陕西汉阴黄龙金矿有限公司

黄龙金矿采选工程改扩建项目（30 万吨/年）

环境影响报告书

建设单位：	陕西汉阴黄龙金矿有限公司
评价单位：	中圣环境科技发展有限公司

二〇二三年十一月

目 录

概　述 1
一、项目背景 1
二、建设项目特点 3
三、环境影响评价工作过程概述 4
四、分析判定相关情况 4
五、关注的主要环境问题及环境影响 40
六、环境影响评价的主要结论 40
七、致谢 40
1 总则 41
1.1 编制依据 41
1.1.1 评价委托 41
1.1.2 国家法律 41
1.1.3 国务院行政法规及规范性文件 41
1.1.4 部门规章及规范性文件 42
1.1.5 地方政府及其职能部门的法规、政策及规范性文件 43
1.1.6 评价技术导则及规范 45
1.1.7 项目相关资料 45
1.2 评价原则 46
1.3 环境影响识别和评价因子选择 46
1.3.1 环境因素影响性质识别 46
1.3.2 评价因子筛选 47
1.4 评价执行标准 48
1.4.1 环境质量标准 48
1.4.2 污染物排放标准 52
1.4.3 其他标准 53
1.5 评价工作等级和评价范围 53
1.5.1 评价工作等级 53
1.5.2 评价范围 56
1.6 评价内容与评价重点、评价时段 57
1.6.1 评价内容 57
1.6.2 评价重点 57
1.6.3 评价时段 57
1.7 环境保护目标 57
1.7.1 大气环境 57
1.7.2 地表水环境 58
1.7.3 地下水环境 59
1.7.4 声环境 59
1.7.5 生态环境 59
1.7.6 土壤环境 59
1.8 环境功能区划和相关规划 60
1.8.1 环境功能区划 60
1.8.2 相关规划 60

2 工程概况 62
2.1 企业概况 62
2.2 地理位置及交通 62
2.3 矿产资源开发历程和环保及相关手续履行情况回顾 62
2.4 现有工程概况 63
2.4.1 矿权设置 63
2.4.2 周边矿权 64
2.4.3 现有工程组成 65
2.4.4 现有工程总图布置及工程占地情况 66
2.4.5 现有采矿工程 67
2.4.6 现有选矿工程 73
2.4.7 现有尾矿库 77
2.4.8 公用工程 79
2.4.9 主要原辅材料消耗 81
2.5 改扩建项目工程概况 81
2.5.1 项目基本情况 81
2.5.2 矿山资源概况 81
2.5.3 矿床开采技术条件 89
2.5.4 项目工程组成、主要建设内容及依托关系 90
2.5.5 项目产品方案 97
2.5.6 工程占地及总图布置 97
2.5.7 采矿工程 97
2.5.8 选矿工程 119
2.5.9 公用工程 122
2.5.10 辅助工程 124
2.5.11 环保工程 124
2.5.12 运输与贮存 125
2.5.13 工作制度、劳动定员 126
2.5.14 工程总投资 126
2.5.15 综合技术经济指标 127
2.6 改扩建前后工程主要指标对对比表 128
3 工程分析 130
3.1 现有项目工程分析 130
3.1.1 工艺流程 130
3.1.2 现有工程污染物排放及其防治措施 130
3.1.3 现有工程污染源汇总 139
3.1.4 现有工程环评批复及验收环保措施落实情况 140
3.1.5 现有工程存在的主要环保问题及整改措施 143
3.2 改扩建项目工程分析 144
3.2.1 工艺流程 144
3.2.2 污染影响因素分析 145
3.2.3 生态影响因素分析 151
3.2.4 土壤环境影响因素分析 152

3.2.5 项目环保措施及环评对策 153
3.3 平衡分析 157
3.3.1 水平衡 157
3.3.2 物料平衡 161
3.4 污染源源强核算 161
3.4.1 施工期污染源 161
3.4.2 运营期污染源 163
3.4.3 退役期 175
3.5 放射性分析 175
3.6 污染物排放总量 176
3.7 项目改扩建前后主要污染物排放“三本账” 177
3.8 清洁生产 177
3.8.1 清洁生产的目的和意义 177
3.8.2 项目清洁生产指标分析及评述 178
4 环境现状调查与评价 184
4.1 自然环境现状调查与评价 184
4.1.1 地形地貌 184
4.1.2 地质岩性及构造 184
4.1.3 气候气象 191
4.1.4 河流水系 192
4.1.5 土壤环境 193
4.2 生态环境现状调查与评价 194
4.2.1 生态环境现状调查方法 194
4.2.2 生态系统类型及特征 195
4.2.3 土地资源现状 196
4.2.4 植物资源现状 198
4.2.5 动物资源现状 212
4.2.6 项目周边水源及居民饮用水调查 216
4.2.7 污染源调查 218
4.2.8 区域生态环境问题 219
4.3 环境质量现状调查与评价 219
4.3.1 环境空气质量现状 219
4.3.2 地表水环境质量现状监测与评价 221
4.3.3 声环境现状监测与评价 228
4.3.4 地下水环境质量现状监测与评价 228
4.3.5 河流底泥质量现状监测与评价 235
4.3.6 土壤环境质量现状监测与评价 236
4.3.7 小结 246
5 施工期环境影响分析与评价 249
5.1 大气环境影响 249
5.1.1 施工扬尘影响分析 249
5.1.2 施工机械废气 249
5.2 地表水环境影响 250

5.2.1 矿坑涌水 250
5.2.2 施工生产废水 250
5.2.3 施工人员生活污水 250
5.3 地下水环境影响 250
5.4 声环境影响 251
5.4.1 施工噪声影响分析 251
5.4.2 交通噪声影响分析 252
5.5 固体废物环境影响 253
5.5.1 基建期废石 253
5.5.2 建筑垃圾 253
5.5.3 废机油和废润滑油 254
5.5.4 生活垃圾 254
5.6 生态环境影响 254
5.6.1 土地利用影响分析 254
5.6.2 植物及植被影响分析 254
5.6.3 野生动物的影响分析 254
5.7 土壤环境影响 255
5.8 小结 255
6 运营期环境影响预测与评价 256
6.1 环境空气影响预测及评价 256
6.1.1 估算模式所需参数及预测因子 256
6.1.2 废气污染源及预测结果 256
6.1.3 矿井污风废气影响分析 261
6.1.4 矿（废）石转运及运输扬尘影响分析 261
6.1.5 大气环境防护距离 262
6.1.6 污染物排放量核算结果 262
6.1.7 大气环境影响评价自查表 263
6.2 地表水环境影响分析与评价 264
6.2.1 采矿工程矿坑废水对地表水的影响分析 264
6.2.2 充填系统废水对地表水的影响 264
6.2.3 选厂废水对地表水的影响分析 265
6.2.4 采矿对观音河水源地、义兴村枫树岭饮用水水源的影响评价 266
6.2.5 非正常情况下地表水环境影响评价 266
6.2.6 废水类别、污染物及污染治理设施信息表 268
6.2.7 地表水环境影响评价自查表 268
6.3 地下水环境影响 272
6.3.1 矿区水文地质情况 272
6.3.2 矿山开采对地下水的影响 274
6.3.3 选厂对地下水的影响范围预测 275
6.4 声环境影响 280
6.4.1 井下噪声影响分析 280
6.4.2 地表噪声影响分析 280
6.4.3 地面运输交通噪声影响分析 285
6.4.4 小结 285

6.4.5 声环境影响评价自查表 285
6.5 固体废物环境影响 286
6.5.1 采矿固体废物环境影响分析 286
6.5.2 选厂固体废物环境影响分析 286
6.6 生态环境影响评价 287
6.6.1 地表移岩及塌陷影响 288
6.6.2 对地表植被的影响分析 289
6.6.3 对野生动物的影响分析 289
6.6.4 对景观和生态功能的影响分析 290
6.6.5 基本农田的环境影响 290
6.6.6 对地表河流的影响 291
6.6.7 小结 291
6.6.8 生态影响评价自查表 291
6.7 土壤环境影响预测与分析 292
6.7.1 采矿工程土壤环境影响分析 292
6.7.2 选矿区土壤环境影响 292
6.7.3 土壤环境影响评价自查表 300
6.8 环境风险评价 302
6.8.1 风险评价目的 302
6.8.2 评价依据 302
6.8.3 环境风险识别 303
6.8.4 风险源项分析 305
6.8.5 环境风险影响分析 305
6.8.6 环境风险防范措施 306
6.8.7 环境风险管理要求 308
6.8.8 应急预案要求 308
6.8.9 结论 308
6.8.10 环境风险评价自查表结论 309
6.9 退役期环境影响分析 310
6.9.1 大气环境影响分析 310
6.9.2 水环境影响分析 310
6.9.3 噪声环境影响分析 311
6.9.4 固体废物环境影响分析 311
6.9.5 生态环境影响分析 311
7 环境保护措施及其可行性论证 312
7.1 施工期环境保护措施及其可行性论证 312
7.1.1 施工期环境保护措施 312
7.1.2 施工期污染防治措施可行性分析 315
7.2 运行期环境保护措施及其可行性论证 315
7.2.1 “以新带老”措施 315
7.2.2 大气污染防治措施可行性分析 316
7.2.3 地表水污染防治措施可行性分析 319
7.2.4 地下水污染防治措施可行性分析 322
7.2.5 噪声污染防治措施可行性分析 327

7.2.6 固废处理措施可行性分析 329
7.2.7 土壤环境处理措施可行性分析 332
7.2.8 生态环境保护与恢复措施 334
7.3 环保投资 339
8 环境影响经济损益分析 341
8.1 经济效益分析 341
8.2 社会效益分析 341
8.3 环境效益分析 341
8.3.1 环境代价分析 341
8.3.2 环保投资成本分析 344
8.3.3 环境经济效益 344
8.3.4 环境经济效益分析 344
9 环境管理与监测计划 346
9.1 环境管理要求 346
9.1.1 环境管理机构 346
9.1.2 施工期环境管理 346
9.1.3 竣工环境保护验收 347
9.1.4 运营期环境管理 348
9.2 污染物排放管理要求 349
9.2.1 工程组成及主要原辅材料 350
9.2.2 污染物排放清单 351
9.2.3 排污口 354
9.2.4 信息公开 355
9.3 污染源与环境质量监测 355
9.3.1 污染源监测 355
9.3.2 环境质量监测 356
9.3.3 生态监测 357
9.3.4 其他监测要求 357
9.4 环保设施验收清单 358
10 环境影响评价结论 361
10.1 项目概况 361
10.2 相关法律、法规、政策及规划符合性 361
10.3 环境质量现状评价 362
10.4 污染物排放情况 363
10.5 主要污染防治措施及环境影响 363
10.5.1 大气污染防治措施及环境影响 363
10.5.2 地表水污染防治措施及环境影响 364
10.5.3 噪声减缓措施及环境影响 364
10.5.4 固体废物处置措施及环境影响 364
10.5.5 地下水污染防治措施及环境影响 365
10.5.6 土壤环境污染防治措施及环境影响 365
10.5.7 生态环境保护措施及环境影响 365

10.6 退役期环境影响分析 366
10.7 公众意见采纳情况 366
10.8 环境影响经济损益分析 366
10.9 环境管理与监测计划 367
10.10 评价总结论 367
10.11 要求与建议 367

图件列表：

图 1　项目与安康市“三线一单”环境管控分区比对示意图

图 2　项目与安康市秦岭生态环境保护规划位置关系图

图 1.5-1　评价范围图

图 1.7-1　大气敏感目标分布图

图 1.7-2　选厂四邻关系图

图 1.7-3　地表水环境保护目标图

图 2.2-1　地理位置图

图 2.4-1　矿区范围四周矿权设置图

图 2.4-2　现有工程总体布置图

图 2.4-3　现有矿部及选厂平面布置图

图 2.4-4　现有选厂重选工艺流程图

图 2.4-5　现有工程水平衡图

图 2.5-1　矿体分布图

图 2.5-2　矿区工程地面工程分布图

图 2.5-3　改扩建后矿部、选厂及充填站平面布置图

图 2.5-4　浅孔留矿嗣后胶结充填采矿法示意图

图 2.5-5　留矿全面嗣后胶结充填采矿法示意图

图 2.5-6　上向分层进路胶结充填采矿法示意图

图 2.5-7　充填站配置方案图

图 2.5-8　充填管线敷设图

图 2.5-9　矿山整体开拓系统纵投影图

图 2.5-10　金沟矿段开拓运输系统纵投影图

图 2.5-11　王家湾矿段开拓运输系统纵投影图

图 2.5-12　水地沟矿段开拓运输系统纵投影图

图 3.2-1　尾砂充填和压滤工艺流程
图 3.2-2 开采工艺流程及产污环节图
图 3.2-3　选厂产污环节图
图 3.2-4　尾砂充填过程及产污环节图
图 3.3-1　采矿区水平衡图（第 1-4 年）
图 3.3-2　采矿区水平衡图（第 5-6 年）
图 3.3-3　采矿区水平衡图（第 7-11 年）
图 3.3-4　全厂水平衡图（第 1-4 年）
图 3.3-5　全厂水平衡图（第 5-6 年）
图 3.3-6　全厂水平衡图（第 7-11 年）
图 4.1-1　矿区地质图
图 4.1-2　矿区地形地质图
图 4.1-3　综合水文地质柱状剖面图
图 4.1-4　矿区水文地质图
图 4.1-5　项目所在地地表水系图
图 4.1-6　项目所在地地表水系图
图 4.2-1　陕西省生态功能区划图
图 4.2-2　生态系统分布图
图 4.2-3　土地利用现状图
图 4.2-4　矿区范围内基本农田分布图
图 4.2-5　项目与陕西省水土流失重点防治分区的位置关系图
图 4.2-6　陕西省土壤侵蚀模数图
图 4.2-7　土壤侵蚀现状情况图
图 4.2-8　样地及样线分布图
图 4.2-9　评价区植物主要科内物种所占比例图
图 4.2-10　评价区植物主要属内物种所占比例图
图 4.2-11　植被覆盖现状情况图
图 4.2-12　植被类型图
图 4.2-13　矿区范围内天然林分布图
图 4.2-14　矿区范围内公益林分布图

图 4.2-15　野生动物样线调查分布图

图 4.2-16　观音河水源地保护区范围图

图 4.2-17　项目与观音河水库、义兴村枫树岭饮用水水源地取水口位置关系图

图 4.2-18　观音河镇义兴村枫树岭地表水水源地保护区范围图

图 4.2-19　选矿厂周边居民饮用水点分布图

图 4.3-1　大气、噪声监测点位图

图 4.3-2　地下水监测点位图

图 4.3-3　地表水、底泥监测点位图

图 4.3-4　土壤监测点位图

图 6.3-1　镍地下水影响范围示意图

图 6.3-2　锰地下水影响范围示意图

图 6.3-2　硫化物地下水影响范围示意图

图 6.4-1　噪声预测等声值线图

图 6.6-1　地表岩移范围图

图 6.7-1　选厂包气带土壤模型分层示意

图 6.7-2　镍在不同时段的土壤迁移情况

图 7.2-1　生活污水处理工艺流程图

图 7.2-2　地下水分区防渗及跟踪监测点位图

图 7.2-4　地下水污染事故处理程序框图

图 7.2-5　生态措施设计图

图 7.2-6　生态措施布置图

图 7.2-7 生态监测点分布图

附件列表：

附件 1：委托书；

附件 2：原环评批复

附件 3：原环评竣工环境保护验收批复

附件 4：现有采矿证

附件 5：现有探矿证

附件 6：核实报告备案证明（陕自然资矿保备（2021）4 号）

附件 7：汉阴县自然资源局《关于汉阴县黄龙金矿 2022 年 12 月底采矿权范围内保有资

源量的情况说明》

附件 8：详查报告备案证明（陕自然资矿保备（2021）3 号）

附件 9：开发利用方案变更审查意见（陕矿评利用函〔2023〕26 号）

附件 10：小篆沟尾矿库回采设计审查意见

附件 11：汉阴县应急管理局关于小篆沟尾矿库的情况说明

附件 12:关于陕西汉阴黄龙金矿有限公司小篆沟尾矿库隐患治理项目安全设施设计的批复

附件 13：小篆沟尾矿库安全设施竣工验收专家组意见

附件 14：黄龙金矿关于尾砂去向衔接问题

附件 15：大王沟尾矿库闭库施工单位关于闭库施工进展的情况说明

附件 16：选厂日常废气和噪声监测报告

附件 17：废石处置协议及其依托项目环评批复

附件 18：尾矿处置协议及其依托项目环评批复

附件 19：放射性检测报告

附件 20：现状环境质量监测报告

附件 21：泌出水水质监测和引青济观取水口水质监测

附件 22：自然资源局关于矿区范围是否涉及生态保护红线的情况说明

附件 23：安康市自然资源局《关于汉阴县黄龙金矿采矿权生产规模和扩大矿区范围变更登记申请核查意见的函》（安自然资函[2023] 404 号）

附件列表：

1 样方调查表

概　述

一、项目背景

黄龙金矿始建于 1993 年，由陕西省汉阴县黄金公司和陕西省太白金矿联合建成，位于汉阴县双河口镇兴春村，距汉阴县城约 20km。2005 年 2 月，黄龙金矿改制并由现陕西汉阴黄龙金矿有限公司接手生产。

1994 年，黄龙金矿委托安康地区环境保护监测站编制《汉阴县黄龙金矿建设项目环境影响报告表》并取得汉阴县城乡建设环境保护局的批复，设计采选能力为 75 吨/日，留有 250 吨/日的余地，后期设计达到 250 吨/日，选矿工艺采用“全泥氰化—碳浆吸附提金法”，配套建设小篆沟尾矿库；2009 年委托汉中市环境工程规划设计院编制《汉阴县黄龙金矿日采选 350 吨矿石技改项目环境影响报告书》，采选能力扩大至 10.5 万吨/年（350 吨/日），选矿工艺由“全泥氰化—碳浆吸附提金法”技改为“尼尔森重选法”，同时建设大王沟尾矿库。2009 年 9 月 21 日原汉阴县环保局出具《关于日采选 350 吨矿石技改项目环境影响报告书的批复》（汉环批复〔2009〕5 号文件）。由于审批权限问题，2013 年 5 月，原陕西省环境保护厅出具《关于汉阴县黄龙金矿日采选 350 吨矿石技改项目有关环评事宜的复函》（陕环函〔2013〕366 号），原则同意原汉阴县环保局《关于汉阴县黄龙金矿日采选 350 吨矿石技改项目环境影响报告书的批复》文件提出的各项环保措施及要求。2015 年 8 月，陕西汉阴黄龙金矿有限公司日采选 350 吨矿石技改项目通过原汉阴县环境保护局竣工环保验收批复（汉环函字〔2015〕76 号）。

根据现状调查，黄龙金矿现有采矿证矿区面积 4.4007km^2，开采规模 10.5 万吨/年，开采标高 1075m~330m，开采方式为地下开采。矿权范围内共圈定 5 个矿段，自西向东分别是茶园沟矿段、水地沟矿段、王家湾矿段、硝磺硐矿段和金沟矿段。矿山前期主要开采硝磺硐矿段及金沟矿段，水地沟矿段和王家湾矿段也进行了相应开采，但采出矿量较少。目前硝磺硐矿段及水地沟矿段已停采，主要开采矿段为金沟矿段和王家湾矿段，现有采矿工业场地包括金沟工业场地和王家湾工业场地，矿石从井下运输至工业场地后由汽车运输至配套选厂。选厂规模为 350 吨/日（10.5 万吨/年），采用尼尔森重选工艺，产品为粗金砂、重砂。同时，黄龙金矿现有 2 座尾矿库（大王沟尾矿库和小篆沟尾矿库），其中大王沟尾矿库已于 2022 年 10 月达到服务期后实施闭库，计划于 2023 年 12 月完成闭库；小篆沟尾矿库于 2012 年启用大王沟尾矿库后作为备用尾矿库。2022 年 2 月，黄龙金矿委托矿冶科技集团有限公司编制了《陕西汉阴黄龙金矿有限公司小篆沟尾矿库

“一库一策”报告》，提出小篆沟尾矿库现状存在的安全隐患问题及整治措施。2022 年 7 月，黄龙金矿委托陕西鸣德通圣工程设计有限公司编制《小篆沟尾矿库隐患治理项目安全设施设计》，陕西省应急管理厅于 2022 年 9 月 29 日出具《关于陕西汉阴黄龙金矿有限公司小篆沟尾矿库隐患治理项目安全设施设计的批复》（陕应急批复〔2022〕44 号）。2023 年 8 月 8 日，黄龙金矿组织有关单位对小篆沟尾矿库隐患治理项目进行了安全设施竣工验收，目前黄龙金矿正在按照相关设计进行安全隐患治理。同时，黄龙金矿按照《安康市贯彻落实第二轮中央生态环境保护督察报告整改方案》拟在 2024 年 12 月底前完成小篆沟尾矿库闭库销号工作。

2020 年，黄龙金矿委托中国冶金地质总局西北地质勘查院在采矿权范围内开展资源量核实并编写了《陕西省汉阴县黄龙金矿资源量核实报告》，于 2020 年 9 月 29 号评审通过并以“陕自然资矿保备〔2021〕4 号文”备案。同时，加强了对矿区深部的探矿工作，委托中国冶金地质总局西北地质勘查院在探矿权范围内开展详查地质工作并编写了《陕西省汉阴县黄龙金矿金沟矿段深部金矿详查地质报告》，于 2020 年 9 月 29 号评审通过并以“陕自然资矿保备〔2021〕3 号文”备案。2021 年黄龙金矿委托中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司编制了《汉阴县黄龙金矿矿产资源开发利用方案》，规模 30 万吨/年，2021 年 7 月，陕西省矿产资源调查评审中心出具了《关于对<汉阴县黄龙金矿矿产资源开发利用方案>审查意见的函》（陕矿评利用函〔2021〕16 号）。

2022 年，国家矿山安全监察局印发了《国家矿山安全监察局关于印发<关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见>的通知》（矿安〔2022〕4 号），文件要求“严格安全准入制度。一个采矿许可证范围内的矿产资源开发应当由一家生产经营单位统一管理，原则上只设置一个独立生产系统”。为响应文件精神，黄龙金矿拟对矿山开拓系统进行了调整，增加全尾砂胶结充填系统，调整细化采矿方法，特委托中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司编制《陕西汉阴黄龙金矿有限公司黄龙金矿采矿工程改扩建项目（30 万吨/年）可行性研究报告》，并编制《汉阴县黄龙金矿矿产资源开发利用方案（变更）》。2023 年 5 月 10 日，陕西省矿产资源调查评审中心出具了《关于对<汉阴县黄龙金矿矿产资源开发利用方案>审查意见的函》（陕矿评利用函〔2023〕26 号）。

根据《汉阴县黄龙金矿矿产资源开发利用方案（变更）》，黄龙金矿采选改扩建项目实施后矿区面积、开采方式不发生变化，开采标高、开采规模和采矿方法、开拓运输系统均发生变化，服务年限 10.31 年。本项目改扩建开采矿段包括现有矿区范围内金沟矿段、水地沟矿段和王家湾矿段，开采规模 30 万吨/年，具体开采的矿体为金沟矿段 GIII、GIIIW、

GIII-1、GIII-2、GIII-3、GIII-4、GIII-5、GIV、GV号等 9 条金矿体，水地沟矿段 KT3、KT4、KT5 号等 3 条矿体，王家湾矿段 KT6、KT7 号等 2 条矿体，共计 14 条矿体，均采用地下开采方式。改扩建后开采标高由现有 1075m~330m 变化为 1075m~65m，同时关闭现有采矿工业场地，矿石不再进行汽车运输，通过改变开拓运输系统，将水地沟和王家湾矿段矿石和废石从现有 795m 平硐运至选厂，将金沟矿段矿石和废石从新建 590m 运输平巷和提升竖井运至选厂。改扩建后不新建废石场，井下废石部分不出井直接充填老采空区，剩余部分提升到地面后外售综合利用。选厂工艺仍采用尼尔森重选工艺，在现有选厂空地内新建尾砂充填站，选矿尾矿部分充填采空区，剩余部分经压滤后外售综合利用。改扩建后，采矿工业场地、选矿工业场地及充填站均在现有选厂用地范围内。

二、建设项目特点

（1）本项目为采选改扩建项目，采选规模由 10.5 万吨/年扩大到 30 万吨/年。将现有的“浅孔溜矿采矿方法”技改为“全尾砂胶结充填采矿法”，该方法不仅有效减小了采矿塌陷对地表的生态破坏，同时提高了尾矿综合利用率。本次改扩建不新建废石场，部分废石不出井，直接充填老采空区，剩余部分废石提升到地面外售综合利用。

（2）改扩建后选矿工艺仍为现有的“尼尔森重选法”，该工艺不添加任何药剂，应用技术成熟，本次技改新建大气污染防治措施，实现了污染物最大限度的减排；同时不新建尾矿库，改扩建后选厂尾矿部分充填采空区，剩余部分压滤后外售综合利用；因改扩建建成后尾矿全部综合利用，均不依托现有尾矿库，且现有 2 座尾矿库均有环保手续，因此评价内容不含尾矿库，评价仅对现有 2 座尾矿库提出闭库及生态恢复治理的相应措施和要求。

（3）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改扩建，新建充填站和尾矿压滤车间利用选厂现有空地，因此本项目施工期不新增占地，施工期影响较小。同时，通过本次改扩建后将关闭现有的采矿工业场地并进行生态恢复，从而减少了采矿工程占地，减轻了占地对生态环境的影响。

（4）本项目兼有生态和污染影响，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选过程的有组织和无组织粉尘、生产废水、生活污水、噪声、采矿废石和选矿尾矿等；退役期主要是采矿区及地面工程占地的生态治理和恢复。

（5）本项目位于农村区域，矿区地处秦岭山系南缘，矿区范围海拔介于 1090m~560m

之间，开采标高为 1075m~65m，项目符合秦岭相关保护条例、规划及政策要求。

三、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》和《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，2022 年 8 月 23 日，陕西汉阴黄龙金矿有限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。

接受委托后，评价单位立即成立项目组；根据项目特点，项目组多次进行现场踏勘，同时采用资料收集、遥感及样方调查的方式，对项目所在区域的自然生态环境等情况进行了详细调查，根据项目的开发利用方案，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，委托陕西环保产业集团监测技术服务咨询有限公司对项目地现场进行了监测。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编制完成了《陕西汉阴黄龙金矿有限公司黄龙金矿采选工程改扩建项目（30 万吨/年）环境影响报告书》。

四、分析判定相关情况

1“三线一单”符合性分析

（1）与安康市“三线一单”的符合性

根据《安康市人民政府关于印发安康市“三线一单”生态环境分区管控方案的通知》（安政发〔2021〕18 号）以及与安康市生态环境管控单元分布图比对可知，本项目矿区范围涉及一般管控单元和重点管控单元，选厂所在位置属于重点管控单元，具体单元要素为水环境城镇生活污染重点管控区。

根据《陕西省“三线一单”生态环境分区管控应用技术指南：环境影响评价（试行）》（陕环办发〔2022〕76 号），建设项目与涉及的生态环境管控单元对照分析示意图见附图 1，与涉及的生态环境管控单元准入清单的相符性分析见表 1，项目与《安康市“三线一单”生态环境分区管控方案》管控要求相符性分析见表 2。

表 1 项目涉及的生态环境管控单元准入清单相符性分析

序号	市区	区县	环境管控单元	单元要素属性	管控单元分类	管控要求		面积（m^2）	本项目情况	符合性
1	安康市	汉阴县	2H61092120002汉阴县重点管控单元1	水环境城镇生活污染重点管控区	重点管控单元	污染物排放管控	1、掌握排污口信息。按照“查、测、溯、治”的工作步骤和要求，以城市建成区及重要水体为重点，摸清所有直接、间接排放的各类排污口数量、位置，并完成整治； 2、加强城镇污水处理设施建设与改造。加强污水处理厂运维水平，杜绝污水直排入河现象，确保城镇污水处理厂出水水质稳定达标； 3、完善城市和乡镇配套管网建设。加快城镇污水管网、雨污分流设施建设，杜绝城镇生活污水直排外环境。	2494351	本项目改扩建后不设置废水排污口，生产废水和生活污水全部回用不外排。	符合
						资源利用效率要求	1、加强城镇节水。提高中水回用率，积极推行低影响开发建设模式，建设滞、渗、蓄、用、排相结合的雨水收集利用设施			
2	安康市	汉阴县	7H61092130001汉阴县一般管控单元1	/	一般管控单元	空间布局约束	执行安康市生态环境总体准入清单，并落实其他相关生态环境保护要求。	1906399	本项目严格执行安康市生态环境总体准入清单，并落实其他相关生态环境保护要求。	符合

表 2 项目与《安康市“三线一单”生态环境分区管控方案》管控要求相符性分析

《安康市“三线一单”生态环境分区管控方案》			本项目情况	符合性
适用范围	管控维度	管控要求		
1.总体要求	空间布局约束	1、本行政区域内的自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界自然和文化遗产、饮用水水源保护区等区域的禁止性和限制性准入要求依照国家相关法律法规执行。 2、禁止在优先保护耕地内新建有色金属采选、冶炼、化工、医药、电镀、铅蓄电池制造、煤炭开采等行业企业，现有相关行业企业要采用新技术、新工艺，加快提标升级改造步伐。 3、禁止在居民区、学校、医院和养老机构等周边新建、扩建有色金属采选、冶炼、化工等行业企业。 4、淘汰涉重金属重点行业落后产能，严格执行重金属相关行业准入条件，禁止新建落后产能或者产能严重过剩行业的建设项目。	1、本项目矿区范围及占地范围内均不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、地质公园、世界自然和文化遗产、饮用水水源保护区等区域。 2、本项目属于改扩建项目，项目改扩建工程均在原有工程占地范围内，不涉及新增占地；项目改扩建后采矿方法技改为“全尾砂胶结充填采矿法”，该方法不仅有效减小了采矿塌陷对地表的生态破坏，同时提高了尾矿的综合利用率。 3、项目为改扩建项目，周边无大型居民区、学校、医院和养老机构等敏感点。	符合

《安康市“三线一单”生态环境分区管控方案》			本项目情况	符合性
适用范围	管控维度	管控要求		
		5、在汉江流域新设、改设或者扩大排污口，应当符合水功能区划、水资源保护规划和防洪要求，未经许可不得设置入河排污口。 6、限制新建、扩建原生汞矿开采项目；现有汞矿开采按原有规模开采至2032年8月16日前淘汰关闭。 7、在长江流域江河两岸的禁止和限制性准入要求按照《长江保护法》执行。 8、蒿坪河流域禁止新建、扩建矿山开采项目。	4、本项目废水全部回用不外排，不新设排污口。 5、本项目属于金矿采选改扩建项目。 6、本项目不属于《中华人民共和国长江保护法》禁止和限制的建设项目。 7、本项目矿区范围地表水主要涉及汉江二级支流观音河、三级支流青泥河，不涉及蒿坪河流域。	
	污染排放管控	1.新建“两高”项目应按照《关于加强重点行业建设项目区域削减措施监督管理的通知》要求，依据区域环境质量改善目标，制定配套区域污染物削减方案，采取有效的污染物区域削减措施，腾出足够的环境容量。 2.禁止工矿企业在废水、废气和废渣处置过程中将污染物向土壤环境转移。 3.鼓励尾矿渣综合利用，无主尾矿库应由当地人民政府依法闭库或封场绿化，防止水土流失和环境损害。	1、本项目属于金矿采选改扩建项目，对照《陕西省“两高”项目管理暂行目录（2022年版）》，该项目类型未被列入其中，不属于“两高”项目。 2、本项目废水全部综合利用不外排，固废得到合理处置，废气均采取有效措施进行处理。 3、本次不新建废石场和尾矿库，废石和尾矿全部综合利用，现有2座尾矿库按照相关规定进行闭库。	符合
	环境风险防控	做好危险化学品运输和尾矿库环境风险防控。	本项目改扩建后现有尾矿库均实施闭库，因此改扩建后主要环境风险物质为采矿生产所用炸药及矿山日常生产的机油、润滑油等，企业已经编制了矿山的突发环境事件应急预案，评价要求企业做好矿山生产的环境安全管理，降低环境风险事故发生概率，在改扩建后修订突发环境事件应急预案。	符合
	资源开发效率要求	推动高耗能行业技术创新和改造升级，新建、改（扩）建项目必须达到强制性能耗限额标准先进值和污染物排放标准。	本项目不属于高耗能行业，改扩建后可达到清洁生产先进水平。	符合

（2）与陕西省“三线一单”的符合性

表 3 《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》

相关政策	相关要求指标	项目情况	符合性
陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见	确定优先保护、重点管控、一般管控单元的总体管控要求。 优先保护单元以生态优先为原则，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展生态功能受损区域生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低； 重点管控单元以提升资源利用效率、加强污染物减排治理和环境风险防控为重点，解决突出生态环境问题； 一般管控单元主要落实生态环境保护基本要求。在此基础上，按照关中地区发展先进制造业现代服务业、陕北地区能源化工转型升级、陕南地区做强做大绿色生态产业战略定位，聚焦关中大气复合型污染、陕北水环境污染和生态系统脆弱、 陕南矿区生态环境保护和重点流域水质保护等问题，确定区域总体环境管控要求。	本项目矿区范围涉及一般管控单元和重点管控单元（见附图 1），改扩建后地面工程选厂所在位置属于重点管控单元，具体单元要素为水环境城镇生活污染重点管控区。 项目废水全部回用不外排，提高了水资源的利用效率，减少了污染物的排放。	符合

通过以上分析可知，项目符合《陕西省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控》《安康市“三线一单”生态环境分区管控方案》中的相关要求。

2 相关法律、法规、政策及规划和规划环评的符合性分析

（1）与《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）符合性分析

本项目为金矿采选改扩建项目，规模为 1000 吨/日，不属于国家《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）鼓励类、限制类和淘汰类。

（2）与《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划〔2018〕213 号）符合性分析

本项目建设地点位于安康市汉阴县，对照《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中“陕西省安康市汉阴县国家重点生态功能区产业准入负面清单”中“0921 金矿采选”的要求如表 4。

表 4 与《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》符合性分析

行业类别	管控要求	本项目	符合性
0921 金矿采选	1、禁止新建。对现有企业年开采能力 1.5 万吨以上的进行升级改造，年开采能力 1.5 万吨以下的，于 2019 年 12 月 31 日前关停。	本项目为金矿采选改扩建项目，规模 30 万 t/a，本次对采矿方法进行改变，采用全尾砂胶结充填采矿法。	符合
	2、禁止在城区、以及河道两侧等水土流失重点防控区进行 5 万吨以下的金矿独立堆浸场项目。3 年时间（2019 年 12 月 31 日以前）内对现有黄金开采进行技术改造。	本项目在现有工业场地内进行改造升级，工程占地总体减少，同时，不涉及金矿独立堆浸场项目。	符合

通过以上分析可知，项目符合《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中的相关要求。

（3）与行业相关的污染防治技术政策规范的相符性

本项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》的符合性分析见表 5，与《黄金工业污染防治技术政策》的符合性对比内容见表 6，与《黄金行业绿色矿山建设规范》的符合性分析见表 7。

（4）相关法律、法规、部门规章及政策文件符合性分析

本项目建设内容与《中华人民共和国长江保护法》《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》《关于进一步加强重金属污染防控的意见》《工业和信息化部关于推进黄金行业转型升级的指导意见》《陕西省秦岭生态环境保护条例》《陕西省固体废物污染环境防治条例（2021 年修正）》《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》《陕西省饮用水水源保护条例》《安康市汉江水质保护条例》《陕西省人民政府关于印发“十四五”节能减排综合工作实施方案》《陕西省土壤污染防治工作方案》《陕西省天然林保护修复条例》《国家级公益林管理办法》《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》《安康市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 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》《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》《关于加强秦岭地区矿业权管理有关事项的通知》和《汉阴县秦岭生态环境保护实施方案》等法律、法规及政策文件对照，分析具体符合性分析内容见表 8。

（5）与相关规划相符性

本项目涉及《陕西省主体功能区规划》《陕西省“十四五”生态环境保护规划》《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》《陕西省秦岭矿产资源开发专项规划》《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》《陕西省汉江丹江流域涉金属矿产开发生态环境综合整治规划（2021-2030 年）》《安康市秦岭生态环境保护规划（修订版）》和《安康市“十四五”生态环境保护规划》等相关规划符合性分析具体见表 9。

（6）与相关规划环评及审查意见的符合性分析

本项目与《陕西省秦岭矿产资源开发专项规划环境影响报告书》及其审查意见、《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》及其审查意见的符合性分析见表 10 和表 11。

表 5　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

名称	规范要求		本项目情况	符合性
《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》	禁止矿产资源开发活动	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、地质遗迹保护区等区域；开采方式为地下开采，不新增占地，拟建占地位于现有选厂工程占地范围内。经核实，矿区范围内涉及基本农田 153.71 亩，但项目为地下开采方式，项目改扩建后采用全尾砂胶结充填采矿法，该采矿方法对地表影响较小。 ②本项目矿体全部采用地下开采，不涉及露天开采。 ③本项目为改扩建项目，在现有采矿区范围内进行采矿，矿区范围不属于地质灾害危险区。 ④本项目为改扩建项目，改扩建项目实施后，对原有生态问题进行治理，同时改扩建后采用全尾砂胶结充填采矿法，减少了采矿活动对生态环境的破坏，评价提出了减缓生态环境影响的避让、保护、恢复与补偿措施，且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，在认真执行“三同时”、落实设计及报告书提出的各项措施后可减小对生态环境的影响。	符合
	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矿区位于《陕西省主体功能区规划》中的限制开发区域，但项目不属于《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中的限制类和禁止类产业，符合陕西省国家重点生态功能区产业准入要求。 ②本项目所在地不属于地质灾害易发区、水土流失严重区域。	符合
	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本项目采用地下开采的方式，生产废水全部回用不外排，矿山开采中拟采取避让、保护、恢复与补偿措施减缓生态环境影响。 ②本项目采出的矿石经过配套建设的选厂，采用尼尔森重选工艺生产粗金砂、重砂。 ③矿坑水经沉淀后回用于井下生产用水，剩余部分经管线输送至选厂高位水池作为选厂补充水，不外排。 ④本项目东采区（金沟矿段）矿石和废石通过井下运输至选厂直接提升到选厂原矿仓或废石转运仓，西采区（王家湾、水地沟矿段）通过紧邻选厂现有的 795m 平硐通过轨道运输至原矿仓。原矿仓和	符合

名称	规范要求		本项目情况	符合性
			废石转运仓均采用封闭设置。	
	矿山基建	1.对矿山勘探性钻孔应采取封闭等措施进行处理，以确保生产安全。 2.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。 3.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。 4.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根据现场调查，矿山勘探性钻孔采取了封闭等措施进行处理。 ②本次评价调查期间均未发现国家级或者地方级保护植物以及濒危、渐危植物。同时，评价要求施工、矿山开采过程中发现受保护植物时，应对受保护植物采取就地保护、异地移栽等措施，避免人为破坏。 ③本项目矿山基建期废石全部外售综合利用。 ④本项目基建期在选厂现有场地内进行，不占用农田和耕地。	符合
	矿坑水的综合利用和废水、废气的处理	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。 在干旱缺水地区，鼓励将外排矿坑水用于农林灌溉，其水质应达到相应标准要求。 2.宜采取修筑排水沟、引流渠，预先截堵水，防渗漏处理等措施，防止或减少各种水源进入露天采场和地下井巷。 3.研究推广酸性矿坑废水、高矿化度矿坑废水和含氟、锰等特殊污染物矿坑水的高效处理工艺与技术。 4.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。	①本项目废水不排放，采矿和选矿废水全部回用于生产。地下开采矿坑水经沉淀处置后回用于井下洒水抑尘、矿车冲洗等，剩余部分经管线输送至选厂高位回水池作为选厂补充水，不外排。 ②地下开采各个井口均须按照要求设置引流渠防止雨水进入井下。 ③经现状监测及现有工程调查，本项目矿坑废水水质相对简单，经沉淀后回用于采矿生产。 ④采取喷雾、洒水等措施处置开采过程中产生的粉尘。	符合
	固体废物贮存和综合利用	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。 （1）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； （2）宜采用水覆盖法、湿地法、碱性物料回填等方法，预防和降低废石场的酸性废水污染。	本项目不新建废石场，部分废石不出井，直接充填老采空区，剩余部分废石提升到地面外售综合利用。	符合
《矿山生态环	一般要求	1.禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护	①矿区范围不涉及自然保护区、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、地质遗迹保护区等地	符合

名称	规范要求		本项目情况	符合性
境保护与恢复治理技术规范（试行）》		区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内采矿。禁止在重要道路、航道两侧及重要生态敏感目标可视范围内进行对景观破坏明显的露天开采。 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。 2.矿产资源开发活动应符合国家和区域主体功能区划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，采取有效预防和保护措施，避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染。	等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域；经核实，矿区范围内涉及基本农田 153.71 亩，但项目为地下开采方式，项目改扩建后采矿方法采用全尾砂胶结充填采矿法，该采矿方法对地表影响较小；项目在现有工业场地内进行改扩建，不新增用地，地面工程不涉及基本农田；同时，项目改扩建后采矿方法采用全尾砂胶结充填采矿法，该采矿方法对地表影响较小。 ②由规划相符性分析可知，本项目与国家和区域主体功能区划、生态功能区划、生态环境保护规划等规划要求相符；矿山开采中拟采取避让、保护、恢复与补偿措施减缓生态环境影响。	
	矿山生态保护	（1）矿山开采前应在矿区范围及各种采矿活动的可能影响区进行生物多样性现状调查，对于国家或地方保护动植物或生态系统，须采取就地保护或迁地保护等措施保护矿山生物多样性。 （2）水蚀敏感区矿产资源开发应科学设置露天采场、废石场、尾矿库及料场，并采取防洪排水、边坡防护、工程拦挡等水土保持措施，减少对天然林草植被的破坏。 （3）在基本农田保护区下采矿，应结合矿山沉陷区治理方案确定优先充填开采区域，防止地表二次治理；在需要保水开采的区块，应采取有效措施避免破坏地下水系。 （4）采矿产生的固体废物，应在专用场所堆放，并采取措施防止二次污染；禁止向河流、湖泊、水库等地表水体及行洪渠道排放岩土、含油垃圾、泥浆、煤渣、煤矸石和其他固体废物。 （5）矿区专用道路选线应绕避环境敏感区和环境敏感点，防止对环境保护目标造成不利影响。	①本次评价现状调查期间未发现国家级或者地方级保护植物以及濒危、渐危植物，评价要求建设单位在施工和运营过程中若发现国家或地方保护动植物，须采取就地保护或迁地保护等措施保护矿山生物多样性。 ②本项目不设置废石场和尾矿库，对现有采矿工业场地进行关闭并进行生态恢复，选厂周边内设置截排水沟，防止山体雨水进入选厂。 ③经核实，矿区范围内涉及基本农田 153.71 亩，但项目为地下开采方式，项目改扩建后采矿方法采用全尾砂胶结充填采矿法，该采矿方法对地表影响较小。 ④为满足绿色矿山的建设要求，项目不新建废石场，部分废石不出井，直接充填老采空区，剩余部分废石提升到地面外售综合利用；尾矿部分充填井下采空区，剩余部分经压滤后外售综合利用；废机油等危险废物暂存至配套的矿部现有的危废暂存间，定期交有资质的单位处置；生活垃圾设置生活垃圾收集桶统一收集后，按照地方环卫部门的要求，运往集镇垃圾转运点统一处置。综上，各类固体废物均得到妥善处理。 ⑤本项目运输道路依托现有乡村道路，运输沿途中经过村庄等敏感点，评价要求运输车辆实行限速、禁止鸣笛、禁止夜间和午休时间运输等措施，并在途经的各村庄路口设置限速、禁止鸣笛、限时段的标志牌，可最大限度地减少交通噪声对沿线居民的影响，减少扰民现象的发生。	符合
	岩　土	合理安排岩土排弃次序，将有利于植被恢复的岩土排放	经鉴定，本项目废石属于第Ⅰ类一般工业固体废物，放射性铀（钍）	符合

名称	规范要求		本项目情况	符合性
	排弃要求	在上部；采矿剥离物在排弃前应进行放射性和危险性物质鉴别，含放射性成分渣土的排弃应符合 GB14500 的相关要求，经鉴别属于危险废物的应按照 GB18597、GB18598 等标准要求进行处置，其他类型的剥离物排弃要求应符合 GB18599 的相关要求。	系单个核素活度浓度未超过 1 贝可/克（Bq/g）。同时，部分废石不出井，直接充填老采空区，剩余部分废石提升到地面外售综合利用，不新建废石场。	
	矿山大气污染防治	1.采矿清理地面植被时，禁止燃烧植被。运输剥离土的道路应洒水或采取其他措施减少粉尘。 2.勘探、采矿及选矿作业中所有设备应配备粉尘收集或降尘设施。 3.矿物和矿渣运输道路应硬化并洒水防尘，运输车辆应采取围挡、遮盖等措施。 4.矿物堆场和临时堆场应采取防止风蚀和扬尘措施。	①场内运输及矿区周边运输道路配备洒水车定期向运输道路洒水降尘。 ②在矿山开采过程中边开采、边修复，防止扬尘污染，并采取施工便道硬化、围挡、设置防尘网或者防尘布等防尘措施；地下开采采取湿式凿岩、选矿生产过程中设置有布袋除尘器，粉尘经收集处理后排放。 ③本项目场内运输及矿区周边运输道路均硬化并洒水防尘，运输车辆采取围挡、遮盖等措施。 ④本项目地面不设置原矿堆场，矿石和废石从井下提升直接进入原矿仓或转运仓外售，原矿仓和废石转运仓均为封闭设置，并设置喷雾洒水设施。	符合
	矿山水污染防治	1.充分利用矿井水、选矿废水和尾矿库废水，避免或减少废水外排。 2.可能产生酸性废水的采矿废石堆场、临时堆场等场地的矿山，应采取有效隔离和覆盖措施，减少降水入渗，并采用沉淀法、石灰中和法、微生物法、膜分离法等方法处理矿区酸性废水。	①本项目地下开采区巷道设置水仓或集水池，地下开采矿坑废水部分经沉淀处置后回用于道路抑尘、井下洒水抑尘等，剩余部分经管线输送至选厂高位回水池用作选厂补充水，不外排。 ②经监测，本项目矿坑涌水不属于酸性废水、高矿化度废水和含特殊污染物废水。	符合

表 6　与《黄金工业污染防治技术政策》符合性分析

《黄金工业污染防治技术政策》		本项目情况	符合性
二、源头及生产过程污染防控	（二）采选过程污染防控 1.优先采用充填采矿法等能够减轻环境影响的开采技术。 2.有粗颗粒金的金矿石宜选用重选工艺作为前处理工艺。 3.选矿生产宜使用复合、低毒浮选药剂。 4.采选过程应采用自动化程度高、能耗低、污染物产生量少的生产设备。选矿工艺设备宜采用变频节能技术。鼓励选矿过程使用选矿专家系统进行自动控制。	①本项目根据矿体分布特征采用地下开采方式进行开采，项目改扩建后采矿方法采用全尾砂胶结充填采矿法，该采矿方法对地表影响较小。 ②选矿仍采用尼尔森重选工艺。 ③选矿生产不加入浮选药剂，采用尼尔森重选工艺。 ④本项目采用机械化生产设备，污染物产生量少。选矿工艺设备宜采用变频节能技术。鼓励选矿过程使用选矿专家系统进行自动	符合

《黄金工业污染防治技术政策》		本项目情况	符合性
		控制。	
三、污染治理及综合利用	（一）大气污染防治 1.金矿石破碎工序宜设置在有挡风、遮盖措施的半封闭车间，在主要产尘点应采取抑尘措施，收尘设备宜采用布袋除尘技术，收集的粉尘应返回生产过程。 2.采场、矿石堆场、废石场、尾矿库应在确保生产安全情况下采取遮盖或喷淋洒水等措施减少扬尘排放。生产区内道路应采取洒水降尘等措施控制扬尘	①本次改扩建后，选矿工艺均设置在封闭车间内，破碎筛分工艺设置在封闭的破碎车间，并设置布袋除尘器，布袋除尘收集的粉尘返回磨矿工艺。 ②项目改扩建后不设置废石场和尾矿库，原矿在井下存储，提升到地面后直接进入原矿仓，本次对原矿仓进行封闭改造，增设喷淋、洒水装置，生产区内道路采取洒水降尘等措施控制扬尘。	符合
	（二）水污染防治 1.水污染防治应遵循雨污分流、清污分流、分类收集、分质处理和循环利用的原则，实现污水全收集利用或达标排放，外排废水应达到国家或地方相应排放要求； 2、采矿废水宜根据其去向采用混凝、沉淀、过滤或以上工艺组合等方法合理处理后进行生产、绿化、生活等方式综合利用，其水质应达到相应要求； 6、生活污水宜单独收集并根据其去向合理处理后进行生产、绿化、冲洗等综合利用，其水质应达到相应要求。	本次评价提出对选厂四周设置截排水设施，防止山体雨水进入厂区，同时厂区现状设置有初期雨水池，可实现雨污分流、清污分流；选矿工艺废水全部回用不外排；改扩建后，对现有矿部的生活污水经一体化生化处理后回用于洒水降尘、绿化等，不外排。	符合
	（三）固体废物利用处置 采矿废石、浮选尾矿等固体废物的贮存和利用应符合国家环境保护相应要求。采矿废石应优先用于回填，或作为建材等方式进行综合利用。鼓励采选过程产生的浮选尾矿用于露天采坑或井下采空区回填，或作为建材等方式进行综合利用。	项目废石和尾矿均属于第 I 类一般工业固体废物，本项目不新建废石场，部分废石不出井，直接充填老采空区，剩余部分废石提升到地面外售综合利用；选矿尾矿部分输送至采空区充填，剩余部分经压滤后外售综合利用。	符合
	（四）其他污染防治 1.噪声污染防治 （1）应通过合理的生产布局减少对厂界外噪声敏感目标的影响。 （2）对于噪声较大的各类风机、破碎机、球磨机等应采取隔振、减振、隔声、消声等措施。	采取隔振、减振、隔声、消声等措施，减少对外环境的影响。	符合
	2.生态保护 （1）采矿、选矿工业场地应选择有利于保护生态环境的场所（位置），矿山开采企业应采取种植植被或其他措施，减少水土流失。 （2）矿山修复应优先采用原生植物覆盖生态修复技术。 （3）新（改、扩）建及固定设施建设项目应充分考虑有利于矿山生	本次改扩建工程均在现有工业场地内进行，不新增占地，建设单位已委托编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，后期开采过程将严格按照“边开采、边治理、边恢复”的原则，对地下开采地表岩移范围进行生态恢复治理方案，现有 2 座尾矿库闭库后及时进行生态修复。	符合

《黄金工业污染防治技术政策》		本项目情况	符合性
	命周期全过程生态环境保护及生态恢复的技术及方案。 （4）尾矿库闭库后应进行生态修复，且根据环境风险评价结果确定修复目标，尾矿库场地修复完成后用于土地利用时应符合相关规定		
四、二次污染防治	应加强污染治理设施的运营管理，确保设施、设备正常运行。对储存、使用和排放有毒有害物质的车间和存在泄漏风险的装置，应设置防渗事故泄漏液收集池，并配套相应无害化应急处理设施。 在矿石、采矿废石及采选过程浮选尾矿运输过程中，应对运输车辆采取防尘、防遗撒措施。	建设单位设置有较为完备的环境管理机制，评价要求本项目实施后，应加强污染治理设施的运营管理，确保设施、设备正常运行；采矿废石及压滤尾矿运输采取防尘、防遗撒措施。	符合

表 7　项目与《黄金行业绿色矿山建设规范》符合性分析

规范要求	本项目情况	符合性
一、矿容矿貌		
矿山生产过程中应采取喷雾、洒水、加设除尘器等措施处置粉尘，保持矿区环境卫生整洁，工作场所粉尘浓度应符合 GBZ 2.1 规定的粉尘容许浓度要求。	本项目采取密闭运输，严格控制运输车辆超载超限抛洒行为；配备洒水车定期向运输道路洒水降尘。	符合
尾矿等固体废弃物外运时应采取防尘措施，氰渣外运时还应采取防雨及防渗（漏）等措施。	本项目采矿废石外运均采取防尘措施，压滤后尾矿外运时采取防尘、防雨和防渗漏的措施。	符合
应采用合理有效的技术措施对高噪音设备进行降噪处理，工作场所噪声接触限值应符合 GBZ2.2 的规定，工业企业厂界噪声排放限值应符合 GB12348 的规定，建筑施工场界噪声排放限值应符合 GB 12523 的规定	本项目选用低噪声设备，并采用减振、隔声、消声、绿化等措施。	符合
二、资源开发方式		
根据矿体赋存条件、矿石性质和矿区生态环境等特征，因地宜选择采选工艺。优先选择对矿区生态扰动和影响小、资源利用率高、废物产生量小、水重复利用率高的采、选工艺技术与装备，符合清洁生产要求。	本项目根据矿体赋存条件、矿石性质采用地下开采方式，选矿采用尼尔森重选工艺。项目生产废水全部回用不外排，固废均得到合理处置，符合清洁生产要求。	符合
应贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山占用土地和损毁土地。	建设单位已委托编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，后期开采过程将严格按照“边开采、边治理、边恢复”的原则，对地下开采地表岩移范围进行生态恢复治理。	符合
应采用国家鼓励、支持和推广的采选工艺技术和装备。	经对照分析《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》，本项目改扩建后采矿方法选用全尾砂胶结充填采矿法，不属于淘汰类的开采技术，属于鼓励类的。选矿工艺采用尼尔森重选工艺，不属于淘汰类工艺，符合国家《矿产资源节约与综合利用先进适用技术目录》。	符合

规范要求	本项目情况	符合性
应根据不同的矿体赋存条件，选择合理的采矿方法，提高开采回采率。开采回采率指标应符合附录 A 要求。	该矿山矿体属于倾斜、中厚矿体，围岩属于不稳固—中等稳固矿体，采矿回采率应≥85%，本项目回采率 89%满足附录 A 要求。	符合
应根据不同的矿石性质，选择合理的选冶工艺，提高选矿（冶）回收率。选矿（冶）回收率指标应符合附录 A 要求。	项目矿石属于易选金矿石，选矿回收率为 90.5%，满足附录 A 要求。	符合
三、资源综合利用		
宜将矿山固体废弃物用作充填材料、建筑材料及二次利用等。	本项目改扩建后产生的主要废石和尾矿均一部分作为充填骨料充填井下，另一部分外售建筑材料综合利用。	符合
露天开采矿山废石综合利用率不低于 3%，地下开采矿山废石综合利用率不低于 50%；矿山尾矿利用率不低于 20%；矿山（采用堆浸工艺除外）氰渣利用率不低于 15%。	本项目地下开采废石量较少，属于第 I 类一般工业固体废物，项目不新建废石场，部分废石不出井，直接充填老采空区，剩余部分废石提升到地面外售综合利用，综合利用率可以达到 100%。	符合
应采用洁净化、资源化技术和工艺合理处置和利用矿井水，最大限度提高矿井水利用率，矿井水处置率达 100%。	地下开采矿坑涌水经沉淀后全部回用，不外排；选矿生产废水全部循环利用不外排。	符合
选矿过程产生的废水应循环重复利用，选矿废水循环利用率不低于 85%。干旱地区的选矿废水循环利用率应达到 100%。		符合
四、节能减排		
矿山生产过程产生的废石、尾矿及氰渣应有专用贮存、处置场所，其建设、运行和监督管理应符合 GB 18599 的规定。 固体废弃物的处置率应达到 100%。	本项目固废处置率达到 100%，废石和尾矿全部综合利用。	符合
采、选过程中产生的废水应合理处置，实现达标排放。 矿区生活污水应处置达标，处置后的水应符合 GB 8978 的规定，宜回用于矿区绿化或达标排放。	采、选过程中产生的废水全部回用于生产，正常情况下废水不外排。矿区生活污水经处理达标后回用于洒水降尘、绿化等，不外排。	符合
井下凿岩应采取湿式作业，缺水地区或湿式作业有困难的地点，应采取干式捕尘或其他有效防尘措施。 应对爆破、装运过程中产生的粉尘进行喷雾洒水，有效控制粉尘排放。	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、筛分经喷雾洒水后收集通过布袋除尘器处理后排放。	符合

表 8　与相关法律、法规、部门规章及政策文件符合性分析

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性
《中华人民共和国长江保护法》	（一）在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目的； （二）在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内	本项目所在地属于长江支流汉江北岸支流月河的支流，项目属于金矿采选项目，不属于化工项目，项目不新建、改建、扩建尾矿库。	符合

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性
	新建、改建、扩建尾矿库的；		
《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》	（五）主要目标。到 2025 年，煤矸石、粉煤灰、尾矿（共伴生矿）、冶炼渣、工业副产石膏、建筑垃圾、农作物秸秆等大宗固废的综合利用能力显著提升，利用规模不断扩大，新增大宗固废综合利用率达到 60%，存量大宗固废有序减少。大宗固废综合利用水平不断提高，综合利用产业体系不断完善；关键瓶颈技术取得突破，大宗固废综合利用技术创新体系逐步建立；政策法规、标准和统计体系逐步健全，大宗固废综合利用制度基本完善；产业间融合共生、区域间协同发展模式不断创新；集约高效的产业基地和骨干企业示范引领作用显著增强，大宗固废综合利用产业高质量发展新格局基本形成。 （七）尾矿（共伴生矿）。稳步推进金属尾矿有价组分高效提取及整体利用，推动采矿废石制备砂石骨料、陶粒、干混砂浆等砂源替代材料和胶凝回填利用，探索尾矿在生态环境治理领域的利用。加快推进黑色金属、有色金属、稀贵金属等共伴生矿产资源综合开发利用和有价组分梯级回收，推动有价金属提取后剩余废渣的规模化利用。依法依规推动已闭库尾矿库生态修复，未经批准不得擅自回采尾矿。	本项目主要固废为采矿废石和选矿尾矿，废石和尾矿均属于第 I 类一般工业固体废物，项目不新建废石场，部分废石不出井，直接充填老采空区，剩余部分废石提升到地面外售综合利用；选矿尾矿部分输送至采空区充填，剩余部分经压滤后外售综合利用。可见，项目改扩建后大宗固废综合利用率大于 60%。	符合
《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》	（五）加快工业固废规模化高效利用。推动工业固废按元素价值综合开发利用，加快推进尾矿（共伴生矿）、粉煤灰、煤矸石、冶炼渣、工业副产石膏、赤泥、化工废渣等工业固废在有价组分提取、建材生产、市政设施建设、井下充填、生态修复、土壤治理等领域的规模化利用。着力提升工业固废在生产纤维材料、微晶玻璃、超细化填料、低碳水泥、固废基高性能混凝土、预制件、节能型建筑材料等领域的高值化利用水平。组织开展工业固废资源综合利用评价，推动有条件地区率先实现新增工业固废能用尽用、存量工业固废有序减少。	本项目主要固废为采矿废石和选矿尾矿，废石和尾矿均属于第 I 类一般工业固体废物，项目不新建废石场，部分废石不出井，直接充填老采空区，剩余部分废石提升到地面外售综合利用；选矿尾矿部分输送至采空区充填，剩余部分经压滤后外售综合利用。	符合
《关于进一步加强重金属污染防控的意见》	重点防控的重金属污染物是铅、汞、镉、铬、砷、铊和锑，并对铅、汞、镉、铬和砷五种重点重金属污染物排放量实施总量控制。 重点行业包括重有色金属矿采选业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞矿采选），重有色金属冶炼业（铜、铅锌、镍钴、锡、锑和汞冶炼），铅蓄电池制造业，电镀行业，化学原料及化学制品制造业（电石法	本项目属于金矿采选项目，不属于《意见》中的重点行业，因此无需实行“减量替代”或“等量替代”原则。	符合

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性
	（聚）氯乙烯制造、铬盐制造、以工业固体废物为原料的锌无机化合物工业），皮革鞣制加工业等 6 个行业。		
	严格重点行业企业准入管理。新、改、扩建重点行业建设项目应符合“三线一单”、产业政策、区域环评、规划环评和行业环境准入管控要求。重点区域的新、改、扩建重点行业建设项目应遵循重点重金属污染物排放“减量替代”原则，减量替代比例不低于 1.2:1；其他区域遵循“等量替代”原则。		
	推动重金属污染深度治理.....重有色金属矿采选企业要按照规定完善废石堆场、排土场周边雨污分流设施，建设酸性废水收集与处理设施，处理达标后排放。采用洒水、旋风等简易除尘治理工艺的重有色金属矿采选企业，应加强废气收集，实施过滤除尘等颗粒物治理升级改造工程。	本项目不新建废石场，部分废石不出井，直接充填老采空区，剩余部分废石提升到地面外售综合利用。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、筛分和存储过程中产生的粉尘通过设置集尘罩通过布袋除尘器处理后通过排气筒排放；评价要求原矿仓和废石转运仓均封闭，设置喷雾洒水设施，减少无组织粉尘排放，废气排放达标率 100%。	符合
	加强涉重金属固体废物环境管理。加强重点行业企业废渣场环境管理，完善防渗漏、防流失、防扬散等措施。推动锌湿法冶炼工艺按有关规定配套建设浸出渣无害化处理系统及硫渣处理设施。加强尾矿污染防控，开展长江经济带尾矿库污染治理“回头看”和黄河流域、嘉陵江上游尾矿库污染治理。严格废铅蓄电池、冶炼灰渣、钢厂烟灰等含重金属固体废物收集、贮存、转移、利用处置过程的环境管理，防止二次污染。	本项目的主要固体废物为采矿废石和选矿尾矿，采矿废石和选矿尾矿均属于第 I 类一般工业固体废物，项目废石和尾矿全部综合利用不外排。	符合
《工业和信息化部关于推进黄金行业转型升级的指导意见》	3．节能环保水平全面提升。 企业“三废”排放达到国家排放标准；固体废物综合利用率达到 35%以上，水循环利用率达到 90%以上；土地复垦率超过 60%，矿区绿化覆盖率达到 90%以上；千人伤亡率明显下降。	①采、选过程中产生的废水全部回用于生产，废水不外排，水循环利用率达到 90%以上。矿区生活污水经处理达标后回用于洒水降尘、绿化等，不外排。②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	符合

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性
		超限抛洒行为。选矿破碎、筛分和存储过程中产生的粉尘通过设置集尘罩通过布袋除尘器处理后通过排气筒排放；评价要求原矿仓和废石转运仓均封闭，同时设置喷雾洒水设施，减少无组织粉尘排放，废气排放达标率100%。③废石和尾矿均属于第 I 类一般工业固体废物，项目不新建废石场和尾矿库，采矿废石部分不出井，直接充填老采空区，剩余部分废石提升到地面外售综合利用，尾矿部分充填井下老采空区和新采空区，剩余部分经压滤后外售综合利用。④建设单位已委托编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，后期开采过程将严格按照“边开采、边治理、边恢复”的原则，评价要求土地复垦率需达到 60%以上。	
《陕西省秦岭生态环境保护条例》	**第十五条** 秦岭范围下列区域，除国土空间规划确定的城镇开发边界范围外，应当划为核心保护区： （一）海拔 2000 米以上区域，秦岭山系主梁两侧各 1000 米以内、主要支脉两侧各 500 米以内的区域； （二）国家公园、自然保护区的核心保护区，世界遗产； （三）饮用水水源一级保护区； （四）自然保护区一般控制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。 **第十六条** 秦岭范围下列区域，除核心保护区、国土空间规划确定的城镇开发边界范围外，应当划为重点保护区： （一）海拔 1500 米至 2000 米之间的区域； （二）国家公园、自然保护区的一般控制区，饮用水水源二级保护区； （三）国家级和省级风景名胜区、地质公园、森林公园、湿地公园等自然公园的重要功能区，植物园、水利风景区； （四）水产种质资源保护区、野生植物原生境保护区（点）、野生动物重要栖息地，国有天然林分布区，重要湿地，重要的大中型水库、天然湖泊； （五）全国重点文物保护单位、省级文物保护单位。	项目与秦岭生态环境保护规划范围的位置关系见附图2，可以看出，项目与矿区采区范围属于一般保护区，矿区地处秦岭山系南缘，矿区标高约介于1090m-560m之间，开采标高为1075m~65m，矿区范围及占地范围内不涉及国家公园、自然保护区、饮用水水源保护区、国家级和省级风景名胜区、地质公园、森林公园、湿地公园等自然公园的重要功能区，植物园、水利风景区、野生植物原生境保护区（点）、野生动物重要栖息地，国有天然林分布区，重要湿地，重要的大中型水库、天然湖泊等。	符合

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性
	第十七条 秦岭范围内除核心保护区、重点保护区以外的区域，为一般保护区。		
	第十八条 除本条例另有规定外，核心保护区不得进行与生态保护、科学研究无关的活动；重点保护区不得进行与其保护功能不相符的开发建设活动。一般保护区生产、生活和建设活动，应当严格执行法律、法规和本条例的规定。		
	第四十三条 禁止在核心保护区、重点保护区勘探、开发矿产资源和开山采石，禁止在秦岭主梁以北的秦岭范围内开山采石。		
	第四十四条 在一般保护区新建、扩建、改建矿产资源开采项目和秦岭主梁以南的一般保护区开山采石，应当符合省秦岭生态环境保护总体规划、秦岭矿产资源开发专项规划的要求，进行环境影响评价，依法办理审批手续	本项目位于秦岭一般保护区，为改扩建项目，采取环评提出的防范措施后可有效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、秦岭矿产资源开发专项规划的要求。	符合
《陕西省天然林保护修复条例》	**第十七条 天然林保护修复应当采取以下措施：** （一）禁止天然林商业性采伐； （二）严格控制天然林地转为其他用途； （三）划定天然林保护重点区域和一般区域，分区施策； （四）严格落实森林病虫害防治、森林防火措施； （五）对退化、受损天然林进行生态修复； （六）法律、法规规定的其他措施。 **第十八条 在天然林保护范围内禁止下列行为：** （一）毁林开垦、采石、采砂、采土，毁林采种或者违反操作技术规程采脂、挖笋、掘根、剥树皮、过度修枝等毁坏天然林及林地的行为； （二）采挖原生地天然濒危、珍稀树木，国家一级保护野生植物，古树名木； （三）排放重金属或者其他有毒有害物质含量超标的污水、污泥，以及可能造成天然林地污染的清淤底泥、尾矿、矿渣等； （四）将天然林改造为人工林； （五）在幼林地砍柴、毁苗、放牧； （六）法律、法规禁止的其他行为。	本项目地面工程占地范围内不涉及天然林，矿区范围内涉及天然林，但项目属于地下开采，采矿方法采用全尾砂胶结充填法，对地面林地影响较小。同时，本次工程不涉及天然林保护范围内的禁止行为。	符合
《国家级公益林管理办法》	第十一条 禁止在国家级公益林地开垦、采石、采沙、取土，严格控制勘查、开采矿藏和工程建设征收、征用、占用国家级公益林地。	本项目地面工程占地范围内不涉及公益林，矿区范围内涉及公益林，但项目属于地下开采，采矿方法采用全尾	符合

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性
	除国务院有关部门和省级人民政府批准的基础设施建设项目外，不得征收、征用、占用一级国家级公益林地。 经批准征收、征用、占用的国家级公益林地，由国家林业局进行审核汇总并相应核减国家级公益林总量，财政部根据国家林业局审核结果相应核减下一年度中央财政森林生态效益补偿基金。 第十六条 一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁林木采伐行为。因教学科研等确需采伐林木，或者发生较为严重森林火灾和病虫害等特殊情况确需对受害林木进行清理，以及人工林、母树林、种子园经营等，县级以上人民政府林业主管部门依法审批前，应当组织森林经理学、生态学等领域林业专家进行评审。 第十七条 在不破坏森林生态系统功能的前提下，可以合理利用二级国家级公益林的林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。	砂胶结充填法，对地面林地影响较小。同时，本次工程不涉及国家公益林的禁止行为。	
《陕西省固体废物污染环境防治条例（2021年修正）》	**第十二条** 产生、收集、贮存、运输、利用、处置固体废物的单位，应当采取符合技术规范、合格有效的防扬散、防流失、防渗漏或者其他防止污染环境的措施。任何单位和个人不得随意倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。 **第十六条** 产生工业固体废物的建设项目，应当按照环境影响评价文件和项目设计要求配备建设相应的固体废物贮存设施。 **第十七条** 企业事业单位和生产经营者交由第三方利用或者处置固体废物的，第三方应当具备相应的固体废物利用、处置资质或者能力。企业事业单位和生产经营者应当对第三方利用或者处置固体废物的设施设备、技术工艺进行核实确认，不得将固体废物交由不具备固体废物利用、处置资质或者能力的单位处理。 **第十八条** 对不能确定物理特性、化学成份、危害特性的固体废物，由产生固体废物的单位委托有关技术鉴定机构进行鉴别，根据鉴别结果实施分类管理。因原料、工艺改变导致固体废物属性发生变化的，企业应当及时予以鉴别。 **第十九条** 矿产资源开发企业应当采用科学的开采方法和选矿工艺，减少矿业固体废物的产生量和贮存量，鼓励尾矿、煤矸石、废石、废渣等综合开发利用。尾矿、煤矸石、废石、废渣等矿业固体废物贮存设施停止使用后，矿山企业应当依法封场绿化或者复垦，	①本项目的主要固废为采矿废石和选矿尾矿，不新建废石场和尾矿库，废石和尾矿均属于第 I 类一般工业固体废物，部分废石不出井，直接充填老采空区，剩余部分废石提升到地面外售综合利用；选矿尾矿部分输送至采空区充填，剩余部分经压滤后外售综合利用。评价要求在废石和尾矿外售综合利用不畅时，立即停产，禁止随意倾倒、堆放、丢弃、遗撒固体废物。 ②项目产生的危险废物暂存于危废暂存间，定期交有资质单位处置。 ③项目的主要固体废物为采矿废石和选矿尾矿，均属于一般工业固体废物。 ④本项目改扩建后废石和尾矿均全部进行综合利用，现有 2 座尾矿库不再使用，按照要求进行闭库并生态恢复。	符合

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性
	防止水土流失和环境损害。		
《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）	8 充填及回填利用污染控制要求 8.1 第 I 类一般工业固体废物可按下列途径进行充填或回填作业： a）粉煤灰可在煤炭开采矿区的采空区中充填或回填； b）煤矸石可在煤炭开采矿井、矿坑等采空区中充填或回填； c）尾矿、矿山废石等可在原矿开采区的矿井、矿坑等采空区中充填或回填。 8.3 不应在充填物料中掺加除充填作业所需要的添加剂之外的其他固体废物。	本项目主要固体废物废石和尾砂均属第 I 类一般工业固体废物，根据项目开发利用方案，废石部分直接在井下充填，选矿的尾砂和水制成膏体后充填井下采空区，符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）。	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。 ④采、选过程中产生的废水全部回用于生产，废水不外排；矿区生活污水经处理达标后回用于洒水降尘、绿化等，不外排。 ⑤项目所在流域属于汉江流域，项目废石、尾矿和生活垃圾均有合理的处置去向。	符合
《陕西省饮用水水源保护条例》	**第二十二条** 饮用水水源保护区水质应当符合国家规定的水质标准。 地表水饮用水水源一级保护区内的水质不低于国家《地表水环境质量标准》II类标准，二级保护区、准保护区内的水质不低于国家《地表水环境质量标准》III类标准。	观音河水库位于本项目矿区南侧约 6.0km 处。项目位于观音河水库上游，与准保护区北边界距离约 3.9km。选厂下游地表水小篆沟汇入青泥河，青泥河上设置有引青济观工程取水口，距离选厂直线距离约 5.4km，本项目废水全部回用不外排。收集资料及现状监测显示，现状观音河水库及引青济观工程取水口满足《地表水环境质量标准》II类标准。	符合
《安康市汉江水质保护条例》	**第二十七条** 市、县（市、区）人民政府应当对汉江流域涉重金属污染的重点区域编制专项防治方案。矿产资源开发企业应当编制矿	本项目为金矿采选的改扩建项目，不新增用地，建设单	符合

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性
	山地质环境保护与土地复垦方案、生态环境恢复治本项目的主要固体废物废石和尾砂均属第 I 类一般工业固体废物理方案、水土保持方案，报县级以上自然资源、生态环境、水行政主管部门备案。 进行勘探、采矿、选矿、冶炼等活动应当采取水污染防治措施。矿产资源开发企业应当按照绿色矿山标准进行建设、开采，采用先进工艺和措施，并进行水质监测，防止水污染。	位已委托编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》；同时，项目废水全部回用不外排，评价要求企业加强地表水环境风险控制措施，确保事故状态下废水不外排。	
	第三十七条 汉江流域禁止下列行为： （一）在汉江流域湖库、河道管理范围内堆放、倾倒、存贮生活垃圾、建筑垃圾、动物尸体及其他固体废弃物，或者在江河、渠道、水库最高水位线以下滩地、岸坡体排放、倾倒工业废渣、城镇垃圾或者其他废弃物； （二）向水体排放油类、酸液、碱液、剧毒废液，排放、倾倒放射性固体废物或者含有高放射性、中放射性物质的废水，或者将含有汞、镉、砷、铬、铅、氰化物、黄磷等的可溶性剧毒废渣向水体排放、倾倒或者直接埋入地下； （三）在水体清洗装贮过油类、有毒污染物的车辆或者容器； （四）利用裂缝、溶洞、渗坑、渗井，私设暗管，篡改、伪造监测数据，或者不正常运行水污染防治设施等逃避监管的方式排放水污染物； （五）在国家规定的期限内，在汉江干流进行天然渔业资源的生产性捕捞； （六）从事炸鱼、毒鱼、电鱼等破坏渔业资源的活动； （七）水上餐饮、水上住宿等的经营者向水体排放污染物； （八）法律、法规禁止的其他污染水质行为。	本项目正常情况下生产废水和生活污水均不外排，正常情况下对地表水环境影响较小，评价要求企业加强地表水环境风险控制措施，确保事故状态下废水不外排。	符合
	第三十六条 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。 可能发生水污染事故的企业事业单位应当按照规定制定水污染事故应急方案，发生水污染事故后及时启动应急方案，采取有关应急措施，并向事故发生地县级以上人民政府或者生态环境行政主管部门报告。	建设单位已编制突发环境事件应急预案，尾矿库下游设置有回水池和事故池。改扩建后不再使用尾矿库，评价期间大王沟尾矿库正在实施闭库；小纂沟尾矿库正在安全隐患治理，拟在 2024 年 12 月底完成闭库销号。改扩建项目仅位于选厂，选厂内设置有事故池，评价要求改扩建后修订突发环境事件应急预案，做好环境风险的防范措施。	符合

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性
《陕西省人民政府关于印发“十四五”节能减排综合工作实施方案》	（七）协同推进重点区域污染物减排。.....持续打好长江保护修复攻坚战，扎实推进城镇污水垃圾处理和工业、农业面源、船舶、尾矿库等污染治理工程，汉丹江和嘉陵江岸线 1 公里范围内不准新增化工园区，到 2025 年，长江流域总体水质保持为优，汉江、丹江、嘉陵江出境断面水质稳定达到II类。.....	本项目所在地属于长江支流汉江北岸支流月河的支流，项目属于金矿采选项目，不属于化工项目，项目不新建、改建、扩建尾矿库。项目废水全部回用不外排。	符合
《陕西省土壤污染防治工作方案》	禁止工矿企业在废水、废气和废渣处置过程中将污染物向土壤环境转移。	本项目废水全部回用不外排，废气均采取有效控制措施减少废气污染物排放，废石和尾矿均属于第 I 类一般工业固体废物，项目不新建废石场和尾矿库，部分废石不出井，直接充填老采空区，剩余部分废石提升到地面外售综合利用，尾矿部分充填井下老采空区和新采空区，剩余部分经压滤后外售综合利用。同时，其他固废也均得到有效控制，因此，项目采取有效环境保护措施的情况下对土壤环境影响较小。	符合
	（二十二）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。全面整治历史遗留尾矿库，完善覆膜、压土、排洪、堤坝加固等隐患治理和闭库措施。有重点监管尾矿库的企业要开展环境风险评估，完善污染治理设施，储备应急物资。	本项目位于安康市汉阴县，不属于 13 个矿产资源开发利用活动集中的区域之一。	符合
	（二十四）规范工业废物处置。制订尾矿、煤矸石、工业副产石膏、粉煤灰、锰渣、冶炼渣、电石渣、铬渣、砷渣、汞渣以及脱硫、脱硝、除尘等产生固体废物的堆存场所整治方案。加强工业固体废物综合利用，对电子废物、废轮胎、废塑料等再生利用活动进行清理整顿，引导企业采用先进适用加工工艺并集聚发展，集中建设和运营污染治理设施，防止污染土壤和地下水。	本项目改扩建后尾矿部分充填采空区，剩余部分经压滤后外售综合利用，项目改扩建后提高了固废的综合利用率。	符合
《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》	（一）推动四大结构调整 1、能源消费结构调整。 2、城市供热结构调整。不在新建燃煤集中供热站。 3、产业发展结构调整。 4、交通运输结构调整。	本项目不涉及燃煤锅炉，供热采用空调，本项目的主要大气污染物主要是采矿和选矿中的颗粒物。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、筛分和存储过程中设置除尘器处理达标后排放。	符合

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性
《安康市大气污染治理专项行动方案（2023-2027年）》	施工场地严格落实“六个百分之百”，安装建筑工地扬尘在线监测系统和视频监控，与行业监管部门联网。未开发的统征预留地必须全面覆盖或绿化到位，严禁黄土裸露。	本项目施工过程严格落实“六个百分之百”，且项目地面施工量较小，施工作业主要位于讲下，评价要求严格落实《安康市大气污染治理专项行动方案（2023 -2027年）》的相关要求。	符合
《安康市贯彻落实第二轮中央生态环境保护督察报告整改方案》	**（二）突出重点打好污染防治攻坚战，坚决捍卫生态环境国之大者** 5.全面加强秦岭生态保护。严格落实秦岭生态环境保护《条例》和《规划》，强化产业准入清单管理，加强生态保护修复和生物多样性保护。全面推行林长制，持续开展秦岭生态环境保护联合执法检查，巩固提升“五乱”整治成果，高标准完成秦岭区域勘界立标。认真开展“绿盾 2022”自然保护地强化监督工作，积极推进国家生态文明建设示范区和“两山”基地创建工作。 6.确保一泓清水永续北上。坚决贯彻落实习近平总书记在推进南水北调后续工程高质量发展座谈会上的重要讲话精神，切实担负起南水北调中线工程水源地保护政治责任。打好碧水保卫战，认真贯彻《长江保护法》《陕西省饮用水水源地保护条例》《安康市汉江流域水质保护条例》等法律法规，全面贯彻“四水四定”原则（以水定城、以水定地、以水定人、以水定产），坚决落实四级河(湖)长制责任和“十年禁渔”“四清四无”要求（清船、清网、清江、清河,无渔船、无渔具、无渔网、无捕捞行为），紧盯 12 个国控和 18 个省控断面，持续推进“一断一策”精准治污，加强入河排污口审批管理和城镇集中式饮用水源地保护，持续改善水环境质量。	本项目位于秦岭一般保护区，为改扩建项目，采取环评提出的防范措施后可有效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、秦岭矿产资源开发专项规划的要求，满足《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》中一般保护区产业限制目录中 09 有色金属矿采选业相关要求。 项目废水全部回用不外排，评价要求严格落实废水回用措施，禁止外排。	符合
	安康市第二轮中央生态环境保护督察报告整改任务清单 整改措施： （一）2022 年 12 月底前，制定汉阴县黄龙金矿小篆沟尾矿库环境检测方案，对地下水质和流域水质定期开展检测，按规范要求整修尾矿库渗滤液收集池、事故池，确保渗滤液及尾矿水不外漏外泄和地下水及区域水质安全。 2024 年 12 月前，完成汉阴县黄龙金矿小篆沟尾矿库闭库销号。	黄龙金矿已按照要求定期对小篆沟尾矿库地下水跟踪监测井，同时根据现场调查，已按照规范建设了尾矿库渗滤液收集池、事故池。 评价要求黄龙金矿按照《安康市第二轮中央生态环境保护督察报告整改任务清单》于 2024 年 12 月底完成闭库销号。	符合
《关于落实<水污染防治行动计划>和<陕西省水污染防治	**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，	本项目位于国家级层面重点生态功能区（秦巴生物多样性生态功能区），项目属于改扩建项目，不新增用地，项目建设内容符合相关法律法规政策及规划要求，项目废水经处理后，全部回用不外排。	符合

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性
工作方案>实施差别化环境准入的指导意见》	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。		
	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。地下开采矿坑废水和选厂废水全部回用于矿山生产和选厂；生活污水均进行收集处理达标后回用，不外排。不新建水污染物排放口。	符合
《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》	**秦岭一般保护区产业限制目录** ——08 黑色金属矿采选业、09 有色金属矿采选业、10 非金属矿采选业： 1、严格控制和规范在一般保护区的露天采矿，提高矿山环境污染治理能力； 2、在一般保护区新建、扩建、改建矿产资源开采项目和秦岭主梁以南的一般保护区开山采石，应当符合省秦岭生态环境保护总体规划、秦岭矿产资源开发专项规划的要求，进行环境影响评价，依法办理审批手续。	本项目矿区范围及占地范围均在秦岭一般保护区，属于有色金属矿采选业，项目采用地下开采方式，不属于露天采矿。同时，本项目符合秦岭生态环境保护总体规划、秦岭矿产资源开发专项规划的要求，并正在办理环评审批手续。 本项目不属于新建项目，现有矿山开采扩建规模但矿区平面位置不发生变化。开采规模符合《陕西省矿产资源规划(2021-2025 年）》的相关要求，项目建设符合国家产业政策要求，改扩建项目将现有的“浅孔溜矿采矿方法”技改为“全尾砂胶结充填采矿法”，该方法不仅有效减小了采矿塌陷对地表的生态破坏，同时提高了尾矿综合利用率。同时，改扩建后将关闭现有的采矿工业场地并进行生态恢复，从而减少了采矿工程占地，减轻了占地对生态环境的影响。	符合
	1. 严格落实矿山总量“只减不增”要求,从严管控采矿权新立登记和现有开采矿山规模范围。 2. 新建项目按照绿色矿山标准进行建设，生产工艺、环保设施、清洁生产标准不得低于国内先进水平。 3. 一般保护区矿产资源开发应符合国家产业政策要求，综合考虑矿产资源禀赋和生态环境承载力，合理设置矿山分布，精准确定矿山数量和生产规模，采用先进工艺技术和措施，把开发活动对生态环境的破坏减少到最低限度，实现生态环境保护与矿产资源开发协调发展。 4. 重点矿种最低开采规模按照《陕西省矿产资源规划(2021-2025 年）》确定的标准执行。		

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性
《关于加强秦岭地区矿业权管理有关事项的通知》	一般保护区内依法取得勘查、采矿许可证的矿业权人，应当按照绿色勘查有关要求和绿色矿山建设标准开展工作，必须采用先进工艺技术和措施，减少对山体、水体、植被等损害。一般保护区内新设矿业权、扩建改建矿产资源开采项目和秦岭主梁以南的一般保护区内开山采石，应当符合《森林法》《条例》、秦岭生态环境保护总体规划、秦岭矿产资源开发专项规划等要求，进行环境影响评价，依法办理审批手续。	本项目矿区范围及占地范围均属于一般保护区，属于改扩建工程，开采方式为地下开采，且本次改扩建不新增占地，对现有工程占地部分进行关闭且生态恢复，项目符合《森林法》《条例》、秦岭生态环境保护总体规划、秦岭矿产资源开发专项规划等要求，本次改扩建依法环境影响评价，办理审批手续。	符合
《汉阴县秦岭生态环境保护实施方案》	（3）一般保护区：一般保护区指除核心保护区、重点保护区以外的区域。涉及城关镇、观音河镇、汉阳镇、双口河镇、平梁镇、漩涡镇、双乳镇、蒲溪镇、涧池镇、铁佛寺镇 10 个镇，面积 958.92 平方公里，占汉阴县秦岭范围的 83.07%，占安康市秦岭范围的 8.49 。	本项目位于汉阴县双河口镇，黄龙金矿矿区范围及占地范围属于一般保护区。	符合
	一般保护区：一般保护区内自然地理条件相对较好，人口密集、交通发达、产业集中，具有一定的发展空间，是资源环境承载能力相对较强的地区，主要承担实现经济社会高质量发展、促进人与自然和谐共生的功能，须牢固树立“共抓大保护、不搞大开发”理念，持续推进生态破坏和环境污染的修复治理，稳步提高森林植被覆盖率，加快小流域综合治理，提高水源涵养能力。区域内各类生产、生活和建设活动应当严格执行《条例》和相关法规、规划的规定，严格执行一般保护区产业准入清单制度。 .....依法取得采矿许可证等相关审批手续的矿产资源开发企业，应当按照绿色矿山标准进行建设、开采，采用先进工艺技术和措施，提高资源综合利用率，减少对水体和生态环境的损害，实现废水、废气等污染物达标处理，固体废弃物按规定处理处置.....	本项目为改扩建工程，项目现有工程和拟建工程均符合《条例》《总体规划》和《秦岭矿产资源开发专项规划》等要求，改扩建项目满足《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》中一般保护区产业限制目录中 09 有色金属矿采选业相关要求。 本次改扩建依法环境影响评价，办理审批手续。评价要求改扩建工程按照绿色矿山标准进行建设。开采，同时本项目废石和尾矿全部综合利用，废水不外排，改扩建后加强了废气处理措施，可见，改扩建后，各项污染物均得到合理有效的处置。	符合
	开发建设活动中的生态环境保护 1、矿产资源开发 矿产资源的开发，遵循《条例》《总体规划》和《市规划》的相关要求，一般保护区内，依法取得勘查、采矿许可证等相关审批手续的矿业权人，应当按照绿色勘查有关要求和绿色矿山建设标准开展作业，必须采用先进工艺技术和措施，提高资源综合利用率，减少对山体、水体和植被等损害。集中贮存、处置尾矿渣、废气、废水等废弃物、污染物，并达标排放，减少对生态环境的损害。	本项目位于安康市汉阴县双河口镇，项目所在地属于秦岭一般保护区。 本项目属于金矿采选改扩建项目，位于秦岭一般保护区，符合《条例》《总体规划》和《秦岭矿产资源开发专项规划》等的要求，满足《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》中一般保护区产业限制目录中 09 有色金属矿采选业相关要求。本次改扩建依法环境影响评价，办理审批手续。	符合

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性
	现有矿山企业不得采用国家明令淘汰的落后的工艺、技术和设备；已建成项目采用淘汰的落后的工艺、技术和设备的，必须加快升级改造，由县人民政府依照管理权限责令限期改造、停产或者关闭。对达不到规范要求的已建矿山，限期进行整改；拒不整改或整改不合格的依法予以关闭。 全县所有矿山必须按照编制的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》进行科学开采，加强对露天开采矿山的监管，合理堆放弃渣。同时，依据《汉阴县非煤矿山生产安全事故应急预案》等要求，做好矿产开发建设过程中预防预警、应急响应、善后工作、应急保障、组织培训等工作。	经对照分析《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》，本项目改扩建后采矿方法选用全尾砂胶结充填采矿法，不属于淘汰类的开采技术，属于鼓励类的。选矿工艺采用尼尔森重选工艺，不属于淘汰类工艺，符合国家《矿产资源节约与综合利用先进适用技术目录》。 本项目建设单位已委托编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，后期开采过程将严格按照“边开采、边治理、边恢复”的原则，对地下开采地表岩移范围进行生态恢复治理方案，对现有采矿工业场地进行关闭并实施生态恢复治理，尾矿库闭库后及时进行生态修复。	

表 9　项目与相关规划的符合性分析

相关规划	规划内容	本项目情况	符合性
《陕西省主体功能区规划》	二、秦巴生物多样性生态功能区 包括.....安康市汉阴县.....等 23 个县，总面积 58917 平方公里。 该区地处亚热带与暖温带的过渡区，是我国生物多样性最为丰富的地区之一，现存种子植物 2900 多种、中药材资源 3000 余种，大熊猫、朱鹮、羚牛、金丝猴等珍稀动植物均有分布；同时也是汉江、丹江、嘉陵江和黑河、石头河等重要河流的发源地，国家南水北调中线调水工程重要水源涵养区。 第六章　限制开发区域（重点生态功能区） 第一节　功能定位与发展方向 三、管制原则 ——维护生态系统完整性。严格管制各类开发活动，开发矿产资源、发展适宜产业和建设基础设施都应控制空间范围和建设规模，尽可能减少对自然生态系统的干扰，不得损害生态系统的稳定性和完整性。 ——严把项目准入关。严格产业准入环境标准，禁止布局与生态功能区不相适应的各类产业和项目。坚决淘汰落后产能，关闭生产工艺落后、三废排放不达标的企业。加强节能减排和工业点源治理。	本项目位于国家层面生态功能区（秦巴山地生物多样性功能区），属于限制开发区域。 本项目开采矿种为金矿，项目属于改扩建项目，本次改扩建矿区平面范围不发生变化，开采方式仍为地下开采，改扩建后采矿方法选用全尾砂胶结充填采矿法，改扩建后的采矿方法减小了采矿对矿区范围内地面生态环境的影响，同时，关闭现有采矿工业场地，对现有 2 个工业场地进行生态恢复，减小了对生态环境的影响。	符合

相关规划	规划内容	本项目情况	符合性
《陕西省“十四五”生态环境保护规划》	全面加强秦岭生态保护，制定秦岭重点保护区、一般保护区产业准入清单，全面推进资源节约和循环利用，严把产业准入门槛	本项目位于安康市汉阴县双河口镇，属于秦岭一般保护区范围，满足《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》中一般保护区产业限制目录中 09 有色金属矿采选业相关要求。	符合
	推进秦岭综合治理，禁止在核心保护区、重点保护区勘探、开发矿产资源和开山采石，禁止在秦岭主梁以北的秦岭范围内开山采石。现有矿山不得采用国家明令淘汰的落后工艺、技术和设备，新建矿山必须按照绿色矿山标准进行建设。	本项目位于秦岭一般保护区，属于改扩建项目，建设单位已经编制了《黄龙金矿绿色矿山建设实施方案》，评价要求建设单位在改扩建后严格按照绿色矿山建设标准进行建设和运营。	符合
《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》	——区域范围。一般保护区指除核心保护区、重点保护区以外的区域。涉及 39 个县（市、区），335 个乡（镇）、街道办事处，3500 多个行政村，常住人口 430 多万，面积约 3.25 万平方公里，占秦岭范围总面积的 56%。设区市行政区域内一般保护区范围由市级划定。 在一般保护区新建、扩建、改建矿产资源开采项目和秦岭主梁以南的一般保护区开山采石，应当符合《条例》《总体规划》和秦岭矿产资源开发专项规划等的要求，进行环境影响评价，依法办理审批手续。一般保护区内，依法取得勘查、采矿许可证等相关审批手续的矿业权人，应当按照绿色勘查有关要求和绿色矿山建设标准开展作业，必须采用先进工艺技术和措施，提高资源综合利用率，减少对山体、水体和植被等的损害。	本项目属于金矿采选改扩建项目，位于安康市汉阴县双河口镇，属于秦岭一般保护区，项目符合《条例》《总体规划》和《秦岭矿产资源开发专项规划》等的要求，满足《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》中一般保护区产业限制目录中 09 有色金属矿采选业相关要求。本次改扩建依法环境影响评价，办理审批手续。	符合
《陕西省秦岭矿产资源开发专项规划》	适度开采区：秦岭一般保护区允许开采矿产资源 （1）秦岭主梁以北的秦岭范围内禁止开山采石。秦岭主梁以南的秦岭范围内严格控制和规范开山采石等露天开采活动，应当进行环境影响评价，依法办理审批手续。禁止在封山育林、禁牧区域内采石、采砂。 （2）实行保护优先下的适度开采。禁止开采蓝石棉、可耕地的砖瓦用粘土等矿产；限制开采高硫煤、石煤、硫铁矿、石棉、瓦板岩、高岭土、石膏等矿产;保护性开采钨；不再新建硫铁矿、汞矿山，逐步停止硫铁矿、汞矿开采。国家战略性矿产，法律法规或国家政策另有规定的，依照其规定执行。	①本项目位于安康市汉阴县双河口镇，属于秦岭一般保护区，允许开采矿产资源。本项目位于秦岭主梁以南，项目开采方式为地下开采，项目为改扩建项目，现有工程环保手续齐全，本次改扩建依法进行环境影响评价，改扩建工程尚未开工建设。 ②本项目开采矿种为国家战略性矿产金矿，不属于禁止和限制的开采矿种。	符合

相关规划	规划内容	本项目情况	符合性
	二、严格矿产开发准入条件 以保护秦岭生态环境为首要任务，突出源头控制，最大限度减轻采矿活动对秦岭生态环境的影响，实施最严格的矿山准入要求。 **环境准入：**严格执行环境影响评价制度，在一般保护区新建、扩建、改建矿产资源开采项目和秦岭主梁以南的一般保护区开山采石，应进行环境影响评价，依法办理审批手续，并按照绿色矿山建设标准开展作业。一般保护区的重点开采区及以外区域执行秦岭范围 39 个县（市、区）产业准入负面清单、批准后的“三线一单”要求，执行批准后的秦岭重点保护区、一般保护区产业准入清单，产业政策准入门槛高于本规划的，以产业政策为准。科学编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿产资源开发可能造成水土流失的，应当制定水土流失预防和治理的对策和措施。 **空间准入：**核心保护区、重点保护区禁止设置采矿权；封山育林、禁牧区内禁止新设采石采矿权；秦岭主梁以北的秦岭范围禁止新设开山采石采矿权；秦岭主梁以南的一般保护区，严格控制开山采石，规范露天采矿活动。 **规模准入：**根据矿山开采规模应与资源量规模相适应的原则，新立采矿权实施新建矿山最低开采规模的规定（专栏 10）。已有采矿许可证矿山执行全国矿产资源规测最低开采规模要求。严格采矿权准入门槛，全国矿产资源规划最低开采规模高于本规划的，以全国矿产资源规划为准。 **资源利用技术准入：**禁止采用落后的、淘汰的、破坏和浪费矿产资源的开采和选矿技术，采选工艺应符合国家《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》。积极开展科技创新和技术	①环境准入：本项目位于秦岭主梁以南的一般保护区，项目为改扩建项目，依法进行环境影响评价。本项目符合“三线一单”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）》中的限制类和禁止类产业，且项目满足《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》中一般保护区产业限制目录中 09 有色金属矿采选业相关要求。同时，建设单位已经委托编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。 ②空间准入：本项目位于秦岭主梁以南的一般保护区，项目采取地下开采的方式，项目为改扩建项目，依法进行环境影响评价，评价要求项目建设严格落实环评、设计、可研、矿山地质环境保护与土地复垦方案及生态恢复治理方案中的环境保护要求。 ③规模准入：项目为改扩建项目，改扩建后开采规模为 30 万 t/a，符合最低开采规模的要求。 ④资源利用技术准入：经对照分析《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》，本项目改扩建后采矿方法选用全尾砂胶结充填采矿法，不属于淘汰类的开采技术，属于鼓励类的。选矿工艺采用尼尔森重选工艺，不属于淘汰类工艺，符合国家《矿产资源节约与综合利用先进适用技术目录》。	符合

相关规划	规划内容	本项目情况	符合性
《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025年）》	（二）严格开采规划准入管理 按照矿山开采规模与矿区资源储量规模、矿山服务年限相适应的要求，新立采矿权实施新建矿山最低开采规模的规定。已有采矿权矿山企业应当通过设备改造和技术升级，达到保留或技改矿山最低规模要求。商洛市洛南县、山阳县新改扩和整合的铁、铜、铅、锌、钼、金地下矿山及露天采石场规模不低于国家矿山安全监察局规定的非煤矿山重点地区安全生产有关要求。其他地区砂石土类矿产的最低开采规模可结合各市、县资源禀赋和市场供需实际，在充分论证的基础上合理确定，但不得低于上级规划。	本项目为改扩建项目，改扩建后开采规模为 30 万 t/a，符合最低开采规模的要求。	符合
	（三）强化空间管控约束 严格实施国土空间管控措施，衔接落实区域“三线一单，（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）生态环境分区管控要求。衔接落实陕西省秦岭生态环境保护总体规划，在秦岭核心保护区和重点保护区内禁止新设采矿权，秦岭主梁以北、封山育林区、禁牧区内禁止新设采石采矿权，严格控制和规范在秦岭一般保护区的露天采矿活动。 严格执行环境影响评价制度，在允许矿产开发的区域新建、扩建、改建矿产资源开采项目和秦岭主梁以南的一般保护区开山采石，应进行环境影响评价。执行陕西国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）、秦岭重点保护区和一般保护区产业准入清单（试行）和产业政策有关规定。生态保护红线及差别化管理政策批准或调整后，勘查开采规划区块出让要依法依规避让生态保护红线。科学编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿产资源开发可能造成水土流失的，应当制定水土流失预防和治理的对策和措施。	本项目位于秦岭主梁以南的一般保护区，项目为改扩建项目，依法进行环境影响评价。本项目符合“三线一单”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）》中的限制类和禁止类产业，且项目满足《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》中一般保护区产业限制目录中 09 有色金属矿采选业相关要求。同时，建设单位已经委托编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。项目位于秦岭主梁以南的一般保护区，项目采取地下开采的方式，项目为改扩建项目，依法进行环境影响评价，评价要求项目建设严格落实环评、设计、可研、矿山地质环境保护与土地复垦方案及生态恢复治理方案中的环境保护要求。	符合
	推动废弃物资源化利用。鼓励煤矿采用煤矸石井下充填开采技术处置煤矸石，提高煤矸石利用率。鼓励金属矿山采取科学的开采方法和选矿工艺，加强尾矿资源的二次选矿，综合回收有益组份，合理利用矿山固体废弃物与尾矿，减少废渣、弃石、尾矿等的产生量和贮存量。加强水泥用灰岩、建筑石料等露天建材非金属矿内外剥离物的综合利用，减少废弃物的堆放和对矿区土地的压占。鼓励大中型矿山废石不出坑，尾矿井下填充或固废其他方式利用，固体废弃物得到全面处置。	本项目的主要固废为采矿废石和选矿尾矿，不新建废石场和尾矿库，废石和尾矿均属于第 I 类一般工业固体废物，部分废石不出井，直接充填老采空区，剩余部分废石提升到地面外售综合利用；选矿尾矿部分输送至采空区充填，剩余部分经压滤后外售综合利用。	符合

相关规划	规划内容	本项目情况	符合性
《陕西省汉江丹江流域涉金属矿产开发生态环境综合整治规划（2021-2030年）》	严把新建项目准入。严格探、采、选、冶项目的立项选址、安全生产、环境保护等方面的审查，不符合国土空间、产业布局、安全生产、河道保护、环境保护等有关规定和政策要求的不予批准。新建矿山按照绿色矿山建设标准进行建设，不得使用《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》限制和淘汰的技术。矿产勘查严格按照绿色勘查要求开展。	本项目不属于新建项目，为改扩建项目，改扩建工程位于现有占地范围，不新增占地。经对照分析《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》，本项目改扩建后采矿方法选用全尾砂胶结充填采矿法，不属于淘汰类的开采技术，属于鼓励类的。选矿工艺采用尼尔森重选工艺，不属于淘汰类工艺，符合国家《矿产资源节约与综合利用先进适用技术目录》。	符合
《安康市“十四五”生态环境保护规划》	第四节 推进水生态环境持续改善 推进区域再生水循环利用。完善区域再生水循环利用体系，推动再生水循环利用。支持企业开展节水技术运用和改造。工业生产、城市绿化、道路清扫、车辆冲洗、建筑施工以及生态景观等用水优先使用再生水。强化有色金属采选、农副食品加工、原料药制造等高耗水行业生产工艺节水改造和再生水利用，鼓励行业废水深度处理回用，推进矿井水综合利用。	采、选过程中产生的废水全部回用于生产，废水不外排。生活污水经处理达标后回用于洒水降尘、绿化等，不外排。	符合
	第三节 加强固体废物污染防治 深入推进工业固体废物污染防治。加强固体废物源头减量和资源化利用，推广固体废物资源化、无害化利用处置新技术，最大限度减少填埋量。建立健全固体废物信息化监管体系，严格控制新建、扩建固体废物产生量大、区域难以实现有效综合利用和无害化处置项目。推动大宗工业固体废物综合利用产业规模化、高值化、集约化发展，实现贮存处置总量趋零增长。加强建筑垃圾分类处理和回收利用。开展“无废”城市建设。	本项目主要固体废物为采矿废石和选矿尾矿，采矿废石和选矿尾矿均属于第 I 类一般工业固体废物，项目废石和尾矿全部综合利用不外排。	符合

