区造成地面塌陷。在矿山采矿过程中，要加强采场顶板管理，根据采场顶板稳固情况，生产中对顶板不稳固地段，可采用锚杆支护或锚网支护。矿块回采结束后，及时封闭通往采空区的天井、巷道及漏斗口，并及时对采空区及时充填，防止岩石塌陷。

②建立矿区地表错动观测网，对地表变形进行长期动态观测，及时评估，如发现地表错动影响地表植被、地表构筑物，应及时采取措施，恢复到正常状态。对地表的变形地段及时设置围栏，并竖立安全警示标志，以免人畜误入造成伤害事故。矿山必须设立专职人员负责及时进行现场监测，做好预测预报工作。

③开采矿石岩层时，尽量保证周边围岩的稳定，建立实时的监测机制，做好对周边岩体稳定性的预警，以防山体崩塌对周边环境及生物造成破坏。

④治理技术要求

对未达到稳定状态的地面塌陷区应采取动态监测，同时设置警示标志、采取临时回填、拦挡、隔离等临时工程防护措施进行防治，主要工程有刺丝围栏、临时填埋及警示标志。对达到稳定状态地面塌陷区应及时堵塞、填平。治理方法可采取挖高填洼、削除塌陷坑陡坎方式进行治理，以不伤害人畜为目的。

**7.2.6.3生态恢复措施及建议**

为了保护生态系统，遏制水土资源破坏，保障水土资源持续利用，建设单位应编制矿山生态恢复治理方案，同时采取生态环境保护措施，开展积极可靠的生态恢复与补偿工作，采用预防措施和治理措施相结合、工程措施和生物措施相结合的方法，对矿山开采所造成的生态破坏进行有效补偿，加快生态系统恢复和正向演替的过程，把生态环境的影响减至最低限度。

矿山生态恢复措施在紧邻工程整治完成的生长季节进行；植物种类尽量选用项目占地区原有植物种类。

Ⅰ、植被品种筛选

矿山生态恢复地与附近农田和绿地相比，环境因子变化很大，其土层薄、土质差、微生物活性差，因此，抗逆性强和速生是矿山生态恢复植被品种筛选的首要原则，而根系发达、培肥和水土保持效果好也是十分重要的。根据矿区周边环境影响区的立地条件，结合当地气候等限制因素，推荐生态恢复植物品种为：

草本：野青茅、拟金茅等；

灌木：马桑、密蒙花、悬钩子等；

乔木：栓皮栎、马尾松、山杨林、紫穗槐等。

生态恢复从第二年起，应以草、灌、乔相结合，发展以栎类为主的阔叶林为主体，适当配种草类，以乔、灌、草构成立体保护生态的模式。

Ⅱ、土壤培肥

进行土壤培肥的途径有生物学、物理学和化学多种方法，通常需要同时采取以上三种途径的多种技术，包括种植绿肥作物进行压青，沤制有机肥料，科学施用化肥和采用微生物技术等。

前几种技术在矿山生态恢复中最常用，也已经很成熟，而菌根技术是现代微生物的高新技术，对于挖掘土壤潜在肥力和迅速培肥土壤，缩短矿山生态恢复周期具有突出作用。矿区在生态恢复工作中，应选取乡土菌种，进行菌～树(草)共生，加快生态演替和恢复进程。

Ⅲ、实施与监督保证

为了保证矿区生态环境保护计划的实施和质量，建议：

①建设单位应聘有资质施工单位进行施工；

②建设单位应聘请具有生态工程监理资质的监理机构或聘请注册生态建设监理工程师从事监理工作。

**7.2.6.4退役期恢复措施**

矿山开采结束后，应对废弃硐口进行封闭治理，采用片石浆砌工艺。对各渣场渣面进行平整，使渣体表面坡度小于5°，渣体边坡按规范要求进行削坡，就近取土在渣体顶面进行覆土，覆土厚度不小于0.3m，顶部整平后恢复植被以植草和种树相间的方式为主。

闭矿后对废弃建筑物、矿井拆除、封闭、绿化工程。首先拆除各废弃的地面设施，清理场地垃圾及简易建筑物等，对场地进行平整，再进行覆土，覆土厚度不小于0.3m，整平后恢复植被以植树种草的方式为主进行绿化。平整、覆土、植树、种草，在斜坡地带每10m2种植一颗树，在地势平缓的地带种草。

**7.2.6.5 生态综合整治费用**

按照“谁污染、谁治理”的有关政策要求，建设单位应从投入生产开始，就必须实施矿山生态恢复专项资金的启动和筹备工作。设置生态恢复专项资金总额和每年应从利润中预留一定资金的比例，并由公司环保管理部门进行统一管理，做到专款专用。生态综合整治费用估算见表7.2-3。

**表7.2-3 生态综合整治费用**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **时段** | **项目** | **费用估算** |
| 施工期 | 土壤、植被的保护与恢复 | 5 |
| 运行期 | 塌陷区治理、为控制水土流失，为植被保护、恢复做准备等生态保护工程措施 | 30 |
| 退役期 | 矿区生态恢复 | 15 |
| 办公生活区、道路、采矿工业场地等植被恢复 | 15 |
| 合计 |  | 65 |

**7.2.6.6生态环境管理**

（1）管理体系

本项目设置环境保护管理机构，在环保机构中配置2位专业人员，专门负责土地复垦的管理监督工作。在施工期，项目施工单位应有专人负责项目的生态环境管理工作。

（2）管理机构的职责

①贯彻执行国家及省市各项环保方针、政策和法规，制定本项目的生态环境管理办法。

②对项目实施涉及的生态环保工作进行监督管理，制定项目的生态环境管理与工作计划并进行实施，负责项目建设中各项生态环保措施实施的监督和日常管理工作。

③组织开展本项目的生态环保宣传，提高各级管理人员和施工人员的生态环保意识和管理水平。

④组织、领导项目在施工期、营运期的生态环保科研和信息工作，推广先进的生态环保经验和技术。

⑤下达项目在施工期、营运期的生态环境监测任务。

⑥负责项目在施工期、营运期的生态破坏事故的调查和处理。

⑦做好生态环保工作方面的横向和纵向协调工作，负责生态环境监测和科研等资料汇总整理工作，及时上报各级环保部门，积极推动项目生态环保工作。

（3）林地管护

为了提高树木的成活率，保存率，建设单位的专门负责人必须落实好管护责任制，对苗木死亡的进行填补，对倾倒苗木进行扶正等。夏收夏种及秋收秋种期间严禁秸秆焚烧树木，要求各个农户要爱护、保护树木，以提高树木的保存率。

①浇水：植树后及时灌水2～3次，第一次灌浇应确保水能渗透根部，一般为一周浇灌一次，成活后视旱情及时浇灌。

②施肥：每年冬季应施一次有机肥，每年5-6月应追施一次复合肥，采用穴施或环施法。

③病虫害防治：每月应喷一次广谱性杀虫剂和杀菌剂，应交替使用几种药物喷杀，避免重复用同一种药导致病虫产生抗药性；对突发性病虫应及时有针对性地喷杀农药；喷药时应注意喷植物的叶背面及根茎部位。

④修枝与间伐：修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。修剪时应严格保护主干顶芽不受损伤；对由于受意外伤害折断而枯黄的枝叶应及时修剪；修剪应达到均衡、完整树冠和促进生长的要求；灌木在冬季进行一次平岔处理即可；剪下的枝叶应及时清除，集中运走。

（4）草地管护

①施肥：主要靠植物的枯枝落叶和动物的粪便及尸体来增加土壤营养物质，无机肥也可适当使用。

②浇水：对新播种草，应适时的在干旱季节进行灌溉，同时进行必要的除杂草等措施，为牧草种子成熟和营养繁殖创造条件。

③每年进行一次松土、清除杂草工作。

④收种：收种时间应在大部分豆荚变成黄色或褐色时，即有3/4豆荚成熟时即可收种。

⑤越冬与返青期管护

对于多年生、两年生或越年生草种来说，冬季的低温是一个逆境，如果管护不当，有可能发生冻害而不能安全越冬返青，或影响第二年的产草量。因此，须重视越冬与返青期管护，尤其是初建草地。