相关规划	规划内容	本项目情况	符合性
	加强重点行业重金属污染综合治理。强化涉重金属企业环境监管，建立涉重金属重点行业企业环境监测制度，严厉打击违法排污行为。在矿产开发集中区域实施有色金属等行业污染整治提升行动，加大有色金属行业企业生产工艺提升改造力度。深入推进涉重企业清洁生产。全面深入排查影响汉江水质安全的矿山污染隐患问题，全力推进白河硫铁矿、涉重金属矿专项整治。	本项目位于安康市汉阴县，项目类别属于金矿采选的改扩建项目，不属于重点行业。本项目不新建废石场，部分废石不出井，直接充填老采空区，剩余部分废石提升到地面外售综合利用；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、筛分和存储过程中产生的粉尘通过设置集尘罩通过布袋除尘器处理后通过排气筒排放；评价要求原矿仓和废石转运仓均封闭，同时设置喷雾洒水设施，减少无组织粉尘排放，废气排放达标率 100%。严格采取各种措施后可减少重金属对周围环境的影响。	符合
《安康市秦岭生态环境保护规划（修订版）》	一般保护区的重点任务：牢固树立“共抓大保护、不搞大开发”理念，持续推进生态破坏和环境污染的修复治理，稳步提高森林植被覆盖率，加快小流域综合治理，提高水源涵养能力。依法取得采矿许可证等相关审批手续的矿产资源开发企业，应当按照绿色矿山标准进行建设、开采，采用先进工艺技术和措施，提高资源综合利用率，减少对水体和生态环境的损害，实现废水、废气、重金属等污染物达标排放，固体废弃物按规定处理处置。 在一般保护区新建、扩建、改建矿产资源开采项目和在一般保护区开山采石，应当符合《条例》《总体规划》和秦岭矿产资源开发专项规划等的要求，进行环境影响评价，依法办理审批手续。	本项目所在区域位于一般保护区。严格按照绿色矿山标准进行建设和开采，采用全尾砂胶结充填采矿法，不配套建设废石场和尾矿库。各项污染物达标排放，固体废物严格按照要求处理处置。 本项目建设符合《条例》《总体规划》和秦岭矿产资源开发专项规划等的要求。	符合
	一般保护区内，依法取得勘查、采矿许可证等相关审批手续的矿业权人，应当按照绿色勘查有关要求和绿色矿山建设标准开展作业，必须采用先进工艺技术和措施，提高资源综合利用率，减少对山体、水体和植被等损害。集中贮存、处置尾矿渣、废气、废水等废弃物、污染物，并达标排放，减少对水体和生态环境的损害。 到2025年，大中型矿山的绿色矿山建设率达到60%以上，小型矿山按照绿色矿山标准进行规范管理。到2035年，绿色勘查新体系基本建立，绿色矿山格局基本形成，矿业高质量发展取得成效。	严格按照《黄金行业绿色矿山建设规范》标准进行建设和开采。采用全尾砂胶结充填采矿法，不配套建设废石场和尾矿库。各项污染物达标排放，固体废物严格按照要求处理处置。	符合

表 10　项目与陕西省矿产资源专项、规划环评及审查意见符合性分析对比表

项目	要求	本项目	符合性
《陕西省秦岭矿产资源开发专项规划环境影响报告书》	秦岭地区特定的地质条件决定了矿山露天开采方式会对环境产生较为严重的影响，且治理恢复难度较大，针对露天开采应制订相关的限制条件，对于国家确定的战略性矿产的开采，宜露采露采，宜地下开采则地下开采；对于非战略性矿产的开采，能地下开采尽量优先采用地下开采方式。	本项目开采矿种属于国家确定的战略性矿产，项目采用地下开采的方式。	符合
	秦岭地区在建、拟建及生产矿山应严格按照《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》要求设立矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金，同时严格按照要求开展矿山地质环境监测、治理及复垦工作。	本项目建设单位已委托编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，后期开采过程将严格按照“边开采、边治理、边恢复”的原则，对地下开采地表岩移范围进行生态恢复治理方案，对现有采矿工业场地进行关闭并实施生态恢复治理，尾矿库闭库后及时进行生态修复。	符合
	严格控制在汉江、丹江、嘉陵江一级支流建设贵金属及有色金属选厂。	本项目周边河流主要有青泥河，青泥河支流小篆沟。其中青泥河属于洞河支流，洞河属于月河支流，月河属于汉江一级支流。	符合
	环境准入：严格执行环境影响评价制度，在一般保护区新建、扩建、改建矿产资源开采项目和秦岭主梁以南的一般保护区开山采石，应进行环境影响评价，依法办理审批手续，并按照绿色矿山建设标准开展作业。执行陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）、秦岭范围 39 个县（市、区）产业准入负面清单、批准后的“三线一单”要求。科学编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿产资源开发可能造成水土流失的，应当制定水土流失预防和治理的对策和措施。	本项目位于秦岭主梁以南的一般保护区，项目依法办理环评审批手续；对照《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》中“陕西省安康市汉阴县国家重点生态功能区产业准入负面清单”中“0921 金矿采选”中的相关要求，本项目为金矿采选改扩建项目，不属于禁止和限制类项目；同时对照《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》，项目采用地下开采方式，未采用国家明令淘汰的落后工艺、技术和设备，项目建设符合省秦岭生态环境保护总体规划、秦岭矿产资源开发专项规划的要求；建设单位已经委托编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，满足《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》中一般保护区产业限制目录中 09 有色金属矿采选业相关要求。	符合
《关于陕西省秦岭矿产资源	（一）加强规划引导，坚持秦岭矿产绿色开发理念。以生态环境保护为核心，统筹矿产资源开发产业绿色发展。结合生态保护红线、环境质量	本项目严格按照规划及规划环评、规划环评审查意见要求，严格落实环评。	符合

项目	要求	本项目	符合性
开发专项规划环境影响报告书审查意见的函》	底线、资源利用上线、准入清单等要求，在高度重视秦岭生态环境保护的重要性的基础上，优先解决现有生态问题，强化规划区生态环境保护、生态系统稳定和环境质量改善，明确环境保护目标及重点勘查区、重点开发区生态环境质量底线，作为《规划》实施的硬约束，推动秦岭生态环境大保护和矿产资源开发绿色协同发展，把建设秦岭生态文明的理念贯穿于矿产资源开发的始终。		
	（二）落实生态空间管控要求，优化《规划》空间布局。严格落实《陕西省秦岭生态环境保护条例》《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》中提出的相关要求，依法依规进行保护。做好与其它涉秦岭的相关部门专项规划的协调融通工作，避免政策要求上出现冲突。重点勘查区、重点开采区内的开采区块不得与秦岭核心区、重点保护区等需要保护的区域重叠。结合陕西省生态保护红线等要求对不符合要求的已有矿权采取清退、避让等措施，并实施矿区生态修复工作。	本项目建设符合《陕西省秦岭生态环境保护条例》《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》中提出的相关要求；项目位于秦岭一般保护区，符合陕西省生态保护红线要求，评价要求项目建设、实施过程及退役后严格落实环评、设计、可研、矿山地质环境保护与土地复垦方案及生态恢复治理方案中的环境保护要求从而降低环境影响的范围和程度。	符合
	（三）以生态保护为优先，严格落实矿产资源开发环境准入要求。结合现有突出环境问题，从生态环境准入、开发强度、综合利用、生态恢复和生态环境风险防范等方面，提出严格的准入要求和差别化管理要求，有效缓解矿产资源开发等带来的环境影响和生态破坏问题。强化资源综合利用，提高资源利用水平。严格限制涉重金属矿产资源开发活动，降低对土壤环境、水环境的影响。	本项目建设符合矿产资源开发环境准入要求，评价要求项目建设、实施过程及退役后严格落实开发利用方案、环评、可研、设计、矿山地质环境保护与土地复垦方案及生态恢复治理方案、水土保持方案中的环境保护要求，有效缓解矿产资源开发等带来的环境影响和生态破坏问题。	符合

表 11　项目与《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》及审查意见符合性分析对比表

项目	要求	本项目	符合性
《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书》	**空间布局约束** 严格落实国土空间“生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界”三条控制线管控要求；衔接落实区域“三线一单”（生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单）生态环境分区管控要求；衔接落实《陕西省秦岭生态环境保护条例》、《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》、《秦岭矿产资源开发专项规划》，在秦岭核心保护区和重点保护区内禁止新设采矿权，秦岭主梁以北、封山育林、禁牧区内禁止新设采石采矿权。衔接落实《陕西省黄河流域生态保护和高质量发展规划》、批准后的《陕西省巴山生态环境保护办法》相关要求。执行《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》、《陕西省秦岭	本项目为金矿采选工程的改扩建项目，位于秦岭一般保护区，工程占地范围内不涉及生态红线，不占用永久基本农田，符合“三线一单”管控要求，符合《陕西省秦岭生态环境保护条例》《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》《秦岭矿产资源开发专项规划》。符合《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改）等文件要求。	符合

项目	要求	本项目	符合性
	重点保护区一般保护区产业准入清单（试行）》、《市场准入负面清单》、《产业结构调整指导目录）》、《绿色产业指导目录》、批准后的“巴山范围一般保护区域产业准入负面清单”。		
	污染物排放管控 在允许矿产开发的区域新建、扩建、改建矿产资源勘查开采项目和开山采石，应当依法进行环境影响评价，并按照绿色勘查有关要求和绿色矿山建设标准开展作业，将清洁生产纳入生产管理和环境管理中，提高资源节约集约利用水平，减少污染物产生量和排放量。西安市（鄠邑区）、宝鸡市（凤翔县、凤县）、咸阳市（礼泉县）、渭南市（潼关县）、汉中市（略阳县、宁强县、勉县）、安康市（汉滨区、旬阳县）、商洛市（商州区、洛南县、镇安县）13 个矿产资源开发利用活动集中的区域执行重点污染物特别排放限值。矿山开采过程中排放的“三废”必须有效治理，治理率和排放达标率达到 100%；严格限制涉重金属矿产资源开发活动，落实涉重金属相关行业准入条件；科学编制矿山地质环境保护与土地复垦方案、生态环境恢复治理方案，按照方案落实矿山企业生态修复主体责任	本项目为金矿采选工程的改扩建项目，依法进行环境影响评价，本项目在矿产资源开中采用科学、先进的采矿方法，评价要求污染物达标排放，废水全部回用不外排，按绿色矿山标准建设，实施矿山生态环境综合恢复治理工程。	符合
	环境风险防控 各类环境风险企业必须建立突发环境应急预案，强化内部管理和风险意识，落实事故污染的治理和修复责任。从 2021 年起，实行新建尾矿库和闭库销号尾矿库等量或减量置换，全省尾矿库总量只减不增，禁止新建“头顶库”、总坝高超过 200 米的尾矿库，严格控制新建独立选厂尾矿库，严审尾矿库规划选址。新建和运行尾矿库要建立人工监测和在线监测相结合的安全监测预警系统。开展尾矿库环境风险评估，做好“一库一档”和“一库一策”工作。尾矿库停止使用后，矿山企业应当按照国家有关规定闭库，防止造成环境污染和生态破坏。	评价要求企业改扩建后修订现有的突发环境事件应急预案，企业现有 2 座尾矿库，均将达到服务年限，本次改扩建不新建尾矿库，改扩建后尾矿一部分进行采空区的充填，剩余部分经压滤后外售综合利用。	符合
	资源开发利用要求 **总量管控**：根据规划设定的全省主要开采矿种预期性总量调控指标，严格控制开发利用强度；钨矿执行国家下达的控制指标。 **规模准入**：严格执行新立采矿权最低开采规模要求，已有采矿权矿山企业应当通过设备改造和技术升级，达到保留或技改矿山最低规模要求。商洛市洛南县、山阳县新改扩和整合的铁、铜、铅、锌、钼、金地下矿山及露天采石场规模不低于国家矿山安全监察局规定的非煤矿山重点	①总量管控：本项目开采矿种属于金矿 规模准入：项目开采规模为 30 万 t/a，属于大型矿山，符合最低开采规模的要求。 ②资源利用技术准入：经对照分析《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》，本项目改扩建后采矿方法选用全尾砂胶结充填采矿法，不	符合

项目	要求	本项目	符合性
	地区安全生产有关要求。砂石土类矿产的最低开采规模可结合各市、县资源禀赋和市场供需实际，在充分论证的基础上合理确定，但不得低于上级规划。 **资源利用技术准入：**禁止采用落后的、淘汰的、破坏和浪费矿产资源的开采和选矿技术，采选工艺应符合国家《矿产资源节约与综合利用先进适用技术目录》。积极开展科技创新和技术革新，矿山企业应保障科技创新的资金投入。 **矿产资源节约集约利用：**严格执行部颁主要矿产的矿山“三率”指标要求。坚持煤矿瓦斯先抽后采、采煤采气一体化，加强煤炭与煤层气、煤系多种非常规天然气综合勘查开发，生产原煤应实现全部洗选，鼓励采用煤矸石井下充填开采技术处置煤矸石，提高煤矸石利用率。鼓励矿山企业采取科学的开采方法和选矿工艺，加强尾矿资源的二次选矿，综合回收有益组份，合理利用矿山固体废物与尾矿，减少废渣、弃石、尾矿等的产生量和贮存量。矿山生产过程中应从源头减少废水产生，实施清污分流，应充分利用矿井水、循环利用选矿水，利用率满足相应行业绿色矿山建设规范及清洁生产标准要求。	属于淘汰类的开采技术，属于鼓励类的。选矿工艺采用尼尔森重选工艺，不属于淘汰类工艺，符合国家《矿产资源节约与综合利用先进适用技术目录》。 ③矿产资源节约集约利用：项目改扩建后矿山开采回采率为 89%，选矿回收率 90.50%，废水综合利用率 100%。评价要求严格改扩建过程中按照绿色矿山建设标准进行建设，严格执行部颁主要矿产的矿山“三率”指标要求。 ④矿产资源节约集约利用：严格执行部颁主要矿产的矿山“三率”指标要求。本项目采用全尾砂胶结充填采矿法，选矿采用尼尔森重选，尾矿部分进行充填井下采空区，剩余部分经压滤后外售综合利用，矿山生产废水全部回用不外排，利用率满足相应行业绿色矿山建设规范及清洁生产标准要求。	
《关于陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）环境影响报告书的审查意见》	（一）坚持生态优先，绿色发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，严格落实绿水青山就是金山银山理念，立足于生态统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系，合理控制矿产资源开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，将细化后的大中型矿山比例、矿山“三率”（开采回采率、选矿回收率、综合利用率）水平、绿色矿山数量等绿色开发、生态修复等相关目标、指标作为《规划》实施的硬约束。《规划》应严格执行国家矿产资源合理开发用“三率”相关要求，确保煤矸石和矿井水综合利用率达到 80%以上，钒矿、铅矿、锌矿、钼矿、金矿开采回采率分别不低于 86.28%、89.72%、89.25%、92.82%、89.45%，全省矿山整体“三率”水平达标率达到 85%以上。优化并落实绿色矿山建设标准体系，到规划期末，全省大中型固体生产矿山基本达到绿色矿山建设水平。应进一步合理确定布局、规模、结构和开发时序，采取严格的生态保护和修复措施，确保优化后的《规划》符合绿色发展要求，推动生态环境保护与矿产资源开发目标同步实现。	本项目矿区范围及占地范围均不属于禁止开发的区域，项目改扩建后矿山开采回采率为 89%，根据《国土资源部关于金矿资源合理开发利用“三率”指标要求（试行）公告》（2012 年第 29 号）的要求，该矿山矿体属于倾斜、中厚矿体，围岩属于不稳固—中等稳固矿体，采矿回采率应≥85%，本项目回采率 89%满足相关要求；废水综合利用率 100%。评价要求严格改扩建过程中按照绿色矿山建设标准进行建设。	符合

项目	要求	本项目	符合性
	（二）严格保护生态空间，优化《规划》布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，应进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护。与生态保护红线存在空间重叠的 6 个能源资源基地、20 个国家规划矿区、12 个重点勘查区、13 个重点开采区应进一步优化调整，确保满足生态保护红线管控要求。与自然保护地（自然保护区、森林公园、湿地公园等）、饮用水水源保护区存在重叠的 9 处勘查规划区块、14 处开采规划区块、6 个国家能源资源基地，以及 17 个国家规划矿区、8 个重点勘查区、5 个重点开采区，在矿业权设置时应通过优化开发布局和开采方式，确保符合自然保护地和饮用水水源保护区管控要求。	本项目为改扩建项目，改扩建后不新增占地，项目矿区范围及地面工程占地均不涉及生态红线、饮用水水源保护区。	符合
	（三）严格产业准入，合理控制矿山开采种类和规模。严格落实《规划》提出的全省固体矿产矿山总数控制在 2300 个以内、20 个重点矿种矿山最低开采规模要求。按照筑牢长江、黄河中游重要生态屏障的总体要求，进一步提高大中型矿山比例，加大落后产能和小型矿山的淘汰力度，依法关闭资源和环境破坏严重，限期整改仍未达到环保和安全标准的矿山，加快资源整合和技术改造煤矿建设进度，促进矿区、矿山绿色低碳转型发展。不再规划新建汞矿山；禁止开采蓝石棉、可耕地的砖瓦用粘土，以及砷和放射性等有毒有害物质超过标准的煤炭；限制开采湿地泥炭、陕南地区煤炭、石煤、硫铁矿、石棉、瓦板岩以及砂金、砂铁等重砂矿物。	项目开采矿种属于金矿，改扩建后规模为 30 万 t/a，符合矿山开采规模。	符合
	（四）严格环境准入，保护区域生态功能。按照陕西省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等新要求，与大气环境优先保护区、水环境优先保护区、农用地优先保护区等存在空间重叠的现有矿业权、勘查规划区块、开采规划区块等，应严格执行相应管控要求，控制勘查、开采活动范围和强度，严格执行绿色勘查、绿色开采及矿山生态保护修复相关要求，确保生态系统结构和主要功能不受破坏。严格控制涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、国家重要生态功能区、水源涵养区、水土流失重点防治区等区域矿产资源开发活动，并采取相应保护措施，防止加剧对有关生态功能区的不良环境影响。	项目位于秦岭主梁以南的一般保护区，当前依法进行环境影响评价。本项目符合陕西省及安康市“三线一单”要求；项目满足《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单》中一般保护区产业限制目录中 09 有色金属矿采选业相关要求，同时，建设单位已经委托单位编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。	符合
	（五）加强矿山生态修复和环境治理。结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题，分区域、分矿种确定矿山生态修复和环境治理总体要求，将目标任务分解细化到具体矿区、矿山，确保“十四五”规划期	建设单位已经委托编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，评价要求建设单位按照相关要求编制《生态环境恢复治理方案》。	符合

项目	要求	本项目	符合性
	历史遗留矿山治理恢复面积不低于 4900 公顷。对可能造成重金属污染等环境问题的矿区，进一步优化开发方式，推进结构调整，加大治理投入。		

3 选址环境合理性分析

本项目矿区范围及现有地面工程位于秦岭一般保护区，项目改扩建后，拟对现有的采矿工业场地进行关闭且进行生态恢复，改扩建地面工程全部在现有选厂内改造，不新增占地，选矿工业场地不在地表岩移范围内。同时，汉阴县自然资源局将矿区范围和选厂占地范围与“三区三线”的成果进行比对后出具证明文件（附件），明确矿区范围和选厂占地范围不涉及生态红线，并出具矿区范围及周边 500m 的范围内基本农田分布图，从图中可以看出，选厂占地范围内不涉及基本农田。因此，在利用现有工业场地的情况下项目选址合理。

4 小结

通过以上分析可知，本项目符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改），符合《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》，符合陕西省和安康市“三线一单”相关要求，符合《中华人民共和国长江保护法》《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》《关于进一步加强重金属污染防控的意见》《工业和信息化部关于推进黄金行业转型升级的指导意见》《陕西省秦岭生态环境保护条例》《陕西省固体废物污染环境防治条例（2021 年修正）》《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》《陕西省饮用水水源保护条例》《安康市汉江水质保护条例》《陕西省人民政府关于印发“十四五”节能减排综合工作实施方案》《陕西省土壤污染防治工作方案》《陕西省天然林保护修复条例》《国家级公益林管理办法》《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》《安康市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 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》《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》《关于加强秦岭地区矿业权管理有关事项的通知》《汉阴县秦岭生态环境保护实施方案》等法律、法规及政策文件的相关要求；符合《陕西省主体功能区规划》《陕西省“十四五”生态环境保护规划》《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》《陕西省汉江丹江流域涉金属矿产开发生态环境综合整治规划（2021-2030 年）》《安康市秦岭生态环境保护规划（修订版）》《安康市“十四五”生态环境保护规划》等相关规划要求；符合《陕西省秦岭矿产资源开发专项规划》《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》及其规划环评、环评审查意见中相关要求；采取的环境保护、生态影响减缓措施符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》《黄金工业污染防治技术

政策》《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》《黄金行业绿色矿山建设规范》中相关要求。

同时，项目改扩建后地面工程均位于现有场地内，不涉及新增选址和占地，占地范围内不涉及生态红线和基本农田。

五、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）本项目为改扩建项目，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；

（2）关注运营期采矿废水和选矿废水处理工艺的可行性和废水不外排的可靠性；

（3）关注运营期选厂对地下水的影响及环保措施的可行性；

（4）关注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）关注现有及运营期生态环境问题，提出生态治理和恢复要求；

（6）关注运营期土壤环境影响及环保措施的可行性；

（7）关注退役期的生态环境恢复措施。

六、环境影响评价的主要结论

本项目符合国家及地方现有相关法律、法规及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、落实开发利用方案、可研、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。

七、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、陕西省环境调查评估中心、安康市生态环境局、安康市生态环境局汉阴分局、陕西环保产业集团监测技术服务咨询有限公司等单位的大力支持与协助，在此一并表示感谢！

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 评价委托

陕西汉阴黄龙金矿有限公司《陕西汉阴黄龙金矿有限公司黄龙金矿采选工程改扩建项目环境影响评价委托书》，2022.8.23，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（修订）》，2018.12.29；

（3）《中华人民共和国长江保护法》，2021.03.01；

（4）《中华人民共和国水污染防治法（修订）》，2018.1.1；

（5）《中华人民共和国环境保护税法实施条例》，2018.1.1；

（6）《中华人民共和国大气污染防治法（修订）》，2018.10.26；

（7）《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022.6.5；

（8）《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；

（9）《中华人民共和国固体废物污染环境防治法（修订）》，2020.9.1；

（10）《中华人民共和国土地管理法（修订）》，2020.1.1；

（11）《中华人民共和国矿产资源法（修订）》，2009.8.27；

（12）《中华人民共和国水土保持法（修订）》，2011.3.1；

（13）《中华人民共和国清洁生产促进法（修订）》，2012.7.1；

（14）《中华人民共和国水法（修订）》，2016.7.2；

（15）《中华人民共和国节约能源法（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；

（17）《中华人民共和国野生动物保护法（修订）》，2022.12.30。

1.1.3 国务院行政法规及规范性文件

（1）国务院《中华人民共和国野生植物保护条例（2017 修订）》，2017.10.07；

（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《地质灾害防治条例》（国发〔2003〕394 号），2003.11.24；

（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《大气污染防治行动计划》（国发〔2013〕37 号），2013.9.10；

（6）国务院《水污染防治行动计划》（国发〔2015〕17 号），2015.4.2；

（7）国务院《土壤污染防治行动计划》（国发〔2016〕31 号），2016.5.28；

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

（9）国务院《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021.11.2。

1.1.4 部门规章及规范性文件

（1）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；

（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《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环发〔2012〕98 号），2012.8.7；

（4）环境保护部《建设项目环境影响评价信息公开指南（试行）》（环办〔2013〕103 号），2013.11.14；

（5）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；

（6）环境保护部《突发环境事件应急管理办法》（部令第 34 号），2015.6.5；

（7）环境保护部《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162 号），2015.12.11；

（8）生态环境部《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（部令第 3 号），2018.8.1；

（9）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；

（10）生态环境部《黄金工业污染防治技术政策》（公告 2020 年第 7 号），2020.1.14；

（11）生态环境部、国家发改委等 5 部委《国家危险废物名录》（部令第 15 号），2021.1.1；

（12）生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令第 16 号），2021.1.1；

（13）生态环境部《关于进一步加强重金属污染防控的意见》（环固体〔2022〕17 号），2022.3.7；

（14）国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2019 本）》（2019 年第 29 号令），2020.1.1；

（15）国家发展改革委《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕382 号），2021.3.18；

（16）国土资源部《矿山地质环境保护规定》（部令第 64 号），2016.1.5；

（17）国土资源部等《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63 号），2016.7.1；

（18）国土资源部等 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；

（19）国家林业局《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令 第 35 号），2015.3.31；

（20）工业和信息化部、国家发展和改革委员会等 8 部门《关于印发加快推动工业资源综合利用实施方案的通知》（工信部联节〔2022〕9 号），2022.1.27;

（21）工业和信息化部《关于推进黄金行业转型升级的指导意见》（工信部原〔2017〕10 号），2017.1.11。

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《陕西省大气污染防治条例（2019 修正版）》，2019.7.31；

（2）陕西省人大常委会《陕西省水土保持条例》，2018.5.31；

（3）陕西省人大常委会《陕西省固体废物污染环境防治条例（2021 年修正）》，2021.9.29；

（4）陕西省人大常委会《陕西省地下水条例》，2016.4.1；

（5）陕西省人大常委会《陕西省秦岭生态环境保护条例》，2019.12.1；

（6）陕西省人大常委会《陕西省饮用水水源保护条例》，2021.1.21；

（7）陕西省人大常委会《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例（2020 修正版）》，2020.6.11；

（8）陕西省人民政府《关于划分水土流失重点防治区的公告》（陕政发〔1999〕6 号文），1999.2.27；

（9）陕西省人民政府《陕西省水功能区划》（陕政发〔2004〕100 号），2004.9.22；

（10）陕西省人民政府《关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，（陕政发〔2020〕11 号），2020.12.24；

（11）陕西省人民政府《陕西省土壤污染防治工作方案》（陕政发〔2016〕52 号），2016.12.23；

（12）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；

（13）陕西省发展和改革委员会《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》（陕发改规划〔2018〕213 号），2018.2.9；

（14）陕西省发展和改革委员会《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》，2018.6；

（15）陕西省发展和改革委员会《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单（试行）》（陕发改秦岭〔2023〕632 号），2023.4.18；

（16）陕西省自然资源厅《关于加强秦岭地区矿业权管理有关事项的通知》（陕自然资规〔2020〕3 号）；

（17）陕西省人民政府办公厅《关于印发蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作方案的通知》（陕政办发〔2022〕8 号），2022.3.14；

（18）陕西省生态环境厅《陕西省汉江丹江流域涉金属矿产开发生态环境综合整治规划（2021-2030 年）》（陕环发〔2022〕44 号），2022.11.18；

（19）陕西省人民政府《关于印发“十四五”节能减排综合工作实施方案的通知》（陕政发〔2022〕25 号），2022.12.31；

（20）陕西省人民政府《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》（陕发〔2023〕4 号），2023.3.23；

（21）安康市人民政府《关于印发安康市"三线一单"生态环境分区管控方案的通知》（安政发〔2021〕18 号），2021.11.26；

（22）安康市人民政府《安康市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，2021.4.15；

（23）安康市人民政府办公室《关于印发蓝天碧水净土保卫战 2022 年工作实施方案的通知》（安政办发〔2022〕17 号），2022.8.5；

（24）安康市人大常委会《安康市汉江水质保护条例》，2023.3.1；

（25）安康市人民政府办公室《关于印发安康市“十四五”生态环境保护规划的通知》，（安政办发〔2021〕33 号），2021.12.31；

（26）安康市人民政府办公室《关于印发安康市秦岭生态环境保护规划（修订版）的通知》，（安政办发（2020）33 号），2020.12.30；

（27）中共安康市委、安康市人民政府《安康市大气污染治理专项行动工作方案（2023-2027 年）》，（安发〔2023〕8 号），2023.4.24；

（28）汉阴县人民政府《关于印发汉阴县秦岭生态环境保护实施方案的通知》，（汉政发〔2021〕2 号），2021.4.18。

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》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ 610-2016）；

（5）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；

（6）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；

（7）《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ 964-2018）；

（8）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（9）《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ 819-2017）；

（10）《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范 总则（试行）》（HJ 944-2018）；

（11）《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651-2013）；

（12）《黄金行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0314-2018）。

1.1.7 项目相关资料

（1）中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司《汉阴县黄龙金矿矿产资源开发利用方案（变更）》；2023.4；

（2）中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司《陕西汉阴黄龙金矿有限公司黄龙金矿采矿工程改扩建项目（30 万吨/年）可行性研究报告》，2022.8；

（3）鞍钢集团矿业设计研究院有限公司《陕西汉阴黄龙金矿有限公司 30 万 t/a 选矿技改工程初步设计》，2022.10；

（4）中国冶金地质总局西北地质勘查院《陕西省汉阴县黄龙金矿金沟矿段深部金矿详查地质报告》，2020.9；

（5）中国冶金地质总局西北地质勘查院《陕西省汉阴县黄龙金矿资源量核实报告》，2020.9；

（6）陕西鸣德通圣工程设计有限公司《陕西汉阴黄龙金矿有限公司小篆沟尾矿库隐患治理项目安全设施设计（备案稿）》，2022.7；

（7）与工程建设有关的其他技术资料。

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

本项目施工期主要活动包括：采矿巷道掘进和工业场地建设、运输与排弃，选厂部分新建厂房的建设等；运营期主要活动包括：地下开采、选厂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 1.3-1~2。

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												
	基础工程									-1												
	建筑施工						-1			-1												
	安装施工									-1												
	表土剥离						-1				-1											
	运输						-1			-1												
	物料堆存						-1				-1		-1									
运行期	矿山开采	-1					-1	-1	-1	-1	-1	-1	-1		-1	-1	-1					
	废气排放						-1				-1											
	废水排放								-2		-2											
	固废排放					-1			-1													
	噪声排放									-1							-1					

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
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																						

表 1.3-2　建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期				√				
运营期	√		√					

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 1.3-3~4。

表 1.3-3　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	SO_2、NO_2、PM_{10}、$PM_{2,5}$、O_3、CO、TSP	TSP、PM_{10}
2	地表水	pH、溶解氧、COD、BOD_5、NH_3-N、铜、锌、氟化物、砷、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁（Fe）、锰（Mn）、钴（Co）、锑、镍（Ni）、钡（Ba）、钒（V）、钛（Ti）、铊	/
3	地下水	常规八大离子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}； 基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}）、总大肠菌群、细菌总数 特征因子：铜（Cu）、锌（Zn）、钴（Co）、镍（Ni）、硫化物、银（Ag）、钡（Ba）、铝（Al）、锑、铊	锰、镍、硫化物
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： 基本因子：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]蒽芘、萘 特征因子：pH、含盐量、砷、镉、铬（六价）、	大气沉降：铅、砷 垂直入渗：镍

序号	环境要素	现状评价因子	预测评价因子
		铜、铅、汞、镍、钴、钒、氰化物、石油烃、锑、铊 农用地监测项目：pH、含盐量、砷、镉、铬、锌、铜、铅、汞、镍、钴、钒、氰化物、石油烃、锑、铊	

表 1.3-4　生态影响评价因子筛选结果表

受影响对象	评价因子	影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、行为等	间接	短期、可逆	弱
生境	生境面积、质量、连通性等	间接	短期、可逆	弱
生物群落	物种组成、群落结构等	间接	短期、可逆	弱
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	间接	短期、可逆	弱
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	间接	短期、可逆	弱
自然景观	景观多样性、完整性等	间接	短期、可逆	弱

1.4 评价执行标准

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；

（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	SO_2	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	NO_2	年平均	≤40		
		24h 平均	≤80		
		1h 平均	≤200		
3	TSP	年平均	≤200		
		24h 平均	≤300		
4	PM_{10}	年平均	≤70		
		24h 平均	≤150		
5	$PM_{2.5}$	24h 平均	≤75		
6	CO	24 小时平均	≤4	mg/m³	

序号	评价因子	标准限值		单位	标准名称及级（类）别
		1 小时平均	≤10		
7	O_3	日最大 8 小时平均	≤160	μg/m³	
		1 小时平均	≤200		

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》（GB 3838-2002）II类水功能区标准
2	溶解氧	≥6	mg/L	
3	COD	≤15		
4	BOD_5	≤3		
5	氨氮	≤0.5		
6	铜	≤1.0		
7	锌	≤1.0		
8	氟化物	≤1.0		
9	砷	≤0.05		
10	镉	≤0.005		
11	铬（六价）	≤0.05		
12	铅	≤0.01		
13	氰化物	≤0.05		
14	挥发性酚	≤0.002		
15	石油类	≤0.05		
16	阴离子表面活性剂	≤0.2		
17	硫化物	≤0.1		
18	硫酸盐	250		
19	氯化物	250		
20	硝酸盐	10		
21	钡	0.7		
22	铊	0.0001		
23	钛	0.1		
24	锰	0.1		
25	镍	0.02		
26	钒	0.05		
27	钴	1.0		
28	铁	0.3		
29	锑	0.005		
30	粪大肠菌群	2000	个/L	

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/T 14848-2017）III类
2	氨氮	≤0.5	mg/L	
3	硝酸盐	≤20		
4	亚硝酸盐	≤1.0		
5	挥发性酚类	≤0.002		
6	氰化物	≤0.05		
7	砷	≤0.01		
8	汞	≤0.001		
9	铬（六价）	≤0.05		
10	总硬度	≤450		
11	铅	≤0.01		

序号	因子	标准限值	单位	标准名称及级（类）别
12	氟化物	≤1.0		
13	镉	≤0.005		
14	铁	≤0.3		
15	锰	≤0.1		
16	溶解性总固体	≤1000		
17	耗氧量	≤3.0		
18	SO_4^{2-}	≤250		
19	Cl^-	≤250		
20	总大肠菌群（MPN/100mL）	≤3.0		
21	细菌总数	≤100		
22	铜	≤1.0		
23	锌	≤1.0		
24	锑	≤0.005		
25	钴	≤0.05		
26	硫化物	≤0.02		
27	铝	≤0.20		
28	银	≤0.05		
29	钡	≤0.70		
30	镍	≤0.02		
31	铊	≤0.0001		

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　建设用地土壤污染风险管控标准一览表　　单位：mg/kg

序号	污染物项目	CAS 编号	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值
重金属和无机物			
1	砷	7440-38-2	60①
2	镉	7440-43-9	65
3	铬（六价）	18540-29-9	5.7
4	铜	7440-50-8	18000
5	铅	7439-92-1	800
6	汞	7439-97-6	38
7	镍	7440-02-0	900
挥发性有机物			
8	四氯化碳	56-23-5	2.8
9	氯仿	67-66-3	0.9
10	氯甲烷	74-87-3	37
11	1,1-二氯乙烷	75-34-3	9
12	1,2-二氯乙烷	107-06-2	5
13	1,1-二氯乙烯	75-35-4	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	156-59-2	596
15	反-1,2-二氯乙烯	156-60-5	54
16	二氯甲烷	1975/9/2	616
17	1,2-二氯丙烷	78-87-5	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	630-20-6	10

序号	污染物项目	CAS 编号	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值
19	1,1,2,2-四氯乙烷	79-34-5	6.8
20	四氯乙烯	127-18-4	53
21	1,1,1-三氯乙烷	71-55-6	840
22	1,1,2-三氯乙烷	79-00-5	2.8
23	三氯乙烯	1979/1/6	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	96-18-4	0.5
25	氯乙烯	1975/1/4	0.43
26	苯	71-43-2	4
27	氯苯	108-90-7	270
28	1,2-二氯苯	95-50-1	560
29	1,4-二氯苯	106-46-7	20
30	乙苯	100-41-4	28
31	苯乙烯	100-42-5	1290
32	甲苯	108-88-3	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	108-38-3, 106-42-3	570
34	邻二甲苯	95-47-6	640
半挥发性有机物			
35	硝基苯	98-95-3	76
36	苯胺	62-53-3	260
37	2-氯酚	95-57-8	2256
38	苯并[a]蒽	56-55-3	15
39	苯并[a]芘	50-32-8	1.5
40	苯并[b]荧蒽	205-99-2	15
41	苯并[k]荧蒽	207-08-9	151
42	䓛	218-01-9	1293
43	二苯并[a,h]蒽	53-70-3	1.5
44	茚并[1,2,3-cd]芘	193-39-5	15
45	萘	91-20-3	70
石油烃类			
46	石油烃	--	4500
重金属和无机物（其他项目）			
47	钒	7440-62-2	752
48	钴	7440-48-4	70
49	锑	7440-36-0	180
50	氰化物	1957/12/5	135

表 1.4-6　农用地土壤污染风险管控标准一览表

序号	因子	单位	风险筛选值（其他）		标准名称
	pH 值	无量纲	6.5＜pH≤7.5	pH＞7.5	
1	镉	mg/kg	0.3	0.6	《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值
2	汞		2.4	3.4	
3	砷		30	25	
4	铅		120	170	
5	铬		200	250	
6	铜		100	100	
7	镍		100	190	

序号	因子	单位	风险筛选值（其他）		标准名称
8	锌		250	300	

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）；运营期水泥仓和搅拌槽粉尘排放参照执行《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）标准限值要求，其他废气执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级标准；其他非道路用柴油机排气执行《非道路移动机械用柴油机排气污染物排放限值及测量方法（中国第三、四阶段）》中表 2 第四阶段相关限值；

（2）项目废水全部回用，不外排；生活污水回用水水质执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2020）；

（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）；运营期厂界噪声执行《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和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）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》（GB 18597-2023）的要求；

（5）《有色金属矿产品的天然放射性限值》（GB 20664-2006）要求有色金属矿产品天然放射性核素 ^{238}U、^{226}Ra、^{232}Th 衰变系中的任一核素≤1Bq/g，^{40}K≤10Bq/g。

具体标准限值见表 1.4-7~1.4-11。

表1.4-7 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	水泥仓、搅拌槽排气筒	颗粒物	20	/	《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）
2	选矿工艺除尘系统排气筒	颗粒物	120	3.5（15m）	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级
3	厂界无组织	颗粒物	1.0	/	

表1.4-8 生活污水回用水水质标准限值一览表

序号	污染源	污染物	回用用途（mg/L）		标准名称及级（类）别
			车辆冲洗	绿化及道路清扫	
1	生活污水	BOD_5	10	10	《城市污水再生利用城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2020）
2		氨氮	5	8	

表1.4-9 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

序号	厂（场）界噪声		标准限值	单位	标准名称及级（类）别
1	施工期	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	运营期	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1.4-10　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和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）
2	危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）

表1.4-11　有色金属矿产品天然放射性限值一览表

序号	天然放射性核素	活度浓度限制值（Bq/g）	标准名称及级（类）别
1	^{238}U	1	《有色金属矿产品的天然放射性限值》（GB 20664-2006）
2	^{226}Ra	1	
3	^{232}Th	1	
4	^{40}K	10	

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；其他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

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）大气估算模型，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：

$$P_i=（C_i/C_{0i}）\times100\%$$

式中：

P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m^3；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3。

根据大气导则推荐的大气估算模型（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/℃		40.1
最低环境温度/℃		-10.1
土地利用类型		落叶林

参数		取值
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	■是□否
	地形数据分辨率/m	90m
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	/

本项目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　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	破碎、筛分粉尘	PM_{10}	36.95	8.21
	水泥仓粉尘	PM_{10}	5.70	1.27
	搅拌槽粉尘	PM_{10}	9.83	2.19
	破碎间无组织	TSP	38.56	4.28
	筛分间、粉矿仓无组织	TSP	13.20	1.47

估算模式计算结果见表 1.5-2 所示，本项目各污染物最大地面浓度占标率（Pmax）为 8.21%＜10%，判定本项目大气评价等级为二级。

（2）地表水环境

本项目生产废水和生活污水全部回用，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，本项目地表水污染影响型评价等级为三级 B。

根据《汉阴县黄龙金矿日采选 350 吨矿石技改项目环境影响报告书》及现状调查，现有工程取水水源为大纂沟地表水，改扩建后，由于矿坑涌水量增加，回用水量增加，从而改扩建后最大新鲜水取水量较现有工程有所减少，改扩建后取水对地表水大纂沟的影响较现有工程有所减小，因此，评价不再分析评价取水对地表水大纂沟的影响。

（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改扩建项目，不含尾矿库，不含排土场（废石场），改扩建后工业场地全部布置在选厂，选厂属II类项目、矿山开采属于III类项目、尾矿充填属于第 I 类一般工业固体废物的集中处置属于III类项目。根据现场调查，选厂和各开采矿段地下水评价范围内无地下水集中式饮用水源地和分散式饮用水水源地，地下水环境敏感程度为不敏感。

本项目地下水环境评价等级判定具体判定情况见表 1.5-3。

表 1.5-3　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	不敏感	选厂属II类项目、矿山开采属于III类项目		
	选厂、矿山开采、尾矿充填均按照三级评价			

（4）声环境

本项目所在区域声环境质量执行 2 类区标准。项目建成前后评价范围内声环境保护目标噪声级增量为 3dB（A）～5dB（A），受噪声影响人口数量变化不大。

根据《环境影响评价技术导则　声环境》（HJ2.4-2021）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 1.5-4。

表 1.5-4　声环境评价工作等级判定表

	声环境功能区	声环境保护目标噪声级增量	影响人口数量变化	等级
判定依据	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），≤5dB（A）	不大	二级

（5）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），本项目为金矿采选项目，根据导则附录 A 表 A.1 中土壤环境影响评价项目类别判定，本项目为 I 类项目；根据现场调查，本次改扩建后地面工程包括矿部、选厂和炸药库，总占地面积为 1.4953hm^2，占地规模属于小型；选厂周边分布有耕地和散户居民，因此土壤环境敏感程度判定为敏感。具体判定依据见表 1.5-5。

表 1.5-5　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	总占地规模：1.4953hm^2 属于**小型**；敏感程度：**敏感**，评价等级为**一级**								

（6）生态

依据《环境影响评价技术导则　生态环境》（HJ19-2022）评价级别规定，根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。

本项目为地下开采，不会导致矿区土地利用类型明显改变，但在地下水水位影响范围及土壤评价范围内分布有天然林、公益林等生态保护目标，因此生态环境评价工作等级为二级。

（7）环境风险

根据工程分析可知，本项目涉及的危险物质主要包括炸药（硝酸铵）、机油、黄油等。根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 均属于有毒有害、易燃易爆物质。危险物质最大存储量与其临界量比值情况见表 1.5-6。

表 1.5-6　危险物质总量与其临界量

位置	物质	最大存储量（t）	临界量（t）	q/Q
炸药库	炸药（硝酸铵）	9.5	50	0.19
机修车间	机油	3.75	2500	0.0015
机修车间	黄油	1.5	2500	0.0006
合计				0.1921

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。				

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）判别依据，本项目 Q=0.1921＜1，则该项目环境风险潜势为I，环境风险评价工作等级判定为简单分析。

1.5.2 评价范围

各环境要素评价范围见表 1.5-8，图 1.5-1。

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	二级	选厂评价范围为边长 5km 的矩形
地表水	污染影响型三级 B	/
声	二级	选厂厂界外扩 200m
地下水	三级	根据地下水导则通过计算或查表范围超出所处水文地质单元边界，因此采用自定义法确定地下水调查范围： 北侧以水地沟矿段充填区北侧山脊（天然分水岭）为界，西侧以王家湾矿段充填区山脊（天然分水岭）为界，南侧以矿体南部山梁至青泥河为界，东侧东沟矿段充填区山脊（天然分水岭）为界，地下水调查范围面积约 9.23km^2； 根据选厂和采矿各矿段分布情况分别划定地下水评价范围： **选矿厂：**南侧小篆沟与大篆沟交界处为界，东侧、西南侧、西侧均以选厂周边山脊为界，地下水评价范围面积约 0.51km^2； **水地沟矿段：**北侧以矿段充填区北侧山脊（天然分水岭）为界，南侧和西侧以周边山脊为界，地下水评价范围面积约 0.88km^2； **王家湾矿段：**西侧以充填区山脊为界，东侧和南侧以周边山脊为界，地下水评价范围面积约 1.24km^2； **金沟矿段：**西侧以充填区山脊为界，东侧跨过青泥河，矿体分布范围外向东外扩山脊为界，地下水评价范围面积约 1.51km^2；
土壤	一级	选厂厂界外扩 1000m
生态	二级	矿区外扩 1000m 范围（包含选厂的生态评价范围）
风险	简单分析	/

环境要素	评价等级	评价范围
注：依据《环境影响评价技术导则　生态环境》（HJ19-2022）评价级别规定，根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级。		

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：项目政策符合性分析、项目概况、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，重点评价工程分析污染物排放情况，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

本项目改扩建后主要的地面工程布置在选厂，废气污染源主要集中在选厂，选厂大气评价范围内环境保护目标见表 1.7-1、大气环境保护目标分布情况见图 1.7-1，选厂四邻关系图见图 1.7-2。

表 1.7-1　选厂大气环境保护目标表

序号	坐标		保护对象	保护内容（户数/人口）	环境功能区	方位	最近直线距离/m
	E	N					
1	108°32′15.21″	33°1′37.00″	居民	兴春村散户 1（1/2）	环境空气二类功能区	选厂 W	12
2	108°32′12.94″	33°1′32.73″		兴春村散户 2（2/6）		选厂 W	33
3	108°32′8.50″	33°1′41.13″		兴春村散户 3（6/24）		选厂 W	230
4	108°31′58.89″	33°1′40.14″		兴春村散户 4（2/9）		选厂 W	458
5	108°31′49.61″	33°1′41.63″		兴春村散户 5（5/14）		选厂 W	718
6	108°32′23.44″	33°1′18.34″		兴春村散户 6（6/20）		选厂 SE	400
7	108°32′34.00″	33°1′16.60″		兴春村散户 7（23/99）		选厂 SE	629
8	108°32′19.00″	33°1′23.18″		兴春村散户 8（1/2）		选厂 SW	295

序号	坐标		保护对象	保护内容（户数/人口）	环境功能区	方位	最近直线距离/m
	E	N					
9	108°32′23.37″	33°1′15.21″		兴春村散户 9（2/7）		选厂 S	300
10	108°32′39.04″	33°1′26.10″		兴春村 10（12/40）		选厂 E	527
11	108°32′42.50″	33°2′2.18″		兴春村 11（17/54）		选厂 NE	952
12	108°33′9.06″	33°0′51.69″		兴春村 12（5/19）		选厂 SE	1406
13	108°32′20.11″	33°2′2.25″		兴春村 13（23/62）		选厂 N	723
14	108°30′56.74″	33°1′31.51″		贺家山（13/54）		选厂 W	1685
15	108°31′7.86″	33°1′15.17″		纪家大院（22/56）		选厂 WSW	1791
16	108°31′42.72″	33°0′58.23″		堰沟垴（3/14）		选厂 SW	1292
17	108°32′32.21″	33°0′49.71″		灯盏窝（15/61）		选厂 SW	1241
18	108°32′50.18″	33°0′25.27″		黄土岗村（40/96）		选厂 SE	2295
19	108°31′16.12″	33°2′14.53″		朱家槽（7/16）		选厂 NW	1964
20	108°31′41.75″	33°2′46.03″		涧长村（34/101）		选厂 NNW	1804
21	108°32′46.95″	33°2′28.07″		中心村（27/61）		选厂 NE	1650
22	108°31′55.86″	33°2′5.19″		李家沟 2（5/16）		选厂 NW	976
23	108°33′16.27″	33°2′11.50″		民生村（10/23）		选厂 NE	1769
24	108°33′22.95″	33°1′43.62″		蒋八山（12/27）		选厂 E	1642
25	108°32′20.69″	33°1′11.44″		青春村（23/32）		选厂 SE	510
26	108°33′15.23″	33°0′55.83″		黄龙村（95/308）		选厂 SE	1857
27	108°33′43.77″	33°1′17.80″		黄龙村散户 1（16/46）		选厂 E	2267
28	108°33′44.88″	33°1′25.82″		黄龙村散户 2（3/11）		选厂 E	2225

1.7.2 地表水环境

本项目地表水环境保护目标见表 1.7-2、图 1.7-3。

表 1.7-2 地表水环境保护目标

分类	保护对象	相对位置		保护内容	保护目标
		方位	距离（m）		
选厂	小篆沟	发源于矿区中部，从矿区由西北向东南汇入大篆沟	选厂南侧最近直线距离 104m	地表水水质	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类
	大篆沟	从矿区中部偏东由北向南汇入青泥河，位于选厂东侧	选厂东侧最近直线 540m		
	青泥河	从矿区东部由北向南穿过，位于选厂东南侧	选厂东南侧最近直线 1800m		
	引清济观取水口	取水口位于青泥河上，位于现有大王沟尾矿库下游，选厂南侧	选厂南侧最近直线距离 5.4km		
采矿区	小篆沟	发源于矿区中部，从矿区由西北向东南汇入大篆沟			
	大篆沟	从矿区中部偏东由北向南汇入青泥河			
	青泥河	从矿区东部由北向南穿过			
	观音河	从矿区西部由北向南穿过			
	茶园沟	位于矿区西部，由西向东汇入观音河			
	引清济观取水口	取水口位于青泥河上，位于现有大王沟尾矿库下游，矿区外南侧	矿区南侧最近直线距离 5.4km		
	义兴村枫树岭饮用水取水口	取水口位于观音河上，位于矿区西部北边界外	矿区北侧最近直线距离 500m		
	观音河水库水源地	位于矿区外南侧	矿区南侧最近直线距离 6.0km		

分类	保护对象	相对位置		保护内容	保护目标
		方位	距离（m）		
	黄龙村的农村安全饮水工程取水口	取水口位于大纂沟上，位于矿区外南侧	矿区南侧最近直线距离 50m		
	双河口镇兴春村人饮工程取水口	取水口位于大纂沟上，位于矿区外北侧	矿区北侧最近直线距离 820m		

1.7.3 地下水环境

根据现场调查，项目地下水评价范围内不涉及集中式饮用水源和分散式饮用水水源，无大型工业用水井，地下水评价范围内居民不饮用地下水，均饮用地表水。项目地下水环境保护目标为评价范围内具有供水意义的含水层为河谷潜水水质、基岩风化裂隙含水层，具体情况见表 1.7-3。

表 1.7-3　地下水评价范围内环境保护目标表

保护对象	保护目标
地下水评价范围内河谷潜水水质、基岩风化裂隙含水层等地下水水质	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准

1.7.4 声环境

本项目声环境保护目标见表 1.7-4。

表 1.7-4　声环境保护目标表

分区	环境保护目标				保护目标
	保护对象	方位	最近直线距离（m）	户数/人数	
选厂	兴春村散户 1	W	12	1/2	满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准
	兴春村散户 2	W	33	2/6	
运输道路	兴春村散户 6	N、S	最近距离 4m	6/20	
	兴春村散户 7	N、S	最近距离 3m	23/99	

1.7.5 生态环境

本项目生态保护目标为评价范围内的动物、植物、农作物、土壤等生态环境，矿区的主要生态环境保护目标见表 1.7-5。

表 1.7-5　生态环境保护目标

工程项目	保护对象	相对各场地位置	保护内容	保护目标
项目所在地	评价范围内植被、景观、水土流失、自然生态系统、天然林、公益林、基本农田	矿区范围外扩 1km	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

本项目土壤环境敏感目标主要为选厂周边的耕地和居民区，具体环境保护目标见表 1.7-6。

表 1.7-6　土壤环境保护目标表

敏感目标			保护对象
保护对象	方位	最近直线距离（m）	
矿部北侧耕地	选厂 N	10	土壤环境质

敏感目标			保护对象
保护对象	方位	最近直线距离（m）	
选厂西侧耕地	选厂 W	341	量
选厂南侧耕地	选厂 S	100	
兴春村散户 1（1/2）	选厂 W	12	
兴春村散户 2（2/6）	选厂 W	33	
兴春村散户 3（6/24）	选厂 W	230	
兴春村散户 4（2/9）	选厂 W	458	
兴春村散户 5（5/14）	选厂 W	718	
兴春村散户 6（6/20）	选厂 SE	400	
兴春村散户 7（23/99）	选厂 SE	629	
兴春村散户 8（1/2）	选厂 SW	295	
兴春村散户 9（2/7）	选厂 S	300	
兴春村 10（12/40）	选厂 E	527	
兴春村 11（17/54）	选厂 NE	952	
兴春村 13（23/62）	选厂 N	723	
李家沟 2（5/16）	选厂 NW	976	

1.8 环境功能区划和相关规划

1.8.1 环境功能区划

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	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	青泥河河段及小篆沟、大篆沟支流，属于河汉阴保留区上游	II类	《陕西省水功能区划》（陕政发〔2004〕100 号）
地下水	河谷潜水	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）
生态	汉江两岸丘陵盆地农业生态亚区	汉江两岸低山丘陵土壤侵蚀控制区	《陕西省生态功能区划》（陕政办〔2004〕115 号）
土壤	农村区域	农用地、建设用地	《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）

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　相关规划一览表

序号	相关规划
1	《陕西省主体功能区规划》（陕政发〔2013〕15 号）
2	《陕西省生态功能区划》（陕政发〔2004〕115 号）
3	《陕西省“十四五”环境保护规划》（陕政发〔2021〕25 号）
4	《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》
5	《陕西省秦岭矿产资源开发专项规划》
6	《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》

序号	相关规划
7	《陕西省汉江丹江流域涉金属矿产开发生态环境综合整治规划（2021-2030 年）》
8	《安康市秦岭生态环境保护规划（修订版）》
9	《安康市“十四五”生态环境保护规划》

2 工程概况

2.1 企业概况

黄龙金矿始建于 1993 年，由陕西省汉阴县黄金公司和陕西省太白金矿联合建成，位于汉阴县双河口镇兴春村，距汉阴县城约 20km。2005 年 2 月，黄龙金矿改制并由现陕西汉阴黄龙金矿有限公司接手生产。

2.2 地理位置及交通

黄龙金矿位于陕西省安康市汉阴县城北东21°方位直距约20km处茶园沟—小篆沟—大篆沟—青泥河一带，隶属陕西省汉阴县双河口镇管辖。矿区地理坐标（经纬度坐标）为：东经 108°29′37″～108°34′0″，北纬 33°01′14″～33°02′20″。矿区东西宽 6.8km，南北长约 1.2km，面积 4.4007km^2。

从矿区沿 X219 县道向南约 20km 即可到达汉阴县城，汉阴县县城有阳（平关）—安（康）铁路、316 国道汉（中）—安（康）段通过，距十堰—天水（G7011）高速公路 25km，交通较为便利。

地理位置见图 2.2-1。

2.3 矿产资源开发历程和环保及相关手续履行情况回顾

（1）建设开发历程回顾

黄龙金矿开发建设历程见表 2.3-1。

表 2.3-1 黄龙金矿建设历程回顾

序号	时间（年）	事件
1	1994 年~2009 年	黄龙金矿成立，地下开采，选矿工艺采用全泥氰化碳浆工艺，建设小篆沟尾矿库。
2	2009 年~至今	改扩建，采选矿石 350 吨/日，选矿工艺采用尼尔森重选工艺，建设大王沟尾矿库。
3	2020 年 5 月	中国冶金地质总局西北地质勘查院在黄龙金矿采矿证范围内开展资源量核实，编写了《陕西省汉阴县黄龙金矿资源量核实报告》，报告于 2020 年 9 月 29 号评审通过并以“陕自然资矿保备〔2021〕4 号文”备案。
4	2020 年 9 月	委托中国冶金地质总局西北地质勘查院在探矿权范围内开展详查地质工作，编写了《陕西省汉阴县黄龙金矿金沟矿段深部金矿详查地质报告》，报告于 2020 年 9 月 29 号评审通过并以“陕自然资矿保备〔2021〕3 号文”备案。

（2）环保手续履行情况

环保手续履行情况见表 2.3-2。

表 2.3-2 环保手续履行情况

序号	时间	项目名称	批复单位	批复文号	建设规模及内容
1	1994.07	汉阴县黄龙金矿	汉阴县城乡建设环境保护局	/	地下开采，选矿工艺采用全泥氰化碳浆工艺，建设小篆沟尾

序号	时间	项目名称	批复单位	批复文号	建设规模及内容
					矿库
2	2009.09	日采选 350 吨矿石技改项目环境影响报告书	原汉阴县环境保护局	汉环批复〔2009〕5 号	地下开采，选矿工艺采用尼尔森重选工艺，建设大王沟尾矿库
3	2013.05		原陕西省环境保护厅	陕环函〔2013〕366	
4	2015.08	日采选 350 吨矿石技改项目竣工环境保护验收报告	原汉阴县环境保护局	汉环函字〔2015〕76 号	

（3）其他相关手续办理情况

①2018 年 4 月委托北京中金万瑞工程咨询有限公司编制《陕西汉阴黄龙金矿有限公司矿产资源开发生态环境治理方案》，2018 年 5 月 18 日由原陕西省环保厅予以批复（陕环生态函〔2018〕68 号）。

②《陕西汉阴黄龙金矿有限公司清洁生产审核报告》于 2018 年 11 月 30 日编制完成，2019 年 11 月由安康市生态环境局组织专家进行评估，2020 年 4 月 7 日由安康市生态环境局进行批复（安环函〔2020〕42 号）。

③大王沟尾矿库、小篆沟尾矿库污染防治方案于 2019 年 12 月 2 日报送安康市生态环境局。

④2021 年修订完成突发环境事件应急预案并在安康市生态环境局汉阴分局备案，备案号 610921-2021-037-L。

⑤《陕西汉阴黄龙金矿有限公司汉阴县黄龙金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》已于 2023 年 10 月 9 日由陕西省自然资源厅发布《通过审查的公告》（陕自然资公告〔2023〕24 号）。

2.4 现有工程概况

2.4.1 矿权设置

黄龙金矿现有采矿证证号为 C6100002010094110074804，采矿权人为陕西汉阴黄龙金矿有限公司，开采矿种为金矿，开采方式为地下开采，生产规模为 10.50 万 t/a，有效期限为四年（自 2020 年 06 月 29 日至 2024 年 06 月 29 日）。采矿权面积 4.4007km^2，开采标高 1075m~330m。矿区范围由 15 个拐点组成，各拐点坐标详见表 2.4-1。

表 2.4-1　黄龙金矿采矿证范围拐点一览表

拐点	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	3655335.000	36552835.000	3655346.154	36552949.251
2	3655217.000	36551745.000	3655223.644	36551859.253

拐点	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
3	3655785.000	36550075.000	3655791.6215	36550189.254
4	3655868.000	36548585.000	3655874.613	36548699.252
5	3656302.000	36546776.000	3656308.608	36546890.240
6	3656601.000	36546084.000	3656607.738	36546198.156
7	3657057.000	36546285.000	3657063.740	36546399.159
8	3656743.000	36546967.000	3656749.607	36547081.243
9	3656345.000	36548705.000	3656351.612	36548819.253
10	3657169.000	36548846.000	3657175.610	36548960.256
11	3656985.000	36549743.000	3656991.614	36549857.259
12	3656165.000	36550075.000	3656171.621	36550189.258
13	3656120.000	36550192.000	3656126.621	36550306.257
14	3656078.000	36550328.000	3656084.621	36550442.259
15	3655895.000	36552835.000	3655901.646	36552949.258

2019 年 4 月 29 日，陕西汉阴黄龙金矿有限公司通过协议出让方式，取得了“陕西省汉阴县黄龙金矿金沟矿段深部金矿详查”探矿权，该探矿权为新立矿权，其平面范围位于黄龙金矿采矿权东部金沟矿段，标高范围为黄龙金矿采矿权开采下限 330m 以下。具体探矿拐点坐标见表。勘查许可证号为 T6100002019044050055208，探矿权人为陕西汉阴黄龙金矿有限公司，探矿证有效期自 2023 年 4 月 29 日-2025 年 4 月 29 日，勘探面积为 0.69km^2，勘查单位为中国冶金地质总局西北地质勘查院，探矿证范围由 4 个拐点圈定。该探矿权位于黄龙金矿采矿证金沟矿段开采 330m 标高以下，面积 0.69km^2，探矿证平面范围包含在黄龙金矿采矿证范围内。探矿权范围内探明了 GIII-1、GIII-2、GIII-5 及 GIV等 4 条矿体。

表 2.4-2　黄龙金矿金沟矿段深部金矿详查探矿权范围拐点坐标

拐点编号	2000 国家大地坐标系			
	经度	纬度	X	Y
1	108°33′18.000"	33°01′40.000"	3655965.608	36551850.607
2	108°34′00.000"	33°01′37.000"	3655879.001	36552941.072
3	108°34′00.000"	33°01′20.000"	3655355.272	36552943.896
4	108°33′18.000"	33°01′16.000"	3655226.228	36551854.511

2.4.2 周边矿权

陕西省汉阴县黄龙金矿采矿权西北为陕西省汉阴县黄龙金矿外围矿区金矿详查探矿权，北边为陕西省汉阴县岩屋沟松树沟金矿详查探矿权，南边为陕西省汉阴县刘家沟金矿详查探矿权，东边为陕西省汉阴县坝王沟金矿普查探矿权。

陕西省汉阴县黄龙金矿采矿权东侧金沟矿段深部有“陕西省汉阴县黄龙金矿金沟矿段深部金矿详查”探矿权，探矿证平面范围包含在黄龙金矿采矿证范围内。该矿权周边

矿权分布情况详见图 2.4-1。

由图可知，以上矿权与黄龙金矿矿权独立无重叠，无争议，无纠纷。

2.4.3 现有工程组成

陕西汉阴黄龙金矿有限公司为一多年生产的采选尾一体的企业，矿区范围面积 4.4007km^2，采用地下开采的方式，采矿方法为“浅孔溜矿采矿方法”。目前矿山生产规模 350t/d（10.5 万 t/a），矿权范围内共圈定 5 个矿段，自西向东分别是茶园沟矿段、水地沟矿段、王家湾矿段、硝磺硐矿段及金沟矿段。矿山前期主要开采硝磺硐矿段及金沟矿段，水地沟矿段和王家湾矿段也进行了相应开采，但采出矿量较少，茶园沟矿段一直未开采。目前硝磺硐矿段及水地沟矿段已停采，现状主要开采矿段为金沟矿段和王家湾矿段，总开采规模 10.5 万 t/a。矿山配套选厂位于硝磺硐矿段南侧，位于小篆沟一条支沟内。现有 2 座尾矿库，其中 1 座位于选厂西南侧的小篆沟内，另 1 座位于距离选厂约 2000m 的大王沟内。矿部与选厂毗邻而建，位于选厂北侧。

项目现有工程组成见具体表 2.4-3。

表 2.4-3　现有工程项目组成表

工程类别		现有工程内容	备注
主体工程	采矿工程	**水地沟矿段：**采用阶段平硐开拓，主平硐标高 866m，自上而下开拓中段有 895m 中段、870m 中段、842m 中段及 822m 中段。	停采
		王家湾矿段：采用平硐-盲斜井开拓，主平硐标高 864m，自上而下开拓中段有 864m 中段、824m 中段和 790m 中段。在 864m 主平硐口设置有王家湾工业场地，矿石由汽车运至选厂原矿仓。	正在开采
		硝磺硐矿段：采用阶段平硐开拓，主平硐标高 795m，自上而下开拓中段有 878m 中段、860m 中段、838m 中段、795m 中段。	停采
		金沟矿段：585m 以上采用平硐—溜井开拓，585m 以下采用平硐—盲斜井开拓。自上而下开拓中段有 890m 中段、860m 中段、830m 中段、815m 中段、788m 中段、765m 中段、746m 中段、725m 中段、690m 中段、670m 中段、625m 中段、585m 中段、505m 中段、465m 中段、425m 中段及 393m 中段。在 585m 主平硐口设置有金沟工业场地，矿石由汽车转运至选厂原矿仓。	正在开采
		茶园沟矿段仅进行过探矿，未开采。	
	选矿工程	选矿工业场地布置在硝磺硐采区南侧，采用尼尔森重选工艺，布置有原矿仓（2 个）、破碎间、筛分间、粉矿仓、皮带廊道、磨矿主厂房、尾矿再选厂房、尾矿泵池（1 座）、事故池（1 座，200m^3）、回水池（2 座）、初期雨水池（1 座）等生产及其它辅助设施。	在用
配套工程	小篆沟尾矿库	小篆沟尾矿库采用双低坝上游法筑坝，设计坝高 70m，设计总库容 89 万 m^3，尾矿库等级为四级。2012 年大王沟投入使用后该尾矿库停用，作为矿山备用尾矿库。坝下建设有渗滤液收集池，容积 966m^3（23×12×3.5m）和事故池，容积 415m^3。	
	大王沟尾矿库	大王沟尾矿库为山谷型尾矿库，等别为三等库，总坝高 58m，总库容 98.59 万 m^3，服务年限 10 年，2012 年 8 月启用至 2022 年 10 月达到服务期，2022 年 10 月开始组织实施闭库，计划于 2023 年 12 月完成闭库。	
	炸药库	位于选厂东侧，采矿区使用的硝酸铵炸药，属爆炸性危险物。炸药库储	在用

工程类别		现有工程内容	备注
		存量为 9.5t，雷管 20000 枚。	
	矿部	紧邻选厂，位于选厂北侧，布置有职工宿舍、办公楼、食堂、材料库、机修车间、化验室、危废暂存间等配套工程。	在用
辅助工程	尾矿输送管道	①选厂到大王沟尾矿库的尾矿输送管道长度约 2100m，一用一备，2022 年 10 月之后停用后已拆除。	
		②选厂到小纂沟尾矿库的尾矿输送管道长度约 500m，一用一备。	
	回水输送管道	①大王沟尾矿库回水池到选厂的回水输送管道长度约 2000m； ②小纂沟尾矿库回水池到选厂的回水输送管道长度约 300m。	在用
	化验室	占地面积 150m^2，用于样品化验等工作。	
	运输道路	现有矿山道路主要包括 2 座尾矿库上坝道路，其中小纂沟尾矿库 800m，大王沟尾矿库 500m，包括选厂内部道路（长度 700m，水泥硬化路面），其他均为利用当地村道。	在用
公用工程	供电	选厂用电由农网接入 110KV。	
	供暖	供暖采用空调，未设置锅炉。	
	给水	生产水源取自大篆沟和尾矿库回水。生活水源取自大篆沟地表水。	
	排水	①采矿矿坑废水全部回用不外排； ②选厂废水随尾矿进入尾矿库后进入回水池后返回选厂回用； ③化验过程中产生少量的酸性废水进入中和沉淀池（容积 1m^3）中和处理后回用到选矿工艺生产。	
环保工程	矿坑废水	矿坑废水沉淀处理后回用于生产。	
	选矿废水	废水经尾矿浆输送管道送至尾矿库，尾矿澄清水返回选厂循环使用。化验过程中产生少量的酸性废水进入中和沉淀池中和处理后回用到选矿工艺生产。	
	生活污水	金沟采矿工业场地生活污水进入收集池收集后回用于井下；矿部生活污水散排，本次评价期间对生活污水散排提出整改措施，目前建设单位已经建设化粪池将生活污水收集后定期拉运至污水处理厂处理，不外排。	
	选厂粉尘	在破碎、输送、筛分过程中安装洒水喷淋装置，减少扬尘的产生。	
	噪声	低噪声设备、隔声减振措施。	
	固体废物	①采矿废石部分充填采空区，剩余部分外售综合利用； ②尾矿浆于通过管道输送至尾矿库堆存； ③废机油、废润滑油等危险废物贮存于危废暂存间定期交有资质单位处置； ④生活垃圾经生活垃圾收集桶统一收集后，按照地方环卫部门的要求，运往集镇垃圾转运点统一处置。	
	绿化	对办公、生活区及选厂周围进行重点绿化、美化。	

2.4.4 现有工程总图布置及工程占地情况

（1）总体布置

本项目现有矿山地面工程包括：采矿工业场地（4 个）、1 个探矿硐口场地、选厂、矿部、炸药库、尾矿库（2 个）及矿山道路。矿区现状总体布置情况见图 2.4-2，矿部及选厂平面布置示意图见图 2.4-3。

（2）现有工程占地情况

表 2.4-5　现有地面工程土地利用现状统计表　（单位:hm^2）

序号	工程名称	占地面积	备注
1	茶园沟采区探矿硐口场地	0.0050	场地已生态恢复

序号	工程名称	占地面积	备注
2	水地沟采区硐口及采矿工业场地	0.2122	场地已生态恢复
3	王家湾采区硐口及采矿工业场地	0.2219	**正在使用**
4	硝磺硐采区硐口及采矿工业场地	1.2975	已生态恢复
5	金沟采区硐口及采矿工业场地	0.2135	**正在使用**
6	炸药库	0.1853	**正在使用**
7	选厂及矿部	1.3100	**正在使用**
8	小篆沟尾矿库	9.6110	正在安全隐患治理，2024 年 12 月底完成闭库销号
9	大王沟尾矿库	5.3393	正在实施闭库
10	尾矿输送管及回水管	0.1440	正在使用
11	矿山道路	0.9317	正在使用
12	总计	19.4714	

2.4.5 现有采矿工程

（1）各个矿段开采现状

黄龙金矿矿区范围内共包含 5 个矿段，茶园沟矿段、水地沟矿段、王家湾矿段、硝磺硐矿段和金沟矿段，共设计了 5 个独立的开拓系统。矿区范围内共有 27 个矿体，其中：茶园沟矿段 KT1 及 KT2 号 2 条矿体，水地沟矿段 KT3、KT4 及 KT5 号 3 条矿体，王家湾矿段 KT6 及 KT7 号 2 条矿体，硝磺硐矿段II、III、IV、IV-1、IV-2、IV-3、VII、VIII、VIII-1 号 9 条矿体，金沟矿段 GI、GII、GIII、GIIIW、GIII-1、GIII-2、GIII-3、GIII-4、GIII-5、GIV、GV号 11 条矿体。

截止目前，茶园沟矿段 KT1、KT2 矿体、金沟矿段 GV矿体及水地沟矿段的 KT4、KT5，硝磺硐矿段IV-2 号共 6 条矿体未进行过开采；水地沟矿段 KT3 号、王家湾矿段 KT6、KT7 号、硝磺硐矿段IV-1、IV-3、VII（原VII-1、VII-2）号和金沟矿段 GIII、GIIIW、GIII-1、GIII-2、GIII-3、GIII-4、GIII-5、GIV矿体共 14 条矿体虽经过开采但还有一定的保有资源量；硝磺硐矿段II、III、VIII、IV号和金沟矿段的 GI、GII号共 6 条矿体在 2010 年核实之前均已采空；硝磺硐矿段VIII-1 号为 2010 年核实之后采空。

①硝磺硐矿段

硝磺硐矿段采用阶段平硐开拓，自上而下开拓中段有 878m 中段、860m 中段、838m 中段及 795m 中段；矿山前期对于硝磺硐矿段 795m 以上区域进行开采，795m 以上已采完，形成了大量采空区，该矿段目前处于停产状态。

②水地沟矿段

水地沟矿段采用阶段平硐开拓，自上而下开拓中段有 895m 中段、870m 中段、842m 中段及 822m 中段；矿山在前期对水地沟矿段进行了少量开采，目前处于停产状态。

③王家湾矿段

王家湾矿段采用平硐—盲斜井开拓，主平硐标高 864m，斜井上口标高 864m，下口标高 790m。自上而下开拓中段有 864m 中段、824m 中段和 790m 中段。目前矿山主要在 790m 中段进行生产开采工作。

④金沟矿段

金沟矿段 590m 以上，已生产多年，前期开采高品位矿，形成了大量采空区，目前该区域处于停产状态。采用阶段平硐及平硐—溜井开拓系统。开采中段自上而下有 920 中段、890 中段、860 中段、838 中段、815 中段、788 中段、715 中段、690 中段、670 中段、665 中段、645 中段以及 625 中段。

金沟矿段 590m 以下，目前采用平硐—盲斜井开拓系统，主平硐标高 590m。盲斜井分为三段，上段从 590m 到 505m，第二段从 505m 到 425m，第三段从 425m 到 345m，目前这三条斜井正在使用。

现状开采范围为采矿许可证范围内王家湾矿段和金沟矿段。开采对象为王家湾 KT6、KT7 矿体及金沟 GIII号矿体 545m 以下矿体。金沟矿段及王家湾采出矿石由汽车转运至选厂原矿仓。

（2）矿区硐口分布及现状情况

由于本项目为多年生产的老矿山，且矿区范围涉及多个矿段，矿段距离较远，因此，历史遗留硐口较多。2023 年 2 月 9 日，安康市自然资源局发布了《安康市打击“洗洞”盗采金矿专项整治行动市级联席会议办公室关于打击“洗洞”盗采金矿专项整治行动有关事项的通知》，建设单位积极对矿区硐口进行排查并按照硐口使用情况对暂时不再使用的硐口进行封堵。根据建设单位提供资料，矿区硐口具体情况如下表所示，从表可以看出，建设单位已经对不再使用的矿洞进行封堵。

表 2.4-6　矿区硐（井）口一览表

采区	序号	洞口编号	现状、封堵情况			
			在用	已自然坍塌	浆砌石封堵	说明
硝磺硐	1	795 坑口			√	改扩建后再利用
	2	817 坑口			√	
	3	835 坑口			√	
	4	836 坑口			√	
	5	838 坑口			√	
	6	848 坑口			√	
	7	858 坑口			√	
	8	1 线穿脉口			√	
王家湾	9	935 通风口	√			改扩建后再利用
	10	920-1 线穿脉			√	

采区	序号	洞口编号	现状、封堵情况			
			在用	已自然坍塌	浆砌石封堵	说明
	11	920 探矿坑口			√	
	12	893 坑口	√			改扩建后再利用
	13	864 运输硐口	√			改扩建后再利用
水地沟	14	865 运输硐口	√			改扩建后再利用
	15	865（旧）			√	
	16	866 坑口			√	
	17	890 坑口			√	
	18	842 坑口			√	
	19	800 坑口			√	
	20	822 坑口			√	
	21	935 坑口			√	改扩建后作为通风井口
	22	950 坑口			√	
	23	970 坑口		√		
茶园沟	24	680 坑口			√	
	25	680-2 坑口			√	
金沟	26	890 采矿洞		√		2022 年 6 月之前垮塌
	27	890-2 坑口		√		2022 年 7 月垮塌
	28	890-3 坑口		√		2022 年 7 月垮塌
	29	585 主平硐	√			
	30	X585 通风硐	√			改扩建后利用
	31	715 通风硐	√			改扩建后利用
	32	765 通风硐	√			改扩建后利用
	33	788 通风硐	√			改扩建后利用
	34	810 通风硐			√	
	35	864 坑口			√	
	36	630 探矿硐			√	
	37	665 探矿硐	√			
	38	610 通风硐	√			改扩建后利用
	39	830 坑口	√			改扩建后关闭
合计		39	12	4	23	

（3）矿区采矿工业场地布设情况

根据建设单位提供资料，矿区 5 个矿段中除茶园沟矿段一直未开采，其余 4 个矿段均有规模不等的工业场地。4 个开采矿段的采矿工业场地均设置在主平硐口位置，开采的矿石通过汽车运往选厂原矿仓卸载，提升到地面的废石外售综合利用。本次评价期间，正在开采的矿段为王家湾矿段和金沟矿段，其中水地沟矿段已停采，主平硐口已封堵，工业场地内有部分工棚未拆除，其他已经自然恢复；硝磺硐主平硐口直通选厂，因此与选厂共用工业场地；王家湾工业场地正在使用，工业场地地面未硬化，矿石和废石转运均为露天转运；金沟工业场地正在使用，地面均已硬化，矿石和废石转运均通过转运仓，但工业场地距离青泥河河道较近，存在水环境风险隐患。本次改扩建后现有的采矿工业场地全部弃用并进行生态恢复治理。

4 处采矿工业场地的位置及布置情况可见表 2.4-7。

表 2.4-7　采矿工业场地分布及照片一览表

序号	位置	面积（m^2）	布置情况	备注
1	水地沟采区 866m 平硐前	2122	简易工棚等，其他已生态恢复	硐口已封堵，场地已关闭
2	王家湾采区 864m 平硐前	2219	值班室、材料库等	正在使用
3	硝磺硐采区 795m 平硐前	13100	直通选厂	硐口封堵
4	金沟采区 585m 平硐前	2135	值班室、职工宿舍等	正在使用
合计		19576		

金沟矿段工业场地（585m）

金沟矿段 585m 主平硐（金沟矿段工业场地）

王家湾矿段工业场地（864m）

王家湾矿段 864m 主平硐（王家湾矿段工业场地）

水地沟矿段工业场地（866m）

硝磺硐矿段 795m 平硐（直通选厂）

（4）炸药库

炸药库位于选厂东侧，用于储存矿山井下生产使用的爆炸性危险物品—乳化炸药和导爆管雷管，设计炸药库储存量为 9.5t，雷管 20000 枚。

炸药库全景	炸药库门外

（5）采空区分布情况

黄龙金矿是多年生产的老矿山，采矿证范围内共有 27 个金矿体，除金沟矿段 GV 号、茶园沟矿段 KT1、KT2 号、水地沟矿段 KT4、KT5 号和硝磺硐矿段IV-2 号共 6 条矿体没有采空区外，其余矿体均有采空区分布。根据《陕西省汉阴县黄龙金矿资源量核实报告》，采空区分布于采矿证内硝磺硐矿段II、III、IV、IV-1、IV-3、VII、VIII、VIII-1 号、金沟矿段 GI、GII、GIII、GIIIW、GIII-1、GIII-2、GIII-3、GIII-4、GIII-5、GIV号、水地沟矿段 KT3 号及王家湾矿段 KT6、KT7 号共 21 条矿体。其中金沟矿段 GI、GII号和硝磺硐矿段II、III、IV、VIII号矿体为 2010 年核实报告之前已采空；硝磺硐矿段的VII号和金沟矿段的 GIII号矿体在 2010 年整合核实和本次核实均有采空区分布、硝磺硐矿段IV-1、IV-3、VIII-1 号、金沟矿段 GIIIW、GIII-1、GIII-2、GIII-3、GIII-4、GIII-5、GIV号、水地沟矿段 KT3 号及王家湾矿段 KT6，KT7 号矿体采空区为 2010 年～2020 年新增采空区。各个矿段采空区分布情况如下：

①硝磺硐矿段各矿体采空区分布情况

II号矿体采空区分布于 6 线至 12 线间标高 821m 至 870m 范围，该矿体在 2010 年整合核实报告前已经采空。

III号矿体采空区分布于 9 线至 4 线间标高 785m 至 840m 范围，该矿体在 2010 年整合核实报告前已经采空。

IV号矿体采空区分布于 3 线至 6 线间标高 795m 至 887m 范围，该矿体在 2010 年整合核实报告前已经采空。

IV-1 号矿体采空区分布于 15 线至 11 线间标高 756m 至 776m 范围，为 2010 年整合核实报告后形成的采空区。

IV-3 号矿体采空区分布于 16 线至 20 线间标高 795m 至 833m 范围，为 2010 年整合核实报告后形成的采空区。

VII号矿体采空区分布于 15 线至 24 线间标高 756m 至 911m 范围;2010 年核实前形成采空区分布于 9 线至 1 线 795 中段以上及 2 线至 22 线 827（实际标高）中段以上；2010 年核实后形成采空区分布于 15 线至 6 线 755 中段以上及 10 线至 16 线 795 中段以上。

VIII号矿体采空区分布于 16 线至 24 线间标高 800m 至 879m 范围，该矿体在 2010 年整合核实报告前已经采空。

VIII-1 号矿体采空区分布于 2 线至 8 线标高 800m 至 856m 范围，为 2010 年整合核实报告后形成的采空区。

硝磺硐矿段 795m 中段大部分空区已利用废石进行充填治理，剩余 795m 中段部分和 836m 中段及以上空区需进行充填，估算老采空区体积约 4 万 m^3。

②金沟矿段各矿体采空区分布情况

GI号矿体采空区分布于 9 线至 4 线间标高 838m 至 955m 范围，该矿体在 2010 年整合核实报告前已采空。

GII号矿体采空区分布于 7 线至 22 线间标高 591m 至 961m 范围，该矿体在 2010 年整合核实报告之前已采空。

GIII号矿体采空区分布于 14 线至 32 线间标高 425m 至 753m 范围。2010 年整合核实报告前形成的采空区分布于 14 线至 32 线标高 545m 至 753m 范围；2010 年整合核实报告后形成的采空区分布于 22 线至 32 线标高 425m 至 545m 范围。

GIII-1 号矿体采空区分布于 20 线至 28 线间标高 425m 至 532m 范围，为 2010 年整合核实报告后形成的采空区。

GIII-2 号矿体采空区分布于 22 线至 32 线间标高 425m 至 532m 范围，为 2010 年整合核实报告后形成的采空区。

GIII-3 号矿体采空区分布于 12 线至 30 线间标高 473m 至 604m 范围，为 2010 年整合核实报告后形成的采空区。

GIII-4 号矿体采空区分布于 20 线至 24 线间标高 393m 至 442m 范围，为 2010 年整合核实报告后形成的采空区。

GIII-5 号矿体采空区分布于 26 线至 32 线间标高 502m 至 535m 范围，为 2010 年整合核实报告后形成的采空区。

GIIIW 号矿体采空区分布于 5 线至 16 线间标高 728m 至 886m 范围，为 2010 年整

合核实报告后形成的采空区。

GIV号矿体采空区分布于 18 线至 30 线间标高 393m 至 531m 范围，为 2010 年整合核实报告后形成的采空区。

金沟矿段分布标高在 505m～890m 之间，老采空区内回填有掘进废石，初步估计剩余老采空区体积约 30 万 m^3。

③水地沟矿段各矿体采空区分布情况

KT3 号矿体采空区分布于 5 线至 10 线间标高 895m 至 999m 范围，为 2010 年整合核实报告后形成的采空区。

水地沟老采空区内基本已由废石回填。

④王家湾矿段各矿体采空区分布情况

KT6 号矿体采空区分布于 7 线至 4 线间标高 879m 至 1010m 范围，为 2010 年整合核实报告后形成的采空区。

KT7 号矿体采空区分布于 11 线至 4 线间标高 824m 至 962m 范围，为 2010 年整合核实报告后形成的采空区。

王家湾老采空区内基本已由废石回填。

综上，本项目现有采空区的体积约 34 万 m^3。

2.4.6 现有选矿工程

黄龙金矿现有选厂生产规模 350t/d，选矿工艺为尼尔森重选工艺，工艺主要过程为“两段破碎，一段磨矿，尼尔森两段粗选，摇床两段精选，溜槽摇床两段扫选工艺”。具体过程如下所述，选矿工艺流程见图 2.4-6。

矿山现有选厂破碎采用破碎机与立轴冲击式破碎机、一台自定中心振动筛构成的两段一闭路破碎系统，破碎产品粒度为-15mm。

磨矿采用溢流型圆锥球磨机和直线筛构成的一段闭路磨矿系统。一段重选采用二台尼尔森选矿机，精矿进入二段重选，尾矿进入二台水力旋流器分级，分级沉砂返回磨矿作业，溢流进入一台尼尔森选矿机进行重选扫选作业，精矿进入二段重选，尾矿进入二台水力旋流器分级，分级溢流为最终尾矿，分级沉砂进入 5 台溜槽进行一段尾矿回收作业，溜槽尾矿为最终尾矿，溜槽精矿进入 3 台大摇床进行二段尾矿回收作业，二段尾矿回收尾矿返回磨矿作业，精矿进入一台小摇床进行尾选精摇作业，精摇尾矿返回磨矿作业，精矿进入二段重选作业；二段重选选用一台大摇床，尾矿返回磨矿作业，精矿进入一台 6S 小摇床进行精选作业，精选精矿为粗金砂（Au 品位为 60%），精选尾矿为重金

砂（Au 品位为 175g/t）外售，选矿尾矿进入尾矿库。

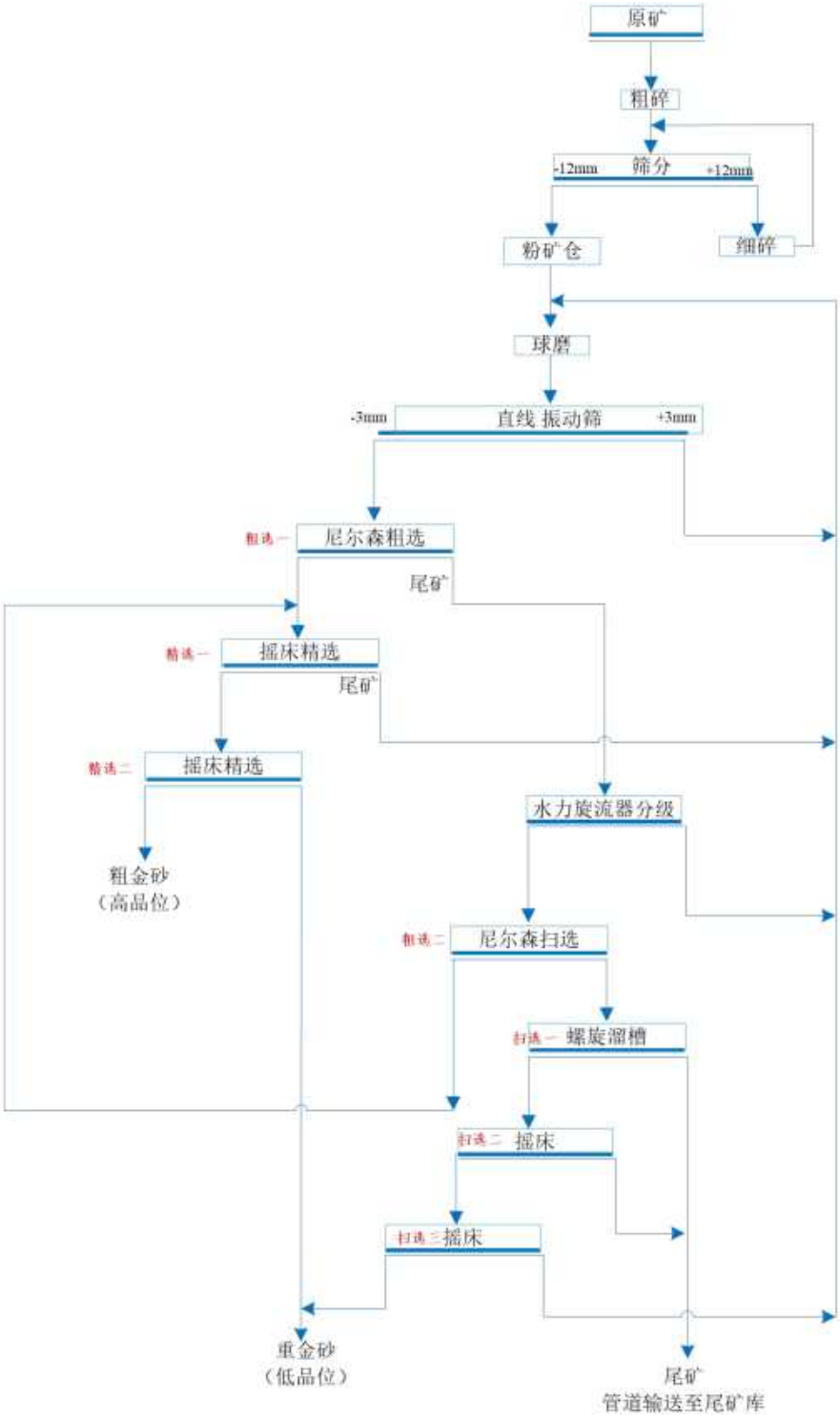


图 2.4-4　现有选厂工艺流程图

（2）设备清单

350t/d 选厂主要设备清单见表 2.4-8。

表 2.4-8　选厂现有主要设备清单

设备名称	设备型号	台数
1#槽式给矿机	/	1

设备名称	设备型号	台数
2#槽式给矿机	/	1
1#颚式破碎机	PE-400*600	1
2#颚式破碎机	PE400*600	1
1#皮带机	800	1
2#皮带机	800	1
返料皮带机	600	1
1#立轴反击破碎机	PSFL-1250QS	1
2#立轴反击破碎机	PSFL-1250QS	1
自定心振动筛	1400*3000	1
球磨振动给料机	GZG50-4	2
I#机给料皮带机	TDY75 型油冷式电动滚筒	1
II#机给料皮带	TDY75 型油冷式电动滚筒	1
I#球磨机	2100*3700 溢流型	1
II#球磨机	2100*3700 溢流型	1
I#机直线筛	USL1.00*2.25	1
II#机直线筛	USL1.00*2.25	1
I#机返料皮带机	600	1
II#机返料皮带机	600	1
I#机尼尔森给料泵（1#、2#，由里至外排号）	65QV-SP	2
II#机尼尔森给料泵（3#，4#）	65QV-SP	2
I#尼尔森	KC-XD30	1
2#尼尔森	KC-XD30	1
3#尼尔森	KC-XD30	1
尼尔森管道泵	ISG80-160	2
尼尔森空压机	L-7.5/8G	1
1#胶泵及旋流器	XCII-350A。泵型号：6/4AHR。	1
2#胶泵及旋流器	旋流器：G4-375。泵：6/4AHR。	1
3#旋流器（3#泵）	旋流器：XCII-350A；泵：80ZJ-36	1
4#旋流器（4#泵）	旋流器：XCII-350A；泵：80ZJ-36	1
精选大摇床	6-S 4.52*1.85*6.15	1
精选小摇床	6-S 2.1*1.05*0.85	1
尾选小摇床	6-S 2.1*1.05*0.85	1
螺溜大摇床	6-S 4.52*1.85*6.15	3
螺旋溜槽	5LL-1200 螺距 5404 头	5
小篆沟尾矿渣浆泵	80/50ZB-Z-H	3
大王沟尾矿渣浆泵	100/80ZBX-ZD	2
溜槽车间立泵	小：40PV-SPR 大：2PNL	1

（3）产品方案

现有选矿项目产品为粗金砂（品位 60%）和重金砂（品位 175g/t）。

表 2.4-9　现有选矿工艺设计指标

产品名称	产量		产率（%）	Au品位g/t	Au回收率%
	（t/a）	（t/d）			
粗金砂	0.218365	0.000728	0.000208	600000.00	80.50
重砂	93.000005	0.3099999	0.088571	175.00	10
尾矿	104906.7817	349.6892735	99.911221	0.15	9.50

产品名称	产量		产率（%）	Au品位g/t	Au回收率%
	（t/a）	（t/d）			
原矿	105000	350	100.00	1.70	100.00

（4）工作制度

本项目现有工程选矿采用连续工作制度，即年工作 300d、每天 3 班、每班 8h，其中破碎、筛分工作制度为 1 天 3 班，每班 3h。

（5）选厂现状照片

表 2.4-10　选厂现状照片

破碎间

封闭皮带输送机

筛分间+粉矿仓

磨矿设备（磨矿车间）

再选车间摇床	选厂高位水池

根据现场调查可知，现有工程选厂内容与环评内容基本一致，但部分环保措施已不符合现行环保要求，需在本次改扩建中采取“以新带老”措施。

2.4.7 现有尾矿库

黄龙金矿现有 2 座尾矿库，分别为小篆沟尾矿库和大王沟尾矿库，具体情况如下：

（1）小篆沟尾矿库（正在安全隐患治理）

小篆沟尾矿库位于选厂下游 200m 处的小篆沟内。小篆沟尾矿库 1994 年 7 月投入使用。尾矿堆积坝采用双低坝上游法筑坝，设计坝高 70m，设计总库容 89 万 m^3，尾矿库等级为四级。1996 年 10 月，在尾矿库运行现状基础上，长春黄金设计院进行了改造设计。2009 年 10 月，山东黄金集团烟台设计研究工程有限公司编制了闭库设计，闭库设计内容主要包括：库面覆土植被绿化、增设闭库后排洪系统、完善坝面排水沟和护坡等。2012 年 8 月黄龙矿业有限公司启用大王沟尾矿库后由于该尾矿库尚有部分库容，因此作为选厂备用尾矿库。2017 年 7 月，中冶京诚工程技术有限公司编制了小篆沟尾矿库“头顶库”综合治理实施方案，综合治理主要内容为在尾矿库下游居民的上方修建防护挡墙。建设单位在 2009 年委托汉中市环境工程规划设计院编制的《汉阴县黄龙金矿日采选 350 吨矿石技改项目环境影响报告书》中提到小篆沟尾矿库回采综合利用的相关内容，2019 年 4 月，为了回采小篆沟尾矿库内尾砂用于加气混凝土砌块的生产，由三门峡市黄金设计院有限公司编制了尾矿库回采工程安全设施设计，同时取得了安康市应急管理局《关于陕西汉阴黄龙金矿有限公司小篆沟尾矿库尾砂回采工程安全设施设计审查意见》（安市应急函〔2019〕153 号）（附件 10）。根据汉阴县应急管理局出具的证明文件（见附件 11），黄龙金矿经汉阴县应急管理局批准后回采，于 2019 年 6 月至 2021 年 5 月期间回采，回采尾砂量约 10 万 m^3，回采尾砂由陕西满意建材有限公司综合利用。回采结束

后，建设单位委托编制了《陕西汉阴黄龙金矿有限公司小篆沟尾矿库生态环境影响评估报告》评价回采后小篆沟的环境现状情况。

2022 年 2 月，建设单位委托矿冶科技集团有限公司编制了《陕西汉阴黄龙金矿有限公司小篆沟尾矿库“一库一策”报告》，对小篆沟尾矿库运行现状提出了存在的安全问题及整治措施。根据《关于印发陕西省<防范化解尾矿库安全风险若干规定>的通知》（陕应急〔2020〕286 号）等要求，2022 年 7 月，建设单位委托陕西鸣德通圣工程设计有限公司编制小篆沟尾矿库隐患治理项目的设计。根据《陕西汉阴黄龙金矿有限公司小篆沟尾矿库隐患治理项目安全设施设计（备案稿）》，安全隐患治理内容包括：①针对尾矿库“一库一策”报告提出的整治措施结合尾矿库运行现状，进行隐患治理，确保尾矿库满足提等管理要求；②整改措施完成后，库内滩面低洼处采用选厂排出的尾矿进行湿式填充，使库面恢复平整，确保汛期最小干滩长度和安全超高满足规范、规程要求。2022 年 8 月，由陕西省应急管理厅会同安康市应急管理局、汉阴县应急管理局，组织非煤矿山专家对陕西汉阴黄龙金矿有限公司小篆沟尾矿库隐患治理项目安全设施设计进行了审查。2022 年 8 月 29 日，陕西省应急管理厅下发了《关于陕西汉阴黄龙金矿有限公司小篆沟尾矿库隐患治理项目安全设施设计的批复》（陕应急批复〔2022〕44 号）（见附件 12）。安全隐患治理工程于 2022 年 9 月 30 开工，由陕西久烁建筑工程有限公司承担项目工程施工，由陕西俊峰工程项目管理有限公司承担项目工程监理，项目施工截止 2023 年 1 月 30 日，已全部完成设计施工内容，工程自检合格，施工资料，监理资料收集装订成册，经汉阴县应急管理局初步验收，达到验收标准。2023 年 2 月 22 日，汉阴县应急管理局已向安康市应急管理局提交《汉阴县应急管理局关于陕西汉阴黄龙金矿小篆沟尾矿库隐患治理工程申请验收的报告》（汉应急字（2023）26 号）。建设单位按照《关于陕西汉阴黄龙金矿有限公司小篆沟尾矿库隐患治理项目安全设施设计的批复》（陕应急批复〔2022〕44 号）要求于 2023 年 8 月 8 日完成安全设施竣工验收（附件 13）。

同时，2022 年，第二轮中央生态环境保护督察中提到的秦岭尾矿库问题包含小篆沟尾矿库。2022 年 9 月，中共安康市委安康市人民政府印发《安康市贯彻落实第二轮中央生态环境保护督察报告整改方案》，建设单位积极落实涉及小篆沟尾矿库的相关要求，按照要求定期对小篆沟尾矿库地下水跟踪监测井，同时根据现场调查，已重新按照规范建设了尾矿库渗滤液收集池、事故池。根据建设单位提供资料（附件 14），安全设施竣工验收后小篆沟有效库容剩余 4.4 万 m^3 左右，选厂按现有规模生产至 2024 年 7 月产生的尾矿可将现有库内滩面低洼处填平。评价要求建设单位尽快重新编制小篆沟尾矿库闭

库设计，严格按照《安康市贯彻落实第二轮中央生态环境保护督察报告整改方案》于 2024 年 12 月底前完成小篆沟尾矿库闭库销号。

（2）大王沟尾矿库（正在实施闭库）

大王沟尾矿库位于汉阴县龙垭镇黄龙村二组，青泥河支沟大王沟内，故名大王沟尾矿库，距选厂约 2km。大王沟尾矿库始建于 2009 年 6 月，2011 年 12 月竣工，2012 年 3 月 9 日安康市安全生产监督管理局组织专家对大王沟尾矿库进行了初步验收，并于 2012 年 8 月 31 日批准试运行，2013 年 4 月 20 日正式投入使用。该库由山东金都工程设计有限公司设计，温州第二井巷工程公司承建，陕西华源水利水电工程咨询公司监理。大王沟尾矿库为山谷型尾矿库，该尾矿库终期总库容为 98.59 万 m^3，坝高 58m，尾矿库等级 4 级。为确保安全，防洪设施是按照三等库标准进行设计和建设的。2022 年 4 月，委托中国有色金属工业西安勘察设计研究院有限公司编制了《陕西汉阴黄龙金矿有限公司大王沟尾矿库闭库工程安全设施设计》。

根据现场调查，大王沟尾矿库已于 2022 年 10 月底达到服务期，达到服务期后黄龙尽快积极组织实施闭库，根据闭库施工单位提供证明资料（见附件 15），截止 2023 年 10 月，已完成坝体整治、排洪系统加固、应急道路、检测系统等方面的工程内容，目前尚未完成的工程主要有主排水隧洞衬砌工作、原排洪系统封堵工作、应急道路水泥路面的铺设工作和库区覆土工作以及周边环境整治工作，根据施工单位提供的施工计划，计划于 2023 年 12 月 15 日完工。评价要求建设单位严格按照闭库设计进行闭库并落实尾矿库闭库后土地复垦方案，全面履行土地复垦义务。

针对现有 2 座尾矿库，本次评价要求建设单位应在尾矿库闭库期间及闭库后，采取措施保证渗滤液收集设施等继续正常运行。尾矿库的渗滤液收集设施应当正常运行至尾矿库闭库后连续两年内没有渗滤液产生，渗滤液可回用于选矿工艺生产，禁止外排。同时，尾矿库闭库采取措施保证地下水水质监测井继续正常运行，并按照国家有关规定持续进行地下水水质监测，直到下游地下水水质连续两年不超出上游地下水水质或者所在区域地下水水质本底水平。尾矿库闭库完成后，可依据当地地形条件、水资源及表土资源等自然环境条件和社会发展需求并按照相关规定进行土地复垦。土地复垦实施过程应满足《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036）规定的相关土地复垦质量控制要求。

2.4.8 公用工程

2.4.8.1 给水

矿山主要供水系统以及用水循环主要包括：

（1）选厂供水一是尾矿库回水大部分循环使用，另一部分供水由大篆沟地表水输送至高位水池用于选矿生产补充水。陕西汉阴黄龙金矿有限公司委托编制了水资源论证报告并于 2019 年 8 月取得了取水许可证，取水地点为汉阴县双河口镇兴春村大篆沟地表水，许可取水量为 8.22 万 m^3/a，取水用途为生产和生活用水，取水许可证号为：取水（汉阴）字〔2019〕第 10002 号。

（2）王家湾采区供水：各井下中段矿坑废水通过巷道边的排水沟排水至井下最低中段 790 中段的井下水仓后回用于井下生产用水。

（3）金沟采区供水：各井下中段矿坑废水通过巷道边的排水沟排水至集水设施回用于井下生产用水。

2.4.8.2 排水

（1）采矿区矿坑废水全部通过排水系统收集后回用于采矿生产用水，不外排。

（2）选厂生产废水全部回用，尾矿库溢流水经尾矿库坝下澄清池收集自流回选厂回用。

现有工程水平衡图见下图。

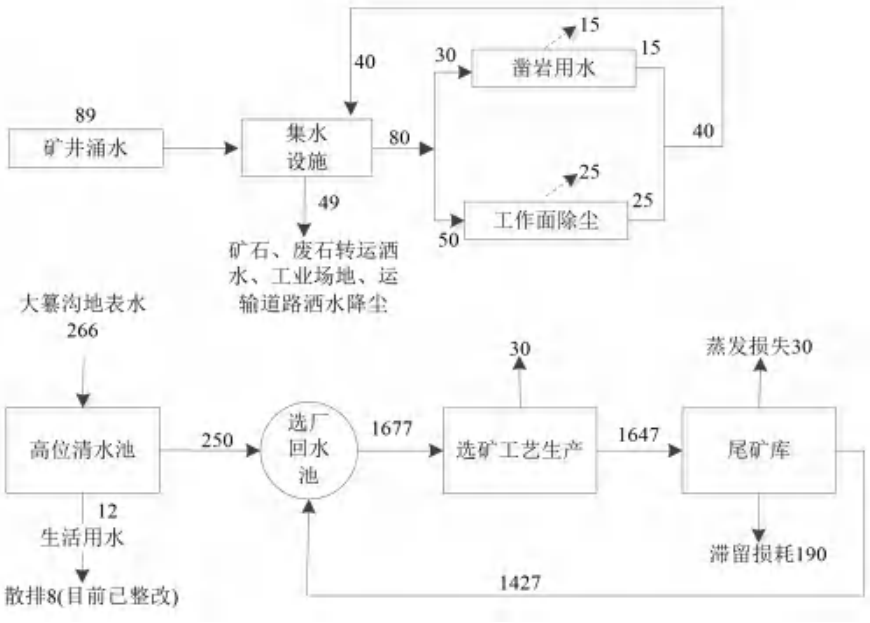


图 2.4-5　现有工程水平衡图　单位：m^3/d

2.4.8.3 供电

选厂用电由农网接入 110kV，矿山选厂建有 10kV 变电站。王家湾采区的供电电源引自选厂 10kV 变电站。金沟矿区在主平硐口设有简易变电站，供电电源引自黄龙变电所 10kV 变电，负责金沟矿段供电，电力资源充足。

2.4.9 主要原辅材料消耗

根据建设单位提供资料，现有工程原辅材料消耗情况见表 2.4-11。

表 2.4-11　现有工程原辅材料消耗表

序号	原辅材料	单位	年消耗量
一	采矿		
1	炸药	kg	73929
2	雷管	发	154555
3	导火索	m	255258
4	钎钢	kg	8472
5	坑木	m^3	636.7
6	轻轨	t	25.2
7	柴油	t	31.5
二	选矿		
1	原矿石	t	105000
2	钢球	t	126.0
3	衬板	t	36.75

2.5 改扩建项目工程概况

2.5.1 项目基本情况

（1）工程名称：陕西汉阴黄龙金矿有限公司黄龙金矿采选工程改扩建项目（30 万吨/年）

（2）建设性质：改扩建

（3）建设地点：陕西省安康市汉阴县双河口镇

（4）建设单位：陕西汉阴黄龙金矿有限公司

（5）建设内容：矿山开采规模 30 万 t/a，选厂设计选矿规模 30 万 t/a。

（6）开采方式：地下开采

（7）选矿工艺：尼尔森重选工艺

（8）总投资：19579.12 万元

2.5.2 矿山资源概况

2.5.2.1 矿区地质概况

矿区大地构造位置位于舟曲—安康早古生代裂谷、陈家院子—干沟口复向斜次级褶皱—黄龙倒转背斜北翼，区域构造线呈北西—南东向展布。

（1）地层

区内地层主要出露下志留统梅子垭组（S_1m）及第四系(Q)松散堆积物等。

下志留统梅子垭组（S_1m）：为矿区主要地层，总体呈北西西—南东东向展布，为一套变质岩，区域变质程度相当于绿片岩相，原岩以泥沙质沉积物为主，岩性差异不大，

矿物组分简单，标志层不明显。

第四系（Q）松散堆积物：主要分布于矿区各大小河谷及部分缓坡上，为砾石、砂、砂质粘土、粘质砂土等松散堆积物。

（2）构造

褶皱：区内褶皱为黄龙倒转背斜，是陈家院子-干沟口复向斜的次级褶皱。背斜轴向 290°～310°，轴部由志留系下统梅子垭组第一岩性段下部的含炭变质砂岩组成，两翼为炭质绢云石英片岩。背斜向南倒转，倾向北东，倾角 45°～65°。

矿区位于黄龙倒转背斜的北翼，基本为一单斜构造，岩层呈北西-南东方向展布，倾向北东，倾角 40～70°。层间小褶曲十分发育。

断裂：矿区受黄龙-沈坝区域主干断裂（F1）的影响，发育着一系列与其大致平行且性质相近的次级走向逆断层，由南向北有 F1、F2、F3、F4 等 4 条逆断层；此外，矿区中部还有一条规模较小的横断层（F5）。

（3）岩浆岩

工作区内未见岩浆岩出露。

（4）变质作用及围岩蚀变

矿区不同时期、不同构造层次的地质体其变质程度不同，主要为区域变质岩，动力变质岩很少。区域变质岩遍及整个矿区，变质程度较低，属绿片岩相，主要形成区域性的变质砂岩、片岩、硅质岩、结晶灰岩等。动力变质岩主要产于断层带中，主要形成角砾岩、碎裂岩、断层泥、蚀变岩等。

围岩蚀变：近矿围岩蚀变主要为硅化、黄铁矿化、绢云母化及绿泥石化等，其中前三者蚀变类型与成矿关系较为密切。

2.5.2.2 矿产资源储量

（1）资源储量

①采矿权内资源量概况

2020 年 5 月 22 日，陕西省汉阴县黄龙金矿有限公司委托中国冶金地质总局西北地质勘查院在黄龙金矿采矿证范围内开展资源量核实，2020 年 9 月提交了《陕西省汉阴县黄龙金矿资源量核实报告》,报告于 2021 年 1 月 22 号评审通过并以陕自然矿保备〔2021〕4 号文备案。采矿权范围内矿体资源储量见表 2.5-1。资源储量估算基准日为 2020 年 8 月 31 日。资源储量估算标高 1075～330m。

表 2.5-1　核实报告提交的采矿权范围内矿体资源储量表

资源储量类型		矿石量（*10⁴t）	Au金属量（kg）	Au平均品位（g/t）
消耗资源储量		376.4	7771	2.06
保有资源量	控制资源量	71.9	1292	1.8
	推断资源量	213.3	3537	1.66
	小计	285.2	4829	1.69
消耗资源储量+保有资源量		661.6	12600	1.9

根据汉阴县自然资源局《关于汉阴县黄龙金矿 2022 年 12 月底采矿权范围内保有资源量的情况说明》（附件 7），黄龙金矿采矿权范围内核实后开采两年，截止 2022 年底共动用资源量矿石量 22.709 万吨。

截止 2022 年 12 月 31 日采矿权范围内保有（KZ+TD）资源量：矿石量 262.54×10⁴t，金金属量 4392.32kg，平均品位 1.67g/t；其中：控制资源量类型矿石量 56.89×10⁴t，金金属量 974.05kg，平均品位 1.71g/t；推断资源量类型矿石量 205.65×10⁴t，金金属量 3418.27kg，平均品位 1.66g/t。

②探矿权内资源量概况

2020 年，建设单位委托中国冶金地质总局西北地质勘查院在探矿权范围内开展详查地质工作并编写了《陕西省汉阴县黄龙金矿金沟矿段深部金矿详查地质报告》，于 2020 年 9 月 29 日评审通过并以“陕自然资矿保备〔2021〕3 号文”备案金沟矿段深部探矿权范围内矿体资源量见表 2.5-2。资源量估算基准日为 2020 年 8 月 31 日。

表2.5-2　详查报告提交的金沟矿段探矿权范围内矿体资源量表

矿段	资源量类别	矿体矿石量（*10⁴t）	Au金属量（kg）	Au平均品位（g/t）
金沟矿段	控制资源量	64.5	1067	6.15
	推断资源量	72.9	1319	1.81
	控制资源量+推断资源量	137.4	2386	1.74

探矿权内（KZ+TD）资源量：矿石量 137.4×104t，金金属量 2386kg，金平均品位 1.74g/t。其中控制资源量 64.5×10⁴t，金金属量 1067kg，金平均品位 6.15g/t；推断资源量 72.9×10⁴t，金金属量 1319kg，金平均品位 1.81g/t。

合计采矿权和探矿权内的保有（KZ+TD）资源量：矿石量 399.94×10⁴t，金金属 6778.32kg，平均品位 1.69g/t；其中：控制资源量类型矿石量 121.39×10⁴t，金金属量 2041.05kg，平均品位 1.68g/t；推断资源量类型矿石量 278.55×10⁴t，金金属量 4737.27kg，平均品位 1.70g/t。

（2）设计利用资源储量

矿区范围内共 5 个矿段，由于茶园沟矿段探获资源量少，保有资源量矿石量 51445 吨，占全矿保有资源量的 1.22%，且茶园沟矿段距离其他几个矿段较远，距离最近的水地沟矿段直线距离 2.15km，因此，推荐茶园沟矿段继续进行探矿工作，作为后期开采矿

段，不在本次设计开采矿段中。同时，硝磺硐资源储量大部分已采空，推断资源储量较少，硝磺硐矿段在生产期积极进行探矿工程。探矿工程不在本次评价内容中，探矿另行环评。矿山设计中对推断资源量设计利用系数的规定、参考矿体上部开采的经验，推断资源量取 70%的设计利用系数。

①设计损失资源量

设计损失资源量茶园沟矿段及硝磺硐矿段为暂不利用资源量，金沟矿段青泥河下所留保安矿柱为永久矿柱损失量，金沟矿段 GIIIw 矿体 788m 以上为设计损失矿量，王家湾矿段 KT7 号矿体 980m 以上为设计损失矿量。经计算，设计损失（暂不利用）资源量矿石量为 32.74×10^4t，金金属量 466.72kg，平均品位 1.43g/t。

②设计利用资源量

扣除设计损失（暂不利用）资源量后，设计利用资源量金矿石量 295.39×10^4t，金金属量 5021kg，金平均品位 1.70g/t。其中，控制资源量金矿石量 117.12×10^4t，金金属量 1936kg，金平均品位 6.15g/t；推断资源量金矿石量 178.27×10^4t，金金属量 3085kg，Au 平均品位 1.73g/t。设计利用资源量占保有资源量的 73.86%。

③设计可采资源量

设计回采率为 89%。设计可采资源量金矿石量 262.90×10^4t，金金属量 4468kg，金平均品位 1.70g/t。其中，控制资源量金矿石量 104.24×10^4t，金金属量 1723kg，金平均品位 6.15g/t；推断资源量金矿石量 158.66×10^4t，金金属量 2745kg，Au 平均品位 1.73g/t。设计利用资源量占保有资源量的 65.73%。

2.5.2.3 开采范围及开采对象

（1）开采范围

本项目改扩建拟开采范围为现有采矿证范围和现有探矿权范围。开采范围 4.4007km^2，开采标高 1075m~65m。

（2）开采对象

根据矿区范围内 5 个资源储量的分布情况，本项目改扩建拟开采现有采矿证范围和现有探矿权范围内的 3 个矿段，包括东采区金沟矿段和西采区水地沟矿段和王家湾矿段，开采规模 30 万 t/a。具体开采的矿体为金沟矿段 GIII、GIIIW、GIII-1、GIII-2、GIII-3、GIII-4、GIII-5、GIV、GV号 9 条金矿体（包括探矿权内 GIII-1、GIII-2、GIII-5 和 GIV等 4 条矿体），水地沟矿段 KT3、KT4、KT5 号 3 条矿体，王家湾矿段 KT6、KT7 号 2 条矿体。

共计 14 条矿体，均采用地下开采方式。

2.5.2.4 矿体分布与特征

本次主要介绍拟开采的 14 条矿体的特征。

（1）金沟矿段矿体特征

GIII号矿体：位于金沟矿段 14～32 勘探线间，矿体呈似层状分布，产状 330～25°∠40～60°。矿体长度 367m，地表出露标高 570～753m，控制标高 393～753m，赋存标高 375～753m，沿倾向最大斜深 311m；矿体单工程厚度 0.47～10.51m，平均厚度 3.42m，平均品位 3.02g/t。

GIIIW 号矿体：位于金沟矿段 15～16 勘探线间，为隐伏矿体，矿体呈似层状分布，产状 355～25°∠30～65°。矿体长度 756m，控制标高 590～866m，赋存标高 574～886m，沿倾向最大斜深 352m；矿体单工程厚度 0.36～9.84m，平均厚度 2.51m，平均品位 1.66g/t。

GIII-1 号矿体：位于金沟矿段 20～28 勘探线间，为隐伏矿体，矿体呈似层状分布，产状 337～27°∠30～55°。矿体长度 157m，控制标高 358～515m，赋存标高 330～532m，沿倾向最大斜深 281m；矿体单工程厚度 0.82～14.76m，平均厚度 4.32m，平均品位 2.01g/t。

GIII-2 号矿体：位于金沟矿段 20～32 勘探线间，为隐伏矿体，矿体呈似层状分布，产状 338～20°∠27～67°。矿体长度 228m，控制标高 353～515m，赋存标高 330～532m，沿倾向最大斜深 293m；矿体单工程厚度 0.44～11.59m，平均厚度 2.49m。平均品位 1.55g/t。

GIII-3 号矿体：位于金沟矿段 12～30 勘探线间，为隐伏矿体，矿体呈似层状分布，产状 337°～20°∠35°～68°。矿体长度 446m，控制标高 425～585m，赋存标高 411～604m，控制最大斜深 232m；矿体单工程厚度 0.63～4.63m，平均厚度 1.69m。平均品位 1.58g/t。

GIII-4 号矿体：位于金沟矿段 20～24 勘探线间，为隐伏矿体，矿体呈似层状分布，产状 20°∠40°。矿体长 61m，控制标高 393～425m，赋存标高 376～442m，沿倾向最大斜深 81m；矿体单工程厚度 3.80～5.78m，平均厚度 5.10m。平均品位 2.43g/t。

GIII-5 号矿体：位于 22～32 勘探线间，为隐伏矿体，矿体呈似层状分布，产状 28～45°∠35～56°，矿体长度 188m，控制标高 358～515m，赋存标高 330～535m，沿倾向最大斜深 211m；矿体单工程厚度 0.55～4.48m，平均厚度 1.45m，平均品位 1.73g/t。

GIV号矿体：位于金沟矿段 12～30 勘探线间，为隐伏矿体，矿体呈似层状分布，产状 325～30°∠33～61°。矿体长度 353m，控制标高 360～590m，赋存标高 330～614m，

沿倾向最大斜深 340m;矿体单工程厚度 0.57～7.79m,平均厚度 2.54m。平均品位 1.77g/t。

GV号矿体：位于金沟矿段 11～0 勘探线间，为隐伏矿体，矿体呈似层状分布，产状 31～41°∠46～69°。矿体长度 210m，控制标高 734～756m，赋存标高 710～780m，控制最大斜深 80m；矿体单工程厚度 1.35～8.13m，平均厚度 3.34m，平均品位 1.84g/t。

（2）水地沟矿段矿体地质特征

水地沟矿段位于观音河流域的水地沟一带，长度约 950m，宽度在 230～380m 之间。

KT3 金矿体：位于水地沟矿段 17～10 勘探线间，矿体呈似层状产出，产状 8～12°∠28～43°。矿体长度 636m，地表出露标高 859～999m，控制标高 822～989m，赋存标高 803～999m，沿倾向最大斜深 210m；矿体单工程厚度 0.61～3.77m，平均厚度 1.32m，厚度变化稳定，平均品位 1.69g/t。

KT4 金矿体：位于水地沟矿段 13～8 勘探线间，为隐伏矿体，矿体呈似层状分为东西两段，产状 8～12°∠28～43°。东段分布于 3～8 勘探线间，矿体长度 248m，最小埋深 15m，最大埋深 85m，控制标高 895m，赋存标高 875～915m，沿倾向最大斜深 50m。西段分布于 13～7 勘探线间，矿体长度 105m，最小埋深 55m，最大埋深 74m，控制标高 822～842m，赋存标高 804m-864m，沿倾向最大斜深 50m。矿体单工程厚度 0.88～2.95m，平均厚度 1.61m，平均品位 1.60g/t。

KT5 金矿体：位于水地沟矿段 1～6 勘探线间，为一隐伏矿体，最小埋深 15m，最大埋深 107m，矿体呈似层状产出，产状 8～12°∠28～43°。矿体长度 152m，控制标高 895m，赋存标高 875-915m，沿倾向最大斜深 45m；矿体单工程厚度 1.41～3.85m，平均厚度 2.90m，平均品位 2.19g/t。该矿体与 KT4 矿体呈平行分布，矿体的形态和后期构造影响特征与 KT4 矿体相似。

（3）王家湾矿段矿体地质特征

王家湾矿段位于贺家山—王家湾一带的清观寨山梁上，长度约 1500m，宽度在 600m 之间，矿体深部延伸到水地沟深部。

KT6 金矿体：位于王家湾矿段 4～39 勘探线间，矿体呈似层状分布，产状 2～20°∠27～56°。矿体断续长度 1063m，地表出露标高 882～1075m，控制标高 704～1075m，赋存标高 704～1075m，沿倾向最大斜深 412m；矿体单工程厚度 0.41～7.52，平均厚度 1.60m，平均品位 1.68g/t。矿体整体形态呈中等倾斜的似层状，矿体受褶皱和断裂等后期构造的影响相对较大，F1 小断裂在 7 线附近错断了 KT6 矿体，断层产状 220°∠37°，性质为张扭性，对矿体的产出影响不大。

KT7 金矿体：位于王家湾矿段 4～37 勘探线间，矿体呈似层状分布，产状 1°～15°∠40°～56°。矿体断续长度 1003m，地表出露标高 909～1070，控制标高 721～1070m，赋存标高 721～1070m 之间，沿倾向最大斜深 227m；矿体单工程厚度 0.55～7.30m，平均厚度 1.90m，平均品位 1.67g/t。

本次矿区范围内各个矿体的分布情况见图 2.5-1。黄龙金矿采矿证范围内本次改扩建拟开采的各矿体特征见表 2.5-3。拟开采的探矿证范围内矿体特征见表 2.5-4。

表 2.5-3　改扩建拟开采各矿体特征

矿段名称	矿体编号	控制勘探线范围	最大长度（m）	赋存标高（m）	最大斜深	矿体平均厚度（m）	厚度变化系数（%）	矿体平均品位（g/t）	品位变化系数（%）	产状	
										倾向	倾角
金沟	GIII	14-32	367	375-753	311	3.42	103.35	3.02	46.57	330°-25°	40°-60°
	GIIIW	15-16	756	574-886	352	2.51	71.96	1.66	70.35	355°-25°	30°-65°
	GIII-1	20-28	157	330-532	281	4.32	77.11	2.01	70.09	337°-27°	30°-55°
	GIII-2	22-32	228	330-532	293	2.49	53.44	1.55	17.47	338°-20°	27°-67°
	GIII-3	12-30	446	411-604	232	1.69	64.20	1.58	69.58	337°-20°	35°-68°
	GIII-4	20-24	61	376-442	81	5.10	22.04	2.43	96.37	20°	40°
	GIII-5	22-32	188	330-535	211	1.45	99.72	1.73	76.81	28～45°	35～56°
	GIV	12-30	353	330-614	340	2.54	32.31	1.77	122.69	325°-30°	33°-61°
	GV	11-0	210	710-780	80	3.34	89.12	1.84	75.38	31°-41°	46°-69°
水地沟	KT3	17—10	636	803-999	210	1.32	70.33	1.69	39.79	8°-12°	28°-43°
	KT4	13—8	248	804-915	50	1.61	45.66	1.60	19.78	8°-12°	28°-43°
	KT5	1—6	152	875-915	45	2.90	47.84	2.19	80.40	8°-12°	28°-43°
王家湾	KT6	4-39	1063	704-1075	412	1.60	62.23	1.68	50.59	2°-20°	27°-56°
	KT7	4-37	1003	721-1072	227	1.90	79.69	1.67	105.84	1°-15°	40°-56°

表 2.5-4　金沟矿段探矿权范围内矿体特征一览表

矿体特征 \ 矿体编号		GIII-1	GIII-2	GIII-5	GIV	备注
矿体规模	走向长度（m）	140	127	120	140	仅为探矿证内矿体走向长度
	倾向延伸（m）	195	345	170	115	仅为探矿证内矿体倾向延伸
矿体赋存标高		330m～127m	330m～92m	330m～213m	330m～251m	
矿体厚度（m）	最大	8.66	27.96	7.58	5.54	
	最小	0.66	2.26	0.84	0.61	
	平均厚度	2.81	8.80	2.97	3.08	
	变化系数（%）	91.41	75.12	78.35	113.37	
矿体品位（克/吨）	最高	5.14	7.37	6.17	24.30	为单样品位
	最低	0.18	0.10	0.12	0.11	
	平均品位	1.64	1.63	1.62	2.98	
	变化系数（%）	71.73	83.52	97.05	154.55	
矿体形态		层状、似层状	层状、似层状	透镜状	层状、似层状	
含矿岩性		炭质黑云母变斑晶绢云母石英片岩夹含炭变砂岩	炭质黑云母变斑晶绢云母石英片岩夹含炭变砂岩	炭质黑云母变斑晶绢云母石英片岩夹含炭变砂岩	炭质绢云母石英片岩	

矿体编号 矿体特征	GIII-1	GIII-2	GIII-5	GIV	备注
产状	358°∠28-57°	347°∠35-59°	341°∠40-53°	8-35°∠53-57°	

2.5.2.5 矿石特征

（1）矿石的矿物成分

矿石中贵金属矿物为自然金及银金矿；金属矿物以黄铁矿、磁黄铁矿、钛铁矿为主，赤铁矿、褐铁矿次之，微量白铁矿、黄铜矿、方铅矿、闪锌矿等，金属矿物含量约占矿物总量的 5%。非金属矿物主要为石英、绢云母、黑云母及少量石榴石、炭质、绿泥石、绿帘石、方解石、磷灰石、金红石、锆石、屑石、电气石等，其含量约占矿物总量的 95%。

（2）矿石的化学成分

矿区范围平均矿石化学全分析结果见表 2.5-5。

表 2.5-5　矿石化学全分析结果一览表

分析项目	Au（g/t）	Ag（g/t）	Cu（%）	Pb（%）	Zn（%）	As（%）	Te（%）	SiO_2（%）
平均	1.70	1.15	0.01	0.01	0.14	0.00073	0.00016	65.86
分析项目	TiO_2（%）	Al_2O_3（%）	CaO（%）	MgO（%）	Fe_2O_3（%）	FeO（%）	MnO（%）	Na_2O（%）
平均	0.66	12.8	1.53	2.99	1.44	3.75	0.29	1.25
分析项目	K_2O（%）	P_2O_5（%）	S（%）	CO_2（%）	有机炭（%）			
平均	1.79	0.14	1.26	0.69	1.68			

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；银含量平均 1.15×10^{-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平均含量为 0.00073%甚微。

2.5.2.6 矿石构造

（1）矿石结构

矿石结构主要有：它形—半自形—自形粒状结构、包含结构、填隙结构、鳞片粒状变晶结构、变斑晶结构、交代结构、交代残余结构和假象结构等。

（2）矿石构造

矿石构造主要为片状构造、浸染状构造、星散状构造、微-细脉状构造，其次为条纹（带）状构造、团块状构造及似斑状构造。

2.5.2.7 矿石类型

（1）矿石自然类型

按照矿石的氧化程度划分为原生矿石；按照金矿物赋存的岩石类型划分为炭质绢云

母石英片岩型金矿石，炭质黑云母变斑晶绢云母石英片岩型金矿石，炭质黑云母变斑晶二云母石英片岩型金矿石。

（2）矿石工业类型

按照金矿物赋存状态划分为低硫金矿石；按照有害元素含量等影响工业开发的因素划分为易选金矿石。

2.5.2.8 金的赋存状态

黄铁矿、磁黄铁矿、褐铁矿、石英等为金的载金矿物。矿石中约 95.71%的金矿物分布于黄铁矿、磁黄铁矿、褐铁矿、石英等载金矿物和石英与硫化物、云母与硫化物的裂隙及晶隙（粒间）中。矿石中约 4.29%的金矿物包裹于黄铁矿、磁黄铁矿、石英等载金矿物中。

2.5.3 矿床开采技术条件

2.5.3.1 工程地质条件

矿体地形地貌形态较复杂，地形有利于自然排水，岩性单一简单，含矿岩石与顶底板围岩岩石基本相同，为片岩类岩石，地下水对矿体和顶底板围岩稳固性影响甚微。矿体及顶底板围岩的矿物和化学成分较为稳定，不易风化，构造对其造成影响不大，节理裂隙发育中等，岩石较为完整。矿区现状地质灾害较发育，矿体及顶底板围岩稳固性较差，坑口风化裂隙带地段需要进行支护。矿区工程地质条件复杂程度属III类II型，即矿区以层状岩类为主，工程地质条件属中等。

2.5.3.2 矿区环境地质条件

矿区位于小于 6.5 级的地震区，新构造活动对其影响不大，植被较差，地形地貌条件和自然地质作用引起崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害可能性较小，开采方式为地下开采，对地表地形地貌及植被影响很小，但矿床开采可能引起地表塌陷、泥石流等地质灾害和造成周围地下水、大气的轻微污染。因此，矿区存在着一定的地质灾害和环境污染隐患，但只要合理布局、取长补短、尊重科学是完全可以避免的。综上，矿区环境质量为简单。

2.5.3.3 矿区水文地质条件

确定该矿床水文地质类型为II类II型，即以裂隙含水层充水为主、矿床顶底板直接充水，水文地质条件中等的矿床。

矿区处于秦岭山地的南坡，为中低山区。矿区范围内总体北西高南东低，海拔最高点为马家沟西侧的大梁，海拔最高点位于勘查区东部水地沟，海拔高程为 1090m；最低

点为观音河河谷，海拔高程为 560m，相对高差 530m。矿区采用地下开采方式，对地形地貌影响很小，矿区处于所在沟谷的分水岭附近，主要矿体位于当地侵蚀基准面以下，矿区地形、地貌极有利于地下水及地表水的排泄，雨季也无大的水患。矿体充水因素主要为裂隙水，富水性弱，对矿体开采所造成的危害小。

2.5.3.4 开采技术条件总结

综上所述：矿床水文地质勘探类型为II类II型，即以裂隙含水层充水为主水文地质条件中等的矿床；工程地质勘探类型属III类II型，即以层状岩类为主工程地质条件中等型的矿床；环境地质条件类型属第二类，即矿区地质环境质量中等。综合确定该矿床是开采技术条件中等的复合问题矿床，即为II-4 类。

2.5.4 项目工程组成、主要建设内容及依托关系

本项目改扩建后生产规模由原来 10.5 万吨/年扩大到 30 万吨/年，矿区面积不发生变化（4.4007km^2），开采标高范围由 1075m~330m 变至 1075m~65m。采矿方法为全尾砂胶结充填采矿法（包括浅孔留矿嗣后胶结充填法、留矿全面嗣后胶结充填法和上向分层进路胶结充填法）。

同时，改扩建工程关闭现有采矿工业场地，在选厂内 1#原矿仓旁建设提升竖井，同时依托紧邻选厂北侧原硝磺硐 795m 硐口，改扩建后选矿规模为 1000t/d，“两段破碎，一段磨矿，尼尔森两段粗选，摇床两段精选，溜槽摇床两段扫选工艺”，产品为粗金砂和重砂。

在选厂南侧空地内新建一处充填站，在原有选矿工业场地内建设，不新增占地；充填站内布置新型立式砂仓、充填车间、搅拌槽、尾砂泵送装置。采用全尾砂胶结充填方式，充填骨料采用选矿尾矿及胶凝材料（水泥），平均灰砂比为 1:10，充填体浓度为 72%。

改扩建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　改扩建工程组成及与现有工程依托关系

工程类别	单项工程			现有工程	改扩建工程内容	备注
主体工程	采矿工程	开拓运输系统	东采区（金沟矿段）	金沟矿段 585m 以上采用平硐—溜井开拓，585m 以下采用平硐—盲斜井开拓。矿石从 585m 主平硐出后由汽车运输至选厂。**（现状开采中）**	590m 以上采用平硐—溜井开拓，590m 以上开拓中段自上而下有 728m、715m、665m、635m 中段；590m 以下采用平硐-盲竖井（罐笼井）开拓，590m 以下开拓中段自上而下有 545m、505m、465m、435m、393m、345m、305m、265m、225m、185m、145m 以及 105m 中段。其中 393m 中段及其以上中段为已有生产中段，利用现有三段斜井开拓。345m 中段及以下中段为新开拓中段，利用新掘盲竖井开拓。	/
			西采区（王家湾矿段、水地沟）	王家湾矿段采用平硐—盲斜井开拓，主平硐标高 864m，自上而下开拓中段有 864m 中段、824m 中段和 790m 中段；矿石从 864 主平硐出后由汽车运输至选厂。**（现状开采中）**	王家湾矿段 795m 以上：平硐—溜井开拓；王家湾矿段 795m 以下：平硐—盲斜井开拓。自上而下有 935m、895m、845m、795m、760m、720m 中段。	/
				水地沟矿段采用阶段平硐开拓，自上而下开拓中段有 895m 中段、870m 中段、842m 中段及 822m 中段。**（现状已停采）**	水地沟矿段 795m 以上：平硐—溜井开拓，自上而下有 895m、870m、845m、795m 中段。	/
		矿井排水	东采区（金沟矿段）	金沟矿段在 585m 工业场地设置集水池（容积 150m³），345m 中段设置水仓（容积 300m³），废水全部收集至集水池或水仓后回用井下，不外排。	东采区金沟矿段：590m 以上为自流排水，生产中段井下涌水及生产废水沿采场斜坡道水沟进入 590m 平硐，再由平硐水沟汇集到 590m 车场附近集水池内（新建，容积 250m³）；590m 以下，采用机械排水，在 105m 中段车场附近设置水仓及排水泵站，生产中段井下涌水及生产废水经泄水孔进入 105m 中段水仓（新建，容积 150m³），再由排水泵扬送至 590m 集水池内沉淀后一部分直接回用 590m 以下生产用水，另一部分由集水池潜水泵送至 788m 回风平巷内高位水池（新建，容积 200m³），作为 590m 以上生产用水。金沟矿段除了回用井下生产用水外，多余水由 590m 运输石门自流至主混合竖井下部水仓内（新建，容积 150m³），再由排水泵排出地表送至选厂，作为选厂补充水。	新建 4 座集水设施
			西采区（王家湾矿段、	王家湾井下 790m 设置水仓（容积 100**m³**），废水全部收集至水仓后回用井下，不外排。	①王家湾矿段：在 795m 中段设置集水池**（新建，容积 100m³）**，795m 以上中段井下涌水及生产废水全部自流入 795m 中段集水池；795m 以下在 720m 中段设置水仓**（新建，容积 100m³）**及抽水泵站，抽至 795m	新建 3 座集水设施

工程类别	单项工程			现有工程	改扩建工程内容	备注
			水地沟）		中段集水池。795m 和 720m 集水设施的水经沉淀后部分通过水泵送至 980m 高位水池（**新建，容积 250m³**）后回用于井下生产，剩余部分从井下巷道泵送至选厂回用水池回用于选厂生产。	
				水地沟现状已停采，根据现状调查现状无矿井涌水涌出。	②水地沟矿段：采用自流排水，矿坑废水全部汇集在 795m 中段水仓（**新建，容积 100m³**），部分通过水泵送至 935m 中段高位水池（**新建，容积 250m³**）回用于井下生产，剩余部分从井下巷道泵送至选厂回用水池回用于选厂生产。	新建 2 座集水设施
		矿井通风	东采区	金沟矿段 585m 以上采用单翼对角抽出式通风系统，主扇设置在 788m 回风平巷口，585m 以下采用单翼对角抽出式通风系统，主扇设置在 610m 主回风平巷口。	**①东采区（金沟矿段）590m 以上** 东采区（金沟矿段）590m 以上采用单翼对角抽出式通风系统，主扇设置在 788m 回风平巷口。 **②东采区（金沟矿段）590m 以下** 东采区（金沟矿段）590m 以下采用单翼对角抽出式通风系统，主扇设置在 610m 主回风平巷口。	利用现有主回风井
			西采区	王家湾矿段采用单翼对角抽出式通风系统，主扇设置在 980m 回风平巷硐口。水地沟矿段采用单翼对角抽出式通风系统，主扇设置在 935m 回风平巷硐口。	①西采区王家湾矿段采用单翼对角抽出式通风系统，主扇设置在 980m 回风平巷口。 ②西采区水地沟矿段采用单翼对角抽出式通风系统，主扇设置在 935m 回风平巷口。	利用现有主回风井
		采矿工业场地		金沟和王家湾工业场地目前正在使用，水地沟、硝磺硐采矿工业场地已生态恢复。	本次将现有采矿工业场地全部关闭进行生态恢复，在选厂新建提升竖井并利用紧邻选厂的原有硝磺硐 795m 进行出矿和废石。	
	选厂	原矿仓		选厂内现有两座露天原矿仓，1#原矿仓容积为 300m³，2#原矿仓为 100m³。	共有两座原矿仓，1#原矿仓容积为 300m³，2#原矿仓为 100m³，改扩建对原矿仓进行封闭化改造。	提升改造
		废石转运仓		/	在井口新建 1 座封闭式废石转运仓，转运仓尺寸为 4×4×3m。	新建
		破碎间		选厂内现有 1 座封闭式破碎间，布置有粗碎设备和细碎设备。	利用现有封闭式破碎间，布置有粗碎设备和细碎设备。	依托现有
		皮带输送廊道		选厂内现有皮带输送廊道，长度共 30m，将破碎间与筛分间连接，廊道封闭设置。	利用现有皮带输送廊道，长度共 30m，将破碎间与筛分间连接，廊道封闭设置。	依托现有
		筛分间		选厂内现有 1 座封闭式筛分间，布置有圆振动筛。	利用现有 1 座封闭式筛分间，布置有圆振动筛。	依托现有

工程类别	单项工程		现有工程	改扩建工程内容	备注
		粉矿仓	选厂内现有 1 座封闭式粉矿仓，根据地形高差，布置在筛分间下部，容积 300m³。	利用现有 1 座封闭式粉矿仓，容积 300m³。	依托现有
		磨矿重选厂房	选厂内现有 2 间磨矿重选厂房，分别布置 1 台磨矿设备、摇床、旋流器等设备。	利用现有 2 间磨矿重选厂房，分别布置 1 台磨矿设备、摇床、旋流器等设备。	依托现有
		尾矿再选厂房	选厂内现有 1 间尾矿再选厂房，布置 1 套螺旋溜槽。	利用现有 1 间尾矿再选厂房，利用现有设备和新增 1 套螺旋溜槽。	
		尾矿泵池	尾矿再选厂房的最终尾矿进入尾矿泵池，容积 50m³。	尾矿再选厂房的最终尾矿进入尾矿泵池，容积 50m³。	依托现有
		尾矿输送	/	新建连接在尾矿泵池到充填站尾砂仓的输送管道，长度约 20m。	新建
		高位回水池	选厂内现有 2 座高位回水池，1#高位回水池 200m³，2#高位回水池容积 300m³。	依托现有 2 座高位回水池	依托现有
		事故水池	选厂内现有 1 座事故池，容积 200m³。	依托现有事故池，容积 200m³。	依托现有
		初期雨水池	选厂内现有 1 座初期雨水池，容积 200m³。	依托现有初期雨水池，容积 200m³。	依托现有
	充填系统	尾砂仓	/	新建尾砂仓，有效容积 1200m³，直径φ10m，直线段 16m，仓身钢结构，仓座钢砼结构。	新建
		水泥仓	/	新建水泥仓，胶结料存储仓有效容积约 150m³。	新建
		充填车间	/	新建封闭封闭式充填车间，钢结构，设三层，一层加压泵、二层为搅拌平台、三层为给灰平台。内部设置搅拌槽。	新建
		缓冲水池	/	新建缓冲水池，容积 800m³（10×20×4m）用于存储尾砂仓溢流水和压滤车间压滤水。	新建
		加药机房	/	布置一台加药机，计量泵设 2 台，1 用 1 备。	新建
		配电室	/	为充填系统提供稳定电源，选用一台立柜式空调。	新建
		回水管线	/	缓冲水池到选厂高位回水池新建一条 200m 的回水管线	新建
		充填输送管道	/	充填站沿地面埋设约 100m 管道到选厂 795m 标高提升竖井场地进入井下，管线进入井下后沿巷道铺设到各个采空区。	新建
	压滤系	尾矿压滤车间	/	压滤车间设置在充填站，尾砂仓内部分尾砂进入压滤车间的压滤机，进行压滤，压滤后含水率约 15%，压滤后外售综合利用。	新建
		压滤尾砂暂存	/	尾砂经压滤车间压滤后暂存至封闭式尾砂暂存间，最大存储量为	新建

工程类别	单项工程		现有工程	改扩建工程内容	备注
	统	间		100m^3。	
辅助工程	炸药库		现有炸药库一座，位于选厂东南约100m。	利用现有炸药库。	依托现有
	矿部		矿部紧邻选厂，位于选厂北侧，布置有办公室、员工宿舍、食堂、化验室等。	利用现有矿部。	依托现有
	运输道路		现有矿山道路主要包括2座尾矿库上坝道路，其中小篆沟尾矿库800m，大王沟尾矿库500m，包括选厂内部道路（长度700m，水泥硬化路面），其他均为利用当地村道。	利用现有道路	依托现有
公用工程	给水	采矿用水	矿山生产用水主要来自矿坑废水。	矿山生产用水主要来自矿坑废水。	依托现有
		选矿用水	选矿生产用水取自矿坑涌水和尾矿库回水，一部分新鲜水取自地表水大篆沟。	选矿生产用水取自矿坑涌水和选矿工艺循环用水，一部分新鲜水取自地表水大篆沟。	/
		生活用水	生活用水取自地表水大篆沟，大篆沟地表水被抽送至矿部的高位清水池，经过滤净化用于生活用水。	生活用水取自地表水大篆沟，大篆沟地表水被抽送至矿部的高位清水池，经过滤净化用于生活用水。	依托现有
	排水	采矿井下排水	井下或地表设置集水设施，矿坑废水收集沉淀后用于凿岩、除尘用水，不外排。	井下设有水仓和集水池，矿坑废水进行沉淀处理后，用于凿岩、除尘，剩余矿坑废水从井下提升至选厂回用于选厂工艺生产，不外排。	改建
		选矿排水	选矿废水全部经收集后循环利用于选矿工艺生产，不外排。	选厂工艺产生的尾砂仓溢流水、压滤车间废水及精矿沉淀池等废水全部回用于选矿工艺生产。	依托现有
		生活排水	矿部生活污水散排，本次评价期间对生活污水散排提出整改措施，目前建设单位已经建设化粪池将生活污水收集后定期拉运至污水处理厂处理，不外排。	生活污水经化粪池预处理后进入一体化处理设施处理后回用于洒水抑尘、绿化等，不外排。	改造
	供电		矿区外部供电电源引自汉阴县黄龙变电站35kV/10kV变电站，与矿山的距离约为2km，采用10kV架空线形式引至矿区选厂。	矿区外部供电电源引自汉阴县黄龙变电站35kV/10kV变电站，与矿山的距离约为2km，采用10kV架空线形式引至矿区选厂。	依托现有
	供气		金沟工业场地和王家湾工业场地均设	东采区空压机设在井下590m车场附近空压机硐室，共4台空压机，	改建

工程类别	单项工程		现有工程	改扩建工程内容	备注
			置有地表空压机房。	利用现有设备，3 用 1 备；西采区空压机设在 864m 车场空压机硐室，2 用 1 备。	
	供暖		办公楼、宿舍楼设置冷暖两制空调。职工洗浴采用电热水器。	办公楼、宿舍楼设置冷暖两制空调。职工洗浴采用电热水器。	依托现有
环保工程	废水	采矿	矿坑废水用于采矿生产用水。	矿坑废水部分用于采矿生产用水，剩余部分用于选矿工艺用水，全部回用不外排。	/
		选厂	选厂废水随尾矿浆进入尾矿库后回用于选厂生产，不外排。	选厂工艺产生的尾砂仓溢流水、压滤车间废水及精矿沉淀池等废水全部回用于选矿工艺生产。地坪冲洗水进入回水池沉淀后回用于选矿工艺生产。	/
		矿部	①矿部生活污水散排，本次评价期间对生活污水散排提出整改措施，目前建设单位已经建设化粪池将生活污水收集后定期拉运至污水处理厂处理，不外排。 ②化验室废水进入中和沉淀池（容积 1m^3）处理后回用于选矿工艺生产。	①生活污水经化粪池预处理后进入一体化处理后回用于洒水抑尘、绿化等，不外排，设置 1 座生活污水暂存池； ②化验室废水进入中和沉淀池（容积 1m^3）处理后回用于选矿工艺生产； ③车辆冲洗水收集至新建的沉淀池（5m^3）沉淀后回用于车辆清洗，不外排。	生活污水处理设施改造
	废气	采矿	采矿采用湿式凿岩、机械通风等措施；对爆破作业、出矿、装卸扬尘采取洒水抑尘措施。	采矿采用湿式凿岩、机械通风等措施；对爆破作业、出矿、装卸扬尘采取洒水抑尘措施。	/
		选矿	①破碎、筛分系统、粉矿仓等产尘点均设置喷淋洒水装置后直接排放，环评期间提出整改措施，目前已安装集尘罩和布袋除尘器； ②物料运输廊道采用封闭廊道。	①破碎、筛分系统、粉矿仓等产尘点均设置喷淋洒水装置，同时设置集尘罩，废气经收集后经袋式除尘系统处理后通过 15m 高排气筒排放； ②物料运输廊道采用封闭廊道； ③原矿仓和废石转运仓封闭设置，并设置喷雾洒水设施； ④设置车辆冲洗装置，设置沉淀池，容积 5m^3。	
		充填站	/	充填系统的水泥仓上方设置布袋除尘系统采用布袋除尘器除尘后通过 15m 高排气筒排放，搅拌槽上方粉尘采用集尘罩收集后通过布袋除尘器除尘后通过 15m 高排气筒排放。	
	固废		①开采废石部分不出井直接充填老采空区，剩余部分提升到地面后外售综合	①开采废石部分不出井直接充填老采空区，剩余部分提升到地面后外售综合利用，不新建废石场；	

工程类别	单项工程	现有工程	改扩建工程内容	备注
		利用； ②选厂尾矿进入尾矿库堆存； ③选矿工艺过程的废衬板、钢球回收外售综合利用； ④矿部现有 1 座危废暂存间，危废暂存至危废暂存间定期交有资质单位处置； ⑤员工生活垃圾经生活垃圾收集桶统一收集后，按照地方环卫部门的要求，运往集镇垃圾转运点统一处置。	②选厂 55%的尾矿制备充填料后输送至井下采空区，剩余 45%尾矿经压滤后外售综合利用； ③回收粉尘回用于工艺生产；选矿工艺过程的废衬板、钢球回收外售综合利用； ④矿部现有 1 座危废暂存间，本次将进一步规范设置危废暂存间； ⑤员工生活垃圾经生活垃圾收集桶统一收集后，按照地方环卫部门的要求，运往集镇垃圾转运点统一处置。	
	地下水及土壤保护	工业场地及选厂硬化，2 座尾矿库地下水跟踪监测井。	①源头控制，减少“跑冒滴漏”； ②工业场地进行分区防渗； ③选厂新增 2 口地下水跟踪监测井。	整改现有措施
	生态环境保护	委托编制《生态环境恢复治理方案》和《矿山地质环境保护与土地复垦方案》并实施，按照治理要求进行生态恢复治理，主要是对小篆沟尾矿库、大王沟尾矿库尾矿堆存形成的坝面进行绿化，植被补栽，对尾矿库已有绿化进行巡查、管护。	对现有金沟工业场地、王家湾工业场地进行拆除并生态恢复，对矿区范围内 14 处废渣堆进行治理，对现有 2 座尾矿库进行生态恢复治理。	/
	噪声控制	选用低噪声设备，并采取减振等措施	选用低噪声设备，并采取减振、隔声、消声等措施。	/
	环境风险	制定了突发环境事件应急预案，落实炸药库、选厂、尾矿库的环境风险防范措施。	修订突发环境事件应急预案，落实炸药库、充填工程、选厂的环境风险防范措施。	/

2.5.5 项目产品方案

表 2.5-7　改扩建工程产品方案

工程组成	产品名称	产量		Au品位g/t
		（t/a）	（t/d）	
采矿工程	原矿	300000.00	1000.00	1.70
选矿工程	粗金砂	0.6239	0.00208	600000.00
	重砂	265.7143	0.885714	175.00

2.5.6 工程占地及总图布置

2.5.6.1 工程占地

本项目为改扩建项目，改扩建内容均在原工业场地内新建或改建，不新增用地。同时，对现有金沟采矿工业用地和王家湾采矿工业场地设备进行拆除并进行生态恢复，对现有 2 座尾矿库进行闭库并进行生态恢复。

本次改扩建项目实施后，地面工程主要包括选厂及矿部（占地面积 1.3100hm^2）、炸药库（占地面积约 0.1853hm^2）。改扩建工程建设均在现有选厂及矿部内进行，不涉及新增占地，不涉及临时占地。

2.5.6.2 总图布置

本项目为改扩建项目，改扩建内容均在原工业场地内新建或改建，不新增用地。现有采矿工业场地全部拆除进行生态恢复不再利用。采矿矿石和废石从选厂 795m 平硐和新建竖井口出。新建竖井位于选厂 1#原矿仓东侧。本次选矿改扩建工程主要有 1#原矿仓（现有）、2#原矿仓（现有）、废石转运仓（新增）、破碎间（现有）、筛分间及粉矿仓（现有）、1#磨矿重选厂房（现有）、2#磨矿重选厂房（现有）、尾矿再选厂房（现有）、1#、2#高位回水池（现有）、初期雨水池（现有）、尾矿泵池（现有）、事故池（现有）、变电所（现有）及皮带廊（现有）等。本项目为改扩建项目，尽可能利用原有设施，新增设施如下：在破碎车间东侧新建提升竖井、废石转运仓；在选厂南侧空地处新建充填站，充填站布置充填车间、水泥仓、尾砂仓、压滤车间及其他配套设施。

总体布置见图 2.5-2，选厂及充填站平面布置图见图 2.5-3。

2.5.7 采矿工程

2.5.7.1 采矿方法

矿山主要采用留矿全面嗣后胶结充填采矿方法和浅孔留矿嗣后胶结充填采矿方法，围岩稳固性差的中厚以上矿体采用上向分层进路胶结充填采矿方法。其中倾角＞55°的矿体，选用浅孔留矿嗣后胶结充填采矿方法，倾角＜55°的矿体，选用留矿全面嗣后胶结充填采矿方法。浅孔留矿嗣后胶结充填采矿方法比重约为 20%，留矿全面嗣后胶结

充填采矿方法比重约为 60%，上向分层进路胶结充填采矿方法占 20%。

采矿方法技术经济指标见下表 2.5-8。

表 2.5-8　采矿方法技术经济指标表

序号	项目名称	单位	留矿全面嗣后胶结充填采矿方法	浅孔留矿嗣后胶结充填法	上向分层进路胶结充填采矿方法	综合
一	结构参数					
1	矿块长度	m	50	50	50	
2	矿块高度	m	40	40	40	
3	顶柱高	m	3	3		
4	底柱高	m	5			
5	间柱宽	m	8	8		
6	矿房宽	m	矿体厚	矿体厚	矿体厚	
7	出矿进路间距	m		7		
8	分层高度	m			3	
二	技术指标					
1	采矿方法比重	%	60	20	20	100
2	矿块生产能力	t/d	70	80	70	72
3	采切比	m/kt（m^3/kt）	22（80.52）	27.1（114.1）	23.02（181.4）	23.22（107.41）
4	回采率	%	87	90	92	89
5	贫化率	%	17	16	8	15
三	回采工艺					
1	凿岩设备		YSP45	YSP45	YSP45	
2	凿岩台效	m/台班	40	40	40	
3	爆破装药设备		人工装药	人工装药	人工装药	
4	出矿设备		2JP-15 型电耙	WJD-1 型铲运机	WJD-1 型铲运机	

（1）浅孔留矿嗣后胶结充填法

①矿块布置及构成要素

矿块沿走向布置。矿块长度 50m，矿块高度为 40m，矿块宽度为矿体厚度；间柱宽度为 8m，顶柱厚度为 3m，出矿进路间距 7m。

②采准与切割

沿矿体走向在矿体下盘掘进中段沿脉运输巷道，然后沿矿体走向每隔 50m 向矿体掘进穿脉平巷，并在矿块的间柱位置掘 1.5m×2.5m 的天井，划分出独立的矿块，天井与上中段运输巷道连通。在天井中沿矿体走向方向每隔 5m 向两侧掘进联络道，联络道规格 2×1.5m。本矿山浅孔留矿法采用平底结构，不设置底柱，在沿脉运输巷道内向矿体掘进装矿巷道，装矿巷道的间距为 6m，每个矿块布置 6 条装矿巷道。

在矿块底部沿矿体走向掘进拉底平巷，其断面约为 1.5m×2m，切割巷道高度 2m，

宽度为矿体的水平厚度（但不得小于 1.5m）。形成初始回采自由面。平巷掘进采用 YT-28 型凿岩机，天井掘进采用 YSP-45 型凿岩机。

③回采工作

矿房回采是逆矿体倾斜方向自下而上依次推进。沿矿体走向方向自矿房一侧向另一侧后退式开采，回采工作面呈倒梯形。采场爆破后进行通风、洒水、撬浮石和平场，在平场的同时进行局部放矿。

放矿分两步骤，即局部放矿和大量放矿。局部放矿放出每次崩落矿石的 30～35%左右，使回采工作面保持 2.0～2.5m 空间，矿房回采至顶柱时，进行大量放矿。大量放矿时一定要均匀放矿。凿岩采用 YSP-45 型上向高频凿岩机钻凿，孔径 48mm，孔深 1.8～2.0m，每班可穿孔 40～60m，每米崩矿量约为 2.6t，采用 2#岩石乳化炸药，人工装药，非电导爆管雷管起爆。顶柱及间柱回采滞后于矿房回采，采用中深孔崩落法回采。

④矿石运搬

浅孔留矿法采用平底结构，矿石由 1m^3 铲运机进行装载，再由无轨运矿车或者有轨矿车运输。

⑤充填

顶柱内设置充填小井，矿房回采结束后采用 1:8 灰砂比胶结充填料充填，间柱采用中深孔回采，回采后采用高强度灰砂比 1:4 的高强度胶结充填料充填。顶柱采用上向分层进路胶结充填采矿方法回采，采用灰砂比 1:4 高强度胶结充填料充填。嗣后充填时，需要封堵出矿进路及穿脉巷道，充填管道从充填小井进入采场。若充填浓度较低时，泌水率较高，可在采场中间架设波纹滤水管，波纹滤水管用滤布包扎，一端从充填封堵挡墙引出，另一端顺采空区挂在采空区高处。

⑥矿块通风及除尘

采场内采用贯穿风流通风，通风较困难的矿块采用局扇进行辅助通风，采切及其他掘进独头工作面必须采用局扇进行辅助通风。

回采工作面和掘进工作面均采用湿式凿岩，出渣和出矿工作面进行喷雾洒水，装卸矿地点采取净化措施。

浅孔留矿嗣后胶结充填采矿法示意图见图 2.5-4。

（2）留矿全面嗣后胶结充填法

①矿块布置及构成要素

矿块沿走向布置。矿块长度 50m，矿块高度为 40m，矿块宽度为矿体厚度；间柱宽

度为 8m，顶柱厚度为 3m，底柱高度为 5m。

②采准与切割

在矿块间柱中布置人行、通风、运送材料的天井。使用电耙子沿倾斜方向耙矿，在底部结构中布置放矿溜井。电耙子布置在人行道之上的硐室内。从脉外运输巷道掘凿穿脉巷道至矿体，规格均为 2.1m×2.2m。

从穿脉巷道沿矿体倾斜方向在间柱内掘凿人行通风天井，人行通风天井规格为 1.5m×2.5m。在天井内每隔 4～5m 向矿房内掘联络道，联络道规格为 2.0m×2.0m。矿石溜井布置在间柱旁靠下盘的岩石中，规格为 2.0m×2.0m。

在底柱上部矿体内从矿块一侧的天井掘凿拉底巷道至另一侧天井，切割巷道高度 2m，宽度为矿体的水平厚度（但不得小于 1.5m），形成初始回采自由面。平巷掘进采用 YT-28 型凿岩机，天井掘进采用 YSP-45 型凿岩机。

③矿房回采

矿房内沿倾斜方向分三个梯段，采用 YT-28 型凿岩机打水平炮孔。孔径 48mm，孔深 1.8～2.0m，每班可穿孔 40～60m，每米崩矿量约为 2.6t，采用 2#岩石乳化炸药，人工装药，非电导爆管雷管起爆。采场崩落的矿石采用 2JP-15 型电耙子直接耙至溜矿井，耙矿效率为 60～80t/台·班。每个采场每天进行安全检查、平撬、凿岩、爆破、通风、放矿等工序作业循环。由拉底巷道从一侧天井开始向另一侧天井推进，后退式回采，到间柱界限为止。

采场最大出矿块控制在 300mm 以下，块度大于 300mm 的矿石需在采场内进行二次破碎。

④充填

设计在顶柱内预留充填小井，矿房回采结束后采用 1:8 灰砂比胶结充填料充填，间柱采用中深孔回采，回采后采用高强度灰砂比 1:4 的高强度胶结充填料充填。顶柱采用上向分层进路胶结充填采矿方法回采，采用灰砂比 1:4 高强度胶结充填料充填。

嗣后充填时，需要封堵出矿进路及穿脉巷道，充填管道从充填小井进入采场。若充填浓度较低时，泌水率较高，可在采场中间架设波纹滤水管，波纹滤水管用滤布包扎，一端从充填封堵挡墙引出，另一端顺采空区挂在采空区高处。

留矿全面嗣后胶结充填采矿法示意图见图 2.5-5。

（3）上向分层进路胶结充填采矿方法

①矿块布置及构成要素

中段内矿块沿矿体走向布置，矿块长度 50m，矿块宽度为矿体的水平厚度，矿块高度为阶段高 40m。矿块间不留间柱，上、下中段间也不留顶底柱，实行自下而上、连续或间隔进路回采，所有进路均采用高灰砂比胶结充填料浆进行充填。

②采准与切割

主要采准工程有：下盘脉外沿脉运输平巷、穿脉平巷、采区斜坡道、分段联络道、分段平巷、矿石溜井联络道、下盘脉外矿石溜井、分层联络巷道等。

首先中段内在矿体下盘 35～40m 处沿矿体走向掘进下盘脉外沿脉运输平巷，并沿矿体走向每间隔 50m 布置一条穿脉巷道穿透矿体，划分出矿块。

该矿各中段下盘脉外沿脉运输平巷均已形成，因此自下而上掘进断面规格为 3.0m×3.0m 的采区斜坡道贯穿上下中段，斜坡道坡度 15%。

在采区斜坡道内，距离中段沿脉运输巷道底板之上+13m 和+28m 处分别设分段联络道和分段平巷，分段联络道和分段平巷断面规格为 3.0m×3.0m，分段平巷沿矿体走向布置在矿体下盘 35～40m 处。

在下盘脉外沿脉运输平巷内，靠近穿脉处向上掘进矿石溜井，连接上中段下盘脉外沿脉运输平巷和分段平巷；各分段平巷通过溜井联络道与矿石溜井连接；矿石溜井断面为圆形，净直径 2.0m。

在穿脉内靠近矿体下盘向上掘进充填通风天井，并与上中段穿脉巷道连通；充填通风天井断面为圆形，净直径 1.5m。随着分层回采的上移，从下中段穿脉平巷位置向上顺路架设悬挂钢筒作为顺路滤水井直达阶段最下一分层。所悬挂的钢筒采用钢模焊接而成，钢模厚度 4mm，直径 1.2m，每节高度 1.0m 左右。

（3）回采

①回采工艺

采准工程完成后，即可开始采场回采作业。采场内回采作业从最下部一个分层开始，自下而上分层实行进路回采；回采进路尺寸 3×3m，采用铲运机出矿。

采场内回采进路沿矿体走向布置进行一、二步骤间隔回采；先回采一步骤进路，然后封闭进路口，采用全尾砂胶结充填至接顶，经养护后再回采相邻二步骤进路；当分层内最后一进路充填时，一同充填分层联络道。即告本分层回采结束，由采场一端开掘上一分层联络道，上下相邻分层联络巷错开布置于采场两端，按前述工艺转入下分层进路回采。

回采时，沿回采进路从矿块两端的穿脉巷道或分层联络道向矿块中部进行回采；矿

块长度 50m，一条进路回采长度 25m；回采进路稍微向下倾斜 3～5°，使得后期充填体利于接顶。

②采场凿岩爆破

回采凿岩使用 WD561 型小型凿岩台车凿岩，采用筒形掏槽顺序微差爆破方式落矿。炮孔直径 38～40mm，孔深 2.0～2.5m，孔距 0.8～0.9，排距 0.7～0.8m，采用 2#岩石乳化炸药，数码雷管起爆，崩下的矿石用斗容为 1.0m^3 铲运机装运至下盘脉外溜井。为保护相邻矿体或充填体的完整性，边孔采用光面爆破布置方式，炮孔距充填体最小距离不少于 0.4m。

③采场通风

新鲜风流从中段巷道通过分段平巷、分层联络道进入采场，清洗采场后的污风经顺路架设的充填通风天井排入上阶段平巷回风系统排出。

采场为独头巷道型通风，通风效果较差，设计采用 JK1-58 型局扇（5.5Kw/台）加强通风，改善工作面通风效果。

④采场出矿和二次破碎

回采工作面最大空顶高度为 3.0m，落矿步距为 2.2～2.5m，进路宽度为 3.0m，每次落矿体积约为 19.8～22.5m^3，落矿量 45.0～51.0t。每次落下矿石由 1m^3 铲运机搬运至采场下盘脉外溜井中，溜至下中段运输水平装矿平巷装车运出。在出矿过程中的大块集中在进路回采工作面，用人工破碎或者二次爆破后在下循环出矿时用铲运机清除。

⑤采场充填

待充填准备工作完成后，开始采场的正式充填。上向分层充填采矿法要求充填体具有一定的强度，使之形成稳固的人工边帮，以确保人员和设备的安全；同时在回采进路回采过程中，一般要求不再进行支护。进路充填分 1～3 次进行。多数矿山分 2 次进行充填。第一次充填高度 1～2m，灰砂比为 1:4，第二次充填的灰砂比为 1:6。进路长度大于 30～40m 时，可采用分段后退式充填，以防止充填料浆离析。

充填开始，先向充填管内放水，充填巷三通阀见水后，通知地面搅拌站下料充填。充填开始的过程中，应在采场底部挡墙处对充填情况进行仔细观察。

充填站制备料浆后，用管道经管缆井或充填钻孔、中段运输平巷、中段穿脉平巷、采场充填通风天井至充填工作面，并经多次充填至接顶为止。

上向分层进路胶结充填采矿法示意图见图 2.5-6。

2.5.7.2 充填系统

（1）充填时序

每个矿房回采结束后，立即着手充填准备：在需做充填准备的所有巷道敷设照明线路；在邻近采空区的各分段巷道处和铲矿斜巷口构筑滤水密闭墙；在充填单元的上阶段充填道水平安装塑料充填管，并自上而下安放波纹滤水筒。井下充填准备就绪后，便开始充填，由地表充填站重力下放尾砂胶结浆料，经充填管路注入井下采空区，进行全阶段充填，其间多余水份便从滤水筒和密闭墙的滤水层及空区周围和底部裂隙渗出，尾砂胶结料则留下充填采空区。

（2）充填系统

本次项目采用全尾砂高浓度充填工艺。充填骨料利用选厂产出的尾砂，胶结材料为硅酸盐水泥。充填站浓密设施采用新型立式砂仓，全尾矿经过在砂仓内絮凝沉降后形成用于充填的饱和尾砂，充填时饱和尾砂在砂仓内经过再造浆形成流体化尾砂，通过管路自流至搅拌设施，在搅拌设施内进行充分调浆后形成充填料浆。砂仓溢流回水回用于选厂生产用水，不外排。

另外充填站设胶结料存储计量设施，具备制备胶结充填料浆的功能，需要胶结充填时，启动胶结料输送计量设施向搅拌设备内添加胶结料，胶结料添加计量设施选择微粉秤，可按照设定的灰砂比实现定量添加。灰砂比设定范围 1：4～1：20，满足井下不同部位充填时的添加量要求。

①充填站选址

本项目新建充填站，充填站拟布置在小篆沟尾矿库东侧、选厂现有工程南偏西约 65m 处的现有场地内。

②充填材料

充填材料的选择需要根据矿山实际生产条件，大量固体废料为选厂产出的尾砂，所以充填骨料采用全尾砂。胶结材料采用当地水泥，调浆水为矿山生产用水。

1）充填骨料

尾砂体重 2.73t/m^3。充填尾砂的化学成分是确定充填骨料是否可用于井下充填的重要依据，同时对充填体质量有一定影响。黄龙金矿的尾砂化学成分组成详见表 2.5-9。

表 2.5-9　全尾砂的化学成分组成

原样编号	检测结果ω（B）/10^{-2}											
	SiO_2	Al_2O_3	Fe_2O_3	MgO	CaO	K_2O	Na_2O	MnO	P_2O_5	TiO_2	V_2O_5	Cr_2O_3
尾矿	63.77	13.59	3.82	2.42	0.528	3.35	1.69	0.121	0.134	0.447	0.007	0.017

原样编号	检测结果ω（B）/10^{-2}								检测结果ω（B）/10^{-6}			
	Cu	Pb	Zn	灼失	Cd	C	S	FeO	Au	Ag	As	Hg
尾矿	0.014	<0.01	0.017	4.86	<0.001	0.857	1.92	2.29	0.12	2	5.63	0.002

充填尾砂化学组分中含硫未超过《有色金属采矿设计规范》中要求，可以作为充填材料。

2）胶结材料

采用胶结充填需要使用胶结材料，目前国内可使用的胶结材料主要有水泥、高水材料、赤泥、胶固粉、新型尾砂固结材料等，但仍以水泥为主。根据矿山实际，结合当地环境、成本因素、工艺复杂程度，并借鉴其他矿山经验，本次方案设计推荐采用 42.5 普通硅酸盐水泥作为胶结材料。

3）调浆用水

一般矿山工业用水均可用于充填料浆制备的用水，当采用坑内水或污染水源时需要参照建筑部门对混凝土用水的要求，即：含盐总量不超过 5000mg/L，pH 值不小于 4，硫酸盐含量以 SO_4 计不超过 2700mg/L，以及不含有油脂、植物油、糖、酸和其他对混凝土有害的物质。对于进入充填站造浆泵的造浆用水中应保证里面不含絮状杂物，以免对造浆喷嘴造成不利影响。

③充填能力及耗材量计算

1）基础数据

充填工作制度：300d/a，2 班/d，5h/班（下料时间）；

矿山生产能力：1000t/d；

矿岩物理性质：矿石体重 2.79t/m^3；

尾矿体重：2.73t/m^3；

尾矿产率：99.91%。

2）充填能力计算

A、按照生产能力计算充填料浆量

日需充填空区体积 $V_d=\frac{Q}{\gamma}Z$

Q——矿石产量，Q=1000t/d；

γ——矿石体重，γ=2.79；

Z——采充比，取 Z=1；

代入上式，得 Vd=358.4m^3/d。

日需充填料浆体积

$$Q_d = V_d \times k_1 \times k_2$$

k_1——沉缩比，取 k_1=1.10；

k_2——流失系数，取 k_2=1.05；

代入上式得，Q_d=414m^3/d。

2）按照日产尾砂量计算充填料浆量

根据类似充填矿山，充填料浆浓度 72%时，平均灰砂比为 1:10 时，单方充填料浆的尾矿消耗量为 1.1274 t/m^3。

3）充填系统小时充填能力：

$$Q_h=\frac{Q_d}{n\times h}=414/（5\times2）=89m^3/h$$

式中：

Q_h——充填系统小时充填能力，m^3/h；

N——日工作班数，取 n=2（充填工作制度 2 班/d）；

h——每班充填下料时间（不包括准备和清洗时间），h=5h。

通过以上计算可知，考虑一定的充填影响因素和后期充填规划，需要充填系统每小时的料浆制备能力≥89m^3/h。

4）充填耗材料计算

依据井下充填工艺的不同要求，采用不同灰砂比充填时单方料浆材料消耗量不同，现根据常用灰砂比计算单方料浆耗材量。计算结果见表 2.5-10。

表 2.5-10　单方充填料浆耗材量计算表

序号	浓度（%）	砂灰比	每 m^3 料浆中各成分含量（t）			料浆体重（t/m^3）
			尾砂	胶结料（水泥）	水	
1	72	4	0.9219	0.2305	0.4482	1.6006
2		6	1.0258	0.1710	0.4654	1.6622
3		10	1.1274	0.1127	0.4823	1.7224
4		15	1.1862	0.0791	0.4920	1.7573
5		20	1.2179	0.0609	0.4973	1.7761

④充填参数

正常生产期充填料消耗见表 2.5-11。

表2.5-11　生产期充填料消耗平衡表

序号	项目名称	单位	生产期	备注
1	**年采出矿石量**	t	300000	
1.1	新采空区体积	m^3	107527	
2	**年产生尾矿量**			

序号	项目名称	单位	生产期	备注
2.1	尾矿产率	%	99.91	
2.2	尾矿产量（干重）	t/a	299733.4418	
3	**充填材料消耗**			
3.1	充填料			
	平均充填料浆浓度	%	72%	
	平均灰砂比	/	1:10	
	充填体体重	kg/m^3	1722	
3.2	**单位充填空间消耗量**			
	水	kg/m^3	482	
	水泥	kg/m^3	113	
	尾砂	kg/m^3	1127	
3.3	**新采空区充填材料年消耗量**	t/a	209515	
	水	t/a	59861.290	
	水泥	t/a	14033.871	
	尾矿	t/a	139966.129	总尾矿的 47%
3.4	**老采空区体积**	**m^3/a**	**34000**	
3.5	**废石充填老采空区**	m^3/a		
	总废石产量	t/a	60000	
	总废石体积	m^3/a	21505	**废石 60%充填**
	废石充填老采空区体积	m^3/a	15484	
3.6	剩余老采空区	m^3/a	18516	
3.7	**老采空区充填材料年消耗量**			
	水	t/a	10308.031	
	水泥	t/a	2416.613	
	尾矿	t/a	24101.973	总尾矿的 8%
3.8	充填材料消耗合计			
	水	t/a	70169.321	
	水泥	t/a	16450.484	
	尾矿	t/a	164068.102	总尾矿的 55%
4	**尾砂剩余量**	t/a	135665.3398	外售综合利用
5	**尾矿充填率**	%	55	

⑤充填骨料属性

建设单位提供了按照比例制备的充填料进行属性鉴定。本次评价期间委托监测单位通过《固体废物　腐蚀性测定玻璃电极法》（GB/T15555.12-1995）制备的浸出液进行检测，检测结果为 7.11，监测值在 2~12.5 之间，所以，充填料不具有腐蚀性；同时采用《固体废物浸出毒性浸出方法　硫酸硝酸法》（HJ/T299-2007）制备充填料浸出液进行检测，检测结果见表 2.5-12，根据检测结果均远小于《危险废物鉴别标准　浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中的各项指标，因此，本项目充填料不具有毒性。同时，评价委托监测单位采用《固体废物浸出毒性浸出方法　水平振荡法》（HJ557-2010）制备充填料混合样品的浸出液进行检测，结果见表 2.5-13。

表 2.5-12　充填料浸出毒性试验数据　　单位：mg/L

序号	项目	监测结果 （制备方法 HJ/T299-2007）	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》
1	总铜	0.04	≤100
2	总锌	0.02	≤100
3	总镉	0.01ND	≤1
4	总铅	0.03ND	≤5
5	总铬	0.007	≤15
6	六价铬	0.004ND	≤5
7	总汞	0.00012	≤0.1
8	总铍	0.004ND	≤0.02
9	总钡	0.06ND	≤100
10	镍	0.02ND	≤5
11	总银	0.01ND	≤5
12	总砷	0.00198	≤6
13	无机氟化物	6.57	≤100
14	氰化物	0.001ND	≤5

表 2.5-13　充填料浸出毒性试验数据　单位：mg/L

序号	项目	监测结果 （制备方法 HJ557-2010）	《污水综合排放标准》 （GB8978-1996） （单位：mg/L）
1	pH 值*	7.16	6-9
2	总汞*（μg/L）	0.02ND	0.05
3	总镉	0.01ND	0.1
4	总铬	0.005	1.5
5	六价铬	0.004ND	0.5
6	总砷*（μg/L）	0.84	0.5
7	总铅*（μg/L）	0.03ND	1.0
8	总镍*（μg/L）	0.02ND	1.0
9	总铍*（μg/L）	0.004ND	0.005
10	总银*（μg/L）	0.01ND	0.5
11	总氰化物	0.003	0.5
12	硫化物	0.11	1.0
13	氟化物	5.34	10
14	总铜*（μg/L）	0.01ND	0.5
15	总锌*（μg/L）	0.01ND	2.0
16	总锰*（μg/L）	0.01ND	2.0

根据上表可知，采用《固体废物浸出毒性浸出方法　水平振荡法》（HJ557-2010）制备的充填料浸出液中各项分析指标浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度，同时 pH 值范围在 6~9 之间，因此，充填料属于第I类一般工业固体废物。

⑥充填体泌出水水质

充填材料的泌水率与尾砂级配、胶砂比、料浆浓度和固水材料掺量等均有关系，但一般控制在 5%~7%。建设单位实验测定了充填体的泌水水质情况，具体见表 2.5-14，泌出水监测数据见附件 21。

表 2.5-14　充填体泌出水水质　单位：mg/L

序号	项目	监测结果 （制备方法 HJ557-2010）	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017)
1	pH 值*	8.3	6.5-8.5
2	铜	0.027	1.00
3	锌	0.05ND	1.00
4	砷	0.0008	0.01
5	汞	0.0009	0.001
6	镉	0.001ND	0.005
7	六价铬	0.005	0.05
8	铅	0.01ND	0.01
9	石油类	0.01ND	/
10	氰化物	0.004ND	0.05
11	挥发酚	0.0003ND	0.002
12	硫化物	0.005	0.02
13	氟化物	0.729	1.0
14	氯化物	18.3	250
15	铁	0.19	0.3
16	锰	0.01ND	0.10
17	镍	0.005ND	0.02
18	钴	0.01ND	0.05
19	锑	0.0002ND	0.005
20	钡	0.084	0.70
21	钒	0.01ND	/
22	铊	1×10^{-5}ND	0.0001
23	钛	0.02ND	/

通过监测数据可以看出，尾矿充填体泌出水地下水所测项目监测结果均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类限值。

（3）充填车间配置

本项目充填车间为钢结构，设三层，一层加压泵、二层为搅拌平台、三层为给灰平台。胶结料存储仓有效容积约 150m^3，储存能力满足≥3 天的用量。仓身采用钢结构，直径Φ4.5m，直线段 10m。仓体现场制作，仓座采用钢砼结构设在车间内部。仓顶设除尘过滤器、过滤箱和安全阀等，仓锥部设电磁振打器。

胶结料输送计量设施采用微粉秤，具有稳流输送和计量的作用。输送能力按照最大胶结料添加量选型。其最大能力 25t/h。微粉秤型号为 TSF350I×2500，输送能力 5～25t/h，电机总功率 7.7kW。

根据充填站料浆制备能力，设计选择立式双叶轮高浓度搅拌槽，规格Φ2000×2100mm，功率 45kW，有效容积为 6m^3，料浆搅拌时间＞4min。料浆制备能力 80～100m^3/h。

（4）砂仓配置

尾砂仓有效容积 1200m^3，直径φ10m，直线段 16m，仓身钢结构，仓座钢砼结构。仓顶布置进料缓冲桶，砂仓底部设造浆设施，由弹性逆止喷嘴和环管组成，造浆采用风水联动造浆。造浆高压水由站内清水泵提供，造浆高压风由站内空压机提供。造浆压力均不小于 0.4MPa。造浆系统主要设备包括清水泵、空压机和造浆喷嘴。清水泵设两台，空压机设一台。清水泵型号 D46-30×3，流量 46m^3/h，扬程 90m，电机功率 22kW。空压机型号 SA60A，排气量 10 m^3/min，排气压力 0.85MPa，电机功率 60kW。仓锥底部放砂孔安装两个，一用一备。

（5）充填料输送管路

充填料浆浓度大，管路输送压力高，选择管材时需从技术可靠性、经济适用性和服务年限方面考虑，在进入采区之前的料浆输送管路设计采用刚性管路与柔性管路相结合的原则。靠近输送泵的部分管路采用刚性管路，靠近采场部分的管路采用柔性管路。刚性管路选择双金属复合耐磨管或 16Mn，双金属复合耐磨管规格为Φ140×15（7mm+8mm），16Mn 钢管规格为Φ140×15。柔性管路选择超高分子量聚乙烯管，规格为 DN110，PN6MPa。刚性管路采用法兰连接与管箍连接相结合的方式，柔性管路采用卡式法兰。进入采区后料浆输送管路采用矿用塑料管，内径规格为Φ110mm，壁厚 10mm，与钢编管的连接方式采用翻边活套法兰。

（6）充填管线敷设

充填站站址标高约 765m，硝磺硐、王家湾矿段充填范围均为上向输送料浆进行充填。金沟充填料浆输送钻孔高于充填站且钻孔位置距离金沟矿段距离为 2200m，无法采用自流输送，所以三个矿段充填料浆输送均需要采用加压输送。充填站沿地面埋设约 100m 管道到选厂 795m 标高提升竖井场地附近进行钻孔，管线进入井下后沿巷道铺设到各个采空区。

充填站配置方案见图 2.5-7，具体管线铺设方式见图 2.5-8。

2.5.7.3 开拓运输方案

本项目分为东采区和西采区，其中东采区主要是金沟矿段，西采区主要为王家湾矿段和水地沟矿段。矿山整体开拓系统纵投影图 2.5-9。

（1）东采区（金沟矿段）

①590m 以上

矿山东采区（金沟矿段）590m 以上采用平硐—溜井开拓，各生产中段采用 UQ-5 型矿用无轨运输车运输矿石及废石，矿石经溜井下放到 590m 中段，再由 590m 运输石

门运输至主提升竖井（混合井）提升至地表，直接卸载至选厂原矿仓。590m 以上中段开采设置采场斜坡道作为设备运移通道。590m 以上开拓中段自上而下有，728m 中段、665m 中段、635m 中段。

②590m 以下

590m 以下采用平硐—盲竖井（罐笼井）开拓，井下各生产中段采下矿石采用 2.5t 蓄电池机车牵引 0.7m³ 矿车组运输。矿石和废石（部分）经罐笼井提升至 590m 主平硐，再经主运输石门运输至主竖井（混合井）提升至地表，矿石直接卸载至选厂原矿仓，部分废石有罐笼井提升至上部中段充填采空区，部分废石卸载至废石转运仓。

590m 以下开拓中段自上而下有 545m 中段、505m 中段、465m 中段、435m 中段、393m 中段、345m 中段、305m 中段、265m 中段、225m 中段、185m 中段、145m 中段以及 105m 中段。其中 393m 中段及其以上中段为已有生产中段，利用现有三段斜井开拓。345m 中段及以下中段为新开拓中段，利用新掘盲竖井开拓。

590m 运输石门采用 7t 架线式电机车牵引 1.2m³ 侧卸式或 0.7m³ 翻转式矿车运输。

金沟矿段开拓运输系统纵投影图 2.5-10。

（2）西采区（王家湾矿段、水地沟矿段）

西区王家湾矿段及水地沟矿段采用平硐—溜井+盲斜井开拓，主平硐标高 795m。795m 标高以上采用平硐—溜井开拓，795m 标高以下采用平硐—盲斜井开拓。硝磺硐矿段采用主竖井（混合井）开拓。

①王家湾矿段

王家湾矿段 795m 以上采用平硐—溜井开拓，795m 以下采用平硐—盲斜井开拓。自上而下的中段有 935m、895m、845m、795m、760m、720m 中段。

795m 以上生产中段采下矿石由矿石溜井下放到 800m 主平硐，由主平硐运出地表，卸载至选厂原矿仓。795m 以下生产中段采下矿石由斜井提升至 795m 主平硐，再由主平硐运出地表，卸载至选厂原矿仓。795m 以上生产中段采用 UQ-5 型无轨运输车运输矿石及废石，矿石经矿石溜井下放到 795m 主平硐，废石经废石溜井下放到 795m 主平硐。795m 以下生产中段采用 2.5t 蓄电池机车牵引 0.7m³ 矿车组运输矿石及废石。

795m 主平硐采用 7t 架线式电机车牵引 0.7m³ 翻转式矿车运输。

王家湾矿段开拓运输系统纵投影图 2.5-11。

②水地沟矿段

采用平硐—溜井开拓，自上而下的中段有 895m、870m、845m、795m 中段。生产

中段采用 UQ-5 型无轨运输车运输矿石及废石。795m 主平硐采用 7t 架线式电机车牵引 0.7m^3 翻转式矿车运输。

水地沟矿段开拓运输系统纵投影图 2.5-12。

2.5.7.4 通风系统

（1）东采区（金沟矿段）590m 以上

东采区（金沟矿段）590m 以上采用单翼对角抽出式通风系统，主扇风机设置在现有 788m 回风平巷口。井下总回风量 34.64m^3/s。

（2）东采区（金沟矿段）590m 以下

东采区（金沟矿段）590m 以下采用单翼对角抽出式通风系统，主扇风机设置在现有 610m 主回风平巷口。新鲜风流由北 590m 平硐进入→盲竖井→中段沿脉运输平巷→采场，清洗工作面后污风进入上中段回风平巷→东翼回风井→610m 回风平巷（抽出式主扇）→地表。回风平巷总回风量为 40m^3/s。

（3）王家湾矿段

西采区王家湾矿段采用单翼对角抽出式通风系统，主扇风机设置在现有 980m 回风平巷硐口。井下总回风量 21.6m^3/s。

（4）水地沟矿段

西采区水地沟矿段采用单翼对角抽出式通风系统，主扇风机设置在现有 935m 回风平巷硐口。井下总回风量 18.6m^3/s。

2.5.7.5 井下排水

矿山总体上，主平硐以上采用自流排水，主平硐以下采用机械排水。

（1）东采区（金沟矿段）

东采区（金沟矿段）590m 以上为自流排水，生产中段井下涌水及生产废水沿采场斜坡道水沟进入 590m 主平硐，再由主平硐水沟汇集到 590m 车场附近集水池内（新建，集水池容积 250m^3）。金沟矿段 590m 以下，采用机械排水，设计在 105m 中段车场附近设置水仓及排水泵站，生产中段井下涌水及生产废水经泄水孔进入 105m 中段水仓（新建，水仓容积 150m^3），再由排水泵一次扬送至 590m 主平硐水沟，再由主平硐水沟汇集到 590m 车场附近集水池内。

井下排水在集水池内沉淀处理后一部分直接回用 590m 以下生产用水，另一部分由集水池潜水泵送至 788 回风平巷内高位水池（新建，容积 200m^3），作为 590m 以上生产用水。金沟矿段除了回用井下生产用水外，多余水由 590m 运输石门自流至主混合竖

井下部水仓（新建，水仓容积 150m³）内，再由排水泵排出地表送至选厂回用于选厂生产。

（2）西采区王家湾矿段

王家湾矿段 795m 以上中段井下涌水及生产废水，在 795m 中段汇集在集水池（新建，容积 100m³）。795m 以下在斜井下部车场 720m 中段设置水仓（新建，水仓容积 100m³）及排水泵站，排至 795m 中段集水池。设计在 795m 集水池设置供水泵，将沉淀后的部分水泵送至 980m 高位水池（新建，容积 250m³）回用于井下生产，剩余部分从井下巷道泵送至选厂回水池回用于选厂生产。

（3）西采区水地沟矿段

水地沟矿段采用平硐—溜井开拓，生产中段均能直通地表，采用自流排水，矿坑废水汇集在 795m 中段水仓（新建，容积 100m³），将沉淀后的部分水泵送至 935m 中段坑口高位水池（新建，容积 250m³）回用于井下生产，剩余部分由排水泵排出地表送至选厂回水池回用于选厂生产。

2.5.7.6 开采顺序及首段开采

（1）开采顺序

矿山先开采金沟矿段，生产期第四年进行王家湾矿段建设工作，第五年金沟矿段和王家湾矿段工程生产以达到设计生产能力。生产期第六年进行水地沟矿段建设工作，第七年后金沟矿段、王家湾矿段以及水地沟矿段共同生产以达到设计生产能力。

表 2.5-15　黄龙金矿矿段开采顺序表

	矿段	基建期2年	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年	第11年
接续顺序	金沟矿段												
	王家湾矿段												
	水地沟矿段												
规模分配	金沟矿段（万吨/年）		21	30	30	30	18	18	18	18	18		
	王家湾矿段（万吨/年）						12	12	6	6	6	3	6
	水地沟矿段（万吨/年）								6	6	6	6	2

（2）首采地段

首采地段选择在金沟矿段的 590m 以上区域 715m 中段、665m 中段以及 590m 以下 345m 中段及 305m 中段 41m 中段以及水地沟矿段 895 矿段。

（3）充填区域和进度计划

本项目充填包括老采空区的充填和新采空区的充填。老采空区主要分布于金沟采区和硝磺硐采区，其中金沟采区估算老采空区体积约 30 万 m³。硝磺硐矿段估算老采空区约 4 万 m³。水地沟和茶园沟老采空区较少，首采即首充。结合开采时序，具体的充填计划顺序见表 2.5-16。

表 2.5-16　充填计划顺序表

部位	矿段	生产期									
		第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
老采空区	金沟	31000	31000	31000	31000	31000	31000	31000	31000	31000	21000
	硝磺硐										10000
新采空区	金沟	107527	107527	107527	107527	64516	64516	64516	64516	64516	64516
	王家湾					43011	43011	21505	21505	21505	21505
	水地沟							21505	21505	21505	21505
注：预留约 3 万方老采空区作为应急充填空间											

2.5.7.7 基建工程量

本次设计矿山需从原来的 350t/d 的生产能力扩大到 1000t/d，需完成 590m 运输石门、主混合竖井，盲罐笼竖井，辅助斜坡道，345m 中段开拓工程，105m 中段车场及排水工程，矿石溜井（728m-590m），788m 回风平巷，新增回风工程，井下变配电硐室以及避灾硐室，采切工程以及基建探矿工程。矿山基建期需完成下列工程量：

开拓工程：6469m/65849m^3；

采切工程：1771.6m/7337.4m^3；

探矿工程：1540m/5200m^3；

合　　计：9780.5m/78386.6m^3。

基建期废石量为 77285m^3，副产矿石量 3071t。

基建进度计划是按照尽可能多开口进行施工，采用平行作业加快矿山建设，尽快投产的原则进行编制的。基建期为 2 年。

表 2.5-17　矿山基建工程量表

序号	名 称	支护型式及规格说明	净断面（m^2）	掘进断面（m^2）	长 度（m）	掘进量（m^3）	支护量（m^3）
一	**主运输工程**						
1	**主混合竖井（800～590m，箕斗（2.5m^3翻转）与罐笼（2#双层）互为平衡，明竖井）**						
1.1	提升机房	门式钢架（24×26）					180.00
1.2	配电及控制房	门式钢架					120.00
1.3	井架	钢构					240.00
1.4	井筒	φ55m，砼支护 300mm	15.89	18.08	250.00	4520.00	547.50
1.6	计量硐室					232.00	90.00
1.7	下部矿仓		9.61	13.20	15.00	198.00	53.85
1.8	双面马头门	砼 250mm	16.11（9.64）	20.04（12.46）	10.00	165.42	44.26
	小计				**275.0**	**5115.4**	**1276**
2	**590m 运输石门**						
2.1	双轨断面	喷砼 70mm	10.31	10.96	120	1315	119
2.2	单轨断面	喷砼 70mm	6.39	7.12	1680	11962	1226
2.3	单轨断面	砼 200mm	6.39	7.96	420	3343	659
	小计				**2220**	**16620**	**2005**
	主运输工程合计				**2495**	**21735**	**3280**
二	**东采区（金沟矿段）工程**						
1	**590m 主平硐及车场工程**						
1.1	双轨直道断面	喷砼 70mm	10.31	10.96	136	1490.6	134.6
1.2	双轨弯道断面	喷砼 100mm	14.8	16.13	35.0	564.6	46.6
1.2	双轨弯道断面	喷砼 100mm	14.9	16.23	35.0	568.1	46.6
1.3	单轨直道断面	喷砼 70mm	5.83	6.22	110.0	684.2	48.4
1.3	单轨直道断面	砼 200mm	5.92	7.39	30.0	221.7	21.0

序号	名 称	支护型式及规格说明	净断面（m^2）	掘进断面（m^2）	长 度（m）	掘进量（m^3）	支护量（m^3）
1.4	单轨弯道断面	喷砼 70mm	6.79	7.19	25.0	179.8	11.5
1.5	水沟盖板				413.0		5.2
	小计				**371.0**	**3708.8**	**313.8**
2	**盲罐笼竖井**						
2.1	提升机硐室	喷锚网	79.16	84.48	12.3	1039.1	89.2
2.2	配电硐室	喷锚网	27.74	29.84	12.2	362.6	29.7
2.3	联络道	喷砼	5.12	5.68	26.0	147.7	14.6
2.4	绳道	喷锚网	9.18	9.82	19.9	194.9	12.7
2.5	天轮硐室	钢筋混凝土 400mm	62.67	73.18	8.0	585.4	134.2
2.6	井筒上部段	钢筋混凝土 400mm	15.9	22.05	19.5	430.0	119.9
2.7	井筒	砼支护	15.9	20.42	517.4	10565.3	2338.7
2.8	双面马头门	砼支护				2492.1	402.8
2.9	单面马头门	砼支护				641.9	109.4
	小计				**615.2**	**16458.9**	**3251.0**
3	**345m 中段车场及运输石门**						
3.1	双轨直道断面	喷砼 70mm	10.31	10.96	105	1150.8	104.0
3.2	双轨弯道断面	喷砼 100mm	14.8	16.13	35.0	564.6	46.6
3.3	双轨弯道断面	喷砼 100mm	14.9	16.23	35.0	568.1	46.6
3.4	单轨直道断面	喷砼 70mm	5.83	6.22	45.0	279.9	19.8
3.5	单轨直道断面	砼 200mm	5.92	7.39	30.0	221.7	21.0
3.6	单轨弯道断面	喷砼 70mm	6.79	7.19	25.0	179.8	11.5
3.7	运输石门	喷砼 70mm	5.83	6.22	620.0	3856.4	285.2
3.8	水沟盖板				895.0		11.2
	小计				**895.0**	**6821.2**	**545.7**
4	**345m 中段开拓工程**						
4.1	345 中段沿脉运输平巷	C25 锚喷网 70mm	5.83	6.22	580	3607.6	348
4.2	345 中段穿脉巷道	不支护	5.83	5.83	62	361.46	

序号	名 称	支护型式及规格说明	净断面（m^2）	掘进断面（m^2）	长 度（m）	掘进量（m^3）	支护量（m^3）
	小计				**642**	**3969.06**	**348**
5	**105m 中段水仓及硐室**						
5.1	水泵硐室	砼 250mm	15.86	19.33	23	459.25	99.32
5.2	吸水井	砼 300mm	16.66	18.36	5.5	100.98	9.35
5.3	吸水井硐室	砼 300mm	24.88	26.78	2.2	58.92	4.18
5.4	配电硐室	砼 250mm	17.83	19.33	10	193.3	15
5.5	基础	砼				20	20
5.6	联络道	C25 锚喷网 70mm	5.89	6.54	46	300.84	29.9
5.7	水仓	不支护		9	30	270	
5.8	防水门硐室	砼 250mm	9.81	10.83	6	64.98	6.12
	小计				**122.7**	**1468.27**	**183.87**
6	**采场斜坡道（15%）**						
6.1	采场斜坡道	不支护	7.57	7.57	568	4300	
6.2	采场斜坡道	喷砼支护	7.57	8.05	372	2995	179
	小计				**940**	**7294.36**	**178.56**
7	**矿石溜井**						
7.1	溜井井筒	不支护	7.07	7.07	118	834	
7.2	储矿仓	砼 300mm	12.57	16.62	20	332	81
7.3	卸矿硐室	钢砼				274	49
7.4	斜溜道	不支护	8.17	8.17	20	163	
7.5	检查天井	喷砼				130	15
	小计				**158**	**1735**	**145**
8	**788 回风平巷**	喷砼	5.92	7.39	50.0	369.5	35.0
9	**新增回风工程**						
9.1	610m 回风平巷	不支护	5.95	7.11	20	142.2	
9.2	545-610m 回风井	不支护	7.07	7.07	65	459.55	
	小计				**85**	**601.75**	

序号	名 称	支护型式及规格说明	净断面（m^2）	掘进断面（m^2）	长 度（m）	掘进量（m^3）	支护量（m^3）
10	**硐室工程**						
10.1	345m 采区变电硐室	C25 锚喷网 100mm	21.6	22.94	12	275.3	15.2
10.2	345m 避灾硐室	C25 砼支护 200mm	18	19.27	10	192.7	12.7
10.3	590 变配电硐室	C25 砼支护 200mm	22.5	25.5	15	382.5	19.1
10.4	590 空压机硐室	C25 砼支护 200mm	24	27.28	18	491.0	22.9
10.5	590 柴油发电机硐室	C25 砼支护 200mm	14.2	16.38	10	163.8	12.7
10.6	788 风机硐室	不支护	6.07	6.07	15	91.05	
10.7	610m 风机硐室	不支护	6.07	6.07	15	91.05	
	小计				**95**	**1687**	**83**
	东采区（金沟矿段）工程合计				**3974**	**44114**	**5083**
	基建开拓工程合计				**6469**	**65849**	**8364**
五	**采切工程**						
1	采准工程				1371.6	6033.6	
2	切割工程				400.0	1303.8	
	基建采切工程合计				**1771.6**	**7337.4**	
六	**基建探矿工程**						
1	沿脉巷道		5	5	330	1650	
2	穿脉		5	5	290	1450	
3	探矿天井		5	5	420	2100	
4	坑内钻探				500		
	基建探矿工程合计				**1540.0**	**5200.0**	
	基建工程量合计				**9780.5**	**78386.6**	**8363.5**

2.5.7.8 采矿及充填主要设备清单

（1）采矿主要设备清单

本项目开采设备部分利用现有工程的采矿设备，部分新增，主要设备型号及数量见表 2.5-18。

表 2.5-18　采矿设备一览表

序号	设备名称	单位	数量					
一	开拓、采切设备		工作	备用	需用合计	原有	新增	总数
1	YT28气腿式凿岩机	台	6	6	12	8	4	12
2	FT160B型气腿	台	6	6	12	8	4	12
3	YSP45上向式凿岩机	台	3	3	6	4	2	6
4	FT190型气腿	台	3	3	6	4	2	6
5	PD60B型耙斗装岩机	台	3	1	4	3	1	4
6	JZ-5/400型天井凿井卷扬机	台	2	1	3	0	3	3
7	JG250混凝土搅拌机	台	3	1	4	0	4	4
8	PZ-5型混凝土喷射机（5m³/h）	台	3	1	4	2	2	4
二	回采设备							
1	YGZ90导轨式凿岩机	台	2	2	4	0	4	4
2	TJ25圆盘钻架	台	2	2	4	0	4	4
3	YSP45上向式凿岩机	台	2	2	4	2	0	2
4	FT190型气腿	台	2	2	4	2	0	2
5	YT28气腿式凿岩机	台	6	10	16	8	8	16
6	FT160B型气腿	台	6	10	16	8	8	16
7	2JP-15型电耙	台	10	4	14	6	8	14
8	WJD-1电动铲运机	台	2	1	3	0	3	3
三	通风设备							
1	风机	台					4	

（2）充填系统主要设备清单

充填系统主要生产设备见表 2.5-19。

表 2.5-19　充填系统主要生产设备表

序号	设备名称	型号/参数	单位	数量	备注
1	立式尾砂仓	Φ10×16	座	1	1200m³，钢筒仓结构
2	立式水泥仓	Φ4.5×13	座	1	150m³，钢筒仓结构
3	高浓度搅拌槽	φ2000×2100	座	1	
4	仓顶除尘器	SV—Z1	台	1	
5	搅拌槽排尘风机	LQCM8-12A	台	1	
6	液下渣浆泵	40P-LP	台	1	
7	空压机	10m³	台	1	
8	清水泵	D46-30×3	台	2	

2.5.7.9 采矿及充填原辅材料消耗

本项目开采及充填过程中原辅材料见表 2.5-20。

表 2.5-20　采矿及充填原辅材料表

序号	材料名称	单位	合计	备注

			日耗	年耗	
1	炸药	kg	865.1	259523	
2	非电雷管	发	1030.4	309127	
3	导爆管	m	110.5	33140	
4	钎杆	根	38.09	11427	
5	钢材	kg	53.7	16118	含风水管铺轨枕木
6	锚杆	kg		29590	
7	钢丝绳	kg	72.1	21627	
8	压气胶管	m	13.4	4029	
9	水胶管	m	5.3	1575	
10	电缆	m	5.4	1612	
11	电线4mm^2	m	16.0	12655	
12	水泥	t	60.266	18079.832	
13	砂石	m^3	5.9	1775	
14	机油	kg	111.9	33559	含主要矿山设备用油

2.5.8 选矿工程

2.5.8.1 建设规模及产品方案

（1）建设规模

①设计规模：30 万 t/a

②服务年限：10.31 年

③工作制度：300d/a

（2）产品方案

粗金砂（品位 60%）和重砂（品位 175g/t）

2.5.8.2 生产工艺选择

本项目改扩建后选矿工艺不发生变化，仍采用尼尔森重选工艺，工艺过程为“两段破碎，一段磨矿，尼尔森两段粗选，摇床两段精选，溜槽摇床两段扫选工艺”，在选矿工艺过程中增加部分设备，同时选矿尾矿的尾矿不再进入尾矿库，在选厂新建充填站，提高尾矿综合利用率，部分尾砂进入充填站制备充填料浆充填采空区，剩余部分进入压滤车间进一步压滤后外售综合利用。

（1）破碎：碎矿采用两段一闭路工艺流程，原矿卸料至原矿仓后，经槽式给料机给入到粗碎颚式破碎机进行粗碎，粗碎经过 1#封闭带式输送机运送至园振动筛进行检查筛分，筛上产品经 2#带式输送机运送，细碎为 1 台圆锤破碎机，1 台反击式破碎机备用，双层圆振动筛筛分。

（2）磨矿：磨矿采用两条系统，每条系统含球磨机一台，直线筛及返料皮带一组，旋流器及给料泵两套（一备一用）。一段磨矿两次分级，球磨排矿经直线筛初步分级，+3mm 筛上物返球磨机，-3mm 筛下物入一段尼尔森粗选，粗选尾矿入旋流器二次分级，

底流返球磨机，溢流为磨矿最终产品，细度-200 目 70-75%。

具体过程是粉矿仓内破碎产品经原有 2 台电振给料机给入到入磨皮带机进入到原有的一台溢流型球磨机和一台直线筛组成的一段闭路磨矿分级作业，直线筛筛上产品通过返料皮带返回球磨，筛下产出通过尼尔森给料泵给入到一段尼尔森重选作业；粉矿仓下新设两台电振给料机给入到新增入磨带式输送机进入 2#磨矿系列预先筛分作业，由一台直线筛和一台溢流型球磨机组成的一段闭路磨矿分级作业，直线筛筛下产品由渣浆泵打入到一段尼尔森重选作业。

（3）粗选：两段尼尔森粗选，一段粗选两台尼尔森分属两条系统，入料为直线筛-3mm 筛下物，精矿入富集箱存储，尾矿旋流器分级，二段粗选一台尼尔森，入料为两条系统旋流器溢流汇合，精矿入富集箱存储，尾矿入溜槽摇床扫选。

（4）精选：富集箱中两段粗选产物混合后给入一段精选摇床，尾矿返球磨机，精矿入二段精选摇床后分离出粗金砂、重砂。

（5）扫选：二段尼尔森尾矿入经一段溜槽、两段摇床，产出扫选精矿，与精选尾矿重砂混合为最终重砂产品，扫选尾矿湿排入尾矿泵池后泵送至充填站的尾砂仓进行浓密制备充填料浆充填井下或进行压滤外售和利用。

2.5.8.3 工艺技术指标

表 2.5-21 选矿工艺设计指标

产品名称	产量		产率（%）	Au品位g/t	Au回收率%
	（t/a）	（t/d）			
粗金砂	0.6239	0.00208	0.000208	600000.00	80.50
重砂	265.7143	0.885714	0.088571	175.00	10
尾矿	299733.662	999.11221	99.911221	0.15	9.50
原矿	300000.00	1000.00	100.00	1.70	100.00

2.5.8.4 主要设备与原辅材料消耗

（1）主要设备清单

本项目选厂内主要生产设备见表 2.5-22。

表 2.5-22 选厂主要生产设备表

序号	设备名称及技术规格	图号或型号	单位	原有	新增	备注
一	**破碎筛分系统**					
1-1	槽式给矿机	CG980×1240	台	2		原有
1-2	颚式破	LCC80	台		1	新增
1-3	颚式破碎机	PE400×600	台	1		原有
1-4	圆锥破碎机	LCH200	台		1	新增
1-5	圆振动筛	2YA1836	台	1		新增
1-6	1#带式输送机	B=800L=28m	台	1		更换驱动
1-7	2#带式输送机	B=650L=23m	台	1		原有

序号	设备名称及技术规格	图号或型号	单位	原有	新增	备注
1-8	3#带式输送机	B=800L=21m	台		1	辅助上料
二	**磨矿重选主厂房**					
2-1	电振给料机	GZG50-4	台	2		原有
2-2	入磨带式输送机	B=650L=14m	台	1		原有
2-3	电子皮带秤	B=650	台	1		原有
2-4	溢流型球磨机	2100*3700 溢流型	台	1		原有
2-5	直线筛	USL1.00*2.25	台	1		原有
2-6	返回带式输送机	B=650L=8m	台	1		原有
2-7	1#尼尔森给料泵	65QV-SP	台	2		原有一用一备
2-8	电振给料机	GZG50-4	台		2	新增
2-9	N带式输送机	B=800L=33m	台		1	新增
2-10	电子皮带秤	B=800	台		1	新增
2-11	直线筛	2ZK2045	台		1	新增
2-12	溢流型球磨机	MQY2745	台		1	新增
2-13	球磨机排矿渣浆泵	150ZX-420A-DCZ-AZT	台		2	一用一备
2-14	尼尔森给料泵	150ZX-420A-DCZ-AZT	台		2	一工一备
2-15	尼尔森选矿机（一段）	KC-XD30	台	1		原有
2-16	尼尔森选矿机（一段）	KC-QS30	台		1	新增
2-17	旋流器给矿泵	150ZX-500A-DCZ-AZT	台		2	变频调速一工一备
2-18	水力旋流器	Φ350×4	台		1	新增
2-19	尼尔森选矿机（二段）	KC-XD30	台	2		原有
2-20	精选一大摇床	6S-LY4500	台	1		原有
2-21	精选二小摇床	6S-LY2100	台	1		原有
2-22	空压机	L-7.5/8G	台	1		原有
2-23	液下砂泵	40PV-SP	台	2		原有，一用一备
2-24	电动单梁起重机	Q=5t,Lk=13mH=15m	台		1	新增
三	**尾矿再选厂房**					
3-1	螺旋溜槽	5LL-1200（4头）	台	5		原有
3-2	螺旋溜槽	5LL-1200（4头）	台		5	新增
3-3	溜槽大摇床	6S-LY4500	台	3		原有
3-4	溜槽大摇床	6S-LY4500	台		2	新增
3-5	尾选小摇床	6S-LY2100	台	1		原有
3-6	尾选精矿泵	40PV-SP	台	2		原有一用一备
3-7	液下砂泵	40PV-SP	台	2		原有，一用一备
3-8	尾矿泵	100/80ZBX-ZD	台	2		原有一用一备
四	**尾矿压滤车间**					
4-1	尾选压滤泵	100ZBYL-450	台		2	一用一备
4-2	厢式压滤机	HAZGF490-1600-U	台		2	交替使用
4-3	液下砂泵	40PV-SP	台		1	排污
五	**除尘系统**					
5-1	脉冲袋式除尘器	HMC252-465	台		1	新增
5-2	风机	4-68№8C	台		1	新增
六	**回水系统**					
6-1	精矿回水泵	IS50-32-160	台		2	一用一备
6-2	尾矿回水泵	IS150-125-315	台		2	一用一备

表 2.5-23 主要设备的设计处理能力

设备名称规格	设备最大处理能力	作业名称
LCC80颚式破碎机	70t/h	粗碎
PE400×600颚式破碎	40t/h	粗碎
LCH200圆锥破碎机	100t/h	细碎
2YA1836圆振筛	200t/h	筛分
Φ 2100×3600溢流型球磨机	11（m^3）	磨矿
Φ 2700×4500溢流型球磨机	23（m^3）	磨矿
2ZK2045直线筛	39.3t/h	一段分级（2台）
Φ350×4水力旋流器组	360 m^3/h	二段分级（1台）
KC-XD30尼尔森选矿机	75t/h	一段尼尔森重选（2台）
KC-XD30尼尔森选矿机	75t/h	二段尼尔森重选（2台）