越冬与返青期管护要点有4个：一是冬前最后一次刈割应避开秋季刈割敏感期，因为敏感期内牧草根、根须、茎基、根茎等营养物质贮藏器官中贮藏的营养物质较少，不利于安全越冬和第二年返青生长；二是冬前最后一次刈割留茬宜高，至少在5cm以上；三是冬前施肥用草木灰、马粪等，有助于牧草的安全越冬；四是返青期禁牧，否则将导致草地退化，严重影响产草量。

**7.2.6.7 要求与建议**

（1）矿山采用阶段性开采，对退役的采矿平硐及时封硐，做到开采、保护、治理同步进行。

（2）根据陕西省有关规定，工程应编制《矿产资源开发生态环境治理方案》，有针对性的制定、落实生态环境治理措施。

（3）建设单位应抓好矿区地表岩石移动范围的监控、治理，并及时对治理区进行种草绿化，种植一些易生长的草种，恢复区内植被，逐步改善区内生态环境。

（4）强化对当地动植物的保护，加强施工教育，严禁乱砍乱伐、滥捕野生动物。

（6）要求建立以工程措施、植物措施和临时措施相结合的水土流失防治措施体系，最大限度减少工程建设产生的水土流失。

**7.2.7 土壤污染防治措施及其可行性**

针对本工程可能发生的土壤污染途径，土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测”相结合的原则，从污染物的产生、运移、扩散、应急响应全阶段进行控制。

**7.2.7.1 源头控制**

本项目将选择先进、成熟、可靠的工艺技术，并且对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、设备、堆场采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏从而影响土壤环境。本项目提出以下土壤污染防控措施：

（1）采矿过程中产生的废石要及时清运进行综合利用，禁止乱堆乱放；

（2）禁止生活垃圾乱堆乱放，在矿区及选厂内设置固定垃圾桶统一收集生活垃圾，运输至当地环卫部门指定的地点处理；

（3）采矿和选矿中产生的危废需要按照危废管理要求建设危废暂存间，禁止露天堆放，且危废暂存间地面需进行防渗。

**7.2.7.2 过程控制**

本项目占地范围内应加强绿化措施，种植具有较强吸附能力的植物为主；对占地范围内可能受到土壤污染的区域进行防渗处理；同时设置地面硬化、围堰，以防止土壤环境污染。具体防渗要求可参照地下水章节7.2.3.2。

**7.2.7.3 跟踪监测**

为了掌握拟建项目土壤环境质量状况和土壤中污染物的动态变化，评价要求陕西凤县四方金矿有限责任公司设置土壤跟踪监测系统，包括科学、合理地设置土壤监测点位，建立完善的跟踪监测制度，配备必要的取样设备，以便及时发现并有效控制。

（1）跟踪监测计划

陕西凤县四方金矿采选技改项目土壤跟踪监测计划参见表7.2-4。

**表7.2-4 土壤跟踪监测计划表**

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **布点位置** | | **监测深度** | **监测频率** | **监测项目** | **执行标准** | |
| 采矿 | 尾砂充填站 | 0-3m | 每5年一次 | 汞、砷、铜、铅、镉、铬（六价）、镍、锑 | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) |
| 废石转运站 | 0-3m |
| 选矿区 | 尾矿浓缩池 | 0-3m | 每3年一次 | 汞、砷、铜、铅、镉、铬（六价）、镍、锑 | 《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) |
| 原矿堆场 | 0-3m |
| 农田 | 0-0.2m | pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、锑 | 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB 15618-2018) |

（2）监测数据管理

上述监测结果应由安全环保部门负责，按项目有关规定及时建立档案，并定期向社会公开监测信息。如发现异常或发生事故，需加密监测频次，确定影响源位置，分析影响结果，并及时采取应急措施

**7.3 环保投资的可行性论证**

本项目开发利用方案未给出环保投资，评价按水、气、声、固体废物级生态估算出项目环保投资，见表7.3-1，具体以环保设计为准。由表可见，评价估算项目环保投资355万元，占建设总投资的0.75%。为了使污染治理措施和生态治理和恢复措施能落到实处，提出以下要求。

（1）环保投资必须落实，专款专用。

（2）项目设计时应进一步细化工程环保、生态恢复和治理措施，合理安排经费，使各项措施都能认真得到贯彻执行。

（3）项目竣工后，对各项环保、生态恢复和治理措施要进行检查验收，确保各项措施得到有效落实。

**表7.3-1 本次技改工程环保投资估算表 单位：万元**

| **污染源类别** | | **污染源** | **治理措施** | **数量** | **环保投资** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **技改工程污染治理措施** | | | | | |
| 施工期 | 废水 | 施工废水 | 沉淀池 | 若干 | 15 |
| 废气 | 施工扬尘 | 施工围挡、洒水、密闭存放装置，渣土覆盖等 | / | 10 |
| 噪声 | 机械设备、车辆 | 定期保养维护、限速禁鸣标志 |  | 3 |
| 固体废物 | 建筑垃圾 | 清运至指定的堆放场 |  | 6 |
| 生活垃圾 | 垃圾收集设施 | / | 8 |
| 采矿工程 | 废气 | 矿井污风 | 湿式凿岩、喷雾洒水装置 | 配套 | 15 |
| 装卸扬尘 | 洒水降尘 | / | 4 |
| 废水 | 矿坑废水 | 事故水仓（2000m3） | 1 | 20 |
| 噪声 | 机械设备 | 低噪声设备、定期保养维护 | / | 6 |
| 固废 | 生活垃圾 | 垃圾收集设施 | 若干 | 5 |
| 选冶工程 | 废气 | 原矿堆场 | 喷雾洒水设施 | 1套 | 8 |
| 原矿仓 |
| 破碎车间 | 烧结板除尘器+15m排气筒 | 1台 | 5 |
| 筛分车间 | 烧结板除尘器+15m排气筒 | 1台 | 5 |
| 粉矿仓 | 烧结板除尘器+15m排气筒 | 1台 | 5 |
| 废水 | 选矿工艺废水 | 循环水池 | 1座 | 25 |
| 噪声 | 机械设备 | 房间内布置，基础减震、消声 | / | 5 |
| 固废 | 浮选尾矿 | 进入尾矿库 | / | 不在本次投资中 |
| 生活垃圾 | 垃圾收集设施 | 若干 | 8 |
| **以新带老措施** | | | | | |
| 采矿工程 | 废气 | 废石转运站扬尘 | 喷淋洒水设施 | 1套 | 3 |
| 道路扬尘 | 洒水车 | 1辆 | 2 |
| 尾砂充填站搅拌槽 | 布袋除尘器+15m排气筒 | 1套 | 5 |
| 废水 | 生活污水 | 一体化污水处理设施 | 1座 | 10 |
| 固废 | 废机油、废润滑油 | 危废暂存间、地面防渗 | 1间 | 18 |
| 生态 | / | 土地复垦 |  | 65 |
| 选冶  工程 | 废气 | 输送廊道 | 密闭廊道 | / | 10 |
| 废气 | 炼金室 | 新型双洗涤塔+15m排气筒 | 1台 | 6 |
| 废水 | 重点防渗 | 初期雨水池、尾矿浓密池、事故池、循环水池、药剂库 | / | 25 |
| 生活污水 | 一体化污水处理设施 | 1座 | 10 |
| 固废 | 废机油、废润滑油 | 危废暂存间、地面防渗 | 1间 | 18 |
| 其他 | 环境监测、环境管理 | | | | 30 |
| 合计 |  | | | | 355 |

**8环境影响经济损益分析**

**8.1 经济效益分析**

本项目主要经济指标见表8.1-1。

**表8.1-1综合技术经济指标**

| **序号** | **项目** | **单位** | **指标** | **备注** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 项目总投资 | 万元 | 47497 |  |
| 流动资金 | 万元 | 4500 |  |
| 2 | 年均销售收入 | 万元 | 28094.95 |  |
| 3 | 年生产成本 | 万元 | 10271 |  |
| 4 | 年上缴税金 | 万元 | 807.12 |  |
| 5 | 年销售利润 | 万元 | 3609.16 |  |
| 6 | 年上缴所得税 | 万元 | 541.37 |  |
| 7 | 年利润 | 万元 | 3874.54 |  |
| 8 | 总投资收益率ROI | % | 9.16 |  |
| 9 | 财务内部收益率 | % | 17.57 | 税前 |
| % | 15.14 | 税后 |
| 10 | 投资财务净现值 | % | 9477 |  |
| 11 | 总投资回收期 | % | 6.0 |  |

从上表可知，本项目投入总资金为47497万元。项目投入运营后，在达产年可实现销售收入28094.95万元，上缴国家各种税金807.12万元，可实现净利润额3874.54万元，从财务分析指标可以看出，税后项目投资财务内部收益率为15.14%，略高于基准收益率12％，财务净现值大于零，投资回收期小于行业基准投资回收期，从不确定性分析看，项目抗风险能力和市场竞争能力较强，各项经济指标均高于行业基准收益率，具有规模大、利润高、返本快特点，在经济上是可行的。

**8.2 社会效益分析**

（1）黄金作为国家储备货币，是进行国际贸易的重要支付手段。本项目建成投产后黄金年产量588kg，若按基准价1215.39美元/盎司计算，相当于为国家每年增加2297万美元外汇储备，对发展我国对外贸易有着积极的作用。

（2）加快项目实施与建设可优化矿区资源配置，提高陕西金矿资源的合理开发利用，规模化开采有利于加强矿区生态环境综合整治，有效防止乱采滥挖造成资源浪费和环境严重破坏。

（3）项目充分利用国家西部产金区黄金资源丰富优势，加大陕西凤县金矿资源开发力度，有利于使黄金产业进一步成为当地经济发展新的增长点。

（4）项目将资源优势转化为经济优势，可解决当地部分人员就业，促进并带动地方相关产业发展，有利于社会稳定，改善民生质量，具有良好的社会效益。

**8.3 环境效益分析**

本项目环境效益分析可以从环境代价、环境成本、环境收益和环境经济效益四部分来进行分析评价。

**8.3.1 环境代价**

环境代价是指项目每年因开发建设改变环境功能造成环境危害及消除、减少所付出的经济代价，是项目环境影响损益分析核心内容。结合项目具体情况，初步估算出本项目主要环境代价如下。

（1）占地生态破坏代价

本项目选厂占地约0.0123km2，矿区面积0.1961km2，本次技改后不新增占地。

（2）环境污染代价

项目环境污染代价表现为企业所缴纳的环境税。根据《中华人民共和国环境保护税法》（中华人民共和国主席令第61号令，2016年12月25日发布），结合本项目治理前后的三废及噪声排放情况，估算出环境税2.408万元/a，详见表8.3-1。

**表8.3-1 评价区内地下水监测布点情况一览表**

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **所在地** | **类别** | **收费**  **项目** | **污染**  **当量值(千克)** | **单位征收**  **费用** | **治理前（t）** | | **治理后（t）** | | **节省**  **排污费**  **（元/年）** |
| **污染物**  **排放量** | **征收费用**  **（元/年）** | **污染物**  **排放量** | **征收费用（元/年）** |
| 采矿工程 | 废气 | NOx | 0.95 | 1.2元/当量 | 3.918 | 4949.05 | 3.918 | 4949.05 | 0 |
| CO | 16.7 | 21.672 | 15572.69 | 21.672 | 15572.69 | 0 |
| 粉尘 | 4 | 7.31 | 2412 | 7.31 | 2412 | 0 |
| 废水 | COD | 1 | 1.4元/当量 | 1.49 | 1490 | 0/ | 0 | 1490 |
| 氨氮 | 0.8 | 0.15 | 262.5 | 0 | 0 | 262.5 |
| SS | 4 | 0.74 | 259 | 0 | 0 | 259 |
| 噪声 | 超标 | / | 350+ | / | / | / | / | / |
| 合 计 | | / | / |  |  |  |  |  |
| 选矿工程 | 废气 | NOx | 0.95 | 1.2元/当量 | 0.49 | 618.95 | 0.049 | 61.9 |  |
| 粉尘 | 4 | 842.608 | 252782.4 | 1.4 | 420 |  |
| 废水 | COD | 1 | 1.4元/当量 | 1.84 | 2576 | 0 | 0 |  |
| 氨氮 | 0.8 | 0.18 | 315 | 0 | 0 |  |
| SS | 4 | 65.653 | 22978.55 | 0 | 0 |  |
| 噪声 | 超标 | / | 350+ | / | / | / | / | / |
| 固废 | 尾矿 | 每吨 | 15 | 693330 | 10399950 | 0 | 0 | 10399950 |
| 其他渣 | 每吨 | 25 | / | / | / | / | / |
| 合 计 | | / | / | 123.768 | 50482.11 | 1.38 | 664.42 | 49817.68 |
| 合计 | | | | | 694400.549 | 10754648.25 | 36.459 | 24080.06 | 10730568.18 |

由以上两项估算可知，生态破坏代价和环境污染代价合计为2.408万元/a。

**8.3.2 环境成本**

环境成本是指项目为防治生态破坏和环境污染，建设必要的生态保护工程和采取环境污染设备所折算的经济价值，初步估算本项目环境成本如下。

（1）生态保护成本

根据本项目的《陕西凤县四方金矿有限责任公司四方金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，本项目生态保护恢复费用3837.21万元，按15.5年计，则平均投资为383.7万元/a。

（2）环境污染防治成本

①环保工程建设投资

本项目用于废气、废水和噪声防治，以及固废处置等方面的环境污染防治设备投资为355万元，环保投资按服务年限15.5年计，则每年投入污染防治设备费用22.90万元/a。

②环保工程运行管理费

该费用主要包括环保设备折旧、材料消耗、人员工资、动力费、维检费及其它支出费用。其中环保设备折旧和维检费用按照环保投资6%计，能源、材料等运行费用按15%计，经估算得到该运行管理费为74.55元/a。

综上分析，得出本项目环境成本合计为97.45万元/a。

**8.3.3 环境收益**

环境收益是指项目采取相应的环保措施后所挽回的经济损失，本项目环境收益具体估算主要有以下方面。

（1）水资源综合利用收益

本项目选矿工艺水循环利用率达98.04%，矿坑水、冶炼酸性废水及生活污水经处理后全部实现综合利用，零排放。年可节约新鲜155.91万吨，按工业用水水费2元/m3估算，得出水资源利用价值311.82万元/a。

（2）污染防治收益

根据表8.3-1计算结果，项目采取相应的环保措施后，每年可减少缴纳排污费103265.12元/a。

通过以上分析计算，得到总环境经济收益为322.15万元/a。

**8.3.4 环境经济损益分析评价**

（1）环境代价率

环境代价率指工程单位经济效益所需的环境代价，本项目的环境代价率为：

=0.005%

（2）环境成本率

环境成本率指工程单位经济效益所需的环境成本，本项目的环境成本率为：

=0.205%

（3）环境系数

环境系数指工程单位产值所需的环境代价，本项目的环境系数为：

=0.0085%

（4）环保工程经济效益系数

=3.31

**8.4 小结**

从环境代价率、环境成本率、环境系数和环保工程经济效益系数来看，本项目环境代价率和环境系数较低；环境成本率偏高，对此企业应强化矿山环境管理，通过开展清洁生产进一步降低环境成本；由环保工程经济效益系数3.31可知，本项目采取环保治理措施后的环境经济效益明显；从环境经济损益综合角度分析，项目建设是可行的。