（2）选厂原辅材料消耗

本项目选厂原辅材料见表 2.5-24。

表 2.5-24 选厂内原辅材料

序号	材料名称	单位	消耗量	
			吨矿耗量	年耗量（t）
一	**原料**			
1	原矿	t		30×10^4
二	**辅助材料**			
2	衬板	kg/t 原矿	0.46	138
3	钢球	kg/t 原矿	1.6	480
4	胶带	kg/t 原矿	1	300
5	筛网	kg/t 原矿	0.005	1.5
6	机油	kg/t 原矿	0.025	7.5
7	黄油	kg/t 原矿	0.06	18

2.5.9 公用工程

2.5.9.1 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：采矿生产用水水源主要来自井下矿坑废水。东、西区采矿用水由井下收集设施收集后泵入高位水池，回用于井下生产，剩余部分通过井下排水系统送入选厂回用于选矿生产。

2）选矿：选矿生产水源主要来自新鲜水及选矿工艺内部循环水和采矿矿坑废水回用，废水经收集至高位回水池通过管道输送至各个工艺用水点。

②生活用水

本项目生活用水水源为大篆沟地表水。大篆沟地表水被抽送至矿部的高位清水池，

经过滤净化用于生活用水。

（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。整体来看，采矿主平硐以上采用自流排水，主平硐以下采用机械排水。

2）选矿废水

选矿生产排水在尾矿浆中后输送至充填站尾砂仓，尾砂仓溢流水进入缓冲水池后返回选厂高位回水池回用于选矿生产，选矿废水全部回用于工艺过程。

②生活污水

评价要求本次改扩建后员工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。

2.5.9.2 供热

本项目改扩建后生产不供热，冬季员工供热仍采用空调。

2.5.9.3 通风及除尘系统

（1）采矿通风

①东采区（金沟矿段）590m 以上采用单翼对角抽出式通风系统，主扇设置在 788m 回风平巷口。

②东采区（金沟矿段）590m 以下采用单翼对角抽出式通风系统，主扇设置在 610m 主回风平巷口。新鲜风流由 590m 主平硐进入→盲竖井→中段沿脉运输平巷→采场，清洗工作面后污风进入上中段回风平巷→东翼回风井→610m 回风平巷（抽出式主扇）→地表。

③西采区王家湾矿段采用单翼对角抽出式通风系统，主扇设置在 980m 回风平巷硐口。

④西采区水地沟矿段采用单翼对角抽出式通风系统，主扇设置在 935m 回风平巷硐口。

（2）选矿通风及除尘

①通风

选矿各车间由于面积不大，且生产中不存在有毒化学物质，因此不采用强制通风方式，仅在生产中自然通风即可。

②除尘

本项目根据选矿工艺生产流程就近配置高效净化设备，组成除尘系统，达到短距离布置抽风管段减少系统阻力的目的，本次改扩建后新建环保措施，在选矿工艺过程共设 1 个除尘系统，负担破碎、筛分车间物料在转运、破碎、筛分过程中的除尘，系统的处理风量为 10000m^3/h，系统单独设置排气筒（DA001）。

（3）充填系统除尘

为控制充填站充填料制备过程产生的粉尘，分别在水泥仓顶部设置布袋除尘器和搅拌槽上方设置除尘器除尘后经过 15m 高的排气筒排出（DA002、DA003）。

2.5.9.4 供电系统

矿区外部供电电源引自汉阴县黄龙变电站 35kV/10kV 变电站，与矿山的距离约为 2km，采用 10kV 架空线形式引至矿区选厂，该线路已建成，架空线型号为 LGJ-70。本次改扩建后仍利用现有供电系统。

2.5.10 辅助工程

2.5.10.1 炸药库

本项目不新设炸药库，项目现有炸药库位于选厂东侧，建有炸药库、雷管库、外围围墙、值班室和大门组成。

2.5.10.2 矿部

本项目改扩建后生活和办公仍利用现有矿部，矿部与选厂紧邻，位于选厂北侧，主要设施有食堂、职工宿舍、办公楼、材料库、机修车间等。

2.5.10.3 运输道路

本项目改扩建后不新建道路，外部运输利用现有道路，内部运输利用现有场内道路，内部道路宽 5m，路面结构为 C20 混凝土，道路满足日常运输及消防要求。

2.5.11 环保工程

（1）废水治理工程

本项目采矿工程矿坑废水收集到集水池或井下水仓沉淀后部分回用于凿岩，工作面降尘，剩余返回选厂用于选矿工艺生产，不外排；选矿生产废水全部回用于工艺，不外排；地坪冲洗废水进入回水池沉淀后回用于生产；化验室酸性废水进入中和沉淀池中和处理进入回水池回用于生产；车辆冲洗废水在车辆冲洗点沉淀后循环使用，不外排；评价要求员工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/T18920-2020）中绿化用水的标准，作为洒水和绿化用水，不外排。

（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、装卸扬尘采取洒水抑尘措施；选厂内对现有两个选矿仓进行改造升级，采用封闭设置，同时在矿仓上部设喷雾洒水设施，减少无组织颗粒物排放；破碎间、筛分间及粉矿仓均为封闭设置，各设备产尘点设置喷雾洒水装置和集尘罩，各个产尘点的废气经集尘罩收集进入布袋除尘系统处理后由 15m 高排气筒排放；评价要求对皮带机受料点和卸料处采取局部封闭，皮带输送廊道进行全封闭；充填系统的水泥仓上方设置布袋除尘系统采用布袋除尘器除尘后通过 15m 高排气筒排放，搅拌槽上方粉尘采用集尘罩收集后通过布袋除尘器除尘后通过 15m 高排气筒排放；工业场地、道路定期洒水降尘。

（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

采矿废石部分废石不出井，直接充填老采空区，剩余部分废石提升到地面外售综合利用；选矿过程产生的尾矿部分输送到采矿区充填采空区，剩余部分经压滤后外售综合利用；项目生产运营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；生活垃圾经生活垃圾收集桶统一收集后，按照地方环卫部门的要求，运往集镇垃圾转运点统一处置；其他固废也均得到合理处置。

2.5.12 运输与贮存

2.5.12.1 运输

（1）厂内运输：本项目内部运输物料主要为原矿、精矿以及废石。

（2）厂外运输：外部运输主要是运进各种材料、备品备件、生活物资等生产所需货物。生产运输系统利用原有设施，供砖厂尾矿由需方自行运输。

表2.5-25　运输量表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一、内部运输量				
1	原矿石	10^4t/a	30.00	井下运输
二、外部运输量				
运出量				
1	粗金砂	t/a	0.6239	采用汽车运输方式运出
2	重砂	t/a	265.7143	
3	外售综合利用的尾矿	t/a	135665.34	

序号	项目名称	单位	数量	备注
4	废石	10^4t/a	2.4	
运入量				
1	炸药	t/a	259.523	采用汽车运输方式运入
2	非电雷管	发	309127	
3	导爆管	m	33140	
4	钎杆	根	11427	
5	钢材	t/a	16.118	
6	锚杆	t/a	29.590	
7	钢丝绳	t/a	21.627	
8	压气胶管	m	4029	
9	水胶管	m	1575	
10	电缆	m	1612	
11	电线4mm^2	m	12655	
12	水泥	t/a	17075	
13	砂石	m^3	1775	
14	机油	t/a	33.559	
15	衬板	t/a	138	
16	钢球	t/a	480	
17	胶带	m^2/a	300	
18	筛网	t/a	1.5	
19	机油	t/a	7.5	
20	黄油	t/a	18	

2.5.12.2 贮存

本项目矿部内设有机修车间，存储机修过程的机油和黄油等，存储量及存储方式见表 2.5-26。

表2.5-26　存储量及存储方式

序号	名称	单位	年存储量	一次最大存储量	储存方式
1	机油	t/a	41.059	3.75	桶装，200kg/桶
2	黄油	t/a	18	1.5	桶装，200kg/桶

2.5.13 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 300d、每天 3 班、每班 8h。检修时间为一个月 2 次，每次检修时间不超过 2 天。

（2）劳动定员

本项目现有员工 200 人，本次改扩建后新增劳动定员 163 人，总计 363 人。

2.5.14 工程总投资

本项目建设总投资为 19579.12 万元。

2.5.15 综合技术经济指标

本项目综合技术经济指标见表 2.5-27。

表 2.5-27 综合技术经济指标

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	地质资源/储量			
1.1	矿床工业类型		炭质低硫易选金矿石	
1.2	矿体赋存条件			
1.2.1	王家湾矿段			
	矿体走向长度	m	1003-1063	
	矿体平均厚度	m	1.60-1.90	
	矿体平均倾角	（°）	27-56	
	矿体赋存标高：			
	最高	m	1075	
	最低	m	704	
1.2.2	水地沟矿段			
	矿体走向长度	m	152-636	
	矿体平均厚度	m	1.32-2.90	
	矿体平均倾角	（°）	28-43	
	矿体赋存标高：			
	最高	m	999	
	最低	m	803	
1.2.3	金沟矿段			
	矿体走向长度	m	61-756	
	矿体平均厚度	m	1.45-5.10	
	矿体平均倾角	（°）	27-69	
	矿体赋存标高：			
	最高	m	955	
	最低	m	92	
2	采矿			
2.1	矿山生产能力	t/d	1000	
		t/a	300000	
2.2	基建开拓工程量	m	9780.5	
		m^3	78386.6	
2.3	建设期	月	24	
2.4	矿山服务年限	a	10.31	
2.5	开拓运输方案		金沟矿段 590m 以上：平硐—溜井开拓 金沟矿段 590m 以下：平硐—盲竖井开拓 水地沟矿段 795m 以上：平硐—溜井开拓 王家湾矿段 795m 以上：平硐—溜井开拓 王家湾矿段 795m 以上：平硐—盲斜井开拓	
2.6	采矿方法		浅孔留矿嗣后胶结充填法 留矿全面嗣后胶结充填法 上向分层进路胶结充填法	
2.7	采矿贫化率	%	15	
2.8	采矿损失率	%	11	
2.9	生产掘采比	m/kt	23.22	
		m^3/kt	107.41	

序号	指标名称	单位	数量	备注
2.10	开采下降速度	m/a	25	
2.12	矿山工作制度		300d/a，3 班/d，8h/班	
2.13	主要材料年消耗量			
	炸药	t	259.52	
	非电雷管	发	309127	
	导爆管	m	33140	
	钢材	t	16.12	
3	选矿			
3.1	选矿工艺		采用重选工艺	
3.2	选矿回收率	%	90	
4	投资与资金来源			
4.1	项目建设总投资	万元	19579.12	
4.2	资金筹措	万元	22006.10	
	其中：项目资本金	万元	10225.75	
	债务资金	万元	11780.35	
4.3	单位建设投资	元/吨	535.24	按原矿
5	财务指标			
5.1	年均总成本费用	万元/年	10734.68	
	单位总成本	元/吨	357.82	按原矿
5.2	年均经营成本费用	万元/年	8662.79	
	单位经营成本	元/吨	288.76	按原矿
5.3	年均营业收入	万元/年	13961.12	
5.4	年均税金及附加	万元/年	632.44	
5.5	年均利润总额	万元/年	2594.00	
5.6	年均所得税	万元/年	664.11	
5.7	年均净利润	万元/年	1929.89	
7.8	年均提取法定盈余公积金	万元/年	192.99	
6	财务评价指标			
7.1	项目投资财务内部收益率			
	税前		16.65%	
	税后		12.22%	
7.2	项目投资财务净现值			
	税前	万元	4029.23	
	税后	万元	185.00	
7.3	项目投资回收期			
	税前	年	6.71	含技改期
	税后	年	8.00	含技改期
7.4	项目投资利润率		13.25%	
	项目投资利税率		16.48%	
	项目计算期内累计盈余资金	万元	27745.95	
	项目年均盈亏平衡点		73.77%	
	年均息税前利润		2761.86	
	总投资收益率		14.11%	

2.6 改扩建前后工程主要指标对对比表

本项目技改前后主要工程主要指标对比情况见表 2.6-1。

表 2.6-1　改扩建前后主要指标对比一览表

工程类别	项目组成	现有工程	改扩建后工程	变化情况
采矿工程	开采面积	4.4007km^2	4.4007km^2	不变
	开采标高	1075m~330m	1075m~65m	开采深度增加
	开采规模	10.5 万 t/a	30 万 t/a	规模变大
	开采方式	地下开采	地下开采	不变
	采矿方法	浅孔溜矿采矿方法	全尾砂胶结充填采矿法（浅孔留矿嗣后胶结充填法 留矿全面嗣后胶结充填法 上向分层进路胶结充填法）	技改
	采矿工业场地	王家湾工业场地、金沟工业场地	采矿工业场地依托现有选厂	减少了占地面积
选矿工程	选矿规模	10.5 万 t/a	30 万 t/a	规模变大
	选矿工艺	尼尔森重选工艺	尼尔森重选工艺	不变
	尾矿去向	尾矿库	综合利用，一部分充填井下采空区，剩余压滤外售综合利用	提高尾矿综合利用率

3 工程分析

3.1 现有项目工程分析

3.1.1 工艺流程

3.1.1.1 采矿工艺

根据矿体埋藏深度、赋存条件，采用地下开采方式，采用平硐溜井和平硐斜盲井联合开拓的方式，采矿方法为浅孔留矿采矿法。

3.1.1.2 选矿工艺

黄龙金矿选厂当前采用尼尔森重选工艺，具体过程为“两段破碎，一段磨矿，尼尔森两段粗选，摇床两段精选，溜槽摇床两段扫选工艺”。

3.1.2 现有工程污染物排放及其防治措施

3.1.2.1 废气

（1）采矿工程

采矿生产所产生的废气主要有采矿区井下污风、矿石和废石转运、运输扬尘等。采矿通风井废气主要成分为坑道内凿岩爆破、矿石装卸、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。现有工程金沟工业场地矿石和废石的转运均在转运仓进行，矿石、废石为块状物质，采用湿法凿岩，矿岩湿度较大，故粉尘产生量较小；王家湾工业场地矿石和废石均露天转运，转运过程中采取洒水降尘措施，粉尘产生量较小。根据核算，采矿工程的颗粒物排放量为 0.42t/a。

（2）选矿工程

本项目现有选矿工程大气污染主要来源于破碎、筛分等工序产生粉尘以及原矿仓和粉矿仓贮存过程中产生的扬尘。根据现场调查，选厂原矿仓露天设置，粉矿仓封闭设置。破碎和筛分均在封闭车间进行，但破碎和筛分过程仅进行洒水喷淋，未设施集尘罩收集进一步处理，选厂粉尘全部以无组织形式排放。根据建设单位提供的 2019 年 11 月 4 日委托监测的厂界无组织的颗粒物排放情况，如下表所示：

表 3.1-1　选厂无组织监测结果表

点位	采样频次	颗粒物
上风向（厂西界外）	第一次	0.252
	第二次	0.237
	第三次	0.233
	第四次	0.245
下风向（厂东北界外）	第一次	0.362
	第二次	0.387

点位	采样频次	颗粒物
	第三次	0.370
	第四次	0.365
下风向（厂东界外）	第一次	0.350
	第二次	0.348
	第三次	0.385
	第四次	0.362
下风向（厂东南界外）	第一次	0.373
	第二次	0.367
	第三次	0.363
	第四次	0.390
标准限值		1.0

从上表可以看出，选厂厂界无组织颗粒物均符合《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要求。根据核算，选矿工程颗粒物排放量为 15.75t/a。

综上，现有采矿和选矿工程的颗粒物排放情况见如下表：

表 3.1-2　现有废气污染物产排放情况汇总表

污染源	污染物名称	排放量（t/a）	排放形式	处置措施
采矿工程	粉尘	0.42	无组织	洒水降尘
选矿工程	粉尘	15.75	无组织	喷雾除尘
合计	粉尘	16.17		

3.1.2.2 废水

（1）矿坑废水

矿山开采过程中井下废水主要是矿坑涌水、湿式凿岩及工作面除尘等废水。矿坑废水经过采掘工作面和巷道等，会夹带泥沙，经沉淀后部分回用于采矿生产。根据现状调查，现状硝磺硐、水地沟均已停采，硐口已封堵，现状调查期间均无涌水涌出。根据建设单位提供资料，现状金沟矿段日均矿坑涌水量为 75m^3/d，王家湾矿段日均矿坑涌水量为 14m^3/d。

本次评价根据矿石成分特点，特委托陕西环保产业集团监测技术服务咨询有限公司对现有矿坑废水水质进行监测，监测结果见表 3.1-3。监测结果可以看出，矿坑废水中含有少量重金属，但是除过锰离子其他监测因子均满足《污水综合排放标准》（GB/T 8978-1996）一级标准。根据现状调查，实际运行过程中矿坑废水全部进入采矿排水系统的集水设施沉淀后回用井下生产，不外排。

表 3.1-3　矿坑废水监测结果　单位：mg/L

序号	项目	监测结果		《污水综合排放标准》（GB/T 8978-1996）一级标准
		第一次	第二次	
1	pH	6.8	6.7	6-9
2	砷	0.0016	0.0017	0.5mg/L

序号	项目	监测结果		《污水综合排放标准》（GB/T 8978-1996）一级标准
		第一次	第二次	
3	汞	0.00007	0.00004	0.05mg/L
4	铬（六价）	0.004ND	0.004ND	0.5mg/L
5	铅	0.00009ND	0.00009ND	1.0mg/L
6	氟化物	0.54	0.52	10mg/L
7	镉	0.00024	0.00018	0.1mg/L
8	铁	0.00156	0.00172	/
9	**锰**	**2.98**	**2.87**	**2.0**mg/L
10	铜	0.00105	0.00099	0.5mg/L
11	锌	0.162	0.156	2.0mg/L
12	钴	0.0327	0.0312	/
13	硫化物	0.02	0.02	1.0mg/L
14	银	0.00004ND	0.00004ND	0.5mg/L
15	钡	0.00983	0.00939	/
16	镍	0.160	0.154	1.0mg/L
17	锑	0.00015ND	0.00015ND	
18	铊	0.00002ND	0.00002ND	/
19	铝	0.0153	0.0144	/

（2）选矿废水

现有工程选矿废水与尾矿形成尾矿浆全部进入选厂尾矿泵池，通过尾矿泵直接输送至尾矿库，选矿废水全部随尾矿浆进入尾矿库，不外排。本次评价根据矿石成分及选矿工艺特点，委托陕西环保产业集团监测技术服务咨询有限公司对尾矿浆废水水质进行监测，监测结果见表 3.1-4。

表 3.1-4　尾矿浆废水监测结果　单位：mg/L

序号	监测项目	选厂尾矿浆		《污水综合排放标准》（GB/T 8978-1996）一级标准
		第一次	第二次	
1	pH	7.2	7.3	6-9
2	砷	0.0042	0.0046	0.5mg/L
3	汞	0.00020	0.00024	0.05mg/L
4	铬（六价）	0.006	0.007	0.5mg/L
5	铅	0.00009ND	0.00009ND	1.0mg/L
6	氟化物	0.64	0.64	10mg/L
7	镉	0.00005ND	0.00005ND	0.1mg/L
8	铁	0.00467	0.00496	/
9	锰	4.07	3.98	2.0mg/L
10	铜	0.00048	0.00050	0.5mg/L
11	锌	0.00389	0.00275	2.0mg/L
12	钴	0.003.	0.00318	/
13	硫化物	0.03	0.03	1.0mg/L
14	银	0.00004ND	0.00004ND	0.5mg/L
15	钡	0.0553	0.0535	/
16	镍	0.0221	0.0213	1.0mg/L
17	锑	0.00015ND	0.00015ND	/
18	铊	0.00002ND	0.00002ND	/

序号	监测项目	选厂尾矿浆		《污水综合排放标准》（GB/T 8978-1996）一级标准
		第一次	第二次	
19	铝	0.00422	0.00326	/

（3）尾矿库回水

选厂废水随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，尾矿库回水全部泵送选厂高位回水池用选矿生产工艺，不外排。本次评价根据矿石成分及选矿工艺特点，本次评价委托陕西环保产业集团监测技术服务咨询有限公司对大王沟尾矿库回水池回水水质进行监测，监测结果见表 3.1-5。

表 3.1-5　尾矿库回水监测结果　单位：mg/L

序号	监测项目	尾矿库回水		《污水综合排放标准》（GB/T 8978-1996）一级标准
		第一次	第二次	
1	pH	7.2	7.2	6-9
2	砷	0.0014	0.0013	0.5mg/L
3	汞	0.00005	0.00007	0.05mg/L
4	铬（六价）	0.004ND	0.004ND	0.5mg/L
5	铅	0.00009ND	0.00009ND	1.0mg/L
6	氟化物	0.39	0.41	10mg/L
7	镉	0.00005ND	0.00005ND	0.1mg/L
8	铁	0.002	0.00155	/
9	锰	0.256	0.251	2.0mg/L
10	铜	0.00014	0.00015	0.5mg/L
11	锌	0.00454	0.00476	2.0mg/L
12	钴	0.00157	0.00156	/
13	硫化物	0.02	0.02	1.0mg/L
14	银	0.00004ND	0.00004ND	0.5mg/L
15	钡	0.0236	0.0234	/
16	镍	0.0186	0.0185	1.0mg/L
17	锑	0.00015ND	0.00015ND	/
18	铊	0.00002ND	0.00002ND	/
19	铝	0.00152	0.00115ND	/

（4）矿部化验室废水

本项目对产品化验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。根据企业提供资料，化验废水的产生量为 0.3m^3/d，化验室设置 1 个中和沉淀池，容积 1m^3，化验废水进入中和沉淀池中和处理后回用于选矿工艺生产。

（5）生活污水

现有员工人数 200 人（其中 33 人在金沟工业场地，剩余 167 人在矿部），生活污水产生量为 9.60m^3/d（2880m^3/a）。生活污水主要含 COD、氨氮、SS、动植物油等污染物。本次评价现场调查期间，矿部生活污水散排（8m^3），金沟工业场地和王家湾工业场地设旱厕，定期清掏（1.6m^3）。针对生活污水散排的问题，评价提出整改措施，目

前建设单位已将生活污水经化粪池收集定期经吸污车收集后运往当地污水处理厂处理，改扩建后将设置一体化污水处理设施进行处理后全部回用，禁止外排。

3.1.2.3 固体废物

（1）废石

根据建设单位提供资料，现有采矿工程产生废石量约为 2.80 万 t/a，废石约 60%用于井下老采空区充填，剩余 40%提升到地面后外售综合利用，主要作为建筑材料外售用于附近道路建设，未设置废石场。

根据《汉阴县黄龙金矿日采选 350t 矿石技改项目环境影响报告书》结论，采矿废石属第I类一般工业固体废物，但由于其为类比调查，本次评价对采矿废石进行了进一步分析调查。采矿废石不在《国家危险废物名录（2021 年版）》中。本次评价取用现有废石委托监测单位对废石首先通过《固体废物　腐蚀性测定玻璃电极法》（GB/T15555.12-1995）制备的浸出液进行检测，检测结果为 7.11，监测值在 2-12.5 之间，所以，本项目废石不具有腐蚀性；同时采用《固体废物浸出毒性浸出方法　硫酸硝酸法》（HJ/T299-2007）制备废石混合样品的浸出液进行检测，检测结果见表 3.1-7，检测结果均远小于《危险废物鉴别标准　浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中的各项指标，因此，本项目废石不具有毒性。同时，评价委托监测单位采用《固体废物浸出毒性浸出方法　水平振荡法》（HJ557-2010）制备废石混合样品的浸出液进行检测，结果见表 3.1-8。

表 3.1-7　废石浸出毒性检测数据　单位：mg/L

序号	项目	监测结果（制备方法 HJ/T299-2007）	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）
1	总铜	0.04	≤100
2	总锌	0.12	≤100
3	总镉	0.01ND	≤1
4	总铅	0.05	≤5
5	总铬	0.01	≤15
6	六价铬	0.004ND	≤5
7	总汞	0.00015	≤0.1
8	总铍	0.004ND	≤0.02
9	总钡	0.06ND	≤100
10	镍	0.04	≤5
11	总银	0.01ND	≤5
12	总砷	0.00144	≤6
13	无机氟化物	4.24	≤100
14	氰化物	0.001ND	≤5

表 3.1-8　废石浸出毒性检测数据　单位：mg/L

序号	项目	监测结果 （制备方法 HJ557-2010）	《污水综合排放标准》 （GB8978-1996）（单位 mg/L）
1	pH 值*	7.11	6-9
2	总汞（μg/L）	0.02ND	0.05
3	总镉（mg/L）	0.01ND	0.1
4	总铬（mg/L）	0.007	1.5
5	六价铬（mg/L）	0.004ND	0.5
6	总砷（μg/L）	0.10ND	0.5
7	总铅（μg/L）	0.03ND	1.0
8	总镍（μg/L）	0.02ND	1.0
9	总铍（μg/L）	0.004ND	0.005
10	总银（μg/L）	0.01ND	0.5
11	总氰化物（mg/L）	0.002	0.5
12	硫化物（mg/L）	0.16	1.0
13	氟化物（mg/L）	3.06	10
14	总铜（μg/L）	0.01ND	0.5
15	总锌（μg/L）	0.01ND	2.0
16	总锰（μg/L）	0.01ND	2.0

根据表可知，采用《固体废物浸出毒性浸出方法　水平振荡法》（HJ557-2010）制备的废石浸出液中各项分析指标浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度，同时 pH 值范围在 6-9 之间，因此，废石属于第I类一般工业固体废物。

（2）尾矿

本项目现有工程选厂尾矿产生量约为 10.49 万 t/a（干重），尾矿由尾矿输送管道输送至尾矿库堆存。根据《汉阴县黄龙金矿日采选 350t 矿石技改项目环境影响报告书》结论，选矿尾矿属第I类一般工业固体废物，但由于其为类比调查，本次评价对现有尾矿进行了进一步分析调查。

现有工程选矿工艺采用尼尔森重选法，选矿尾矿不在《国家危险废物名录（2021 年版）》中，选矿工艺不添加任何药剂，因此评价判定选矿尾矿不具有易燃性和反应性。本次评价取用现有选厂尾矿委托监测单位对尾矿首先通过《固体废物 腐蚀性测定玻璃电极法》（GB/T15555.12-1995）制备的浸出液进行检测，检测结果为 7.01，监测值在 2-12.5 之间，所以，本项目尾矿不具有腐蚀性，同时采用《固体废物浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》(HJ/T299-2007)制备尾矿混合样品的浸出液进行检测，检测结果见表 3.1-9，根据检测结果均远小于《危险废物鉴别标准　浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中的各项指标，因此，本项目尾矿不具有毒性。

同时，评价委托监测单位采用《固体废物浸出毒性浸出方法　水平振荡法》（HJ557-2010）制备尾矿混合样品的浸出液进行检测，结果见表 3.1-10。

表 3.1-9　尾矿浸出毒性检测数据　　单位：mg/L

序号	项目	监测结果（制备方法 HJ/T299-2007）	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）
1	总铜	0.04	100
2	总锌	0.12	100
3	总镉	0.01ND	1
4	总铅	0.04	5
5	总铬	0.013	15
6	六价铬	0.004	5
7	总汞	0.00021	0.1
8	总铍	0.004ND	0.02
9	总钡	0.06ND	100
10	镍	0.05	5
11	总银	0.01ND	5
12	总砷	0.00126	6
13	无机氟化物	3.54	100
14	氰化物	0.001ND	5

表 3.1-10　尾矿浸出毒性检测数据　　单位：mg/L

序号	项目	监测结果（制备方法 HJ557-2010）	《污水综合排放标准》（GB8978-1996）（单位 mg/L）
1	pH 值	7.05	6-9
2	总汞*（μg/L）	0.02ND	0.05
3	总镉（mg/L）	0.01ND	0.1
4	总铬（mg/L）	0.009	1.5
5	六价铬（mg/L）	0.004ND	0.5
6	总砷*（μg/L）	0.10ND	0.5
7	总铅*（μg/L）	0.03ND	1.0
8	总镍*（μg/L）	0.02ND	1.0
9	总铍*（μg/L）	0.004ND	0.005
10	总银*（μg/L）	0.01ND	0.5
11	总氰化物（mg/L）	0.002	0.5
12	硫化物（mg/L）	0.05	1.0
13	氟化物（mg/L）	2.56	10
14	总铜*（μg/L）	0.01ND	0.5
15	总锌*（μg/L）	0.01ND	2.0
16	总锰*（μg/L）	0.01ND	2.0

根据上表可知，采用《固体废物浸出毒性浸出方法　水平振荡法》（HJ557-2010）制备的尾矿浸出液中各项分析指标浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）中最高允许排放浓度，同时 pH 值范围在 6-9 之间，因此，尾矿属于第I类一般工业固体废物，尾矿排入尾矿库。

（3）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，根据建设单位提供资料，产生量约 3.60t/a，全部定期由建设单位外售给回收单位进行综合利用。

（4）危险废物

本项目设备维修、项目运输车辆、井下作业机械等设备维护过程中会产生少量废机械油，年产生量约为 6.15t/a，属于 HW08 类危险废物，暂存至危废暂存间，定期交由有资质单位处置。

（5）废弃衬板、钢球

本项目生产过程中，球磨机运行一定时间后，筒体内小直径钢球数量增多，为保证浆料中矿粉粒度能够达到重选要求，故一般在运行约 2000 小时后，需停机清理钢球，以便清除直径小于 15mm 的球及已破碎的球，并同时补足新球。根据改扩建工程原辅材料消耗，本项目钢球消耗量为 126t/a，衬板消耗量为 36.75t/a，共计 162.75t/a。废钢球和衬板废料收集外售资源回收公司综合利用。

（6）生活垃圾

本项目现有员工 200 人，按照每人每天产生量 0.5kg 计算，年产生量约 100kg/d，30.00t/a。生活垃圾收集后，按照地方环卫部门的要求，运往集镇垃圾转运点统一处置。

综上，现有工程固体废物排放情况统计见表 3.1-11。

表 3.1-11　现有固体废物排放情况汇总表

固废类别	产生量（t/a）	排放量（t/a）	固废属性	处理方式
废石	2.80 万	0	第I类一般工业固废	部分充填井下采空区，部分外售综合利用
尾矿	10.49 万	0	第I类一般工业固废	排放至尾矿库
选矿杂质	3.60	0	第I类一般工业固废	回收单位综合利用
废机油等	6.15	0	危险废物 HW08	暂存至危废暂存间，交有资质单位处置
废弃衬板、钢球	162.75	0	第I类一般工业固废	外售综合利用
生活垃圾	30.00	0	生活垃圾	集中收集后，统一交环卫部门处理

3.1.2.4 噪声

（1）采矿噪声

采矿工程主要噪声源是地下爆破、凿岩机和地表的空气压缩机、通风机。爆破、凿岩作业主要集中在采矿区地下采掘面及坑道；对外环境有影响主要是间断的爆破声和地表硐口工业场地房内的空压机、风井口通风机、水泵等设备噪声等，噪声级约 85～95dB（A），均采用设备间隔声措施。

（2）选矿噪声

选厂主要噪声源为破碎机、筛分机、球磨机、各类风机、各类泵等，噪声设备均放置在车间室内，其声源强度较高，一般在 80~100dB（A）之间。经车间墙体及山体隔声，

对周围声环境影响较小。本次评价收集到 2019 年建设单位委托的选厂厂界例行监测数据，结果如下：

表 3.1-12　选厂厂界噪声监测结果

编 号	检 测 点 位	检 测 日 期	检 测 时 间	等效声级dB（A）	标准
1#	厂东界外1米处	2019年11月4日	12:08-12:18	57.6	60
			22:10-22:20	47.7	50
2#	厂南界外1米处		12:29-12:39	53.8	60
			22:31-22:41	47.2	50
3#	厂西界外1米处		12:48-12:58	54.4	60
			22:52-23:02	48.2	50
4#	厂北界外1米处		13:09-11:19	57.7	60
			23:13-23:23	46.7	50

从上表可以看出，选厂厂界监测结果昼间和夜间均可以满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中表 1 中 2 类标准限值。

3.1.2.5 生态环境影响

黄龙金矿历史开采和探矿过程中对区域生态环境造成了一定的破坏，主要为开采地面塌陷和历史遗留废渣堆占压土地和植被破坏。

根据现场勘查及资料收集，金沟采区 585m 坑口以东地表出现过塌陷，目前已经进行生态恢复治理。滑坡处长约 20m，宽约 10m，高度约 2m，目前地表未见裂缝，国土部门已在滑坡处下方砌筑浆砌石挡坎进行防护治理，设立了警示牌及围挡，区域内植被已自然恢复。

金沟采区 585m 滑坡治理现状

同时，本次根据《陕西省汉江丹江流域涉金属矿产开发生态环境综合整治规划（2021-2030 年）》中内容及现场调查，黄龙金矿共涉及历史遗留废渣堆 14 处，均已列入整治对象，整治责任主体为陕西汉阴黄龙金矿有限公司，工程正式实现为 2021 年-2025 年。渣堆具体信息见下表 3.1-13。

表 3.1-13　现存渣堆信息表

序号	纬度（N）	经度（E）	地形地貌	投影面积（m^2）	坡角（°）	实际占地面积（m^2）	堆存量（m^3）	生态恢复情况	现状防治措施
1	33.033201	108.608311	斜坡	1240	15	1284	7700	自然恢复	无
2	33.034194	108.527236	沟谷	2667	15	2761	16600	自然恢复	无
3	33.035674	108.525670	沟谷	2487	25	2744	27400	自然恢复	挡墙
4	33.036391	108.527082	沟谷	1421	30	1641	13000	自然恢复	无
5	33.036349	108.525305	沟谷	2120	25	2339	11600	自然恢复	无
6	33.035701	108.523854	沟谷	1766	15	1828	13000	自然恢复	无
7	33.036302	108.529006	斜坡	697	15	721	3600	自然恢复	无
8	33.015530	108.548950	斜坡	5717	30	6601	33000	自然恢复	挡墙
9	33.022080	108.557271	斜坡	4267	40	5570	33400	未恢复	无
10	33.021454	108.559628	斜坡	3574	40	4666	24200	未恢复	无
11	33.027851	108.538966	斜坡	3041	25	3356	34000	人工恢复	排水渠挡墙
12	33.024516	108.563832	斜坡	3230	15	3344	13400	未恢复	无
13	33.022033	108.553842	斜坡	1464	40	1911	11400	自然恢复	无
14	33.024417	108.560245	斜坡	1380	35	1685	8400	未恢复	无

根据现场调查，现有渣堆存在的主要问题是地表裸露、未设置挡墙及截排水设施等，为针对历史遗留问题及开采生产过程中的生态环境采取有效措施，建设单位已委托编制《汉阴县黄龙金矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》，同时，本次评价要求建设单位严格按照《陕西省汉江丹江流域涉金属矿产开发生态环境综合整治规划（2021-2030 年）》中的相关措施及治理期限（2012-2025 年）积极治理废渣堆，落实挡墙及给排水的工程措施，同时对裸露废渣堆进行生态恢复治理。同时，评价要求改扩建后严格落实尾矿的充填方案，减小塌陷对地面生态环境的影响。

3.1.2.6 现有工程环境风险分析

建设单位已于2021年修订了《陕西汉阴黄龙金矿有限公司突发环境事件应急预案》。现有工程采矿工程矿坑废水、选厂、尾矿库废水全部回用不外排，根据现状监测，周围小纂沟、大纂沟和青泥河地表水体均满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II类标准。

3.1.3 现有工程污染源汇总

综上分析，现有工程各主要污染源及其污染物的产生和排放情况见表 3.1-14。

表 3.1-14　现有工程排放情况汇总　　单位：t/a

污染源类别		污染物名称	现有工程产生量	现有工程排放量
废气	有组织颗粒物	PM_{10}	0	0
	无组织颗粒物	TSP	159.60	16.17
废水		废水量	469680	2400

污染源类别	污染物名称	现有工程产生量	现有工程排放量
固废	采矿废石	2,80 万	0
	选矿含铁杂质	1.60	0
	选矿回收粉尘	0	0
	尾矿（干重）	10.49 万	10.49 万
	废弃衬板和钢球	162.75	0
	废机油、废润滑油	6.15	0
	生活垃圾	30.00	0

3.1.4 现有工程环评批复及验收环保措施落实情况

现有工程《日采选 350 吨矿石技改项目环境影响报告书》由汉中市环境工程规划设计院于 2009 年 5 月编制完成，并于 2009 年 6 月 11 日，由安康市环境工程评估中心主持，在安康市召开了环评报告书技术评估会。2009 年 9 月 21 日汉阴县环境保护局以汉环批复〔2009〕5 号文件《关于日采选 350 吨矿石技改项目环境影响报告书的批复》对项目的环境影响报告书进行了批复，同意“按照环评报告中所列建设项目的地点、性质、规模及环境保护措施实施该技改项目建设”。

2013 年 5 月，陕西省环境保护厅以陕环函〔2013〕366 号文件《关于汉阴县黄龙金矿日采选 350 吨矿石技改项目有关环评事宜的复函》，原则同意汉阴县环保局《关于汉阴县黄龙金矿日采选 350 吨矿石技改项目环境影响报告书的批复》文件提出的各项环保措施及要求。结合现有工程环评批复中环保措施要求，现状调查期间一一对照企业的落实情况，具体分析见下表 3.1-15。

表 3.1-15　现有工程环评批复环保措施落实情况

序号	环评/验收批复内容	现有工程情况	是否落实
一	**汉阴县环境保护局以汉环批复〔2009〕5 号文件《关于日采选 350 吨矿石技改项目环境影响报告书的批复》**		
1	加强废气污染防治。采矿过程中爆破及选厂矿石破碎、运输、筛分工序产生的粉尘是本项目主要大气环境污染因素，其次在矿石运输、原料堆场产生一定量无组织排放粉尘对环境空气质量产生一定影响，应采用湿法除尘和洒水降尘方式进行处理，经处理后粉尘排放浓度应满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值要求。	根据环评期间的现状调查，在矿石运输、原料堆场均采取洒水降尘措施，选矿工艺的破碎、筛分、输送过程中均采取封闭措施，同时在破碎、输送、筛分过程中安装洒水喷淋装置，减少扬尘的产生，但未按照环评要求在选厂破碎车间安装除尘器，废气均为无组织排放。在本次改扩建环评期间已进行整改，目前已整改到位，已安装布袋除尘器收集破碎、筛分及粉矿仓贮存过程的粉尘，经处理后通过 15m 高排气筒排放。	已落实
2	加强废水污染防治应在尾矿库下修建符合要求的废水处理设施，对选矿工序产生的尾矿废水处理后大部分循环利用，少量废水达标排放。将采矿废水处理后作为生产用水，严禁直排；修建符	采矿废水经沉淀处理后回用生产，选矿工序废水全部随尾矿进入尾矿库，尾矿库回水全部回用于选矿生产，不外排。 矿部生活污水散排，本次评价期间对生活污水散排提出整改措施，目前建设单位已经建	已落实

序号	环评/验收批复内容	现有工程情况	是否落实
	合要求的生活废水处理池对生活污水进行处理，处理后用于附近农田施肥，不得外排。	设化粪池将生活污水收集后定期拉运至污水处理厂处理，不外排，改扩建后将设置一体化污水处理设施处理达标后回用。	
3	加强噪声污染防治。通过选用低噪声设备，同时采取减震、隔声等措施处理生产噪声，噪声排放应满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。	采用低噪声设备，空压机、破碎机、球磨机、水泵等设备安装在室内，同时采取基础减振措施，设置防振基础，安装隔振垫；操作工人配备必要的噪声防护工具。	落实
4	将矿山开采过程中产生的废石全部回填采空区，严禁随意排放。	现有采矿工程中部分废石不出井，直接回填采空区，剩余部分外售综合利用，未随意排放。	落实
5	建设单位应委托具有相应资质的设计、施工单位严格按照相关规范要求建设尾矿库，将产生的尾矿贮存在尾矿库内，严禁外排。	《汉阴县黄龙金矿大王沟尾矿库工程初步设计》由山东金都工程设计咨询有限公司编制，《陕西汉阴县黄龙金矿大王沟尾矿库工程施工组织设计》由温州第二井巷工程公司编制。尾矿库建设规范，选厂产生的尾矿全部进入尾矿库堆存。	落实
6	采取相应的水土保持、生态恢复和保护对策，保护和改善生态环境。	委托编制了《汉阴县黄龙金矿日采选 350t 矿石技改项目水土保持方案报告书》《陕西汉阴黄龙金矿有限公司矿产资源开发生态环境治理方案》并严格落实水土保持、生态恢复和保护对策，根据现场调查，现有工程未对周围生态环境造成较大的生态环境影响。	落实
7	要将清洁生产贯穿于项目的设计、施工和生产的全过程，加强清洁生产审核，减少“三废”排放。	委托编制并落实《陕西汉阴黄龙金矿有限公司清洁生产审核报告》。	落实
8	消除环境风险。该项目主要环境风险为尾矿库溃坝和选矿废水大量泄漏，应采取对坝上、下游 6 户村民搬迁和在青泥河左岸增设防护设施等措施最大限度降低环境风险。	根据竣工环境保护验收报告及现场调查，企业在大王沟尾矿库建设期间对坝上和下游共 8 户村民实施搬迁，在竣工环境保护验收期间，未在青泥河左岸增设防护设施，2017 年编制了《大王沟尾矿库“头顶库”综合治理实施方案》并在下游青泥河左岸最近居民点上方小桥的东侧和南侧分别修建防护挡墙和防护堤。	落实
9	落实“以新带老”污染防治和生态保护措施，确保原有污染源达标排放，原有生态环境得以恢复。	建设单位对水、气、声、渣采取“以新带老”措施，符合环境影响评价文件及批复文件要求，项目已于 2015 年 8 月取得了原汉阴县环保局《关于陕西汉阴黄龙金矿有限公司环境保护设施竣工验收的函》（汉环函字〔2015〕76 号）。	落实
10	项目建设必须确保环保投资，完善落实环评报告、评估意见和本批复提出的各项污染防治措施，技改完成后试生产三个月内按规定程序向我局申请环保竣工验收。	2015 年 6 月委托安康市环境保护监测站编制《建设项目竣工环境保护验收监测报告》并于 2015 年 8 月取得了原汉阴县环保局《关于陕西汉阴黄龙金矿有限公司环境保护设施竣工验收的函》（汉环函字〔2015〕76 号）。	落实
11	原小篆沟尾矿库闭矿前，应编制并落实	启用大王沟尾矿库后，由于小篆沟尾矿库未	尚未闭

序号	环评/验收批复内容	现有工程情况	是否落实
	闭矿方案，经我局审查同意，并继续加强该尾矿库环境安全监管。	达到设计标高，因此未闭库，作为备用库。目前小篆沟尾矿库正在按照《陕西汉阴黄龙金矿有限公司小篆沟尾矿库隐患治理项目安全设施设计（备案稿）》实施安全隐患治理，治理完成后按照隐患治理设计于 2024 年 12 月底实施闭库销号。	库，编制了闭库方案
二	**陕环函〔2013〕366 号文件《关于汉阴县黄龙金矿日采选 350 吨矿石技改项目有关环评事宜的复函》**		
1	鉴于小篆沟尾矿库存放有原氰化选矿工艺尾矿渣，应要求建设单位在尾矿库使用过程中加强安全运行管理，确保坝下尾矿澄清水全部回用，实现零排放；并尽快进行**闭库设计**，按规范完成小篆沟尾矿库闭库工作，消除环境风险。	小篆沟尾矿库坝下澄清水全部回用不外排，**2009 年已委托编制了闭库设计**，但由于大王沟尾矿库运行后小篆沟尾矿库尚有库容，未到达到设计标高，因此未闭库，一直作为备用库。 2022 年 2 月，委托编制《陕西汉阴黄龙金矿有限公司小篆沟尾矿库“一库一策”报告》对小篆沟尾矿库现状提出了存在安全隐患问题。2022 年 7 月，委托编制《陕西汉阴黄龙金矿有限公司小篆沟尾矿库隐患治理项目安全设施设计（备案稿）》，2022 年 8 月 29 日，陕西省应急管理厅下发了《关于陕西汉阴黄龙金矿有限公司小篆沟尾矿库隐患治理项目安全设施设计的批复》（陕应急批复〔2022〕44 号）。在本次评价期间，小篆沟尾矿库正在按照安全设施设计实施安全隐患治理，治理完成后按照隐患治理设计于 2024 年 12 月底实施闭库销号。	已编制了闭库设计，但由于未达到设计标高尚未闭库。
2	应要求建设单位严格按照环评及其批复要求将废石全部回填采空区，或者进行综合利用。若建设项目确实需要在 864 平硐口建设废石堆场，应报你局批准同意，并修建废石拦挡设施，同时对废石堆场下居民进行搬迁安置。	未建设废石场，废石部分充填采空区，部分外售综合利用。	落实
3	应要求建设项目尽快开展环境监理，在 2013 年底前编制完成生态环境治理方案。	西安绿盛环保科技有限公司于 2013 年 8 月进驻现场并完成环境监理报告，并编制了《生态环境恢复治理方案》。	落实

2015 年 6 月，企业委托安康市环境保护监测站编制《建设项目竣工环境保护验收监测报告》并于 2015 年 8 月取得了原汉阴县环保局《关于陕西汉阴黄龙金矿有限公司环境保护设施竣工验收的函》（汉环函字〔2015〕76 号）。结合现有工程环境保护设施竣工的函提出的环保措施要求，现状调查期间一一对照企业的落实情况，具体分析见下表 3.1-16。

表 3.1-16　现有工程环境保护设施竣工的函提出环保措施落实情况

序号	竣工验收批复内容	现有工程落实情况	是否落实
1	加强环境管理，进一步健全环保设施运行管理制度，确保各项污染防治措施正常运转，污染物稳定达标。	黄龙金矿具有完备的环境管理制度，各项污染防治措施正常运转。	已落实

序号	竣工验收批复内容	现有工程落实情况	是否落实
2	选厂生产废水必须全部排入尾矿库，尾矿库澄清水全部循环利用。	选厂生产废水全部排入尾矿库，尾矿库澄清水全部循环利用。	已落实
3	对随意堆放的采矿废渣规范处置，合理选址修建拦渣坝。	现有工程运行期间未随意设置废渣堆，废石不出井或外售综合利用，由于矿山最早建设于 1994 年，对于历史遗留的废渣堆已纳入《陕西省汉江丹江流域涉金属矿产开发生态环境综合整治规划（2021-2030 年）》，治理期限为 2021 年-2025 年。	已落实
4	定期委托环境监测部门开展监测，确定各项污染物是否稳定排放。对出现的问题采取必要措施，防止污染反弹。	定期开展地表水、地下水和土壤环境质量监测。	已落实
5	全面落实突发环境事故应急措施，开展环境风险应急演练、储备必要的事故应急物资。	2021 完成突发环境事件应急预案修订并在安康市生态环境局汉阴分局备案，备案号 610921-2021-037-L。	已落实
6	办理排污申报登记和排污许可手续	2020 年 6 月 2 日于全国排污许可证管理信息平台系统内进行登记（91610921059674229R001Z），有效期至 2025 年 6 月 1 日。	已落实

根据对环评及验收批复的落实情况分析可以看出，企业的现有工程基本落实了汉环批复〔2009〕5 号和陕环函〔2013〕366 号中的相关要求，但由于小篆沟尾矿库停用后尚未达到库容而未落实“按规范完成小篆沟尾矿库闭库工作”的要求；同时基本落实了汉环函字〔2015〕76 号所提出的污染防治措施要求。

3.1.5 现有工程存在的主要环保问题及整改措施

根据现场调查、现有工程及环保要求的落实情况分析，评价结合现有的环保政策要求提出了现有工程的环保问题及整改措施，评价期间，企业进行了积极整改，目前仍存在的主要问题及整改措施见表3.1-14。

表 3.1-14　存在的主要环保问题及整改措施

序号	存在的问题		整改措施	备注
1	采矿区	历史遗留的废渣堆共 14 处。	严格按照《陕西省汉江丹江流域涉金属矿产开发生态环境综合整治规划（2021-2030 年）》进行挡墙及截排水等工程措施，同时对裸露废渣堆进行生态恢复治理。	治理期限为 2021 年 -2025 年
2	选厂	由于选厂运行时间较长，场地内未进行分区防渗。	本次评价依据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的分区防控标准，即根据项目场地天然包气带防污性能，污染控制难易程度，污染物特性来确定防渗级别，对选厂现有厂区提出分区防渗措施和要求。	改扩建项目施工期实施
3	尾矿库	小篆沟尾矿库未按照陕环函〔2013〕366 号文件要求落实“完成小篆沟尾	目前小篆沟正在安全隐患治理，其安全许可证于 2024 年 7 月到期，根据工程估算，预计 2024 年 7 月安全隐患治理工程可实施完毕，评价要求尽快重新编制闭库设计，按照	2024 年 12 月底完成闭库销号

序号	存在的问题		整改措施	备注
		矿库闭库工作”	《安康市贯彻落实第二轮中央生态环境保护督察报告整改方案》要求 2024 年 12 月底前完成闭库销号。	
4	其他	探矿无环评手续	积极委托办理探矿工程环保手续	已经委托办理，目前评审并通过会议

3.2 改扩建项目工程分析

3.2.1 工艺流程

3.2.1.1 采矿

本项目改扩建后采矿方式仍为地下开采，采矿方法技改为全尾砂胶结充填采矿法。采矿作业顺序为凿岩→钻孔→爆破→通风→溜井放矿或盲斜井提矿→金沟矿区采矿矿石经箕斗井提升到地表进入 1#原矿仓内，王家湾和水地沟矿区采矿矿石用电机车牵引矿车通过 795m 硐口运送到选厂 2#原矿仓内。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。

3.2.1.2 选矿

本次改扩建后选厂仍采用尼尔森重选工艺，工艺过程为“两段破碎，一段磨矿，尼尔森两段粗选，摇床两段精选，溜槽摇床两段扫选工艺”。

3.2.1.3 尾矿充填和压滤

（1）尾矿充填

充填工艺为全尾砂高浓度胶结充填，尾砂来自选厂（含水率约 82%），采用新增渣浆泵将全尾矿浆输送至充填站砂仓。充填站尾砂浓密设施采用新型立式砂仓，尾砂在充填站经过絮凝沉降后含水率约 30%后通过管路自流至充填车间的搅拌槽，尾砂仓溢流水进入缓冲水池后泵入选厂高位回水池回用于选矿工艺。充填胶结料通过汽车运输至充填站后采用风力输送至水泥仓进行存储，充填需要时采用微粉秤将胶结料按照设定的输送能力连续均匀地添加至搅拌槽。砂仓流态化尾砂和胶结料在搅拌槽内加水调浆后形成充填料浆，充填料浆浓度控制在 72%左右，最后通过输送管网加压输送至空区进行充填。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。

（2）尾矿压滤

本项目选厂产生的尾矿 55%用于充填，剩余 45%尾砂经立式尾砂仓沉淀后进入压滤车间，压滤车间设两台压滤机，其进料来自充填站尾砂浓密储存设施，进料浓度 30%，

两台同时工作，滤饼含水率小于 15%，由综合利用单位采用汽车从选厂运出后进行综合利用。

充填工艺流程见图 3.2-1。

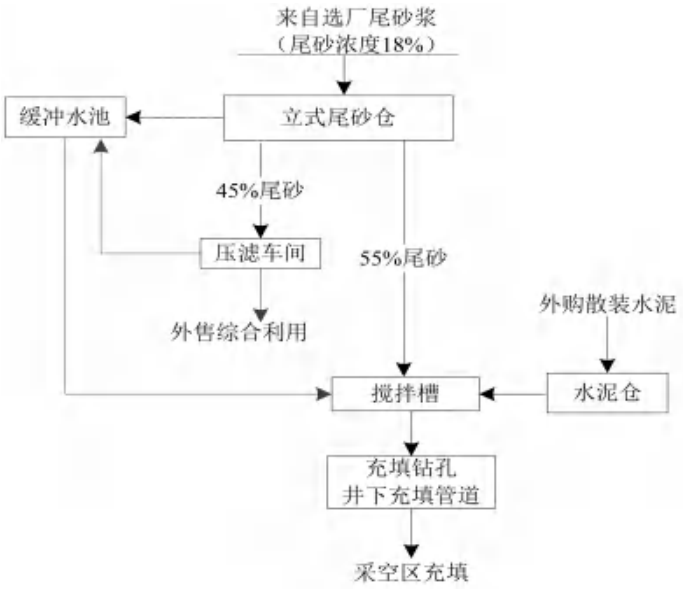


图 3.2-1　尾砂充填和压滤工艺流程

3.2.2 污染影响因素分析

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 2 年，矿山施工期主要井下工程主要包括建设 590m 运输石门、主混合竖井、盲罐笼竖井、辅助斜坡道、345m 中段开拓工程、105m 中段车场及排水工程和矿石溜井（728m-590m）等，地面工程需要在现有选厂空地内新建充填站、废石转运仓和提升竖井等。

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	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建筑垃圾来自于原有采矿工业场地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。

3.2.2.2 运营期环境影响因素分析

（1）采矿过程产污环节分析

本项目改扩建后仍采用地下开采方式，采矿作业顺序为凿岩→钻孔→爆破→通风→溜井放矿或盲斜井提矿→金沟矿区采矿矿石和废石经箕斗井提升到地表进入 1#原矿仓内，王家湾、水地沟矿段采矿矿石用电机车牵引矿车供到选厂 2#原矿仓内。开采工艺流程与产污环节见图 3.2-2 和表 3.2-2。

图 3.2-2 开采工艺流程及产污环节图

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	W1	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 NH_4NO_3，爆炸生成 N_2、NO_x 和 H_2O 等气体，受其影响矿坑废水中含一定量的含氮物质。
2	废气	G1	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、NO_x 气体。
		G2	采装扬尘	③矿石、废石的装卸引起的扬尘。
3	噪声	N1	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。
		N2	地表设备噪声	②地表主要是平硐口风井口通风机噪声影响。
4	固废	S1	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	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）选矿过程产污环节分析

①废气

本项目改扩建后选厂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

仓、破碎间、筛分间和粉矿仓。

②废水

本项目选矿生产工艺过程中的废水全部进入尾矿浆内，尾矿浆通过泵送至立式尾砂仓，尾砂仓内溢流水进入缓冲水池后泵送至选厂回用水池回用于选矿生产，部分尾砂进入搅拌槽与水泥进行制备充填料充填井下，剩余部分尾砂进入压滤车间进一步压滤外售综合利用，压滤废水进入缓冲水池后返回选厂回水池回用于选矿生产。

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选矿尾矿；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。

选厂产污环节见图 3.2-3。

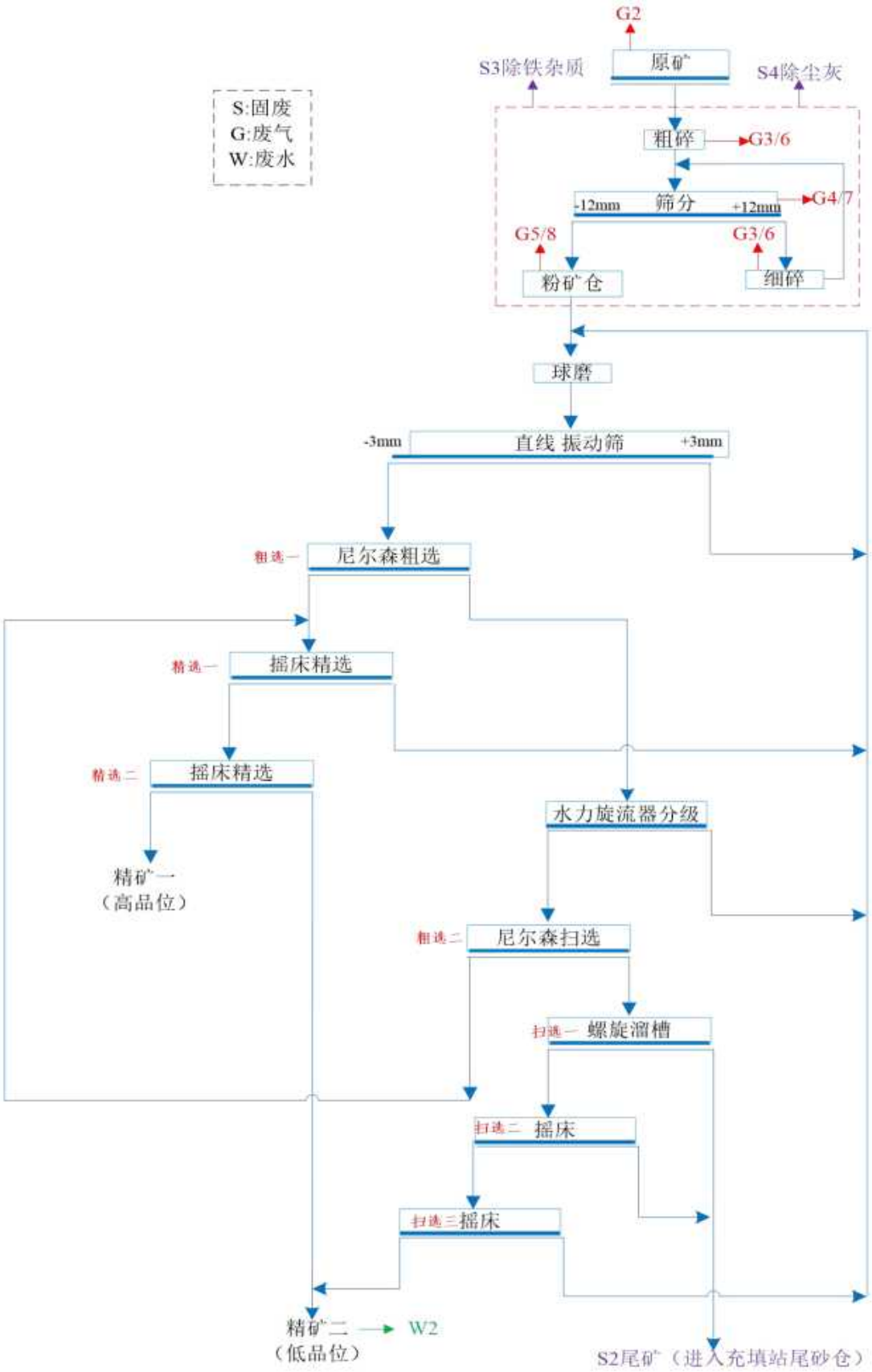


图 3.2-3　选厂产污环节图

（3）尾砂充填和压滤过程产污环节分析

①废气

本项目尾砂充填的粉尘主要来源于水泥仓和搅拌槽。

②废水

本项目选矿生产工艺过程中的废水全部进入尾矿浆内，尾矿浆进入尾矿泵池后通过泵送至立式尾砂仓，尾砂仓内溢流水进入缓冲水池后泵送至选厂回用水池回用于选矿生产，部分尾砂进入搅拌槽与水泥进行制备充填料充填井下，剩余部分尾砂进入压滤车间进一步压滤外售综合利用，压滤废水进入缓冲水池后泵送至选厂回用水池回用于选矿生产。

③噪声

本项目噪声主要来源于充填和压滤过程工艺设备，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

充填过程中固废主要是包括除尘系统收集的粉尘。

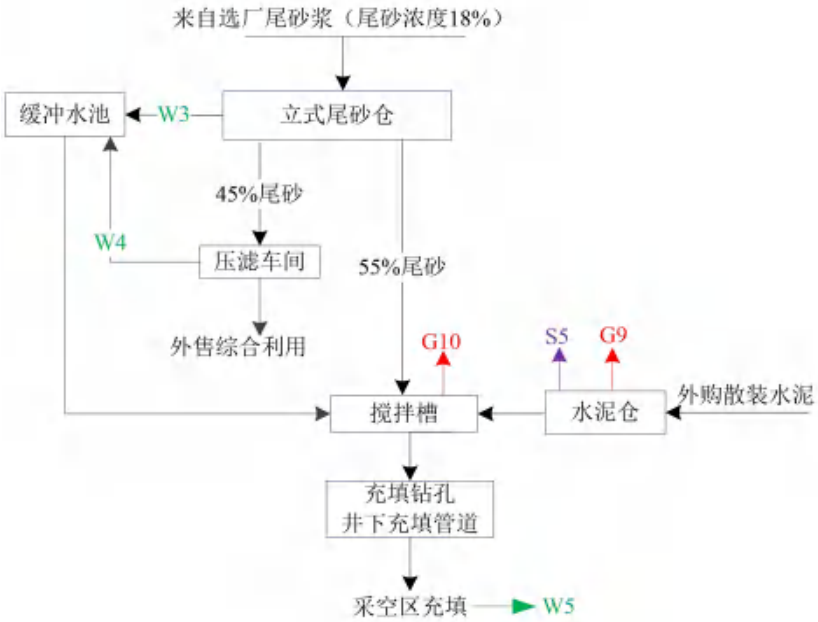


图 3.2-4　尾砂充填过程及产污环节图

（4）公辅工程产污环节分析

①矿部化验室酸性废水（W6）、选矿车间地坪冲洗水（W7）、车辆冲洗水（W8）

②机修废机油和废润滑油（S7）

③员工生活垃圾（S8）和生活污水（W9）

3.2.2.4 产污环节一览表

综上所述，本项目采矿、选矿、充填及辅助过程的产污环节见下表 3.2-3。

表 3.2-3　项目产污环节一览表

污染类别	编号	污染源	主要污染物种类	排放规律	备注
废气	G1	矿井污风	无组织颗粒物（TSP）	连续	采矿，无组织
	G2	采装扬尘	无组织颗粒物（TSP）	间歇	采矿，无组织
	G3	破碎间（粗碎、细碎）	有组织颗粒物（PM_{10}）	连续	选矿，有组织
	G4	筛分间	有组织颗粒物（PM_{10}）	连续	选矿，有组织
	G5	粉矿仓	有组织颗粒物（PM_{10}）	连续	选矿，有组织
	G6	破碎间	无组织颗粒物（TSP）	连续	选矿，无组织
	G7	筛分间	无组织颗粒物（TSP）	连续	选矿，无组织
	G8	粉矿仓	无组织颗粒物（TSP）	连续	选矿，无组织
	G9	水泥仓	有组织颗粒物（PM_{10}）	连续	充填，有组织
	G10	搅拌槽	有组织颗粒物（PM_{10}）	连续	充填，有组织
	G11	道路运输	无组织颗粒物（TSP）	间歇	运输，无组织
废水	W1	矿坑废水（矿坑涌水和井下生产废水）	SS、重金属等	连续	采矿过程
	W2	精矿沉淀废水	SS、重金属等	连续	精矿沉淀过程
	W3	尾砂仓溢流水	SS、重金属等	连续	尾砂浓密过程
	W4	压滤废水	SS、重金属等	连续	尾砂压滤过程
	W5	井下充填泌出水	SS、重金属等	连续	井下充填过程
	W6	化验室酸性废水	pH	间断	化验过程
	W7	地坪冲洗水	SS	间断	地面冲洗过程
	W8	车辆冲洗水	SS	间断	车辆冲洗过程
	W9	生活污水	COD、氨氮、BOD、动植物油	连续	员工生活
噪声	N1	采矿井下噪声	等效 A 声级	连续	爆破、凿岩等
	N2	采矿地表设备噪声	等效 A 声级	连续	风机
	N3	颚式破碎机	等效 A 声级	连续	选矿过程
	N4	颚式破碎机	等效 A 声级	连续	
	N5	圆锥破碎机	等效 A 声级	连续	
	N6	圆振动筛	等效 A 声级	连续	
	N7	溢流型球磨机	等效 A 声级	连续	
	N8	直线筛	等效 A 声级	连续	
	N9	1#尼尔森给料泵	等效 A 声级	连续	
	N10	直线筛	等效 A 声级	连续	
	N11	溢流型球磨机	等效 A 声级	连续	
	N12	球磨机排矿渣浆泵	等效 A 声级	连续	
	N13	2#尼尔森给料泵	等效 A 声级	连续	
	N14	旋流器给矿泵	等效 A 声级	连续	
	N15	空压机	等效 A 声级	连续	
	N16	液下砂泵	等效 A 声级	连续	
	N17	尾选精矿泵	等效 A 声级	连续	
	N18	液下砂泵	等效 A 声级	连续	
	N19	尾矿泵	等效 A 声级	连续	
	N20	尾选压滤泵	等效 A 声级	连续	
	N21	液下砂泵	等效 A 声级	连续	
	N22	风机	等效 A 声级	连续	
	N23	精矿回水泵	等效 A 声级	连续	
	N24	尾矿回水泵	等效 A 声级	连续	

污染类别	编号	污染源	主要污染物种类	排放规律	备注
	N25	风机	等效 A 声级	连续	充填过程
	N26	液下渣浆泵	等效 A 声级	连续	
	N27	空压机	等效 A 声级	连续	
	N28	清水泵	等效 A 声级	连续	
固废	S1	采矿过程	采矿废石	连续	
	S2	选矿过程	选矿尾矿	连续	
	S3	选矿过程	选矿铁丝、铁钉等杂质	连续	
	S4	除尘系统	选矿除尘灰	连续	
	S5	除尘系统	充填除尘灰	连续	
	S6	磨矿系统	废衬板、钢球	间断	
	S7	机修	机修废机油和废润滑油	间断	
	S8	员工	生活垃圾	间断	

3.2.3 生态影响因素分析

3.2.3.1 施工期生态影响因素分析

（1）压占土地资源

本项目建设不新增永久占地，施工期均在现有场地内进行，同时改扩建工程建成后，对现有的金沟和王家湾工业场地进行生态恢复，可以减少对土地资源的压占影响。

（2）破坏植被

本项目施工期采矿工程主要是地下巷道开采，同时对现有采矿工业场地构筑物及设备进行拆除并进行生态恢复，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。

3.2.3.2 运营期生态影响因素分析

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，同时本次拟对现有采矿工业场地进行关闭并进行生态恢复，因此，本项目改扩建后的生态影响主要体现在以下几个方面：

（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

本次改扩建后现有采矿工业场地和现有 2 座尾矿库全部进行关闭并进行生态恢复治

理，地表植被会得到一定的恢复，选矿工业场地内新建充填站，不新增用地，因此不会对地表植被产生明显影响。采矿工程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

采矿和选矿设备噪声、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。

3.2.4 土壤环境影响因素分析

3.2.4.1 施工期土壤影响

本项目对土壤的影响主要表现在选厂建设过程中土石方开挖和回填，将改变土壤结构、土壤理化性质，降低土壤肥力。

3.2.4.2 运营期土壤环境影响分析

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粉尘的大气沉降影响以及生产废水、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产生的渗滤液等污染物下渗对土壤产生的负面影响。本项目土壤环境的影响途径见表 3.2-4，土壤环境影响源及影响因子识别表 3.2-5。

表 3.2-4　项目运营期土壤环境影响途径表

影响途径			
大气沉降	地表漫流	垂直入渗	其他
√	×	√	×

表 3.2-5 项目土壤环境污染影响源及影响因素识别

污染源	工艺流程	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
选厂	破碎、筛分、粉矿仓废气排放口	大气沉降	颗粒物、铜、铅、锌、硫、砷、汞、镍等	铅、砷	
	回水池	垂直入渗	pH、锌、铜、硫化物、氟化物、铅、镉、汞、砷、镍、六价铬	镍	事故（池体、管道泄漏）
	尾矿泵池				
	缓冲水池				

3.2.5 项目环保措施及环评对策

本项目开发利用方案拟采取的环保措施及本次评价对策意见和建议见表 3.2-6，拟采取的生态保护措施及环评对策见 3.2-7。

表 3.2-6　开发利用方案拟采取的主要环保措施及环评对策

污染类别	编号	污染源名称	污染物种类	可研采取措施	本次评价采取措施
废气	G1	矿井污风	颗粒物（TSP）	通风、湿式凿岩、洒水抑尘	通风、湿式凿岩、洒水抑尘
	G2	采装扬尘	颗粒物（TSP）	/	设置封闭原矿和废石转运仓，喷雾洒水
	G3	破碎间（粗碎、细碎）破碎设备粉尘	颗粒物（PM_{10}）	集尘罩+布袋除尘器+15m 高排气筒	喷雾洒水+集尘罩+布袋除尘器+15m 高排气筒
	G4	筛分间筛分设备粉尘	颗粒物（PM_{10}）		
	G5	粉矿仓贮存粉尘	颗粒物（PM_{10}）		
	G6	破碎间粉尘	无组织颗粒物（TSP）	/	喷雾洒水、封闭车间
	G7	筛分间粉尘	无组织颗粒物（TSP）	/	喷雾洒水、封闭车间
	G8	粉矿仓粉尘	无组织颗粒物（TSP）	/	喷雾洒水、封闭车间
	G9	水泥仓粉尘	无组织颗粒物（PM_{10}）	仓顶除尘器	仓顶除尘器
	G10	搅拌槽粉尘	无组织颗粒物（PM_{10}）	/	集尘罩+布袋除尘器+15m 高排气筒
	G11	道路运输粉尘	无组织颗粒物（TSP）	道路硬化	车辆冲洗、道路硬化、道路洒水
废水	W1	矿坑废水（矿坑涌水和井下生产废水）	SS、重金属等	全部回用不外排	全部回用不外排
	W2	精矿沉淀废水	SS、重金属等	全部回用不外排	全部回用不外排
	W3	尾砂仓溢流水	SS、重金属等	全部回用不外排	全部回用不外排
	W4	压滤废水	SS、重金属等	全部回用不外排	全部回用不外排
	W5	充填泌出水	SS、重金属等	全部回用不外排	全部回用不外排
	W6	化验室酸性废水	pH 及少量重金属等	/	中和处理后进入选矿回水池回用于选矿工艺生产
	W7	地坪冲洗水	SS 等	/	进入选矿回水池回用于选矿工艺生产
	W8	车辆冲洗水	SS 等	/	沉淀后循环利用于车辆冲洗
	W9	生活污水	COD、氨氮、BOD_5、动植物油等	/	一体化污水处理设施处理达标后回用
噪声	N1	采矿井下	等效 A 声级	/	室内、减振
	N2	采矿地表设备	等效 A 声级	/	室内、减振
	N3	颚式破碎机	等效 A 声级	/	室内、减振
	N4	颚式破碎机	等效 A 声级	/	室内、减振
	N5	圆锥破碎机	等效 A 声级	/	消声器
	N6	圆振动筛	等效 A 声级	/	室内、减振

污染类别	编号	污染源名称	污染物种类	可研采取措施	本次评价采取措施
	N7	溢流型球磨机	等效 A 声级	/	室内、减振
	N8	直线筛	等效 A 声级	/	室内、减振
	N9	1#尼尔森给料泵	等效 A 声级	/	室内、减振
	N10	直线筛	等效 A 声级	/	室内、减振
	N11	溢流型球磨机	等效 A 声级	/	室内、减振
	N12	球磨机排矿渣浆泵	等效 A 声级	/	室内、减振
	N13	2#尼尔森给料泵	等效 A 声级	/	室内、减振
	N14	旋流器给矿泵	等效 A 声级	/	室内、减振
	N15	空压机	等效 A 声级	/	室内、减振
	N16	液下砂泵	等效 A 声级	/	室内、减振
	N17	尾选精矿泵	等效 A 声级	/	室内、减振
	N18	液下砂泵	等效 A 声级	/	室内、减振
	N19	尾矿泵	等效 A 声级	/	减振
	N20	尾选压滤泵	等效 A 声级	/	室内、减振
	N21	液下砂泵	等效 A 声级	/	室内、减振
	N22	风机	等效 A 声级	/	消声
	N23	精矿回水泵	等效 A 声级	/	室内、减振
	N24	尾矿回水泵	等效 A 声级	/	室内、减振
	N25	风机	等效 A 声级	/	室内、减振
	N26	液下渣浆泵	等效 A 声级	/	室内、减振
	M27	空压机	等效 A 声级	/	室内、减振
	M28	清水泵	等效 A 声级	/	室内、减振
固废	S1	采矿过程	采矿废石	部分充填井下采空区，剩余部分外售综合利用	
	S2	选矿过程	选矿尾矿	部分充填井下采空区，剩余部分外售综合利用	
	S3	选矿过程	选矿铁丝、铁钉等杂质	/	外售综合利用
	S4	选矿除尘系统	选矿除尘灰	/	返回磨矿系统
	S5	充填除尘系统	充填除尘灰	/	返回充填系统
	S6	磨矿过程	废衬板、钢球	/	外售综合利用
	S7	机修	机修废机油和废润滑油	回用于工艺生产	暂存危废暂存间，定期交有资质单位处置

污染类别	编号	污染源名称	污染物种类	可研采取措施	本次评价采取措施
	S8	员工	生活垃圾	/	集中收集后，统一交环卫部门处理

3.3 平衡分析

3.3.1 水平衡

3.3.1.1 矿坑涌水量

（1）金沟矿段和王家湾矿段

本次评价金沟矿段和王家湾矿段矿坑涌水量采用《汉阴县黄龙金矿矿产资源开发利用方案（变更）》和《陕西汉阴黄龙金矿有限公司黄龙金矿采矿工程改扩建项目（30 万吨/年）可行性研究报告》中计算的矿坑涌水量。矿山为正常开采矿山，现状开采矿段为金沟和王家湾矿段，根据已开采中段的实际涌水量，采用比拟法计算金沟矿段和王家湾矿段涌水量。

建设单位提供的金沟矿段实际涌水量为：金沟矿段 590m～345m 中段实际日均涌水量为：65m^3/d，590m 以上中段排水量小于 10m^3/d。

建设单位提供的王家湾矿段 795m 中段平均涌水量约为 14m^3/d。

比拟法计算公式如下：

$$Q=Q_0*（F/F_0）*（S/S_0）^{1/2}$$

式中：Q：未来矿坑涌水量，m^3/d

F：未来开采坑道底面积，m^2

F_0：已有坑道底面积，m^2

S：未来开采坑道对应地下水水位降深，m

S_0：已有坑道对应地下水水位降深，m

各个矿段的具体计算参数选择见下表 3.3-1。

表 3.3-1　矿坑涌水量计算结果表

矿段	已知巷道涌水量 Q（m^3/d）	已知巷道总长（m）	水位标高（m）	已知巷道降深（m）	未来开采巷道长度（m）	未来开采巷道降深 S（m）	涌水量 Q（m^3/d）
金沟矿段（590-345m）	65	760	700	355	1449.5	595	160
王家湾矿段）（795-760m）	14	640	926	131	780	166	20
王家湾矿段）（760-720m）	14	585	926	166	585	206	12
注：已有巷道与未来开采巷道宽度相同							

据此估算的各矿段矿坑涌水量见表 3.3-2。

表 3.3-2　金沟矿段和王家湾矿段涌水量估算表

矿段名称	正常涌水量（m^3/d）	最大涌水量（m^3/d）

矿段名称		正常涌水量（m^3/d）	最大涌水量（m^3/d）
金沟矿段	590 中段以上（实测）	10	13
	590m-345m）（实测）	65	85
	345m-65（比拟法估算）	160	208
	小计	**235**	**306**
王家湾矿段	795 中段（实测）	14	22
	795m-760m（比拟法估算）	20	29.6
	760m-720m（比拟法估算）	12	18
	小计	46	69

（2）水地沟矿段

由于水地沟现状已停采，现场调查期间无涌水，《汉阴县黄龙金矿矿产资源开发利用方案（变更）》计算的水地沟矿井涌水量为 22m^3/d，相比《陕西省汉阴县黄龙金矿资源量核实报告》中计算水地沟 KT3 涌水量偏小，因此评价采用《陕西省汉阴县黄龙金矿资源量核实报告》的涌水量。

①预测原则

根据规范及核实工作阶段的要求，本次工作矿坑涌水量预测范围选取长度、厚度均较大的矿体：水地沟 KT3 号主矿体，延伸长度约 945m，矿体赋存高程 720-999m，体形态属于狭长脉体；未来矿井采用井下开采时，在疏干排水的过程中，地下水均处在潜水状态，预算时按无压处理。

②矿坑涌水量预测方法及预测结果

采用解析法预测矿坑的涌水量。矿坑正常涌水量是指矿坑在正常情况下保持相对稳定时的总涌水量，矿坑涌水量全部由矿体上下盘围岩中的裂隙地下水所提供。

矿体围岩属弱透水岩层，以弱基岩裂隙水为主，由于矿体形态属于狭长脉体，未来的采矿系统主要为狭长的水平巷道，采用解析法剖面流的单宽流量公式预测矿坑的涌水量，计算公式如下：

$$Q = 2(L\cos\alpha \times q)$$

$$q = K\frac{(H/2)^2}{2R}$$

$$R = 2S_W\sqrt{KH}$$

式中：Q：未来矿坑涌水量，m^3/d；

L：坑道长度，m；

α：坑道的倾斜度，°；

q：坑道的单宽流量，$m^3/d•m$；

K：渗透系数，m/d；

H：含水层厚度，m；

R：影响半径，m；

Sw：降深，m。

计算参数的确定：矿区地下水属潜水埋藏，渗透状态为层流运动状态。渗透系数 K 值的确定：利用钻孔 KZK2411 抽水试验结果所计算的渗透系数 K=0.00222m/d，与本区矿床主要含水层同为片岩，结构构造，赋水性质，富水性基本相同，由于 KZK2411 抽水试验段不包含上部强风化岩层，因此本次预测采用的渗透系数取 0.0022m/d。坑道长度取 KT3 号矿体长度，约为 945m；涌水量计算选取该矿体附近较高的水位标高，其值约为 940m；涌水量计算的潜水含水层厚度（H），采用潜水位标高与矿体赋存最低标高之差，故预测采用的含水层厚度（H）为矿体开采最低标高 770m 与水位标高 940m 之差，即 170m。矿坑疏干后降深值即为含水层厚度。

参数根据矿区水文地质特征、边界条件、充水方式选取，参数选择能代表性核实区的实际情况。计算结果见下表 3.3-3。

表 3.3-3　矿坑涌水量计算结果表

坑道长度 L（m）	坑道的倾斜度α（°）	坑道的单宽流量 q $m^3/d•m$	渗透系数 K（m/d）	含水层厚度 H（m）	影响半径 R（m）	降深 Sw（m）	矿坑涌水量 Q（m^3/d）
945	0	0.045	0.0022	170	242.81	170	85.05

平硐正常排水量与最大排水量之比约为 1/1.3。通过类比：KT3 矿体最大涌水量 $Q_{max}=Q*1.3=110.57m^3/d$。

综上，本项目金沟矿段、王家湾矿段和水地沟矿段矿坑涌水量统计见表 3.3-4。

表 3.3-4　金沟矿段和王家湾矿段涌水量估算表

矿段名称	正常涌水量（m^3/d）	最大涌水量（m^3/d）
金沟矿段	**235**	**306**
王家湾矿段	46	69
水地沟矿段	85	111
合计	366	486

3.3.1.2 水平衡计算

（1）主要用水量

①采矿生产用水

井下采矿生产用水（井下湿式凿岩作业、各主要入风平巷、掘进工作面、装矿过程中采用喷雾、洒水）等。

②选矿生产用水

选矿工艺生产用水指标约为 1:4.8（矿石：水量），选矿工艺生产总用水量 4687m^3/d：其中：选厂内部循环水量 4406m^3/d，其他补充水为 281m^3/d。

③充填系统用水

尾砂经尾砂仓浓密后进入搅拌槽后需根据充填料浆浓度添加补充水，补充水水源来源于缓冲水池。

（2）主要排水量

①矿坑废水

根据计算，金沟矿段开采至标高 105m 的矿坑正常涌水量为 235m^3/d，王家湾矿段矿坑正常涌水量为 46m^3/d，水地沟矿段矿坑涌水量为 85m^3/d。矿坑正常涌水量共计 366m^3/d。凿岩废水、工作面除尘废水、尾砂充填泌出水和矿坑涌水全部收集到井下水仓回用于凿岩，工作面降尘等综合利用，剩余部分泵送至选厂高位回水池后回用于选厂工艺生产。

②尾砂仓溢流水

尾砂仓溢流水（4296m^3/d）全部进入缓冲水池，少部分用于充填料制备，剩余部分全部泵送至选厂高位回水池回用于选矿工艺生产。

③压滤车间废水

压滤车间废水（104m^3/d）全部进入缓冲水池全部泵送至选厂高位回水池回用于选矿工艺生产。

④井下充填体泌出水

井下充填体泌出水（14m^3/d）全部随井下排水系统进入井下集水设施。

（2）水平衡图

根据矿山开采计划，矿山先开采金沟矿段，生产期第 4 年进行王家湾矿段建设工作，第 5 年金沟矿段和王家湾矿段工程生产以达到设计生产能力。生产期第 6 年进行水地沟矿段建设工作，第 7 年后金沟矿段、王家湾矿段以及水地沟矿段共同生产以达到设计生产能力。

因此，本次采矿区水平衡根据开采计划分不同时段给出水平衡，第 1-4 年，开采金沟矿段，矿坑涌水量为 235m^3/d；第 5-6 年，开采金沟、王家湾矿段，矿坑涌水量共计 281m^3/d；第 7-11 年，金沟矿段、王家湾矿段以及水地沟矿段共同生产，矿坑涌水量共计 366m^3/d。采矿区具体见图 3.3-1、3.3-2 和图 3.3-3。本项目整体的水平衡见图

3.3-4~3.3-6。

3.3.2 物料平衡

本项目选厂需处理矿石量 30 万 t/a，产出粗金砂和重砂。本项目选厂全厂总物料平衡见表 3.3-2。

表 3.3-2 选厂总物料平衡表 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	10^4t/a	30	100.00	1	粗金砂	t/a	0.6239	0.000207967
					2	重砂	t/a	265.7143	0.088571433
					3	尾矿（干重）	t/a	299733.4418	99.91114727
					3.1	充填井下	t/a	164068.1	54.68936667
					3.2	外售综合利用	t/a	135665.34	45.22178
					4	排放的粉尘	t/a	0.22	7.33333E-05
合计		10^4t/a	30	100.00	合计		t/a		100

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	PM_{10}	SO_2	NO_x	CO	C_mH_n
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）矿坑废水

采矿区井下施工过程中将产生一定量的矿坑废水，矿坑废水中主要污染物是 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，基本没有其他污染，环评要求设置临时沉淀池，废水收集沉淀后回用不外排。

（3）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 60 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 2.88m^3/d。生活污水中的主要污染物为 COD、BOD_5、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改扩建施工前需完成对选厂生活污水处理设施的改造，施工人员生活污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噪声级详见表 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、采矿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）基建期废石

本项目采矿区施工期的固体废物主要是巷道掘进产生的废石。本次设计矿山需从原来的 350t/d 的生产能力扩大到 1000t/d，需完成 590m 运输石门、主混合竖井，盲罐笼竖井，辅助斜坡道，345m 中段开拓工程，105m 中段车场及排水工程，矿石溜井

（728m-590m），788m 回风平巷，新增回风工程，井下变配电硐室以及避灾硐室，采切工程以及基建探矿工程。根据基建工程量表，施工期共产生废石约 7.73 万 m^3（21.57 万 t），采矿区施工期废石全部外售综合利用，不新建废石场。

（2）建筑垃圾

本项目改扩建后对现有金沟采区和王家湾采区的工业场地构筑物进行拆除，并对工业场地进行生态恢复。拆除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当地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。

（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 60 人计，平均每人生活垃圾产生量约为 0.5kg/d，生活垃圾产生量约 30kg/d。评价要求在施工场地设置生活垃圾箱，生活垃圾经生活垃圾收集设施收集后，按照地方环卫部门的要求，运往集镇垃圾转运点统一处置。

3.4.2 运营期污染源

3.4.2.1 大气污染源

（1）矿井污风

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、NO_x 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/m^3，对坑内空气有较大的污染。据国内矿山生产实践证明，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/m^3，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 NO_x 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。

（2）矿（废）石转运

本项目改扩建后改变现有的运输方式，其中，金沟矿区采矿矿石经箕斗井提升到地表进入原矿仓内后直接进入破碎车间，王家湾和水地沟矿区采矿矿石用电机车牵引矿车供到选厂原矿仓内，矿（废）石分别在硐口矿仓和转运仓内进行转运，本次将对现有两个原矿仓进行封闭改造，同时新建封闭式废石转运仓，矿石和废石均不在地面堆存，扬尘主要为卸料过程产生的扬尘。物料装卸过程产生的颗粒物参照环境保护部关于发布《大气可吸入颗粒物一次源排放清单编制技术指南（试行）》等 5 项技术指南的公告（公告 2014 年第 92 号）中《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》中的堆场扬尘源排放量计算方法进行计算。物料装卸过程扬尘排放系数 Eh 的估算采用下式进行计算。

$$E_{\mathrm{h}}=\mathrm{k_i}\times 0.0016\times\frac{\left(\frac{\mathrm{u}}{2.2}\right)^{1.3}}{\left(\frac{M}{2}\right)^{1.4}}\times(1-\eta)$$

式中：

Eh——堆场装卸运输过程的扬尘颗粒物排放系数，kg/t；

u——地面平均风速，m/s，物料在封闭料棚装卸，则 u 取 0.3m/s；

M——物料含水率，%，参考《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》中的表 11；

ki——物料的粒度乘数，参考《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》表 10 中 TSP 的粒度乘数为 0.74；

η——污染控制技术对扬尘的去除效率，%，参考《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南》中的 TSP 控制效率，其中封闭转运 TSP 控制效率为 90%，连续洒水操作的控制效率为 74%，因此，TSP 总体控制效率为 97%。

经计算，项目开采矿石 30 万 t/a，产生粉尘量约 9.53t/a；提升到地表的废石量为 2.4 万 t/a，产生粉尘量约 0.76t/a。为减少卸料粉尘，本次环评要求卸料过程采取洒水抑尘措施，矿仓设为封闭结构，综合抑尘效率可达到 97%，采取措施后：矿石卸料扬尘量为 0.29t/a，为间断性排放，总卸料时间为 4000h/a，排放量为 0.073kg/h。废石卸料扬尘量为 0.02t/a，为间断性排放，经封闭结构的废石转运仓转载至运输车辆，总装卸时间为 2000h/a，排放量为 0.01kg/h。

（3）破碎、筛分等有组织粉尘

根据项目设计资料，矿石破碎筛分袋式除尘系统处理的废气包括破碎间（粗碎、细碎）、筛分间、粉矿仓等产尘点，各个产尘点均设置集尘罩，将各个产尘点的废气收集后汇入一个排气筒排放，根据选厂改造设计，布袋除尘器设计总风量为 10000m^3/h，含尘废气经高效脉冲袋式除尘器净化处理后通过 15m 高的排气筒排放。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册-0921 金矿采选行业系数手册》，金矿选矿过程中粉尘产生系数为 0.25kg/t-原料，评价要求在破碎、筛分过程中均设水喷淋设置进行喷雾除尘，从而可使粉尘量降低 60%，则各个设施的产污量见表 3.4-3。

表 3.4-3 矿石破碎贮存转运过程粉尘产生量

序号	污染源	物料量 t/a	产污系数（kg/t）	措施	产尘量 t/a	产生速率 kg/h
1	粗碎	300000	0.25	喷雾除尘	30	4.17
2	筛分	400000	0.25		40	5.56
3	细碎	100000	0.25		10	1.39
4	粉矿仓	300000	0.25		30	4.17
合计					110	15.29

综上，在采取了喷雾除尘措施后，项目破碎、筛分等各个产尘点的总产尘速率为 15.29kg/h，根据设计资料，项目拟在各个产尘点设置集尘罩收集，捕集效率按 95%考虑，则收集量为 14.53kg/h，选用除尘器风量约 10000m^3/h，除尘效率≥99.9%，则处理后排放速率 0.01kg/h，排放浓度约 1.45mg/m^3 处理后通过 15m 高排气筒排放，满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源排放标准要求。

（4）车间无组织粉尘

本项目选厂无组织废气主要是破碎间、筛分间及粉矿仓等含尘废气未能够完全收集以无组织面源的形式排放。集尘罩收集率约 95%，未捕集的部分仍以无组织排放形式散逸，但由于各个车间及矿仓均为封闭结构，粉尘在车间内自然沉降，且车间内设喷淋装置，使未捕集粉尘大部分在车间内沉降，约有 3%左右从门窗或缝隙逸出，经计算，车间无组织排放如下表 3.4-4。

表 3.4-4 车间无组织排放

序号	污染源	产生量（kg/h）	排放量（kg/h）	面源参数（m）		
				长	宽	高
1	破碎间（粗碎、细碎）	0.28	0.01	9	9	7
2	筛分间、粉矿仓	0.49	0.01	12	16	12
注：年作业 300d						

（5）充填站粉尘

①水泥仓粉尘

本项目充填所用的胶结料（水泥）用散装水泥罐车通过公路运输到尾砂充填站，用

气泵打入到水泥料仓内，由于受气流冲击，水泥仓中的粉状原辅料可从料仓顶气孔排至大气中。设计方案中在料仓顶气孔处配套安装一套袋式除尘器处理产生的粉尘并经 15m 高排气筒排放，且水泥仓与加料设备密封连接，避免粉尘外溢。根据《工业源产排污核算方法和系数手册》中“3021 水泥制品制造（含 3022 砼结构构件制造、3029 其他水泥类似制品制造）行业系数手册”可知，物料输送、储存工序颗粒物产污系数为 0.19kg/t-水泥，根据充填工程设计资料，水泥消耗量约为 16450t/a，则水泥筒仓颗粒物产生量计算见下表 3.4-5。

表3.4-5　项目水泥筒仓废气产生情况一览表

序号	名称	筒仓数量	消耗量（t/a）	污染物	产污系数	产生情况
1	水泥仓	1 座	16450	颗粒物	0.19kg/t-水泥	3.13t/a（总）

1 座水泥仓仓顶自带滤筒式除尘器，设备自带除尘器风机风量为 1000m^3/h，处理效率为 99.9%，废气经处理后 15m 高排气筒排放。

表3.4-6　项目水泥筒仓废气产排情况一览表

污染源	排气筒编号	风量 m^3/h	产生速率 kg/h	产生浓度 mg/m^3	处理效率	排放速率 kg/h	排放浓度 mg/m^3	排气筒高度/直径 m
水泥仓	DA002	1000	1.57	1570	99.9%	0.00157	1.57	15/0.2
注：年作业 2000h								

根据上表可知，水泥仓废气经处理后颗粒物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）中表 1 中颗粒物 20mg/m^3 限值要求。

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，搅拌槽上部设置袋式除尘器除尘后经 15m 高排气筒排放。类比《逸散性工业粉尘控制技术》中混凝土分批搅拌厂，产生系数为 0.24kg/t。由于搅拌过程中尾砂含水率较高，因此只考虑水泥的产生量 16450t，年运行 3600h，则搅拌过程中粉尘产生量为 3.95t/a（1.10kg/h），搅拌槽上部设置袋式除尘器，设备自带除尘器风机风量 1000m^3/h，产尘浓度 1100mg/m^3，处理效率为 99.9%，经计算，粉尘排放浓度为 1.10mg/m^3，符合《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）标准限值要求。水搅拌槽上部粉尘产生及排放情况见表 3.4-7。

表 3.4-7　搅拌槽粉尘产生及排放情况

污染源	排气筒编号	风量 m^3/h	产生速率 kg/h	产生浓 mg/m^3	处理效率	排放速率 kg/h	排放浓 mg/m^3	排气筒高度/直径 m
搅拌槽	DA003	1000	1.10	1100	99.90%	0.0011	1.1	15/0.2
注：年作业 3600h								

（6）运输道路扬尘

运营期产生的废石和尾矿砂外售，由购买的建材公司派车拉运，本次环评主要对外运车辆在矿区内的扬尘进行估算。运输道路扬尘排放量采用《扬尘源颗粒物排放清单编制技术指南（试行）》（环境保护部公告 2014 年第 92 号）（以下简称《技术指南》）中道路扬尘源排放量的计算公式估算。

道路扬尘量等于调查区域所有铺装道路与非铺装道路扬尘量的总和。每条道路的扬尘排放量计算公式如下：

$$W_{Ri} = E_{Pi} \times L_R \times N_R \times (1 - \frac{n_r}{365}) \times 10^{-6}$$

式中：

W_{Ri}——道路扬尘源中颗粒物的总排放量，t/a。

E_{Pi}——道路扬尘源中 TSP 平均排放系数，82.34g/（km•辆）。

L_R——道路长度，外运车辆矿区内运输距离约 3.26km。

N_R——一定时期内车辆在该段道路上的平均车流量，9295 辆/a。

n_r——不起尘天数，汉阴县年均降水天数为 42 天，按 42 天计算。

对于铺装道路，道路扬尘源排放系数计算公式：

$$E_{pi} = k_i \times (sL)^{0.91} \times (W)^{1.02} \times (1 - \eta)$$

式中：

E_{Pi}——铺装道路的扬尘中 PM_i 排放系数，经计算为 82.34g/km（机动车行驶 1 千米产生的道路扬尘质量）。

k_i——产生的扬尘中 PM_i 的粒度乘数，TSP 取值 3.23g/km。

sL——道路积尘负荷，g/m^2。根据《技术指南》，参考《防治城市扬尘污染技术规范》附录 C 中道路积尘负荷限定标准参考值，本项目运矿道路参照支路机动车道取值，本项目矿山道路进行硬化处理，进出车辆清洗，车辆进行遮盖，加强运输道路的洒水和保洁，运矿道路整体道路积尘负荷按中等取值为 $4g/m^2$。

W——平均车重，20t。平均车重表示通过某等级道路所有车辆的平均重量。

η——污染控制技术对扬尘的去除效率，66%。根据《技术指南》表 6 铺装道路扬尘控制措施的控制效率取值。

经计算，项目废石和尾砂运输扬尘量为 2.21t/a，为减小扬尘污染，设计矿区道路全程硬化，设车辆进出冲洗装置，加强运输道路的洒水和保洁，强化矿区运输车辆管理，

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。采取上述措施后，可有效控制运输扬尘，对空气环境影响较小。

综上，本项目废气主要污染源源强核算及相关参数一览表见表 3.4-8。

表 3.4-8　废气主要污染源源强核算及相关参数一览表

污染源	排气筒编号	气量	高度/内径 m	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放规律	年排放时间 h
					核算方法	浓度 mg/m³	产生速率 kg/h	产生量 t/a	措施	处理效率%	核算方法	浓度 mg/m³	排放速率 kg/h	排放量 t/a		
破碎、筛分粉尘	DA001	10000	15/0.5	PM_{10}	产污系数法	1452.55	14.53	104.62	喷淋抑尘+集气装置+布袋除尘+15m 排气筒	99.9	经验估算	1.45	0.01	0.10	连续	7200h
水泥仓粉尘	DA002	1000	15/0.2	PM_{10}	类比法	1570	1.57	3.13	布袋除尘+15m 排气筒	99.9	经验估算	1.57	0.00157	0.003	连续	2000h
搅拌槽粉尘	DA003	1000	15/0.2	PM_{10}	产污系数	1100	1.10	3.95	布袋除尘+15m 排气筒	99.9	经验估算	1.10	0.0011	0.004	连续	3600h
硐口矿石转运	/	/	/	TSP	产污系数	/	2.38	9.53	封闭，洒水降尘	97	经验估算	/	0.07	0.29	间断	4000h
硐口废石转运	/	/	/	TSP	产污系数	/	0.38	0.76	封闭，洒水降尘	97	经验估算	/	0.01	0.02	间断	2000h
破碎间无组织	/	/	/	TSP	产污系数	/	0.28	2.00	车间封闭，洒水降尘	97	经验估算	/	0.008	0.06	连续	7200h
筛分间、粉矿仓无组织	/	/	/	TSP	产污系数	/	0.49	3.50	车间封闭，洒水降尘	97	经验估算	/	0.015	0.11	连续	7200h

3.4.2.2 废水

（1）矿坑废水

矿坑废水主要来自矿坑涌水和井下生产废水。其中矿坑涌水为采矿疏干地下水，地下水以基岩裂隙水为主；井下生产废水包括湿式凿岩排水、工作面除尘排水等。本次评价委托陕西环保产业集团监测技术服务咨询有限公司于 2022 年 10 月 20 日对现有采矿矿坑废水水质进行监测的结果可以看出，矿坑涌水含有少量硫化物、氟化物及重金属等，根据矿山实际生产情况，废水全部回用不外排。根据水平衡计算，本次改扩建后矿坑废水最大量为 492m^3/d，废水可用于井下生产和选矿工艺生产，可实现全部回用不外排。

（2）精矿沉淀池废水

根据水平衡，精矿沉淀废水 9m^3/d，废水全部进入选厂高位回水池回用于选矿工艺生产，不外排。

（3）尾砂仓溢流水

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全部随尾矿（尾矿含水率 82%）进入立式尾砂仓浓密，浓密后尾砂含水率为 30%，则浓密的溢流废水（4296m^3/d）流入缓冲水池，这部分水全部进入选厂高位回水池回用于选矿工艺生产，不外排。

（4）压滤车间废水

根据水平衡计算，选厂内尾矿经浓缩后含水率约 30%，其中 45%的尾砂进入压滤车间压滤，压滤废水产生量 104m^3/d，压滤废水流入缓冲水池，这部分水全部进入选厂高位回水池回用于选矿工艺生产，不外排。

（5）充填体泌出水

选矿工艺过程中的废水全部随尾矿（尾矿含水率 82%）进入立式尾砂仓浓密，浓密后的 55%的尾砂进入充填系统制备充填料，充填料充入井下采空区后，会产生一部分泌出水，充填材料的泌水率与尾砂级配、胶砂比、料浆浓度和固水材料掺量等均有关系，但一般控制在 5%左右，本次评价保守取泌出水率为 6%，则计算泌出水量为 14m^3/d。建设单位通过泌水实验测定了充填体的泌水水质，监测结果显示泌水水质均低于《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的 III 类限值。

（6）地坪冲洗废水

本项目选厂地坪冲洗水量约 5m^3/d，废水产生量按用水量的 80%计算，则地坪冲洗废水产生量为 4m^3/d，主要污染物为 SS，地坪冲洗水直接进入回水池沉淀后回用于选厂

生产，不外排。

（7）车辆冲洗废水

本项目选厂车辆约 10m^3/d，废水产生量按用水量的 80%计算，则车辆冲洗废水产生量为 8m^3/d，主要污染物为 SS，车辆冲洗废水直接在车辆冲洗点收集沉淀后回用于车辆冲洗，不外排。

（8）化验室酸性废水

本项目对产品化验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 1m^3/d，化验废水进入现有中和沉淀池中和处理后回用于选矿工艺生产。

（9）初期雨水

根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）要求，工业场地初期雨水需要收集处理。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。

评价要求选场工业场地外建设截排水沟，防止山体雨水进入厂区，厂区内应建设雨水排水沟，并在排水沟末端配备相应的初期雨水收集池。根据现场调查，现有选厂在重选车间南侧设置有 1 座初期雨水池，容积 200m^3。选场工业场占地 0.131hm^2，初期雨水按 15mm 计，初期雨水量约 19.65m^3，因此，现有初期雨水收集池容积可以满足初期雨水的收集量，评价要求收集的初期雨水应沉淀处理后回用于选矿工艺，禁止外排。

（10）生活污水

本项目选厂紧邻矿部，现有员工共计 200 人，本次改扩建后新增 163 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 21.78m^3/d，排污系数以 0.8 计算，则污水产生量为 17.42m^3/d.