**9环境管理与监测计划**

环境管理与环境监测是企业日常管理中的重要环节之一。根据工程的特点及生产装置排污性质等，从保护环境的角度出发，建立、健全环保机构，加强环境监测和管理，把环境保护工作作为生产管理的重要组成部分，确定环保目标，制订和实施环保措施，改善环境保护的基础工作，减少企业的污染物排放，促进资源的综合利用，提高经济效益和环境效益，实现经济与环境的协调和健康发展。

根据本项目生产工艺特点、排污性质，从环境保护的角度出发，建立、健全环保机构和加强环境监测管理，开展厂内监测工作，减少企业内污染物的排放。

**9.1 环境管理要求**

**9.1.1建设工程环境管理机构设置及环境管理工作计划**

陕西凤县四方金矿有限责任公司已经按照《建设项目环境保护设计规范》的要求，已建立以专人负责环保工作、各职能部门各负其责的环境管理体系。企业设置环保领导小组、清洁生产领导小组及环境保护管理科室，环保科已配有科长及科员，并配有一定的监测仪器和设备，该机构受公司副总直接领导。

陕西凤县四方金矿有限责任公司已设置安环部，安环部的主要职责包括施工期的环境管理和营运期的环境管理。

（1）施工期的环境管理

①施工前编制施工组织计划，做到文明施工。

②将环保主要内容体现在项目施工承包合同中，在施工方法、施工机械、施工速度、施工时段中，充分考虑环境保护要求，特别是施工过程中的扬尘、噪声、污水等对周围环境的影响，要有行之有效的处理措施，并建议建设单位将此内容作为工程施工招标考核的重要指标之一。

③建设单位在工程施工期间，要认真监督施工单位在施工过程中施工设备物料堆置、临时工棚、便道及施工方法对生态环境造成的影响。若发现严重污染环境情况，建设单位上报环保部门依法办理。

④项目竣工时，要全面检查施工现场环境状况，施工单位应及时清理占用的土地，拆除临时设施，清除各类垃圾，恢复被破坏的地面，复土进行绿化；根据厂区周围地形条件，确定并实施水土保持措施，预防水土流失，使项目以良好的环境投入运行。

（2）营运期的环境管理

①负责贯彻实施国家环境保护法律、法规和地方有关环保法规，负责编制项目的环境管理计划和环境治理方案，并组织实施。

②根据有关法规，结合项目的实际情况，制定项目的污水、废气、固体废物和噪声的环境管理规章制度，加强企业环境管理和监控；定期对企业环保设施运行情况进行全面检查，并确保无重大环境污染事故发生；并负责项目生态建设的监督管理。

③协助上级环保机构加强对项目主要污染源的监督管理，对项目的污染物排放实行总量控制制度，严格执行国家颁布的各项排放标准，掌握项目环境质量状况和建立项目的污染源档案。

④负责项目环保宣传教育，开展环保安全管理教育和培训。协助上级环保机构处理各类污染事故，组织抢救和善后处理。

⑤引导有条件的企业逐步开展ISO14000环境管理体系的实施工作，推动企业实施《清洁生产促进法》。负责项目群众有关环境污染方面的来信来访和公众举报工作。

⑥承担上级环保部门委托或下达的其它工作任务。

⑦及时推广、应用污染治理先进技术和经验。

**9.1.2 环境保护管理计划与管理方案**

本评价提出主要环保管理制度内容见表9.1-1，环保设施管理规程见表9.1-2。要求与环境污染有关的各生产岗位必须明确环境管理任务和责任，并将其列入岗位职责，与其经济利益挂钩，定期检查、考核，使企业环境管理制度落到实处。

**表9.1-1 环境保护管理制度表**

|  |  |
| --- | --- |
| **实施部门** | **主要内容** |
| 环保科 | 1、环境保护管理办法 |
| 2、内部环境保护审核、例会制度 |
| 3、矿山环境保护目标与指标考核制度 |
| 4、清洁生产审核、环境保护宣传教育与环境保护岗位责任奖惩制度 |
| 5、环境事故风险应急管理制度 |
| 6、环保设施与设备定期检查、维护制度 |
| 7、环境监测制度 |
| 8、环境保护档案管理制度 |
| 9、危险废物贮运、交接和管理制度 |

**表9.1-2 环保设施管理规程表**

|  |  |
| --- | --- |
| **实施部门** | **主要管理内容** |
| 环保科 | 1、通风、除尘、洒水抑尘环保设施与设备运行、维护规程 |
| 2、生产废水和生活污水处理、回用系统运行与维护规程 |
| 3、高噪声设备隔声、消声等设施的维护规程 |
| 4、采矿～排土～造地～复垦一体化技术操作规程 |

**9.1.3 环保制度**

建立健全必要的环境管理规章制度，做到“有章可循、执法必严”。各项目规章制度要使环境管理的特点和要求渗透到企业的各项管理工作之中。厂内的环境管理规章制度主要有《环境保护管理制度》、《环境污染防治设施管理规定》、《环境保护监测规定》、《建设项目环境保护管理规定》、《环境保护奖惩制度》、《环境污染事故管理制度》和《环境管理岗位责任制》等环境管理规章制度。

（1）《环境保护管理制度》是全厂环境保护的基本法规，该法规规定了全厂的环境保护管理总则、组织机构与职责、预防污染、治理污染、污染事故处理、监测管理等方面的基本总则。适用于全厂各级环境保护管理。

（2）《环境污染防治设施管理规定》中要规定环境污染防治设施管理总则、填报与发证、监督与管理等。

（3）《环境保护监测规定》中要规定环境监测总则、监测机构与职责、监测项目、监测范围、监测时间、监测报告等，适用于全厂的环境监测工作。

（4）《建设项目环境保护管理规定》是针对厂内新建项目，制定本公司建设项目“三同时”的管理细则。

（5）《环境保护奖惩制度》包括环境保护奖惩总则、奖励与处罚办法。

（6）《环境污染事故管理规定》是处理环境污染事故的基本法规，该标准规定环境污染事故分级、分类、事故处理、事故报告和损失计算等方面的具体办法。

（7）《环境管理岗位责任制》是各级管理人员的岗位责任规章制度。

另外，还要对不同工作岗位，提出相应的规章制度和操作规范，包括正常的操作程序、可能产生的环境影响与防治措施、可能出现的异常情况及应急对策等。

**9.2污染源排放清单及管理要求**

**9.2.1 污染物清单**

污染物排放清单见表9.2-1。

**表9.2-1 污染物排放清单**

| **工程组成** | **污染类别** | **污染源** | **主要污染物名称** | **采取措施** | **治理后排放量（t/a）** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 采矿工程 | 废气 | 通风井 | 粉尘 | 湿式凿岩、洒水抑尘 | 7.31 |
| 搅拌槽 | 粉尘 | 布袋除尘器+15m排气筒 | 0.027 |
| 采装扬尘 | TSP | 洒水降尘 | 1.03 |
| 废石转运站 | TSP | 0.04 |
| 废水 | 矿坑涌水 | SS | 部分回用于采矿生产，剩余部分输送至选厂回用于生产 | 0 |
| 生活污水 | COD | 一体化处理达标后用于工业场地、道路及洒水绿化 | 0 |
| BOD5 | 0 |
| NH4-N | 0 |
| SS | 0 |
| 固废 | 采矿废石 | 废石 | 外售综合利用 | 0 |
| 机械设备 | 废机油、废润滑油 | 交有资质单位处置 | 0 |
| 采矿人员 | 生活垃圾 | 统一收集，当地垃圾填埋场 | 0 |
| 噪声 | 机械设备 | 等效A声级 | 低噪声设备；隔声；消声 | 达标排放 |
| 选冶工程 | 废气 | 破碎车间 | PM10 | 烧结板除尘器+15m排气筒 | 0.28 |
| 筛分车间 | PM10 | 烧结板除尘器+15m排气筒 | 0.28 |
| 粉矿仓 | PM10 | 烧结板除尘器+15m排气筒 | 0.28 |
| 原矿堆场 | TSP | 喷雾洒水设施 | 0.42 |
| 原矿仓 | TSP | 0.14 |
| 炼金室 | HCl | 新型的双洗涤塔+15m排气筒 | 0.03735 |
| NO2 | 0.0249 |
| 废水 | 选矿废水 | SS | 收集进入循环水池，回用于选厂 | 0 |
| 地坪冲洗水 | SS | 收集进入循环水池，回用于选厂 | 0 |
| 化验室和炼金室酸性废水 | pH | 中和处理后机进入循环水池回用于选厂 | 0 |
| 生活污水 | COD | 进入一体化处理设备处理达标用于洒水绿化 | 0 |
| BOD5 | 0 |
| NH4-N | 0 |
| SS | 0 |
| 固废 | 除尘系统 | 粉尘 | 回收利用 |  |
| 除铁器 | 铁丝、铁渣 | 外售 | 0 |
| 浮选 | 尾矿 | 部分进入采空区充填，剩余部分进入尾矿库 | 0 |
| 工作人员（选厂及生活办公区） | 生活垃圾 | 统一收集，当地垃圾填埋场 | 0 |
| 机械设备 | 废机油、废润滑油 | 交有资质单位处置 |  |

**9.2.2 排污口**

**（1）排污口规范化管理的基本原则**

①排污口的设置必须合理，按照环监[96]470号文件要求，进行规范化管理；

②排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查；

③如实向环保管理部门申报排污口数量、位置及所排放的主要污染物种类、数量、浓度、排放去向等情况；

④废气排气装置应设置便于采样、监测的平台，设置应符合《污染源监测技术规范》；

⑤固体堆放场应设有防扬散、防流失、防渗漏措施。

**（2）排污口的技术要求**

①排污口的位置必须合理确定，按《排污口规范化整治技术要求》（环监[1996]470号）文件的要求进行规范化管理；

②排放的采样点设置应按《污染源监测技术规范》要求，设置在企业污染物总排口及除尘设施的进出风道等处；

**（3）排污口立标管理**

①各污染物排放口应按国家《环境保护图形标志》（15562.1-1995）与《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（GB15562.2-1995）的规定，设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌，厂区排污口图形标志一览表见表9.2-2。

**表9.2-2 厂区排污口图形标志一览表**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **要求** | **图形标志设置部位** | | |
| **废气排放口** | **噪声源** | **固废堆场** |
| 1 | 图形符号 |  |  |  |
| 2 | 背景颜色 | 绿色 | | |
| 3 | 图形颜色 | 白色 | | |

②污染物排放口的环保图形标志牌应设置在靠近采样点的醒目处，标志牌设置高度为其上缘距地面2m。

**（4）排污口建档管理**

按照《排污口规范化整治技术要求》（国家环保总局环监[1996]470号），本项目排污口规范化管理具体要求见表9.2-3。

**表9.2-3 排污口规范化管理要求表**

|  |  |
| --- | --- |
| **项 目** | **主要要求内容** |
| 基本原则 | 1.凡向环境排放污染物的一切排污口必须进行规范化管理；  2.将总量控制的污染物排污口及行业特征污染物排放口列为管理的重点；  3.排污口设置应便于采样和计量监测，便于日常现场监督和检查；  4.如实向环保行政主管部门申报排污口位置，排污种类、数量、浓度与排放去向等。 |
| 技术要求 | 1.排污口位置必须按照环监（1996）470号文要求合理确定，实行规范化管理；  2.危险废物贮存设施应根据贮存的废物种类和特性按照GB18597附录A设置标志；  3.具体设置应符合《污染源监测技术规范》的规定与要求。 |
| 立标管理 | 1.排污口必须按照国家《环境保护图形标志》相关规定，设置环保图形标志牌；  2.标志牌设置位置应距排污口及固体废物贮存(处置)场或采样点较近且醒目处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面约2m；  3.重点排污单位排污口设立式标志牌，一般单位排污口可设立式或平面固定式提示性环保图形标志牌；  4.对危险物贮存、处置场所，必须设置警告性环境保护图形标志牌。 |
| 建档管理 | 1.使用《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；  2.严格按照环境管理监控计划及排污口管理内容要求，在工程建成后将主要污染物种类、数量、排放浓度与去向，立标及环保设施运行情况记录在案，并及时上报；  3.选派有专业技能环保人员对排污口进行管理，做到责任明确、奖罚分明。 |

**9.2.3 企业环境信息公开**

据调查，目前建设单位未按相关要求进行环境信息公开。环评按照《企业事业单位环境信息公开办法》（环保部令第31号）等规定，结合当地要求，提出企业环境信息公开的具体内容如下：

（1）基础信息，包括建设单位名称、组织机构代码、法定代表人、生产地址、联系方式，以及生产经营和管理服务的主要内容、产品和规模。

（2）排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况、固体废物处置情况，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量。

（3）污染防治措施的运行情况。

（4）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（5）突发环境事件应急预案。

（6）企业环境监测方案执行情况。

企业应在企业网站、当地环保局的环境信息平台公开环境信息、设置信息公开服务、监督热线电话，并在周围村镇布告栏定期张贴公示告知周围均热线监督电话和信息公开网站。

**9.3 环境监测计划**

环境监测是环境保护的基础工作，是执行环境保护法规、判断环境质量现状、评价环保设施效果及环境管理的重要手段。环境监测应按国家和地方的环保要求进行，应采用国家规定的标准监测方法，并应按照规定，定期向有关环境保护主管部门上报监测结果。

**9.3.1环境监测部门**

本项目采矿和选矿过程中的污染源及环境质量监测可委托当地具有环境监测资质和国家计量认证资质的专业机构承担。同时，公司应建立健全污染源监控和环境监测技术档案，主动接受当地环保行政主管部门的指导、监督和检查，发现问题及时上报或处理。

**9.3.2 环境监测内容**

为掌握企业内部的污染状况和所产生的污染物对周围环境的影响，必须对企业生产过程中所产生的污染物和污染防治设施运行状况进行定期或不定期监测，其目的是提供可靠的监测分析数据，了解和掌握企业排污特征，以便根据污染物浓度及变化规律，采取必要、合理的防治措施。

（1）环境质量监测

工程建设后，潜在着对区域环境质量的影响，因此应加强对周围环境质量的监测，监测计划见表9.3-1。

**表9.3-1 环境质量监测计划**

| **环境要素** | **监测对象** | **监测项目** | **监测频率** | **监测方式** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 地表水 | 项目所在八卦沟、西河 | pH、溶解氧、COD、BOD5、NH3-N、挥发性酚、总磷、硫化物、氟化物、石油类、SS、氰化物、铬（六价）、铜、锌、铅、砷、镉、汞 | 每年1次 | 委托监测 |
| 地下水 | 选厂尾矿浓缩池北侧  （下游）设监测井 | pH、耗氧量、氟化物、锌、汞、砷 | 每年2次 | 委托监测 |
| 噪声 | ①采矿区工业场地厂界；  ②选厂厂界；  ③选厂3处孔棺村散户声环境敏感点 | 噪声（等效A声级） | 每季1次 | 委托监测 |
| 土壤 | 采矿区工业场地 | 铅、镉、汞、砷、铜、铬、锌、六价铬、镍 | 5年1次 | 委托监测 |
| 选矿区工业场地 | 铅、镉、汞、砷、铜、铬、锌、六价铬、镍 | 3年一次 | 委托监测 |
| 选厂周边农用地 | pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌 | 3年1次 | 委托监测 |