本项目生活污水主要是员工洗漱、办公等常规生活污水，污水中主要污染物为 COD、NH_3-N、BOD_5 和 SS，其中 COD 和 NH_3-N 参照《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》（公告 2021 年第 24 号）中生活污染源产排污系数手册陕西省相关系数，BOD_5 和 SS 参照《废水工程处理及回用（第四版）》，COD、NH_3-N、BOD_5 和 SS 的产生浓度分别为：460mg/L、52.2mg/L、300mg/L 和 200mg/L。

本次环评要求对现有项目的生活污水处理方式进行改造，要求在矿部建设一体化污水处理设备，处理后浓度应满足《城市污水再生利用　城市杂用水水质标准》（GB/T18920-2020）后回用于洒水降尘、绿化、车辆、地坪冲洗等，不外排。

为确保雨季生活污水不外排，评价要求设置 100m³ 污水暂存池，容积按照 3d 废水产生量考虑，雨季不绿化时将处置后的废水暂存于废水收集池，待后期绿化、降尘等继续使用，确保废水不外排。

本项目废水污染源源强核算结果及相关参数见表 3.4-9。

表 3.4-9 废水污染源源强核算表

污染源	污染物产生		治理措施		排放
	核算方法	废水产生量（m³/d）	工艺	处理效率	废水排放量（m³/d）
矿坑废水（最大）	水平衡	492	部分用于井下生产，剩余进入选厂用于选矿工艺生产	100%	0
尾砂仓溢流水	水平衡	4296	回用于选矿工艺生产	100%	0
压滤车间废水	水平衡	104	回用于选矿工艺生产	100%	0
精矿沉淀池废水	水平衡	9	进入尾矿库后回用于选厂	100%	0
充填体泌出水	类比	14	进入井下排水系统一同收集后用于井下生产	100%	0
地坪冲洗废水	类比	4	进入回水池沉淀后回用于选矿生产，不外排	100%	0
车辆冲废水	类比	8	洗车点沉淀后循环使用，不外排	100%	0
化验室酸性废水	类比	1	中和沉淀池中和处理后用于选矿工艺生产	100%	0
生活污水	类比法	17.42	一体化处理设施处理达标后用于场地和道路洒水降尘、绿化用水	100%	0

3.4.2.3 噪声污染源

（1）采矿工程噪声污染源分析

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风井场地通风机噪声。矿山开采等噪声源及其噪声级见表 3.4-10。

表 3.4-10 主要噪声源强及治理措施表 单位：dB（A）

位置	噪声源称	数量（台）	单台噪声级	治理措施	运行情况
井下	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（井下）	连续
	电动铲运机	18	76	井下	
地上	风机	4	90	室内、消声器	连续

（2）选厂噪声污染源分析

根据工程分析，本次改扩建后选厂内产生的噪声主要是选矿工艺设备和充填站设备生产噪声。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 3.4-11。

表 3.4-11 噪声污染源及治理措施表

序号	设备名称及技术规格	单位	数量	噪声级（dB）	距离声源距离（m）	运行情况	控制措施
一	破碎系统						
1	颚式破碎机	台	1	92	1	连续	室内、减振
2	颚式破碎机	台	1	92	1	连续	室内、减振
3	圆锥破碎机	台	1	92	1	连续	室内、减振
4	圆振动筛	台	1	85	1	连续	室内、减振
二	主厂房（磨矿）						
5	溢流型球磨机	台	1	95	1	连续	室内、减振
6	直线筛	台	1	80	1	连续	室内、减振
7	1#尼尔森给料泵	台	2	75	1	连续	室内、减振
8	直线筛	台	1	80	1	连续	室内、减振
9	溢流型球磨机	台	1	95	1	连续	室内、减振
10	球磨机排矿渣浆泵	台	2	75	1	连续	室内、减振
11	2#尼尔森给料泵	台	2	75	1	连续	室内、减振
12	旋流器给矿泵	台	2	75	1	连续	室内、减振
13	空压机	台	1	90	1	连续	室内、减振
14	液下砂泵	台	2	75	1	连续	室内、减振
三	尾矿再选厂房						
15	尾选精矿泵	台	2	75	1	连续	室内、减振
16	液下砂泵	台	2	75	1	连续	室内、减振
17	尾矿泵	台	2	75	1	连续	室内、减振
四	尾矿压滤厂房						
18	尾选压滤泵	台	2	75	1	连续	室内、减振
19	液下砂泵	台	1	75	1	连续	室内、减振
五	除尘系统						
20	风机	台	1	95	1	连续	消声
六	回水系统						
21	精矿回水泵	台	2	75	1	连续	室内、减振
22	尾矿回水泵	台	2	75	1	连续	室内、减振
七	充填系统						
23	风机	台	1	95	1	连续	消声
24	液下渣浆泵	台	1	75	1	连续	室内、减振
25	空压机	台	1	90	1	连续	室内、减振
26	清水泵	台	2	75	1	连续	减振

3.4.2.4 固体废物污染源

本项目固体废弃物主要为采矿废石；选矿尾矿；除尘系统回收粉尘（选矿和充填）；除铁器去除原矿中含铁杂质；磨矿产生的废弃衬板、钢球；少量机修废物和职工生活垃圾。

（1）采矿废石

本项目采矿工程固体废物主要是采矿废石，根据开发利用方案，废石产生率为 20%，废石产生量约为 6.00 万 t/a。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等。本项目采矿废石属于第I类一般工业固体废物，根据开发利用方案内容，本项目废石 60%不出井直接充填老采空区，剩余 40%提升至地面

外售综合利用于制备机制砂。建设单位已与安康亿坤再生资源利用有限公司签订废石收购协议（协议及企业环保手续见附件 17）。

（2）选矿尾矿

本项目选矿工艺最终的尾矿干重约 299733.44t/a。根据现有工程固废属性及鉴定结果，尾矿属于第I类一般工业固体废物。本项目约 55%的尾矿输送至充填站制备充填料充填井下，剩余 45%尾矿经压滤后外售综合利用于制备烧结砖。建设单位已与汉阴县合益固废处置有限公司签订尾砂收购协议（协议及企业环保手续见附件 18）。

（3）选矿含铁杂质（铁丝、铁钉等）

本项目在粗碎和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 3.56t/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。

（4）回收粉尘

①选厂袋式除尘器回收粉尘

本项目选厂除尘过程中的收尘产生量为 104.52t/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充填站袋式除尘器回收粉尘

根据物料核算，水泥仓仓顶除尘器收集的除尘灰总量为 3.13t/a，主要成分为水泥粉，通过振动返回筒仓作原料利用；搅拌槽脉冲布袋除尘器收集的除尘灰量为 3.95t/a，袋装收集，回用于搅拌工序。经计算，充填站共收集 7.08t/a 粉尘，成分为水泥，全部回用于充填系统。

（5）废润滑油、废机油等废矿物油及含矿物油废物

本项目采矿、选矿及运输等生产过程及机械设备机修过程将产生少量废机油、废润滑油等废矿物油及含矿物油废物等机修废物，这部分固废属于危险废物，危废类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-217-08。类比同类项目，润滑油的产废系数按照 0.6 计算，则本项目废机油、废润滑油等年产生量为 17.31t/a。

（6）废弃衬板、钢球

本项目生产过程中，球磨机运行一定时间后，筒体内小直径钢球数量增多，为保证浆料中矿粉粒度能够达到重选要求，故一般在运行约 2000 小时后，需停机清理钢球，以便清除直径小于 15mm 的球及已破碎的球，并同时补足新球。根据改扩建工程原辅材料消耗，本项目钢球消耗量为 480t/a，衬板消耗量为 138t/a，共计 618t/a。废钢球和衬板废料收集外售资源回收公司综合利用。

（7）员工生活垃圾

本项目现有矿山劳动定员共 200 人，本次改扩建后新增 163 人，员工生活垃圾产生量按 0.5kg/d·人计，产生量共约为 54.45t/a，新增生活垃圾量为 24.45t/a，评价要求在矿部、工业场地内等有人员活动的场地设生活垃圾收集设施统一收集后，按照地方环卫部门的要求，运往集镇垃圾转运点统一处置。生活垃圾禁止散排、焚烧。

综上所述，本次改扩建后项目固废产排情况见表 3.4-12。

表 3.4-12　固体废物污染源　单位：t/a

序号	污染物	固废属性	产生情况		处置措施	
			核算方法	产生量（t/a）	工艺	处置量（t/a）
1	采矿废石	第I类一般工业固体废物	-	6.00 万	不出井直接充填老采空区	3.6 万
					外售综合利用	2.4 万
2	选矿含铁杂质	第I类一般工业固体废物	类比	3.56	外售综合利用	3.56
3	选矿回收粉尘	第I类一般工业固体废物	物料衡算	104.52	进入磨矿系统进行回收利用	104.52
4	充填回收粉尘	第I类一般工业固体废物	物料衡算	7.08	进入充填系统回用	7.08
5	尾矿（干重）	第I类一般工业固体废物	物料衡算	299733.44	进入充填站制备充填料充填采空区	164068.10
					外售综合利用	135665.34
6	废弃衬板和钢球	第I类一般工业固体废物	物料衡算	618	外售综合利用	618
7	废机油、废润滑油	危险废物	类比	17.31	危废暂存间暂存，定期交由资质单位处置	17.31
8	生活垃圾	/	产污系数	54.45	生活垃圾收集设施统一收集后，按照地方环卫部门的要求，运往集镇垃圾转运点统一处置。	54.45

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 放射性分析

本项目为金矿采选，属于《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》中的矿产资源开发项目，建设单位于 2022 年 9 月委托陕西省放射性物质监督检验站对本项目原矿、废石、尾矿天然放射性核素活度进行了监测。检测结果见附件 19。

表 3.5-1　放射性检测表

采样地点	核素类别	Bq/kg	标准
原矿	U-238	43.3	1000
	Ra-226	51.3	1000
	Th-232	42.6	1000
	K-40	732	10000
废石	U-238	30.0	1000
	Ra-226	41.7	1000
	Th-232	41.1	1000
	K-40	752	10000
尾矿	U-238	72.6	1000
	Ra-226	48.1	1000
	Th-232	46.8	1000
	K-40	793	10000

根据表 3.5-1 可知，本项目原矿、废石、尾矿中铀（钍）系单个核素活度浓度未超过 1 贝可/克（Bq/g），因此无需编制辐射环境影响评价专篇，不需进行放射性评价。

同时，本次评价根据放射性检测数据及《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）标准相应的计算方式，计算出废石和尾矿的内照射指数 I_{Ra} 均小于 1.0 和外照射指数 I_r，因此，废石和尾矿均可以综合利用于建筑材料。

3.6 污染物排放总量

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 3.6-1。

表3.6-1　项目改扩建后总体工程“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		
			产生量	削减量	排放量
废气	破碎、筛分排气筒粉尘	颗粒物（PM_{10}）	104.62	104.52	0.10
	水泥仓仓顶排气筒粉尘	颗粒物（PM_{10}）	3.13	3.127	0.003
	搅拌槽排气筒粉尘	颗粒物（PM_{10}）	3.95	3.946	0.004
	硐口矿石转运粉尘	颗粒物（TSP）	9.53	9.24	0.29
	硐口废石转运粉尘	颗粒物（TSP）	0.76	0.74	0.02
	破碎间无组织粉尘	颗粒物（TSP）	2	1.94	0.06
	筛分间、粉矿仓无组织	颗粒物（TSP）	3.5	3.39	0.11
废水	矿坑废水（最大）	废水量	147600	147600	0
	尾砂仓溢流水	废水量	1288800	1288800	0
	压滤车间废水	废水量	31200	31200	0
	精矿沉淀池废水	废水量	2700	2700	0
	充填体泌出水	废水量	4200	4200	0
	地坪冲洗废水	废水量	1200	1200	0
	车辆冲废水	废水量	2400	2400	0
	化验室酸性废水	废水量	300	300	0
	生活污水	废水量	5226	5226	0
固废		采矿废石	60000	60000	0
		选矿含铁杂质	3.56	3.56	0
		选矿回收粉尘	104.52	104.52	0

污染源类别	污染物名称	总体工程		
		产生量	削减量	排放量
	充填回收粉尘	7.08	7.08	0
	尾矿（干重）	299733.44	299733.44	0
	废弃衬板和钢球	618	618	0
	废机油、废润滑油	17.31	17.31	0
	生活垃圾	54.45	54.45	0

3.7 项目改扩建前后主要污染物排放“三本账”

表 3.7-1 项目改扩建前后污染物排放“三本账”汇总表 单位：t/a

污染源类别	污染物名称	现有工程排放量	“以新带老”削减量	改扩建后总体工程		改扩建前后增减量
				产生量	排放量	
废气	有组织颗粒物	0	0	111.700	0.107	+0.107
	无组织颗粒物	16.170	15.690	15.790	0.480	-15.690
废水	废水量	2400	0	1483626	0	-2400
固废	采矿废石	0	0	600000	0	0
	选矿含铁杂质	0	0	3.56	0	0
	选矿回收粉尘	0	0	104.40	0	0
	充填回收粉尘	0	0	7.08	0	0
	尾矿（干重）	104900	0	299733.44	0	-104900
	废弃衬板和钢球	0	0	618	0	0
	废机油、废润滑油	0	0	17.31	0	0
	生活垃圾	0	0	54.45	0	0

3.8 清洁生产

3.8.1 清洁生产的目的和意义

清洁生产是指不断采取改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术和设备、改善管理、综合利用等从源头削减的措施，提高资源利用率，减少或者避免生产、服务和产品使用过程中污染物的产生和排放，减轻或者消除对人类健康和环境的危害。

清洁生产的目的就是通过采取先进的生产技术、工艺设备及清洁原料，在生产过程中实现节省能源，降低原材料消耗，从源头控制污染物产生量并降低末端污染控制投资和运行费用，实现污染物排放的全过程控制、有效地减少污染物的排放量。采用清洁生产可最大限度地利用资源、能源，使原材料最大限度地转化为产品，把污染消除在生产过程中，以达到保护自然资源和环境的目的。

清洁生产的意义：①从源头减少污染物的排放量，减少二次污染；②促使生产技术的发展和企业管理水平的提高；③企业可以获得较大的经济效益，提高产品的竞争力；④改善操作者的工作环境，提高健康水平。

3.8.2 项目清洁生产指标分析及评述

3.8.2.1 清洁生产指标比较

为全面评价本项目清洁生产水平，对照《黄金行业清洁生产评价指标体系》（发展改革委、环境保护部、工业和信息化部 2016 年公告第 21 号），从生产工艺设备要求、资源能源消耗指标、资源利用指标、污染物产生指标和清洁生产管理指标五方面进行评价。该指标体系依据综合评价所得分值将清洁生产等级划分为三级，I级为国际清洁生产领先水平；II级为国内清洁生产先进水平；III级为国内清洁生产基本水平。

3.8.2.2 清洁生产结果评价

根据工程分析，本项目主要清洁生产指标比较见表 3.8-1。由清洁生产指标分析表可知，本项目地下开采清洁生产综合评分得分分别为 Y_I72.25 分，Y_{II}97 分，Y_{III}97 分，Y_{II}＞85 分，因此，项目地下开采达到清洁生产II级，为国内清洁生产先进水平。

表 3.8-1　项目与黄金采矿（地下开采）企业清洁生产评价指标体系

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目清洁生产			
									清洁生产内容	得分		
										Y_I	Y_{II}	Y_{III}
1	生产工艺及装备指标	0.35	采矿工艺技术	/	0.25	采用充填法开采，优先采用国家鼓励类技术	根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性，选择最适合的采矿工艺。优先采用充填法或空场法开采	根据矿石赋存条件、地质条件和经济合理性，选择可行的采矿工艺	采用充填法开采	8.75	8.75	8.75
2			生产装备	/	0.25	采用机械化的生产设备。优先采用无轨开拓	优先采用机械化的生产设备	采用适合的一般生产设备	优先采用机械化的生产设备，达到II级基准值	0	8.75	8.75
3			采空区处理	/	0.40	及时处理采空区，优先采用废石、尾矿等进行井下充填。优先采用高浓度全尾砂充填技术		采用适合的方法或措施，及时处理采空区	采用尾砂充填采空区	14	14	14
4			环保措施或设施、设备配备	/	0.10	采矿生产全过程采取相应的矿坑水处理、降尘、减震降噪等污染防治措施或配备相应的环保设备，环保措施有效，设施、设备稳定运行。			采矿过程采用相应的环保措施，达到I级基准值	3.5	3.5	3.5
5	资源能源消耗指标	0.20	金矿开采单位产品能源消耗*	kgce/t 金矿石	0.80	符合附录 B，GB132032 的要求			采场电动设备出矿，达到I级基准值	0	16	16
6			单位产品取水量	m^3/ t 金矿石	0.20	≤0.3	≤0.4	≤0.5	单位产品用水量小于 0.3	4	4	4
7	资源综合利用指标	0.20	开采回采率*	%	0.70	开采回采率指标根据具体情况，按附录 C 执行			回采率 89%，达到I级基准值	14	14	14
8			废石综合利用率*	%	0.30	≥80	≥50	≥30	100%，达到I级基准值	6	6	6

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目清洁生产			
									清洁生产内容	得分		
										Y_I	Y_{II}	Y_{III}
9	污染物产生指标	0.05	采矿作业场所粉尘浓度	mg/m^3	1.0	≤1.0	≤2.5	≤4.0	≤1.0，达到II级基准值	5	5	5
10	生态环境保护指标	0.10	排土场复垦率	%	0.5	≥90	≥85	≥75	不设置废石场	5	5	5
11			矿区绿化覆盖率	%	0.5	≥90	≥80	≥70	≥90，达到I级基准值	5	5	5
12	清洁生产管理指标	0.1	产业政策执行情况	/	0.10	生产工艺和装备符合国家和地方相关产业政策，外排污染物达标排放、符合总量控制和排污许可证管理要求，严格执行建设项目环境影响评价制度和建设项目环保“三同时”制度等			严格落实	1	1	1
			清洁生产管理制度	/	0.10	建立完善的管理制度并严格执行			严格落实	1	1	1
			清洁生产审核制度执行情况	/	0.15	按照《清洁生产促进法》和《清洁生产审核办法》要求开展了审核			开展了清洁生产审核	1.5	1.5	1.5
			清洁生产部门和人员配备	/	0.10	设有清洁生产管理部门和配备专职管理人员		设有清洁生产管理部门和人员	未设置	0	0	0
			开展提升清洁生产能力的活动	/	0.10	每年开展清洁生产活动二次以上	开展清洁生产活动		未开展	0	0	0
			环保设施运转率	/	0.15	环保处理装置与对应的生产设备同步运转率 100%			同步运转	1.5	1.5	1.5

序号	一级指标	一级指标权重	二级指标	单位	二级指标权重	I级基准值	II级基准值	III级基准值	本项目清洁生产			
									清洁生产内容	得分		
										Y_I	Y_{II}	Y_{III}
			岗位培训	/	0.10	所有岗位进行定期培训 2 次/年以上	所有岗位进行定期培训 1 次/年以上	所有岗位进行不定期培训	所有岗位进行不定期培训	1	1	1
			节能管理	/	0.05	实施低温余热利用、高压变频、能源管理中心建设等；配备专职管理人员；并符合 GB17167 配备要求，建立能源管理体系并通过认证审核	有降低能耗措施，设有节能管理人员，并符合 GB17167 配备要求，建立能源三级管理体系		未设置	0	0	0
			原料、燃料消耗及质检	/	0.05	建立原料、燃料质检制度和原料、燃料消耗定额管理制度，安装计量装置或仪表，对能耗、物料消耗及水耗进行严格定量考核			未建立	0	0	0
			环境应急预案有效*	/	0.10	编制系统的环境应急预案并定期开展环境应急演练		编制环境应急预案并开展环境应急演练	修订应急预案	1	1	1
合计										72.25	97	97
A 废石不出井的企业，废石综合利用率按 100%计。 标注*的指标为限定性指标												

金矿尼尔森重选法选矿生产尚无清洁生产标准。本次评价结合国内外生产现状资料，主要从资源能源利用指标、工艺的先进性分析、污染物排放指标分析、产品的清洁性分析、清洁生产措施等方面进行分析评价。

（1）资源能源利用指标

本项目回采率 89%，选矿金的回收率 90%，达到国内较先进的同类型项目的清洁生产水平。

（2）工艺的先进性分析

2011 年 11 月，河北省地矿中心实验室受陕西汉阴黄龙金矿委托承担了该矿的尼尔森重选回收金试验项目，目的是确定该金矿采用重选尼尔森回收金的流程及工艺条件。试验结论为该矿金品位较低，重选尼尔森试验效果较好，金的回收率较高，宜重选富集。该矿采用重选尼尔森富集法回收金。根据现有工程，选矿回收率可达到 90%，同时，尼尔森重选工艺不添加任何药剂，纯物理法选矿，对生态环境影响较小，既是节能工艺，又是清洁工艺。采用多碎少磨技术，简化了碎矿工艺降低了能耗，处理 1t 矿石可节约 1.45kW 电耗，符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》和《国家重点行业清洁生产技术导向目录（第二批）》中的清洁生产要求。

（3）污染物排放指标分析

对本项目的环保措施，一是在工艺上采用新技术、新工艺和先进的设备，争取实现本质上的无污染，二是采取环保治理措施，从而把污染物的排放量减少到最低限度。本项目产生的废水全部回用不外排，采矿产生的废石部分充填老采空区，剩余部分外售综合利用，废石综合利用率为 100%。选厂产生尾矿的优先用于井下充填，剩余尾矿经压滤后外售制砖厂，尾矿综合利用率为 100%。

（4）产品的清洁性分析

选厂产出的粗金砂、重砂为固态。其中粗金砂、重砂作为产品直接出售，运输时对车辆采取防渗水、防散落等措施，不会对运输沿线造成污染。

（5）清洁生产措施

结合项目实际情况，建议企业采取以下清洁生产措施：

①加强管理，完善清洁生产制度。加强生产中的现场管理，加强生产管理和设备维修。落实清洁生产奖惩责任制，同时制定奖惩措施，并与职工收益挂钩，以提高清洁生产的积极性。

②企业内部应积极开展 ISO14000 环境管理体系认证，实施清洁生产审计，核对企

业单元操作中产品、水耗、能耗等因素，从而确定污染物的来源、数量和类型。制定污染削减目标，并提出相应的技术措施。

③持续清洁生产。随着生产水平的不断提高，清洁生产也将随之而持续进行。建议企业设专人或结构负责清洁生产，并对全厂职工进行清洁生产培训，使人人都掌握生产方法，能在生产实践中运用它，持续推进企业清洁生产工作。

④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。项目使用的风机、水泵等均选用国家推荐的节能型产品。生产工艺水循环水使用，提高水的重复利用率，节约用水。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。

综上所述，本项目清洁生产水平基本可以达到国内较先进的同类型项目的清洁生产水平。

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

黄龙金矿位于南秦岭山脉南麓，为中低山区。海拔最高点 1090m，最低点为观音河河谷，海拔高程为 560m，相对高差 530m。

矿区范围内地势总体北西高南东低。其中金沟矿段跨及青泥河两侧，主体在青泥河西侧，该矿段海拔高 570~1013.4m，相对高差 443.4m，为中低山，属侵蚀构造地貌，其坡度一般在 5~35°；硝磺硐矿段在大篆沟的北西，大篆沟与小篆沟之间，该矿段内北东高南西低，海拔高 780~976.03m，相对高差 196.03m，为低山，属剥蚀构造地貌，该段坡度一般为 40°，常见由硅质岩、变质砂岩形成的悬崖峭壁。

区内沟谷有观音河、青泥河及支沟，观音河、青泥河一般河谷宽 200~300m，河床宽约 10~20m，河谷形态多呈较宽缓的 U 字型。观音河、青泥河支流河谷多呈 V 字型或较宽缓的 V 字型。河谷地带大都有 1~3 级阶地发育，一级阶地和高河漫滩较为宽阔，为区内粮油生产区，人口较密集。

4.1.2 地质岩性及构造

4.1.2.1 地层岩性

工作区内出露地层主要为下志留统梅子垭组（S_1m）及第四系（Q）松散堆积物等，由老至新分述如下：

（1）下志留统梅子垭组（S_1m）

为矿区主要地层，也是区内的主要含金地层，大面积分布，约占矿区总面积的 90%以上，总体呈北西西—南东东向展布，为一套变质岩系，区域变质程度相当于绿片岩相，原岩以泥沙质沉积物为主，岩性差异不大，矿物组分简单，标志层不明显，根据岩性，矿物组合及标志层等特征，自下而上可划分为六个岩性段：

①第一岩性段（S_1m_1）

分布于黄龙金矿床最南部，矿区内未见出露；主要由炭质石英绢云母片岩及硅质岩组成，与上覆第二岩性段为断层接触，出露厚度约 10~230m。

②第二岩性段（S_1m_2）

分布于黄龙金矿床南部，矿区内未见出露；可划分为两个岩性层，与第一岩性段和第三岩性段呈整合接触，出露厚度约 178~345m。

第一岩性层（$S_1m_2^1$）：主要由黑云母变斑晶绢云母石英片岩夹绢云母石英片岩、变质砂岩组成。

第二岩性层（$S_1m_2^2$）：主要由黑云母变斑晶绢云母石英片组成。

③第三岩性段（S_1m_3）

分布于黄龙金矿床中南部，可划分为三个岩层，与第二岩性段和第四岩性段呈整合接触，出露厚度约 203~341m。

第一岩性层（$S_1m_3^1$）：主要由变质砂岩夹少量绢云母石英片岩组成。

第二岩性层（$S_1m_3^2$）：主要由炭质绢云母石英片岩、绢云母片岩组成，该层位黄铁矿化及石英脉发育，田家湾矿段I号金矿体分布于该层中。

第三岩性层（$S_1m_3^3$）：主要由炭质二云母石英片岩夹变质砂岩组成。

④第四岩性段（S_1m_4）

分布于黄龙金矿床中部，可划分为三个岩性层，与第三岩性段和第五岩性段呈整合接触，出露厚度约 129~445m。

1）第一岩性层（$S_1m_4^1$）：主要由含炭变质砂岩夹炭质绢云母石英片岩组成。

2）第二岩性层（$S_1m_4^2$）：主要由炭质绢云母石英片岩和绢云母石英片岩组成。

3）第三岩性层（$S_1m_4^3$）：主要由炭质绢云母石英片岩夹硅质岩和薄层结晶灰岩组成。

⑤第五岩性段（S_1m_5）

分布于黄龙金矿床中部，外围矿区南部，进一步可划分为两个岩层，是矿区主要赋矿层位，与第四岩性段和第六岩性段呈整合接触，出露厚度约 416~685m。

1）第一岩性层（$S_1m_5^1$）：可进一步划分为两个小层。

第一小层（$S_1m_5^{1-1}$）：主要为条带状含炭变质砂岩。

第二小层（$S_1m_5^{1-2}$）：主要为炭质绢云母石英片岩。

2）第二岩性层（$S_1m_5^2$）：该层为矿区主要含矿层位，目前发现的矿体中有 24 个金矿体就位于该层中。该层可进一步划分为五个小层。

第一小层（$S_1m_5^{2-1}$）：主要为中厚层变砂岩夹黑云母变斑晶绢云母石英片岩。硝磺硐金矿段II号矿体、金沟矿段 GV号金矿体产于该层中。

第二小层（$S_1m_5^{2-2}$）：主要为炭质石英片岩夹薄层炭质绢云母石英片岩。该层为矿岩层，金沟矿段 GI 号金矿体及硝磺铜矿段III号金矿体产于该层中。

第三小层（$S_1m_5^{2-3}$）：主要为含炭绢云石英片岩、含炭黑云母变斑晶绢云母石英片岩夹含薄层变质砂岩。该小层是矿区赋存矿体最多的层位，目前已发现有 16 条矿体，

即金沟矿段 GII、GIII、GIIIW、GIII-1、GIII-2、GIII-3、GIII-4、GIII-5 号矿体，硝磺硐矿段IV、IV-1、IV-2、IV-3、VII及号金矿体、茶园矿段 KT2 号金矿体、王家湾矿段 KT6 号金矿体及 KT7 号金矿体，倾向北东，倾角 40~70°。

第四小层（$S_1m_5^{2-4}$）：主要为炭质石英片岩及炭质片岩，片理面倾向北东，倾角 47~50°。

第五小层（$S_1m_5^{2-5}$）：主要为含炭绢云石英片岩，黑云母变斑晶绢云母石英片岩夹含薄层变质砂岩，金沟矿段 GIV号金矿体、茶园沟矿段 KT1 号金矿体及硝磺硐矿段VIII号、VIII-1 号金矿体均赋存于该小层中，片理面倾向北东，倾角 37~50°。

⑥第六岩性段（S_1m_6）

分布于矿区中北部，进一步可划分为两个岩性层，与第五岩性段呈整合接触，出露厚度约 1046~2747m。

1）第一岩性层（$S_1m_6^1$）：可进一步划分为两个小层。

第一小层（$S_1m_6^{1-1}$）：下部以中厚层变质砂岩为主，上部为黑云母变斑晶炭质绢云石英片岩及炭质粉砂岩为主，片理面倾向北东，倾角 45-55°。

第二小层（$S_1m_6^{1-2}$）：主要为炭质石英片岩夹炭质硅质岩。

2）第二岩性层（$S_1m_6^2$）：可进一步划分为三个小层。

第一小层（$S_1m_6^{2-1}$）：主要为含炭变砂岩、黑云母变斑晶绢云石英片岩，片理面倾向北东，倾角 36-48°。

第二小层（$S_1m_6^{2-2}$）：主要为含炭绢云石英片岩、黑云母变斑晶石英片岩，上部为片理化变砂岩。该小层为矿区又一含矿地层，矿区水地沟金矿段 KT3、KT4、KT5 号金矿体赋存于该小层中，片理面倾向北东，倾角 38-50°。

第三小层（$S_1m_6^{2-3}$）：主要为二云石英片岩夹变砂岩，倾向北东，倾角 40°。

（2）第四系（Q）

主要分布于矿区各大小河谷内及部分缓坡地上，为砾石、砂、砂质粘土、粘质砂土等松散堆积物。

4.1.2.2 地质构造

（1）地质构造

矿区位于舟曲—安康早古生代裂谷、陈家院子-干沟口复向斜次级褶皱-黄龙倒转背斜北翼，呈北西-南东向展布。

①褶皱

区内褶皱主要为黄龙倒转背斜，它是陈家院子—干沟口复向斜的次级褶皱。背斜轴向 290~310°，轴部由志留系下统梅子垭组第四岩性段下部的炭质条带状中~厚层变砂岩组成，两翼为炭质石英绢云片岩。背斜向南倒转，倾向北东，倾角 45~65°。在黄龙村近侧公路边的陡坎上，该背斜显示的比较清晰。

矿区位于黄龙倒转背斜的北翼，基本为一单斜构造，岩层呈北西-南东 310~340°方向展布，倾向北东，倾角 40~70°。层间小褶曲十分发育，尤其是当岩层的刚柔程度差别较大时，会出现一系列紧闭的尖棱褶曲、平卧褶曲。

②断裂

矿区受区域主干断裂黄龙-沈坝断裂的影响，在区内发育着一系列与它大致平行且性质相近的次级走向逆断层。整合区东部由南向北有 F_1、F_2、F_3、F_4 四条主要逆断层；整合区中部有一小横断层 F_5。

1）F_1 大型走向-斜切逆断层

分布于硝磺硐矿段西南部斜穿中部，为走向逆冲断层。长度约 7700m，挤压破碎带宽 1-5m，走向 270-315°，总体走向约 300°，倾向北东，倾角 60~80°，局部直立或倾向南西。该断层从II号矿体南侧通过，将王家湾矿段和硝磺硐矿段断开，硝磺硐矿段多条矿体向西被切断，断层既是控矿大断裂，又是压扭性断裂，后期多次活动又对矿体有破坏作用。F_2、F_3、F_4 断裂向西与 F_1 相汇合。

2）F_2 走向逆断层

分布于硝磺硐矿段南部，位于 F_1 逆断层北部，为 F_1 逆断层的小角度（约 10°）分支断层，从II号矿体北侧、III、IV号矿体南侧通过，目前尚未发现该断层对矿体有破坏作用。断层控制长度近 800m，走向约 260~315°，总体走向为 290°，倾向北北东，倾角 60~70°，断层破碎带宽 1~2m。

3）F_3 走向逆断层

分布于硝磺硐矿段和金沟矿段中南部，西段从硝磺硐矿段的 9~6 勘探线间的III、IV、VII-1 号矿体北侧、2~20 勘探线间的VII-2 号矿体南侧通过；东段从金沟矿段南部通过。目前工作尚难确定该断层对矿体有破坏作用。断层控制长度 3000m 左右，走向 250~330°，走向变化较大，总体走向 290°，多倾向北东，部分倾向北西西，倾角 40~70°左右，变化较大。在金沟矿段 585m 中段坑道内断层倾角变为 38~45°，与岩层走向呈锐角相交，交角 15~20°，断层两侧拖拽现象可见，断裂带内岩石被强烈挤压破碎，断裂带宽 1~3m。

该断裂上盘常发育有两组裂隙，其产状为：

走向 320~330°，倾向北东，倾角 35~45°；

走向 40~50°，倾向北西，倾角 45~50°。

这两组裂隙宽仅 5~10cm，断距皆小于 0.5m，对矿体仅有轻微的位移改变。

4）F_4 走向逆断层

位于硝磺硐及金沟两个金矿段北部，矿区北部，距两矿段矿体较远，矿体上盘为厚层硅质岩，常以陡坎和正地形出现，下盘为较软的炭质绢云石英片岩，断层破碎带明显，破碎带宽 2-3m。断层控制长度约 6000m，走向 245-320°，总体走向约 282°，多倾向北东，部分倾向北西，倾角 50~60°。

5）F_5 横断层

为一小横断层，分布于王家湾矿段 15~3 勘探线（王家湾沟脑以西的大梁一带），呈北西-南东向展布，总体走向 317°，长 400m 左右，总体倾向南西，倾角约 37°，断层带宽 0.5~1.0m，断层带内充填有碎裂岩、角砾岩、断层泥等，为成矿后期断层，错段了王家湾矿段的 KT_6 号矿体，矿体附近断层产状 220°∠37°，断层性质为张扭性。该断层地表水平断距 17m 左右。

③劈理化带

矿区内发育着一组十分强烈的劈理，在第五岩性段中上部尤为明显，形成一劈理化带。它是伴随区域性黄龙一沈坝断裂而形成的，对金矿的分布、赋存着控制作用，工业矿体的形成皆取决于劈理化带的发育强度，如在金沟矿段该劈理化带长大于 1000m，宽 30~130m，因此有金沟矿段 G_{III} 号矿体形成。劈理化带走向 290~300°，倾向北东，倾角 60~70°。

劈理化带有一定程度的炭化，岩石被劈裂为 0.3~7mm 的薄片，部分绢云母蚀变为白云母鳞片依附于劈理面上，沿劈理方向，黑云母变斑晶被拉长，定向（即（001）面与劈理面平行）。劈理间常有 0.1~0.5mm 的石英微脉和细脉浸染黄铁矿一磁黄铁矿充填。劈理化带内岩石普遍有中等强度硅化级绢云母化。

劈理与片理产状一致，与层理则有平行、斜交、正交不同。劈理的发育程度与岩性存在一定关系，当岩石为含炭绢云母石英片岩、含炭黑云母变斑晶绢云母石英片岩、石英绢云没有片岩时，劈理发育密集，完善；当岩石为中厚层变砂岩，劈理发育较差，并造成在劈理化带内常有大小不一的透镜体岩块。

矿区地质图见图 4.1-1，矿区地形地质图见图 4.1-2。

（2）地震

区域上矿区为大面积隆升地段，属区域构造稳定区，地震以弱震为主。据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），汉阴县位于远震区，地震动峰值加速度α=0.05g，相当于基本地震烈度VI度区，地震动反应谱特征周期值 T=0.45s。

4.1.2.3 水文地质

（1）区域水文地质类型

根据含水介质及埋藏条件的不同，地下水可分为变质岩、碎屑岩类型裂隙水、岩溶裂隙水、松散岩类孔隙水。

①变质岩、碎屑岩类基岩裂隙水.

该类型地下水主要赋存于各种变质作用形成的千枚岩、片岩、板岩及岩浆作用形成的花岗斑岩、辉长岩、花岗闪长岩等岩石分布区。岩体由于受火山作用、变质作用及构造作用的影响，岩体中裂隙发育，泉水出露点流量一般为 0.1～1L/s，断层及灰岩夹层中，个别泉流量可达 0.69L/s，属弱富水岩组。矿化度较低。主要受降雨入渗补给。径流方向是由低、中山区向河沟方向径流。排泄方式主要是泉水及向河谷排泄。该含水岩组在县境内分布广泛。

②岩溶裂隙水

该类型地下水主要赋存于泥盆系的灰岩中，该含水岩组赋水空间以溶洞、岩溶裂隙为主，裂隙为辅。属中等富水岩组，泉水流量为 0.1-10L/s，部分区域可达 50L/s，矿化度为 0.5g/L 左右。其补给方式主要是降雨，径流方向由中山向低山，由山区向河沟。排泄方式有泉水式和径流方式。该含水岩组主要分布汉阴县北部的低、中山区。

③松散岩类孔隙水

该类型地下含水介质为第四纪松散堆积层。主要分布于月河、洞河等河谷的一级阶地及河漫滩中，单井涌水量为大于 5000m^3/d,属于强富水性，在二、三级阶地及残坡积堆积层中有少量孔隙水赋存，单井涌水量为小于 5000m^3/d，富水性中-强，补给方式为降雨、农田灌溉、河水入渗补给及山区裂隙水的径流补给。排泄方式主要是泉、地下径流及人工开采。

（2）矿区所在的水文地质单元

矿区位于南秦岭印支褶皱带白水江—白河褶皱束东段矿区属南秦岭山脉的南坡前缘，为中低山地区，总的趋势是呈北高南低的地貌特征，观音河、青泥河自矿区东西两侧自南而北流过，矿区位于观音河流域水文地质单元东侧、青泥河流域水文地质单元西

侧，地表水，地下水分水岭为两河之间的南北向低山，上游第四系残坡积物、沉积物构成的陡坎比较常见，一级谷脊南北向延伸，呈鱼脊状、锯齿状地形，形成树枝状、羽状山区水文网。

（3）区内地下水类型

依据含水岩性和地下水赋存特征，将地下水分为以下几种类型：

①河谷松散岩类孔隙水

为河谷冲、洪积物、砾石等组成的含水岩组，分布于青泥河河谷区内的局部地段，厚度较小，颗砾较粗，渗透性较好，具较强的富水性。

②基岩裂隙水

主要赋水岩组岩性为炭质石英片岩、炭质黑云母变斑晶绢云母石英片岩、炭质黑云母变斑晶二云母石英片岩、炭质绢云母石英片岩、绢云母片岩及含炭硅质岩、含炭变质砂岩等组成的含水岩组，岩石节理裂隙发育程度中等，但随着深度的增加，节理裂隙明显减少，局部形成流量很小的泉水出露，地下水的富水性能弱，属弱富水岩层。

③断层脉状水

矿区断层、裂隙较发育，但多被岩屑及岩脉充填，成层性不均，泉水出露点流量一般为0.1~0.5公升/秒，断层中，个别泉流量可达0.69公升/秒，故断层脉状水的富水性能中等。

（4）地下水水化学类型

矿区地下水虽然以弱基岩裂隙水为主，但由于矿区地下水位的高差大，降雨量充沛，补给条件好，地下水交替变化能力强，矿区又处在区域水文地质单元的补给区附近，所以表现在地下水的水质上是矿化度低、水质优良较好。pH=9.52，呈碱性，矿化度276mg/L，属淡水，水化学类型为：$HCO_3 \cdot CO_3$-Na。

（5）地下水的补给、径流和排泄

地下水主要接受大气降水的补给，补给区与径流区基本一致，径流距离短，以泉水或渗流的形式向邻近河沟排泄。由于区内地形破碎，沟谷切割较深，坡降较大，地下水的自然排泄条件良好。

矿区地下水补给来源主要为大气降水及上游侧向径流补给，矿区属山地地貌，地表分布有第四系残、坡积松散堆积物，同时地表植被茂密，大气降雨补给作用较明显，有利于雨水的下渗。

本区地下水主要以潜水为主。矿区构造简单，断裂规模小（均属II级结构面），山

区由于地形切割的影响，地下径流较复杂，地形把矿区切割成两个小的水文地质单元（即观音河河谷水文地质单元、青泥河河谷水文地质单元）、各单元地下水分布范围小并相互不产生水力联系。由于地形切割、基岩裂隙水沿沟谷的断面侧向排泄是矿区地下水排泄的基本方式。各水文地质单元内的地下水总体流向与地形坡向基本一致，水力坡度小于地形坡度。地下水分水岭与地表水分水岭基本一致。

（6）矿床水文地质综合评价

矿区采用地下开采方式，对地形地貌影响很小。矿区处于所在沟谷的分水岭附近，主要矿体位于当地侵蚀基准面以下，矿区地形、地貌极有利于地下水及地表水的排泄，雨季也无大的水患。矿体充水因素主要为裂隙水，富水性弱。

综上所述，确定该矿床水文地质类型为II类II型，即以裂隙含水层充水为主、矿床顶底板直接充水，水文地质条件中等的矿床。

矿区综合水文地质柱状剖面图见图4.1-3，矿区水文地质图见图4.1-4，矿区水文地质剖面图见图4.1-5。

4.1.3 气候气象

汉阴县属亚热带大陆性季风气候，温暖湿润，雨量充沛。春短多风，气温变化大，常有冷空气侵袭，时伴有倒春寒；夏长且酷热多雨，且多暴雨、冰雹，又常有伏旱；秋短而降温快，常阴雨连绵，9月为全年降雨日、降雨量最多的月份；冬少严寒，雨雪偏少，常有冬旱，由于地形垂直差异性，而导致气候条件垂直分带明显。汉阴县主要气象参数见表4.1-3。

表 4.1-3　汉阴县主要气象参数

气象要素	单位	统计值	备注	区域全年风向频率玫瑰图
年平均气温	℃	15.1		
极端最高气温	℃	40.1	1996/06/21	
极端最低气温	℃	-10.1	1977/01/30	
年主导风向		SE		
极端最大风速	m/s	20.0		
年平均风速	m/s	1.7		
年降水量	mm	782		
年最大降雨量	mm	1199.2	2003 年	
年最小降雨量	mm	627.4	2006 年	
年蒸发量	mm	1300-1400		
最大冻土深度	cm	28.0		
年均日照时数	h	1876		
全年无霜期	天	258		

4.1.4 河流水系

汉阴县河流属长江流域汉江水系。境内流域面积在10km^{2}以上的河流41条，10km^{2}以下、1km以上的河溪261条。除汉江、月河外，所有河流均呈南北走向，构成以汉江、月河为主干的叶脉状水系。其中源出凤凰山之河流纵坡大，大多短而直，水流湍急，且南北分流，南入汉江北入月河。

矿区属秦岭山脉南麓，地形切割中等，自西而东分别为观音河、青泥河等两条主要河流，呈较宽阔的峡谷自北而南汇入月河，其它次级水系发育，水流量随季节变化较大，但干旱期也从未断流，冬季无冰封现象。

（1）观音河：月河一级支流，在茶园沟矿段东侧由北向南从整合区西部穿过。发源于观音河乡老娃坑，河长35.76km，流域面积97.65km^2，河宽一般25~40m，河床平均比降14‰，年平均径流量0.35×10^{8}m^3。从沟脑到矿区约14km，汇水面积约41.20m^2/s，河床海拔最低标高为520m。大气降水是河水的主要补给来源，7~9月份为丰水期，流量和流速均较大，流量一般在18.56~46.87m^3/s，流速一般在2.35~4.28m/s之间，若逢暴雨，河水携带泥、砂、砾石等形成洪水急湍而下，流量和流速会更大；10月~翌年6月份为枯水期，枯水期流量和流速均较稳定，清澈见底，水质较好，当地群众作为饮用水使用，流量在12.41m^3/s左右，流速在1.68m/s左右。

（2）青泥河：月河支流洞河的一级支流，在金沟矿段G_{III}号矿体东部由北向南从整合区东端穿过，区内河床于金沟矿段内最低标高为570m。河中常年有水，年平均流量1.25m^3/s。其流量随大气降水而变化，干旱季节流量不大，而雨季时流量增大，暴雨时还可能有洪水发生。

（3）茶园沟溪流：观音河在区内的主要支流，7~9月丰水期流量为0.1m^3/s左右，洪水期倍增，枯水期水量很少，时有干枯现象。该溪流由矿区西界流入茶园沟矿段，从茶园沟矿段KT_1号矿体北侧沟谷中由西向东穿过茶园沟矿段并于其东侧汇入观音河，汇水处标高551m。

（4）大篆沟溪流：青泥河一级支流，为常年流水，在硝磺硐矿段东侧由北向南从整合区中东部穿过。该流水年平均流量为0.25m^3/s，枯水期流量为0.02m^3/s，雨季时流量猛增，甚至形成山洪，雨停后短时间内可恢复到平常流水量。该溪流在区内最低标高处位于流水与整合区南界交叉处。

（5）小篆沟溪流：青泥河二级支流，其发源地为王家湾矿段与硝磺硐矿段之间的小篆沟。

本项目周边地表水系图4.1-5。

4.1.5 土壤环境

汉阴县土壤的类型复杂多样。境内土壤1932410亩，有4个土类、11个亚类、23个土属、96个土种。土壤质地类型与土壤类型一致。发育于第四纪红粘土和第三纪红砂岩上的红土、黄泥土、黄泥巴，质地较粘重，山地幼年土质地较轻，但巴山地区的油饼石土则是一种含砾石多而又粘重的土壤，花岗岩区的土壤质地较均一。整个土壤质地以轻壤、中壤为主，间以重壤、沙壤及沙土，重壤且属重壤偏轻，砾质土较多。

据野外调查评估区内土壤以山地黄棕壤为主，其次为新积土。

山地黄棕壤主要分布在山坡地段，在坡顶、坡脚和缓坡部位较厚，一般厚0.4~1.1m，在陡坡段较薄，一般0.2~0.6m。土壤质地为少砾质砂壤土，局部为多砾质砂壤土，结构疏松，抗冲蚀能力差；新积土主要分布在沟谷川道，主要由含碎石土层组成，局部底层可见卵砾和中粗砂。土层厚0.5~2.5m，土质结构疏松，抗冲蚀性差。

本项目评价区各监测点土壤理化特性见表 4.1-4，土壤剖面信息采集见表 4.1-5。

表 4.1-4　土壤理化特性记录表

点位		1#充填站拟建地
层次		0-0.5m
现场记录	颜色	棕色
	结构	团粒状
	质地	沙壤土
	砂砾含量（%）	上层较多下层较少
	其他异物	土壤中含有较多大小不一碎石块
实验室测定	pH 值	7.54
	氧化还原电位（mV）	339
	总孔隙度（%）	48.3
	容重（g/cm^3）	1.29
	阳离子交换量（$cmol^+/kg$）	5.88
	饱和导水率（mm/min）	0.19

表 4.1-5　土体构型（土壤剖面）

点号	景观照片	土壤剖面照片	层次

1#充填站拟建地			棕色、沙壤土、砂砾含量上层较多下层较少，土壤中含有较多大小不一碎石块

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，调查范围为矿区范围边界外1000m。

（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 2021 年 9 月 Landsat-8 影像数据作为基本信息源，全色空间分辨率 10m，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。

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

采用 ArcGIS10.2、ENVI5.3 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 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 4.2-1。

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	汉江两岸丘陵盆地农业生态功能区	汉江两岸低山丘陵土壤侵蚀控制区	勉县东部，汉中市中部，城固县，洋县的中部，佛坪县南部，石泉县，汉阴县，安康市，旬阳县的北部和南部，南郑县中部，城固县南部，西乡县东北部，紫阳县北部，平利县北部，白河县大部分地区	农业区，土壤侵蚀敏感。合理规划利用土地，加强坡地水土保持措施，发展经济林，薪炭林和水土保持林，提高林木覆盖率。控制水土流失

4.2.2.2 生态系统类型及特征

根据实地调查和卫星遥感影像解译，矿区评价范围内共有 7 种生态系统类型，其中森林生态系统分布广，面积大。矿区评价范围内各个生态系统的组成及分布情况见表 4.2-2。生态系统分布图见图 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	评价范围内面积（hm^2）	占比（%）
1	森林生态系统	马尾松、油松、杉木、盐肤木、黄栌、漆、楸木、棕榈、糙皮桦、忍冬、鹅肠菜、栓皮栎、辽东栎、枹栎、枫香树、北枳椇、毛白杨、梧桐等	大面积分布于评价区内	1882.43	79.96
2	农田生态系统	当地果园不成大规模，局部有油菜花、樱桃、香椿、韭菜等	分布于评价区沟河沿岸或缓坡地段	302.65	12.86
3	草地生态系统	狗脊蕨、贯众、荚果蕨、中国蕨、野胡萝卜、石菖蒲、独角莲、蒙古蒿、刺儿菜等	分布在沟谷路边、尾矿库边缘，生长在灌木丛的边缘。在调查区域内草地植被面积小，为零星分布	2.16	0.09
4	灌丛生态系统	苦糖果、陕西荚蒾、陕西卫矛、照山白、鸡眼草、胡枝子、巴东醉鱼草、铁仔、欧李等	分布于部分阳坡山地的中下部或者缺少土壤的山地	72.20	3.07
5	城镇生态系统	以人为主，人工绿色植物	呈斑块状散布于评价区内	68.60	2.91

序号	生态系统类型	主要物种	分布	评价范围内面积（hm^2）	占比（%）
6	湿地生态系统	河流、沟溪（河滩上多为裸露的岩石或砂石，两侧有较低覆盖的灌丛或草地）；水生生物、鱼类、两栖类	大篆沟、小篆沟、茶园沟、观音河、青泥河等呈带状分布	24.00	1.02
7	其他	/	/	2.21	0.09

4.2.3 土地资源现状

4.2.3.1 土地利用现状

评价区土地利用现状类型共分为耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、特殊用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他用地共 12 个地类。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。黄龙金矿矿区范围内永久基本农田占 153.71 亩，具体分布情况见图 4.2-4。

表 4.2-3　土地利用及面积统计表

土地利用类型			矿区范围		评价范围	
			面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
耕地	水田	0101	7.574	1.721	83.331	3.539
	旱地	0103	29.371	6.674	204.823	8.700
园地	果园	0201	2.688	0.611	11.836	0.503
	其他园地	0204	/	/	2.337	0.099
林地	乔木林地	0301	367.422	83.492	1850.914	78.616
	竹林地	0302	0.314	0.071	0.665	0.028
	灌木林地	0305	5.590	1.270	30.961	1.315
	其他林地	0307	8.950	2.034	72.201	3.067
草地	其他草地	0404	0.412	0.094	2.160	0.092
商服用地	商业服务业设施用地	05H1	0.045	0.010	0.046	0.002
工矿仓储用地	工业用地	0601	/	/	0.092	0.004
	采矿用地	0602	5.004	1.137	12.651	0.537
住宅用地	农村宅基地	0702	3.992	0.907	28.362	1.205
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	0809	1.502	0.341	11.173	0.475
	广场用地	0810A	0.081	0.018	0.172	0.007
	机关团体新闻出版用地	08H1	0.039	0.009	0.241	0.010
	科教文卫用地	08H2	0.100	0.023	0.104	0.004
特殊用地	特殊用地	09	/	/	0.165	0.007
交通运输用地	农村道路	1006	2.358	0.536	15.598	0.663
水域及水利设施用地	河流水面	1101	3.572	0.812	22.904	0.973
	坑塘水面	1104	/	/	0.139	0.006
	内陆滩涂	1106	0.472	0.107	0.700	0.030
	水工建筑用地	1109	0.008	0.002	0.262	0.011
其他用地	设施农用地	1202	0.056	0.013	0.341	0.014
	裸土地	1206	0.408	0.093	0.728	0.031
	裸岩石砾地	1207	0.113	0.026	1.479	0.063
合计			440.070	100.000	2354.25	100.000

由表 4.2-3 可知，本项目矿区土地利用类型为耕地、林地、园地、草地、商服用地、

工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地和其他用地。

矿区范围内土地利用类型以林地为主，其面积为 382.276hm^2，占地范围内面积的 86.867%；其次是耕地，面积为 36.945hm^2，占矿区面积的 8.395%，剩余地类占地面积按大小依次为工矿仓储用地>水域及水利设施用地>住宅用地>园地>交通运输用地>公共管理与公共服务用地>其他用地>草地>商服用地，占总面积比例依次为 1.137%、0.921%、0.907%、0.611%、0.536%、0.391%、0.132%、0.094%、0.010%。

评价范围内土地利用类型以林地为主，其面积为 1954.741hm^2，占区域面积的 83.026%；其次是耕地，面积为 288.154hm^2，占区域面积的 12.239%，剩余地类占评价区总面积依次为住宅用地>水域及水利设施用地>交通运输用地>园地>工矿仓储用地>公共管理与公共服务用地>其他用地>草地>特殊用地>商服用地，分别占评价区总面积比例为 1.205%、1.020%、0.663%、0.602%、0.541%、0.496%、0.108%、0.092%、0.007%、0.002%。

4.2.3.2 土壤侵蚀

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（水利部办公厅办水保〔2013〕188 号），该区域属于 I 陕西省水土流失重点治理区——I-6 汉江周边低山丘陵重点治理区。本项目所在地属于项目与陕西省水土流失重点防治分区的位置关系见图 4.2-5。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于“I5 西南土石山区”评价区属以水力侵蚀为主，兼有重力侵蚀，水土流失允许流失量值为 700t/km^2·a。项目与陕西省土壤侵蚀分级情况的位置情况图见图 4.2-6。

矿区评价区地形以山地为主，一旦遭遇强降雨天气，易引发水土流失。区域内水土流失以水力侵蚀为主，兼有重力式，侵蚀形式为面蚀，评价区占地类型主要为林地。结合实地调查，土地利用现状和坡度等因素，经分析确定：矿区评价区土壤侵蚀类型主要有无明显侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、重度侵蚀、剧烈侵蚀五类。评价区土壤侵蚀类型统计见表 4.2-4，土壤侵蚀现状情况见图 4.2-7。

表 4.2-4 评价区土壤侵蚀面积统计表

植被覆盖度	矿区范围		评价范围	
	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
无明显侵蚀	268.55	61.02	1423.10	60.45
轻度侵蚀	101.80	23.13	578.13	24.56
中度侵蚀	65.62	14.91	330.38	14.03

重度侵蚀	2.96	0.67	16.42	0.70
剧烈侵蚀	1.13	0.26	6.21	0.26
合计	440.07	100.00	2354.25	100.00

由表 4.2-4 可知，矿区范围内土壤侵蚀强度以无明显侵蚀为主，占矿区范围的 61.02%，其余侵蚀强度占区域面积依次为轻度侵蚀>中度侵蚀>重度侵蚀>剧烈侵蚀。

矿区范围内土壤侵蚀强度分布图 4.2-7 可知，无明显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主的沟谷地区。重度侵蚀、剧烈侵蚀主要沿河道分布。

4.2.4 植物资源现状

4.2.4.1 植被现状调查

根据资料显示，汉阴县境内有种子植物 3000 余种，野生动物 400 多种，有天然草场 68 万亩。农作物有 30 余种，经济作物有 20 余种，林木有 108 科 300 余种。经济林主要是桑、茶、桐、漆、柑橘、板栗、青竹等，珍稀树种有银杏、樟、楠、三尖松等。中药材有金银花、天麻、丹皮、杜仲、板蓝根、黄精等 250 余种。

为客观了解、全面反映黄龙金矿评价区内现有植被情况，本次生态评价于 2022 年 9 月 28 日~29 日对评价区进行了植物样方实地调查。

（1）样方、样线设置

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的二级评价的样方样线要求，参照汉阴县黄龙金矿的遥感影像判断和实地状况调查，在汉阴县黄龙金矿生态评价范围内对主要的自然生态系统根据其植被群落类型设置了样方，调查植被多样性。根据汉阴县黄龙金矿矿区的遥感判断和实地状况调查，在汉阴县黄龙金矿区域内，对主要的自然生态系统根据其植被群落类型设置了样方和样线，调查植被多样性。乔木群落设置 10×10m 样方，并在乔木样方内设置 1 个 5×5m 灌木样方和 3 个 1×1m 的草本样方，灌木样地设 1 个 5×5m 灌木样方和 3 个 1×1m 的草本样方，在草地生态系统每个样地 3 个 1×m 的草本样方。

本次评价在可能受现有工程及拟建工程影响的区域共设置有 18 个样地，分别为选厂周边 3 个样地、小篆沟尾矿周边库 3 个样地、王家湾工业场地周边 2 个样地、水地沟工业场地周边 2 个样地、采矿区范围内 3 个样地、金沟工业场地周边 2 个样地、大王沟尾矿库周边 3 个样地。其中乔木样方 11 个，灌木样方 17 个，草本样方 54 个，在每个样方内，调查植物的种类、多度和盖度，并以此来计算评价区内的物种总盖度、物种多

样性及群落的香农-威纳指数。具体样地分布见图 4.2-8 和表 4.2-5。

根据整个调查区域的植被状况，本次共设置 4 条植物样线，样线宽度 5m，分别为选厂和采矿工业场地至尾矿库样线，长约 2500m；选厂和采矿工业场地-王家湾工业场地至金沟工业场地，长约 2000m，大王沟尾矿库附近样线，长约 600m，矿区范围内观音河沿线样线，长约 1500m，沿途调查植物物种多样性，具体植物样线分布见表 4.2-6。

表 4.2-5　植物样方布点表

样地序号	布设位置	经度	纬度	乔木（个）	灌木（个）	草本（个）	群落
1	选厂周边 1	108.5433	33.0252	0	1	3	杂木灌草丛群落
2	选厂周边 2	108.5430	33.0244	1	1	3	杂木落叶阔叶林群落
3	选厂周边 3	108.54210	33.0229	1	1	3	栓皮栎-马尾松林群落
4	小篆沟尾矿库周边 1	108.5375	33.0260	1	1	3	栓皮栎-马尾松林群落
5	小篆沟尾矿库周边 2	108.5394	33.0246	1	1	3	栓皮栎-马尾松林群落
6	小篆沟尾矿库周边 3	108.5385	33.0224	0	1	3	杂木灌草丛群落
7	王家湾工业场地周边 1	108.5336	33.0274	1	1	3	栓皮栎-辽东栎群系
8	王家湾工业场地周边 2	108.5337	33.0291	0	1	3	杂木落叶阔叶林群落
9	水地沟工业场地周边 1	108.5299	33.0331	0	1	3	杂木落叶阔叶林群落
10	水地沟工业场地周边 2	108.5367	33.0324	1	1	3	沟谷针阔杂木林群落
11	矿区范围内 1	108.5236	33.0275	1	1	3	沟谷针阔杂木林群落
12	矿区范围内 2	108.5122	33.0305	1	1	3	沟谷针阔杂木林群落
13	矿区范围内 3	108.5595	33.0231	1	1	3	沟谷针阔杂木林群落
14	金沟工业场地周边 1	108.5660	33.0223	0	1	3	杂木灌草丛群落
15	金沟工业场地周边 2	108.5682	33.0227	1	1	3	杂木灌草丛群落
16	大王沟尾矿库周边 1	108.5477	33.0066	1	1	3	杂木落叶阔叶林群落
17	大王沟尾矿库周边 2	108.5451	33.0059	0	1	3	杂木灌草丛群落
18	大王沟尾矿库周边 3	108.5515	33.0061	0	0	3	路边杂草群落

表 4.2-6　评价区植物样线布设表

样线号	起止点坐标	长度（m）
1	（108.5433°，33.0252°）（108.5515°，33.006°） 选厂和采矿工业场地至大王沟尾矿库样线	2500
2	（107.4729°，36.9765°）（108.5661°，33.0206°） 选厂和采矿工业场地-王家湾工业场地-金沟工业场地	2000
3	（108.5477°，33.0066°）（108.5515°，33.0061°） 大王沟尾矿库附近样线	600

样线号	起止点坐标	长度（m）
4	（108.5142，33.0363°）（108.5096°，33.0268°） 矿区范围内观音河沿线样线	1500

（2）主要植被群落类型

根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），二级评价每种群落类型设置的样方数量不少于 3 个，根据样方调查统计结果可以看出，生态评价区域的主要植被群落类型包括有：栓皮栎-马尾松群落（15 个样方）、沟谷针阔杂木林群落（20 个样方）、栓皮栎-辽东栎群群落（5 个样方）、杂木落叶阔叶林群落（18 个样方）、杂木灌草丛群落（21 个样方）、路边杂草群落（3 个样方），具体的样方统计结果见表 4.2-7。

表 4.2-7　群落类型及分布

植被类型	植被亚型	群落	分布区域
亚热带针阔混交林	（一）山地针阔混交林	1.栓皮栎-马尾松群落	山坡
	（二）沟谷针阔杂木林	1.沟谷针阔杂木林群落	山坡阴坡或阴阳坡
落叶阔叶林	（一）山坡落叶阔叶林	1.栓皮栎-辽东栎群落	山坡
		2.杂木落叶阔叶林群落	山坡
落叶灌草丛	（一）山地灌草丛	1.杂木灌草丛群落	贫瘠山坡
		2.路边杂草群落	路边

栓皮栎-马尾松群落

沟谷针阔杂木林群落

栓皮栎-辽东栎群落

杂木灌草丛群落

植被类型	植被亚型	群落	分布区域
杂木落叶阔叶林群落		路边杂草群落	

栓皮栎-马尾松群系等针阔混交林

以栓皮栎-马尾松栎为建群种的乔木群落，呈斑块状分布，主要分布于山地上部的半阴坡，在广大的以栓皮栎-辽东栎为背景的山地上，在颜色上呈现出明显的青黑色。该群落类型阔叶林树种主要为栓皮栎，部分区域为辽东栎，针叶树种为马尾松。该群落建群种的盖度往往在 50%以上，林内郁闭度大，建群种个体胸径往往达到 40cm 以上，林下灌木丛和草本层种类极少，建群种更新也较少。该群落类型目前仍处于茂盛生长状况，在生长速度上针叶树种占有优势。

栓皮栎-辽东栎等阔叶林群落

以栓皮栎-辽东栎为建群的乔木群落，主要分布于山地，阔叶林树种有还分布有山杨、香椿等种类，部分小的山地会夹杂有杉木、马尾松等针叶树种。该群落建群种的盖度往往在 40%以上，群落内的灌木层种类较少，常在群落周边常生有多种灌木类群，乔木的香农-威纳指数一般小于 1，灌木层在 1-1.5，森林边缘草本较多，样方内草本种类可以达到 5-8 种，香农-威纳指数一般在 1.5-1.8，生长良好。

山沟针阔杂木群落

评价区域内的山沟生长有以枫香树、栓皮栎等阔叶林树木和杉木、马尾松等针叶树种混杂的山沟杂木群落，群落内不同树种多样性较高，阔叶林树种可以到 4-5 种，不同年龄的植株生长良好。林下混杂有多种灌木，主要有盐肤木、木姜子、黄栌、卫矛、毛樱桃、锥腺樱桃、腊梅、棕榈、水竹、铁仔以及忍冬属、蔷薇属、悬钩子属等大属的种类，灌木物种多样性丰富。群落内草本植物种类也极为丰富，形成以禾本科多年生草本和蒿属种类为优势的山坡草丛，香农-威纳指数在 1 以上，部分区域可以达到 2 以上。

杂木落叶阔叶林群落

杂木落叶阔叶林主要分布于岩石凸出的贫瘠山坡，落叶树种有栓皮栎、辽东栎、山杨、盐肤木、黄栌等，乔木种类也多呈小乔木状，林内乔木种类与灌木种类如卫矛、胡枝子、菝葜属及忍冬属、蔷薇属、悬钩子属等大属的灌木差别不大，群落内的多样性较丰富。群落内草本植物种类以极为耐贫瘠的种类为主，如禾本科、莎草科、菊科的多年生草本。香农-威纳指数一般在 1 上下。

杂木灌草丛群落

区域内杂木灌丛群落多为山地瘠薄区域，由于自然条件限制，没有显著的优势乔木种类，灌木种类众多，一般有黄栌、盐肤木、蔷薇属种类、槭树属种类、卫矛属种类等，灌木层盖度在 40-60%左右，草本植物多为旱生种类，香农-威纳指数在 1.0-1.5 之间。

路边杂草群落

沟谷杂草群落种类复杂，一般以蒿类、禾草属等为优势类群，该区域也多见各种杂草，样方内种类可以达到 7-8 种，有时也形成少数种类明显占优势的小版块，杂草群落样方内香农-威纳指数普遍在 1.2-1.8。

（3）植物物种多样性

结合本次的样线和样方调查结果，在评价范围共调查到野生维管植物 80 科，177 属 197 种，其中蕨类植物 9 科 9 种，裸子植物 2 科 3 种。区域内种类见表 4.2-8。

表 4.2-8　评价区域内的野生维管植物名录及在样方内出现的频度

序号	科及科内的种数	学名	种类
一、蕨类植物：			
1. 铁角蕨科 Aspleniaceae 1 种			
1	铁角蕨	Asplenium trichomanes	小型草本
2. 乌毛蕨科 Blechnaceae 1 种			
1	狗脊蕨	Woodwardia unigemmata	多年生草本
3. 鳞毛蕨科 Dryopteridaceae 1 种			
①	贯众	Cyrtomium fortunei	多年生草本
4. 木贼科 Equisetaceae 1 种			
1	节节草	Equisetum ramosissimum	地上枝多年生
5. 海金沙科 Lygodiaceae 1 种			
1	海金沙	Lygodium japonicum	陆生攀援植物
6. 球子蕨科 Onocleaceae 1 种			
1	荚果蕨	Matteuccia struthiopteris	多年生草本
7. 水龙骨科 Polypodiaceae 1 种			
1	瓦韦	Lepisorus thunbergianus	多年生草本
8. 凤尾蕨科 Pteridaceae 1 种			
1	中国蕨	Aleuritopteris grevilleoides	多年生草本
9. 卷柏科 Selaginellaceae 1 种			
1	中华卷柏	Selaginella sinensis	多年生草本

二、裸子植物			
10. 松科 Pinaceae 2 种			
1	马尾松	Pinus massoniana	常绿乔木
1	油松	Pinus tabulaeformis	常绿乔木
11. 杉科 Taxodiaceae 1 种			
1	杉木	Cunninghamia lanceolata	常绿乔木
三、被子植物			
12. 槭树科 Aceraceae 2 种			
1	青榨槭	Acer davidii	落叶乔木
1	鸡爪槭	Acer palmatum	落叶小乔木
13. 番杏科 Aizoaceae 1 种			
1	粟米草	Mollugo stricta	一年生草本
14. 苋科 Amaranthaceae 1 种			
1	牛膝	Achyranthes bidentata	多年生草本
15. 漆树科 Anacardiaceae 3 种			
1	黄栌	Cotinus coggygria	落叶小乔木或灌木
2	盐肤木	Rhus chinensis	落叶小乔木或灌木
3	漆	Toxicodendron vernicifluum	落叶乔木
16. 伞形科 Apiaceae 2 种			
1	野胡萝卜	Daucus carota	二年生草本
1	窃衣	Torilis scabra	一年生或多年生草本
17. 天南星科 Araceae 3 种			
1	石菖蒲	Acorus tatarinowii	多年生草本
2	天南星	Arisaema heterophyllum	多年生草本
3	独角莲	Typhonium giganteum	多年生草本
18. 五加科 Araliaceae 1 种			
1	楤木	Aralia chinensis	灌木或小乔木
19. 棕榈科 Arecaceae 1 种			
1	棕榈	Trachycarpus fortunei	乔木
20. 萝藦科 Asclepiadaceae 3 种			
1	牛皮消	Cynanchum auriculatum	草质缠绕藤本
2	萝藦	Metaplexis japonica	草质藤本
3	杠柳	Periploca sepium	落叶蔓性灌木
21. 菊科 Asteraceae 26 种			
1	黄腺香青	Anaphalis aureo-punctata	多年生草本
2	香青	Anaphalis sinica	多年生草本
3	茵陈蒿	Artemisia capillaris	亚灌状草本
4	南牡蒿	Artemisia eriopoda	多年生草本
5	白苞蒿	Artemisia lactiflora	多年生草本
6	野艾蒿	Artemisia lavandulaefolia	多年生草本
7	蒙古蒿	Artemisia mongolica	多年生草本
8	猪毛蒿	Artemisia scoparia	多年生草本或一、二年生草本
9	三脉紫菀	Aster ageratoides	多年生草本
10	山紫菀	Aster tagasagomontanus	多年生草本
11	紫菀	Aster tataricus	多年生草本
12	小花鬼针草	Bidens parviflora	一年生草本
13	鬼针草	Bidens pilosa	一年生草本
14	天名精	Carpesium abrotanoides	多年生草本
15	菊苣	Cichorium intybus	多年生草本

16	刺儿菜	Cirsium setosum	多年生草本
17	野菊	Dendranthema indicum	多年生草本
18	飞蓬	Erigeron acer	多年生草本
19	一年蓬	Erigeron annuus	多年生草本
20	白头婆	Eupatorium japonicum	多年生草本
21	林泽兰	Eupatorium lindleyanum	多年生草本
22	狗娃花	Heteropappus hispidus	一年或二年生草本
23	旋覆花	Inula japonica	多年生草本
24	火绒草	Leontopodium leontopodioides	多年生草本
25	草地风毛菊	Saussurea amara	多年生草本
26	千里光	Senecio scandens	多年生攀援草本
22. 桦木科 Betulaceae 2 种			
1	糙皮桦	Betula utilis	多年生草本
2	鹅耳枥	Carpinus turczaninowii	乔木
23. 蜡梅科 Calycanthaceae 1 种			
1	蜡梅	Chimonanthus praecox	落叶小乔木或灌木
24. 桔梗科 Campanulaceae 2 种			
1	杏叶沙参	Adenophora humanensis	多年生草本
2	沙参	Adenophora stricta	多年生草本
25. 忍冬科 Caprifoliaceae 4 种			
1	苦糖果	Lonicera fragrantissima subsp. standishii	落叶灌木
2	忍冬	Lonicera japonica	半常绿藤本
3	桦叶荚蒾	Viburnum betulifolium	落叶灌木或小乔木
4	陕西荚蒾	Viburnum schensianum	落叶灌木
26. 石竹科 Caryophyllaceae 2 种			
1	鹅肠菜	Myosoton aquaticum	二年或多年生草本
2	繁缕	Stellaria media	多年生草本
27. 卫矛科 Celastraceae 3 种			
1	南蛇藤	Celastrus orbiculatus	藤状灌木
2	栓翅卫矛	Euonymus phellomanes	落叶灌木
3	陕西卫矛	Euonymus schensianus	落叶灌木
28. 鸭跖草科 Commelinaceae 2 种			
1	鸭跖草	Commelina communis	一年生披散草本
2	节节草	Commelina diffusa	中小型蕨类
29. 旋花科 Convolvulaceae 2 种			
1	打碗花	Calystegia hederacea	一年生草本
2	牵牛	Pharbitis nil	多年生草本
30. 山茱萸科 Cornaceae 1 种			
1	四照花	Dendrobenthamia japonica var. chinensis	落叶小乔木或者灌木
31. 景天科 Crassulaceae 1 种			
1	垂盆草	Sedum sarmentosum	多年生草本
32. 莎草科 Cyperaceae 2 种			
1	寸草	Carex duriuscula	一年生草本
2	球穗扁莎	Pycreus globosus	一年生草本
33. 薯蓣科 Dioscoreaceae 2 种			
1	毛芋头薯蓣	Dioscorea kamoonensis	缠绕草质藤本
2	薯蓣	Dioscorea opposita	缠绕草质藤本
34. 胡颓子科 Elaeagnaceae 2 种			
1	胡颓子	Elaeagnus pungens	常绿直立灌木

2	牛奶子	Elaeagnus umbellata	常绿直立灌木
35. 杜鹃花科 Ericaceae 1 种			
1	照山白	Rhododendron micranthum	常绿灌木
36. 大戟科 Euphorbiaceae 5 种			
1	铁苋菜	Acalypha australis	一年生草本
2	山麻杆	Alchornea davidii	落叶丛生灌木
3	泽漆	Euphorbia helioscopia	一年或二年生草本
4	地锦	Euphorbia humifusa	木质落叶大藤本
5	叶下珠	Phyllanthus urinaria	一年生草本
37. 豆科 Fabaceae 13 种			
1	黄檀	Dalbergia hupeana	乔木
2	小槐花	Desmodium caudatum	灌木或亚灌木
3	河北木蓝	Indigofera bungeana	直立灌木
4	鸡眼草	Kummerowia striata	一年生草本
5	胡枝子	Lespedeza bicolor	灌木
6	截叶铁扫帚	Lespedeza cuneata	小灌木
7	多花胡枝子	Lespedeza floribunda	半灌木
8	美丽胡枝子	Lespedeza formosa	直立灌木
9	长柄山蚂蝗	Podocarpium podocarpum	多年生草本或亚灌木
10	葛	Pueraria lobata	多年生草本
11	鹿藿	Rhynchosia volubilis	缠绕草质藤本
12	刺槐	Robinia pseudoacacia	落叶乔木
38. 壳斗科 Fagaceae 4 种			
1	枹栎	Quercus serrata	多年生落叶乔木
2	短柄枹栎	Quercus serrata var. brevipetiolata	多年生落叶乔木
3	栓皮栎	Quercus variabilis	落叶乔木
4	辽东栎	Quercus wutaishanica	落叶乔木
39. 牻牛儿苗科 Geraniaceae 2 种			
1	鼠掌老鹳草	Geranium sibiricum	多年生草本
2	老鹳草	Geranium wilfordii	多年生草本
40. 金缕梅科 Hamamelidaceae 2 种			
1	牛鼻栓	Fortunearia sinensis	落叶小乔木或灌木
2	枫香树	Liquidambar formosana	大乔木
41. 鸢尾科 Iridaceae 1 种			
1	射干	Belamcanda chinensis	多年生草本
42. 胡桃科 Juglandaceae 2 种			
1	山核桃	Carya cathayensis	多年生草本
2	胡桃楸	Juglans mandshurica	多年生草本
43. 唇形科 Labiatae 4 种			
1	风轮菜	Clinopodium chinense	多年生草本
2	活血丹	Glechoma longituba	多年生草本
3	益母草	Leonurus artemisia	多年生草本
4	紫苏	Perilla frutescens	多年生草本
44. 木通科 Lardizabalaceae 3 种			
1	三叶木通	Akebia trifoliata	落叶木质藤本
2	猫儿屎	Decaisnea insignis	落叶灌木
45. 樟科 Lauraceae 2 种			
1	山胡椒	Lindera glauca	落叶灌木或小乔木
2	木姜子	Litsea pungens	落叶小乔木

46. 百合科 Liliaceae 8 种			
1	野韭	Allium ramosum	多年生草本
2	羊齿天门冬	Asparagus filicinus	多年生草本
3	川百合	Lilium davidii	多年生草本
4	山麦冬	Liriope spicata	多年生草本
5	黄精	Polygonatum sibiricum	多年生草本
6	菝葜	Smilax china	多年生藤本落叶攀附植物
7	牛尾菜	Smilax riparia	多年生草本
8	鞘柄菝葜	Smilax stans	落叶灌木或亚灌木
47. 马钱科 Loganiaceae 2 种			
1	巴东醉鱼草	Buddleja albiflora	灌木
2	大叶醉鱼草	Buddleja davidii	灌木
48. 木兰科 Magnoliaceae 2 种			
1	五味子	Schisandra chinensis	落叶木质藤本
2	铁箍散	Schisandra propinqua var. sinensis	二年生草本
49. 楝科 Meliaceae 1 种			
1	香椿	Toona sinensis	落叶乔木
50. 防己科 Menispermaceae 1 种			
1	木防己	Cocculus orbiculatus	木质藤本
51. 桑科 Moraceae 6 种			
1	构树	Broussonetia papyrifera	落叶乔木
2	柘	Cudrania tricuspidata	落叶灌木或小乔木
3	变叶榕	Ficus variolosa	小乔木或灌木
4	葎草	Humulus scandens	一年生蔓生草本
5	桑	Morus alba	乔木或灌木
6	华桑	Morus cathayana	小乔木或灌木
52. 紫金牛科 Myrsinaceae 1 种			
1	铁仔	Myrsine africana	灌木
53. 木犀科 Oleaceae 1 种			
1	小叶女贞	Ligustrum quihoui	半常绿灌木
54. 酢浆草科 Oxalidaceae 1 种			
1	酢浆草	Oxalis corniculata	多年生草本
55. 商陆科 Phytolaccaceae 1 种			
1	垂序商陆	Phytolacca americana	多年生草本
56. 车前科 Plantaginaceae 1 种			
1	车前	Plantago asiatica	多年生草本
57. 禾本科 Poaceae 23 种			
1	荩草	Arthraxon hispidus	一年生草本
2	虎尾草	Chloris virgata	一年生草本
3	止血马唐	Digitaria ischaemum	一年生草本
4	马唐	Digitaria sanguinalis	一年生草本
5	稗	Echinochloa crusgali	一年生草本
6	牛筋草	Eleusine indica	一年生草本
7	披碱草	Elymus dahuricus	一年生草本
8	小画眉草	Eragrostis minor	多年生草本
9	画眉草	Eragrostis pilosa	多年生草本
10	白茅	Imperata cylindrica	多年生草本
11	臭草	Melica scabrosa	多年生草本
12	芒	Miscanthus sinensis	多年生草本

13	求米草	Oplismenus undulatifolius	多年生草本
14	狼尾草	Pennisetum alopecuroides	多年生草本
15	淡竹	Phyllostachys glauca	多年生草本
16	林地早熟禾	Poa nemoralis	多年生草本
17	纤毛鹅观草	Roegneria ciliaris	多年生草本
18	鹅观草	Roegneria kamoji	多年生草本
19	金色狗尾草	Setaria glauca	一年生草本
20	狗尾草	Setaria viridis	一年生草本
21	鼠尾粟	Sporobolus fertilis	多年生草本
22	黄背草	Themeda japonica	多年生草本
23	荻	Triarrhena sacchariflora	多年生草本
58. 蓼科 Polygonaceae 6 种			
1	何首乌	Fallopia multiflora	年生缠绕藤本
2	萹蓄	Polygonum aviculare	一年生草本
3	水蓼	Polygonum hydropiper	一年生草本
4	长鬃蓼	Polygonum longisetum	一年生草本
5	尼泊尔蓼	Polygonum nepalense	一年生草本
6	虎杖	Reynoutria japonica	多年生灌木状草本
59. 报春花科 Primulaceae 1 种			
1	过路黄	Lysimachia christinae	多年生草本
60. 毛茛科 Ranunculaceae 3 种			
1	野棉花	Anemone vitifolia	多年生草本
2	小木通	Clematis armandii	多年生木质藤本
3	绣球藤	Clematis montana	多年生木质藤本
61. 鼠李科 Rhamnaceae 5 种			
1	多花勾儿茶	Berchemia floribunda	藤状或直立灌木
2	北枳椇	Hovenia dulcis	高大乔木，稀灌木
3	鼠李	Rhamnus davurica	灌木或小乔木
4	薄叶鼠李	Rhamnus leptophylla	灌木或稀小乔木
5	酸枣	Ziziphus jujuba var. spinosa	灌木或小乔木
62. 蔷薇科 Rosaceae 14 种			
1	龙芽草	Agrimonia pilosa	多年生草本
2	山桃	Amygdalus davidiana	落叶小乔木
3	锥腺樱桃	Cerasus conadenia	乔木或灌木
4	欧李	Cerasus humilis	灌木
5	毛樱桃	Cerasus tomentosa	落叶灌木
6	灰栒子	Cotoneaster acutifolius	落叶灌木
7	野山楂	Crataegus cuneata	小乔木
8	蛇莓	Duchesnea indica	多年生草本
9	棣棠花	Kerria japonica	灌木
10	委陵菜	Potentilla chinensis	多年生草本
11	七姊妹	Rosa multiflora var. carnea	常绿攀援藤本
12	插田泡	Rubus coreanus	灌木
13	茅莓	Rubus parvifolius	灌木
14	麻叶绣线菊	Spiraea cantoniensis	灌木
63. 茜草科 Rubiaceae 3 种			
1	鸡矢藤	Paederia scandens	多年生草质藤本
2	茜草	Rubia cordifolia	多年生草质攀援藤木
3	卵叶茜草	Rubia ovatifolia	多年生草质攀援藤木

64. 芸香科 Rutaceae 1 种			
1	竹叶花椒	Zanthoxylum armatum	灌木或小乔木
65. 杨柳科 Salicaceae 3 种			
1	山杨	Populus davidiana	乔木
2	毛白杨	Populus tomentosa	乔木
3	旱柳	Salix matsudana	乔木
66. 无患子科 Sapindaceae 1 种			
1	栾树	Koelreuteria paniculata	落叶乔木或灌木
67. 三白草科 Saururaceae 1 种			
1	蕺菜	Houttuynia cordata	多年生草本
68. 苦木科 Simaroubaceae 2 种			
1	臭椿	Ailanthus altissima	乔木
2	苦树	Picrasma quassioides	乔木
69. 茄科 Solanaceae 3 种			
1	千年不烂心	Solanum cathayanum	多年蔓生草本
2	龙葵	Solanum nigrum	一年生草本
3	青杞	Solanum septemlobum	多年生草本
70. 旌节花科 Stachyuraceae 1 种			
1	中国旌节花	Stachyurus chinensis	落叶灌木
71. 梧桐科 Sterculiaceae 1 种			
1	梧桐	Firmiana platanifolia	乔木
72. 瑞香科 Thymelaeaceae 1 种			
1	芫花	Daphne genkwa	落叶灌木
73. 椴树科 Tiliaceae 1 种			
1	扁担杆	Grewia biloba	灌木或小乔木
74. 榆科 Ulmaceae 1 种			
1	朴树	Celtis sinensis	乔木
75. 荨麻科 Urticaceae 2 种			
1	苎麻	Boehmeria nivea	多年生草本
2	蝎子草	Girardinia suborbiculata	一年生草本
76. 败酱科 Valerianaceae 2 种			
1	岩败酱	Patrinia rupestris	多年生草本
2	败酱	Patrinia scabiosaefolia	多年生草本
77. 马鞭草科 Verbenaceae 1 种			
1	马鞭草	Verbena officinalis	多年生草本
78. 堇菜科 Violaceae 2 种			
1	紫花地丁	Viola philippica	多年生草本
2	早开堇菜	Viola prioantha	多年生草本
79. 葡萄科 Vitaceae 2 种			
1	大叶蛇葡萄	Ampelopsis megalophylla	木质藤木
2	乌蔹莓	Cayratia japonica	多年蔓生草本

（5）区域内主要科属分析

区域内不同科属的种类极不均匀，其中种类最多的科为菊科有 26 种，其次为禾本科 23 种，蔷薇科 14 种，豆科 14 种，这四科为明显优势科，其中有 22 科仅有 2 种，37 科仅有 1 种，表明该区域在科的适应范围较广，但各科的种类较少。主要科的占比见图 4.2-9 和图 4.2-10。

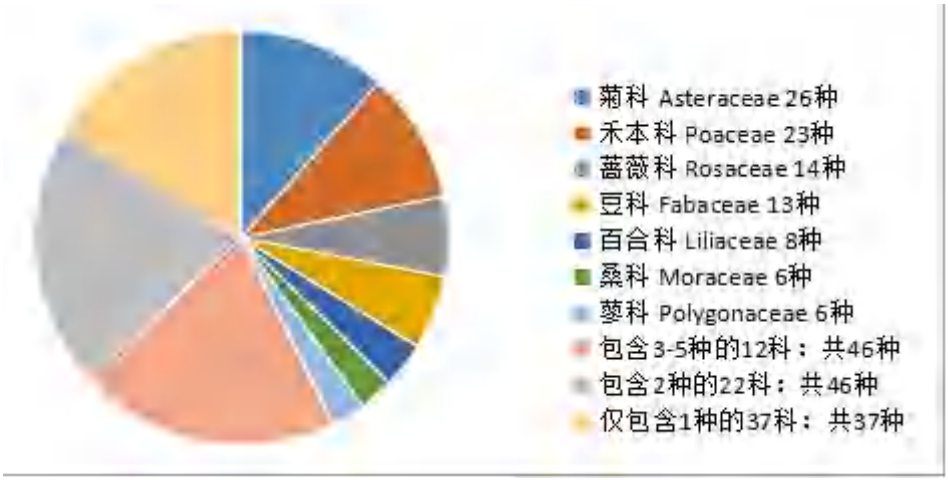


图 4.2-9　评价区植物主要科内物种所占比例图

区域内种类最多的属为蒿属，共有 6 种，其次为胡枝子属、蓼属和栎属，有 4 种，共有 4 属具有 3 种植物，29 属具有 2 种植物，137 属仅有 1 种植物。统计结果表明除蒿属等少数优势属外，其他属的种类都比较少，表明该区域环境具有普遍适应性。

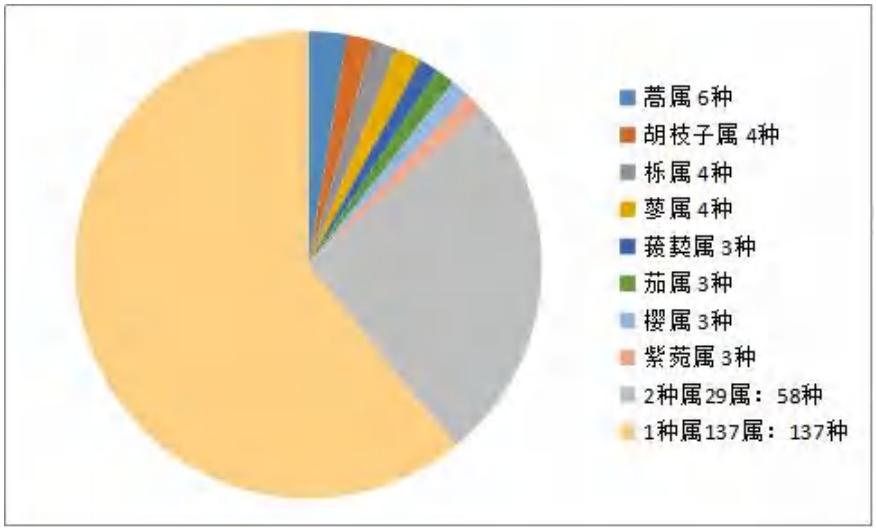


图 4.2-10　评价区植物主要属内物种所占比例图

4.2.4.2 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 60%~100%）、中覆盖度（覆盖度 45%~60%）、中低覆盖度（覆盖度 30%~45%）、低覆盖度（10%~30%）、极低覆盖度（覆盖度＜10%）。

（2）植被覆盖度特征

根据本项目遥感解译结果：矿区评价范围内涉及的植被覆盖分为高植被覆盖、中植被覆盖、中低植被覆盖、低植被盖度和极低植被覆盖。植被覆盖统计结果见表 4.2-9，植

被覆盖现状情况见图 4.2-11。

表 4.2-9　植被覆盖及面积统计表

植被覆盖度	矿区范围		评价范围	
	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
极低覆盖度	16.65	3.78	84.67	84.97
低覆盖度	6.11	1.39	38.27	3.60
中低覆盖度	10.02	2.28	66.72	1.63
中覆盖度	22.19	5.04	164.11	2.83
高覆盖度	385.10	87.51	2000.49	6.97
合计	440.07	100.00	2354.25	100.00

由表 4.2-9 可知，由上表可知：评价区内高覆盖面积最大，占评价区总面积的 84.97%，其他 5 类植被覆盖度依次为中覆盖度>极低覆盖度>中低度覆盖>低覆盖度，占评价区总面积比例分别为 6.97%、3.60%、2.83%、1.63%。

4.2.4.3 植被类型

本项目植被类型统计结果见表 4.2-10，植被类型图见图 4.2-12，评价通过县级林业局收集到矿区范围及周边 1km 的天然林和公益林分布情况，具体见图 4.2-13 和图 4.2-14。

表 4.2-10　植被类型及面积统计表

植被覆盖度	矿区范围		评价范围	
	面积（hm^2）	比例（%）	面积（hm^2）	比例（%）
灌木林	5.59	1.27	30.96	1.31
灌草丛	0.41	0.09	2.16	0.09
阔叶林	367.42	83.49	1850.80	78.62
竹林	0.31	0.07	0.66	0.03
旱地农田植被	32.06	7.28	218.98	9.30
水浇地农田植被	7.57	1.72	83.33	3.54
人工栽培植被	8.95	2.04	72.20	3.07
河流	4.06	0.92	24.17	1.03
公路	2.36	0.54	15.60	0.66
无植被	11.34	2.58	55.39	2.35
合计	440.07	100.00	2354.25	100.00

由上表可知：评价区内阔叶林面积最大，占评价区范围的 78.62%，其他 9 种植被类型在评价区分布较小，依次为旱地农田植被>水浇地农田植被>人工栽培植被>无植被>灌木林>河流>公路>灌草丛>竹林，占评价区总面积的比例为 9.30%、3.54%、3.07%、2.35%、1.31%、1.03%、0.66%、0.09%、0.03%；矿区范围内阔叶林面积最大，占总面积的 83.49%，其他 9 种植被类型在矿区分布密度依次为旱地农田植被>无植被>人工栽培植被>水浇地农田植被>灌木林>河流>公路>灌草丛>竹林。占矿区总面积的比例依次为 7.28%、2.58%、2.04%、1.72%、1.27%、0.92%、0.54%、0.09%、0.07%。

4.2.4.4 生物量及生产力

（1）植被生物量

在野外样方实地调查的基础上，按照矿区外扩 1000m 范围作为评价区，通过遥感解译的评价区内植被类型面积统计数据，估算出不同植被类型的群落组成比例，参照有关秦巴山区植被生物量测算结果，得出评价区不同植被类型单位面积生物量指标；以评价区植被类型图量算的面积数据为基础，计算出评价区生物量见表 4.2-11 所示。

表 4.2-11　评价区植被生物量统计表

类型	平均生物量（t/hm²）	面积（hm²）	总生物量（t）	生物量比例（%）
灌木林地	203.6	30.96	6303.46	3.22
灌草丛地	6	2.16	12.96	0.01
阔叶林地	98	1850.8	181378.40	92.70
竹林地	22.4	0.66	14.78	0.01
旱地农田植被	21.25	218.98	4653.33	2.38
水浇地农田植被	21.25	83.33	1770.76	0.90
人工栽培植被	21.25	72.2	1534.25	0.78
合计	/	2259.04	195667.94	100.00
注：各植被类型平均生物量取值参考：1）方精云、刘国华等，我国森林植被的生物量和净生产量，生态学报，1996（5）；2）冯宗炜，王效科，吴刚．中国森林生态系统的生物量和生产力．北京：科学出版社，1999；3）黄玫，季劲钧、曹明奎、李克让，中国区域植被地上与地下生物量模拟．生态学报，2006（26）				

由表 4.2-11 可知评价区总生物量为 195667.94t，其中阔叶林地生物量最多，为 181378.40t，占评价区总生物量的 92.70%；其次为灌木林地生物量为 6303.46t，占评价区总生物量的 3.22%；旱地农田植被生物量为 4653.33t，占评价区总生物量的 2.38%；水浇地农田植被生物量为 1770.76t，占评价区总生物量的 0.90%；人工栽培植被生物量为 1534.25t，占评价区总生物量的 0.78%；灌草丛地生物量为 12.96t，占评价区总生物量的 0.01%；竹林地生物量为 14.78t，占评价区总生物量的 0.01%。

（2）自然体系生产力

在对评价区自然体系生力进行评价时，主要根据评价区不同植被的平均净生产力来推算评价范围平均净生产力，其计算公式为：

$$S_a=\sum（S_i\times M_i）/M_a$$

式中：S_a—评价范围平均净生产力（gC/（m^2.a））；

S_i—某一植被类型平均净生产力（gC/（m^2.a））；

M_i—某一植被类型在评价区的面积（m^2）；

M_a—评价区总面积（m^2）。

在对不同植被的平均净生产力进行取值时，主要参照国内该区域中关于自然生态系统生产力和植被生物量的研究成果，并结合评价区内地表植被覆盖现状和植被立地情况

综合判断，评价区各植被类型自然体系生产力情况见表 4.2-12。

表 4.2-12　评价区植被平均净生产力统计表

植被类型	面积（hm^2）	占评价区总面积比（%）	平均净生产力（gC/（m^2.a））
灌木林	30.96	1.32	1023.6
灌草丛	2.16	0.09	267.5
阔叶林	1850.80	78.62	1023.6
竹林	0.66	0.03	395.5
旱地农田植被	218.98	9.30	426.5
水浇地农田植被	83.33	3.54	426.5
人工栽培植被	72.20	3.07	426.5
合计	2259.04	95.96	
评价区平均净生产力			850.67
***评价标准			642.48

注：（1）*评价区总面积不含居民用地、水域等。（2）**各植被类型平均净生产力取值参考 smith（1976）和国内学者对本区域植被平均净生力的研究结果；（3）***评价标准采取中科院地理科学和资源研究所陈利军等对国内大陆生态系统平均净生产力值的研究结果。

从表 4.2-12 中可以看出：评价区生产力水平较高的森林植被面积较大，且各植被类型平均净生产力水平在全国均属较高水平，因此整个评价区自然体系平均净生产力（NPP）达到 850.67gC/（m^2.a），明显高于国内大陆平均水平。

4.2.5 动物资源现状

4.2.5.1 动物调查方法

为客观了解、全面反映评价区内现有动物情况，本次生态评价采用了查阅相关资料、访问调查、实地调查三种方式对评价区动物进行了调查。

（1）查阅相关资料

收集和查阅项目所在地汉阴县的有关科学研究和野外调查的相关资料：①郑光美（2011）《中国鸟类分类与分布名录》的分类体系、②费梁、叶昌媛、江建平（2012）《中国两栖动物及其分布彩色图鉴》的分类系统等。可知：汉阴县动物区系组成比较复杂。南部属于东洋界、北部属于古北界，植被类型的多样性为动物提供了复杂的生存条件，动物种类繁多。兽类有：羚牛、青羊、苏门羚、林麝、豹、金猫、黑熊、野猪、果子狸、猪獾、麂子、狼、草兔、羊鹿、豪猪、蝙蝠等等。禽类有：锦鸡、红角、啄木鸟、大杜鹃、鹊、水鸭、雉、鹊鹰、黄鹰、大雁等等。鱼类有：钱鱼、鲈鱼、鲤鱼、绵鱼、草鱼、鲫鱼、桃花瓣鱼、白片鱼、泥鳅鱼等等。虫类有：螟虫、花大姐、蝴蝶、蟾虫、棉蚜虫、稻包虫、吸浆虫、穿山甲、瓢虫，以及癞蛤蟆和蛇类等。

（2）访问调查

通过与当地有野外经验的农民、当地村委会等沟通，建设项目生态评价范围内经常有山斑鸠、杜鹃、刺猬、野猪、野兔子、蛇、猫头鹰等动物。

（3）实地调查

本项目在环评开展期间，根据《环境影响评价技术导则 生态环境》（HJ19-2022），对陆生生态二级评价生态现状调查的要求，我单位多次进行现场踏勘（2022 年 8 月-2023 年 3 月）和生态现状（2022 年 9 月）调查，结合评价区生境类型和近细远粗的原则，对项目所在区域动物进行调查，发现野生动物 5 种生境类型，每种生境 3 条样线，共设置 15 条野生动物调查样线，见表 4.2-13，图 4.2-15。统计沿样线左右兽类、鸟类、爬行类、两栖类以及鱼类等动物的种类、种群结构、种群数量等情况。

表4.2-13 动物样线调查表

样线号	起止点坐标	长度（m）
1	起点（108.5435°，33.0245°）终点（108.5434°，33.0214°）	396
2	起点（108.5413°，33.0238°）终点（108.5445°。33.0272°）	502
3	起点（108.5406°，33.0241°）终点（108.5369°，33.0260°）	417
4	起点（108.5351°，33.0270°）终点（g108.5351°，33.0270°）	556
5	起点（108.5286°，33.0311°）终点（108.5344°，33.0273°）	754
6	起点（108.5361°，33.0252°）终点（108.5305°，33.0218°）	655
7	起点（108.5386°，33.0230°）终点（108.5435°，33.0190°）	658
8	起点（108.5447°，33.0177°）终点（108.5520°，33.0144°）	925
9	起点（108.5491°，33.0186°）终点（108.5497°，33.0268°）	906
10	起点（108.5499°，33.0194°）终点（108.5564°，33.0224°）	706
11	起点（108.5552°，33.0116°）终点（108.5694°，33.0275°）	2580
12	起点（108.5690°。33.0251°）终点（108.5619°，33.0259°）	820
13	起点（108.5541°，33.0111°）终点（108.5484°，33.0069°）	1040
14	起点（108.5072°，33.0205°）终点（108.5132°，33.0350°）	2010
15	起点（108.5099°，33.0295°）终点（108.5018°，33.0352°）	1000

4.2.5.2 物种组成

对访问调查和实地调查综合汇总，从而得出建设项目的影响评价区域野生动物的物种、活动情况和分布情况。

（1）兽类的组成

对访问调查和实地调查综合汇总，评价区内共记录兽类 4 目 6 科 6 种；从目一级水平看，啮齿目优势明显。由于人类活动影响，评价区的兽类主要以常见的小型兽类为主，基本难以寻觅大、中型兽类的痕迹。评价区兽类物种组成表见表 4.2-14。

表4.2-14 评价区兽类物种组成表

序号	目	科	物种	生境类型
1	食虫目 INSECTIVORA	猬科 Erinaceidae	刺猬 Erinaceus europaeus	森林
2	偶蹄目 ARTIODACTYLA	猪科 Suidae	野猪 Sus scrofa	森林、农田
3	啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	岩松鼠 Sciurotamias davidianus	森林
4		豪猪科 Hystricidae	豪猪 Hystrix hodgsoni	森林、草地

序号	目	科	物种	生境类型
5		鼠科 Muridae	褐家鼠 R. norvegicus	农田
6	兔形目 LAGOMORPHA	兔科 Leporidae	草兔 Lepus capensis	草地、农田

（2）鸟类的组成及分布

对访问调查和实地调查综合汇总，评价区内共记录鸟类 5 目 16 科 30 种。评价区鸟类物种组成见表 4.2-15。

表4.2-15　评价区鸟类物种组成

序号	目		科		物种		生境类型
1	鸡形目	GALLIFORMES	雉科	Phasianidae	环颈雉	Phasianus colchicus strauchi	草地、灌丛
2	鸽形目	COLUMBIFORMES	鸠鸽科	Columbidae	山斑鸠	Streptopelia orientalis orientalis	草地、灌丛
3	鹃形目	CUCULIFORMES	杜鹃科	Cuculidae	声杜鹃	C. micropterus micropterus	草地、农田
4					大杜鹃	C. canorus fallax	草地、灌丛
5					中杜鹃	C. saturatus horsfieldi	草地、灌丛
6					小杜鹃	C. poliocephalus poliocephalus	草地、灌丛
7	鴷形目	PICIFORMES	啄木鸟科	Picidae	大斑啄木鸟	Dendrocopos major beicki	草地、灌丛
8	雀形目	PASSERIFORMES	燕科	Hirundinidae	家燕	Hirundo rustica gutturalis	草地、农田
9			鹡鸰科	Motacillidae	山鹡鸰	Dendronanthus indicus	草地、森林
10					白鹡鸰	Motacilla alba leucopsis	草地、灌丛
11			鹎科	Pycnonotidae	白头鹎	Pycnonotus sinensis sinensis	草地、灌丛
12			伯劳科	Laniidae	棕背伯劳	Lanius schach schach	草地、灌丛
13			卷尾科	Dicruridae	黑卷尾	Dicrurus macrocercus cathoecus	草地、灌丛
14			鸦科	Corvidae	松鸦	Garrulus glandarius sinensis	草地、灌丛
15					红嘴蓝鹊	Cissa erythrorhyn chaerythrorhyncha	草地、灌丛
16					灰喜鹊	Cyanopica cyana interposita	农田、草地
17					喜鹊	Pica pica sericea	农田、草地
18			鹪鹩科	Troglodytidae	鹪鹩	Troglodytes troglodytesszetschuanus	草地、灌丛
19			岩鹨科	Prunellidae	棕胸岩鹨	Prunella strophiata strophiata	草地、灌丛
20			鹟科	Muscicapidae	北红尾鸲	P. auroreus leucopterus	草地、灌丛
21					乌鸫	Turdus merula mandarinus	农田、草地
22					棕头鸦雀	P. webbianus suffusus	草地、灌丛
23					白颊噪鹛	G. sannio oblectans	草地、灌丛
24					黄腹树莺	C. acanthizoides acanthizoides	草地、灌丛
25					褐山鹪莺	Prinia polychroa catharia	草地、灌丛
26					乌鹟	Muscicapa sibirica sibirica	草地、灌丛
27			山雀科	Paridae	大山雀	Parus major artatus	草地、灌丛

序号	目		科		物种		生境类型
28			文鸟科	Ploceidae	麻雀	Passer montanus saturatus	草地、农田
29					山麻雀	P. rutilans rutilans	草地、灌丛
30			雀科	Fringillidae	燕雀	Fringila montifringilla	草地、森林

（3）爬行动物的组成及分布

对访问调查和实地调查综合汇总，评价区内共记录爬行动物 1 目 2 科 2 种。评价区爬行动物物种组成见表 4.2-16。

表4.2-16　评价区爬行动物组成

目	科	种	生境类型
蜥蜴目 LACERTIFORMES	蜥蜴科 Lacertidae	北草蜥 Takydromus septentrionalis	森林、灌丛
	石龙子科 Scincidae	蓝尾石龙子 Eumeces elegans	森林、灌丛

（4）两栖动物的组成及分布

对访问调查和实地调查综合汇总，评价区内共记录两栖动物 1 目 1 科 1 种。评价区两栖动物组成见表 4.2-17。

表4.2-17　评价区两栖动物组成

目	科	种	生境类型
无尾目 Anura	蛙科 Ranidae	青蛙 Rana nigromaculata	河流

（5）鱼类的组成及分布

评价区内水域主要是观音河、青泥河、茶园沟溪流、大篆沟溪流、小篆沟溪流。通过对访问调查和实地调查综合汇总，评价区内共记录鱼类 2 目 3 科 7 种。根据现场调查、访问居民，区域鱼类分布在沟谷溪流中。见表 4.2-18。