（2）污染源监测

运营期污染源监测包括废气污染源、废水污染源和噪声污染源，监测计划见表9.3-2。

**表9.3-2 污染源监测计划**

| **工程**  **部分** | **类型** | **位置** | **监测项目** | **监测频次** |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 采矿工程 | 大气 | 工业场地厂界 | TSP | 每年1次 |
| 废石转运站 | TSP |
| 充填站搅拌槽 | PM10 |
| 矿坑废水 | 水仓 | pH值、SS、COD、Pb、Zn、Cu、Cr6+、氟化物、As、Cd | 每年1次 |
| 噪声 | 通风井、空压机 | 等效A声级 | 每季度一次 |
| 厂界 |
| 选冶工程 | 废气 | 破碎车间排气筒 | PM10 | 每年1次 |
| 筛分车间排气筒 | PM10 | 每年1次 |
| 粉矿仓排气筒 | PM10 | 每年1次 |
| 炼金室排气筒 | HCl、NO2 | 每年1次 |
| 厂界 | TSP | 每年1次 |
| 废水 | 循环水池 | pH、SS、COD、Cu、Pb、Zn、Cr6+、As 、Cd、Hg、Ni、硫化物 | 每年1次 |
| 噪声 | 厂界 | 选厂厂界四周 | 每季度一次 |

（3）生态环境监测

**表9.3-3 生态环境监测内容及计划**

| **监测项目** | **主要技术要求** | **监测部门** |
| --- | --- | --- |
| 地表岩移观测 | 1．监测项目：地表下沉、地表倾斜、水平移动；  2．监测频率：按岩移规范要求进行。加强巡视工作；加强采空区及其他地面塌陷的监测与勘测工作  3. 监测点位：采空区 | 建设单位 |

**9.4 环保设施验收清单**

本项目竣工环境保护验收一览表见表9.4-1。

**表9.4-1 环境保护验收一览表（建议）**

| **工程部分** | **类别** | **项目** | **环保设施名称** | **位置** | | **治理措施** | **效果** | **数量** | **验收标准** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 采矿工程 | 废气 | 扬尘 | 洒水车 | 工业场地、运矿道路 | | 定期洒水降尘 | 减少扬尘产生 | 1辆 | 《大气污染物综合排放标准》二级标准 |
| 搅拌槽粉尘 | 布袋除尘器+15m排气筒 | 充填站搅拌槽 | | 布袋除尘器 | 排放浓度减小 | 1套 | 陕西省地方标准《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB 61/ 941—2018） |
| 废水 | 生活污水 | 一体化污水处理设施 | 生活区  食堂 | | 经收集后进入一体化处理设施 | 全部回用不外排 | 1座 | 不外排 |
| 矿坑废水 | / | / | | 全部回用于生产 | 矿坑废水不外排 | / |
| 噪声 | 空压机房 | 隔声间 | 空压机房 | | 隔声 | 噪声减小 | / | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类标准 |
| 固废 | 废机油 | 危废暂存间、收集桶 | 按照《危险废物贮存污染控制标准》，建设废机油暂存间，废机油经收集后，暂存于危废暂存间，最终交由有资质单位处置 | | | | 1处 | 《危险废物贮存污染控制标准》 |
| 生活垃圾 | 垃圾桶 | 矿区人员活动范围内，避免生活垃圾乱丢乱弃 | | | | 若干 | / |
| 其它 | 生态恢复 | 工程措施与植物措施相结合，进行生态恢复 | 塌陷区治理 | | 充分利用当地矿区自然资源，因地制宜建设“花园式”矿山 | 矿山绿化覆盖率达到可绿化面积的100%，基本实现矿区环境天蓝、地绿、水净 | / | 按批准后的水土保持方案要求进行验收 |
| 地表岩移监测 | 设地表岩移观测点并进行监测记录 | 采空区 | | 监测 | / | / | 符合相关规范 |
| 选冶工程 | 废气 | 颗粒物 | 喷雾洒水设施 | 原矿堆场 | | 喷雾洒水，降低无组织排放 | | 1套 | / |
| 颗粒物 | 原矿仓 | |
| 粉尘 | 烧结板除尘器+15m排气筒 | 破碎车间 | | 收集处理后排放 | 达标排放 | 1套 | 陕西省地方标准《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB 61/ 941—2018）表4的标准限值要求 |
| 粉尘 | 烧结板除尘器+15m排气筒 | 筛分车间 | | 1套 |
| 粉尘 | 烧结板除尘器+15m排气筒 | 粉矿仓 | | 1套 |
| 颗粒物 | 密闭 | 廊道 | | 所有廊道 | / |
| 酸性气体 | 洗涤塔+15m排气筒 | 炼金室 | | 1套 | 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准要求 |
| 废水 | 选矿工艺废水 | 循环水池 | 选厂内 | | 回用于工艺 | 全部回用不外排 | 1座 | 不外排 |
| 防渗 | 重点防渗 | 初期雨水池、尾矿浓密池、事故池、循环水池、药剂库 | | | | / | 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的Ⅲ类 |
| 生活污水 | 一体化污水处理设施 | 生活区  食堂 | | 经收集后进入一体化处理设施 | 全部回用不外排 | 1座 | 不外排 |
| 噪声 | 破碎、筛分、磨矿、重选和浮选等的设备均在室内设置，有效减少噪声 | | | | | | 若干 | 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类标准 |
| 固废 | 中和泥 | 危废暂存间、收集桶 | | 按照《危险废物贮存污染控制标准》，建设废机油暂存间，废机油经收集后，暂存于危废暂存间，最终交由有资质单位处置 | | | 1处 | 《危险废物贮存污染控制标准》 |
| 废机油 |
| 生活垃圾 | 垃圾桶 | | 矿区人员活动范围内，避免生活垃圾乱丢乱弃 | | | 若干 | / |

**10 环境影响评价结论**

**10.1 项目概况**

四方金矿位于陕西省凤县东部，直线距县城36km，行政区划隶属于凤县坪坎镇。矿区地理坐标为：东经106°56′45〞～106°57′00〞；北纬33°55′30〞～33°55′45〞。

（1）现有工程概况

现有工程矿区范围由15个拐点组成，面积0.1961km2，开采标高：1520m～1300m。开采规模为70万t/a，开采方式为地下开采，采矿方法为“无底柱分段崩落法”；配套选厂采用“全泥氰化+炭浆吸附+解吸电解工艺”，选厂尾矿全部排入祝家院尾矿库堆存。

（2）技改项目概况

本项目采矿工程矿区范围不变，面积仍为0.1961km2，开采方式仍为地下开采，采矿方法技改为“分段空场嗣后充填法”。开采标高为1300m~890m，采矿规模仍为70万t/a，矿山服务年限为15.5a。采矿区地面工程依托现有工程，同时新建尾砂充填站。矿山配套的选厂选矿工艺技改为“重选+浮选”工艺。尾矿一部分输送到采矿区充填采空区，剩余部分输送到现有祝家院尾矿库堆存。

本次技改项目建设总投资47497万元，其中评价估算项目环保投资355万元，占建设总投资的0.75%。

**10.2环境质量现状评价**

（1）环境空气：根据宝鸡市2018年环境质量公报，凤县属于达标区。通过补充监测，所测4个监测点的SO2和NO2、CO的1小时平均和24小时平均浓度均满《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求，PM10、TSP的日均值均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准要求。

（2）地表水：评价区地表水 4 个监测断面的各个监测因子浓度均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类水质标准要求。

（3）地下水：地下水 5 个水质监测点位各监测因子浓度均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准要求，地下水水质良好。

（4）声环境：评价区噪声 11 个点位中监测结果均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准，项目所在地声环境质量良好。

（5）土壤环境：采矿区和选厂内所测12个建设用地点位内各个监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）的筛选值；所测5个农用地点位的各项监测因子均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）筛选值要求。