表4.2-18　项目工程评价区鱼类物种组成

目	科	种	生境类型
鲤形目 Cyriniformes	鳅科 Cobitidae	中华花鳅 Cobitis sinensis Sauvage et Dabry	河流
		泥鳅 Misgurnus anguillicaudatus Candor	河流
	鲤科 Cyprinidae	鲫鱼 Carassius auratus Linnaeus	河流
		白条鱼 Hemiculter leucisculus Basilewsky	河流
		拉氏鱥 Phoxinus lagowskii Dybowsky	河流
		黑鳍鲹 Sarcocheilichthys nigripinnis Gunther	河流
鲶形目 Siluriformes	鲿科 Bagridae	盎堂拟鲿 Pseudobagrus ondan Shaw	河流

根据项目与安康市“三线一单”和汉阴县“三区三线”比对结果、现场调查可知，本项目生态环境评价范围内不涉及自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线、重要生境。同时，根据动、植物样方样线调查结果，在样方和样线调查范围内均未发现重要保护野生动植物。

评价要求，建设单位需要加强生态环境保护的宣传和管理力度。如果后期项目建设

期或者运营期发现野生保护动植物，需加强施工人员管理，禁止采挖野生保护植物；严格控制施工范围，尽量减小施工活动区域；优化施工路线，工程物料运输路线以规划道路为主，避免车辆惊扰栖息的动物；通过制度化严禁工作人员非法猎捕野生动物，以减轻施工对区域陆生动物的影响；根据主要保护对象栖息繁殖习性，合理安排施工期，避开主要保护对象繁殖期。

4.2.6 项目周边水源及居民饮用水调查

4.2.6.1 汉阴县观音河水库水源地

汉阴县观音河水库水源地位于安康市汉阴县，水源类型为湖库型。水源地承担汉阴县 1.9 万人口供水任务，多年平均供水量为 0.011 亿 m^3。2019 年 11 月陕西省生态环境厅批准了汉阴县观音河水库水源地保护区的划分方案批准文号为（陕环函〔2019〕303 号）。根据《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ338-2018）要求，观音河水库饮用水水源保护区一般划分为一级保护区、二级保护区和准保护区。

一级保护区范围为：水域为观音河水库正常蓄水位（463.33m）对应的高程线以下，水库大坝至上溯 360m 范围的全部水域。保护区面积为 0.12km^2；一级保护区陆域调整为：自大坝坝顶防浪墙起，上溯 360m 至药汉路拐点坐标（d）处，左岸到环库路临水侧路基处，右岸至药汉路临水侧路基处范围内的陆域。面积为 0.186km^2。

二级保护区范围为：水域为一级保护区上溯至龙观路与环库路交汇处的全部水域，宽度均为多年平均水位对应的高程线以下的水域，面积为 0.856km^2；陆域为：自水库坝面道路起，上溯至龙观路与环库路交汇处；左岸延伸至库区边山脊线处；右岸延伸到库区边山脊线处范围内的陆域（一级保护区以外），二级保护区陆域面积为 4.271km^2。

准保护区边界为：水域为二级保护区水域外上溯 3000m 至水田坝药汉路口的河道全部水域，宽度均为多年平均水位对应的高程线以下的水域。面积为 0.046km^2；陆域为自大坝下游 100m 处上溯至水田坝药汉路口，两岸以山脊线纵深至河道两侧的范围，准保护区陆域面积为 10.671km^2。

观音河水源地保护区范围见图 4.2-16。

同时，由于观音河水库缺水严重，汉阴县于 1993 年修建了引青济观工程，在龙垭镇三柳村与柳林村结合部、青泥河右侧山脚凿一引水隧洞，隧洞长 1020m，高 1.8m，宽 1.5m，引青泥河水入观音河，弥补观音河水库蓄水不足。青泥河自引水以来，多年平均年引水总量为 912.1 万 m^3，多年平均引水流量为 0.29m^3/s。

观音河水库位于本项目矿区南侧约 6.0km 处，项目位于观音河水库上游，与准保护

区北边界距离约 3.9km，但采矿均属于地下开采，观音河上游无采矿工业场地，项目不会对观音河水质造成影响。

引青济观工程的取水口位于青泥河上，取水口与现有大王沟尾矿库坝下下游直线距离约 3.6km，与现有小篆沟尾矿库坝下直线距离约 5.4km，与选厂直线距离约 6km，大王沟尾矿库渗滤液和小篆沟尾矿库渗滤液全部回用于选厂生产，选厂生产废水全部回用不外排，因此正常情况对观音河水库、引青济观工程取水口不会造成影响。同时，大王沟尾矿库已在实施闭库，小篆沟尾矿库拟在 2024 年 12 月底完成闭库，闭库后尾矿库仍需做好渗滤液收集措施，确保废水不外排。

本项目与观音河水库、引青济观工程取水口位置关系见图 4.2-17。

4.2.6.2 汉阴县观音河镇义兴村枫树岭饮用水水源地

双河口镇水磨潭地表水水源地位于义兴村枫树岭观音河河道里，水源类型为河流型水源，水源周边为山区，山沟内无生产活动，义兴村居民沿河而居，药汉路伴行观音河，沿岸有部分农田，其余基本为山地、丛林。观音河镇义兴村枫树岭地表水水源地保护区范围见表4.2-19。

表 4.2-19　观音河镇义兴村枫树岭地表水水源地保护区范围

保护区	一级			二级		准保护区
水域	取水口下游100m至取水口上游1000m河道处，宽度为多年平均水位对应的高程线下的全部水域			一级保护区上边界上溯2000m至药王村南河道大拐弯处，下边界至下游200m处，宽度为多年平均水位对应的高程线下的全部水域		无
陆域	陆域与水域等长，右岸以（药王至汉阴）公路临水侧路基为界，左岸至河堤的全部陆域范围			对应一、二级保护区水域长度，左右岸均至第一道山脊线的全部陆域		无
面积（km^2）	水域	0.0063	0.0398	0.0115	1.4857	0
	陆域	0.0335		1.4742		0

观音河镇义兴村枫树岭地表水保护区总面积为 1.5255km^2。取水口距离汉阴县黄龙金矿矿区北边界约 500m，二级保护区距离汉阴县黄龙金矿矿区北边界约 300m。观音河镇义兴村枫树岭地表水水源地保护区范围见图 4.2-18。

本项目选厂、小篆沟尾矿库位于小篆沟旁，属于青泥河水系，与观音河镇义兴村枫树岭地表水取水口不属于同一个水系，观音河镇义兴村枫树岭地表水取水口位于矿区上游，所以本项目对观音河镇义兴村枫树岭地表水取水口无影响。

项目与义兴村枫树岭饮用水水源地取水口位置关系见图 4.2-17。

4.2.6.3 双河口镇黄龙村的农村安全饮水工程概况

2018 年，汉阴县水利局在大篆沟建设有双河口镇黄龙村人饮工程，地属汉阴县双河

口镇兴春村，地理坐标为北纬 33°1′18.63″，东经 108°32′53.03″，海拔为 662m。工程供水规模为 1000 人（供水人数 941 人），矿区上、下游村民日常生活用水均取自该项工程，已投入正常使用。根据《村镇供水工程技术规范》（SL310-2004），最高日居民生活用水定额计算，年最高取用水量为 2.92 万 m^3/a。

双河口镇黄龙村人饮工程位于黄龙金矿取水口上游 200m 处，本项目选厂、小篆沟尾矿库位于小篆沟旁，废水不外排，对双河口镇黄龙村人饮工程无影响。

4.2.6.4 双河口镇兴春村的农村安全饮水工程概况

汉阴县水利局在大篆沟建设有“双河口镇兴春村人饮工程”，地属汉阴县双河口镇兴春村，水源为大篆沟地表水，地理坐标为北纬 33°2′1.67″，东经 108°33′1.15″，海拔为 782m。工程供水规模为 380 人。日供水能力 $32m^3/d$。双河口镇兴春村人饮工程位于黄龙金矿取水口上游约 1.7km 处。

4.2.6.5 项目周边居民饮水情况

根据现场调查，矿区范围内不涉及集中式地下水饮用水源和分散式地下水饮用水水源，无大型工业用水井。

评价期间调查访问了选厂周边居民用水情况，其中选厂西侧附近分散的兴春村散户居民用水均取自村民自建蓄水池，蓄水池水源由小篆沟地表水的支沟水源汇集而成，大部分居民饮水取水口位于大篆沟，包括兴春村、黄龙村和黄土岗村。本次调查了项目周边居民饮用水取水口位置及分布，具体见表 4.2-20，图 4.2-19。

表 4.2-20　选厂周边村民饮水情况表

编号	取水位置	经纬度	水源	供水范围	备注
1	蓄水池 1	N33°1′30.82″，E108°32′9.84″	沟道地表水汇集	供兴春村 2#居民点、3#居民点、4#居民点、5#居民点、6#居民点、8#居民点、9#居民点饮水	兴春村 31 户 82 人
2	大篆沟取水口 1（双河口镇兴春村的农村安全饮水工程）	N33°2′1.67″，E108°33′1.15″	大篆沟	供兴春村 7#居民点、10#居民点饮水	兴春村 35 户 139 人
3	大篆沟取水口 2	N33°1′9.84″，E108°32′50.12″	大篆沟	供兴春村 1#居民点、黄龙金矿居民饮水	兴春村 1 户 2 人、黄龙金矿职工
4	大篆沟取水口 3（双河口镇黄龙村的农村安全饮水工程）	N33°1′18.63″，E108°32′53.03″	大篆沟	供黄龙村、黄土岗村居民户饮水	黄龙村 95 户 308 人 黄土岗村 40 户 961 人

4.2.7 污染源调查

评价区主要污染源为生活面源和农业面源。村民生活污水采取就地泼洒蒸发或直接

排沟溪方式。本区农业耕地主要分布于河谷道、两侧缓坡上，农业面源主要来自农药、化肥的施用和土壤流失等。

4.2.8 区域生态环境问题

（1）矿山开采对地表原有的植被产生一定破坏，造成局部区域生物量的减少，黄龙金矿对矿区进行复垦，采用乔灌草立体防护后可显著改善水、土地和动植物生态环境。

（2）大王沟尾矿库和小篆沟尾矿库内的尾矿堆放量增加，对地表原有的植被产生一定破坏，造成局部区域生物量的减少，黄龙金矿对尾矿库复垦绿化工程，对已经成型的尾矿库堆积坝实施复绿，复垦为其它草地。

（3）采矿区历史遗留的废渣堆共 14 处，对地表原有的植被产生一定破坏，造成局部区域生物量的减少，所以黄龙金矿需严格按照《陕西省汉江丹江流域涉金属矿产开发生态环境综合整治规划（2021-2030 年）》进行挡墙及截排水等工程措施，同时对裸露废渣堆进行生态恢复治理。

4.3 环境质量现状调查与评价

本次评价委托陕西环保产业集团监测技术服务咨询有限公司于 2022 年 9 月和 2022 年 10 月对环境空气、地表水、地下水、声环境、河流底泥及土壤环境进行了现状监测，引用 2023 年 2 月陕西华康检验检测有限责任公司对黄龙金矿土壤的监测数据和 2023 年 10 月陕西阔成检测服务有限公司对黄龙金矿地下水的监测数据。监测点位图见图 4.3-1~图 4.3-4，监测报告见附件 20。

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

根据陕西省生态环境厅办公室于 2023 年 1 月 18 日《环保快报（2023-9）》发布的 2022 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况，汉阴县 2022 年空气质量优良天数为 355 天，达标率为 97.3%，当地为大气环境质量达标区。各评价因子浓度、标准及达标判定结果见表 4.3-1。

表 4.3-1　汉阴县空气质量现状评价统计表

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	二类区标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
PM_{10}	年平均质量浓度	42	70	60.00	达标
$PM_{2.5}$	年平均质量浓度	27	35	77.14	达标
SO_2	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
NO_2	年平均质量浓度	14	40	35.00	达标
CO	24 小时平均第 95 百分位数	1.2（mg/m³）	4（mg/m³）	30.00	达标

污染物	年评价指标	现状浓度（μg/m³）	二类区标准值（μg/m³）	占标率（%）	达标情况
O_3	日最大 8 小时滑动平均值的第 90 百分位数	122	160	76.25	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、矿区所处地理位置、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（SE），本次监测共布设了 1 个监测点位。监测点位分布见表 4.3-2。

表 4.3-2 环境空气监测点位及因子一览表

序号	监测点位名称	位置	布点原则	监测项目	监测时间
1#	选厂	N33°1′37.18″，E108°32′17.94″	工业场地	TSP	2022.9.2~2022.9.8

（2）监测项目及分析方法

采样和分析方法按《环境空气质量标准》（GB3095-2012）和《环境空气质量手工监测技术规范》（HJ/T194-2017）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	检出限
TSP	《环境空气总悬浮颗粒物的测定重量法》（GB/T 15432-1995）	0.001mg/m³

（3）监测时段及频率

各监测点的监测历时为连续采样 7 天（2022.9.2~2022.9.8）。监测频率按照《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）、《环境监测技术规范》（大气部分）和《环境空气质量手动监测技术规范》要求监测。详见表 4.3-4。

表 4.3-4 监测时段及频次

监测因子	监测项目	监测时间及频次
TSP	24小时值	每天采样时间不少于24h

（4）监测结果及评价

监测结果见表 4.3-5。

表 4.3-5 TSP 的 24h 平均值监测结果统计表 单位:mg/m³

序号	监测点位	TSP		
		监测值范围	最大占标率（%）	超标率
1#	选厂	0.179-0.233	77.67	0
标准		《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准：0.3mg/m³		
备注：监测过程中选厂内存在间歇性废料装运车辆作业。				

由监测结果可知，选厂处 TSP24 小时平均值满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值要求。

4.3.2 地表水环境质量现状监测与评价

4.3.2.1 现状监测

（1）监测断面布设

监测断面布置在项目所在地的小篆沟、大篆沟、青泥河，监测断面一览表见表 4.3-6。

表 4.3-6 地表水监测点位一览表

序号	断面位置	经纬度	河宽（m）	流速（m/s）	流量（m^3/s）	水温（℃）	河流	监测时间
1#	小篆沟尾矿库上游 500m	N33°1′47.44″，E108°31′37.87″	0.7	0.1	0.01	16.8	小篆沟	2022 年 10 月 22 日~10 月 24 日
2#	小篆沟入大篆沟上游 500m	N33°1′11.80″，E108°32′25.73″	2.1	0.4	0.25	17.4	大篆沟	
3#	大篆沟入青泥河上游 500m	N33°1′1.06″，E108°32′50.53″	6.2	0.7	1.74	18.8		
4#	原金沟工业场地上游 500m	N33°1′34.43″，E108°33′55.02″	6.4	0.8	2.56	18.6	青泥河	
5#	原金沟工业场地下游 1500m	N33°0′48.31″，E108°33′18.27″	6.8	0.7	1.90	18.9		
6#	大王沟尾矿库沟口处下游 500m	N33°0′14.25″，E108°32′45.78″	7.0	0.6	1.68	19.1		

（2）监测项目及分析方法

监测项目：pH、溶解氧、COD、BOD_5、NH_3-N、铜、锌、氟化物、砷、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁（Fe）、锰（Mn）、钴（Co）、锑、镍（Ni）、钡（Ba）、钒（V）、钛（Ti）、铊共 30 个。

同步测量河流流速、流量、河宽、水温等水文参数。取样同时记录经纬度坐标。

（3）监测频率及分析方法

监测频次：各断面连续监测 3 天，每天 1 次，分别监测水样。在水质变化较大时，每间隔一定时间取样一次；水温应每间隔 6h 观测一次水温，计算 24h 平均水温。

分析方法：采样和分析方法按照《地表水环境质量标准》（GB33838-2002）和《地表水环境质量监测技术规范》（HJ91.2-2022）进行分析。

监测项目分析方法见表 4.3-7。

表 4.3-7 地表水水质监测分析方法

监测因子	分析方法	检出限
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 GB/T 1147-2020	/
溶解氧	便携式溶解氧仪法《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家环境保护总局（2002 年）	/

监测因子	分析方法	检出限
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（BOD_5）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
铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.08μg/L
锌		0.67μg/L
氟化物	水质 氟化物的测定离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3μg/L
镉	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.05μg/L
六价铬	水质 六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004mg/L
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.09μg/L
氰化物	水质 氰化物的测定容量法和分光光度法 HJ 484-2009	0.001mg/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
石油类	水质 石油类的测定紫外分光光度法（试行）HJ 970-2018	0.01mg/L
阴离子表面活性剂	水质 阴离子表面活性剂的测定亚甲蓝分光光度法 GB/T 7494-1987	0.05mg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021	0.01mg/L
粪大肠菌群	水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法 HJ1001-2018	10MPN/L
硫酸盐	水质 硫酸盐的测定铬酸钡分光光度法（试行）HJ/T 342-2007	1mg/L
氯化物	水质 氯化物的测定 硝酸银滴定法 GB/T 11896—1989	2mg/L
硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定紫外分光光度法（试行）HJ/T 346-2007	0.08mg/L
铁	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.82μg/L
锰		0.12μg/L
钴		0.03μg/L
锑		0.15μg/L
镍		0.06μg/L
钡		0.20μg/L
钒		0.08μg/L
钛		0.46μg/L
铊		0.02μg/L

（4）监测结果汇总及评价

各断面监测结果见表 4.3-8 至表 4.3-10。从监测结果可以看出，本项目 6 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。

4.3.2.2 观音河水库饮用水水源地

本次评价根据安康市生态环境局汉阴分局 2023 年 1 月 9 日发布的《2022 年第四季度安康市县级集中式生活饮用水水源水质状况报告》和 2022 年 10 月 19 日发布的《2022 年第三季度安康市县级集中式生活饮用水水源水质状况报告》：全市共监测 19 个县级集中式生活饮用水水源（包括观音河水库饮用水水源地），监测因子包括《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 的基本项目（24 项）、表 2 的补充项目（5 项）和表 3 的优选特定项目（33 项），共 62 项。评价结果：观音河水库水源水质达标。

4.3.2.3 引青济观工程取水口水质监测

本次评价引用陕西汉阴黄龙金矿有限公司于 2023 年 4 月对引青济观工程取水口水质监测，监测结果见表 4.3-11，监测报告见附件 21，从监测结果可以看出，引青济观工程取水口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 4.3-8　各断面水质监测　　单位：mg/L

断面	项目	pH（无量纲）	溶解氧	COD	BOD_5	氨氮	铜（ug/L）	锌（ug/L）	氟化物	砷（ug/L）	镉（ug/L）	六价铬
1#	2022.10.22	7.2	8.57	5	1.3	0.135	0.81	5.24	0.23	1.9	0.05ND	0.004ND
	2022.10.23	7.2	8.61	6	1.4	0.14	0.85	7.37	0.22	2.2	0.05ND	0.004ND
	2022.10.24	7.3	8.67	6	1.3	0.14	0.83	7.85	0.23	1.7	0.05ND	0.004ND
	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#	2022.10.22	7.9	8.27	5	1.1	0.118	0.59	2.26	0.36	1.6	0.05ND	0.004ND
	2022.10.23	7.9	8.24	6	1.4	0.121	0.70	2.01	0.37	1.4	0.05ND	0.004ND
	2022.10.24	7.8	8.30	5	1.2	0.118	0.68	2.04	0.35	1.2	0.05ND	0.004ND
	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#	2022.10.22	8.0	8.33	8	1.7	0.129	0.68	0.77	0.25	1.8	0.05ND	0.004ND
	2022.10.23	7.9	8.40	8	1.8	0.132	0.69	0.67ND	0.24	1.7	0.05ND	0.004ND
	2022.10.24	8.0	8.38	10	2.2	0.135	0.67	0.67ND	0.26	2.0	0.05ND	0.004ND
	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#	2022.10.22	8.1	9.02	6	1.3	0.094	0.72	0.67ND	0.14	1.4	0.05ND	0.004ND
	2022.10.23	8.1	9.08	5	1.4	0.096	0.75	0.67ND	0.16	1.5	0.05ND	0.004ND
	2022.10.24	8.0	9.01	5	1.2	0.091	0.72	0.67ND	0.15	1.4	0.05ND	0.004ND
	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
5#	2022.10.22	8.0	9.18	6	1.4	0.118	0.59	0.67ND	0.14	2.3	0.05ND	0.004ND
	2022.10.23	8.1	9.13	5	1.2	0.121	0.59	0.67ND	0.16	2.5	0.05ND	0.004ND
	2022.10.24	8.1	9.17	5	1.3	0.127	0.59	0.67ND	0.16	2.3	0.05ND	0.004ND
	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
6#	2022.10.22	7.7	9.46	6	1.6	0.154	0.63	0.67ND	0.16	1.5	0.05ND	0.004ND
	2022.10.23	7.6	9.54	6	1.4	0.159	0.64	0.67ND	0.17	1.6	0.05ND	0.004ND
	2022.10.24	7.6	9.44	7	1.6	0.151	0.62	0.67ND	0.18	1.8	0.05ND	0.004
	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

断面	项目	pH（无量纲）	溶解氧	COD	BOD_5	氨氮	铜（ug/L）	锌（ug/L）	氟化物	砷（ug/L）	镉（ug/L）	六价铬
II类标准值		6-9	≥6	≤15	≤3	≤0.5	≤1000	≤1000	≤1.0	≤50	≤5	≤0.05

续表 4.3-9　各断面水质监测　（单位：mg/L）

断面	项目	铅（ug/L）	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群（MPN/L）	硫酸盐	氯化物
1#	2022.10.22	0.09ND	0.001	0.0004	0.01	0.05ND	0.01ND	10ND	179	4
	2022.10.23	0.09ND	0.001	0.0005	0.01	0.05ND	0.01ND	10ND	177	5
	2022.10.24	0.09ND	0.001	0.0004	0.01	0.05ND	0.01ND	10ND	174	4
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2#	2022.10.22	0.09ND	0.001	0.0012	0.01ND	0.05ND	0.01ND	10ND	167	8
	2022.10.23	0.09ND	0.001	0.0008	0.01ND	0.05ND	0.01ND	10ND	162	7
	2022.10.24	0.09ND	0.001	0.0007	0.01ND	0.05ND	0.01ND	10ND	164	7
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3#	2022.10.22	0.09ND	0.001ND	0.0007	0.01ND	0.05ND	0.01ND	10ND	127	7
	2022.10.23	0.09ND	0.001ND	0.0004	0.01ND	0.05ND	0.01ND	10ND	106	8
	2022.10.24	0.09ND	0.001ND	0.0005	0.01ND	0.05ND	0.01ND	10ND	130	8
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4#	2022.10.22	0.09ND	0.002	0.0009	0.01	0.05ND	0.01ND	10ND	121	6
	2022.10.23	0.09ND	0.001	0.0008	0.01	0.05ND	0.01ND	10ND	136	6
	2022.10.24	0.09ND	0.002	0.0006	0.01	0.05ND	0.01ND	10ND	144	7
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5#	2022.10.22	0.09ND	0.003	0.0004	0.02	0.05ND	0.01ND	10ND	197	6
	2022.10.23	0.09ND	0.003	0.0008	0.02	0.05ND	0.01ND	10ND	198	7
	2022.10.24	0.09ND	0.003	0.0012	0.02	0.05ND	0.01ND	10ND	204	6
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6#	2022.10.22	0.09ND	0.002	0.0005	0.01	0.05ND	0.01ND	10ND	202	6
	2022.10.23	0.09ND	0.002	0.0005	0.02	0.05ND	0.01ND	10ND	205	8

断面	项目	铅（ug/L）	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群（MPN/L）	硫酸盐	氯化物
	2022.10.24	0.09ND	0.002	0.0003ND	0.02	0.05ND	0.01ND	10ND	199	7
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II类标准值		≤10	≤0.05	≤0.002	≤0.05	≤0.2	≤0.1	≤2000	≤250	≤250

续表 4.3-10　各断面水质监测　单位：mg/L

断面	项目	硝酸盐	铁（Fe）（μg/L）	锰（Mn）（μg/L）	钴（Co）（μg/L）	锑（Sb）（μg/L）	镍（Ni）（μg/L）	钡（Ba）（μg/L）	钒（V）（μg/L）	钛（Ti）（μg/L）	铊（Tl）（μg/L）
1#	2022.10.22	0.11	5.98	12.6	0.08	0.15ND	1.41	16.1	0.30	0.46ND	0.02ND
	2022.10.23	0.13	6.02	12.3	0.07	0.15ND	1.33	16.1	0.29	0.46ND	0.02ND
	2022.10.24	0.12	6.10	12.2	0.08	0.15ND	1.38	16.3	0.29	0.46ND	0.02ND
	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#	2022.10.22	0.61	1.39	0.28	0.03ND	0.16	0.68	20.8	0.75	0.46ND	0.02ND
	2022.10.23	0.64	1.70	0.18	0.03ND	0.17	0.74	24.8	0.87	0.46ND	0.02ND
	2022.10.24	0.62	1.66	0.17	0.03ND	0.16	0.74	24.6	0.88	0.46ND	0.02ND
	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#	2022.10.22	0.82	1.54	0.12ND	0.03ND	0.69	0.54	24.8	0.89	0.46ND	0.02ND
	2022.10.23	0.78	1.78	0.12ND	0.03ND	0.75	0.51	24.4	0.90	0.46ND	0.02ND
	2022.10.24	0.81	1.51	0.12ND	0.03ND	0.72	0.49	24.3	0.87	0.46ND	0.02ND
	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#	2022.10.22	0.93	4.53	1.71	0.03ND	0.31	1.67	17.6	0.94	0.46ND	0.02ND
	2022.10.23	0.92	4.12	1.57	0.03ND	0.32	1.73	17.3	0.91	0.46ND	0.02ND
	2022.10.24	0.92	4.46	1.70	0.03ND	0.34	1.78	17.5	0.91	0.46ND	0.02ND
	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
5#	2022.10.22	1.74	2.50	0.42	0.03ND	0.15ND	1.87	17.1	0.97	0.46ND	0.02ND
	2022.10.23	1.74	2.08	0.51	0.03ND	0.15ND	1.80	17.2	0.96	0.46ND	0.02ND
	2022.10.24	1.74	4.55	0.63	0.03ND	0.15ND	1.79	17.6	0.94	0.46ND	0.02ND
	最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

断面	项目	硝酸盐	铁（Fe）（μg/L）	锰（Mn）（μg/L）	钴（Co）（μg/L）	锑（Sb）（μg/L）	镍（Ni）（μg/L）	钡（Ba）（μg/L）	钒（V）（μg/L）	钛（Ti）（μg/L）	铊（Tl）（μg/L）
	超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6#	2022.10.22	0.95	2.16	0.69	0.03ND	1.13	2.17	18.5	0.79	0.46ND	0.02ND
	2022.10.23	0.98	1.83	0.50	0.03ND	1.09	2.22	18.5	0.79	0.46ND	0.02ND
	2022.10.24	0.97	1.71	0.36	0.03ND	1.16	2.26	18.5	0.80	0.46ND	0.02ND
	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		≤10	≤300	≤100	≤1000	≤5	≤20	≤700	≤50	≤100	≤0.1

表 4.3-11　引青济观工程取水口水质监测（单位：mg/L）

监测因子	pH 值（无量纲）	溶解氧	化学需氧量	五日生化需氧量	氨氮	铜	锌	砷	汞	镉	六价铬
监测数值	8.31	8.71	13	2.7	0.114	0.001ND	0.05ND	0.0003ND	0.00004ND	0.001ND	0.004ND
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II类标准值	6~9	≥6	15	3	0.5	1.0	1.0	0.05	0.00005	0.005	0.05
监测因子	**铅**	**石油类**	**氰化物**	**挥发酚**	**阴离子表面活性剂**	**硫化物**	**粪大肠菌群**	**氟化物**	**硫酸盐**	**氯化物**	**硝酸盐(以氮计)**
监测数值	0.01ND	0.01ND	0.004ND	0.0003ND	0.05ND	0.01ND	9.4×10^{2}	0.225	59.1	4.98	0.898
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
II类标准值	0.01	0.05	0.05	0.002	0.2	0.1	2000	1.0	250	250	10
监测因子	**铁**	**锰**	**镍**	**钴**	**锑**	**钡**	**钒**	**铊**	**钛**		
监测数值	0.03ND	0.01ND	0.005ND	0.01ND	0.0002ND	0.015	0.01ND	1×10^{-5}ND	0.02ND		
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
超标率（%）	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
II类标准值	0.3	0.1	0.02	1.0	0.005	0.7	0.05	0.0001	0.1		

4.3.3 声环境现状监测与评价

（1）监测点位布设

本次评价共设 8 个监测点位，详情见表 4.3-12。

表 4.3-12　声环境质量现状监测布点

序号	监测点位	位置及距离	布点原则	监测时间	备注
1	选厂厂界	东、西、南、北四个厂界各布设 1 个监测点（厂界外 1m）	噪声源处背景值监测	2022 年 10 月 20 日~10 月 21 日	监测期间，黄龙金矿为停工状态
2	选厂西侧敏感点 1	选厂西侧	噪声敏感点		
3	选厂西北侧敏感点 2	选厂西北侧	噪声敏感点		
4	运输道路沿线敏感点 3	运输道路沿线	噪声敏感点		
5	运输道路沿线敏感点 4	运输道路沿线	噪声敏感点		

（2）监测项目及频率

监测项目：昼、夜连续 A 声级；

监测频次：连续监测 2 天，每天监测两次，昼、夜各 1 次。

（3）分析方法

分析方法按照《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中有关规定执行。

（4）监测结果统计

表 4.3-13　噪声监测结果表　单位：dB（A）

监测点位	2022年10月20日		2022年10月21日		标准限值		达标情况
	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
1#选厂东厂界	52	42	54	44	60	50	达标
2#选厂南厂界	50	41	52	45			达标
3#选厂西厂界	53	42	52	43			达标
4#选厂北厂界	50	40	51	44			达标
5#选厂西侧敏感点 1	50	41	51	44			达标
6#选厂西北侧敏感点 2	49	42	50	45			达标
7#运输道路沿线敏感点 3	48	43	49	42			达标
8#运输道路沿线敏感 4	49	42	51	41			达标

由监测结果可知，选厂四个厂界的昼、夜现状监测值及各敏感点的昼、夜现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求。

4.3.4 地下水环境质量现状监测与评价

（1）监测点位布设

本项目项目所在地属于监测井较难布置的基岩山区，评价充分利用现有水井，共布设 8 个水质监测点，11 个水位监测点，各监测点信息见表 4.3-14。

表 4.3-14　地下水监测布点情况一览表

编号	监测点位名称	坐标		监测内容	监测层位	水位标高（m）	水位埋深（m）	井深（m）	井口标高（m）	监测时间	备注
		经度	纬度								
1#	U1 库尾拦水坝上游	108.5314	33.0281	水质水位	第四系河谷潜水	976	4	7.5	980	2023.10.13	引用尾矿库跟踪监测结果
2#	U2 尾矿库左侧谢家沟	108.5342	33.0286			900	5	9.4	905		
3#	U3 尾矿库右侧田家湾	108.5332	33.0256			872	5	9.7	877		
4#	U4 坝下渗滤液收集池下游 30m	108.5378	33.0253			802.5	3.5	7.5	806		
5#	U5 坝下渗滤液收集池下游 50m	108.5389	33.0222			819.2	1.8	3.8	821		
6#	水地沟水井（废弃水井）	108.5300	33.0356			771	5.3	5.8	776.3	2022.9.7	本次监测
7#	大王沟尾矿库上游监控井	108.5476	33.0079			766	5.9	6.5	771.9		
8#	大王沟尾矿库下游监控井	108.5519	33.0063			739	4.2	5.6	743.2		
9#	泉 1	108.5192	33.0305	水位	弱基岩裂隙水	752.7	/	/	752.7	/	
10#	泉 2	108.5260	33.0293			875.3	/	/	875.3		
11#	泉 3	108.5299	33.0233			846.3	/	/	846.3		

（2）监测项目、监测频次及分析方法

常规八大离子：K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO_3^-、Cl^-、SO_4^{2-}；

基本因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}）、总大肠菌群、细菌总数。

特征因子：铜、锌、钴、镍、硫化物、银、钡、铝、锑、铊。

监测频次：地下水水质监测一期，监测一次。

分析方法按《地下水环境监测技术规范》（HJ/T 164-2020）要求进行，详见表 4.3-15。

表 4.3-15　地下水监测项目和分析方法

监测因子	分析方法	检出限
K^+	水质 可溶性阳离子（Li^+、Na^+、NH_4^+、K^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}）的测定 离子色谱法 HJ 812-2016	0.02mg/L
Na^+		0.02mg/L
Ca^{2+}		0.03mg/L
Mg^{2+}		0.02mg/L
CO_3^{2-}	地下水质分析方法 第 49 部分：碳酸根、重碳酸根和氢氧根离子的测定 滴定法 DZ/T 0064.49-2021	1mg/L
HCO_3^-		1mg/L
Cl^-	水质 无机阴离子（F^-、Cl^-、NO_2^-、Br^-、NO_3^-、PO_4^{3-}、SO_3^{2-}、SO_4^{2-}）的测定 离子色谱法 HJ 84-2016	0.007mg/L
SO_4^{2-}		0.018mg/L
pH 值	水质 pH 值的测定 电极法 GB/T 1147-2020	/
氨氮	水质 氨氮的测定纳氏试剂分光光度法 HJ 535-2009	0.025mg/L

监测因子	分析方法	检出限
硝酸盐	水质 硝酸盐氮的测定紫外分光光度法（试行）HJ/T 346-2007	0.08mg/L
亚硝酸盐	水质 亚硝酸盐氮的测定分光光度法 GB/T 7493-1987	0.003mg/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
氰化物	水质 氰化物的测定容量法和分光光度法 HJ 484-2009	0.001mg/L
砷	水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法 HJ 694-2014	0.3μg/L
汞		0.04μg/L
六价铬	水质 六价铬的测定二苯碳酰二肼分光光度法 GB/T 7467-1987	0.004mg/L
总硬度	水质 钙和镁总量的滴定 EDTA 滴定法 GB7477-87	5mg/L
氟化物	水质 氟化物的测定离子选择电极法 GB/T 7484-1987	0.05mg/L
铅	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.09μg/L
镉		0.05μg/L
铁		0.82μg/L
锰		0.12μg/L
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/T5750.4-2006	/
耗氧量	生活饮用水标准检验方法 有机物综合指标（1.1 酸性高锰酸钾滴定法）GB/T 5750.7-2006	0.05mg/L
总大肠菌群	水质 总大肠菌群、粪大肠菌群和大肠埃希氏菌的测定 酶底物法 HJ1001-2018	10MPN/L
细菌总数	水质 细菌总数的测定 平皿计数法 HJ1000-2018	/
铜	水质 65 种元素的测定 电感耦合等离子体质谱法 HJ 700-2014	0.08μg/L
锌		0.67μg/L
钴		0.03μg/L
镍		0.06μg/L
铊		0.02μg/L
银		0.04μg/L
钡		0.20μg/L
铝		1.15μg/L
锑		0.15μg/L
硫化物	水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法 HJ1226-2021	0.003mg/L

（3）监测结果统计

八大离子检测结果见表 4.3-16，各监测点位水质监测结果见表 4.3-17 至表 4.3-18，由监测结果可知，本项目各监测点位阴离子与阳离子化学平衡小于±5%，各监测点位水质均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中的III类质量标准限值。

表 4.3-16 地下水八大离子检测结果 （单位：mg/L）

监测点	原子量	价数	U1 库尾拦水坝上游	U2 尾矿库左侧谢家沟	U3 尾矿库右侧田家湾	U4 坝下渗滤液收集池下游 30m	U5 坝下渗滤液收集池下游 50m	大王沟尾矿库上游监控井	大王沟尾矿库下游监控井	水地沟水井
K^+	39	1	1.24	1.51	1.63	1.02	1.07	3.47	3.3	5.95
Na^+	23	1	115	171	96.4	67.4	90.4	8.4	8.29	20.9
Ca^{2+}	40	2	28.5	42.7	33.5	36.8	40.2	40.4	37.9	54
Mg^{2+}	24	2	62.1	59	65.6	14.4	18	8.59	8.38	10

CO_3^{2-}	60	-2	0	0	0	0	0	1ND	1ND	1ND
HCO_3^-	61	-1	266	344	308	136	185	139	133	206
Cl^-	35	-1	125	163	109	74	68	5.21	5.34	3.3
SO_4^{2-}	96	-2	155	182	143	94	105	34.5	31.4	31.4
八大离子结果相对误差百分比			2.06%	1.53%	1.03%	-2.48%	2.08%	0.16%	0.30%	4.98%

表 4.3-17　地下水水质监测结果（单位：mg/L，pH 无量纲）

监测点	项目	pH 值	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发酚	氰化物	砷（μg/L）	汞（μg/L）	六价铬	总硬度	铅（μg/L）	氟化物	镉（μg/L）	铁（μg/L）
大王沟尾矿库上游监控井	监测值	7.6	0.236	0.85	0.009	0.0003ND	0.001	1.0	0.04ND	0.004ND	129	0.09ND	0.36	0.05ND	0.76
	监测值达标情况	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
大王沟尾矿库下游监控井	监测值	7.9	0.176	0.75	0.006	0.0013	0.002	1.5	0.04ND	0.004ND	129	0.09ND	0.26	0.05ND	11.8
	监测值达标情况	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
水地沟水井	监测值	7.8	0.132	0.96	0.003ND	0.0003ND	0.001	1.2	0.04ND	0.015	181	0.09ND	0.34	0.05ND	4.42
	监测值达标情况	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	≤0.50	≤20.0	≤1.00	≤0.002	≤0.05	≤10	≤1	≤0.05	≤450	≤10	≤1.0	≤5	≤300

续表 4.3-17　地下水水质监测结果（单位：mg/L）

监测点	项目	锰（μg/L）	溶解性总固体	耗氧量	总大肠菌群（MPN/L）	细菌总数（CFU/mL）	铜（μg/L）	锌（μg/L）	钴（μg/L）	镍（μg/L）	硫化物	银（μg/L）	钡（μg/L）	铝（μg/L）	锑（μg/L）	铊（μg/L）
大王沟尾矿库上游监控井	监测值	0.28	897	1.2	10ND	15	1.20	0.67ND	0.04	0.43	0.003ND	0.04ND	31.3	3.30	0.8	0.02
	监测值达标情况	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	达标
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
大王沟尾矿库下游监控井	监测值	0.38	859	1.1	10ND	10	0.93	1.69	0.03	0.35	0.003ND	0.04ND	29.0	5.49	1.0	0.02ND
	监测值达标情况	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	达标
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
水地沟水井	监测值	1.28	905	0.4	10ND	12	0.32	0.67ND	0.03ND	0.06ND	0.003ND	0.04ND	77.6	9.11	1.0	0.02ND
	监测值达标情况	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	达标

监测点	项目	锰（μg/L）	溶解性总固体	耗氧量	总大肠菌群（MPN/L）	细菌总数（CFU/mL）	铜（μg/L）	锌（μg/L）	钴（μg/L）	镍（μg/L）	硫化物	银（μg/L）	钡（μg/L）	铝（μg/L）	锑（μg/L）	铊（μg/L）
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III类标准		≤100	≤1000	≤3.0	≤30.0	≤100	≤1000	≤1000	≤50	≤20	≤20	≤50	≤700	≤200	≤5	≤0.1

表 4.3-18　地下水水质监测结果（引用监测数据）　单位：mg/L

监测点	项目	pH 值	氨氮	硝酸盐	亚硝酸盐	挥发酚	氰化物	砷（μg/L）	汞（μg/L）	六价铬	总硬度	铅（μg/L）	氟化物	镉（μg/L）	铁（μg/L）
U1	监测值	7.6	0.094	0.42	ND0.003	ND0.0003	ND0.002	0.7	0.09	ND0.004	326	ND0.09	0.44	ND0.05	8.47
	监测值达标情况	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
U2	监测值	7.8	0.069	0.36	ND0.003	ND0.0003	ND0.002	0.6	0.06	ND0.004	334	ND0.09	0.35	ND0.05	5.50
	监测值达标情况	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
U3	监测值	7.6	0.322	0.76	0.003	ND0.0003	ND0.002	1.7	0.1	ND0.004	356	ND0.09	0.69	ND0.05	6.66
	监测值达标情况	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
U4	监测值	7.6	0.103	0.47	ND0.003	ND0.0003	ND0.002	0.24	0.07	ND0.004	157	ND0.09	0.51	ND0.05	6.89
	监测值达标情况	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
U5	监测值	7.7	0.183	0.61	0.003	ND0.0003	ND0.002	1.8	0.13	ND0.004	175	ND0.09	0.57	ND0.05	6.42
	监测值达标情况	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	≤0.5	≤20.0	≤1.0	≤0.002	≤0.05	≤10	≤1	≤0.05	≤450	≤10	≤1.0	≤5	≤300

续表 4.3-18　地下水水质监测结果（引用监测数据）（单位：mg/L）

监测点	项目	锰（μg/L）	溶解性总固体	耗氧量	总大肠菌群（MPN/L）	细菌总数（CFU/mL）	铜（μg/L）	锌（μg/L）	钴（μg/L）	镍（μg/L）	硫化物（mg/L）	银（μg/L）	钡（μg/L）	铝（μg/L）	锑（μg/L）	铊（μg/L）
U1	监测值	0.816	620	1.73	ND20	35	30	20	0.138	0.504	ND0.003	ND0.04	40	ND1.15	0.6	ND0.02
	监测值达标情况	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	达标
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U2	监测值	0.369	791	2.92	ND20	29	20	20	0.433	0.413	ND0.003	ND0.04	20	ND1.15	0.7	ND0.02
	监测值达标情况	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	达标
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U3	监测值	0.581	605	2.71	ND20	26	20	20	0.234	0.578	ND0.003	ND0.04	20	ND1.15	0.6	ND0.02
	监测值达标情况	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	达标
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U4	监测值	0.732	346	2.17	ND20	33	30	10	0.414	0.657	ND0.003	ND0.04	60	ND1.15	0.8	ND0.02
	监测值达标情况	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	达标
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
U5	监测值	0.468	415	2.66	ND20	30	30	10	0.417	0.536	ND0.003	ND0.04	40	ND1.15	0.6	ND0.02
	监测值达标情况	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	达标
	超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
III类标准		≤100	≤1000	≤3.0	≤30.0	≤100	≤1000	≤1000	≤50	≤20	≤20	≤50	≤700	≤200	≤5	≤0.1

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 3 个河流底泥监测点，详见表 4.3-19。

表 4.3-19 底泥监测点位布设一览表

监测点	监测点位	经纬度	监测因子	河流	监测时间
1#	选厂下游 500m	N33°1′15.45″，E108°32′24.07″	pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、钴、钒、铁、锰、锑、铊	小篆沟	2022.9.6
2#	原金沟工业场地上游 1000m	N33°1′48.63″，E108°33′55.18″		青泥河	
3#	大王沟尾矿库下游 500m	N33°0′13.54″，E108°32′45.89″		青泥河	

（2）分析方法及检出限

河流底泥分析方法及检出限见表 4.3-20。

表 4.3-20 河流底泥分析方法及检出限

监测项目	监测分析方法及来源	检出限
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018	-
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	0.01mg/kg
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 GBT 22105.1-2008	0.002mg/kg
砷		0.01mg/kg
铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	10mg/kg
铬		4mg/kg
铜		1mg/kg
镍		3mg/kg
锌		1mg/kg
钴	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	0.04mg/kg
钒		0.4mg/kg
铁	铁、锰 火焰原子吸收分光光度法 《全国土壤污染状况调查样品分析测试技术规定》国家环境保护总局（2006 年）	0.03mg/kg
锰		0.03mg/kg
锑	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	0.08mg/kg
铊	土壤和沉积物 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ1080-2019	0.1mg/kg

（3）监测与评价结果

河道底泥监测统计见表 4.3-21。

表 4.3-21 底泥监测结果表 （单位：mg/kg，pH 无量纲）

点位	pH	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌	钴	钒	铁	锰	锑	铊
选厂下游 500m	7.71	0.38	0.042	5.41	26	34	26	67	124	11.7	92.4	3.22×10^4	589	0.63	0.53
金沟工业场地上游 1000m	7.75	0.36	0.043	5.84	26	60	16	44	158	8.9	76.1	2.42×10^4	460	0.79	0.41
大王沟尾矿库下游 500m	7.68	0.39	0.035	4.88	55	61	26	92	180	18.3	174	2.72×10^4	448	2.40	0.47
GB15618-2018 筛选值	PH>7.5	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300	/	/	/	/	/	/

点位	pH	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌	钴	钒	铁	锰	锑	铊
最大超标倍数	0	0	0	0	0	0	0	0	0	/	/	/	/	/	/

由表 4.3-21 监测结果可以看出，各个监测点位的监测值均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）土壤污染风险筛选值限值要求。

4.3.6 土壤环境质量现状监测与评价

4.3.6.1 选厂现状监测与评价

（1）监测点位布设及监测因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018），土壤环境现状监测点位布设采用均布性与代表性相结合的原则，本项目土壤环境影响评价等级为一级，在土壤环境评价范围内共布设 12 个监测点，占地范围内布设 5 个柱状样、2 个表层样，占地范围外布设 5 个表层样。

表 4.3-22　土壤监测点位布设一览表

占地范围内外	点位编号	位置	样品编号	采样类型	监测因子	监测时间	备注
占地范围内	1	选厂内南侧综合水池旁	1	柱状样 0-0.5m	基本因子：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]蒽芘、萘 特征因子：pH、含盐量、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、钴、钒、氰化物、石油烃、锑、铊	2022.9.5	原有综合水池已做防渗，且旁 1.5m 以下均为碎石；位于矿区范围外（本次实测）
			2	柱状样 0.5-1.5m	pH、含盐量、镉、汞、砷、铜、镍、铬（六价）、铅、钴、钒、氰化物、石油烃、锑、铊		
	2	充填站拟建地	3	柱状样 0-0.5m		2022.9.6	充填站拟建地 1.5m 以下均为碎石；位于矿区范围外（本次实测）
			4	柱状样 0.5-1.5m			
	3	原矿仓旁	5	柱状样 0-0.5m		2022.9.8	位于矿区范围内（本次实测）
			6	柱状样 0.5-1.5m			
			7	柱状样 1.5m-3.0m			
	4	795 硐口	8	柱状样 0-0.5m		2022.9.6	位于矿区范围内（本次实测）
			9	柱状样 0.5-1.5m			
			10	柱状样 1.5-3.0m			
	5	事故池旁	11	柱状样 0-0.5m		2022.9.3	原有事故池已做防渗，且项目位于基岩山区；位于矿区范围内（本次实测）
			12	柱状样 0.5-1.5m			
			13	柱状样 1.5-3.0m			
	6	新磨选车间旁	14	表层样 0-0.2m		2022.9.3	位于矿区范围内（本次实测）
	7	危废暂存室旁	15	表层样 0-0.2m		2022.9.2	位于矿区范围内（本次实测）

占地范围内外	点位编号	位置	样品编号	采样类型	监测因子	监测时间	备注
占地范围外	8	选厂西侧耕地 1	16	表层样 0-0.2m	pH、含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、钴、钒、氰化物、石油烃、锑、铊	2022.1.5	位于矿区范围内（引用数据）
	9	选厂北侧耕地 2	17	表层样 0-0.2m			
	10	选厂西侧耕地 2	18	表层样 0-0.2m			
	11	选厂北侧耕地 1	19	表层样 0-0.2m			
	12	小篆沟尾矿库下游耕地	20	表层样 0-0.2m			位于矿区范围外（引用数据）
对充填站拟建地进行土壤理化性质检测：包括土壤构型，土壤结构，土壤质地，阳离子交换量，氧化还原电位，饱和导水率，土壤容重，孔隙度。							

（2）采样及分析方法

监测项目分析方见表 4.3-23。

表 4.3-23　土壤质量监测分析方法

监测因子	分析方法	检出限
pH 值	土壤 pH 值的测定 电位法 HJ962-2018	/
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	0.01mg/kg
汞	土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 GBT 22105.1-2008	0.002mg/kg
砷		0.01mg/kg
铅	土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰原子吸收分光光度法 HJ 491-2019	10mg/kg
铬		4mg/kg
铜		1mg/kg
镍		3mg/kg
锌		1mg/kg
钴	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	0.04mg/kg
钒		0.4mg/kg
铁	铁、锰 火焰原子吸收分光光度法 《全国土壤污染状况调查样品分析测试技术规定》 国家环境保护总局（2006 年）	0.03mg/kg
锰		0.03mg/kg
锑	土壤和沉积物 12 种金属元素的测定 王水提取-电感耦合等离子体质谱法 HJ 803-2016	0.08mg/kg
铊	土壤和沉积物 铊的测定 石墨炉原子吸收分光光度法 HJ1080-2019	0.1mg/kg
水溶性盐	土壤检测 第 16 部分：土壤水溶性盐总量的测定 NY/T 1121.16-2006	/
六价铬	土壤和沉积物 六价铬的测定 碱溶液提取-火焰原子吸收分光光度法 HJ 1082-2019	0.5mg/kg
氰化物	水质 氰化物的测定容量法和分光光度法 HJ 484-2009	0.001mg/L
石油烃	土壤和沉积物 石油烃（C10-C40）的测定 气相色谱法 HJ 1021-2019	6mg/kg
四氯化碳	土壤和沉积物 挥发性有机物的测定 吹扫捕集/气相色谱-质谱法 HJ 605-2011	1.3ug/kg
氯仿		1.1ug/kg
氯甲烷		1.0ug/kg
1,1-二氯乙烷		1.2ug/kg
1,2-二氯乙烷		1.3ug/kg
1,1-二氯乙烯		1.0ug/kg
顺-1,2-二氯乙烯		1.3ug/kg
反-1,2-二氯乙烯		1.4ug/kg
二氯甲烷		1.5ug/kg
1,2-二氯丙烷		1.1ug/kg
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2ug/kg
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2ug/kg
四氯乙烯		1.4ug/kg
1,1,1-三氯乙烷		1.3ug/kg
1,1,2-三氯乙烷		1.2ug/kg
三氯乙烯		1.2ug/kg
1,2,3-三氯丙烷		1.2ug/kg

监测因子	分析方法	检出限
氯乙烯		1.0ug/kg
苯		1.9ug/kg
氯苯		1.2ug/kg
1,2-二氯苯		1.5ug/kg
1,4-二氯苯		1.5ug/kg
乙苯		1.2ug/kg
苯乙烯		1.1ug/kg
甲苯		1.3ug/kg
间二甲苯+对二甲苯		1.2ug/kg
邻二甲苯		1.2ug/kg
硝基苯	土壤和沉积物 半挥发性有机物的测定气相色谱-质谱法 HJ 834-2017	0.09mg/kg
苯胺		0.09mg/kg
2-氯酚		0.06mg/kg
苯并[a]蒽		0.1mg/kg
苯并[a]芘		0.1mg/kg
苯并[b]荧蒽		0.2mg/kg
苯并[k]荧蒽		0.1mg/kg
䓛		0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg
茚并[a1,2,3-cd]蒽芘		0.1mg/kg
萘		0.09mg/kg
阳离子交换量	森林土壤 阳离子交换量 LY/T1243-1999	/
氧化还原电位	土壤 氧化还原电位的测定 电位法 HJ 746-2015	/
渗滤率（饱和导水率）	森林土壤渗滤率的测定 LY/T 1218-1999	/
总孔隙度	森林土壤 水分-物理性质的测定 LY/T 1215-1999	/
容重	土壤检测第 4 部分：土壤容重的测定 NY/T 1121.4-2006	/

（3）监测与评价结果

土壤监测统计结果见表 4.3-24 至 4.3-27。

表 4.3-24　土壤监测结果统计表 1（单位：mg/kg）

项目	pH 值（无量纲）	砷	镉	铬（六价）	铜	铅	汞	镍	四氯化碳（μg/kg）	氯仿（μg/kg）	氯甲烷（μg/kg）
选厂内南侧综合水池旁（0-0.5m）	7.54	4.53	0.40	2.2	41	89	0.042	50	1.3ND	1.1ND	1.0ND
标准	/	60	65	5.7	18000	800	38	900	2800	900	37000
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
项目	1,1-二氯乙烯（μg/kg）	顺-1,2-二氯乙烯（μg/kg）	反-1,2-二氯乙烯（μg/kg）	二氯甲烷（μg/kg）	1,2-二氯丙烷（μg/kg）	1,1,1,2-四氯乙烷（μg/kg）	1,1,2,2-四氯乙烷（μg/kg）	四氯乙烯（μg/kg）	1,1,1-三氯乙烷（μg/kg）	1,1,2-三氯乙烷（μg/kg）	三氯乙烯（μg/kg）
选厂内南侧综合水池旁（0-0.5m）	1.0ND	1.3ND	1.4ND	1.5ND	1.1ND	1.2ND	1.2ND	1.4ND	1.3ND	1.2ND	1.2ND
标准	66000	596000	54000	616000	5000	10000	6800	53000	840000	2800	2800
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
项目	苯（μg/kg）	氯苯（μg/kg）	1,2-二氯苯（μg/kg）	1,4-二氯苯（μg/kg）	乙苯（μg/kg）	苯乙烯（μg/kg）	甲苯（μg/kg）	间二甲苯+对二甲苯（μg/kg）	邻二甲苯（μg/kg）	1,1-二氯乙烷（μg/kg）	1,2-二氯乙烷（μg/kg）
选厂内南侧综合水池旁（0-0.5m）	1.9ND	1.2ND	1.5ND	1.5ND	1.2ND	1.1ND	1.3ND	1.2ND	1.2ND	1.2ND	1.3ND
标准	4000	270000	560000	20000	28000	1290000	1200000	570000	640000	9000	5000
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
项目	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	含盐量（g/kg）	钴	1,2,3-三氯丙烷（μg/kg）	氯乙烯（μg/kg）
选厂内南侧综合水池旁（0-0.5m）	0.1ND	0.2ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.1ND	0.09ND	0.4	3.62	1.2ND	1.0ND
标准	1.5	15	151	1293	1.5	15	70	/	70	500	430
达标情况	达标	达标	达标	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标	达标

项目	钒	氰化物	石油烃	锑	铊	硝基苯	苯胺	2-氯酚	苯并[a]蒽		
选厂内南侧综合水池旁（0-0.5m）	102	0.21	54	4.06	0.38	0.09ND	0.09ND	0.06ND	0.1ND		
标准	752	135	4500	180	/	76	260	2256	15		
达标情况	达标	达标	达标	达标	/	达标	达标	达标	达标		

表 4.3-25　土壤监测结果统计表 2（单位：mg/kg）

监测项目	选厂内南侧综合水池旁	充填站拟建地		原矿仓旁			795 硐口			《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值	是否达标	最大超标倍数
	中层样 0.5-1.5m	表层样 0-0.5m	中层样 0.5-1.5m	表层样 0-0.5m	中层样 0.5-1.5m	深层样 1.5-3m	表层样 0-0.5m	中层样 0.5-1.5m	深层样 1.5-3m			
pH（无量纲）	7.66	7.28	7.71	7.73	7.69	7.65	7.77	7.62	7.34	/	达标	0
含盐量（g/kg）	0.4	0.2	0.6	0.3	0.3	0.2	0.2	1.4	1.4	/	/	/
镉	0.40	0.34	0.21	0.46	0.41	0.20	0.28	5.25	5.35	65	达标	0
汞	0.034	0.023	0.012	0.015	0.024	0.019	0.024	0.016	0.036	38	达标	0
砷	6.01	5.88	6.62	6.12	5.78	5.97	5.85	5.16	5.78	60	达标	0
铜	16	30	25	27	31	31	8	122	32	18000	达标	0
镍	47	59	39	82	76	86	93	157	179	900	达标	0
六价铬	1.3	0.7	1.5	0.5	1.3	0.5ND	0.5ND	2.7	1.9	5.7	达标	0
铅	98	101	129	52	36	42	49	45	48	800	达标	0
钴	1.97	6.87	2.66	11.6	12.7	11.8	20.1	35.0	38.1	70	达标	0
钒	99.3	136	110	82.8	87.9	82.7	152	264	268	752	达标	0
氰化物	0.12	0.27	0.23	0.15	0.18	0.12	0.19	0.33	0.38	135	达标	0
石油烃	39	67	121	65	49	81	143	181	147	4500	达标	0
锑	1.33	3.28	2.16	1.18	0.27	1.35	0.48	0.76	2.20	180	达标	0
铊	0.30	0.39	0.27	0.23	0.24	0.26	1.79	2.10	1.82	/	/	/

表 4.3-26　土壤监测结果统计表 3（单位：mg/kg）

监测项目	事故池			新磨选车间旁（0-0.2m）	危废暂存室旁（0-0.2m）	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值	是否达标	最大超标倍数
	表层样（0-0.5m）	中层样（0.5-1.5m）	深层样（1.5-3m）					
pH 值（无量纲）	7.58	7.44	7.32	7.61	7.68	/	达标	0
含盐量	1.3	5.1	0.9	0.8	1.2	/	/	/
镉	0.46	0.61	0.58	0.36	0.62	65	达标	0
汞	0.035	0.095	0.032	0.112	0.029	38	达标	0
砷	5.04	5.24	5.98	5.77	6.24	60	达标	0
铜	30	27	80	19	29	18000	达标	0
镍	70	70	65	68	73	900	达标	0
六价铬	2.6	1	1.5	1.4	0.6	5.7	达标	0
铅	34	34	24	27	35	800	达标	0
钴	12.0	12.3	11.5	17.5	12.9	70	达标	0
钒	102	94.4	91.9	99.6	111	752	达标	0
氰化物	0.17	0.10	0.09	0.12	0.16	135	达标	0
石油烃	190	171	150	128	163	4500	达标	0
锑	0.47	2.67	0.48	1.12	0.64	180	达标	0
铊	0.29	0.70	0.57	0.55	0.74	/	/	/

表 4.3-27　现状监测结果统计表 4（单位：mg/kg）

项目	pH（无量纲）	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌	钴	钒	氰化物	石油烃	锑	铊	含盐量（g/kg）
选厂北侧耕地 1	8.62	0.23	0.804	9.53	33	58	56	55	187	14.0	184	0.04ND	12	0.73	0.96	0.34
选厂北侧耕地 2	6.98	0.27	0.387	22.4	31	14	75	42	190	14.0	224	0.04ND	8	1.17	1.32	0.35
选厂西侧耕地 2	7.15	0.28	0.319	13.0	38	54	62	38	242	11.0	150	0.04ND	10	0.71	1.04	0.37
选厂西侧耕地 1	7.11	0.26	0.741	11.0	49	72	60	38	196	12.7	679	0.04ND	6	0.68	1.22	0.21
小篆沟尾矿库下游耕地	7.23	0.28	0.492	11.2	52	81	72	67	197	16.8	160	0.04ND	24	0.77	0.88	0.47

项目	pH（无量纲）	镉	汞	砷	铅	铬	铜	镍	锌	钴	钒	氰化物	石油烃	锑	铊	含盐量（g/kg）
GB15618-2018 风险筛选值	6.5＜pH≤7.5	0.3	2.4	30	120	200	100	100	250	/	/	/	/	/	/	/
	pH>7.5	0.6	3.4	25	170	250	100	190	300	/	/	/	/	/	/	/

由以上土壤监测结果可以看出，占地范围内 1#-7#监测点土壤环境质量均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的筛选值要求，占地范围外 8#-12#监测点土壤环境质量均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求。

4.3.6.2 现有工业场地环境质量现状

本次现状调查期间监测了现有金沟工业场地内、王家湾工业场地内、大王沟尾矿库（渗滤液收集池、初期坝旁、上坝道路旁）、小篆沟尾矿库（渗滤液收集池、初期坝旁、上坝道路旁）的土壤环境质量情况，本次改扩建后对这 4 处现有工业场地均将进行生态恢复，评价提出《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（令部令 第 3 号）的相关要求进行土壤和地下水的调查和保护工作。本次评价对现有工业场地的土壤环境进行了监测，监测点位见表 4.3-28。

表 4.3-28 现有场地土壤监测点布设一览表

位置	采样类型	监测因子	监测时间
金沟工业场地	表层样 0-0.2m	pH、含盐量、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、镍、钴、钒、汞、锑和铊	2022.9.2
王家湾工业场地	表层样 0-0.2m		2022.9.2
大王沟尾矿库 1	表层样 0-0.2m		2022.9.3
大王沟尾矿库 2	表层样 0-0.2m		
大王沟尾矿库 3	表层样 0-0.2m		
小篆沟尾矿库 1	表层样 0-0.2m	pH、含盐量、砷、铬（六价）、铜、铅、镍、钴、钒、汞、镉、氰化物、锑和铊	2022.9.3
小篆沟尾矿库 2	表层样 0-0.2m		
小篆沟尾矿库 3	表层样 0-0.2m		

具体监测结果见表 4.3-29。

表 4.3-29 现有场地土壤监测结果统计表（单位：mg/kg）

监测项目	金沟工业场地（0-0.2m）	王家湾工业场地（0-0.2m）	大王沟尾矿库 1（0-0.2m）	大王沟尾矿库 2（0-0.2m）	大王沟尾矿库 3（0-0.2m）	小篆沟尾矿库 1（0-0.2m）	小篆沟尾矿库 2（0-0.2m）	小篆沟尾矿库 3（0-0.2m）	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》第二类用地筛选值	是否达标	最大超标倍数
pH（无量纲）	7.66	7.71	7.64	7.49	7.56	7.73	7.67	7.59	/	/	/
含盐量（g/kg）	1.5	1.7	0.3	2.0	1.2	1.3	1.4	1.1	/	/	/
砷	5.28	4.71	6.66	5.61	5.71	5.80	5.96	5.85	60	达标	0
铬（六价）	1.6	2.4	2.2	2.4	0.5ND	1.7	0.6	1	5.7	达标	0
铜	34	36	22	22	18	65	30	51	18000	达标	0
铅	40	40	31	33	32	46	95	57	800	达标	0
镍	86	72	51	47	69	119	62	58	900	达标	0
钴	12.9	16.9	7.56	4.78	8.43	7.55	26.4	6.24	70	达标	0
钒	205	115	86.7	106	98.4	86.8	180	170	752	达标	0
汞	0.027	0.031	0.118	0.021	0.056	0.023	0.059	0.040	38	达标	0
镉	0.82	0.34	0.05	0.32	0.41	2.20	0.50	0.51	65	达标	0
氰化物	/	/	/	/	/	0.06	0.12	0.12	135	达标	0
锑	1.23	0.65	1.70	0.54	0.75	0.60	1.19	0.92	180	达标	0
铊	0.68	0.61	0.32	0.34	0.51	0.81	0.57	0.80	/	/	/

通过上表可知，现有场地土壤环境质量均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

4.3.7 小结

（1）环境空气：根据陕西省生态环境厅办公室《2022 年 1-12 月全省环境空气质量状况》中项目所在区域安康市汉阴县 2022 年环境质量状况数据，评价区为达标区。补充监测共布设 1 个环境空气质量现状监测点，监测因子为 TSP，监测结果表明 TSP24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

（2）地表水：地表水环境质量现状共设置 6 个监测断面，对项目所在区域小篆沟、大篆沟、青泥河地表水环境质量进行监测，监测因子为 pH、溶解氧、COD、BOD_5、NH_3-N、铜、锌、氟化物、砷、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁、锰、钴、锑、镍、钡、钒、钛、铊共 30 项。监测结果表明监测时段内各监测断面各监测因子均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准要求。

评价期间通过补充监测引青济观工程取水口，结果表明监测期间取水口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。同时，安康市生态环境局汉阴分局 2023 年 1 月 9 日发布的《2022 年第四季度安康市县级集中式生活饮用水水源水质状况报告》和 2022 年 10 月 19 日发布的《2022 年第三季度安康市县级集中式生活饮用水水源水质状况报告》均表明观音河水库水源达标。

（3）声环境：声环境现状监测共设置 8 个监测点位，监测结果表明选厂四个厂界的昼、夜现状监测值及各敏感点的昼、夜现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求。

（4）地下水：地下水质量现状监测共设置 8 个水质监测点位、11 个水位监测点位。其中地下水调查范围内共有 6 个水质、9 个水位监测点位，同时在大王沟尾矿库上游和下游各设置 1 个水质、水位监测点位。各个点位的监测因子为 K^+、Na^+、Ca^{2+}、Mg^{2+}、CO_3^{2-}、HCO^{3-}、Cl^-、SO_4^{2-}、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量、总大肠菌群、细菌总数、铜、锌、钴、镍、硫化物、银、钡、铝、锑、铊共 37 项。监测结果表明各监测因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准限值。

（5）河流底泥：河流底泥共设置 3 个监测点位，监测因子为 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、钴、钒、铁、锰、锑、铊，监测结果表明各监测点位 pH、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌的监测值均满足《土壤环境质量　农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）土壤污染风险筛选值限值要求。

（6）土壤环境：土壤环境质量现状监测共设置 20 个监测点位，其中在本次土壤环境评价范围内共布设 12 个监测点（占地范围内布设柱状样监测点位 5 个、表层样监测点位 2 个，占地范围外设表层样监测点位 5 个）；在现有工程（金沟工业场地、王家湾工业场地、大王沟尾矿库及小纂沟尾矿库）的占地范围内共布设表层样监测点位 8 个。选厂占地范围内其中 1 个监测点位的监测因子包括《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）表 1 中 45 项基本项及 pH、含盐量、钴、钒、氰化物、石油烃、锑、铊等 8 项共 53 项，；占地范围内其他各监测点位监测因子包括 pH、含盐量、镉、汞、砷、铜、镍、铬（六价）、铅、钴、钒、氰化物、石油烃、锑、铊共 15 项特征因子；占地范围外 5 个农用地监测点位监测因子包括《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中 8 项基本项及 pH、含盐量、钴、钒、氰化物、石油烃、锑、铊等 8 项共 16 项。现有工程占地范围内 5 个监测点位监测因子包括 pH、含盐量、镉、汞、砷、铜、镍、铬（六价）、铅、钴、钒、锑、铊共 13 项特征因子；3 个监测点位监测因子包括 pH、含盐量、镉、汞、砷、铜、镍、铬（六价）、铅、钴、钒、氰化物、锑、铊共 14 项特征因子。

含盐量、铊留本底值，监测结果表明 15 个建设用地监测点位的其他各监测因子均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）土壤污染风险筛选值中第二类用地标准限值要求；

钴，钒，氰化物，石油烃，锑，铊，含盐量留本底值，5 个农用地监测点位的其他各监测因子均满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）土壤污染风险筛选值（基本项）限值要求。

（7）生态：评价区属《陕西省生态功能区划》中秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区；属于陕西省水土流失重点治理区中汉江周边低山丘陵重点治理区。评价区土地利用类型以林地为主，其次为耕地、住宅用地、水域及水利设施用地、交通运输、园地、工矿仓储用地等；评价区植被类型主要为阔叶林，其次为旱地农田植被、水浇地农田植被、人工栽培植被等；评价区主要植物群落有栓皮栎-马尾松群系、沟谷针阔杂木林群系、栓皮栎-辽东栎群系、杂木落叶阔叶林群系、杂木灌草丛群系和路边杂草群系；评价区植被覆盖以高覆盖度为主，其次为中覆盖度、极低覆盖度、中低覆盖度、低覆盖度等；评价区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度以无明显侵蚀为主，其次为轻度侵蚀、中度侵蚀等。评价区生态系统包括森林生态系统、农田生态系统、草地生态系统、灌丛生态系统、城镇生态系统、湿地生态系统以及其他，其中森林生态系统分布

面积大；评价区野生动物为常见兽类、鸟类、鱼类等；评价区未发现国家级、省级重点保护及珍稀濒危野生动植物。

5 施工期环境影响分析与评价

5.1 大气环境影响

施工期对环境空气的影响主要为尾砂充填站及选厂土建施工阶段产生的扬尘及施工机械废气。

5.1.1 施工扬尘影响分析

施工期尾砂充填站及选厂土建施工阶段产生的扬尘属于无组织排放，主要为废弃建筑物拆除、建筑材料运输、装卸以及临时物料堆场时产生的扬尘。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。施工场地扬尘一般为 2.176～3.435mg/m^3，场地下风向 20m 施工扬尘高达 1.5mg/m^3。

根据类比多个建筑施工场地的施工扬尘情况，施工扬尘对空气环境的影响范围一般在下风向 150m 左右，类比监测结果见表 5.1-1。

表 5.1-1　施工期场地扬尘污染类比情况

监测点	工地内	工地上风向	工地下风向影响情况		
			50	100	150
工地 1	0.759	0.328	0.502	0.367	0.336
工地 2	0.618	0.325	0.472	0.356	0.332
工地 3	0.596	0.311	0.434	0.376	0.390
工地 4	0.509	0.303	0.538	0.465	0.314
平均值	0.621	0.316	0.486	0.390	0.322

为防止大风天气时施工场地扬尘影响范围扩大，环评要求施工期应在施工场地设置围栏、洒水抑尘、覆盖防尘、限制车速、保持施工场地洁净和避免大风天作业等，采取措施后，施工扬尘可以得到有效控制。同时，施工扬尘污染是局部的、短期的，工程完成之后影响会逐渐消失，因此，矿山尾砂充填站及选厂建设施工扬尘对外部环境影响较小。

5.1.2 施工机械废气

施工机械设备及车辆多为大动力柴油发动机，将排放一定量的燃油尾气，尾气主要为烟尘、SO_2、NO_X、CO 及 C_mH_n 等。根据《柴油货车污染治理攻坚战行动计划》（环大气〔2018〕179 号），要求施工过程所用的施工机械和重型柴油车使用符合国六标准的柴油，禁止施工机械和运输车辆出现冒黑烟现象，加之项目所处区域开阔，空气流通条件好，经过大气扩散后对敏感点的影响较小。

综上所述，施工期在采取环评报告提出的施工扬尘防治措施，并按照《陕西省大气

污染防治条例（2019 修正版）》及“六个百分百”等相关要求组织施工后，施工场界扬尘排放能够满足陕西地方环境保护标准《施工场界扬尘排放限值》（DB 61/1078-2017）的相关要求，且随着施工期的结束逐渐消失，对区域环境空气质量的影响不大。

5.2 地表水环境影响

施工期废水主要有矿坑涌水、施工作业废水、施工人员的生活污水等。

5.2.1 矿坑涌水

本项目地下开采井下巷道施工过程中将产生少量的矿坑涌水，主要污染物为 SS，评价要求施工过程中将矿坑涌水收集后采取沉淀处理后，作为井下施工作业用水或场地降尘洒水，禁止外排。

5.2.2 施工生产废水

施工期间产生的施工作业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等，施工作业废水除含有少量的油污和泥砂外，基本没有其它污染指标。由于施工废水排放点分散，废水中 SS、石油类含量较高，其任意排放将会对地表水环境造成一定的不利影响。

评价要求施工单位在施工生产区设沉淀池，施工作业废水经沉淀后回用于生产，不对外排放。

5.2.3 施工人员生活污水

生活污水包括施工人员日常洗漱、食堂废水等，主要污染物为 COD、BOD_5、氨氮、SS 等。由于本项目评价要求本项目改扩建施工前需完成对现有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。

综上，施工期废水均采取相应的处置措施，对周边地表水环境影响较小。

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少量井下矿坑涌水、工程施工作业废水、施工人员生活污水处置不当对地下水水质产生影响。

施工过程产生的矿坑涌水利用现有沉淀池沉淀后用于井下施工作业用水或场地降尘洒水；此外，工程施工期间产生的泥浆水、混凝土搅拌机及输送系统的冲洗废水经沉淀池处理后回用于施工洒水降尘等；施工人员生活污水经处理后回用于工程建设、道路洒水、绿化等综合利用，不对外排放。

在采取以上措施后，本项目施工期对地下水环境影响不大。

5.4 声环境影响

5.4.1 施工噪声影响分析

本项目涉及的施工机械声源复杂且声级各异，评价选取使用数量、时间、频次较多、噪声级较高的推土机、挖掘机、装载机等进行预测。点源扩散衰减采用半球扩散模型计算，以噪声源为中心，噪声传到不同距离处的强度值采用下式计算：

$$L_p=L_0-20\lg（r/r_0）$$

式中：L_p—距声源 r 处的声压级； L_0—距声源 r_0 处的声压级。

由于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》（GB 12523-2011）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，分析结果表见 5.4-1。

表 5.4-1 施工机械环境噪声源及噪声影响预测结果表

序号	设备名称	声级 dB（A）	距离（m）	评价标准 dB（A）		最大超标范围（m）	
				昼间	夜间	昼间	夜间
1	推土机	90	3	70	55	30	180
2	液压铲	90	3			30	180
3	液压挖掘机	90	3			30	180
4	混凝土搅拌机	90	3			30	180
5	电锯	103	1			45	252
6	吊车	73	3			4.5	25
7	装载机	85	3			18	95
8	重型卡车	85	1			6	31
9	水泥搅拌机	89	1			9	51

本次评价对选厂声环境质量进行现状监测，监测数据均符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准，同时周边 200m 范围内居民点声环境质量也满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求。根据现场调查，选厂周边 200m 范围内有 3 户居民。根据上述分析，本项目施工机械噪声声级较高，在空旷地带声传播距离较远，以电锯影响范围最大。按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）要求，昼间至 45m 外噪声值才能达标，夜间影响范围最远可达 252m。施工期可能对周边声环境保护目标产生影响，为减轻施工噪声对周围声环境敏感目标的影响，评价要求施工期应采取有效的噪声控制措施：

（1）改进施工方式，选择低噪声施工机械，设置移动式声屏障，对高噪声机械要严格控制运行时段，禁止夜间（22：00～06：00）施工；

（2）加强施工组织管理，提高施工机械化程度，缩短施工工期。在满足施工作业

前提下，对位置相对固定的机械设备，如切割机、电锯等，必须设置在工棚内；

（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。

采取以上控制措施后，施工期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。

5.4.2 交通噪声影响分析

交通噪声影响主要是施工区载重汽车运输噪声，其运行最大噪声源可达 90dB（A）以上，声源呈线性分布，源强与行车速度和车流量关系密切。工程施工区交通道路边界噪声，以重型车为主，采用单车种单边道模型进行预测。

流动声源道路两侧等效声级计算公式如下：

$$L_{eq}=L_A+10\lg N-10\lg 2rV+\Delta L$$

式中：L_{eq}——道路两侧等效声级，dB（A）；

L_A——测点距行车中心线 7.5m 时的噪声级，dB（A）；

V——机动车行车速度，km/h；

ΔL——鸣笛噪声增殖，dB（A）；

r——假设车辆集中道路中心线，则 r 应为路宽的一半，m；

N——车流量，辆/h；

根据机动车辆噪声标准，当测点距行车中心线 7.5m 时，重型车 L_A 为 82dB（A），轻型车为 73dB（A），考虑最差情况，预测 L_A 取 82dB（A）。根据类比工程施工现场车辆的统计，机动车行车速度为 20km/h，鸣笛噪声增殖 2dB（A），道路宽 4.5m，则 r 为 2.25 m，车流量为昼间 10 辆/h，夜间不施工。经计算得出，道路两侧噪声预测结果昼间为 74dB（A）。

流动声源衰减采用线声源衰减模式：

$$L_P=L_0-10\lg（r_1/r_2）$$

式中：L_p—距声源 r_2 处的声压级；L_0—距声源 r_1 处的声压级。

采用以上模型，对施工区道路两侧周边一定距离范围的噪声进行预测计算，结果见表 5.4-2。

表 5.4-2　施工道路两侧不同距离噪声值表

噪声源	源强	至不同距离噪声值						声环境质量标准 2 类
		15m	35m	180m	300m	550m	920m	
交通噪声（昼）	74	71	67	60	58	55	50	60

通过预测可知，施工区道路交通噪声昼间衰减至道路两侧 180m 时，方可满足《声环境质量标准》（GB 3096-2008）2 类昼间标准。经现场调查，运输道路两侧 200m 范围内居民较多，施工期间运输车辆将会产生一定的影响。环评要求所有运输车辆经过敏感点时减速，减少或杜绝鸣笛，禁止夜间和午休时间运输等措施，避免交通噪声对周边居民的影响。

5.5 固体废物环境影响

施工期的固体废弃物主要是采矿区巷道掘进产生的废石、采矿工业场地及选厂拆除的建筑垃圾、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。

5.5.1 基建期废石

本项目基建期废石主要为采矿区巷道掘进产生的废石。本次设计矿山生产能力需从 350t/d 扩大到 1000t/d，施工期需完成 590m 运输石门、主混合竖井、盲罐笼竖井、辅助斜坡道、345m 中段开拓工程、105m 中段车场及排水工程、矿石溜井（728m-590m）、788m 回风平巷、新增回风工程、井下变配电硐室以及避灾硐室、采切工程以及基建探矿工程等。根据基建工程量表，施工期共产生废石约 7.73 万 m^3，采矿区施工期废石全部外售安康亿坤再生资源利用有限公司进行综合利用，无废石排放。

5.5.2 建筑垃圾

施工期建筑垃圾主要为现有金沟采区和王家湾采区的工业场地构筑物拆除中产生的建筑垃圾，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。建筑垃圾粉状废料可随降雨产生地面径流进入水体，使水体悬浮物大量增加，产生暂时的污染。因此，评价要求应对建筑垃圾妥善处置。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运往当地建筑垃圾填埋场填埋处理，不乱堆乱放，减少对外环境的影响。

本次评价要求企业根据《关于加强工业企业关停、搬迁及原址场地再开发利用过程中污染防治工作的通知》（环发〔2014〕66 号）中的要求，在关停过程中应妥善处理遗留或搬迁过程中产生的污染物。对地上及地下的建筑物、构筑物、生产装置、管线、污染治理设施、有毒有害化学品及石油产品储存设施等予以规范清理和拆除。同时，安全

处置企业遗留固体废物，企业应对原有场地残留和关停过程中产生的有毒有害物质、危险废物、一般工业固体废物等进行处理处置。属危险废物的，应委托具有危险废物经营许可证的专业单位进行安全处置，并执行危险废物转移联单制度；属一般工业固体废物的，应按照国家相关环保标准制定处置方案；对不能直接判定其危险特性的固体废物，应按照《危险废物鉴别标准》的有关要求进行鉴别。采取以上措施，施工期建筑垃圾对环境影响较小。

5.5.3 废机油和废润滑油

本项目施工时间较长，施工期间机械设备维修保养会产生少量废机油和废润滑油，均属危险废物，经收集后定期交有资质单位处置。

5.5.4 生活垃圾

本项目施工期生活垃圾产生量约 30kg/d，由施工队设置临时生活垃圾收集箱统一收集后，按照地方环卫部门的要求，运往集镇垃圾转运点统一处置，经处理后对周围环境影响不大。

5.6 生态环境影响

5.6.1 土地利用影响分析

本项目对现有工业场地进行拆除平整及选厂的改扩建，不新增永久占地及临时占地。施工期土地利用影响主要为现有工业场地内建筑物的拆除及生态恢复，经过 2～3 年生态恢复可逐渐恢复原貌，施工期占地产生的影响较小。

5.6.2 植物及植被影响分析

本项目施工期采矿工程主要是地下巷道开采，同时对现有采矿工业场地构筑物及设备进行拆除并进行生态恢复，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，施工期对植被影响较小。

5.6.3 野生动物的影响分析

本项目对周边野生动物的影响主要表现在工程占地、工程施工的噪声以及人为活动增加对动物正常栖息的干扰，将在不同程度上对周边动物的生活造成影响。

本次项目建设不新增永久占地及临时占地，对野生动物影响较小；施工期噪声主要围绕在工业场地周边，主要以施工机械、车辆通行等噪声为主。工业场地周边由于人为干扰较大，野生动物较少，主要以两栖类和爬行类小型动物为主，对噪声等具有一定的

耐受，会及早避开施工区域，因此施工噪声对周边动物影响有限。

5.7 土壤环境影响

（1）对土壤理化性质及肥力的影响

施工过程中，现有工业场地拆除平整及选厂建设过程中的土石方开挖、堆放、回填等活动对土壤理化性质影响较大。现有工业场地大部分已经过硬化处理，未硬化部分经长时间人工踩踏及机械碾压也已使得土壤紧实度增加，无法回用。因此现有工业场地拆除平整过程中表层硬化层清理后作为建筑垃圾运至当地建筑垃圾填埋场进行填埋处置。选厂工业场地建设过程中，部分用地土壤表层肥力较高，地表开挖必定扰乱和破坏土壤表层，除开挖处受到直接的破坏外，挖出土方的堆放将直接占压开挖处附近的土地，破坏土壤表层及其结构。由于表层的团粒结构是经过较长的历史时期形成的，一旦遭到破坏，短期内难以恢复。因此，选厂施工过程中，对土壤表层的影响较严重。同时，施工期的土石方开挖与回填，使原土壤层次混合，原土体构型破坏。土体构型的破坏，将改变土体中物质和能量的运动变化规律，使表层通气透水性变差，使亚表层保水、保肥性能降低。因此，评价要求土石方开挖时应分层堆放，并采取拦挡、覆盖等措施；对施工开挖、剥离的表土，应安排场地集中堆放，用于工程施工结束后的场地回填利用。

（2）对土壤的污染影响

施工过程中产生的建筑施工垃圾、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。评价要求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。

5.8 小结

本项目的施工建设，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。工程建设对环境的影响呈现为暂时和局部的，只要在施工过程中科学设计、严格管理，认真落实国家各项施工规范、条例；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，施工过程中委托有资质的单位进行环境监理，确保工程质量，按期竣工，则不会对评价区域造成大的影响。

6 运营期环境影响预测与评价

6.1 环境空气影响预测及评价

6.1.1 估算模式所需参数及预测因子

根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ 2.2-2018）的规定，利用推荐的（AERScreen）大气估算模型，各污染源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：

$$P_i=（C_i/C_{0i}）\times 100\%$$

式中：P_i——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

C_i——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m^3；

C_{0i}——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m^3。

根据大气导则推荐的大气估算模型（AERScreen），按照排放参数，估算模型参数见表 6.1-1。

表 6.1-1　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/℃		40.1
最低环境温度/℃		-10.1
土地利用类型		落叶林
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	■是□否
	地形数据分辨率/m	90m
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	/

6.1.2 废气污染源及预测结果

（1）污染源排放参数

本次评价估算模式选矿工程和充填站工程污染源参数的选取见表 6.1-2。

表 6.1-2 污染源调查参数表清单

编号	名称	排气筒底部中心坐标		排气筒底部海拔高度/m	排气筒高度/m	排气筒出口内径/m	烟气流速/（m/s）	烟气温度/℃	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）
		X	Y								PM_{10}
1	破碎、筛分粉尘	341	183	804	15	0.5	14.15	25	7200	正常	0.01
2	水泥仓粉尘	298	89	788	15	0.2	8.84	25	3600	正常	0.00157
3	搅拌槽粉尘	319	132	792	15	0.2	8.84	25	3600	正常	0.0011
编号	名称	面源起点坐标		海拔高度/m	面源长度/m	面源宽度/m	与正北方向夹角/°	面源有效排放高度/m	年排放小时数/h	排放工况	污染物排放速率/（kg/h）
		X	Y								TSP
4	破碎间无组织	341	183	804	9	9	30	7	7200	正常	0.01
5	筛分间、粉矿仓无组织	321	144	793	12	16	30	12	7200	正常	0.01

（2）预测结果

污染物预测结果见表 6.1-3-表 6.1-5。

表 6.1-3　污染源估算模式计算结果汇总表

序号	污染源名称	评价因子	评价标准（μg/m³）	Pmax（%）	Cmax（μg/m³）	D10%最远距离（m）
1	破碎、筛分粉尘	PM_{10}	450	8.21	36.95	0
2	水泥仓粉尘	PM_{10}	450	1.27	5.70	0
3	搅拌槽粉尘	PM_{10}	450	2.19	9.83	0
4	破碎间无组织	TSP	900	4.28	38.56	0
5	筛分间、粉矿仓无组织	TSP	900	1.47	13.20	0

表 6.1-4　有组织废气估算模式计算结果表

序号	距源中心下风向距离（m）	破碎、筛分粉尘		水泥仓粉尘		搅拌槽粉尘	
		PM_{10}		PM_{10}		PM_{10}	
		下风向预测浓度（ug/m³）	浓度占标率（%）	下风向预测浓度（ug/m³）	浓度占标率（%）	下风向预测浓度（ug/m³）	浓度占标率（%）
1	10	0.03	0.01	0.02	0.00	0.02	0.00
2	100	33.91	7.54	5.7	1.27	2.97	0.66
3	200	2.17	0.48	1.39	0.31	1.56	0.35
4	300	1.82	0.41	0.75	0.17	0.51	0.11
5	400	1.27	0.28	0.71	0.16	0.41	0.09
6	500	1.05	0.23	0.47	0.10	0.42	0.09
7	600	3.53	0.78	0.33	0.07	0.13	0.03
8	700	0.67	0.15	0.07	0.02	0.04	0.01
9	800	1.89	0.42	0.05	0.01	0.2	0.04
10	900	0.7	0.16	0.22	0.05	0.12	0.03
11	1000	1.83	0.41	0.24	0.05	0.17	0.04
12	1100	1.45	0.32	0.24	0.05	0.04	0.01
13	1200	0.51	0.11	0.19	0.04	0.12	0.03
14	1300	1.24	0.28	0.19	0.04	0.14	0.03
15	1400	0.44	0.1	0.05	0.01	0.12	0.03
16	1500	0.8	0.18	0.07	0.02	0.08	0.02
17	1600	0.88	0.2	0.1	0.02	0.1	0.02
18	1700	0.47	0.1	0.13	0.03	0.09	0.02
19	1800	0.7	0.16	0.12	0.03	0.09	0.02
20	1900	0.7	0.15	0.12	0.03	0.09	0.02
21	2000	0.66	0.15	0.12	0.03	0.06	0.01

序号	距源中心下风向距离（m）	破碎、筛分粉尘		水泥仓粉尘		搅拌槽粉尘	
		PM_{10}		PM_{10}		PM_{10}	
		下风向预测浓度（ug/m³）	浓度占标率（%）	下风向预测浓度（ug/m³）	浓度占标率（%）	下风向预测浓度（ug/m³）	浓度占标率（%）
22	2100	0.51	0.11	0.1	0.02	0.08	0.02
23	2200	0.6	0.13	0.08	0.02	0.06	0.01
24	2300	0.38	0.08	0.08	0.02	0.06	0.01
25	2400	0.6	0.13	0.09	0.02	0.06	0.01
26	2500	0.57	0.13	0.09	0.02	0.06	0.01
下风向最大浓度及占标率		36.95	8.21	5.70	1.27	9.83	2.19
D10%最远距离（m）		0		0		0	

表 6.1-5　无组织废气估算模式计算结果表

序号	距源中心下风向距离（m）	破碎间无组织		筛分间、粉矿仓无组织	
		TSP		TSP	
		下风向预测浓度（ug/m³）	浓度占标率（%）	下风向预测浓度（ug/m³）	浓度占标率（%）
1	10	38.56	4.28	13.2	1.47
2	100	9.63	1.07	3.82	0.42
3	200	6.28	0.7	2.58	0.29
4	300	4.73	0.53	2.02	0.22
5	400	3.86	0.43	1.71	0.19
6	500	3.24	0.36	1.46	0.16
7	600	2.77	0.31	1.3	0.14
8	700	2.39	0.27	1.2	0.13
9	800	2.1	0.23	1.11	0.12
10	900	1.86	0.21	1.03	0.11
11	1000	1.66	0.18	0.96	0.11
12	1100	1.5	0.17	0.89	0.1
13	1200	1.36	0.15	0.84	0.09
14	1300	1.24	0.14	0.79	0.09
15	1400	1.14	0.13	0.75	0.08
16	1500	1.06	0.12	0.72	0.08
17	1600	0.98	0.11	0.69	0.08
18	1700	0.91	0.1	0.66	0.07

序号	距源中心下风向距离（m）	破碎间无组织		筛分间、粉矿仓无组织	
		TSP		TSP	
		下风向预测浓度（ug/m³）	浓度占标率（%）	下风向预测浓度（ug/m³）	浓度占标率（%）
19	1800	0.85	0.09	0.64	0.07
20	1900	0.8	0.09	0.61	0.07
21	2000	0.75	0.08	0.59	0.07
22	2100	0.71	0.08	0.57	0.06
23	2200	0.67	0.07	0.55	0.06
24	2300	0.63	0.07	0.54	0.06
25	2400	0.6	0.07	0.52	0.06
26	2500	0.57	0.06	0.5	0.06
下风向最大浓度及占标率		38.56	4.28	13.20	1.47
D10%最远距离（m）		0		0	

由预测结果可以看出，项目大气污染源的最大落地浓度为破碎、筛分粉尘排放，浓度为 36.95ug/m^3，占标率为 8.21%，均远小于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值，粉尘排放对外界环境的影响较小。

6.1.3 矿井污风废气影响分析

采矿工程的矿井污风主要包括矿岩粉尘含 CO、NO_x 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可达 50mg/m^3，对坑内空气有较大的污染。据国内矿山生产实践证明，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/m^3，可有效减轻对地下工作场所人员的影响，对外环境影响小。

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 NO_x 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。

可见采矿工程的矿井污风对外环境的空气影响较小。

6.1.4 矿（废）石转运及运输扬尘影响分析

本项目建成运行后，矿（废）石分别在硐口矿仓和转运仓内进行转运，本次将对现有两个原矿仓进行封闭改造，同时新建封闭式废石转运仓，矿石和废石均不在地面堆存，扬尘主要为卸料过程产生的扬尘。

由于矿（废）石卸料过程为间断性排放扬尘，并要求在卸料过程中采取连续洒水抑尘的措施，结合矿仓的封闭式结构，综合抑尘效率可达到 97%，对外环境的影响较小。

本项目运营期产生的废石和尾矿砂外售，由购买的建材公司派车拉运，本次环评主要考虑外运车辆在矿区内的扬尘。

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/m^3；当风

速不大于 4.2m/s 时，距道路 10m 处粉尘浓度达 5.85mg/m^3，距道路 50m 处粉尘浓度为 1.48mg/m^3；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/m^3，与不洒水时的 5.85mg/m^3 相比，粉尘浓度下降了 78%。50m 处监测的粉尘浓度为 0.53 mg/m^3，与不洒水时的 1.48 mg/m^3 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起尘量，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，另外项目矿区地处山区内，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。

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。

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。综上所述，采取措施后矿山运输扬尘对环境空气质量影响较小。

6.1.5 大气环境防护距离

本项目正常运行情况下，根据《环境影响评价技术导则　大气环境》（HJ2.2-2018）要求，采用 EIA2018 计算大气环境防护距离，根据计算结果，各污染物贡献浓度均无超标点。因此，计算出大气环境防护距离为 0。

6.1.6 污染物排放量核算结果

本项目有组织排放量核算表见表 6.1-4。

表 6.1-4　有组织污染物排放量核算表

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m^3）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
一般排放口					
1	破碎、筛分粉尘	PM_{10}	1.45	0.01	0.1
2	水泥仓粉尘	PM_{10}	0.96	0.00157	0.003
3	搅拌槽粉尘	PM_{10}	1.21	0.0011	0.004
有组织排放总计					

序号	排放口编号	污染物	核算排放浓度/（mg/m³）	核算排放速率/（kg/h）	核算年排放量/（t/a）
有组织排放总计		PM_{10}			0.107

本项目无组织排放量核算表见表 6.1-5。

表 6.1-5　无组织污染物排放量核算表

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	污染物排放标准		核算年排放量（t/a）
					标准名称	浓度限值（mg/m3）	
1	硐口矿石转运	矿石转运	TSP	封闭，洒水降尘	GB16297-1996	1	0.29
2	硐口废石转运	废石转运	TSP	封闭，洒水降尘		1	0.02
3	破碎间无组织	矿石破碎	TSP	车间封闭，洒水降尘		1	0.06
4	筛分间、粉矿仓无组织	矿石筛分风	TSP	车间封闭，洒水降尘		1	0.11
无组织排放总计							
无组织排放总计			TSP				0.48

项目本次新增大气污染物年排放量核算

表 6.1-6　本次新增大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/（t/a）
1	PM_{10}	0.107
2	TSP	0.48

6.1.7 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 6.1-7。

表 6.1-7　建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级□		二级☑		三级□		
	评价范围	边长=50km□		边长 5～50km□		边长=5 km☑		
评价因子	SO_2+NO_x 排放量	≥2000t/a□	500～2000t/a□			＜500 t/a☑		
	评价因子	其他污染物(TSP、PM_{10})				包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑		
评价标准	评价标准	国家标准☑	地方标准☑	附录 D □		其他标准□		
现状评价	环境功能区	一类区□		二类区☑		一类区和二类区□		
	评价基准年	（2022）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	预测模型	AERMOD□	ADMS□	AUSTAL2000□	EDMS/AEDT□	CALPUFF□	网格模型	其他☑

工作内容		自查项目						
境影响预测与评价							□	
	预测范围	边长≥ 50km□		边长 5～50km □			边长 ＝5 km ☑	
	预测因子	预测因子(TSP、PM_{10})			包括二次 $PM_{2.5}$□ 不包括二次 $PM_{2.5}$☑			
	正常排放短期浓度贡献值	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、PM_{10} ）			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：（TSP）			监测点位数（1 个）		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	SO_2:（0）t/a	NO_x:（）t/a	颗粒物:（0.587）t/a	VOC_s:（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 采矿工程矿坑废水对地表水的影响分析

矿坑废水主要来自矿坑涌水和井下生产废水。其中矿坑涌水为采矿疏干地下水，地下水以基岩裂隙水为主；井下生产废水包括湿式凿岩排水、工作面除尘排水等。

根据工程水平衡分析，凿岩废水、工作面除尘废水、尾砂充填泌出水和矿坑涌水全部收集到井下水仓回用于凿岩，工作面降尘等综合利用，剩余部分泵送送至选厂高位回水池后回用于选厂工艺生产。

通过以上措施，正常情况下矿坑废水能够全部回用不外排，对外环境地表水影响较小。评价要求建设单位对矿井涌水进行长期观测，严格落实矿山采矿废水、选矿厂选矿废水收集和回用设施设备的建设和配套，确保生产废水零排放。同时，按照开发利用方案要求在矿山采掘施工中坚持“有疑必探，先探后掘”的原则，及时发现出水征兆，采取果断措施，预防突水发生并编制切实可行的应急救援预案。详细了解矿区及其周边地下水情况，并制定相对应的防排水措施，防止井下突然涌水，保证生产安全。

6.2.2 充填系统废水对地表水的影响

充填系统废水主要为采场充填后充填体泌出水。充填系统充填料为浓密后的 55%的尾砂，充填料充入井下采空区后，会产生一部分泌出水，充填材料的泌水率与尾砂级配、胶砂比、料浆浓度和固水材料掺量等均有关系，这部分废水随井下排水系统进入水仓或集水池，回用于生产用水，不外排。

6.2.3 选厂废水对地表水的影响分析

（1）精矿沉淀池废水

精矿沉淀废水全部进入选厂高位回水池回用于选矿工艺生产，不外排。

（2）尾砂仓溢流水

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全部随尾矿（尾矿含水率 82%）进入立式尾砂仓浓密，浓密后尾砂含水率为 30%，则浓密的（3）压滤车间废水

根据水平衡计算，选厂内尾矿经浓缩后含水率约 30%，其中 45%的尾砂进入压滤车间压滤，压滤废水流入缓冲水池，这部分水全部进入选厂高位回水池回用于选矿工艺生产，不外排。

（4）地坪冲洗废水

地坪冲洗水直接进入回水池沉淀后回用于选厂生产，不外排。

（5）车辆冲洗废水

车辆冲洗废水主要污染物为 SS，车辆冲洗废水直接在车辆冲洗点收集沉淀后回用于车辆冲洗，不外排。

（6）化验室酸性废水

化验室酸性废水主要污染物为 pH。化验废水进入中和沉淀池中和处理后回用于选矿工艺生产。

（7）初期雨水

根据《有色金属工业环境保护工程设计规范》（GB50988-2014）要求，工业场地初期雨水需要收集处理。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。

评价要求选场工业场地外建设截排水沟，防止山体雨水进入厂区，厂区内应建设雨水排水沟，并在排水沟末端配备相应的初期雨水收集池。根据现场调查，现有选厂在重选车间南侧设置有 1 座初期雨水池，容积 200m^3。根据工程分析，选厂初期雨水量为 19.65m^3，因此，现有初期雨水收集池容积可以满足初期雨水的收集量，评价要求收集

的初期雨水应沉淀处理后回用于选矿工艺，禁止外排。

（8）生活污水

经现场调查，矿部生活污水散排，本次评价期间对生活污水散排提出整改措施，目前建设单位已经建设化粪池将生活污水收集后定期拉运至污水处理厂处理，不外排。本建设单位拟在改扩建项目实施期间在矿部建设一体化污水处理设备，处理后浓度应满足《城市污水再生利用　城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2020）后回用于洒水降尘、绿化等，不外排。

为确保雨季生活污水不外排，评价要求设置 100m^3 污水暂存池，容积按照 5d 废水产生量考虑，雨季不绿化时将处置后的废水暂存于废水收集池，待后期绿化、降尘等继续使用，确保废水不外排。

通过以上措施，项目的生产废水和生活污水均能够得到有效利用，不外排，不会对外环境地表水造成影响。

6.2.4 采矿对观音河水源地、义兴村枫树岭饮用水水源的影响评价

本次开采矿段主要包括水地沟矿段、王家湾矿段及金沟矿段，距离观音河最近的茶园沟矿段本次不开采，且本次划定采矿的地下水评价范围与观音河不在同一个水文地质单元且距离约 5km，距离较远，义兴村枫树岭饮用水水源位于上游，开采矿段与其不存在补给关系，因此，本次采矿过程不会对义兴村枫树岭饮用水水源地造成影响和观音河水源地造成影响。但本项目选厂下游小篆沟最终汇入青泥河，青泥河上设置有观音河水源的取水口，因此，小篆沟的地表水若受到污染可能会对观音河水源地的水质造成影响，但本项目正常情况下废水不外排，不会对取水口造成影响从而不会对观音河水源地造成影响。评价要求加强初期雨水及事故废水的收集，确保初期雨水和事故废水不出厂，从而保证不会对下游水质造成影响。

6.2.5 非正常情况下地表水环境影响评价

（1）矿坑水非正常排放分析

正常情况下，本项目矿坑涌水可全部回用矿山生产用水。项目一般停产检修时间为 2 天，为保证矿山停产、检修过程中产生的矿坑涌水不外排，井下需要设置集水设施。保证可至少满足 2 天矿坑水储存容积，可杜绝检修情况下矿坑水排放。因此，在矿山设备检修情况下矿坑水不会进入地表水体，不影响地表水环境。

根据水平衡计算，废水可用于井下生产和选矿工艺生产，可实现全部回用不外排。

在矿山停产、检修等非正常过程中，为保证矿坑涌水不外排，在项目运行 1-4 年时，开采金沟段矿，矿坑涌水量为 235m^3/d，即检修时段的最大矿坑涌水量为 470m^3，在东采区（金沟矿段）590m 车场附近新建容积 250m^3 集水池、105m 中段新建容积为 150m^3 的水仓、788 回风平巷内高位水池（新建，容积 200m^3）、在 795m 中段设置集水池，容积为 100m^3。集水设施的总容积为 700m^3，完全能够满足项目运行 1-4 年时的停产检修阶段的最大矿坑涌水量，保证矿坑涌水不外排。

第 5-6 年，开采金沟、王家湾矿段，矿坑涌水量共计 281m^3/d，即检修时段的最大矿坑涌水量为 562m^3，王家湾矿段 795m 中段汇集在集水池（新建，容积 100m^3）。795m 以下在斜井下部车场 720m 中段设置水仓（新建，水仓容积 100m^3）、980m 高位水池（新建，容积 250m^3）。金沟、王家湾矿段的集水池总容积为 1150m^3，完全能够满足项目运行 5-6 年时的停产检修阶段的最大矿坑涌水量，保证矿坑涌水不外排。

第 7-11 年，金沟矿段、王家湾矿段以及水地沟矿段共同生产，矿坑涌水量共计 366m^3/d，即检修时段的最大矿坑涌水量为 732m^3，水地沟矿段矿坑废水汇集在 800 中段水仓（新建，容积 100m^3），935 中段坑口高位水池（新建，容积 250m^3）。金沟矿段、王家湾矿段以及水地沟矿段的集水池总容积为 1500m^3，完全能够满足项目运行 7-10 年时的停产检修阶段的最大矿坑涌水量，保证矿坑涌水不外排。

（2）生活污水事故排放分析

降雨时，生活污水不能回用于绿化及矿山综合防尘，按最长连续降水日数 5 天计，要求生活污水暂存池容积应不小于 5 天生活污水量，同时考虑企业实际的生活污水排放量，因此，要求企业在选厂及矿部设置一个 100m^3 生活污水暂存池。待降雨结束后，收集处理后的生活污水继续回用于绿化及矿山综合防尘，不外排，不影响地表水环境。