（6）生态环境：温带半湿润山地气候，植被以暖温带落叶阔叶林为主，分布广，遍布评价区各地。植被类型以长芒草群落、铁杆蒿群落、刺槐群落、栎类林群落等灌木林地为主，占评价区总面积的47.04%；土壤侵蚀强度以微度水力侵蚀为主，占总面积的42.98%。

**10.3 污染物排放情况**

本项目矿山开采为地下开采。采矿作业顺序为凿岩、钻孔、爆破、通风、溜井放矿或斜井提矿、电机车运矿出地表；矿石再由汽车拉运至选厂进行选矿，选矿采用重选+浮选的工艺，选矿产生的尾矿一部分输送到采矿区充填采空区，剩余部分输送到现有祝家院尾矿库堆存。

（1）废气

本项目采矿区的废气包括凿岩爆破、矿岩装卸料、放矿运输等作业过程中产生的矿岩粉尘和含CO、NOx等有害气体的爆破烟气以及废石转运站和矿石运输过程中产生的扬尘，同时包括尾砂充填站内充填料制备过程中产生的粉尘；选厂的废气包括破碎车间粉尘、筛分车间粉尘和粉矿仓粉尘以及原矿堆场产生的无组织粉尘，同时还包括冶炼室的酸性废气。

1. 废水

本项目采矿区的废水为矿山开采过程中产生的矿井涌水、矿坑废水和职工生活污水；选厂的废水主要包括选矿废水和职工生活污水。

（3）噪声

本项目采矿区噪声主要是采矿设备、爆破工作形成的井下噪声以及地表空压机、道路运输、矿石运输及装卸产生的噪声；选厂噪声主要是破碎机、振动筛、球磨机及浮选机等设备产生的机械设备噪声。

（4）固废

本项目采矿区固体废物主要为采矿时矿体顶底板和矿体中夹石形成的采矿废石、职工生活垃圾和矿山各种机械设备维修保养产生的废机油和废润滑油；选厂固体废物包括选矿产生的尾矿砂、除尘过程中产生的收尘、职工生活垃圾、选厂各种机械设备维修保养产生的废机油和废润滑油。

**10.4 主要环境影响及减缓措施**

**10.4.1 环境空气影响及减缓措施**

（1）采矿区大气环境影响评价

采矿工区废气主要是矿坑废气、充填站搅拌槽粉尘、废石转运站扬尘及装卸扬尘和道路扬尘。

采矿凿岩、爆破过程中粉尘对坑内空气有较大的污染。项目采用湿式凿岩、工作面及装卸矿点喷雾洒水除尘的湿式作业和机械与自然通风输送新鲜风的稀释方式，降低井下粉尘和废气浓度，减轻对井下工人的危害，坑道内粉尘平均含量＜2mg/m3。对外环境影响较小。

充填站搅拌槽上方设置布袋除尘器收集粉尘后通过15m排气筒排放，对大气环境影响较小。

废石转运站产生的颗粒物对大气环境有一定程度的影响，评价要求通过喷洒水措施来控制扬尘对空气环境的影响，要求废石堆存期间废石转运站设置环保防尘网。通过采取以上措施后可大大消减颗粒物的产生，对大气环境的影响较小。

（2）选厂大气环境影响评价

选厂生产期产生的废气包括有组织废气和无组织废气两部分。有组织废气包括破碎车间粉尘、筛分车间粉尘和粉矿仓粉尘及炼金室产生的酸性废气；无组织废气主要是原矿堆场及粉矿仓产生的颗粒物。

本项目在破碎车间粉尘、筛分车间粉尘和粉矿仓设集气罩收集废气，废气经集气罩收集后，烧结板除尘器处理后由15m高的排气筒排放，经计算，各排气筒粉尘排放浓度均可符合《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB 61/ 941-2018）表4的标准限值要求。同时为防治粉尘污染，评价要求将破碎系统至磨矿系统的所有胶带输送廊道进行封闭。

炼金室产生的酸性废气经集气罩收集后采用新型双洗涤塔（火碱和硫化钠中和酸雾废气）处理后通过一根15m高度排气筒集中排放，去除效率可达98%，NO2排放能共度满足陕西省地方标准《关中地区重点行业大气污染物排放标准》（DB 61/ 941-2018）表4的标准限值要求，HCl排放浓度和排放速率均符合《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）的要求。

原矿堆场和粉矿仓产生的颗粒物对大气环境有一定程度的影响，评价原矿堆场和粉矿仓顶部设喷淋洒水设施。根据预测结果可知，原矿堆场颗粒物最大落地浓度出现在下风向22m处，粉矿仓颗粒物最大落地浓度出现在下风向10m处。因此选厂无组织废气排放对周边大气环境的影响较小。

**10.4.2 地表水环境影响及措施**

（1）采矿区地表水环境影响评价

本项目矿坑涌水量为842m3/d，根据水平衡本项目高位水池总水量为1052m3/d，其中555 m3/d的水可回用于井下湿式凿岩、喷雾洒水、工作面除尘、设备冷却水和废石转运站洒水，剩余497m3/d用于尾砂充填站充填料制备用水，不外排。同时，为保证矿山停产、检修过程中产生的矿坑涌水不外排，本次评价要求在井下水仓旁设1个2000m3事故水仓，矿坑涌水事故情况下经水仓和事故水仓收集，可确保矿坑涌水不外排。

本项目采矿区共有312人，生活污水产生量为15m3/d，主要污染物为SS、COD、BOD5、氨氮等。评价要求本项目对现有生活污水处理方式进行整改，建设一体化污水处理设施，处理后水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）要求，回用于用于工业场地、道路洒水抑尘及绿化用水，禁止外排，不会对地表水产生影响。

（2）选厂地表水环境影响评价

本次项目选矿工艺过程废水全部进入选厂内循环水池回用于选厂工艺生产，不外排。化验室和炼金室产生的酸性废水经中和处理后与地坪冲洗水均进入循环水池沉淀后回用于选矿工艺生产。

本项目项目选厂紧邻生活办公区，选厂内和生活办公区（矿部）员工的污水产生量为18.624m3/d，污水中主要污染物为SS、COD、BOD5、氨氮。本次评价要求对现有项目的生活污水处理方式进行整改，要求在在生活办公区建设一体化污水处理设备，将生活污水收集处理达标后用于周围绿化和洒水用水，禁止外排。

**10.4.3 声环境影响及减缓措施**

（1）采矿区声环境影响评价

矿山噪声污染源包括地表噪声源和井下噪声源，由于井下噪声源影响范围基本位于地下，对地表影响较小。

根据地表噪声源预测结果，矿井通风机布置在东、西风井通风机房内，风机排风方向声音传播较远，噪声较大，两侧则噪声相对较小。本次预测通风机排风方向最大噪声，根据预测结果，风井口正对方向昼间20m内可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准，夜间50m可达标。采矿工区固定声源有空压机，空压机房为四周围护结构，留有门窗。本次评价按其朝场界方向均有隔声围护结构考虑，预测结果，空压机房周围昼间约11m，夜间35m可达标。电机车和装载机仅昼间间断运行，电机车运行时噪声超标可控制在10m，运行时噪声超标影响范围为35m，对周围环境影响不大。

运输车辆在道路两侧13m处可达标，夜间则要到40m处才可能达标。现场调查，采矿区到选厂之间道路分布有5户居民，因山沟狭窄，矿区道路两侧居民房屋距离多数在40m以内，因此运输车辆经过居民点时的瞬间噪声会对居民声环境噪声影响。为此评价要求本项目禁止夜间（22:00~06：00）运矿，并且运矿车辆经过村庄等敏感点时减速、慢行、禁止鸣笛。