6.2.6 废水类别、污染物及污染治理设施信息表

表6.2-1　废水类别、污染物及污染治理设施信息表

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设施是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	矿坑废水	砷	不外排	/	综合利用于井下生产和除尘用水			/	/	/
		氟化物								
		锑								
		镍								
		银								
2	尾矿浆水	SS、重金属等	不外排	/	全部回用不外排			/	/	/
3	车辆及地坪冲洗水	SS	不外排	/	全部回用不外排			/	/	/
4	生活污水	COD	不外排	/	矿部设置一体化处理设施处理达标后用于洒水、降尘、绿化等			/	/	/
		BOD_5								
		NH_4-N								
		SS								

6.2.7 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 6.2-2。

表 6.2-2　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 □；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 □

工作内容		自查项目			
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、BOD_5、NH_3-N、铜、锌、氟化物、砷、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁（Fe）、锰（Mn）、钴（Co）、锑、镍（Ni）、钡（Ba）、钒（V）、钛（Ti）、铊）	监测断面或点位个数（6）个
现状评价	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（　　）km^2			
	评价因子	（pH、溶解氧、COD、BOD5、NH3-N、铜、锌、氟化物、砷、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁（Fe）、锰（Mn）、钴（Co）、锑、镍（Ni）、钡（Ba）、钒（V）、钛（Ti）、铊）			
	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 □			

工作内容		自查项目	
		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（ ）km^2	
	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 □	

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="6">自查项目</th></tr>
<tr><td colspan="2"></td><td colspan="6">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 □</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">污染源排放量核算</td><td colspan="2">污染物名称</td><td colspan="2">排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="2">替代源排放情况</td><td>污染源名称</td><td>排污许可证编号</td><td>污染物名称</td><td>排放量/（t/a）</td><td colspan="2">排放浓度/（mg/L）</td></tr>
<tr><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td>（ ）</td><td colspan="2">（ ）</td></tr>
<tr><td colspan="2">生态流量确定</td><td colspan="6">生态流量：一般水期（ ）m^3/s；鱼类繁殖期（ ）m^3/s；其他（ ）m^3/s
生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td>环保措施</td><td colspan="6">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☑</td></tr>
<tr><td rowspan="4">监测计划</td><td></td><td colspan="2">环境质量</td><td colspan="3">污染源</td></tr>
<tr><td>监测方式</td><td colspan="2">手动 ☑；自动 □；无监测 □</td><td colspan="3">手动 □；自动 □；无监测 ☑</td></tr>
<tr><td>监测点位</td><td colspan="2">（小篆沟）</td><td colspan="3">（ ）</td></tr>
<tr><td>监测因子</td><td colspan="2">（pH、溶解氧、COD、BOD_5、NH_3-N、铜、锌、氟化物、砷、汞、镉、铬（六价）、铅、氰化物、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁（Fe）、锰（Mn）、钴（Co）、锑、镍（Ni）、钡（Ba）、钒（V）、钛（Ti）、铊）</td><td colspan="3">（ ）</td></tr>
<tr><td>污染物排放清单</td><td colspan="6">☐</td></tr>
<tr><td colspan="2">评价结论</td><td colspan="6">可以接受 ☑；不可以接受 □</td></tr>
<tr><td colspan="8">注：“□”为勾选项，可打√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。</td></tr>
</table>

6.3 地下水环境影响

6.3.1 矿区水文地质情况

6.3.1.1 矿区所在的水文地质单元

矿区位于南秦岭印支褶皱带白水江-白河褶皱束东段矿区属南秦岭山脉的南坡前缘，为中低山地区，总的趋势是呈北高南低，西高东低的地貌特征，青泥河自矿区东侧自南而北流过，观音河自矿区外西侧流过，矿区位于青泥河流域水文地质单元，从区域上看，详查区位于月河上游地段，处于区域水文地质单元补给区附近。地表水、地下水分水岭为青泥河与观音河之间的南北向低山，矿区周边第四系残坡积物、沉积物构成的陡坎比较常见，一级谷脊南北向延伸，呈鱼脊状、锯齿状地形，形成树枝状、羽状山区水文网。

6.3.1.2 矿区地下水类型

依据岩性和地下水赋存特征，将地下水分为以下几种类型，现将各类型的含水岩组和富水性情况叙述如下：

（1）河谷松散岩类孔隙潜水

为河谷冲、洪积物、砾石等组成的含水岩组，分布于青泥河河谷区内的局部地段，厚度较小，颗砾较粗，渗透性较好，水位埋深一般小于 1m，含水层厚度 1-5m，具较强的富水性。

（2）基岩裂隙水

主要赋水岩组岩性为炭质石英片岩、炭质黑云母变斑晶绢云母石英片岩、炭质黑云母变斑晶二云母石英片岩、炭质绢云母石英片岩、绢云母片岩及含炭硅质岩、含炭变质砂岩等组成的含水岩组，岩石节理裂隙发育程度中等，但随着深度的增加，节理裂隙明显减少，局部形成流量很小的泉水出露，流量小于 0.1L/s，地下水位埋深由分水岭向河谷区逐渐变浅，分水岭处可达 30-50m，该类型水赋存于变质岩中，岩性类似，无明显强富水岩层，均为弱富水性。通过黄龙金矿金沟矿段深部金矿水文孔 KZK2411 抽水试验结果可知，其单位涌水量为 0.0116L/s·m，k=0.00222m/d，故地下水的富水性弱，属弱富水岩层。

（3）断层脉状水

矿区断层、裂隙较发育，但多被岩屑及岩脉充填，成层性不均，地下水呈脉状赋存于断层破碎带中，泉水出露点流量一般为 0.1～0.5L/s，断层中，个别泉流量可达 0.69L/s，

故断层脉状水的富水性中等。

矿区受区域主干断裂黄龙—沈坝断裂的影响，在区内发育着一系列与其大致平行且性质相近的次级走向逆断层。在矿区东部由南向北有 F1、F2、F3、F4 四条主要逆断层；在矿区中部有一小横断层 F5，矿区断层多被岩屑及岩脉充填，成层性不均，泉水出露点流量一般为 0.1～0.5L/s，断层中，个别泉流量可达 0.69L/s，故断层脉状水的富水性能中等。

6.3.1.3 地下水的埋藏条件

根据黄龙金矿采矿权范围内的调查，详查区地下水总体属于潜水埋藏，详查区水位埋深不足 1m 至几十米不等，详查区地形高差较大，所以水位埋深高程变化很大，水位变化总体与详查区地势变化相同，总体呈现西部高，东部低，北部高，南部低，分水岭高，河谷区低的特点，详查区水位高差超过 100m。

6.3.1.4 地表水、地下水动态

地表水及地下水动态参考黄龙金矿采矿权工作内容，黄龙金矿采矿权范围内共布设了 3 个长观点对矿区地表水、地下水的动态进行观测，其中在观音河下游、青泥河下游各布设了一个流量观测点，在 ZK2919 布设了一个水文观测点对地下水水位进行观测。

观音河 7～9 月份为丰水期，流量一般在 0.2～0.3m^3/s；10 月～翌年 6 月份为枯水期，清澈见底，水质较好，当地群众作为饮用水使用，流量在 0.08～0.2m^3/s 左右。青泥河 7～9 月份为丰水期，流量一般在 3.0～4.5m^3/s；10 月～翌年 6 月份为枯水期，流量在 0.75～3.0m^3/s 左右。

地下水、地表水动态与大气降水关系密切，地下水主要补给方式为大气降水入渗，同时大气降水入渗对地下水的影响具有滞后性，因此地下水位最大值滞后于大气降水峰值 1-2 月，地表水对大气降水的影响更为敏感，各条河流最大流量几乎与大气降雨峰值一致。根据 ZK2919 观测结果可知，枯水期与丰水期地下水位相差最大时超过 2m。

6.3.1.5 地下水水化学类型

矿区地下水虽然以弱基岩裂隙水为主，但由于矿区地下水位的高差大，降雨量充沛，补给条件好，地下水交替变化能力强，矿区又处在区域水文地质单元的补给区附近，所以表现在地下水的水质上是矿化度低、水质优良较好。pH=9.52，呈碱性，矿化度 276mg/L，属淡水，水化学类型为：HCO_3-Na。

6.3.1.6 地下水的补给、径流和排泄

本区地下水主要以潜水为主。矿区构造简单，断裂规模小（均属II级结构面），山

区由于地形切割的影响，地下径流较复杂，地形把矿区切割成两个小的水文地质单元（即观音河河谷水文地质单元、青泥河河谷水文地质单元）、各单元地下水分布范围小并相互不产生水力联系。

矿区地下水补给来源主要为大气降水及上游侧向径流补给，矿区属中低山地貌，地表分布有第四系残、坡积松散堆积物，同时地表植被茂密，大气降雨补给作用较明显，有利于雨水的下渗。

由于地形切割、基岩裂隙水沿沟谷的断面侧向排泄是矿区地下水排泄的基本方式。各水文地质单元内的地下水总体流向与地形坡向基本一致，水力坡度小于地形坡度。地下水分水岭与地表水分水岭基本一致。

6.3.2 矿山开采对地下水的影响

6.3.2.1 地下开采对地下水水质的影响

本项目采矿方法采用全尾砂胶结充填采矿法，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。

矿坑涌水受采矿影响含 SS、重金属等污染物。本项目采用地下开采方式，矿井涌水和井下生产废水全部收集至井下集水设施，部分回用于井下生产，剩余部分回用于选厂工艺生产用水，均不外排。

因此，正常状况下，采矿活动对地下水质量影响较小。

6.3.2.2 地下开采对地下水水位的影响

根据水文地质勘查报告，矿区范围主要赋水岩组岩性为炭质石英片岩、炭质黑云母变斑晶绢云母石英片岩、炭质黑云母变斑晶二云母石英片岩、炭质绢云母石英片岩、绢云母片岩及含炭硅质岩、含炭变质砂岩等组成的含水岩组。矿区地形高差较大，所以水位埋深高程变化很大，水位变化总体与详查区地势变化相同，地下水、地表水动态与大气降水关系密切，地下水主要补给方式为大气降水入渗，同时大气降水入渗对地下水的影响具有滞后性，因此地下水位最大值滞后于大气降水峰值 1-2 月，地表水对大气降水的影响更为敏感，各条河流最大流量几乎与大气降雨峰值一致。

本次开采矿段的的矿体金沟矿段标高在 330-886m 之间，水地沟矿段在 803-999m 之间，王家湾矿段标高在 704-1075m 之间，根据水文地质剖面图可是，矿体一般位于基岩裂隙水处，采矿后作为涌水，根据地勘报告抽水试验可知，矿区范围内的裂隙水水赋存

于变质岩中，岩性类似，无明显强富水岩层，均为弱富水性，同时地下水、地表水动态与大气降水的密切补给关系，一般情况下，地下水位、流量的变化与降水近同步，峰形平缓，雨后泉水流量略有增大，变化幅度不大。因此，采矿活动对地下水的水位影响较小。

6.3.2.3 尾砂充填对地下水水质的影响

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。本项目选矿工艺采用不添加任何药剂的重选工艺，充填物料属于第 I 类一般工业固体废物，根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）“第 I 类一般工业固体废物可按下列途径进行充填或回填作业”，因此本项目充填料充填井下采空区可行。

一般情况下，充填体进入采空区后，1h 实现初凝、2h 便可凝结成固态充填体、8h 即可硬化完全。充填体为尾砂和固结材料混合而成，固结材料主要为种水泥熟料。胶凝工艺是以物理化学和胶体化学的理论基础，凝结主要是充填体脱水的过程，因此凝结过程中无有毒有害物质渗出。根据工程分析，泌出水大部分能通过渗透滤水管和溢流排水管排出，渗入周围岩体的量较少。在尾矿充填过程中，固化时间短、影响范围小，料浆泌水呈间断性渗入周围岩体中，对充填单元周围的地下水环境影响较小；充填密封固化后，充填体泌出的水很少，且随着时间的增加，泌出水会逐渐减少直至不再有水泌出。根据资料，固化后充填体的泌水量远远小于采空区地下水的天然补给量，与大气降雨补给量相比可忽略。随着时间的增加和浆体的固结作用，泌出水中的污染物浓度会逐渐减小，长期处于山体中的充填体不会对地下水环境产生较大的影响，不会改变充填区地下水环境的III类水水质。本次井下充填泌出水废水进入井下集水设施收集沉淀后回用于井下采矿作业除尘，发生渗漏的可能性较小。

6.3.3 选厂对地下水的影响范围预测

6.3.3.1 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，河谷两侧较陡。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。

6.3.3.2 选厂污水渗漏影响分析

选厂位于小篆沟河谷阶地及山前斜坡地带，地下水类型主要为碎屑岩类基岩裂隙水，该类型地下水主要赋存于各种变质作用形成的千枚岩、片岩、板岩及岩浆作用形成

的花岗斑岩、辉长岩、花岗闪长岩等岩石分布区。岩体由于受火山作用、变质作用及构造作用的影响，岩体中裂隙发育，泉水出露点流量一般为 0.1～1L/s，断层及灰岩夹层中，个别泉流量可达 0.69L/s，属弱富水岩组。矿化度较低。主要受降雨入渗补给。径流方向是由低、中山区向河沟方向径流。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，再向小篆沟地表水排泄。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，选厂东西两侧山坡上均设截洪沟，厂区两侧修筑排水沟，以排除场地外雨水；地坪冲洗水进入回水池沉淀后回用于选厂，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。运行期生活污水经过处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2020）后用于洒水绿化，其中的污染物 COD、NH_3-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。

（2）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，尾矿泵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，本项目假设尾矿压滤车间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。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

序号	监测项目	尾矿浆		《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准 单位：mg/L	占标率　单位：%
		第一次	第二次		
1	砷	0.0042	0.0046	0.01	46.00
2	汞	0.00020	0.00024	0.001	20.00
3	铬（六价）	0.006	0.007	0.05	14.00
4	铅	0.00009ND	0.00009ND	0.01	/
5	氟化物	0.64	0.64	1.0	64.00
6	镉	0.00005ND	0.00005ND	0.005	/
7	铁	0.00467	0.00496	0.3	6.15
8	**锰**	**4.07**	**3.98**	**0.1**	**4070.00**
9	铜	0.00048	0.00050	1.0	0.05
10	锌	0.00389	0.00275	1.0	0.39
11	钴	0.003.	0.00318	0.05	6.36
12	**硫化物**	**0.03**	**0.03**	**0.02**	**150.00**
13	银	0.00004ND	0.00004ND	0.05	/
14	钡	0.0553	0.0535	0.7	7.9
15	**镍**	**0.0221**	**0.0213**	**0.02**	**110.50**
16	锑	0.00015ND	0.00015ND	0.005	/
17	铊	0.00002ND	0.00002ND	0.0001	/
18	铝	0.00422	0.00326	0.2	2.11

由表 6.3-3 可知，重金属中锰的占标率最大，占标率为 4070.00%，同步考虑预测有土壤标准且占标率较大的镍；其他污染物中选取硫化物作预测因子，占标率为 150%。因此，地下水预测因子选择锰、镍和硫化物预测。

非正常状况下，假设尾矿泵池发生渗漏，渗漏量参照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）三级防水等级标准要求，即任意 100m^2 防水面积上漏水点数不超过 7 处，单个漏水点最大漏水量按 2.5L/d 计。尾矿泵池容积为 5m×5m×2.5m，尾矿泵池的池壁和池底的浸润面积取最大为 75m^2，正常状况下，生产废水的允许渗漏量为 17.5L/d。非正常状况下的渗漏量可取正常状况下允许渗漏量的 10 倍或者 100 倍，本次按 10 倍的允许渗漏量计算，最终为 0.175m^3/d，硫化物浓度为 0.03mg/L，锰浓度为 4.07mg/L，镍浓度为 0.0221mg/L，计算得到硫化物的渗漏量为 0.00525g/d，锰的渗漏量为 0.712g/d，镍渗漏量为 0.0039g/d。

假设污水在包气带中已经达到饱和状态，其渗漏后完全进入潜水含水层。

②预测模式及相关参数

本次评价跟踪监测井设置在尾矿压滤车间下游，经计算，尾矿泵池泄漏后污染物运移到监测井时间较长，通过跟踪监测井（每半年 1 次），按照最不利情况考虑，监测发现后立即启动应急措施，本次尾矿泵池最大持续泄漏时间约为 182 天。

根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中一维稳定流动二维水动力弥散问题——连续注入示踪剂模型计算，参数根据区内实际水文地质情况选取。

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

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

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 处的污染物质量浓度，g/L；

M——承压含水层的厚度，m；

m_t——单位时间注入污染物的质量，kg/d；

u——水流速度，m/d；

n_e——有效孔隙度，量纲为 1；

D_L——纵向弥散系数，m^2/d；

D_T——横向 y 方向的弥散系数，m^2/d；

π——圆周率；

$K_0(\beta)$__

—第二类零阶修正贝塞尔函数；

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

①水流速度

$$u=KI/n_e$$

K—含水层渗透系数，m/d，根据区域水文地质勘察资料，项目选厂区为碎屑岩类基岩裂隙水，通过黄龙金矿水文孔 KZK2411 抽水试验结果可知 k=0.00222m/d；

I—水力坡度，0.03；

n_e—有效孔隙度，0.25；

计算得地下水流速为 0.00026m/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 $0.0026m^2/d$。

C、横向弥散系数

一般取纵向弥散系数的 1/10，即 $0.00026m^2/d$。

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 182d、1000d 和 3650d。

F、预测结果及评价

a、硫化物预测结果

通过预测，得出各预测时段，尾矿浆中硫化物对潜水含水层的影响范围见表 6.3-4。氨氮地下水影响范围示意图见图 6.3-1。

表 6.3-4　尾矿浆泄漏硫化物对地下水影响预测结果

预测因子	预测年限	影响范围（m^2）	影响距离（m）	超标范围（m^2）	最远超标距离（m）	下游最大浓度（mg/L）	厂界处最大值（mg/L）
硫化物	100d	4	3	0	2	0.0161	6.15E-98
	182d	8	3	6	3	0.0813	
	1000d	44	7	24	6	0.718	
	3650d	152	13	94	11	1.46	

从预测结果可以看出，在尾矿泵池连续泄漏 100d 后，地下水硫化物浓度最远超标距离为 2m，泄漏 182d 的状况下，地下水硫化物浓度最远超标距离为 3m；在 1000d 后，地下水硫化物浓度超标范围为 24m^2，最远超标距离为 6m；在 3650d 后，地下水硫化物浓度超标范围为 94m^2，最远超标距离为 11m，厂界处浓度均低于检出限。

b、锰的预测结果

通过预测，得出各预测时段，尾矿浆中锰对潜水含水层的影响范围见表 6.3-5。锰地下水影响范围示意图见图 6.3-2。

表 6.3-5　尾矿浆泄漏锰对潜水含水层的影响范围

预测因子	预测年限	影响范围（m^2）	影响距离（m）	超标范围（m^2）	最远超标距离（m）	下游最大浓度（mg/L）	厂界处最大值（mg/L）
锰	100d	10	4	4	3	109	2.24E-96
	182d	16	5	12	4	10.1	
	1000d	108	11	50	8	97.7	
	3650d	423	22	194	15	919	

从预测结果可以看出，在尾矿泵池连续泄漏 100d 后，地下水锰浓度超标范围为 4m^2，最远超标距离为 3m；182d 的状况下，地下水锰浓度超标范围为 12m^2，最远超标距离为 4m；在 1000d 后，地下水锰浓度超标范围为 50m^2，最远超标距离为 8m；在 3650d 后，地下水锰浓度超标范围为 194m^2，最远超标距离为 15m。

c、镍的预测结果

通过预测，得出各预测时段，尾矿浆中镍对潜水含水层的影响范围见表 6.3-6。镍地下水影响范围示意图见图 6.3-3。

表 6.3-6　尾矿浆泄漏镍对潜水含水层的影响范围

预测因子	预测年限	影响范围（m^2）	影响距离（m）	超标范围（m^2）	最远超标距离（m）	下游最大浓度（mg/L）	厂界处最大值（mg/L）
镍	100d	8	3	0	2	0.0108	1.23E-98
	182d	14	4	4	3	0.974	
	1000d	76	9	18	5	0.54	
	3650d	264	18	78	10	2.5	

从预测结果可以看出，在尾矿泵池连续泄漏 100d 后地下水镍浓度最远超标距离为 2m；泄漏 182d 的状况下，地下水镍浓度超标范围为 4m^2，最远超标距离为 3m；在 1000d 后，地下水镍浓度超标范围为 18m^2，最远超标距离为 5m；在 3650d 后，地下水镍浓度超标范围为 78m^2，最远超标距离为 10m。

本项目选厂尾矿泵池距离地下水下游厂界约 100m，根据预测，尾矿泵池泄漏时，下游地下水预测的污染物浓度超标均位于厂界内，对地下水环境及周边敏感目标影响较小。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。尾矿泵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。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 井下噪声影响分析

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。井下噪声主要来自凿岩机、空气压缩机、电动铲运机设备噪声和爆破噪声，噪声级约 76~120dB（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。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，本次改扩建后按照《开发利用方案》对地表岩移范围内的构筑物进行搬迁，对周边敏感点影响较小，评价建议建设单位尽量在白天爆破，减少夜间产生的影响。

6.4.2 地表噪声影响分析

地表噪声主要是选厂内产生的噪声主要是选矿工艺设备和充填站设备生产噪声。具体地表噪声源强见表 6.4-1。

表 6.4-1　噪声源　单位：dB（A）

序号	声源名称	单位	数量	空间相对位置/m		噪声级（dB）	距离声源距离（m）	运行情况	控制措施	运行时段
				X	Y					
一	破碎系统									
1	颚式破碎机	台	1	31.32	57.06	92	1	连续	室内、减振	全天
2	颚式破碎机	台	1	32.88	56.76	92	1	连续	室内、减振	全天
3	圆锥破碎机	台	1	32.88	55.35	92	1	连续	室内、减振	全天
4	圆振动筛	台	1	32.73	53.54	85	1	连续	室内、减振	全天
二	主厂房（磨矿）									
5	溢流型球磨机	台	1	0.61	3.45	95	1	连续	室内、减振	全天
6	直线筛	台	1	-0.09	2.47	80	1	连续	室内、减振	全天
7	1#尼尔森给料泵	台	2	-0.74	1.59	75	1	连续	室内、减振	全天
8	直线筛	台	1	3.73	0.44	80	1	连续	室内、减振	全天
9	溢流型球磨机	台	1	4.25	1.08	95	1	连续	室内、减振	全天
10	球磨机排矿渣浆泵	台	2	0.76	-0.41	75	1	连续	室内、减振	全天
11	2#尼尔森给料泵	台	2	3.05	-0.43	75	1	连续	室内、减振	全天
12	旋流器给矿泵	台	2	-0.06	0.1	75	1	连续	室内、减振	全天
13	空压机	台	1	2.07	-2.23	90	1	连续	室内、减振	全天
14	液下砂泵	台	2	-2.87	-8.53	75	1	连续	室内、减振	全天
三	尾矿再选厂房									
15	尾选精矿泵	台	2	-7.02	-27.63	75	1	连续	室内、减振	全天
16	液下砂泵	台	2	-3.63	-28.01	75	1	连续	室内、减振	全天
17	尾矿泵	台	2	-3.67	-30.3	75	1	连续	室内、减振	全天
四	尾矿压滤厂房									
18	尾选压滤泵	台	2	-7.33	-73.14	75	1	连续	室内、减振	全天
19	液下砂泵	台	1	-7.82	-79.38	75	1	连续	室内、减振	全天
五	除尘系统									
20	风机	台	1	27.13	58.77	95	1	连续	消声	全天
六	回水系统									
21	精矿回水泵	台	2	-14.53	-70.55	75	1	连续	室内、减振	全天
22	尾矿回水泵	台	2	-10.06	-70.84	75	1	连续	室内、减振	全天
七	充填系统									

序号	声源名称	单位	数量	空间相对位置/m		噪声级（dB）	距离声源距离（m）	运行情况	控制措施	运行时段
				X	Y					
23	风机	台	1	-3.8	-87.55	95	1	连续	消声	全天
24	液下渣浆泵	台	1	-5.89	-88.83	75	1	连续	室内、减振	全天
25	空压机	台	1	-3.74	-89	90	1	连续	室内、减振	全天
26	清水泵	台	2	-3.39	-85.64	75	1	连续	减振	全天
注：扩建主厂房中心位置为（0，0）点。										

（2）预测模型

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）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：

$$L_P(r) = L_{P0} - 20\lg\frac{r}{r_0}$$

式中：

L_P（r）为预测点的声压级（dB（A））；

L_{P0}为点声源在 r_0（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：

$$L_P(r) = L_{P0} - 20\lg\frac{r}{r_0} - TL + 10\lg\frac{1-\alpha}{\alpha}$$

式中：

L_P（r）为预测点的声压级（dB（A））；

L_{P0}为点声源在 r_0（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：

$$L_P(r) = 10\lg\left(\sum_{i-1}^{N} 10^{\frac{L_P}{10}} + 10^{\frac{L_0}{10}}\right)$$

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

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 6.4-2 和图 6.4-1。

表 6.4-2　本项目噪声预测结果与达标分析表　单位：dB（A）

序号	预测点名称	噪声现状值/dB（A）		噪声标准/dB（A）		噪声贡献值/dB（A）		噪声预测值/dB（A）		较现状增量/dB（A）		达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
1	东厂界	54	44	60	50	47.58	47.58	54.89	49.16	/	/	达标	达标
2	南厂界	52	45	60	50	47.51	47.51	53.32	49.44	/	/	达标	达标
3	西厂界	53	43	60	50	47.45	47.45	54.07	48.78	/	/	达标	达标
4	北厂界	51	44	60	50	47.53	47.53	52.61	49.12	/	/	达标	达标
5	敏感点 1	51	44	60	50	46.48	46.48	52.31	48.42	1.31	4.42	达标	达标
6	敏感点 2	50	45	60	50	46.50	46.50	51.61	48.83	1.61	3.83	达标	达标

根据预测，厂界四周昼、夜间贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区要求，声环境敏感点处的噪声贡献值和预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区要求。

6.4.3 地面运输交通噪声影响分析

本项目运输主要包括各种材料、备品备件、生活物资等生产所需货物以及外运综合利用的尾矿等。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，采矿工业场地到选厂之间道路分布有兴春村居民住户，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。

6.4.4 小结

（1）采矿区井下噪声主要来自凿岩机、空气压缩机、电动铲运机设备噪声和爆破噪声，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。

（2）选厂噪声主要来源于破碎、磨矿等中高噪声设备，采取隔声、减振措施后，经预测，厂界四周昼、夜间贡献值均符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区要求，声环境敏感点处的噪声贡献值和预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区要求。

（3）运输道路沿线分布有居民，评价要求车辆途经时限速行驶、禁止鸣笛以减轻对沿线居民的影响。

6.4.5 声环境影响评价自查表

表 6.4-4　声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目
评价等级与范围	评价等级	一级□　　二级☑　　三级□
	评价范围	200m☑　　大于200 m□　　小于200m□
评价因子	评价因子	等效连续A声级☑　　最大A声级□　　计权等效连续感觉噪声级□
评价标准	评价标准	国家标准☑　　地方标准□　　国外标准□

工作内容		自查项目					
现状评价	环境功能区	0类区□	1类区□	2类区☑	3类区□	4a类区□	4b类区□
	评价年度	初期□	近期☑		中期□	远期□	
	现状调查方法	现场实测法☑ 现场实测加模型计算法□ 收集资料□					
	现状评价	达标百分比	100%				
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测□ 已有资料☑ 研究成果□					
声环境影响预测与评价	预测模型	导则推荐模型☑			其他□		
	预测范围	200m☑ 大于200 m□ 小于200m□					
	预测因子	等效连续A声级☑ 最大A声级□ 计权等效连续感觉噪声级□					
	厂界噪声贡献值	达标☑			不达标□		
	声环境保护目标处噪声值	达标☑			不达标□		
环境监测计划	排放监测	厂界监测☑ 固定位置监测□			自动监测□ 手动监测☑ 无监测□		
	声环境保护目标处噪声监测	监测因子：（等效连续A声级）			监测点位数（2）		无监测□
评价结论	环境影响	可行☑ 不可行□					
注：“□”为勾选项，可√；“（）”为内容填写项。							

6.5 固体废物环境影响

6.5.1 采矿固体废物环境影响分析

本项目采矿工程固体废物主要是采矿废石，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等。本项目采矿废石属于第I类一般工业固体废物，根据开发利用方案内容，本项目废石部分不出井，剩余部分提升至地面外售综合利用。建设单位已与安康亿坤再生资源利用有限公司签订废石收购协议。安康亿坤再生资源利用有限公司该项目位于汉阴县城关镇双星村，主要生产机制砂，现已正常运行。

6.5.2 选厂固体废物环境影响分析

（1）选矿尾矿

根据现有工程固废属性及鉴定结果，尾矿属于第I类一般工业固体废物。本项目改扩建后不新建尾矿库，尾矿部分输送至充填站制备充填料充填井下，剩余部分尾矿经压滤后外售综合利用于制砖，尾矿全部综合利用不外排，相比现有工程对周围环境影响减小。

评价建议改扩建项目相关开工建设手续办理完成后，优先建设充填系统，若小篆沟尾矿库闭库工作实施开始后，充填系统建设完毕可先将选矿尾矿充填井下老采空区，若充填系统未建成，选厂应立即停产，禁止尾矿随意外排，同时，后期改扩建项目实施后，若尾矿综合利用不畅，选厂应立即停产。

（2）选矿含铁杂质（铁丝、铁钉等）

本项目在粗碎和细碎过程用除铁器去除原矿中的杂质铁丝、铁钉、铁屑等，全部由由建设单位定期外售给回收单位进行综合利用。

（3）回收粉尘

①选厂袋式除尘器回收粉尘

本项目选厂除尘过程中产生的收尘全部送至磨矿系统进行回收利用，不外排。

②充填站袋式除尘器回收粉尘

水泥仓仓顶除尘器收集的除尘主要成分为水泥粉，通过振动返回筒仓作原料利用；搅拌槽脉冲布袋除尘器收集的除尘袋装收集，回用于搅拌工序。

（4）废润滑油、废机油等废矿物油及含矿物油废物

本项目采矿、选矿及运输等生产过程及机械设备机修过程将产生少量废机油、废润滑油等废矿物油及含矿物油废物，这部分固废属于危险废物，危废类别为 HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-217-08。在危险废物暂存间暂存后，定期交由有资质的单位进行处置。

本项目在矿部设置有 1 间危废暂存间，根据现状调查，现有危废暂存间设置不规范，评价要求危废暂存间需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）建设，应做到防风、防晒、防漏、防渗、防腐，同时，建立健全企业危险废物责任制度，完善和制定管理台账和管理计划，落实危险废物规范化管理措施，定期交由有资质的单位进行处置。

（6）废弃衬板、钢球

球磨机废钢球和衬板废料收集定期外售资源回收公司综合利用，对周围环境影响较小。

（7）员工生活垃圾

评价要求在矿部、工业场地内等有人员活动的场地设生活垃圾箱集中收集，按照地方环卫部门的要求，运往集镇垃圾转运点统一处置。综上所述，选厂产生的固废均得到妥善处理或处置，对周围环境影响较小。

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。同时，对现有金沟采矿工业用地和王家湾采矿工业场地设备进行拆除并进行生态恢复，对现有 2 座尾矿库进行闭库并进行生态恢复。

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

陕西汉阴黄龙金矿有限公司为一多年生产的采选尾一体的企业，前期主要开采硝磺硐矿段及金沟矿段，水地沟矿段和王家湾矿段也进行了相应开采，根据现状调查情况，仅在金沟矿区由于历史开采方法的原因出现塌陷，目前已治理完成。

根据《陕西汉阴黄龙金矿有限公司汉阴县黄龙金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》中在金沟矿区沈家湾大梁上存在地面塌陷情况，长约 200m，宽约 100m，深约 5m，根据现场调查两处地面塌陷均处于山体顶部或斜坡处，植被茂密，无矿山地面工程分布，基本无村民耕种和放牧活动，矿山企业进行对塌陷区域已经恢复，对矿山地质环境基本不造成影响。

本次项目改扩建为采矿方法为全尾砂胶结充填采矿法，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，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。根据本次开发利用方案，依据矿体上下盘围岩的力学性质和所选的采矿方法划定地表岩移范围。具体地表岩移范围见图 6.6-1。

根据现场调查，本次改扩建开发利用方案划定的在地表岩移影响范围内存在部分居民构筑物，主要分布在金沟矿段地表岩移范围影响区。根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）“地表主要构筑物、主要井筒应布置在地表岩体移动范围之外，或者保留保安矿柱消除其影响”，同时依据《汉阴县黄龙金矿矿产资源开发利用方案（变更）》“矿山地表移动范围内建构筑物应该搬离”，评价要求严格落实开发利用方案及《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）的要求，保证开采区地表岩移范围内居民能够得到妥善安置。同时，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。

同时，该矿矿体回采后形成的空区，采用全尾砂高浓度胶结充填，与水泥一并胶结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井下采空区，待胶结充填体达到一定强度后，形成地表塌陷的可能性较小。

6.6.2 对地表植被的影响分析

本次改扩建后现有采矿工业场地全部进行关闭并进行生态恢复治理，地表植被会得到一定的恢复，选矿工业场地内新建充填站，不新增用地，且工程建设后现有地面工程的植被会得到一定恢复。同时，项目矿权范围内包含公益林地和天然林，本项目改扩建在原有工业用地内进行，不会造成公益林和天然林面积减小。

本项目采矿地下开采过程采用充填法，采矿过程中可有效减少塌陷面积，根据《陕西汉阴黄龙金矿有限公司汉阴县黄龙金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的结论“矿采矿体厚度相对较小，且地形多位于沟道两侧的斜坡地带，结合开发利用方案并类比相似矿山，矿区在岩石移动范围内发生大面积采空区地面塌陷的可能性小”“王家湾采区 KT6、KT7 矿体埋藏浅，地表露头区存在出现地表塌陷裂缝或地面下沉的可能；其余金沟采区、水地沟采区，顶板厚度大，且开巷道宽度较窄，开采后引发的顶板变形不会引起地面塌陷、裂缝或明显沉降。”

评价要求运营后期进行生态监测，观测开采区地表裂缝发生情况，出现裂缝及时进行回填，避免沉陷和裂缝对矿区范围内林地产生影响。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，具体措施如下：

（1）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；

（2）对陷和裂缝区域进行土壤重构和植被重建工程，首先进行土地平整，表土恢复，对倾斜、倾倒的树木进行扶栽，对枯死树木进行补植。同时种植灌木及草本植物对塌陷土地进行生态恢复；

（3）对复垦区域内的土地平整情况，土壤情况及植被恢复情况进行跟踪监测，土地复垦达到预期效果。

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，不会影响大面积的林木正常生长。

6.6.3 对野生动物的影响分析

本次改扩建后采矿方法选用全尾砂胶结充填采矿法，采矿过程中可有效减少塌陷面积，降低对野生动物生境的影响。

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

本次改扩建后现有采矿工业场地和现有 2 座尾矿库全部进行闭库销号并进行生态恢复治理，地表植被会得到一定的恢复，会对区域的景观和生态功能产生正面效应。

根据项目建设内容，本次改扩建后采矿方法选用全尾砂胶结充填采矿法，采矿过程中可有效减少塌陷面积。减少矿山开采造成局部区域绿色植被受损程度。

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。

6.6.5 基本农田的环境影响

本项目矿区以及地面各种生产、生活以及敷设设施均不占用基本农田，地下开采过程采用充填法不会出现显著的地表沉降现象，对基本农田影响小。

根据本次开发利用方案中的地表岩移影响范围与矿区范围内的基本农田分布情况进行叠加分析，地表岩移影响范围内涉及到部分基本农田区域，主要分布在金沟矿段，面积约为 0.02km^2，因此在项目运营过程中，要开展必要的地表岩移观测，建设单位严格履行生态补偿机制，保证生态复垦、耕地补偿专项资金的落实，做好生态恢复工作。，一旦发现由于开采过程中出现地表裂缝、沉陷等情况，需要立即启动生态补偿机制措施，减缓开采对基本农田的影响程度，并定期对影响区域内的农田产量进行分析，是否出现减产情况，并对减产的农作物进行补偿。

本项目选矿过程破碎、磨矿为封闭系统，矿石运输采用封闭廊道运输，粉尘以及人为活动产生的粉尘中重金属沉降在基本农田保护区、沉积在农作物茎叶表面可能影响基本农田范围内土壤质量或影响农作物的生长，导致农作物减产。本项目采取洒水降尘措施后，排放的粉尘量很少，根据土壤累积影响分析，本项目服务期内排放的粉尘中重金属对土壤的累积影响下能满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》

（GB15618-2018）标准筛选值要求。

6.6.6 对地表河流的影响

根据本次开发利用方案中的地表岩移影响范围涉及到了部分青泥河河段，主要分布在金沟矿段的地表岩移影响范围内，考虑到金钩矿段的开采标高为 330-886m 之间，在地表水青泥河河段上的主要矿体为 GIII-2 号矿体、GIII-5 号矿体，矿体赋存标高 330～532m，河段地表高程位于 600m 以上，高差近 70m，因此矿段开采基本不会对地表河流造成影响。

同时，全尾砂高浓度胶结充填，与水泥一并胶结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井下采空区，待胶结充填体达到一定强度后，形成地表塌陷的可能性较小，因此基本不会造成地表河流河床的挤压和变形影响。

环评要求今后采矿活动中，应开展地下水、地表水的观测工作，主要观测地表河流的水文参数，如径流量，河宽、河深等数据，以及地表河流的河床观测，确保河床不发生变形和改变，如发现河流水量发生明显变化，需要结合地表岩移观测情况，及时发现原因，明确发生地表变形的区域，采取土地填补等措施，修复变形区域，保证地表河流不受影响。

6.6.7 小结

根据项目对评价区区域生态功能、植被、动物、景观等的影响分析，项目运营过程中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，对项目所在区域植被、野生动物及景观等影响较小。

6.6.8 生态影响评价自查表

表 6.6-1　生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种□；国家公园□；自然保护区□；自然公园□；世界自然遗产□；生态保护 红线□；重要生境□；其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域□；其他☑
	影响方式	工程占用☐；　施工活动干扰☐；　改变环境条件□；　其他☑
	评价因子	物种☑（分布范围、种群数量、种群结构） 生境☑（生境面积、质量、连通性） 生物群落☑（物种组成、群落结构） 生态系统☑（植被覆盖度、生态系统功能） 生物多样性☑（物种丰富度、均匀度、优势度） 生态敏感区□（　　）

工作内容		自查项目
		自然景观☑（ 景观多样性、完整性 ） 自然遗迹□（ ） 其他☑（天然林）
评价等级		一级□ 二级☑ 三级□ 生态影响简单分析□
评价范围		陆域面积：（2347.18）km^2 ；水域面积：（ ）km^2
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集☑；遥感调查☑；调查样方、样线☑；调查点位、断面□；专家和公众咨询法□；其他□
	调查时间	春季□；夏季□；秋季☑；冬季□ 丰水期☑；枯水期□；平水期□
	所在区域的生态问题	水土流失□；沙漠化□；石漠化□；盐渍化□；生物入侵□；污染危害□；其他□
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种☑；生态敏感区☑；其他□
生态影响预测与评价	评价方法	定性□；定性和定量☑
	评价内容	植被/植物群落☑；土地利用☑；生态系统☑；生物多样性☑；重要物种□；生态敏感区☑；生物入侵风险□；其他□
生态保护对策措施	对策措施	避让☑；减缓☑；生态修复☑；生态补偿☑；科研□；其他☑
	生态监测计划	全生命周期☑；长期跟踪☑；常规□；无□
	环境管理	环境监理□；环境影响后评价□；其他☑
评价结论	生态影响	可行☑；不可行□
注：“□”为勾选项 ，可√ ；“（ ）”为内容填写项。		

6.7 土壤环境影响预测与分析

6.7.1 采矿工程土壤环境影响分析

本项目属于改扩建项目，采用地下开采方式，采矿过程对土壤环境影响主要体现在对采矿工业场地的影响。项目矿山已运行接近 30 年，本次评价对可能产生污染的王家湾和金沟工业场地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。

同时，本次改扩建后对现有金沟和王家湾工业场地拆除并进行生态恢复，减小占地面积，通过对金沟和王家湾工业场地的生态恢复，从而消除了采矿对其的土壤环境影响。

6.7.2 选矿区土壤环境影响

6.7.2.1 粉尘大气沉降对土壤环境的影响

根据工程分析，选矿过程中会产生有组织粉尘和无组织扬尘，根据矿石成分判定，粉尘中会含微量重金属等污染物质。粉尘中的重金属会通过自然沉降和降雨的淋入进入

周围土壤，对土壤环境产生不利影响。

本次按照《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的大气沉降预测方法进行预测分析。

（1）预测方法

①单位质量土壤中某种物质的增量用下式计算

$$\Delta s = n(I_s - L_s - R_s)/(\rho_b \times A \times D)$$

式中：Δs—单位质量表层土壤中某种物质的增量，g/kg；

I_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质的输入量，g；

L_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经淋溶排出的量，g；

R_s—预测评价范围内单位年份表层土壤中某种物质经径流排出的量，g；

ρ_b—表层土壤容重，kg/m^3；

A—预测评价范围，m^2；

D—表层土壤深度，一般取 0.2m，可根据实际情况适当调整；

n—持续年份，a；

②单位质量土壤中某种物质的预测值用下式计算：

$$s = s_b + \Delta s$$

式中：s—单位质量表层土壤中某种物质的预测值，g/kg。

s_b—单位质量表层土壤中某种物质的现状值，g/kg；

（2）预测因子

根据矿石的元素分析表、土壤环境影响源可知，涉及大气沉降的土壤有毒污染物质主要为铜、铅、锌、砷，它会在土壤中积累，并可能通过作物进入食物链，影响人群健康。本次评价选取污染物较大的因子作为预测因子，主要考虑砷和铅对于土壤的影响。

（3）大气沉降量及土壤物质的增量计算

本项目铅和砷排放到大气之后，一部分滞留在大气中，另一部分则通过大气沉降降落到表层土壤。也就是说一般情况下两种污染物大气沉降量仅占排放总量的一部分。本报告从最不利情况考虑，根据大气污染物扩散情况，假设铅和砷全部经大气沉降至某一

地块，设置按照主导风向下风 1km 内 45°范围的地块面积进行预测和不同持续年份（分为 1 年、5 年、10 年）的情形进行土壤增量计算，则污染物的最大沉降量可取它的排放量，预测因子按照矿石中各个元素的相应含量进行折算。沉降量计算过程见表 6.7-1 所示。

表6.7-1　大气沉降量计算过程表

污染物	全年排放量（t/a）
铅	5.8×10^{-5}
砷	4.23×10^{-6}

（4）预测结果

表 6.7-2　生产过程中铅大气沉降对土壤预测结果

持续年份 n	表层土壤容重 ρb（g/cm³）	预测评价范围 A（m²）	表层土壤深度 D（m）	背景值（mg/kg）	输入量 IS（g）	土壤中污染物增量△S（mg/kg）	预测值（mg/kg）
1	1.29	392500	0.2	52	58	5.73×10^{-4}	52.000573
5	1.29	392500	0.2	52	290	2.86×10^{-3}	52.00286
10	1.29	392500	0.2	52	580	5.73×10^{-3}	52.00573

表 6.7-3　生产过程中砷大气沉降对土壤预测结果

持续年份 n	表层土壤容重 ρb（g/cm³）	预测评价范围 A（m²）	表层土壤深度 D（m）	背景值（mg/kg）	输入量 IS（g）	土壤中污染物增量△S（mg/kg）	预测值（mg/kg）
1	1.29	392500	0.2	22.4	4.23	4.18×10^{-5}	22.400418
5	1.29	392500	0.2	22.4	21.15	2.09×10^{-4}	22.400209
10	1.29	392500	0.2	22.4	42.3	4.18×10^{-4}	22.400418

以上预测结果可知，大气沉降到土壤的 As、Pb 污染物，对当地的土壤环境重金属污染较小，叠加本底值后可满足《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）要求，对周边农用地土壤环境影响较小。

同时，本项目属于改扩建项目，选厂已运行多年，本次评价对选厂内及周边农用地土壤分别进行了取样监测，通过现状土壤环境质量监测结果可以看出，选矿区内所测点位内各个监测因子的单因子指数较小，所测所有柱状样的数据的单因子指数变化幅度不大，即监测数据均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的筛选值要求；所测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（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求。

因此，可说明项目在严格执行相应环保措施的情况下，粉尘中大气沉降不会对土壤环境造成明显影响。

6.7.2.2 污染物下渗对土壤环境的影响

（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，选厂东西两侧山坡上均设截洪沟，选厂厂区两侧修筑排水沟，以排除场地外雨水；地坪冲洗水进入回水池沉淀后回用于选厂，尾矿部分充填至采空区，剩余部分外售综合利用，尾矿压滤水全部回用不外排。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，禁止任由物料或污水漫流渗漏，任其渗入土壤。因此，只在高位水池、缓冲水池、尾矿泵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贮存尾矿浆的尾矿泵池发生破裂。

根据工程分析，选取尾矿浆中的难降解特征污染物中占标率较大且有土壤质量标准的因子作为预测因子，具体预测源强见表 6.7-4。

表 6.7-4　土壤预测源强表

泄漏点	污染因子	浓度（mg/L）	泄漏特征
尾矿泵池	镍	0.0221	连续

（2）污染预测方法

污染物在土壤包气带层中的运移和分布都受到多种因素的控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。一般认为，水在包气带中的运移符合活塞流模式，由于评价区土壤层包气带地层岩性单一，污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离，因此本次将污染物在土壤包气带中的迁移概化为一维垂向数值模型。

按照土壤导则要求，采用附录 E 方法二计算，土壤水流运动的控制方程为一维垂向饱和－非饱和土壤水中水分运动方程（Richards 方程）：

$$\frac{\partial\theta}{\partial t}=\frac{\partial}{\partial z}\left[k(\theta)\frac{\partial h}{\partial\theta}\frac{\partial\theta}{\partial z}\right]+\frac{\partial k(\theta)}{\partial z}$$

式中：

θ——土壤体积含水率；

h——压力水头（m），饱和带大于零，非饱和带小于零；

z、t——分别为垂直方向坐标变量（m）、时间变量（s）；

k——垂直方向的水力传导度（m/s）；

初始条件：

θ(z,0)=θi(z)

h(z,0)=hi(z)

边界条件：

一类边界：

$$\theta(z_0,t)=\theta_0(t)$$

$$h(z_0,t)=h_0(t)$$

二类边界：

$$-D(\theta)\frac{\partial\theta}{\partial z}+k(\theta)|_{z_2}=\varepsilon(t)$$

$$-k(h)\frac{\partial(h-z)}{\partial z}|_{z_2}=\varepsilon(t)$$

在降雨或灌水入渗时，ε(t)为正值，在蒸发时ε(t)未负值。在不透水边界和无蒸发入渗的边界，ε(t)=0，则上式为：

$$D(\theta)\frac{\partial\theta}{\partial z}=k(\theta)$$

$$k(h)\frac{\partial h}{\partial z}=k(h)$$

根据多孔介质溶质运移理论，考虑一维非饱和土壤溶质运移的数学模型为：

$$=\frac{\partial}{\partial z}\left(\theta D\frac{\partial c}{\partial z}\right)-\frac{\partial}{\partial z}(qc)$$

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m^2/d；

q—渗流速度，m/d；

z—沿 z 轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%。

初始条件：

$$c(z,t)=0 \quad t=0,\ L\le z<0$$

边界条件：

第一类 Dirichlet 边界条件：

连续点源：

$$c(z,t)=c_0 \quad t>0,\ z=0$$

非连续点源：

$$c(z,t)=\begin{cases}c_0 & 0<t\le t_0\\ 0 & t\ge t_0\end{cases}$$

第二类 Neumann 零梯度边界：

$$-\theta D\frac{\partial c}{\partial z}=0 \qquad t>0,\ z=L$$

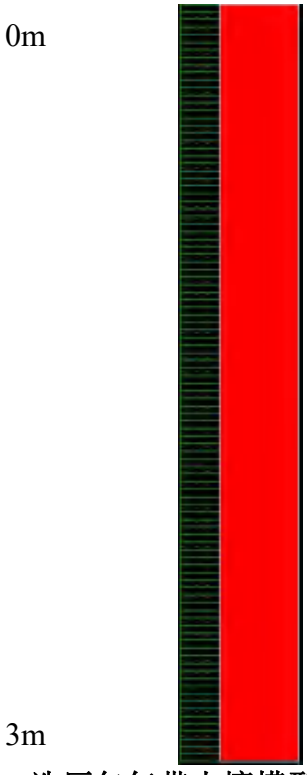


图 6.7-1　选厂包气带土壤模型分层示意

模型概化：

1）源强核算

按照《地下工程防水技术规范》（GB50108-2008）中三级防水标准的设防要求，即任意 100m^2 防水面积上漏水点数不超过 7 处，单个漏水点最大漏水量按 2.5L/d 计。本项目尾矿泵池容积为 5m×5m×2.5m，池壁和池底的浸润面积取最大为 75m^2，则正常状况下，生产废水的允许渗漏量为 0.0175m^3/d。根据《给排水构筑物工程施工及验收规范》，非正常状况下，污水池防渗措施因老化、腐蚀等原因，防渗效果达不到设计要求，假设非正常状况下的渗漏量按正常状况下允许渗漏量的 10 倍计算，渗水量为 0.175m^3/d。

2）边界条件

模型上边界概化为稳定的污染物定水头通量边界，下边界为自由排泄边界。

3）初始条件

HYDRUS-1D 数值模型在求解包气带水流问题时需要给出初始条件，即每个结点计算初始时刻的压力水头或含水率，以作为后续计算的基础。而对于剖分后形成的众多结点，需要采取一定的持水率来推测出包气带初始含水率。

4）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 6.7-5。

表 6.7-5　预测模型土壤参数表

参数	饱和导水率（cm/s）	总孔隙度（%）	容重（kg/m^3）	土壤含水量%	弥散系数
数值	2.2×10^{-4}	48.3	1.29×10^{3}	37.44	10

空间离散：

本次模拟研究为更加准确的分析污染物在土壤中的迁移，将模型剖面剖分成 301 个节点。

模拟结果：

根据《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），土壤污染风险筛选值（第二类用地）中土壤污染风险筛选值单位和检测标准检出限单位均为 mg/kg，预测结果为非饱和带土壤水中浓度（单位为 mg/cm^3），因此需要对计算结果进行转换，转换公式为：

$$X1=X0\times\theta/Gs\times1000$$

式中：X_1-转换后污染物浓度限值，mg/kg；

X_0-转换前污染物质量比限值，mg/cm^3；

Gs-土颗容重 g/cm^3；

θ-土壤含水率；

（3）土壤污染预测

当尾矿泵池发生破裂，镍持续渗入土壤并逐渐向下运移，初始浓度为 0.0221mg/L，在不同时间段镍沿土壤迁移模拟结果如图 6.7-2 所示。

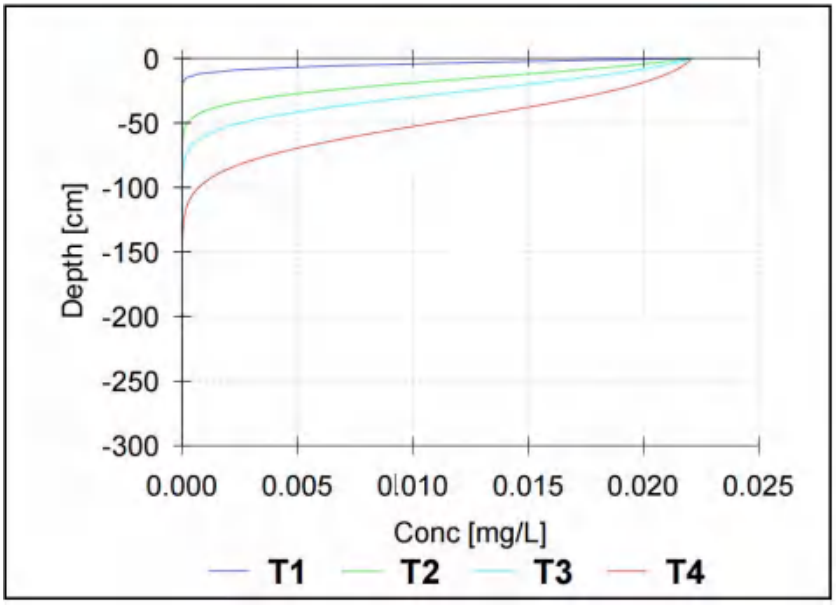


图 6.7-2　镍在不同时段的土壤迁移情况

（T 为预测时刻，分别为 100d、1000d、1825d、3650d）

由图 6.7-1 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，影响深度为 0.36m；尾矿浆水渗漏 1000d 后，影响深度为 1.05m；尾矿浆水渗漏 5a 后，影响深度为 1.44m；尾矿浆水渗漏 10a 后，影响深度为 2.13m。

通过模拟结果对计算结果进行转换，转换公式为：

$$X1=X0\times\theta/Gs\times1000$$

式中：X1-转换后污染物浓度限值，mg/kg；

X0-转换前污染物质量比限值，mg/cm^3；

Gs-土颗容重 g/cm^3；

θ-土壤含水率；

核算出在泄漏 3650d 后，深度 0.5m 处的土壤镍增量为 0.0064mg/kg，根据《环境影响评价技术导则　土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的附录 E 中：

单位质量土壤中某种物质的预测值用下式计算：

$$S=Sb+\Delta S$$

式中：S—单位质量土壤中某种物质的预测值，mg/kg；

Sb—单位质量土壤中某种物质的现状值，mg/kg，取选厂内南侧综合水池旁表层样监测数据，50mg/kg；

ΔS—单位质量土壤中某种物质的增量，mg/kg，0.0064mg/kg。

核算出泄漏 3650d 后，深度 0.5m 处的土壤镍预测含量为 50.0064mg/kg，满足《土壤环境质量　建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值限

值。

根据预测结果可知，在非正常情况下，在尾矿泵池长时间持续泄漏的情况下，污染物会对土壤产生一定的影响，污染物浓度增量远低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中筛选值限值。

考虑发生泄漏物料或污水渗漏事故的不确定性，要求建设单位做好防渗措施，定期巡查保证一旦出现泄漏点能够及时发现并且在第一时间采取应急措施，防止渗漏液的进一步泄漏，同时要求对选厂下游土壤定期进行跟踪监测。

6.7.3 土壤环境影响评价自查表

本项目土壤环境一项评价自查表见表 6.7-6。

表 6.7-6 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	（1.4953）hm^2	
	敏感目标信息	敏感目标（北侧耕地）、方位（N）、距离（10m）	
		敏感目标（西侧耕地）、方位（W）、距离（341m）	
		敏感目标（南侧耕地）、方位（S）、距离（100m）	
		敏感目标（兴春村散户1）、方位（W）、距离（12m）	
		敏感目标（兴春村散户 2）、方位（W）、距离（33m）	
		敏感目标（兴春村散户 3）、方位（W）、距离（230m）	
		敏感目标（兴春村散户 4）、方位（W）、距离（458m）	
		敏感目标（兴春村散户 5）、方位（W）、距离（718m）	
		敏感目标（兴春村散户 6）、方位（SE）、距离（400m）	
		敏感目标（兴春村散户 7）、方位（SE）、距离（629m）	
		敏感目标（兴春村 8）、方位（选厂 SW）、距离（295m）	
		敏感目标（兴春村 9）、方位（选厂 S）、距离（300m）	
		敏感目标（兴春村 10）、方位（E）、距离（527m）	
		敏感目标（兴春村 11）、方位（NE）、距离（952m）	
		敏感目标（兴春村 13）、方位（N）、距离（723m）	
		敏感目标（李家沟 2）、方位（NW）、距离（976m）	
	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	pH、含盐量、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、钴、钒、石油烃、锑	
	特征因子	铅、砷、镍	
	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□	

<table>
<tr><th colspan="2">工作内容</th><th colspan="4">完成情况</th><th>备注</th></tr>
<tr><td rowspan="5">现状调查内容</td><td>资料收集</td><td colspan="4">a）☑；b）☑；c）□；d）□</td><td></td></tr>
<tr><td>理化特性</td><td colspan="4">见章节4.1.4</td><td>同附录 C</td></tr>
<tr><td rowspan="4">现状监测点位</td><td></td><td>占地范围内</td><td>占地范围外</td><td>深度</td><td rowspan="4">点位布置图</td></tr>
<tr><td>表层样点数</td><td>2</td><td>4</td><td>0~0.2m</td></tr>
<tr><td>柱状样点数</td><td>5</td><td>/</td><td>0~3m</td></tr>
<tr><td>现状监测因子</td><td colspan="4">建设用地：基本因子：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]蒽芘、萘
特征因子：pH、含盐量、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、钴、钒、氰化物、石油烃、锑、铊
农用地：pH、含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、钴、钒、氰化物、石油烃、锑、铊</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">现状评价</td><td>评价因子</td><td colspan="4">建设用地：基本因子：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷、1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙烯、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、䓛、二苯并[a,h]蒽、茚并[1,2,3-cd]蒽芘、萘
特征因子：pH、含盐量、砷、镉、铬（六价）、铜、铅、汞、镍、钴、钒、氰化物、石油烃、锑、铊
农用地：pH、含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、钴、钒、氰化物、石油烃、锑、铊</td><td></td></tr>
<tr><td>评价标准</td><td colspan="4">GB 15618√；GB 36600√；表D.1□；表 D.2□；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>现状评价结论</td><td colspan="4">达标</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="4">影响预测</td><td>预测因子</td><td colspan="4">铅、砷、镍</td><td></td></tr>
<tr><td>预测方法</td><td colspan="4">附录E√；附录F□；其他（ ）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测分析内容</td><td colspan="4">影响范围（土壤深度3m）
影响程度（较小）</td><td></td></tr>
<tr><td>预测结论</td><td colspan="4">达标结论：a）√；b）□；c）□
不达标结论：a）□；b）□</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治措施</td><td>防控措施</td><td colspan="4">土壤环境质量现状保障√；源头控制√；过程防控√；其他（）</td><td></td></tr>
<tr><td rowspan="2">跟踪监测</td><td>监测点数</td><td colspan="2">监测指标</td><td>监测频次</td><td rowspan="2">建设用地和农用地</td></tr>
<tr><td>3</td><td colspan="2">建设用地：pH、含盐量、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍、锌、钴、钒、石油烃、锑、铊
农用地：pH、含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、钴、钒、石油烃、锑、铊</td><td>表层土壤每年一次，深层土壤每3年一次，若发现土壤污染物浓度超过GB36600中第二类用地筛选值或土壤环境背景值时，监测频次应在该监测点位处提高1倍，直至至</td></tr>
</table>

工作内容		完成情况			备注
				少连续2次监测结果均不再出现超标，方可恢复原监测频次	
	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）：

$$Q=\frac{q_1}{Q_1}+\frac{q_2}{Q_2}+\cdots+\frac{q_n}{Q_n}$$

式中：

q_1，q_2，...，q_n—每种危险物质的最大存在总量，t；

Q_1，Q_2，...，Q_n—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

位置	物质	最大存储量（t）	临界量（t）	q/Q
炸药库	炸药（硝酸铵）	9.5	50	0.19
机修车间	机油	3.75	2500	0.0015
机修车间	黄油	1.5	2500	0.0006
合计				0.1921

由表可以看出，本项目 Q=0.1921＜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》（HJ169-2018）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 环境风险识别

6.8.3.1 生产设施风险识别

（1）矿山开采生产设施风险识别

本项目改扩建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

本项目改扩建后选厂存在环境风险的生产装置为回水池。

（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。

（4）对地表水体的风险影响

主要考虑选厂废水的风险泄漏，以及选矿尾矿、废石的堆存对小篆沟和大篆沟的影响。

6.8.3.2 物质风险识别

本项目主要用到的危险物质有炸药（硝酸铵）、机油、黄油（润滑油）。具体理化性质见表 6.8-3 和表 6.8-4。

（1）硝酸铵

表 6.8-3　硝酸铵的理化性质和危险特性分析表

标识	**中文名：硝酸铵**		**分子量：80.4**	
	英文名：Ammonium nitrate		**UN 编号:1942.5.1/PG3**	
	分子式：NH_4NO_3		**CAS 号：6484-52-2**	
理化性质	**外观与性状**	无色无臭的透明晶体或呈白色的晶体		
	熔点	169.6℃	相对密度（水=1）	1.72g/cm³
	沸点	210.9℃		
	溶解性	难溶于水，密度比水大；易溶于乙醇、丙酮、氨水，不溶于乙醚		
毒性及	**毒性**	急性毒性：LD50：4820mg/kg（大鼠经口）		
	健康危害	对呼吸道、眼及皮肤有刺激性。接触后可引起恶心、呕吐、头痛、虚弱、无力和虚脱等。大量接触可引起高铁血红蛋白血症,影响血液的携氧能力，出现紫绀、		

健康危害		头痛、头晕、虚脱，甚至死亡。口服引起剧烈腹痛、呕吐、血便、休克、全身抽搐、昏迷，甚至死亡。		
	急救方法	皮肤接触:脱去被污染的衣着，用大量流动清水冲洗。眼睛接触:提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗。就医。吸入:迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。食入：用水漱口，给饮牛奶或蛋清。就医。		
燃烧爆炸危险性	燃烧性	助燃	燃烧分解产物	氮氧化物
	禁忌物	强还原剂、强酸、易燃或可燃物、活性金属粉末		
	危险特性	强氧化剂。遇可燃物着火时，能助长火势。与可燃物粉末混合能发生激烈反应而爆炸。受强烈震动也会起爆。急剧加热时可发生爆炸。与还原剂、有机物、易燃物如硫、磷或金属粉末等混合可形成爆炸性混合物。		
	储运条件与泄漏处理	储运条件：储存于阴凉、通风的库房。远离火种、热源。应与易（可）燃物、还原剂、酸类、活性金属粉末分开存放，切忌混储。储区应备有合适的材料收容泄漏物。禁止震动、撞击和摩擦。泄漏处理:隔离泄漏污染区，限制出入。建议应急处理人员戴防尘面具（全面罩），穿防毒服。不要直接接触泄漏物。勿使泄漏物与还原剂、有机物、易燃物或金属粉末接触。小量泄漏：小心扫起，收集于干燥、洁净、有盖的容器中。大量泄漏:收集回收或运至废物处理场所处置。		
	灭火方法	消防人员需佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火。切勿将水流直接射至熔融物，以免引起严重的流淌火灾或引起剧烈的沸溅。遇大火，消防人员须在有防护掩蔽处操作。灭火剂:水、雾状水。		

表 6.8-4　润滑油的理化性质和危险特性分析表

标识		中文名：润滑油		英文名：Lubricating oil		
理化性质	外观与性状	淡黄色粘稠液体		闪点	120-340	
	自然点	300-350	相对密度（水=1）	934.8	相对密度（空气=1）	0.85
	沸点	-252.8	饱和蒸气压		0.13/145.8	
	溶解性	溶于苯、乙醇、乙醚、氯仿、丙酮等多数有机溶剂				
燃烧爆炸危险性	危险特性	可燃液体，火灾危险性为丙 B 类；遇明火、高热可燃		燃烧分解产物	CO、CO2 等有毒有害气体	
	稳定性	稳定		禁忌物	硝酸等强氧化剂	
	灭火方法	消防人员须佩戴防毒面具、穿全身消防服，在上风向灭火，尽可能将容器从火场移至空旷处，喷水保持火场容器冷却，直至灭火结束，处在火场中的容器若已变色或从安全装置中产生声音，必须立即撤离。灭火剂：雾状水、泡沫、干粉、二氧化碳、砂土。				
健康危害		急性吸入，可出现乏力、头晕、头疼、恶心，严重者可引起油脂性肺炎，慢接触者，暴露部位可发生油性痤疮和接触性皮炎，可引发神经衰弱综合征，呼吸道和眼刺激症状及慢性油脂性肺炎。				
急救措施		皮肤接触：脱去污染的衣着，用大量流动清水冲洗。就医。 眼接触：提起眼睑，用流动清水或生理盐水冲洗，就医。 吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处，保持呼吸畅通，如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸，就医。 食用：饮适量温水，催吐。就医。				
防护处理		呼吸系统防护：空气中浓度超标时，必须佩戴自吸过滤式防毒面具；紧急事态抢救或撤离时，应佩戴空气呼吸器。 眼睛防护：戴化学安全防护眼镜。 身体防护：穿防毒渗透工作服。 手防护：戴橡胶耐油手套； 其他：工作现场严禁吸烟，避免长期反复接触。				

泄漏处理	迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源，建议应急处理人员戴自给正式呼吸器，穿防毒服。尽可能切断电源。防止流入下水道、排洪沟等限制性空间。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	用油罐、油罐车、油船、铁通等盛装，盛装时且不可装满，要留出必要的安全空间。运输前应先检查包装容器是否完整、密封，运输过程中要确保容器不泄漏、不倒塌、不坠落，不损坏。严禁与氧化剂、食用化学用品等混装混运。运输车船必须彻底清洗、消毒，否则不得装运其他物品。船运时，配装位置影院里卧室、厨房，并与机舱、电源、火源等部位隔离。公路运输时要按规定路线行驶。

6.8.3.3 风险类型

本项目风险事故主要为选矿过程中机修车间机油泄漏及尾矿浆在尾矿泵池发生泄漏，还包括炸药库爆炸，具体见表 6.8-5。

表 6.8-5　项目风险事故类型

事故发生单元	事故类型	发生原因
炸药库	爆炸	用火不慎、违章作业等
机修车间	泄漏	管理不严、储存不当机油发生泄漏火灾、爆炸事故
尾矿输送至充填站	泄漏	尾矿输送立式尾砂仓过程中发生泄漏事故

6.8.4 风险源项分析

6.8.4.1 生产设施风险因素分析

本项目尾矿至立式尾砂仓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。

6.8.4.2 炸药库风险因素分析

本项目使用原有炸药库，位于选厂东侧，炸药临时储存量为 9.5t。硝酸铵性质很不稳定，在高温加热或猛烈撞击的情况下易发生爆炸，爆炸事故瞬间将会产生大量 CO、NOx 等有害气体，对局部环境空气将会产生影响。

6.8.4.3 机修车间风险因素分析

本项目机修车间存储的可能因管理不严、储存的桶装机油、黄油发生泄漏引发火灾、爆炸事故。

6.8.5 环境风险影响分析

（1）危废暂存间、材料库、炸药库泄漏风险事故影响分析

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。

②对地表水的影响

本项目尾矿至立式尾砂仓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管道的泄漏，若发现不及时，将造成严重的环境污染，对地表水体及农作物造成危害。

③对地下水的影响

若油库油品、硝酸铵发生泄漏事故，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影响地下水水质。

（2）充填站尾矿浆输送管线管道破裂环境风险分析

项目充填站位于选厂南侧，距离较近，输送管线较短，本次按不利情况考虑充填站尾矿浆输送管道发生破裂后，尾矿浆及溢流回水有可能进入小篆沟，造成地表水污染。同时事故状态下输送管线破裂，尾矿浆下渗可能会影响地下水水质。

在输送管线破裂的情况下，要求立即停止输送，并依托选厂现有的事故池进行风险防范，容积为 200m^3，保证风险泄漏的情况下尾矿不会溢流处选厂外。

（3）对地表水体的风险影响

选厂废水无法得到有效回用，且无暂存水池可用时，可能出现泄漏至小篆沟和大篆沟的风险；同时废石和尾矿未按照要求进行及时处理可能存在泄漏至小篆沟和大篆沟的风险。

6.8.6 环境风险防范措施

根据现状调查，企业已建设有一座危险废物暂存间，进行存储废机油、废润滑油、实验室废化学药品和废试剂瓶等，现有危废暂存间设置不规范，评价要求危废暂存间需按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求设置符合规范的危废暂存间，应做到防风、防晒、防漏、防渗、防腐，同时，建立健全企业危险废物责任制度，完善和制定管理台账和管理计划，落实危险废物规范化管理措施，定期交由有资质的单位进行处置。

6.8.6.1 尾矿充填站输送事故防控措施

本次选矿完的尾砂采用新增渣浆泵将全尾矿浆输送至充填站砂仓后用于尾砂充填，从尾矿再选车间到尾砂仓的输送管道在输送尾砂过程存在尾砂发生泄漏的风险，影响下

游地表水的风险。

评价要求一旦发生该线路的尾矿泄漏事故，立即切断阀门，并停止尾矿泵送，防止尾矿流入下游小篆沟造成影响。依托选厂现有的事故池进行风险防范，容积为 200m^3。

为防止尾矿输送充填站立式尾砂仓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，修订现有的突发环境事件应急预案，加强演练，发生事故时，能够做到及时启动。

因此环评要求以下措施：

（1）加强管线检查。应注意借助检漏工具或仪器发现管线泄漏迹象外，还要记录和报告可能对管线存在潜在危害的事件。

（2）一旦输送管线出现故障，将尾矿浆排入事故池；同时，应定期清理事故池，保持足够的贮存容积。管道应定期检查维护，防止尾矿泄漏事故；加强闸、阀的检查和维护，确保完好有效。

6.8.6.2 炸药库泄漏风险事故防范措施

根据现状调查，企业现有炸药库位于选厂东侧，企业安排有专业人员进行管理，严格落实了炸药量进出记录账本，人员进出记录及严格检查，本次评价要求在严格落实以上措施后还需采取以下措施：

（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，不准穿有铁钉鞋从事库内工作；

（5）拉运炸药汽车必佩戴防火帽，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。

6.8.7 环境风险管理要求

（1）对尾矿泵池进行防渗处理，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）对尾矿充填站输送管道采用优质管材，降低泄漏风险，安排专职人员进行输送管道的监控情况，确保出现泄漏能够及时发现；随时检查事故池储存情况，积极组织对故障系统进行修复，确保备用系统完好，坚持“宁可停产绝不污染”的原则，凡通过停产可以控制或消除污染时，必须立即组织停产，然后上报。

（3）如果出现选厂废水不能及时回用，或者回用不完，且暂存水池不能完全利用时，需要考虑应急处理措施，将废水及时转移处理，保证风险状态下的选厂废水不进入地表水体。

（4）突发环境风险事故，应积极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。

6.8.8 应急预案要求

企业已编制完成突发环境事件应急预案，突发环境事件应急预案需根据本次项目的改扩建工程内容进行修编，并进行备案工作。

评价要求建设单位一旦发生突发环境事件，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。需严格按照突发环境事件应急预案要求进行处理处置。

6.8.9 结论

根据上述分析结果认为，本项目尾矿输送至立式尾砂仓泄漏风险、机修车间机油和黄油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，本项目的环境风险可控。

具体见建设项目环境风险简单分析内容表 6.8-6。

表 6.8-6　建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	陕西汉阴黄龙金矿有限公司黄龙金矿采选工程改扩建项目
建设地点	陕西省安康市汉阴县双河口镇
主要危险物质及分布	危险物质包括炸药库的硝酸铵，机修车间的机油和黄油
环境影响途径及危害后果	本项目尾矿至立式尾砂仓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管道的泄漏，若发现不及时，将造成严重的环境污染，对地表水体及农作物造成危害。
风险防范措施要求	为防止尾矿输送充填站立式尾砂仓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，

建设项目名称	陕西汉阴黄龙金矿有限公司黄龙金矿采选工程改扩建项目
	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。

6.8.10 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 6.8-7。

表 6.8-7 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	机油	黄油	硝酸铵	
		存在总量/t	3.75	1.5	9.5	
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数人		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	泄漏☑		火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放☐		
	影响途径	大气☑		地表水☑	地下水☑	
事故情形分析		源强设定方法	计算法☐	经验估算法☐	其他估算法☐	
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB ☐	AFTOX ☐	其他☐	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 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		本项目尾矿至立式尾砂仓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管道的泄漏，若发现不及时，将造成严重的环境污染，对地表水体及农作物造成危害。				
评价结论与建议		为防止尾矿输送充填站立式尾砂仓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。			
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

矿山服务期满后，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，并用篷布蒙严盖实，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

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坑水涌出，矿坑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，防止矿坑水继续外流，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，确保矿坑闭矿口后矿坑涌水不会对地表水产生影响。

采矿区服务期满后，随着人工排水系统的停运，如果采取了闭坑后封堵措施，地下水水位会逐步回升。在矿山运营期，矿坑排水可以在采矿中利用，不外排，但矿山闭坑后，人工排水系统停止使用，随着矿区地下水水位的上升，如果不采取措施，会出现地下水自然排出。如果采矿工程长期暴露，由于围岩中仍有大量金属硫化物存在，可能会产生酸性矿井排水。因此闭坑前应制定详细的闭坑计划，闭坑后应加强闭坑后的封堵措施，使地下水水位上升至天然状态，以减少金属硫化物的氧化，减轻排水的酸化问题。

另外，闭坑后加强矿区范围内地表变形监测，发现有裂缝、局部塌陷区域，应采取封堵、覆土等措施进行整治，并补植林木，减轻矿山开采地表变对浅层地下水的影响。综上，采矿工程闭坑后对地下水环境的影响程度较小，在采取合理环保措施后，这种轻微和短期不利影响可以接受。

选厂服务期满后，主要涉及到选厂关闭后场地的环境保护。在各选矿装置关闭和拆除后，除了厂址区地表可能存在的面源污染外，不再存在大型污染源对地下水的影响；而在场地原有地面不被破坏的情况下，面源污染物对地下水的影响极小。另外，随着场地转化为其它性质用地，地表土层可能会被开挖运走，原有的面源污染物也会被一并转移，面源污染物对本场地的影响进一步降低。

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，拆除的建筑垃圾可回收利用的尽量回收利用，不可回收利用的运往建筑垃圾填埋场填埋处置，禁止乱堆乱弃；生活垃圾收集设施统一收集后，按照地方环卫部门的要求，运往集镇垃圾转运点统一处置。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

矿坑闭矿时，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《陕西汉阴黄龙金矿有限公司汉阴县黄龙金矿矿上地质环境保护与土地复垦方案》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 施工期环境保护措施及其可行性论证

7.1.1 施工期环境保护措施

7.1.1.1 大气污染防治措施

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）矿山井下钻孔过程中，应洒水使作业面保持一定的湿度；对施工场地内松散、干涸的表土，也应经常洒水抑尘；原有工业场地地面建筑物拆除施工时应定期洒水，采用湿法作业；回填土方时，在表层土质干燥时应适当洒水，防止粉尘飞扬.

（2）在选厂等施工场地周围设围栏；道路采取临时硬化措施。

（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）在工程土建中尽量使用商品混凝土，以减少现场混凝土搅拌造成的粉尘和噪声污染。

（5）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，防止物料沿途抛洒导致二次扬尘。

（6）施工场地出入口，配置专门的清洗设备和人员，负责对出入工地的运输车辆车体和车轮及时冲洗，不得携带泥土驶出施工工地；同时，对厂区路面、主要施工点周围应采取绿化及地面临时硬化等防尘措施。

（7）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，适时洒水抑尘；不能及时清运的必须采取覆盖等措施，防止二次扬尘。

（8）建设单位与施工单位签订的合同，应当明确施工单位的扬尘污染防治责任。在出现等恶劣天气时，按当地政府要求停止施工的，建设单位不得强令施工单位进行施工。施工企业应制定专门的扬尘治理管理制度，企业技术负责人在审批施工组织设计和专项施工方案时，要对施工现场扬尘治理措施进行认真审核；施工企业定期召开安全例会和安全检查时，要将扬尘治理工作作为重要内容。扬尘专项治理期间，各施工企业要制定自查方案，按月对本企业所有在建项目扬尘治理情况进行检查，对发现的问题及时

进行整改，确保施工期全面严格落实“六个百分百”规定，施工扬尘满足陕西地方环境保护标准《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）中规定限值标准。

7.1.1.2 水污染防治措施

施工污废水若不妥善处理将会造成一定环境污染，建议采取以下防治措施：

（1）巷道施工时会产生少量矿坑涌水，矿坑涌水经沉淀后用于井下施工作业用水或场地降尘洒水，不外排。

（2）施工生产废水包括砂石冲洗水、砼养护水、场地冲洗水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水等，这部分废水含有少量的油污和泥砂，在施工生产区设置设沉淀池处理后全部回用于施工生产，不外排。

（3）施工期生活污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后回用于工程建设、道路洒水、绿化等，禁止排放，对外环境影响较小。

（4）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，严禁污水外排。

综上，在对施工废水的排放进行组织设计，收集处置后，施工期污水不会外排，对周围地表水体环境产生的影响较小。

7.1.1.3 噪声污染防治措施

为有效降低施工噪声对区域声环境影响，对施工期噪声控制措施提出以下要求：

（1）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，设置移动式声屏障，同时做好施工机械的维护和保养，保持其良好的运行状态，有效降低机械设备运转的噪声源强。

（2）合理安排强噪声施工机械的工作频次，合理调配车辆来往行车密度；施工物料及设备需运入、运出，车辆夜间不施工；避免沿途出现扰民现象。

（3）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。

（5）严格控制施工时间。合理安排施工计划，夜间不施工，尽可能避免昼间午休时间动用高噪声设备，以免产生扰民现象。

7.1.1.4 固体废物处置措施

施工期的固体废弃物主要是采矿区巷道掘进产生的废石、采矿工业场地及选厂拆除的建筑垃圾、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）施工时由于井下巷道掘进、现有建筑结构拆除过程中会产生一定量的施工余土、掘进废石等。施工期掘进废石全部外售安康亿坤再生资源利用有限公司进行综合利用，不外排；拆除建筑垃圾可以回收利用的进行回收利用，不能回收的及时清运至地方建筑垃圾填埋场填埋处理。

（2）施工过程中生活垃圾设置临时生活垃圾箱，生活垃圾经分类、统一收集后，按照地方环卫部门的要求，定期运往集镇垃圾转运点统一处置，严禁随地丢弃，污染周围环境。

（3）施工期机械设备维护过程中产生的废机油属危险废物，应交由有资质单位统一处理。

7.1.1.5 土壤环境影响防范措施

施工期应该加强表层土壤的保护和利用。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，将熟化土壤用于现有工业场地植被恢复，使其得到充分、有效的利用。

项目采矿区现有工业场地设备及建筑物拆除中，施工工作应在现有工业场地内进行，不得占用场外土地，减少对周边土壤环境的扰动；同时，建筑拆除过程中硬化层清除时应合理控制清理深度，既要有效清理硬化层及污染土壤，又要避免对深层土壤产生较大扰动影响。现有工业场地建筑物拆除完毕后对场地内进行翻耕并土壤覆盖，实施土壤改良（培肥）工程，可以有效恢复现有工业场地内土壤环境。环评要求应合理处置建筑物拆除的建筑垃圾，禁止随意堆弃。

7.1.1.6 生态减缓措施

本次工程建设均在现有工业场地内进行建设，为降低工程施工期对周围生态环境的影响，本次环评提出以下生态保护措施：

（1）在工程开工建设前，应做好各类临时防护措施。对于施工建设过程中产生的各类临时堆土（石、渣）应尽量堆放在现有工业场地厂区内，禁止乱堆乱放对周边植被及生态环境产生破坏。

（2）施工期运输车辆应在现有道路上固定行驶路线，不得任意开辟道路，减少对地面的扰动。

（3）施工现场设专人进行管理，设警示牌，警示或者提示施工人员和工作人员在

施工过程中发现保护性的野生动植物，要自觉保护，提醒施工人员依法保护自然资源。对施工人员进行环境保护教育、生物多样性保护教育及有关法律、法规的宣传教育。严禁施工人员故意砍伐施工区周边植被。应加强对施工人员的宣传教育，不得随意进入周边保护区惊扰或捕杀野生动物。

（4）合理计划，加快施工进度，减少破土面积及扰动时间，以降低水土流失量；施工中弃土弃渣、废弃的泥浆应及时清理，防止沟渠堵塞；施工中泥土洒落或运输车辆行驶造成沟渠淤塞或水利排灌设施破坏时，应及时清除或恢复。

（5）结合施工要求及工业场地平面布置，尽早开展工业场地绿化，确保短期内完成工业场地绿化、美化工程。宜就地采集当地植物的种子、幼苗进行种植，慎用外来物种，加强永久占地周边植物的保护，为保护植物创造更良好的区域生态环境。

（6）项目现有采矿工业场地设备及建筑物拆除中，应合理安排施工时间，采用环保拆除工艺，并及时进行生态恢复，具体工程措施及植被措施见 7.2.8.1 章节，避免工业场地拆除过程中长期地表裸露产生水土流失。

7.1.2 施工期污染防治措施可行性分析

经上述分析，本项目的施工建设，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，只要在施工过程中科学设计、严格管理，认真落实国家各项施工规范、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 运行期环境保护措施及其可行性论证

7.2.1 “以新带老”措施

（1）采矿区

矿区内历史遗留 14 处渣堆严格按照《陕西省汉江丹江流域涉金属矿产开发生态环境综合整治规划（2021-2030 年）》进行挡墙及截排水等工程措施，同时对裸露废渣堆进行生态恢复治理，预计工程投资 4613 万元，不在本项目总投资中计算。治理工程内容见表 7.2-1。

表 7.2-1　矿区内历史遗留渣堆治理工程内容统计表

渣堆编号	风险等级	堆存量（m^3）	损毁面积（m^2）	治理工程内容	实施时间	工程投资（万元）
1	高风险	7700	1284	渣体日常监测；自然生态恢复	2022 年~2025 年	4613
13	中风险	11400	1911			
2	中风险	16600	2761	渣体上游建设截排水，表面修建雨水导排系统；地灾隐患治理，渣体削坡，渣体稳定性整治，新建拦挡墙坝；人工生态修复；河道生态环境整治		
3	中风险	27400	2744			
4	中风险	13000	1641			
5	低风险	11600	2339			
6	低风险	13000	1828			
8	高风险	33000	6601			
9	高风险	33400	5570			
11	中风险	34000	3356			
7	低风险	3600	721	渣体上游建设截排水，表面修建雨水导排系统；地灾隐患治理，渣体削坡，渣体稳定性整治，新建拦挡墙坝；人工生态修复		
10	中风险	24200	4666			
12	中风险	13400	3344			
14	低风险	8400	1685			

（2）选厂

由于选厂运行时间较长，场地未进行防渗。改扩建期间在选厂周边设置截排水沟，防止山体雨水进入选厂。同时，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的分区防控标准及项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度、污染物特性来确定防渗级别，对选厂现有厂区提出分区防渗措施和要求，并在选厂地下水流向的上下游布设地下水监控井，具体要求见 7.2.4 章节。

（3）矿部

评价期间生活污水散排，整改后采用化粪池收集后定期拉运，改扩建后对矿部现有生活污水处理方式进行整改，在矿部建设一体化污水处理设备，污水处理规模为 $20m^3/d$。建议采用 A^2/O+MBR 处理工艺处理，处理后生活污水污染物浓度应满足《城市污水再生利用　城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2020）后回用于洒水降尘、绿化等，不外排。

7.2.2 大气污染防治措施可行性分析

7.2.2.1 工程拟采取的废气防治措施

（1）采矿工程大气污染源

采矿区大气污染源主要包括采矿通风井的矿井污风、矿（废）石转运扬尘等。项目采矿井下凿岩、爆破、铲装、遛（放）矿等生产环节产生无组织矿岩粉尘和爆破烟气通过采取湿式作业、洒水喷雾降尘、局部通风、系统通风等措施使有害气体稀释并及时排出；矿（废）石转运扬尘采用定期洒水、矿仓设为封闭结构，可有效减少矿（废）石转

运过程中的装卸扬尘。

（2）选厂大气污染源

项目选厂大气污染物排放主要为矿石破碎、筛分有组织粉尘及选厂车间无组织粉尘。本项目现有选厂物料输送均为封闭式廊道，破碎间、筛分间、粉矿仓均为封闭式结构，在车间内产尘点设置集尘罩，采用集尘罩+布袋除尘的方式对选厂破碎、筛分粉尘进行收集处理，处理后由 15m 排气筒排放。同时评价要求在破碎、筛分过程中设水喷淋设置进行喷雾除尘，可进一步减少粉尘的排放。集尘罩未能收集的无组织排放主要依靠封闭生产车间沉降、喷淋洒水来防范，并结合地面冲洗防范二次扬尘，降低无组织排放量。

（3）充填站大气污染源

项目充填站废气主要为水泥仓粉尘及搅拌槽粉尘，其中水泥仓料仓顶气孔处及搅拌槽上部分别配套安装袋式除尘器处理产生的粉尘并经 15m 高排气筒排放，且水泥仓与加料设备密封连接，避免粉尘外溢。采取以上措施后充填站粉尘可以有效控制。

（4）运输道路扬尘

本项目矿区运输道路均为硬化路面。环评要求厂区设置车辆进出冲洗装置，对矿区运输道路进行定期洒水和保洁，对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，以抑制道路扬尘的产生。

7.2.2.2 防治措施可行性分析

（1）矿井污风防治措施

本项目采矿工作面采用湿式凿岩、喷雾洒水除尘的湿式作业，定期对进风巷道和主运输巷道岩壁进行清洗，可有效降低坑内粉尘和预防二次扬尘，同时采用机械与自然通风输送新鲜风的稀释方式，该系统出口分散，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（见表 7.2-2），可使矿井污风中粉尘排放浓度降至约 2mg/m^3，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）的要求，工程采取的井下废气污染防治措施可行。

表 7.2-2　采矿工作面矿尘浓度测定

矿尘浓度 / 矿　山	矿尘浓度（mg/m^3）	
	湿式作业、未通风	湿式作业、通风
锡矿山	3.6～6.6	0.4～1.5
盘古山	3.9～6.8	1.4～1.9
大吉山	3.6	2.0

（2）转运扬尘防治措施可行性

本次建设对两个原矿仓进行改造，设为封闭式结构，新建的封闭式废石转运仓，同时在装车前进行洒水，装卸完毕后及时对场地洒水，可有效减少矿（废）石装卸过程中粉尘的产生，对大气环境的影响小，措施可行。

（3）选厂大气污染防治措施可行性

①矿石破碎、筛分有组织粉尘排放措施可行性

本次改扩建拟对现有原矿仓及破碎筛分车间进行封闭式结构处理，在破碎间（粗碎、细碎）、筛分车间和粉矿仓增设洒水喷雾降尘+集尘罩+布袋除尘器，废气经收集处理后由 15m 高的排气筒排放，收尘送至磨矿系统进行回收利用。经布袋除尘器处理后排气筒的排放浓度和速率均可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中污染源排放标准。

布袋除尘技术利用纤维织物的过滤作用对含尘气体进行过滤，当含尘气体进入袋式除尘器后，颗粒大、比重大的粉尘，由于重力的作用沉降下来，落入灰斗，含有较细小粉尘的气体在通过滤料时，粉尘被阻留，气体得到净化。袋式除尘技术除尘效率高，广泛适用于选厂破碎筛分系统产生的粉尘治理，但滤袋会出现破损情况，需要及时更换，为了避免潮湿粉尘造成糊袋现象，本次环评建议应采用由防水滤料制成的滤袋。

②车间无组织排放措施可行性

选厂车间无组织排放主要为破碎间、筛分车间及粉矿仓等含尘废气未能够完全收集以无组织面源的形式排放。评价要求对选厂车间进行喷雾降尘及封闭式结构处理，并结合地面冲洗防范二次扬尘，可有效减少车间无组织粉尘的逸散，处置措施可行。

（4）充填站大气污染防治措施可行性

项目充填站水泥仓和搅拌槽上方均采用袋式除尘器进行除尘并通过 15m 高排气筒排放。布袋除尘器具有效率高，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，适用于水汽含量低、粉尘颗粒细的含尘气体除尘。该项目水泥仓和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，满足排放标准要求，措施可行。应加强日常维护管理、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。

（5）运输扬尘

对矿区运输道路定期进行洒水，道路每天实施洒水抑尘作业 4～5 次；加强维护运输道路，保持路面平整，可使扬尘量减少 70%左右，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20～50m 范围内。

7.2.2.3 要求及建议

结合矿山生产情况，本次评价要求：

（1）项目生产后废石、尾矿砂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，定期洒水降尘，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。

（2）严格管理，禁止大风天气下进行装卸作业。

（3）对现有采矿工业场地中原矿仓进行改造，设置为封闭式结构，矿（废）石装卸过程中定期洒水降尘；尽量减少矿石、废石的转载次数及转运环节的落差高度，以减少矿石装卸产生的扬尘。

（4）加强对道路的维护，保证其路面处于完好状态，平整完好的路面可以大大减少汽车尾气和扬尘量。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。

采取以上措施后，运行期产生的废气排放对外界环境空气影响小，措施可行。

7.2.3 地表水污染防治措施可行性分析

本项目运行期生产废水包括采矿区矿坑废水、选厂生产废水及生活污水等。

7.2.3.1 采矿区废水

（1）工程拟采取的措施

矿坑废水主要来自矿坑涌水和井下生产废水。其中矿坑涌水为采矿疏干地下水，地下水以基岩裂隙水为主；井下生产废水包括湿式凿岩排水、工作面除尘排水。项目目前采用机械排水。各矿段集水设施见表 7.2-3。

表 7.2-3　矿区集水设施统计表

矿段	集水/排水设施	容积（m^3）	结构	去向	备注
金沟矿段	590m 以上自流排水	/	混凝土	汇入到 590m 集水池	/
	590m 集水池	250	混凝土	泵至 788m 高位水池	新建
	105m 中段水仓	150	混凝土	泵至 590m 集水池	新建
	788m 回风巷内高位水池	200	混凝土	作为 590m 以上生产用水	新建
	主混合竖井下部水仓	150	混凝土	泵至选厂回用	新建
王家湾矿段	795m 中段集水池	100	混凝土	泵至 980m 高位水池	新建
	720m 中段水仓	100	混凝土	泵至 795m 集水池	新建
	980m 高位水池	250	混凝土	回用井下生产用水	新建
水地沟矿段	800m 中段水仓	100	混凝土	泵至 935m 高位水池	新建
	935m 中段高位水池	250	混凝土	回用井下生产用水	新建

（2）措施可行性分析

①水质可行性

矿山生产井下湿式凿岩、工作面除尘和设备冷却补水等生产用水对水质要求不高，

现有工程的矿坑废水全部回用于生产，因此，改扩建后矿坑废水仍可回用于生产工艺。根据矿石成分可知，本项目矿石含硫元素，为防止矿坑涌水酸化引起地表水及土壤污染，评价提出在生产期对矿坑涌水进行定期水质监测，一旦出现涌水酸化现象，将酸化水统一收集采用石灰石进行中和沉淀处理后回用，禁止直接回用或外排。

综上，本项目开采过程中的矿坑废水全部回用，禁止外排，开采产生的矿坑废水不会地表水水质产生影响。

②水量可行性

从水量上看，根据前述章节工程分析，项目矿坑废水经各段泵站排至各矿段高位水池后回用生产。服务年限后期项目矿坑废水最大量为 492m^3/d，全部回用于井下生产和选矿工艺生产。根据水平衡可知，井下凿岩用水及工作面除尘用水、选厂选矿工艺补水可以消纳开采过程中产生的矿坑废水。

（3）废水不外排的可靠性

①正常状况

正常状况下，地下开采井下涌水在各中段设置泵站及水仓，由各级泵站接力排至高位水池后回用于井下生产及除尘用水等，全部综合利用，不外排。

②非正常工况

为了确保非正常工况地下开采矿坑废水不外排，评价要求非正常工况下废水及时抽送至各矿段高位水池，后续作为补充生产用水，不外排；非正常工况时，井下各集水池可以储存约 2d 的矿坑涌水，地下开采输水管线、泵类设置为一备一用，并安排专人加强巡查、维修，避免管道破裂、渗漏造成废水非正常排放。

（4）要求与建议

①由于矿石成分中含有硫元素，因此可能产生酸性废水，环评要求在正式开采矿石后，定期矿坑涌水进行监测，一旦产生酸性废水立即集中收集后用石灰石进行中和沉淀处理，处理后回用，不外排。

②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。

7.2.3.2 选厂废水

（1）工程拟采取措施

本项目选矿废水主要为选矿工艺废水及各车间产生的地坪冲洗水、尾矿浆水、化验室酸性废水、初期雨水等。

本项目选矿过程中工艺废水的主要污染物为 SS，由于选矿工艺对水质要求不高，因此选矿过程废水全部进入选厂内回水池回用于选厂工艺生产；尾矿浆经浓缩后一部分进入充填站，一部分进入压滤车间压滤，尾矿砂仓溢流水及压滤废水全部进入选厂高位水池回用于选矿生产工艺，不外排；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工艺，禁止外排。

（2）措施可行性分析

①水量可行性分析

根据工程分析水平衡，从水量上看，选厂工业场地破碎筛分、重选、浓缩、地面冲洗等工段可完全消耗掉选矿废水，选矿废水回用于选厂工业场地破碎筛分、洗矿等工段是可行的。

②废水不外排的可靠性

1）正常状况

正常状况下的选矿废水，尾矿经尾砂仓浓密后废水进入缓冲水池回用于选厂工艺生产。根据水平衡计算，尾砂仓溢流水全部用于选厂工业场地破碎筛分、重选、浓缩、地面冲洗等工段，不外排。

2）事故状况

本项目选厂依托现有 200m^3 事故池并拟在选厂新建一座 800m^3 的缓冲水池，根据《选厂尾矿设施设计规范》，事故池的容积按照 20min 正常矿浆量确定，可以满足事故状态下，尾矿浆泄漏量的暂存。同时，小篆沟尾矿库渗滤液收集池及事故池位于选厂下游约 100m，待尾矿库闭库后可作为选厂备用事故池使用，避免事故废水排放外环境。

评价要求事故状态下选厂应立即停产，确保选厂尾矿浆不出厂区，同时，评价要求厂区内事故池仅作为事故水的临时储存设施，正常情况下应保持空置。

7.2.3.3 生活污水

本项目选厂紧邻矿部，评价现状调查初期，矿部生活污水散排，本次评价期间对生活污水散排提出整改措施，目前建设单位已经建设化粪池将生活污水收集后定期拉运至污水处理厂处理，不外排。建设单位拟在改扩建后期间在矿部建设一体化污水处理设备，污水处理规模为 20m^3/d。建议采用 A^2/O+MBR 处理工艺处理，该水处理技术是成熟工艺，除了能够有效去除 COD、悬浮物外还能够脱氮除磷，处理后生活污水污染物浓度应满足《城市污水再生利用　城市杂用水水质标准》（GB/T 18920-2020）后回用于洒水降尘、绿化等，不外排。

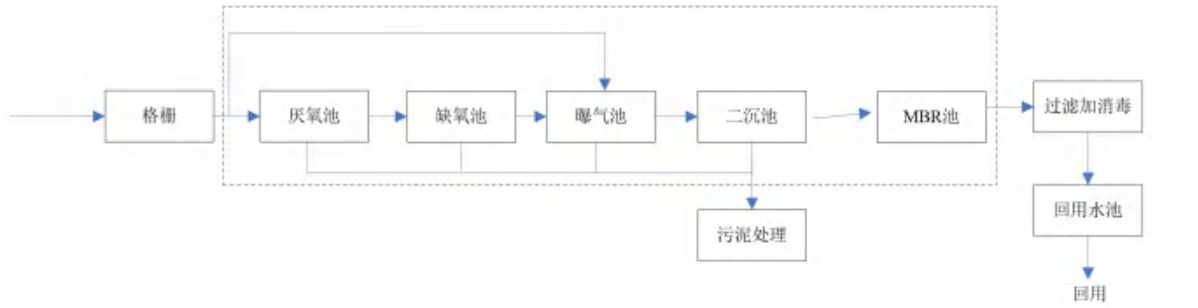


图 7.2-1　生活污水处理工艺流程图

同时为确保雨季生活污水不外排，评价要求选厂及矿部设置一个生活污水暂存池，雨季不绿化时将处置后的废水暂存于生活污水暂存池，待后期绿化继续使用，确保废水不外排。

7.2.3.4 其他要求和建议

本项目新鲜水取自大篆沟地表水，为确保大篆沟的枯水期生态基流量不受影响，评价建议建设单位应根据实际情况充分利用山体雨水等非常规水源，并提高废污水回用效率，大力宣传和实行节约用水，尽量减少大篆沟取水量。根据来水情况，适当调整生产计划，在丰水期时增加生产量，枯水期时适当减产或停产进行设备维护、检修等，确保全年生产规模顺利及生态基流量不受影响。

7.2.4 地下水污染防治措施可行性分析

7.2.4.1 源头控制

（1）废水资源化，变废为利，一水多用。

（2）各生产装置以及管道阀门要确保质量，符合标准要求并按要求配备必要的封闭设施，严格控制跑冒滴漏，定期对各生产装置以及管道阀门等进行检查。

（3）废水收集和处理设施、危险废物暂存间要做好防渗。

（4）定期对工业场地地下、半地下池体的防渗设施进行检修，避免池体防渗层破损、污染物持续泄漏为地下水环境造成污染。

7.2.4.2 分区防控

经查阅《汉阴县黄龙金矿日采选 350 吨矿石技改项目环境影响报告书》中未对选厂分区防渗及跟踪监测的要求，同时根据现状调查结果可以看出，厂区仅进行地面硬化。本次评价根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ 610-2016）中分区防控措施中防渗技术要求进行分区防渗。对于本项目建设危废暂存间按照相应的标准进行防渗。对于其他建设内容根据项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度、污染物特性

来确定防渗级别，天然包气带防污性能，污染控制难易程度分级参照表见表 7.2-4 和表 7.2-5。

表 7.2-4　污染控制难易程度分级参照表

污染控制难易程度	主要特征
难	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，不能及时发现和处理
易	对地下水环境有污染的物料或污染物泄漏后，可及时发现和处理

表 7.2-5　天然包气带防污性能分级参照报表

分级	包气带岩土的渗透性能
强	Mb≥1.0m，渗透系数 K≤1╳10^{-6}cm/s 且分布连续、稳定
中	0.5≤Mb＜1.0m，渗透系数 K≤1╳10^{-6}cm/s 且分布连续、稳定 Mb≥1.0m，渗透系数 1╳10^{-6}cm/s＜K≤1╳10^{-4}cm/s 且分布连续、稳定
弱	岩土层不满足上述“强”和“中”条件

（1）危废暂存间

本项目已建设 1 间危废暂存间，位于矿部办公楼。根据现状调查，现有危废暂存间设置不规范，评价要求危废暂存间按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）的要求规范设置，基础必须防渗，防渗层为 2mm 厚高密度聚乙烯膜等人工防渗材料（渗透系数≤10^{-10}cm/s）。同时应做到防风、防晒、防漏、防渗、防腐，同时，建立健全企业危险废物责任制度，完善和制定管理台账和管理计划，落实危险废物规范化管理措施，定期交由有资质的单位进行处置。

（2）采矿区工业场地分区防渗要求

本次改扩建后对现有采矿工业场地进行关闭及生态恢复，不再单独设置采矿工业场地。

（3）选厂及矿部生活区分区防渗要求

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，针对不同的防渗区域采取相应的防渗措施。

①重点防渗区

依据地下水导则中相关分区防控措施，结合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，重点防渗区主要包括矿坑涌水收集池及水仓、原矿仓、废石转运仓、破碎间、粉矿仓、高位回水池、磨矿重选厂房、尾矿再选厂房、尾矿泵池、充填车间、压滤车间、尾砂暂存间、事故池及缓冲水池等，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。由于选厂位于基岩山区，等效黏土防渗层厚度无法达到导则要求，评价要求重点防渗区防渗等级参照 GB18598 执行。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。

②一般防渗区

依据地下水导则中相关分区防控措施，结合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，一般防渗区主要为生活污水处理设施、机电修房、汽车维修车间等，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。由于选厂位于基岩山区，等效黏土防渗层厚度无法达到导则要求，评价要求一般防渗区防渗等级参照 GB16889 执行。

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。主要包括选厂配电室及控制室、办公楼、宿舍、食堂、化验室、材料库等其他区域，采取一般地面硬化处理即可达到防渗的目的。

综上，除过危废暂存间其他没有相关标准的建设内容防渗等级一览表见表 7.2-6，分区防渗措施具体见表 7.2-7 与图 7.2-2。由于评价要求在后期施工设计中对厂区防渗进行重点设计，按照分区防渗要求进行施工改造。

表 7.2-6　其他建设内容分区防渗等级一览表

工程所在位置	构筑物名称	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗分区
选厂	原矿仓、废石转运仓、破碎间、粉矿仓、磨矿重选厂房、尾矿再选厂房、充填车间、压滤车间、尾砂暂存间	弱	易	重金属	重点防渗区
	尾矿泵池、高位回水池、事故池、缓冲水池、初期雨水池	弱	难	重金属	重点防渗区
采矿区	矿坑涌水收集池及水仓	弱	难	重金属	重点防渗区
矿部	生活污水处理设施	弱	难	其他类型	一般防渗区
	机电修房、汽车维修车间	弱	易	其他类型	一般防渗区