（2）选厂声环境影响评价

本项目将破碎机、筛分机、球磨机、浮选机及尾砂泵等设备均在房间内布置，同时评价要求对于产生噪声的设备，在设备选型上尽量选择低噪音设备，固定设备安装时，在支撑结构之间采取减振措施。经采取本评价措施后使其车间隔声量不低于15dB(A)，经预测选厂各厂界昼间噪声和夜间噪声均超过《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，同时，临近选厂的三处声环境敏感点叠加现状背景值后，昼、夜间噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区要求。

**10.4.4 固体废物处置及环境影响**

（1）采矿区固体废物影响分析

矿山生产期产生的固体废物主要为采矿废石、机械设备产生的废机油和废润滑油及工作人员产生的生活垃圾。

本项目废石属于第Ⅰ类一般工业固体废物，本次项目不新建废石场，采矿废石暂存在废石转运站，外售综合利用；矿山各种机械设备维修保养产生的废机油属于危险废物，评价要求废机油按照危险废物管理办法设专门的收集和贮存系统，经收集后交有资质单位处置；生活垃圾由厂区设置的分散垃圾桶集中收集至垃圾箱暂存后，定期运往当地的垃圾处置点处置。采取上述综合利用措施和防治措施后，采矿工区产生的固废均得到妥善处理或处置，不会对周围环境产生不良影响。

（3）选厂固体废物及控制措施

选厂产生的固体废物主要包括选矿过程中产生的尾矿、收尘、铁丝和铁渣等杂质、中和泥、炼金产生的铸锭渣、废机油和废油桶及员工生活垃圾。

选厂产生的尾矿属于第Ⅰ类一般工业固体废物，尾矿部分输送到采矿区充填采空区，剩余部分输送至祝家院尾矿库进行堆存；除尘过程中产生的收尘全部送至原料系统进行回收利用；选矿过程除杂产生的铁丝和铁渣等杂质外售综合利用；酸性废水中和处理的中和泥和选厂各种机械设备维修保养产生的废机油属于危险废物，评价要求废机油按照危险废物管理办法设专门的收集和贮存系统，经收集后交有资质单位处置；冶炼过程中盐酸和硝酸除杂熔炼铸成合质金锭，铸锭作业中产生少量铸锭渣，含有微量金，返回生产系统继续提取残余金；选厂及生活办公区产生的生活垃圾由厂区设置的分散垃圾桶集中收集至垃圾箱暂存后，定期运往当地的垃圾处置点处置。采取上述综合利用措施和防治措施后，选厂产生的固体废物全部得到合理有效处置，对周围环境影响很小。

**10.4.5 地下水环境影响及减缓措施**

本项目选厂和开采区基本不会对地下水水质产生影响，对地下水环境和周围居民饮用水的影响很小。评价区内采矿活动影响半径范围内无饮用水点分布，对周边居民饮用水水量影响很小。

本项目投产运行后，正常工况下采矿废水、选矿生产废水、生活杂排水，经过处理达标后全部回用，不外排；矿山采矿废石和尾矿砂均为第Ⅰ类一般工业固体废物，采矿废石暂存在废石转运站，及时外售给综合利用；尾矿浆一部分输送到采矿区充填采空区，剩余部分输送至祝家院尾矿库堆存，对地下水环境影响很小。

**10.4.6 生态环境影响及减缓措施**

本项目不新增工业占地，但随着开采深度的增加，地表塌陷区面积可能会继续增大，但本次采矿方法技改为“分段空场嗣后充填法”，利用选厂尾砂进行充填采空区，因此后期开采过程中地表塌陷不会很大，地表植被破坏不会明显加重。采取本报告书提出的治理措施和生态恢复方案，对生态环境影响不大。

**10.4.7 土壤环境影响及减缓措施**

针对本工程可能发生的土壤污染途径，土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测”相结合的原则，从污染物的产生、运移、扩散、应急响应全阶段进行控制后对土壤环境影响较小。

**10.5退役期环境影响分析**

矿山服务期满后，大气、噪声、固废等污染源消失，矿坑涌水还将继续存在，矿井闭矿后，建设单位有义务对矿井进行封堵，防止矿井水继续外流，封堵后，若仍有矿坑水外溢，应在硐口设置收集池沉淀处理，并进行跟踪监测，确保矿井闭矿口后矿坑涌水不会对八卦沟和西河产生影响。

矿井闭矿时，矿井采空区为最大，矿井闭矿后地表塌陷随后还将持续一段时间，因此在地表塌陷区应采取土地重塑措施，恢复土地使用功能；闭矿后，矿井工业场地景观与自然环境不相协调，应对其进行平整、恢复植被以减少自然景观的影响。但矿山退役期，随着采矿活动的结束和生态环境综合整治措施的落实，生态环境将会得到逐步改善。

**10.6公众意见采纳情况**

本次环评公众参与的责任主体为陕西凤县四方金矿有限责任公司。本项目于2018年7月2日接受委托，建设单位按照《环境影响评价公众参与暂行办法》（环发〔2006〕28号）的相关规定于2018年7月5日在项目周边村庄采用张贴公告的方式进行了第一次环评信息公示；在本项目环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位按照新的《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第4号）分别于2019年2月22日和2019年3月1日《宝鸡日报》进行了两次二次环评信息公示，同时在其公司网站和项目所在周边村庄同步进行了公示，公示期均为10个工作日。公示期间，均未收到公众意见及反馈。陕西凤县四方金矿有限责任公司向陕西省生态环境厅报批环境影响报告书前，编写了该项目环境影响评价公众参与说明。同时于2019年6月17日通过网络平台，公开了报批的环境影响报告书全文和公众参与说明。陕西凤县四方金矿有限责任公司承诺在建设和运行过程中对设计和报告书提出的各项环保措施严格认真实施，尽量避免或将其影响降至最低，做到环境与经济持续协调发展。

**10.7环境影响经济损益分析**

从环境代价率、环境成本率、环境系数和环保工程经济效益系数来看，本项目环境代价率、环境系数较低；环境成本率较高，对此项目应强化矿山环境管理，要通过开展清洁生产进一步降低环境成本；项目采取环保治理措施后的环境经济效益较明显；从环境经济损益综合角度分析，项目建设是可行的。

**10.8环境管理与监测计划**

环评对建设项目各阶段提出了环境管理要求，明确污染物排放等相关信息，对企业环境管理机构、职能、日常管理等提出要求，提出了监测计划和环境信息公开要求。

**10.9 评价总结论**

陕西凤县四方金矿采选技改项目符合国家产业政策和相关规划要求，主要污染防治措施和生态保护措施符合当前行业污染防治技术政策要求，环境选址合理；在认真执行“三同时”制度、落实工程设计和报告书提出的各项环保措施后，主要污染物可实现达标排放，环境风险处于可接受水平，对周围环境的不利影响较小，满足环境质量标准要求，不会改变当地的环境功能；综上所述，从满足环境质量目标角度分析，项目建设可行。

**10.10 要求与建议**

（1）严格执行“三同时”制度，强化环境管理，落实工程设计和报告书提出的各项环保措施和设施，加强主要环保设施的运行与维护，保证各类污染物达标排放；

（2）确保废水处理和回用措施的落实；加强生产和生活废污水处理设施的运行管理，保证长期稳定运行，严禁污废水外排；

（3）运行期加强对塌陷区的跟踪监测，发生塌陷后及时采取生态恢复治理措施；

（4）按照“源头控制、分区防渗、跟踪监测、应急响应”的有关要求，落实地下水污染防治措施；

（5）加强尾矿库例行监测，按照国家规定编制突发环境事件应急预案并报环保行政主管部门备案，定期开展环境应急演练，确保环境风险事故可控。

（6）加强无组织扬尘控制，减轻无组织扬尘对周围环境空气的影响。

（7）规范设置危险废物暂存场所，危险废物按全过程环境管理要求进行处置。

（8）落实报告书提出的环境管理要求，规范设置排污口，执行监测计划，开展环境信息公开。