表 7.2-7　其他建设内容分区防渗措施一览表

工程所在位置	构筑物名称	防治分区	防渗措施
选厂	原矿仓、废石转运仓、破碎间、粉矿仓、高位回水池、磨矿重选厂房、尾矿再选厂房、尾矿泵池、充填车间、压滤车间、尾砂暂存间、事故池及缓冲水池	重点防渗区	参照 GB18598 执行
采矿区	矿坑涌水收集池及水仓		
矿部	汽车维修车间、生活污水处理设施、机电修房	一般防渗区	参照 GB16889 执行
其他部分	选厂配电室及控制室、办公楼、宿舍、食堂、化验室、材料库等其他区域	简单防渗区	一般地面硬化

7.2.4.3 污染监控

（1）监测点和监测因子的确定

目前选厂未设置地下水监控井，本次评价根据《环境影响评价技术导则　地下水环境》（HJ 610-2016）的相关要求规定，在选厂内共布设地下水水质监测点 2 个，监测点布设见表 7.2-8 及图 7.2-3。

表 7.2-8　选厂地下水跟踪监测计划表

序号	位置		功能	监测项目	监测层位	监测频率
1	选厂	主厂房北侧（108°32′18″ 33°1′38″）	对照井	pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬（六价）、铅、氟化物、镉、铁、锰、耗氧量（COD_{Mn}）、铜、锌、钴、镍、硫化物、银、钡、铝、锑、铊	潜水含水层	一年/次
2		尾矿压滤及充填车间下游（108°32′14″ 33°1′29″）	扩散井			半年/次
备注：①监测井类型：套管固井，按照地下水监测井的要求固井； ②若发现地下水污染物监测浓度超出 GB/T 14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值、地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上或地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势时，监测频次应在该监测点位处提高 1 倍，直至至少连续 2 次监测结果均不再出现超标，方可恢复原监测频次； ③应选取每年中相对固定的时间段采样。地下水流向可能发生季节性变化的区域应选取每年中地下水流向不同的时间段分别采样。						

（2）监测井的建设和管理

监测井应按照《地下水监测井建设规范》（DZ/T 0270-2014）进行建设，井深应超过区域地下水埋深以下 2m，同时不得穿透潜水含水层下隔水层的底板。井旁应设明显标识牌，井（孔）口高出地面 0.5～1.0m，井（孔）口安装盖（保护帽），孔口地面采取防渗措施，井周围有防护栏。

对每个监测井建立《基本情况表》，监测井的撤销、变更情况应记入原监测井的《基本情况表》内，新换监测井重新建立《基本情况表》。

（3）建立档案

监测结果按项目有关规定及时建立档案，并定期向建设单位安全环保部门汇报，对于常规监测数据该进行公开，特别是对本项目所在区域的居民进行公开，满足法律中关于知情权的要求。若发现地下水污染物监测浓度超出 GB/T 14848 中对应的限值或地方生态环境部门判定的该地区地下水环境本底值、地下水污染物监测值高于该点位前次监测值 30%以上或地下水污染物监测值连续 4 次以上呈上升趋势时，监测频次应在该监测点位处提高 1 倍，直至至少连续 2 次监测结果均不再出现超标，方可恢复原监测频次。

7.2.4.4 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地下水污染防治管理工作；

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 164-2020）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：

1）周期性地编写地下水动态监测报告；

2）定期对污染区的生产装置进行检查。

7.2.4.5 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。结合本项目工程特点，参照有关技术导则，制定地下水污染事故处理程序见图 7.2-4。

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。

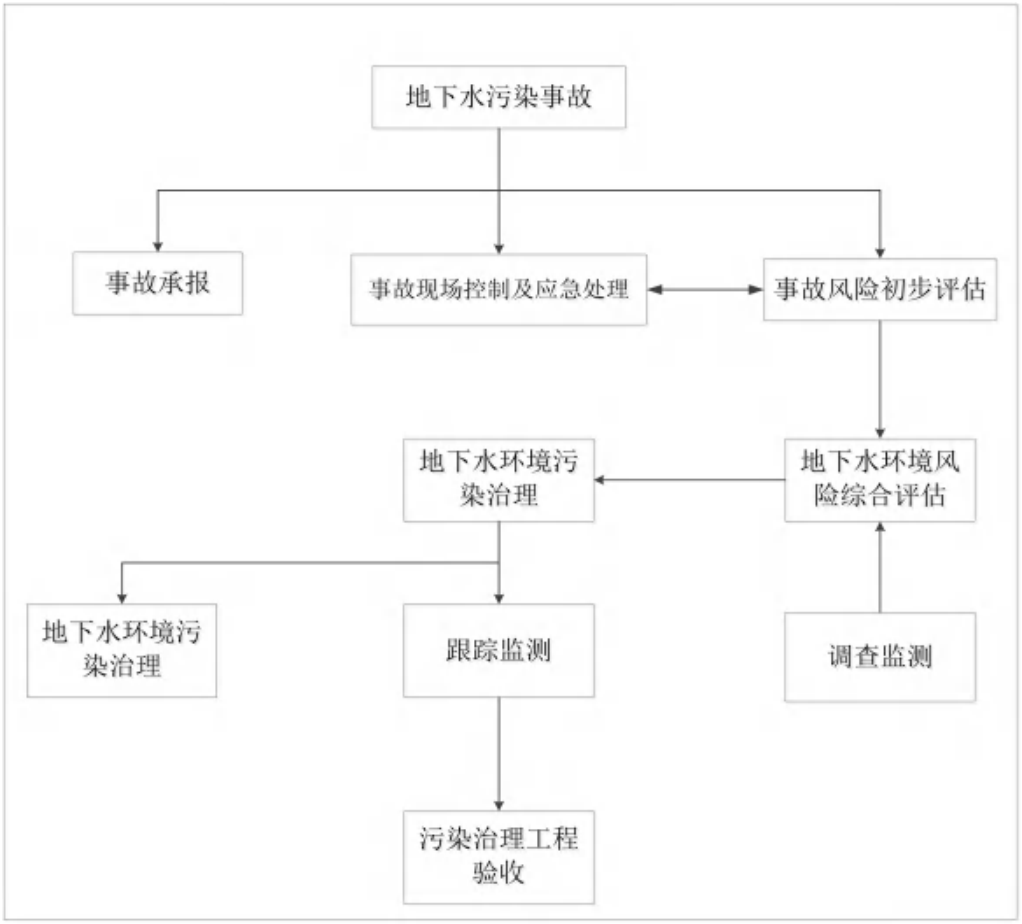


图 7.2-4　地下水污染事故处理程序框图

7.2.5 噪声污染防治措施可行性分析

7.2.5.1 采矿区噪声污染防治措施

（1）项目拟采取噪声控制措施

本项目改扩建后采矿工业场地内的金沟和王家湾工业场地全部拆除，各个矿段空压机均设置于井下，地表主要的噪声源为硐口风井场地通风机噪声。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注意采矿期间采矿时段和方式，做好爆破方式、数量、时间的计划，减小开采爆破瞬时振动对地表建筑物及野生动物的惊扰。

③要求车辆经过敏感点时采用减速、限速行驶、禁止鸣笛的方式。

④建议建设单位做好运输道路的路面维护，确保路面平整，以保证车辆能够正常行驶，减轻由车辆颠簸造成的噪声。

（2）噪声控制措施可行性论证

①项目井下设备噪声、爆破噪声等，噪声级约 76～120dB（A）。该噪声仅限于局

部地区，对外部声环境影响小。

②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。

7.2.5.2 选厂噪声污染防治措施

（1）采取噪声控制措施

选厂主要高噪声设备是球磨机、破碎机、给料机、振动筛、选矿机等机械设备，声级在 75~98dB（A），项目提出的噪声控制措施如下：

①合理布局，尽可能将高噪声设备布置在厂区中间，厂界四周则考虑布置绿化等，可利用建构筑物形成噪声屏障。对噪声设备，在设计时应考虑建筑隔声效果。如破碎机类、泵类设备等需安装在室内，以减轻噪声对室外环境的影响。

②选择低噪声设备、提高设备安装质量，降低机械设备产生的噪声。

③破碎机在支撑结构之间安装弹性橡胶衬垫，在机架外壳、机座、进料漏斗振动表面覆盖阻尼材料。

④水泵置于室内，采用基础减振、柔性接头等。

⑤对风机进行消声处理。

⑥针对地面运输车辆，要求合理安排运输时间，严禁在夜间时段运输；运输车辆应经常进行保养，维持良好车况。

（2）噪声控制措施可行性论证

①本项目高噪声设备如球磨机、给料机、破碎机、筛分设备等均在室内运行，通过选用低噪声设备、合理设计平面布置及建筑隔声等措施，可有效降低厂界噪声，防治措施可行。

②设备安装隔声罩，消声器和采取基础减振治理措施，可有效降噪 10~20dB（A）之间，防治措施可行。

③水泵置于室内，采用基础减振、柔性接头等，可有效降噪 15dB（A）左右，防治措施可行。

综上所述，经采取减振、隔声、消声等降噪措施后，噪声可下降 10~25dB（A）。经预测选厂各厂界昼、夜间噪声贡献值均满足《工业企业厂界噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值要求，同时环境敏感点昼、夜间噪声预测值均满足《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。拟建项目采取的噪声控制措施已经普遍应用，成熟可行，且投资不大，但效果明显。因此，拟建工程对强噪声设备采取的治理措施在技术上是可行的。

7.2.6 固废处理措施可行性分析

7.2.6.1 采矿区固体废物处置措施及可行性

本项目运行期废石属于第I类一般工业固体废物。本项目废石 60%充填井下老采空区，剩余 40%提升到地面外售综合利用。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）第 I 类一般工业固体废物“尾矿、矿山废石等可在原矿开采区的矿井、矿坑等采空区中充填或回填”和《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381 号），本项目废石属于第I类一般工业固体废物，废石可用于井下充填，措施可行。

同时，项目提升竖井井口处新建废石转运仓 1 座，废石暂存于井下，不在地面暂存，废石从井下运至地表后在转运仓内装车运至安康亿坤再生资源利用有限公司综合利用。安康亿坤再生资源利用有限公司已于 2019 年 6 月取得安康市生态环境局汉阴分局《关于年产 15 万吨机制砂建筑废料综合利用项目环境影响报告表的批复》（汉环复〔2019〕18 号），该项目位于汉阴县城关镇双星村九组，目前正在建设中，占地面积为 4000m^2，年产机制砂 15 万 t/a，原料为建筑废料或废石，年使用量约 15.1 万 t/a。本项目废石产生量为 2.4 万 t/a，该公司可以接纳项目产生的废石。

评价要求本项目建成投产后废石外售于安康亿坤再生资源利用有限公司进行综合利用时，应核实该公司取得排污许可并完成竣工环境保护验收等相关手续，确保其环保手续齐全；当出现雨雪天气等不利因素导致外运不畅时，废石全部充填井下不出井，禁止废石在地面堆存。

项目废石综合利用采用汽车运输方式，运输距离约 20km，运输依托现有兴春路、双兴路等道路，其路况较好、交通便利，运输条件较好。评价要求废石运输过程中进行车辆统一管理、覆盖防尘、限载限速，经过敏感点时减速慢行、禁止鸣笛等相关管理措施，减小废石运输对沿线环境产生的影响。同时对运输司机进行相关培训，确保安全运输，减少运输事故的发生。

综上，项目废石井下充填和外售于安康亿坤再生资源利用有限公司进行综合利用措施可行。

7.2.6.2 选厂固体废物处置措施及可行性

本项目选厂固体废物主要包括选矿尾矿、除尘系统回收粉尘、少量机修废物等。

（1）回收粉尘

选厂运行期间，除尘过程中产生的收尘全部送至磨矿系统进行回收利用；充填站水

泥仓仓顶除尘灰主要成分为水泥，通过振动返回筒仓作原料利用；搅拌机上方布袋除尘器的除尘灰袋装收集后回用于搅拌工序，措施可行。

（2）选矿尾矿

本项目选矿产生属于第I类一般工业固体废物。本项目尾矿部分输送至充填站制备充填料充填井下采矿区，剩余部分经压滤后外售综合利用。

①尾矿充填采空区可行性分析

根据本次尾矿砂、固化尾砂浸出毒性试验结果，选矿尾矿和本项目充填固化尾砂均属于第I类一般工业固体废物。根据地下水预测章节，尾矿充填对地下水环境影响较小。

根据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）第 I 类一般工业固体废物“尾矿、矿山废石等可在原矿开采区的矿井、矿坑等采空区中充填或回填”和《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》（发改环资〔2021〕381 号）要求：稳步推进金属尾矿有价组分高效提取及整体利用，推动采矿废石制备砂石骨料、陶粒、干混砂浆等砂源替代材料和胶凝回填利用，探索尾矿在生态环境治理领域的利用；鼓励采矿企业利用尾矿、共伴生矿填充采空区、治理塌陷区，推动实现尾矿就地消纳。同时，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浓密池，进行浓密后的尾矿直接进入的搅拌槽，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中段，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。

尾矿充填技术在国内多家矿山的尾矿充填技术已得到有效推广，具有成熟的理论和实践经验。目前我国充填固化剂主要以水泥为主，其主要矿物组成是硅酸三钙、硅酸二钙、铝酸三钙、铁铝酸四钙，是一种重要的无毒无害的胶凝材料，加水搅拌后成浆体，可以把砂、石等材料牢固地胶结在一起，且不会改变尾矿砂的固废属性。为保证充填效果，评价要求企业应在试生产前进行充填实验研究。

②尾矿外售可行性分析

本项目尾矿为第I类一般工业固体废物，部分输送至充填站制备充填料充填井下，剩余部分尾矿经压滤后外售于汉阴县合益固废处置有限公司作为制砖原料进行综合利用。

汉阴县合益固废处置有限公司于 2022 年 10 月取得了安康市生态环境局汉阴分局《关于一般固废综合利用项目环境影响报告表的批复》（汉环复〔2022〕11 号），目前正在建设中。该公司位于汉阴县城关镇长窖村，占地 3.38hm^2，年产 1.2 亿块新型烧结砖，协同处置一般固废 32 万吨/年。本项目外售尾矿约 12.6 万吨/年，仅作为砖场的部分原料，该公司可以消纳本项目产生的尾矿砂。

尾矿综合利用采用汽车运输方式，运输中的环保责任由利用方承担，运输距离约27km，运输依托现有兴春路、双兴路、316 国道等道路，其路况较好、交通便利，运输条件较好。当因天气因素导致外运不畅时，尾矿应优先进行井下充填，若井下无充填空间，应立即停产，禁止尾矿随意外排。

同时，评价要求本项目建成投产后尾矿外售于汉阴县合益固废处置有限公司进行综合利用时应核实该公司是否取得排污许可并完成竣工环境保护验收等相关手续，确保其环保手续齐全。

（3）废机油、废润滑油等

项目采矿、选矿及运输等生产过程及机械设备机修过程将产生少量废机油、废润滑油等废矿物油及含矿物油废物，属于危险废物。

①处置措施

项目在矿部设置有 1 间危废暂存间，用于存放生产过程中产生的废机油、废润滑油等危险废物，定期交由有资质单位进行处置。

②危废暂存间建设及管理要求

根据现状调查，现有危废暂存间设置不规范，评价要求危废暂存间的建设严格按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）进行改造和验收。整体结构应能够做到防风、防晒、防漏、防渗、防腐的暂存处置要求。基础防渗必须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）要求。危险废物贮存区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》（GB 18597-2023）要求，主要相关内容包括：

1）禁止将危险废物送无危废处理资质的单位处理。

2）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。

3）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。

4）危险废物的转移应设专人管理，根据贮存情况定期清运。危险废物的转移严格执行《危险废物转移管理办法》（生态环境部 公安部 交通运输部 部令 第 23 号）等的有关规定执行，实行电子联单制度。

5）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材料建造。

（4）选矿含铁杂质、废弃衬板、钢球

项目选矿在粗碎和细碎过程用除铁器去除原矿中的杂质铁丝、铁钉、铁屑等，定期外售给回收单位进行综合利用；项目选矿废钢球及衬板外售给回收单位进行综合利用。

采取以上措施后项目工业固体废物可以有效处置，措施可行。

7.2.6.3 生活垃圾处置措施可行性分析

改扩建后项目生活垃圾产生量为 54.45t/a，新增生活垃圾量为 24.45t/a，评价要求在矿部、工业场地内等有人员活动的场地设生活垃圾箱集中收集，按照地方环卫部门的要求，运往集镇垃圾转运点统一处置。生活垃圾禁止散排、焚烧。

7.2.7 土壤环境处理措施可行性分析

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

本项目为改扩建项目，现有项目已运行接近 30 年，现有工程采取的土壤污染防治措施主要为厂区地面硬化处理、截排水沟等措施，同时通过合理处置固体废物，减少固废随意堆放对土壤环境产生的影响，未设置土壤跟踪监测点位。根据本次评价对厂区土壤现状的监测结果，现有工业场地的土壤环境质量均满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）。

本次改扩建将选择先进、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）本项目采矿废石属于第I类一般工业固体废物，根据设计内容，本项目废石部分不出井直接充填老采空区，剩余部分提升至地面外售综合利用，当出现雨雪天气等不利因素导致外运不畅时废石则全部充填井下不出井，禁止废石在地面堆存；选矿尾矿部分输送至充填站，剩余部分压滤后外售综合利用。

（2）禁止生活垃圾乱堆乱放，在矿部、工业场地设置生活垃圾收集桶统一收集后，按照地方环卫部门的要求，运往集镇垃圾转运点统一处置。

（3）对现有危废暂存间进行改造，危废暂存间基础防渗必须满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）要求。采矿、选矿设备运行和维修过程中产生的危废在危废暂存间内暂存后交由有资质单位进行处置，禁止露天堆放。

（4）选矿过程中产生的尾矿要及时输送至充填站或压滤后外售，禁止乱堆乱放。

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 7.2.4 章节。

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，评价要求建设单位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

本项目土壤跟踪监测计划参见表 7.2-9。

表 7.2-9　跟踪监测计划

序号	布点位置	监测深度	监测频率	监测项目	执行标准
1	充填站旁	0-0.5m	表层土壤每年一次，深层土壤每 3 年一次，若发现土壤污染物浓度超过 GB36600 中第二类用地筛选值或土壤环境背景值时，监测频次应在该监测点位处提高 1 倍，直至	pH、含盐量、镉、汞、砷、铅、六价铬、铜、镍、锌、钴、钒、石油烃、锑、铊	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）
2	尾矿压滤车间	0-0.5m			
3	选厂周边农田	0-0.5m		pH、含盐量、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、钴、钒、石油烃、锑、铊	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）

序号	布点位置	监测深度	监测频率	监测项目	执行标准
			至少连续 2 次监测结果均不再出现超标，方可恢复原监测频次。		

（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。

7.2.8 生态环境保护与恢复措施

7.2.8.1 生态环境保护措施

针对工程不同阶段对生态环境的影响不同，评价对不同阶段生产提出了生态保护措施，生态具体保护措施详见图 7.2-5~6。

（1）现有采矿工业场地

本次改扩建对现有采矿工业场地进行建筑物拆除、场地清理及复垦等措施，具体生态措施如下：

工程措施：对现有采矿工业场建筑物进行拆除，砖墙拆除量约 300m^3；对工业场地硬化层进行清理，硬化层拆除 4334m^3；采区工业场地土地进行翻耕并土壤覆盖，实施土壤改良（培肥）工程，表土覆盖量为 2167m^3，土壤培肥 1.95hm^2。历史遗留渣堆主要采用修建截排水沟、挡墙及雨水导排系统等，具体工程措施见表 7.2-1。

植被措施：对治理后的工业场地进行复垦，采用以乔木为主，草乔结合的方式恢复植被。在复垦区种植 1 年生栓皮栎和板栗，二者比例 2：1。初植密度 1600 棵/hm^2，设计行距 2.5m，株距 2.5m。种树时间为每年的 3-4 月份。补植量为种植量 5%计算。乔木种植共 3276 株，选择当地适生树种栓皮栎、板栗等，沿坡面等高线成行种植。草植方式为撒播，播种量按紫花苜蓿 10kg/hm^2 配置，合计播种量 19.5kg。

（2）现有尾矿库

矿山现有 2 座尾矿库，其中大王沟尾矿库正在实施闭库，计划于 2023 年 12 月完成闭库工作；小篆沟尾矿库正在按照相关设计进行安全隐患治理，拟在 2024 年 12 月底前完成闭库销号工作。

闭库后，为保持尾矿库面的形态，恢复尾矿库库面的生态环境，对库面进行覆土植被、绿化。做好尾矿库边坡的维护工作，对尾矿库边坡进行植被恢复，选择栽植固土效果好的灌木种类，播撒抗逆性强的草本植物如禾本科、豆科和菊科植物。加强人工抚育，

采取灌水、施肥等措施确保边坡植被恢复效果。

植被选择应遵循以下原则：

①乡土植被优先原则：首选适合生长的乡土植被。

②抗逆性强原则：尾矿库立地条件差，抗逆性强的植物可以更好地适应环境。

③先锋性原则：边坡绿化应首先实现坡面稳定，选择可迅速生长的植物在坡面覆盖，防止降雨的冲刷。

（3）地表岩移及塌陷区生态治理措施

建设单位已编制了《陕西汉阴黄龙金矿有限公司汉阴黄龙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。项目区土地损毁以矿山工程设施对土地压占、挖损和塌陷损毁为主，复垦方向主要为旱地、乔木林地、其它草地。复垦工程措施主要有土壤重构工程措施（场地平整、土地翻耕、表土剥离与回覆）、植被重建措施（土壤改良与培肥、植树种草）、配套设施。同时，矿区开采采用全尾砂胶结充填采矿法，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，可有效减轻采空塌陷及伴生地裂缝发生的隐患；同时将采空区的管理工作纳入矿山档案管理和规范化管理，做好采空区地表岩石移动范围的变形监测预警工作，发现险情及时采取措施。在采取矿山地质环境保护与土地复垦方案中生态整治措施后，地表塌陷对生态环境的影响可以得到有效控制。

（4）野生植物及天然林、公益林的保护措施

项目改扩建后现有采矿工业场地及现有 2 座尾矿库进行关闭并生态恢复，改扩建不新增用地，评价要求进行以下保护措施：

①开采及选矿活动中，要重视环境保护，尽可能减少林地占用面积、减少植被占压；

②教育施工人员参与保护野生植物，制作重点保护野生植物图片与宣传册，宣传野生植物保护知识，避免人为破坏；

③及时对采空区进行充填，减少空区上部地表植被因地表水疏干而受到的影响；

④加强对永久用地熟化土层的保存，恢复过程中“宜林则林，宜草则草”，尽量采用乡土树种和水源涵养能力较强的乔木，避免盲目引进外来物种，防止生物入侵危害。

⑤根据《陕西汉阴黄龙金矿有限公司汉阴黄龙金矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，及时对地表岩移范围及塌陷范围进行整治，减少地面塌陷及地裂缝的发生，减轻对地形地貌及土地资源的破坏。对地下开采可能引发的地面裂缝及时充填，歪斜树木及时填土扶正。

（5）野生动物的保护措施

①宣传野生动物保护法律法规，提高施工人员的保护意识，人员必须遵守《中华人民共和国野生动物保护法》，严禁在施工区及其周围捕猎野生动物。

②注意工程施工时段和方式，减小地下开采爆破噪声对野生动物的惊扰。野生鸟类和兽类大多是晨、昏或夜间外出觅食，正午是鸟类休息时间。为了减少工程施工爆破噪声对野生动物的惊扰，应做好爆破方式、数量、时间的计划。

③采矿期间应加强施工组织和施工管理，选择低排量环保型的运输机械，加强施工机械的检修和保养，避免运输中跑冒滴漏等对沿线野生动物活动环境的不利影响。

④对重点保护动物可能出没的区域设置警示标语牌，宣传提醒施工人员加强对野生动物的保护，如在生产过程中遇到重点保护动物，应立即报告相关部门，禁止捕猎重点野生动物。

7.2.8.2 退役后土地复垦措施

（1）选矿工业场地

退役后对选厂现有建筑物及场地硬化层进行拆除，清除场地上残留的杂物后进行表土覆盖、土壤培肥工程；对选厂进行植被重建工程，以乔木为主、草乔结合的方式恢复植被。林间适当撒播草本植物，以增加复垦区生物多样性。在复垦区种植 1 年生栓皮栎+板栗，二者比例 2：1。初植密度 1600 棵/hm^2，设计行距 2.5m，株距 2.5m。种树时间为每年的 3-4 月份。补植量为种植量 5%计算。草植方式为撒播，播种量按紫花苜蓿 10kg/hm^2 配置，合计播种量 1.3kg。

（2）炸药库

退役后对炸药库库房及围墙进行拆除，拆除废料运往建筑垃圾排放场集中堆放，可利用的尽量回收利用；对场地混凝土硬化层进行清理，拆除的混凝土弃渣用于充填巷道；对场区实行土壤改良（培肥）工程、土地复垦，并抛洒秸秆，复垦面积为 0.1853hm^2，抛洒秸秆 1.853t。

（3）采空区治理

矿区运行期采用充填方式开采，减轻地下开采对地表造成的影响，保护重要的建筑物、构筑物和基本农田；设立地表监测系统对地表变形进行连续监测，研究地表变形规律，并派专人巡视，发现情况提前预警，避免地表突然塌陷造成的人员伤亡和财产损失。退役后在地表采动区的周边，设立钢丝围栏，防止附近人畜的进入，并在围栏上悬挂警示牌；对矿区塌陷损毁土地采用放缓边坡+裂缝填埋、坡面整理+植被补植或自然生态修

复的方式进行复垦，对塌陷破损植被的重建以自然修复为主，补植为辅。补植时间一般选在塌陷沉稳期，与塌陷、裂缝治理工程同时实施，在塌陷破损地块、填埋裂缝区地表撒播或插播、条播乔木，撒播混种草籽，以达到复垦植被的目的。

7.2.8.3 生态综合恢复治理费用及目标

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。结合《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，矿山地质环境保护与土地复垦方案总投资费用749.85 万元，其中工程施工费用 506.32 万元，其它费用/独立费用 108.11 万元，监测与管护费用 70.01 万元，基本预备费 65.41 万元。同时，根据《陕西省汉江丹江流域涉金属矿产开发生态环境综合整治规划（2021-2030 年）》，矿区历史遗留渣堆治理总投资约 4613 万元。

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 7.2-10。

表 7.2-10　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
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

7.2.8.4 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。在建设期，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、领导项目在建设期、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下达项目在建设期、营运期的生态环境监测任务。

⑥负责项目在建设期、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。

7.2.8.5 生态环境监测计划

本项目对环境的影响主要来自施工期的各种作业活动和运营期的采矿、选矿等活动，无论是施工期和运营期，都将会给矿区及项目周边生态环境带来一定的影响。为了最大限度地减轻和消除不利的环境影响，本次评价要求企业实施全生命周期的生态监测，包括施工期和运营期，以保证生态整治和水土保持设施的落实及运行，并验证生态整治措施的效果，以便更好地保护生态环境，为当地政府、环境保护部门进行环境规划、管理及执法提供依据。

（1）监测与跟踪范围

工程所在区域与工程影响区域工作范围：矿山开采区、施工现场、生活营地、施工道路、工业场地、附属设施等以及上述范围内生产施工对周边造成生态破坏的区域。

（2）生态环境监测方案

本项目生态环境监测内容及计划详见表 7.2-11 和图 7.2-7 生态监测布点图。

表 7.2-11　生态环境监测内容及计划

序号	监测内容	监测项目	监测频率	监测点位	执行标准
1	施工现场清理	施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等固废处理和生态环境恢复情况；	施工结束后 1 次	施工区域	扰动土地治理率达到 100%
2	地表塌陷	地表下沉、地表倾斜、水平移动；	1 次/月	采空区	建立地表岩移观测站，对采空区地表沉陷变形开展长期观测
3	植被监测	植物生长势、高度、覆盖度、产草量等	每年 1 次	矿区范围	/
5	矿区绿化与生态建设	植被生长情况及效果	2 次/年	选厂周围、炸药库周围	矿区及周边绿化情况

7.2.8.6 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）根据陕西省及《安康市汉江水质保护条例》有关规定，矿产资源开发企业应当编制矿山地质环境保护与土地复垦、生态环境恢复治理方案，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）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。

（5）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）建设单位应严格按照《陕西省汉江丹江流域涉金属矿产开发生态环境综合整治规划（2021-2030 年）》中治理措施及时限要求，对矿区内历史遗留渣堆进行处理，确保矿区内生态环境逐步改善、水体环境稳定达标。

7.3 环保投资

本次评价按水、气、声、固体废物级生态估算出项目环保投资，见表 8.3-1，具体以环保设计为准。本项目工程建设投资 19579.12 万元，评价估算项目环保投资 1277.15 万元，占建设总投资的 6.52%。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　环保投资表　单位：万元

污染源类别		污染源	治理措施	数量	环保投资
施工期	废水	施工废水	沉淀池	2 座	2.5
	废气	施工扬尘	施工围挡、洒水、封闭存放装置，渣土覆盖等	/	3
	噪声	机械设备、车辆	定期保养维护、限速禁鸣标志	/	1
	固体废物	建筑垃圾	现有工业场地内废弃建筑物拆除、建筑垃圾清运至指定的堆放场	/	10
采矿区	废气	矿井污风	湿式凿岩、喷雾洒水装置	1 套	5
		爆破废气	雾炮机增湿及洒水降尘	1 套	3.5

污染源类别		污染源	治理措施	数量	环保投资
		采矿工业场地装卸扬尘	洒水降尘、密闭转运	/	2
		充填站粉尘	布袋除尘+15m 排气筒	2 套	20
		运输扬尘	车辆运输过程进行封闭遮盖、洒水抑尘等措施、道路洒水	/	1.5
	废水	地下开采矿坑废水	集水池；水仓；	/	工程投资
		地下水防渗	对工业场地进行分区防渗	/	15
	噪声	机械设备	减振、隔声、消声等	/	10
	固废	采矿废石	不新建废石场	/	/
		生活垃圾	垃圾收集桶	若干	0.6
		废机油、废润滑油	现有矿部危废暂存间改造	1 间	计入选厂环保投资
选厂	废气	原矿仓、废石转运仓	封闭设置，喷雾洒水	/	8
		破碎间、筛分间、粉矿仓	封闭设置、喷淋抑尘+集尘罩+布袋除尘器+15m 排气筒	3 套	25
		物料输送	环保型机械运输、加盖篷布、道路洒水等	/	20
	废水	选矿工艺废水	高位回水池	2 座	依托现有
		高位回水池	高位回水池	2 座	依托现有
		初期雨水	初期雨水池	1 座	依托现有
		事故池	选厂事故池	1 座	依托现有
		尾砂溢流、压滤废水	缓冲水池	1 座	工程投资
		生活污水	改造矿部现有生活污水处理设施，一体化生活污水处理设施，污水暂存池	1 座	35
		地下水防渗	选厂分区防渗	/	80
	噪声	机械设备	选用低噪声设备，基础减振、隔声、消声等	/	14
	固废	废机油等	现有矿部危废暂存间改造	1 座	5
		生活垃圾	垃圾收集桶	若干	1.2
充填系统	废气	水泥仓粉尘、搅拌槽粉尘	袋式除尘器+15m 排气筒	2 套	60
地下水监控		选厂共设置 2 个地下水跟踪监测井			10
危险废物委托处置		委托专业单位运输及处置			10
生态综合治理		建设期、生产期、退役期土地平整、植被恢复、水土流失防治等；施工期环境监理、编制生态恢复治理方案；现有金沟采矿工业场地和王家湾采矿工业场地生态恢复、现有 2 座尾矿库生态恢复			799.85
		现有尾矿库闭库工程			工程投资
		历史遗留渣堆处置工程			不在本次投资中计算
环保设施运营维护		环保设施运行维护费用、监测费			65
其他		环境监测、环境管理、编制突发环境事件应急预案等费用			70
合计					1277.15

8 环境影响经济损益分析

8.1 经济效益分析

根据项目相关资料，项目生产期主要技术经济指标见表 8.1-1。

表 8.1-1 主要经济技术指标

指标名称	单位	指标	备注
投资总额	万元	19579.12	
总成本费用	万元/年	10734.68	生产期平均
营业收入	万元/年	13961.12	生产期平均
营业税金及附加	万元/年	632.44	
利润总额	万元/年	2594.00	
税后利润	万元/年	1929.89	
财务净现值	万元	185	项目投资所得税后
项目投资财务内部收益率	%	12.22	项目投资所得税后
项目投资回收期（含建设期）	a	8	静态投资所得税后

从上表 8.1-1 可知，项目财务内部收益率高于基准收益率，财务净现值大于零，投资回收期低于行业基准投资回收期，表明其抗风险能力和市场竞争能力较强，在经济上是可行的。

8.2 社会效益分析

本项目建设产生的社会效益，有以下三个方面：

（1）增加地方财政收入。项目运营增加当地工业产值，每年上缴的税金，增加了地方政府的财政收入。

（2）充分利用资源，带动地方经济发展。项目的投产不仅充分利用当地资源优势，同时带动了地方经济发展。

（3）项目实施后可提供一定数量的就业岗位，间接提供了就业机会，对改善当地就业状况有积极作用。

综上，项目建设具有良好的社会效益。

8.3 环境效益分析

本项目环境经济损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 环境代价分析

8.3.1.1 生态破坏的经济损失

项目运营带来经济效益的同时，也造成了一定程度的生态破坏，生态破坏的经济损失包含两方面，一是生态资源的经济损失，二是生态系统功能受到影响的经济损失。

项目为改扩建项目，改扩建内容均在原工业场地内新建或改建，不新增用地及临时占地，评价要求施工期合理规划，充分利用现有工程场地，减少破坏原有的地表植被和土壤，对于植被生长较好的地段，尽量不要设置工棚、料场等。项目运营期生态资源的经济损失可忽略不计。

8.3.1.2 水资源流失代价货币估算

本项目选矿新鲜用水量平均为 32661t/a，工业供水价格按 2.7 元/m^3 计算，折合水资源利用价值为 8.82 万元/a。

8.3.1.3 环境污染代价

项目环境污染代价表现为企业所缴纳的排污税，根据《中华人民共和国环境保护税法》，本项目缴纳的排污税为 0.24 万元/a，详见表 8.3-1。

表 8.3-1　项目排污税统计表

类别	收费项目	污染当量值（kg）	单位征收费用	治理前			治理后			节省税额（万元/年）
				污染物产生量（t/a）	当量数	应纳税额（万元/年）	污染物排放量（t/a）	当量数	应纳税额（万元/年）	
废气	粉尘	4	1.2 元/当量	124.96	498840	59.9808	0.51	2040	0.2448	59.736
废水	氨氮	0.8	1.4 元/当量	0.16	128	0.01792	0	0	0	0.01792
	SS	4	1.4 元/当量	0.78	3120	0.4368	0	0	0	0.4368
	COD	1	1.4 元/当量	1.57	1570	0.2198	0	0	0	0.2198
	BOD_5	0.5	1.4 元/当量	1.36	680	0.0952	0	0	0	0.0952
噪声	超标	/	每月 11200 元	超标 16 分贝以上	/	13.44	0	0	0	13.44
固废	尾矿	/	15 元/t	299733.44	/	449.60016	0	0	0	449.60016
	采矿废石	/	15 元/t	6	/	0.009	0	0	0	0.009
	铁丝、铁渣	/	25 元/t	621.56	/	1.5539	0	0	0	1.5539
	危险废物	/	1000 元/t	17.31	/	1.731	0	0	0	1.731
	生活垃圾	/	25 元/t	54.54	/	0.13635	0	0	0	0.13635
合计				/	/	527.22098	/	/	0.2448	526.97618

由上述分析可知，本项目环境代价为 9.06 万元/a。

8.3.2 环保投资成本分析

环境成本是指项目为防止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，初步估算本项目的环保投资成本如下：项目环保总投资1277.15 万元，按项目服务年限 10.31 年计算，则每年的环保工程建设投资为 123.87 万元/a。

8.3.3 环境经济效益

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，本项目环境收益的具体估算主要有以下几方面。

（1）水资源综合利用收益

项目回用水量平均为 137.11 万 m^3/a，工业供水价格按 2.7 元/m^3 计算，得出水资源的利用价值 370.20 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，每年可减少缴纳环保税 526.97 万元/a。

由以上两项分析计算，得到总的环境经济收益为 898.17 万元/a。

8.3.4 环境经济效益分析

（1）环境代价率

环境代价率是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：

环境代价率=环境代价/工程总经济效益=0.35%

（2）环境成本率

环境成本率是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：

环境成本率=环境成本/工程总经济效益=4.78%

（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：

环境系数=环境代价/总产值=0.065%

（4）环保工程经济效益系数

环保工程经济效益系数=环境收益/环境成本=7.25

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、环境成本率较低；由环保工程经济效益系数可知，项目采取环保治

理措施后的环境经济效益好；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

9.1 环境管理要求

9.1.1 环境管理机构

陕西汉阴黄龙金矿有限公司设置有安全环保科，主要对企业运行期间的环境保护进行管理和保证环保措施的正常稳定运行，为了保护公司生活和生态环境，防止污染，保障职工身体健康，确保全面完成污染减排指标，实施可持续发展战略并逐步实现清洁生产，企业制定了《陕西汉阴黄龙金矿有限公司生态环境保护管理责任制度》，主要包括了对公司各部门的管理要求，环境管理要求，大气、固体废物、环境污染事故管理办法等要求。

根据《建设项目环境保护设计规定》和企业实施环境保护需要，企业安全环保科需要进一步完善，履行的职责情况详见表 9.1-1，环保设施管理规程见表 9.1-2。

表 9.1-1　主要工作职责一览表

实施部门	主要工作职责内容
安全环保科	1、负责贯彻执行上级环保方针、政策规定及法律法规，监督公司所属各单位部、部室执行情况；
	2、负责组织制定和修改公司环境管理规章制度并监督执行；
	3、负责制定环境保护规划和计划，并抓好组织落实；
	4、负责参加新、改、扩建工程和大、中修项目中环境保护设计和技术措施方案的审查、施工检查、竣工检查竣工、竣工验收等工作，严格把好“三同时”关；
	5、负责组织和参加老污染源整治，经常进行现场检查，对环保设施运行不正常、出现污染事故等情况，责令进行整改；
	6、抓好公司环境监测站建设和日常管理工作，按时组织开展本单位环境监测，负责处理解决环境污染和扰民的投诉；
	7、负责参与公司清洁生产、节能减排计划制定和方案实施情况的检查和考核；
	8、负责组织开展环境保护专业技术培训和环境保护宣传教育活动；
	9、负责环境保护统计、档案管理，及时准确填报环境保护各类报表；
	10、负责组织开展环境保护可研和学术交流，积极推广应用环境保护先进技术和经验

表 9.1-2　环保设施管理规程表

实施部门	主要管理内容
安全环保科	1、废气治理设施使用、维护和管理规程，污水处理设施等运行管理技术规程
	2、固体废物的暂存和移交处置管理规程
	3、隔声、消声设备与设施维护和保养管理规程
	4、环保设备安全操作规程及安全管理规章
	5、企业生态环境保护与环境绿化规划
	6、重点环保设施污染控制点巡回检查制度

9.1.2 施工期环境管理

施工期的环境管理主要是对施工单位提出要求，明确责任，督促施工单位采取有效措施减少施工过程中地面扬尘、建筑粉尘、施工机械尾气和废水排放对大气、地表水环

境的污染；要求施工单位采取有效措施减少噪声对周围环境的影响；定期检查，督促施工单位按要求处理建筑垃圾，收集和处理施工废渣和生活垃圾；项目建成后，应全面检查施工现场的环境恢复情况。

（1）管理体系

施工单位应加强自身的环境管理，须配备经过相关培训且具备一定能力和资质的专、兼职环保管理人员，并赋予相应的职责和权力。

建设单位在工程施工承发包工作中，应将环保工程摆在主体工程同等的地位，环保工程质量、工期及与之相关的施工单位资质、能力都将作为重要的发包条件；及时掌握工程施工环保动态，定期检查和总结工程环保措施实施情况，资金使用情况，确保环保工程的进度要求；建设单位应协调各施工单位关系，消除可能存在环保项目遗漏和缺口，当出现重大环保问题或环境纠纷时，应积极组织力量解决，并协助施工单位处理好地方环境保护部门、公众三方相互利益的关系。

（2）监督体系

本项目施工期由当地生态环境主管部门分级实施监督。

（3）环境管理

建设单位与施工单位签订工程承包合同中，应将环境保护设施建设纳入施工合同，保证环境保护设施建设进度和资金，并在项目建设过程中同时组织实施环境影响报告书及其审批部门审批决定中提出的环境保护对策措施，另需包括施工期环境保护条款，含施工期间环境污染控制、污染物排放管理、施工人员环保教育及相关奖惩条款。

施工单位应加强驻地和施工现场的环境管理，合理安排施工计划，做到组织计划严谨，文明施工；施工现场、驻地及临时设施，应加强环境管理，妥善处置施工“三废”；认真落实各项补偿措施，做好工程各项环保设施的施工监理与验收，保证环保工程质量，做到环保工程“三同时”。

9.1.3 竣工环境保护验收

建设项目竣工后，建设单位应当按照国家有关法律法规、建设项目竣工环境保护验收技术规范、环境影响报告书和审批决定等要求，如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，同时还应如实记载其他环境保护对策措施“三同时”落实情况，编制竣工环境保护验收报告。验收报告编制完成后，建设单位应组织成立验收工作组。验收工作组由建设单位、设计单位、施工单位、环境影响报告书编制机构、验收报告编制机构等单位代表和专业技术专家组成。验收工作组形成验收意见，建设单位应当

对验收工作组提出的问题进行整改，合格后方可出具验收合格的意见。建设项目配套建设的环境保护设施经验收合格后，其主体工程才可以投入生产或者使用。

建设单位应当在出具验收合格的意见后 5 个工作日内，通过网站或者其他便于公众知悉的方式，依法向社会公开验收报告和验收意见，公开的期限不得少于 20 个工作日。验收报告公示期满后 5 个工作日内，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报建设项目基本信息、环境保护设施验收情况等相关信息，环境保护主管部门对上述信息予以公开。

9.1.4 运营期环境管理

9.1.4.1 运营期环境管理制度

项目运营阶段，企业应以相关环保法律、法规为依据，制定环境保护管理办法，通过对项目前后的环境审核，设定环境方针，建立环境目标和指标，设计环境方案，以达到“清洁生产”的良好效果，求得环境长远持久发展。应建立内部环境审核制度、清洁生产教育和培训制度、环境目标和指标制度、内部环境管理监督检查制度。

9.1.4.2 运营期环境管理任务

（1）项目进入运营期，应组织进行竣工环境保护验收；

（2）严格执行各项生产及环境管理制度，保证生产的正常运行；

（3）按照监测计划定期组织进行全厂内的污染源监测，对不达标环保措施及时处理；

（4）加强环保设施的管理，定期检查环保设施的运行情况，排除故障，保证环保设施正常运转，环保设施的管理实行就近装置区的原则；

（5）加强场区的绿化管理，保证绿化面积达标；

（6）重视群众监督作用，提高企业职工环保意识，鼓励职工及外部人员对生产状况提出意见，并通过积极吸收宝贵意见，提高企业环境管理水平。

9.1.4.3 环境管理台账与排污许可执行报告

为自我证明企业持证排污情况，项目投产后应开展环境管理台账记录和排污许可证执行报告的编制。环境管理台账记录和排污许可证执行报告的编制内容与要求参照生态环境部《排污单位环境管理台账及排污许可证执行报告技术规范总则（试行）》（HJ944-2018）和地方环保管理要求执行。

环境管理台账是排污单位自证守法的主要原始依据，应当按照电子化和纸质存储两种形式同步管理，台账保存期限不少于 3 年。

环境管理台账记录的主要内容包括如下信息：

（1）基本信息：企业、生产设施、治理设施的名称、工艺等排污许可证规定的各项排污单位基本信息的实际情况及与污染物排放相关的主要运行参数；

（2）生产设施运行管理信息：分为正常工况和非正常工况记录；包括运行状态、生产负荷、产品产量、原辅料和燃料用量；

（3）污染治理措施运行管理信息：分为正常工况和非正常工况记录；包括污染物排放自行监测数据记录要求以及污染治理设施运行管理信息。污染治理设施运行管理信息应反映生产设施及治理设施运行管理情况，记录设备运行校验关键参数、无组织废气污染治理、废水环保设施运行记录等。

（4）监测记录信息：按照《排污单位自行监测技术指南总则》执行。

（5）其它环境管理信息：包括无组织环境管理信息、特殊时段环境管理信息等。

排污许可证执行报告是排污单位在排污许可管理过程中自证守法的主要载体。其执行报告的报告周期分为年度执行报告、半年度执行报告、季度执行报告和月度执行报告。年度执行报告包括排污单位基本情况、遵守法律法规情况、污染防治设施运行情况、自行监测执行情况、环境管理台账执行情况、实际排放情况及达标判定分析、环境保护税（排污费）缴纳情况、信息公开情况、排污单位内部环境管理体系建设与运行情况、其他排污许可证规定的内容执行情况、其他需要说明的问题、结论、附图附件等。

9.2 污染物排放管理要求

根据《排污许可证管理暂行规定》，本项目应在投入生产并产生实际排污行为之前申请领取排污许可证。建设单位应按照环境保护部制定的排污许可证申请与核发技术规范，提交排污许可申请，申报排放污染物种类、排放浓度等，测算并申报污染物排放量。

建设单位应当严格执行排污许可证的规定，包括：排污口位置和数量、排放方式、排放去向、排放污染物种类、排放浓度和排放量、执行的排放标准等符合排污许可证的规定，不得私设暗管或以其他方式逃避监管；落实重污染天气应急管控措施、遵守法律规定的最新环境保护要求等；按排污许可证规定的监测点位、监测因子、监测频次和相关监测技术规范开展自行监测并公开；按规范进行台账记录，主要内容包括生产信息、燃料、原辅材料使用情况、污染防治设施运行记录、监测数据等；按排污许可证规定，定期在国家排污许可证管理信息平台填报信息，编制排污许可证执行报告，及时报送有核发权的环境保护主管部门并公开，执行报告主要内容包括生产信息、污染防治设施运行情况、污染物按证排放情况等。

9.2.1 工程组成及主要原辅材料

根据工程分析，本工程组成及主要原辅材料见表 9.2-1。

表 9.2-1　主要工程内容及主要原辅材料表

一、工程组成	
主体工程	开采矿种为金矿，矿区面积4.4007km^2，矿区范围共有5个矿段，包括东区金沟矿段，西区茶园沟矿段、水地沟矿段、王家湾矿段和硝磺硐矿段。本次改扩建拟开采东区金沟矿段，西区水地沟矿段和王家湾矿段，总开采规模30万t/a（1000t/d），开采方式为地下开采。 充填站布置于选厂现有空地内，充填站在原有选矿工业场地内建设，不新增占地；充填站内布置新型立式砂仓、充填车间、搅拌槽、尾砂泵送装置。 选厂：改扩建后选矿规模为1000t/d，采用现有尼尔森重选工艺，产品为粗金砂和重砂。
辅助工程	包括炸药库、矿部、运输道路。
公用工程	包括给水工程、排水工程、供电工程等。
环保工程	包括废气、废水、固废处理、噪声各污染控制措施和生态恢复治理措施。
二、主要原辅材料	
主要原辅材料包括新鲜水、电、炸药、非电导爆管雷管、导爆管、钎杆、钢材、锚杆、钢丝绳、压气胶管、水胶管、电缆、水泥、机油。	

9.2.2 污染物排放清单

9.2.2.1 大气污染物排放清单

（1）废气排污节点及污染治理设施清单见表 9.2-2。

表 9.2-2　废气排污节点及污染治理设施清单

主要生产单元名称	产污染环节		污染物	排放形式	污染治理设施					有组织排放口编号	排放口类型
					污染治理设施名称	污染治理设施工艺是否是可行技术等	污染治理设施参数				
							参数名称	计量单位	设计值		
采选及充填工艺过程	采矿	矿岩粉尘	TSP	无组织	湿式凿岩、喷雾洒水	是	效率	%	98	/	/
		爆破烟气	CO	无组织	喷雾洒水	是	效率	/	/	/	/
			NOx	无组织		是	效率		/	/	/
	选矿及充填	硐口矿（废）石转运	TSP	无组织	洒水抑尘措施	是	效率	%	/	/	/
		破碎、筛分等有组织粉尘	PM_{10}	有组织	喷淋抑尘+集气装置+布袋除尘+15m 排气筒	是	效率	%	99.9	DA001	一般排放口
		水泥仓粉尘	PM_{10}	有组织	布袋除尘+15m 排气筒	是	效率	%	99.9	DA002	一般排放口
		搅拌槽粉尘	PM_{10}	有组织	布袋除尘+15m 排气筒	是	效率	%	99.9	DA003	一般排放口
		破碎间无组织	TSP	无组织	车间封闭、喷淋洒水	是	/	/	/	/	/
		筛分间、粉矿仓无组织	TSP	无组织	车间封闭、喷淋洒水	是	/	/	/	/	/

（2）大气排放口清单

①大气有组织排放清单见表 9.2-3。

表 9.2-3　大气有组织排放清单

主要生产单元	排放口编号	污染源	污染因子	排气筒高度 m	排放口内径 m	排放标准		执行标准	污染物排放		
						排放浓度（mg/m³）	排放速率（kg/h）		排放浓度（mg/m³）	排放量（kg/h）	排放量（t/a）
选矿及充填工艺过程	DA001	破碎、筛分粉尘	颗粒物（PM_{10}）	15m	0.5	120	3.5	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	1.45	0.01	0.1
	DA002	水泥仓粉尘	颗粒物（PM_{10}）	15m	0.2	20	/	《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）	1.57	0.00157	0.003
	DA003	搅拌槽粉尘	颗粒物（PM_{10}）	15m	0.2	20	/		1.10	0.0011	0.004

②大气无组织排放清单

表 9.2-4　大气无组织排放清单

产污环节	污染物种类	排放标准		排放量（t/a）
		标准名称	浓度限值	
采选工艺过程	颗粒物	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2	1.0	0.48

（3）大气污染物排放总量清单

表 9.2-5　大气污染物排放总量清单

污染物种类	全厂有组织排放总计（t/a）	全厂无组织排放总计（t/a）	全厂合计（t/a）
粉尘	0.107	0.48	0.587

9.2.3.2 水污染物排放清单

废水排污节点及污染治理设施清单见表 9.2-6。

表 9.2-6　废水排污节点及污染治理设施清单

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设施是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
1	矿坑废水	砷 氟化物 锑	不外排	/	综合利用于井下生产和除尘用水			/	/	/

序号	废水类别	污染物种类	排放去向	排放规律	污染治理设施			排放口编号	排放口设施是否符合要求	排放口类型
					污染治理设施编号	污染治理设施名称	污染治理设施工艺			
		镍								
		银								
2	尾砂仓溢流水、压滤车间废水、精矿沉淀池废水	/	不外排	/	全部进入选厂高位水池回用于选矿工艺生产			/	/	/
3	充填体泌出水	/	不外排	/	随井下排水系统进入水仓或集水池，回用于生产用水			/	/	/
4	车辆及地坪冲洗水	/	不外排	/	经沉淀后循环利用于车辆和地坪冲洗			/	/	/
5	化验室酸性废水	pH、重金属	不外排	/	对化验废水采用中和处理后进入回水池用于选矿工艺生产			/	/	/
6	生活污水	COD	不外排	/	矿部设置一体化处理设施处理达标后用于洒水、降尘、绿化等			/	/	/
		BOD_5								
		NH_4-N								
		SS								

9.2.3.3 固体废物排放清单

固体废物排放清单见表 9.2-7。

表 9.2-7 固体废物排放清单

产污环节	编号	固废名称	固废属性	处置量（t/a）	最终去向
采矿工程	1	采矿废石	第I类一般工业固体废物	60000	部分充填井下采空区，剩余部分外售综合利用
选矿工程	2	选矿废铁	第I类一般工业固体废物	3.56	外售综合利用
	3	选矿回收粉尘	第I类一般工业固体废物	104.52	进入磨矿系统进行回收利用
	4	充填回收粉尘	第I类一般工业固体废物	7.08	进入充填系统回用
	5	尾矿（干重）	第I类一般工业固体废物	299733.44	进入充填站制备充填料充填采空区/外售综合利用
	6	废弃衬板和钢球	第I类一般工业固体废物	618	外售综合利用
生产机械	7	废机油、废润滑油	危险废物	17.31	危废暂存间暂存，定期交由资质单位处置
生活区	8	生活垃圾	——	54.45	用生活垃圾桶集中收集，定期运往环卫部门指定地点统一处置

9.2.3 排污口

9.2.3.1 排污口规范化管理原则

（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）根据工程的特点，考虑列入总量控制指标的污染物，排放烟尘的废气排污口为管理的重点；

（3）排污口应便于采样与计量检测，便于日常现场监督检查；

（4）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；

（5）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》；

（6）工程固废堆存设施，专用堆放场应设有防扬散、防流失、防渗漏措施。

9.2.3.2 排污口的规范化设置

根据原国家环境保护总局制定的《<环境保护图形标志>实施细则（试行）》（环监〔1996〕463 号）以及《关于开展排放口规范化整治工作的通知》（环发〔1999〕24 号）的规定：

废气、废水、噪声排放口、固体废物堆场应进行规范化设计，在各排污口设立相应的环境保护图形标志牌，具备采样、监测条件；

排污口应符合“一明显、二合理、三便于”的要求，即环保标志明显，排污口设置合理，排污去向合理，便于采集样品，便于监测计量，便于公众监督管理；一切新建、扩建、改建和限期治理的排污单位必须在建设污染治理设施的同时建设规范化排放口，并作为落实环境保护“三同时”制度的必要组成部分和项目验收的内容之一。

排污单位必须负责规范化的有关环保设置（如图形标志牌、计量装置、监控装置等）日常的维护保养，任何单位和个人不得擅自拆除，如需变更的须报环境监察部门同意并办理变更手续。

9.2.3.3 排污口的建档管理

要求使用国家环保总局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并填写相关内容；根据排污口管理档案内容要求，项目建成投产运营后，应将主要污染物种类、数量、浓度、排放去向、立标情况及设施运行情况记录于档案内。

9.2.4 信息公开

建设单位按照《企业事业单位环境信息公开办法》及《关于加强污染源环境监管信息公开工作的通知》的要求，在确定为重点排污单位后，应在名录公布后九十日内，对以下内容进行公开。主要内容为：

（一）基础信息，包括单位名称、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、产品及规模；

（二）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，以及执行的污染物排放标准、核定的排放总量；

（三）污染防治设施的建设和运行情况；

（四）建设项目环境影响评价及其他环境保护行政许可情况；

（五）突发环境事件应急预案；

（六）其它应当公开的环境信息。

重点排污单位应当通过其网站、企业事业单位环境信息公开平台或者当地报刊等便于公众知晓的方式公开环境信息，同时可以采取以下一种或者几种方式予以公开：

（一）公告或者公开发行的信息专刊；

（二）广播、电视等新闻媒体；

（三）信息公开服务、监督热线电话；

（四）本单位的资料索取点、信息公开栏、信息亭、电子屏幕、电子触摸屏等场所或者设施；

（五）其他便于公众及时、准确获得信息的方式。

9.3 污染源与环境质量监测

本项目应建立覆盖常规污染物、特征污染物的环境监测体系，并与当地环境保护部门联网，按照关于印发《国家重点监控企业自行监测及信息公开办法（试行）》《国家重点监控企业污染源监督性监测及信息公开办法（试行）》《排污单位自行监测技术指南 总则》（HJ819-2017）及《企业事业单位环境信息公开办法》相关要求，进行环境监测计划设置和环境信息公开。

9.3.1 污染源监测

9.3.1.1 废气污染源监测计划

采样口及采样平台应按《固定污染源排气中颗粒物测定与气态污染物采样方法》

（GB/T16157-1996）及《固定源废气监测技术规范》（HJ/T397-2007）等标准规范要求进行；无组织排放源监测按照《大气污染物无组织排放监测技术导则》（HJ/T55-2000）中的相关要求进行设置。

本项目大气监测计划内容见表 9.3-1 和表 9.3-2。

表 9.3-1　有组织排放口监测方案

排气筒	监测点位	监测指标	监测设施	监测频次	执行排放标准
DA001	破碎、筛分粉尘	颗粒物	手工	1 年 1 次	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级
DA002	水泥仓粉尘	颗粒物	手工	1 年 1 次	《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）
DA003	搅拌槽粉尘	颗粒物	手工	1 年 1 次	

表 9.3-2　厂界无组织监测方案

监测点位	监测内容	监测指标	监测频次	执行排放标准
选厂厂界四周	厂界主要特征污染物	颗粒物	每季度 1 次	GB16297-1996

9.3.1.2 噪声监测计划

参照现状监测布点，噪声监测内容见表 9.3-3。

表 9.3-3　噪声监测点位、项目及频次一览表

项目	监测点位	监测项目	监测频次
噪声	厂界外 1m，高度 1.2m（选厂厂界）	等效连续 A 声级	每季度监测一次，每次 2 天，每天昼夜各 2 次

9.3.2 环境质量监测

本次改扩建项目的环境质量监测计划主要对大气、地表水、声环境、地下水和土壤进行监测。依据大气环境监测原则，选取项目排放污染物 Pi≥1%的其他污染物作为环境质量监测因子，在项目厂界或大气环境防护距离（如有）外侧设置 1-2 个监测点。同时，本次改扩建后废水不外排，但是选厂下游涉及地表水水体，本次评价在选厂下游小篆沟设置 1 个地表水监测断面。

项目环境质量的监测点位、监测指标、监测频次等详见表 9.3-4。

表 9.3-4　环境质量监测计划表

要素	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
大气	选厂西侧敏感点	颗粒物	每年 1 次	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准及其修改单
地表水	选厂下游小篆沟	pH、溶解氧、COD、BOD_5、NH_3-N、铜、锌、氟化物、砷、镉、铬（六价）、铅、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群、硫酸盐、氯化物、硝酸盐、铁（Fe）、锰（Mn）、钴（Co）、锑、镍（Ni）、铊	每年 1 次	《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）II 类标准

要素	监测点位	监测指标	监测频次	执行排放标准
噪声	选厂西侧敏感点	等效连续 A 声级	每季度监测一次	《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区

地下水和土壤环境质量监测见具体见章节 7.2.4.3 和章节 7.2.7.3 的跟踪监测计划。

9.3.3 生态监测

生态环境监测见表 9.3-5。

表 9.3-5　生态环境监测

序号	监测内容	监测项目	监测频率	监测点位	执行标准
1	施工现场清理	施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等固废处理和生态环境恢复情况	施工结束后 1 次	施工区域	扰动土地治理率达到 100%
2	地表塌陷	地表下沉、地表倾斜、水平移动	1 次/月	采空区	建立地表岩移观测站，对采空区地表沉陷变形开展长期观测
3	植被监测	植物生长势、高度、覆盖度、产草量等	每年 1 次	矿区范围	/
4	野生动物监测	动物种类、数量	每年 2 次	矿区范围	/
5	矿区绿化与生态建设	植被生长情况及效果	2 次/年	选厂周围、炸药库周围	矿区及周边绿化情况

9.3.4 其他监测要求

（1）手工监测要求

以手工监测方式开展自行监测的，应当具备以下条件：

①具有固定的工作场所和必要的工作条件；

②具有与监测本单位排放污染物相适应的采样、分析等专业设备、设施；

③具有两名以上持有省级环境保护主管部门组织培训的、与监测事项相符的培训证书的人员；

④具有健全的环境监测工作和质量管理制度；

⑤符合环境保护主管部门规定的其他条件。

（2）监测管理要求

①企业自行监测采用委托监测的，应当委托经省级环境保护主管部门认定的社会检测机构或环境保护主管部门所属环境监测机构进行监测。承担监督性监测任务的环境保护主管部门所属环境监测机构不得承担所监督企业的自行监测委托业务。

②自行监测记录包含监测各环节的原始记录、委托监测相关记录、自动监测设备运维记录，各类原始记录内容应完整并有相关人员签字，保存三年。

③企业应当定期参加环境监测管理和相关技术业务培训。

④企业自行监测应当遵守国务院环境保护主管部门颁布的环境监测质量管理规定，确保监测数据科学、准确。

⑤企业应当使用自行监测数据，按照国务院环境保护主管部门有关规定计算污染物排放量，在每月初的 7 个工作日内向生态环境主管部门报告上月主要污染物排放量，并提供有关资料。

⑥企业自行监测发现污染物排放超标的，应当及时采取防止或减轻污染的措施，分析原因，并向负责备案的环境保护主管部门报告。

⑦企业应于每年 1 月底前编制完成上年度自行监测开展情况年度报告，并向负责备案的环境保护主管部门报送。年度报告应包含以下内容：

1）监测方案的调整变化情况；

2）全年生产天数、监测天数，各监测点、各监测指标全年监测次数、达标次数、超标情况；

3）全年废气污染物排放量；

4）固体废弃物的类型、产生数量，处置方式、数量以及去向；

5）按要求开展的周边环境质量影响状况监测结果。

9.4 环保设施验收清单

厂区竣工环境保护验收一览表见表 9.4-1。

表9.4-1　项目竣工环境保护验收清单

污染物		环保设施及治理措施	效果	数量	备注	验收标准
类别	来源					
废气	破碎、筛分、粉矿仓粉尘	喷雾洒水+集尘罩+布袋除尘器+排气筒	达标排放	1套	整改现有措施	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）二级
	水泥仓粉尘	布袋除尘器+排气筒		1套	新建	《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）
	搅拌槽粉尘	布袋除尘器+排气筒		1套	新建	
	无组织粉尘	原矿仓、废石转运仓及各车间封闭、定期洒水降尘	厂界达标排放	/	整改现有措施	《大气污染物综合排放标准》二级标准
废水	矿坑废水	集水池或水仓	全部回用不外排	8套	新建	全部回用，不外排
	事故水池	事故水池	全部回用不外排	1座容积200m^3	依托现有	
	初期雨水	初期雨水池	回用于选矿工艺	1座容积200m^3	依托现有	
	生活污水	一体化污水处理设施	一体化处理措施处理后用于道路洒水、绿化	1座	整改现有措施	
		暂存池	暂时存放未使用完的生活污水	1座	新建	
固废	废机油等	危废暂存间	按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023），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	整改现有措施	《危险废物贮存污染控制标准》（GB 18597-2023）
		危废收集桶		若干		
	生活垃圾	垃圾收集桶	垃圾收集桶	若干	依托现有	处置率100%
地下水、土壤	/	地下水跟踪监控井	污染监控	2口	新建	/
	/	分区防渗	按照要求对工业场地进行分区防渗	/	整改现有	/

污染物		环保设施及治理措施	效果	数量	备注	验收标准
类别	来源					
噪声	噪声设备	选用低噪声设备，基础减振、隔声、消声等			新建	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）的2类标准
环境风险	修订现有突发环境事件应急预案并备案				/	/
生态综合治理	建设期、生产期、退役期土地平整、植被恢复、水土流失防治等；生态恢复治理，小篆沟尾矿库和大王沟尾矿库闭库且生态恢复				/	/
其他	环保设施运行维护费用、环境管理和监测费用、编制突发环境事件应急预案等费用				/	/
建设期	围栏、篷布、洒水设施，生产废水沉淀池等				/	施工期扬尘执行《施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

汉阴县黄龙金矿位于陕西省安康市汉阴县城北东21°方位直距约20km处茶园沟—小篆沟—大篆沟—青泥河一带，隶属陕西省汉阴县双河口镇管辖。矿区地理坐标（经纬度坐标）为：东经 108°29′37″～108°34′0″，北纬 33°01′14″～33°02′20″。

（1）现有工程概况

现有工程矿区范围面积为 4.4007km^2，共有 15 个拐点圈定，开采标高为 1075m~330m，开采方式为地下开采，开采规模为 10.5 万 t/a，现状有 2 处在用采矿工业场地（金沟工业场地和王家湾工业场地），矿石井下运输到工业场地后通过汽车运输至配套选厂。选厂采用“尼尔森重选工艺”，选厂尾矿全部湿法排入配套尾矿库堆存。

（2）改扩建后项目概况

本项目改扩建后采矿矿区面积不发生变化，开采标高发生变化，改扩建后开采标高为 1075m~65m，开采方式仍为地下开采，采矿方法为“全尾砂胶结充填采矿法”，开采规模提高至 30 万 t/a，矿山服务年限为 10.31 年。改扩建后关闭现有采矿工业场地，同时在选厂内新建提升竖井，矿石和废石均从选厂现有 795m 硐口和选厂内新建提升竖井直接提升到选厂。选矿工艺不发生变化，仍采用“尼尔森重选工艺”，但选矿尾矿去向发生变化。在选厂现有空地新建充填系统和压滤系统，选矿尾矿部分进入充填系统制备充填料充填井下采空区，剩余部分进入压滤系统进一步压滤后外售综合利用。

本次改扩建项目建设总投资 19579.12 万元，其中评价估算项目环保投资 1277.15 万元，占建设总投资的 6.52%。

10.2 相关法律、法规、政策及规划符合性

本项目符合《产业结构调整指导目录（2019 年本）》（2021 年修改），符合《陕西省国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行）》，符合陕西省和安康市“三线一单”相关要求，符合《中华人民共和国长江保护法》《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》《关于加快推动工业资源综合利用的实施方案》《关于进一步加强重金属污染防控的意见》《工业和信息化部关于推进黄金行业转型升级的指导意见》《陕西省秦岭生态环境保护条例》《陕西省固体废物污染环境防治条例（2021 年修正）》《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》《陕西省饮用水水源保护条例》《安康市汉江水质保护条例》《陕西省人民政府关于印发“十四五”节能减排综合工作实施方案》《陕西省

土壤污染防治工作方案》《陕西省天然林保护修复条例》《国家级公益林管理办法》《陕西省大气污染治理专项行动方案（2023-2027 年）》《安康市大气污染治理专项行动方案（2023-2027 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》《陕西省秦岭重点保护区 一般保护区产业准入清单》《关于加强秦岭地区矿业权管理有关事项的通知》《汉阴县秦岭生态环境保护实施方案》等法律、法规及政策文件的相关要求；符合《陕西省主体功能区规划》《陕西省“十四五”生态环境保护规划》《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》《陕西省汉江丹江流域涉金属矿产开发生态环境综合整治规划（2021-2030 年）》《安康市秦岭生态环境保护规划（修订版）》《安康市“十四五”生态环境保护规划》等相关规划要求；符合《陕西省秦岭矿产资源开发专项规划》《陕西省矿产资源总体规划（2021-2025 年）》及其规划环评、环评审查意见中相关要求；采取的环境保护、生态影响减缓措施符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》《黄金工业污染防治技术政策》《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》《黄金行业绿色矿山建设规范》中相关要求。

10.3 环境质量现状评价

（1）环境空气：评价基准年 2022 年，项目所在地属于达标区。本次补充监测布设 1 个环境空气质量现状监测点，监测因子为 TSP，监测结果表明 TSP24 小时平均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准要求。

（2）地表水：各断面的监测项目均符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 II 类标准要求。

（3）地下水：各监测点位的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：声环境现状监测共设置 8 个监测点位，监测结果表明选厂四个厂界及各敏感点的昼、夜现状监测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区标准要求。

（5）河流底泥：各监测点位的监测值均符合《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。

（6）土壤环境：各个建设用地的监测点土壤环境质量均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的筛选值要求，各个农用地监测点的土壤环境质量均符合《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求。

10.4 污染物排放情况

（1）废气

本项目采矿工程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运输过程中产生的扬尘，选厂的废气包括矿石和废石装卸粉尘，矿石破碎、筛分和贮存过程粉尘；充填系统水泥仓和充填料制备过程搅拌槽上方产生的粉尘。

（2）废水

本项目采矿区的废水为矿山地下开采过程中矿坑涌水和生产废水；选厂的废水主要包括选矿工艺过程废水、地坪冲洗、车辆冲洗及化验室废水；矿部员工生活污水。

（3）噪声

本项目采矿区噪声主要是采矿设备、爆破工作形成的地面噪声和井下噪声以及道路运输车辆的噪声；选厂噪声主要是破碎机、振动筛、球磨机等设备产生的机械设备噪声。

（4）固废

本项目的固体废物主要为采矿废石和选矿尾矿；还包括选厂除尘过程中产生的收尘；选矿含铁杂质（铁丝、铁钉等）；充填站袋式除尘器回收粉尘；废机油和废润滑油等废矿物油和含矿物油废物；废弃衬板、钢球及员工生活垃圾等。

10.5 主要污染防治措施及环境影响

10.5.1 大气污染防治措施及环境影响

（1）采矿区污染防治措施及环境影响

采矿区废气主要是矿坑废气、充填站搅拌槽粉尘、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/m^3。对外环境影响较小。

选矿工艺过程破碎车间、筛分车间及粉矿仓均设置喷淋洒水设施，并设集尘罩收集废气，废气经集尘罩收集后通过布袋除尘器处理后由 1 根 15m 高的排气筒排放，经计算，排气筒颗粒物排放浓度和排放速率均满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中新污染源排放标准要求，经预测，对周围大气环境影响较小。

充填站水泥仓顶部和搅拌槽上方均设置布袋除尘器收集粉尘后通过 15m 排气筒排

放，颗粒物排放浓度满足《水泥工业大气污染物排放标准》（GB4915-2013）标准限值要求，经预测，对周围大气环境影响较小。

同时，为防止无组织粉尘污染，评价要求对现有原矿仓和新建废石转运仓封闭设置，设喷雾洒水装置，破碎系统至磨矿系统的所有胶带输送廊道进行封闭，道路进行定期洒水等措施。经预测，选厂无组织废气排放对周边大气环境的影响较小。

10.5.2 地表水污染防治措施及环境影响

矿坑废水主要来自矿坑涌水和井下生产废水，矿坑涌水为采矿疏干地下水，地下水以基岩裂隙水为主；井下生产废水包括湿式凿岩排水、工作面除尘排水等。根据水平衡分析，本项目矿坑废水全部回用不外排。选矿废水随尾矿进入尾砂仓溢流至缓冲水池回用于选矿工艺生产；尾矿压滤车间废水进入缓冲水池回用于选矿工艺生产；车辆冲洗水经沉淀后回用于车辆冲洗，地坪冲洗水进入回水池后沉淀后回用于选矿工艺生产；化验室酸性废水经中和处理后回用于选矿工艺生产；员工生活污水经一体化处理设施处理达到回用水标准后用于洒水、降尘、绿化等，不外排。

正常情况下，废水全部回用不外排，对地表水环境影响较小。

10.5.3 噪声减缓措施及环境影响

本项目改扩建后采矿工业场地全部关闭，采矿活动均位于井下，由于井下噪声源影响范围基本位于地下，对地表影响较小。选厂将破碎机、筛分机、球磨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，同时采取厂房隔声等措施，经预测选厂厂界四周昼、夜间贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区要求，声环境敏感点处的噪声贡献值和预测值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区要求。

本项目废石和压滤尾砂外售运输过程中的交通噪声对道路沿线的环境敏感目标可能产生影响。评价要求，运输车辆实行限速、禁止鸣笛、禁止夜间和午休时间运输等措施，并在途经的各村庄路口设置限速、禁止鸣笛、限时段的标志牌，可最大限度地减少交通噪声对沿线居民的影响，减少扰民现象的发生。

10.5.4 固体废物处置措施及环境影响

本项目采矿废石属于第I类一般工业固体废物，项目不新建废石场，部分废石不出井，直接充填老采空区，剩余部分废石提升到地面外售综合利用；选厂产生的尾矿属于

第I类一般工业固体废物，部分尾矿输送至充填站制备充填料浆后充填井下采空区，剩余尾矿经压滤后外售综合利用；选矿除尘过程中产生的收尘全部送至磨矿系统进行回收利用；选矿在粗碎和细碎过程用除铁器去除原矿中的杂质铁丝、铁钉、铁屑等由建设单位定期外售给回收单位进行综合利用；充填系统水泥仓仓顶除尘器收集的除尘灰和搅拌收尘全部回用于充填系统；采矿、选矿及运输等生产过程及机械设备机修过程将产生少量废机油、废润滑油等废矿物油及含矿物油废物，经收集后定期交由有资质的单位进行处置；废钢球和衬板废料收集外售资源回收公司综合利用；员工生活垃圾经垃圾箱集中收集后，按照地方环卫部门的要求，运往集镇垃圾转运点统一处置。各类固体废物均得到合理有效处置，对环境影响较小。

10.5.5 地下水污染防治措施及环境影响

本项目采矿工程地下开采的矿坑废水和充填产生的泌出水均通过井下排水系统及时收集并回用于生产过程，对地下水环境影响较小，基本不会对地下水水质产生影响。本次改扩建后关闭现有采矿工业场地，地面工程全部布设在现有选厂内，本次评价对现有选厂的地下水防渗措施进行整改，进行有效的源头控制、分区防渗等措施，同时，建立完善的风险应急预案，并设置合理有效的监测井，加强地下水环境跟踪监测。项目产生的废水与固废经收集后均进行了妥善处理，不直接排入外环境。正常工况下选矿生产废水、尾矿压滤废水等全部回用不外排，同时对现非正常情况下，经预测分析对地下水环境影响很小。

10.5.6 土壤环境污染防治措施及环境影响

现有选厂已从 1994 年运行至今接近 30 年，通过现状土壤环境质量监测结果可以看出，现有采矿工业场地、选厂内建设用地的各个监测点位各项监测因子均符合《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）的筛选值要求；所测周边农用地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（试行）》（GB15618-2018）筛选值要求。

报告书要求在今后运营过程中，应按照“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、应急响应多方面采取措施，做好相应区域和设施防渗并定期巡查，同时布设 3 个土壤跟踪监测点，按照监测方案开展跟踪监测。

10.5.7 生态环境保护措施及环境影响

本次改扩建后对现有采矿工业场地和现有 2 座尾矿库全部进行关闭并进行生态恢复

治理，地表植被会得到一定的恢复，选矿工业场地内新建充填站，不新增用地，同时，项目采用地下开采的方式和全尾砂胶结充填法方式进行采矿，对地表生态环境影响较小。开采后期对废弃的采矿坑口及时进行封堵，矿山服务期满后拆除工业场地设施及时进行生态修复和恢复。通过矿山工程整治措施的实施及退役期的植被恢复措施，工程对生态环境的影响可以减缓，生态环境会逐步改善。

10.6 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，建设单位应对矿井出口进行封堵，防止矿坑水继续外流，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周围地表水环境产生影响。闭矿后，矿区内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。随着采选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。

10.7 公众意见采纳情况

本次环评公众参与的责任主体为陕西汉阴黄龙金矿有限公司，项目于 2022 年 8 月 23 日接受委托，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）的相关规定在确定编制单位后的 7 个工作日内在汉阴县人民政府网站进行了第一次环评信息公示。在环境影响报告书征求意见稿形成后，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令 第 4 号）在《三秦都市报》进行了两次征求意见稿信息公示，同时在汉阴县人民政府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。报批前，在汉阴县人民政府网站进行了报批前公示。陕西汉阴黄龙金矿有限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。

10.8 环境影响经济损益分析

本项目的建设不仅充分利用当地资源优势，同时带动了地方经济发展；项目建设增加地方财政收入；项目实施后可提供一定数量的就业岗位，间接提供了就业机会，对改善当地就业状况有积极作用，项目建设具有良好的社会效益。

本项目财务内部收益率高于基准收益率，财务净现值大于零，投资回收期低于行业基准投资回收期，表明其抗风险能力和市场竞争能力较强，在经济上是可行的。

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、环境成本率较低；由环保工程经济效益系数可知，项目采取环保治理措施后的环境经济效益好；从环境经济损益综合角度分析，项目建设是可行的。

由此可见，本项目建设能够实现经济效益、社会效益和环境效益三者的统一，从环境保护角度来看合理可行。

10.9 环境管理与监测计划

本次评价明确规定了企业环境管理机构的设置及环境管理制度的制定和实施，规范了排污口的设置，制定了详细的环境监测计划，明确了监测项目、监测点位和监测频率，要求定期开展自行监测工作，并要求企业按照《企业事业单位环境信息公开办法》的要求，对本企业环境信息进行公开。建设单位应严格按照环评的规定，配备专职的技术人员，制定文件化、程序化、系统化的环境管理制度和执行体系，担负企业日常环境管理工作。

10.10 评价总结论

本项目符合国家及地方现有相关法律、法规及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、落实开发利用方案、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。

10.11 要求与建议

（1）评价要求企业严格执行“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）评价要求做好施工期、生产期生态环境保护与恢复措施，最大限度减缓对生态环境的影响，要求企业应尽快重新编制生态恢复治理方案，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，遵循“边开采边复垦”的原则，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。

（3）严格落实尾矿的充填方案，提高固废综合利用率，同时，若在服务年限内废石或尾矿外售综合利用不畅且无合理可靠去向，企业应立即停产，禁止废石和尾矿无序

堆放。

（4）评价要求按照“源头控制、分区防渗、跟踪监测、应急响应”的有关要求，落实地下水和土壤污染防治措施。

（5）评价要求企业加强厂区的无组织扬尘控制，减轻无组织扬尘对周围环境空气的影响。

（6）评价要求企业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。

（7）评价要求现有 2 座尾矿库应严格按照《尾矿库安全技术规程》中的闭库相关规定进行。

（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。

（9）为加强工矿用地土壤和地下水环境保护监督管理，防止工矿用地土壤和地下水污染，评价要求企业根据《工矿用地土壤环境管理办法（试行）》（令部令 第3号）的有关要求开展相关土壤和地下水保护工作。

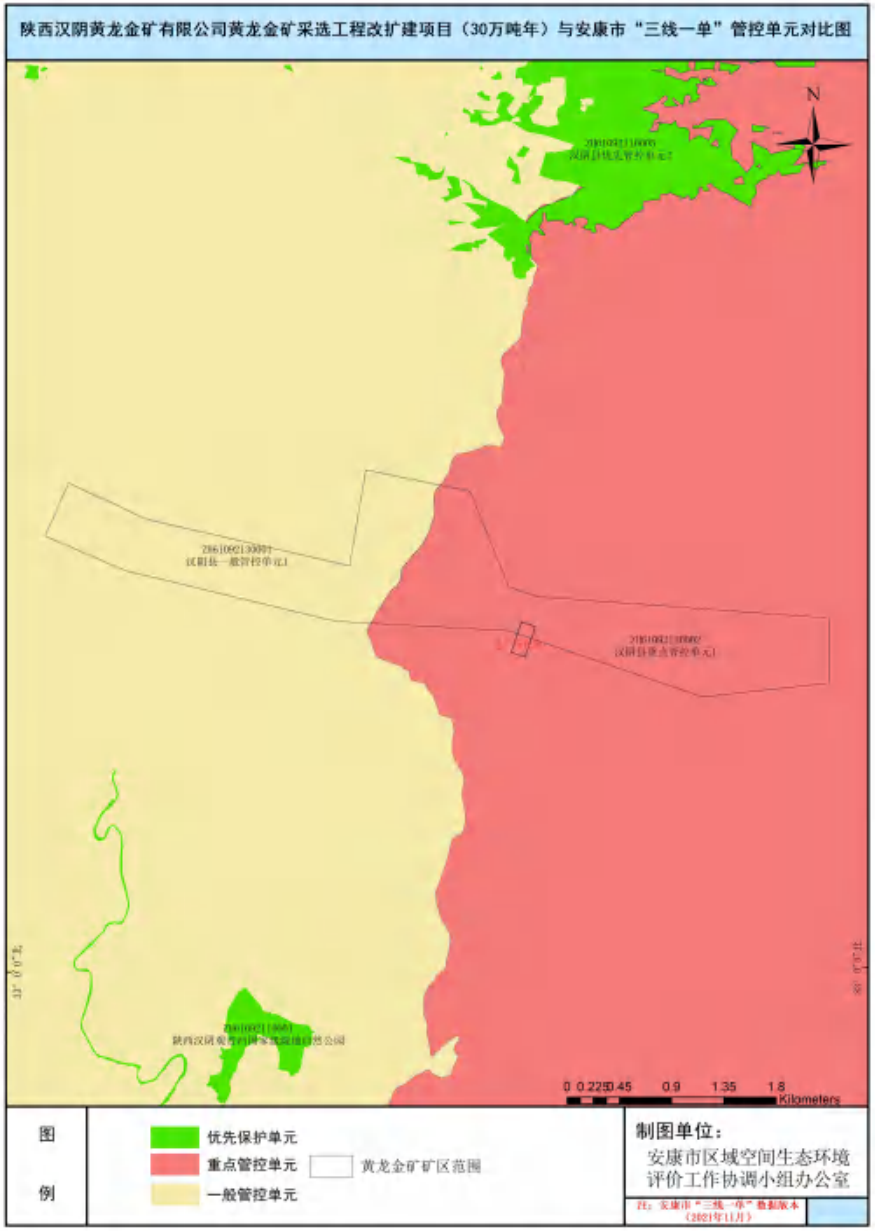


图 1　项目与安康市“三线一单”管控单元比对图

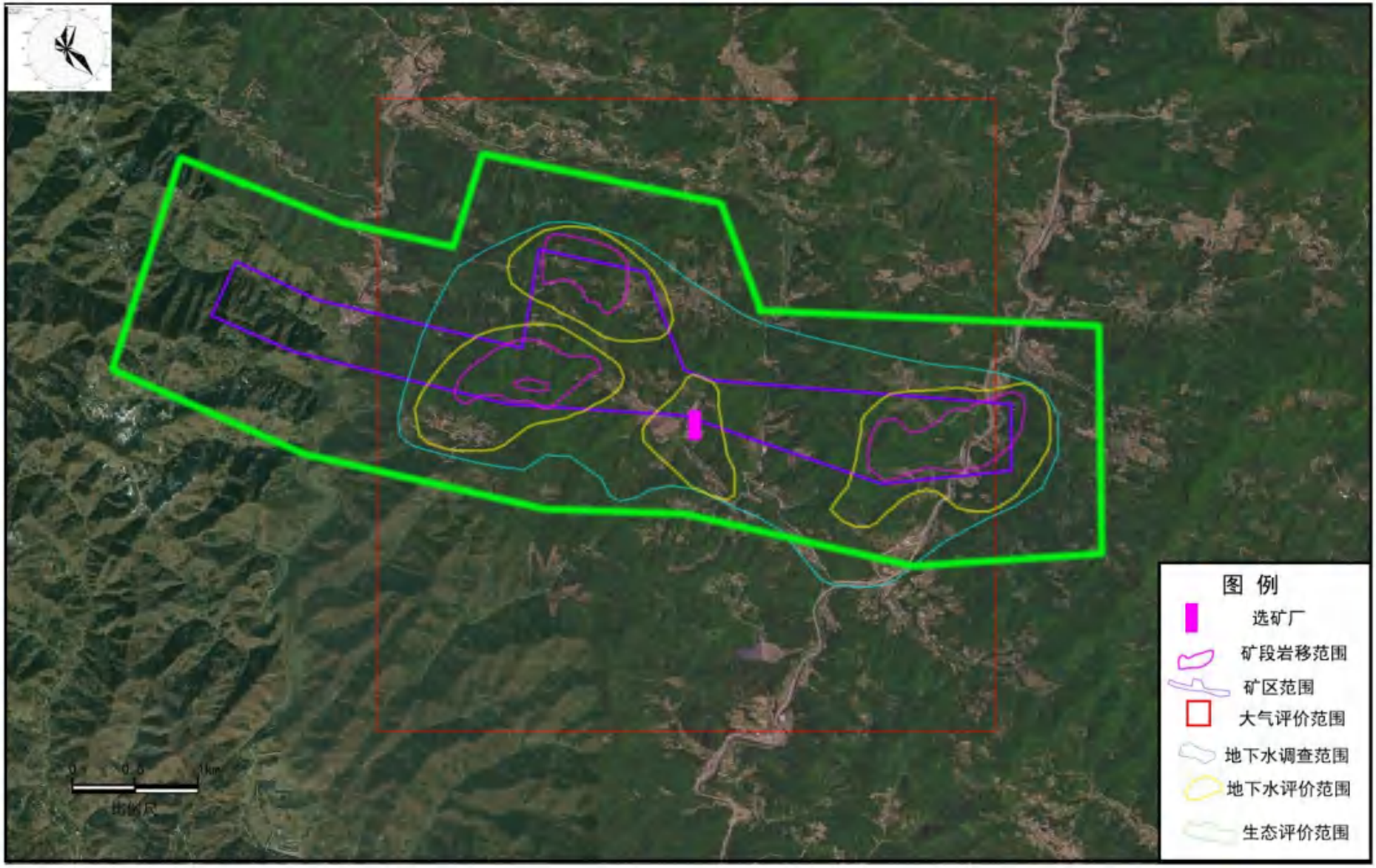


图 例
选矿厂
矿段岩移范围
矿区范围
大气评价范围
地下水调查范围
地下水评价范围
生态评价范围
0
0.5
1km
出图尺

图1.5-1　评价范围图

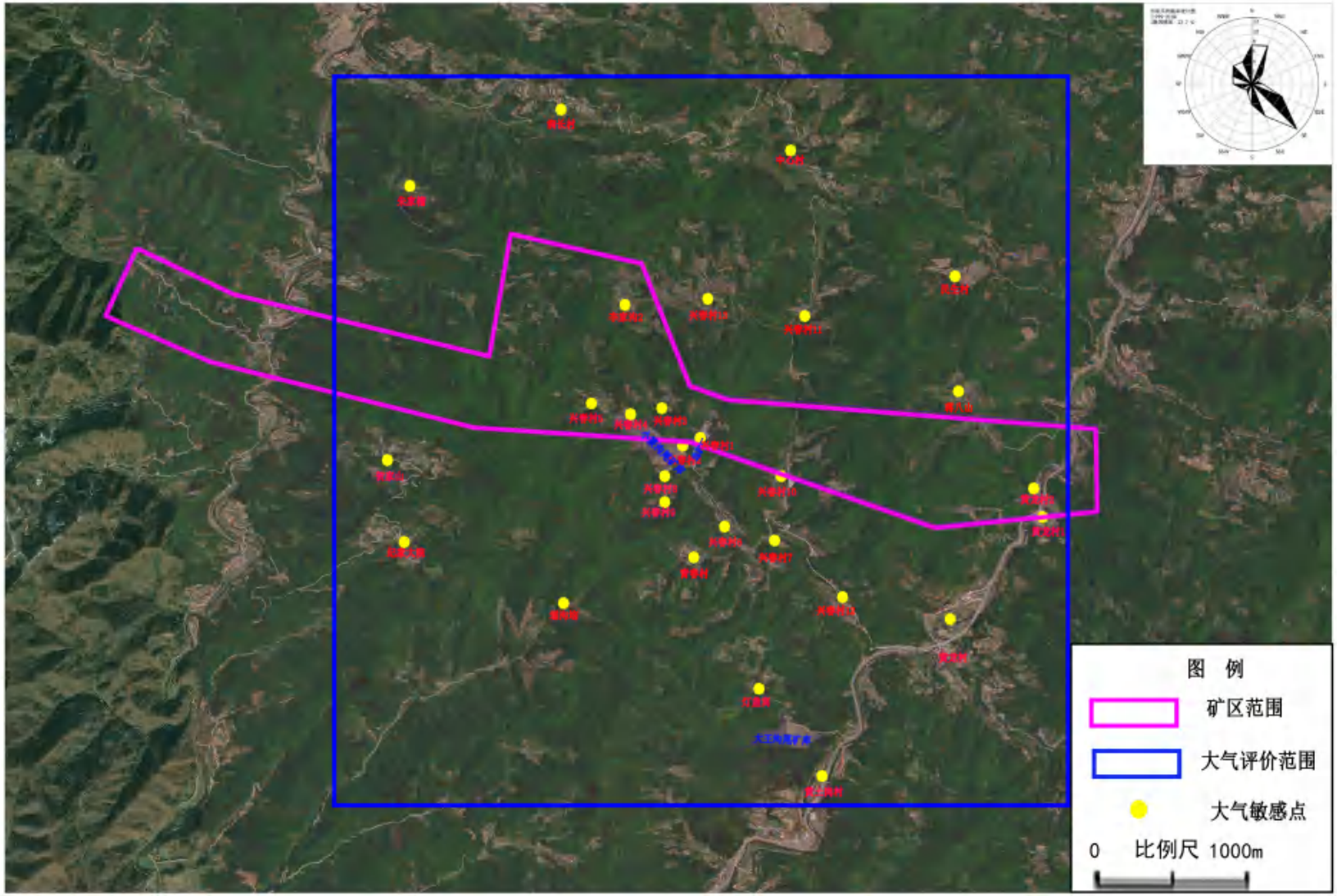


图1.7-1　大气环境保护目标分布图

图1.7-2 选矿厂四邻关系图

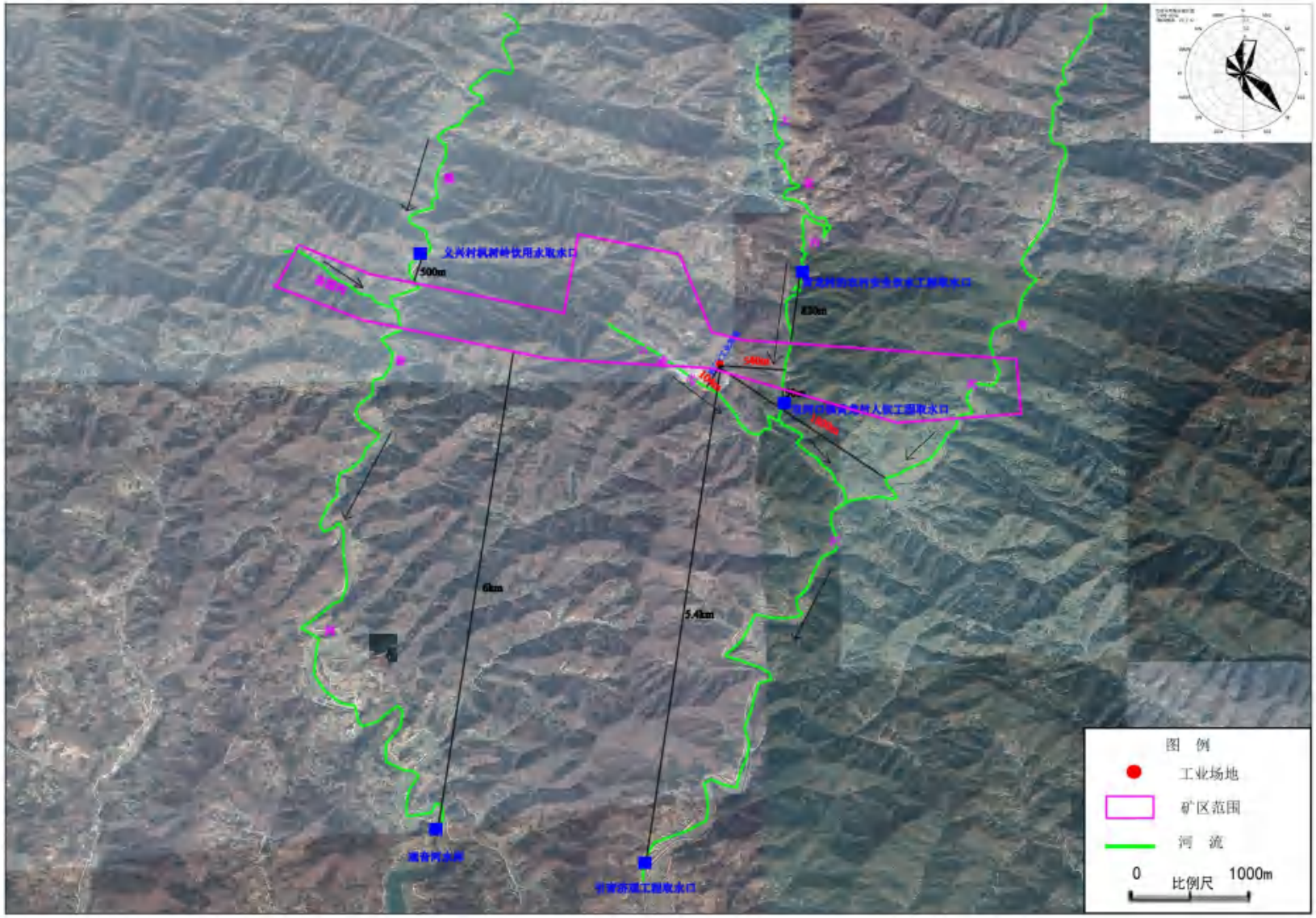


图1.7-3 地表水环境保护目标图

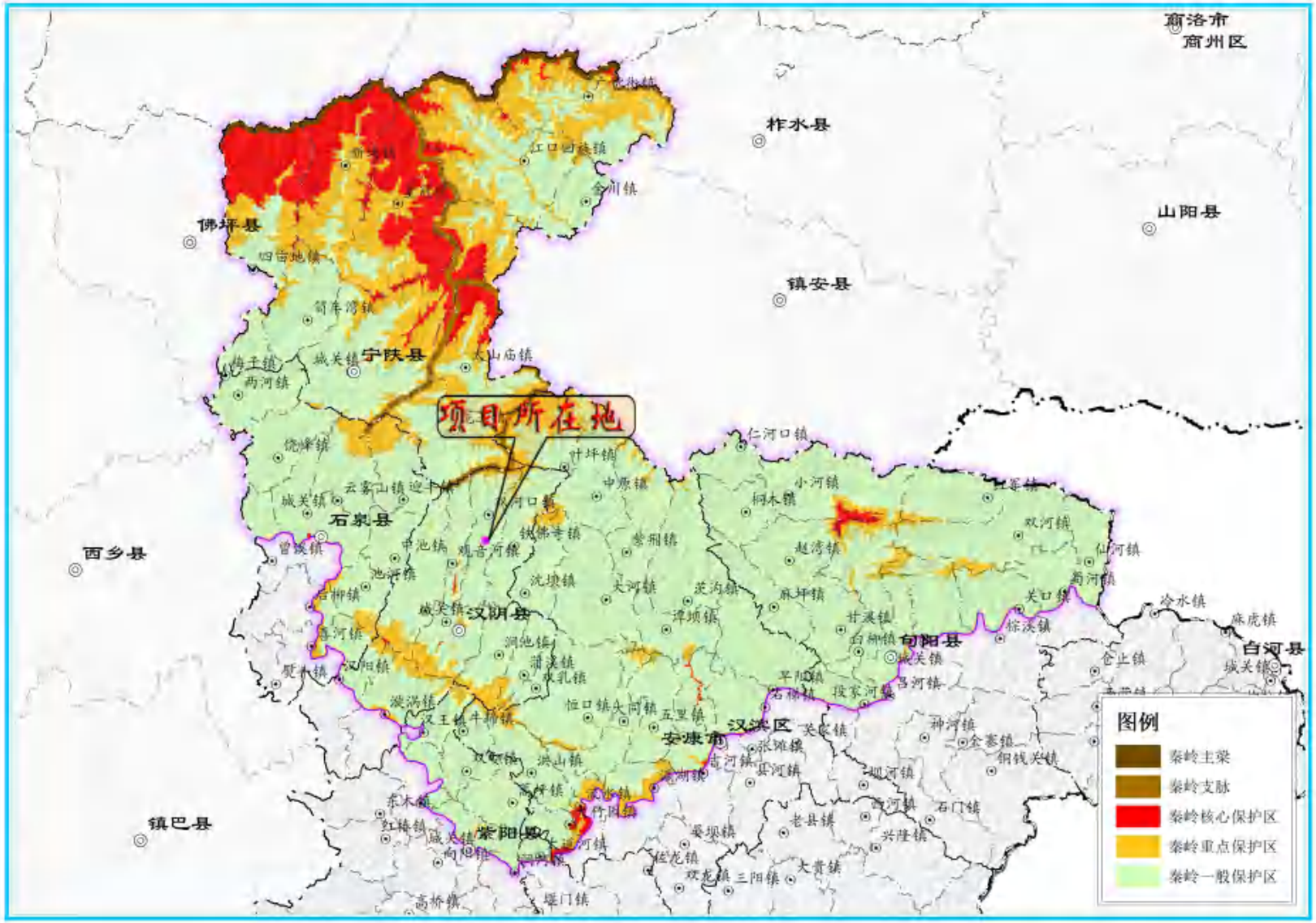


图2　项目与安康市秦岭生态环境保护规划位置关系图

项目所在地
云雾山镇
迎丰镇
双河口镇
中原镇
桐木镇
石泉县
酒店镇
铁佛寺镇
紫荆镇
赵湾镇
中池镇
观音河镇
池河镇
龙垭镇
沈坝镇
大河镇
茨沟镇
麻坪镇
平梁镇
汉阴县
(城关镇)
双溪镇
谭坝镇
凤
涧池镇
共进镇
蒲溪镇
双乳镇
早阳镇
石梯镇
恒口镇
大同镇
五里镇
建民街道
关庙镇
张滩镇
安康市
汉滨区
石转镇
洪山镇
吉河镇
图 例
地级市行政中心
县级行政中心
乡、镇、街道
省级界
地级市界
县级界
铁路
高速公路及编号
国道及编号
省道及编号
县道
矿区位置

图 2.2-1 地理位置图

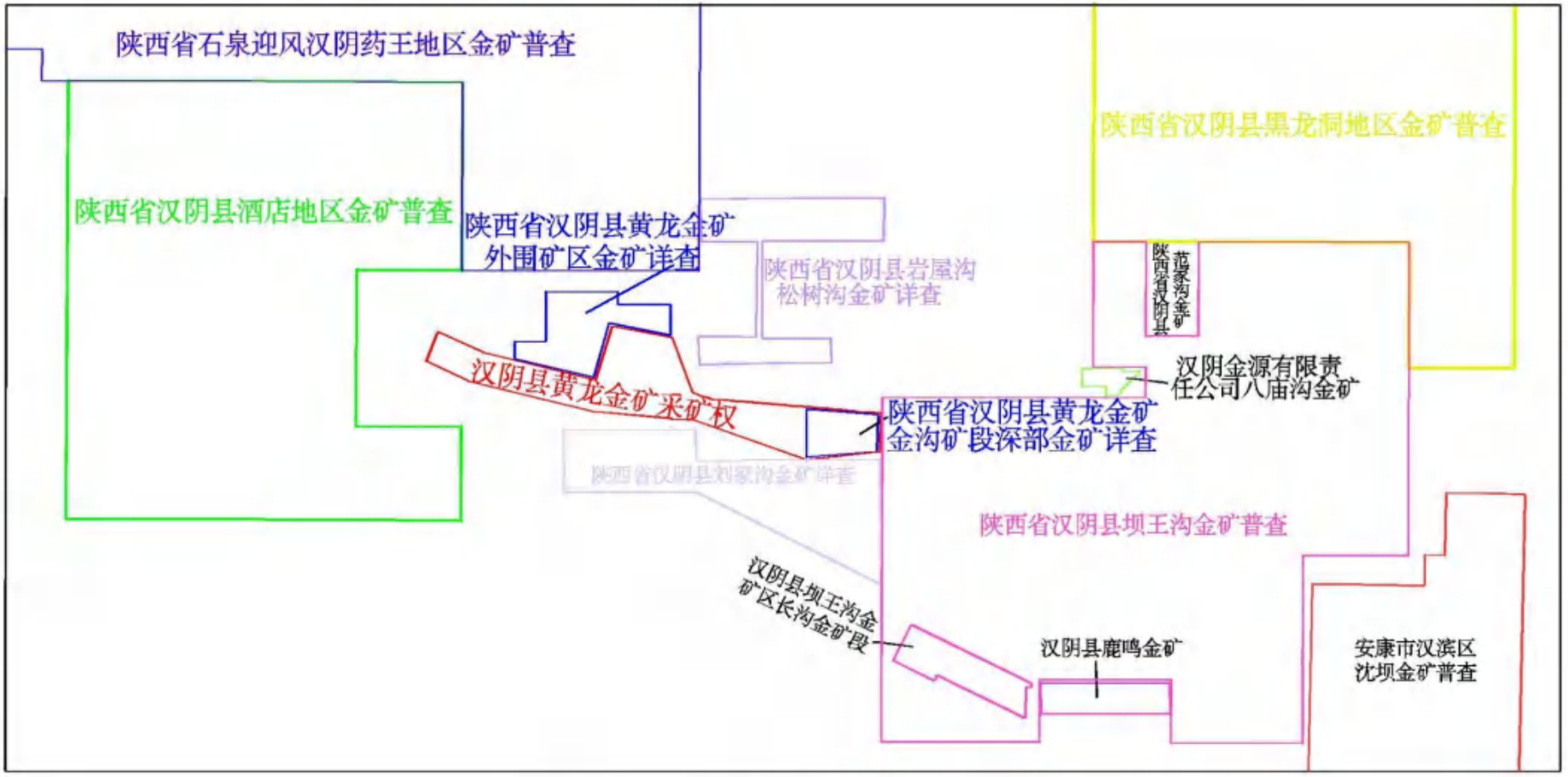


图2.4-1　矿区及周边矿业权分布示意图

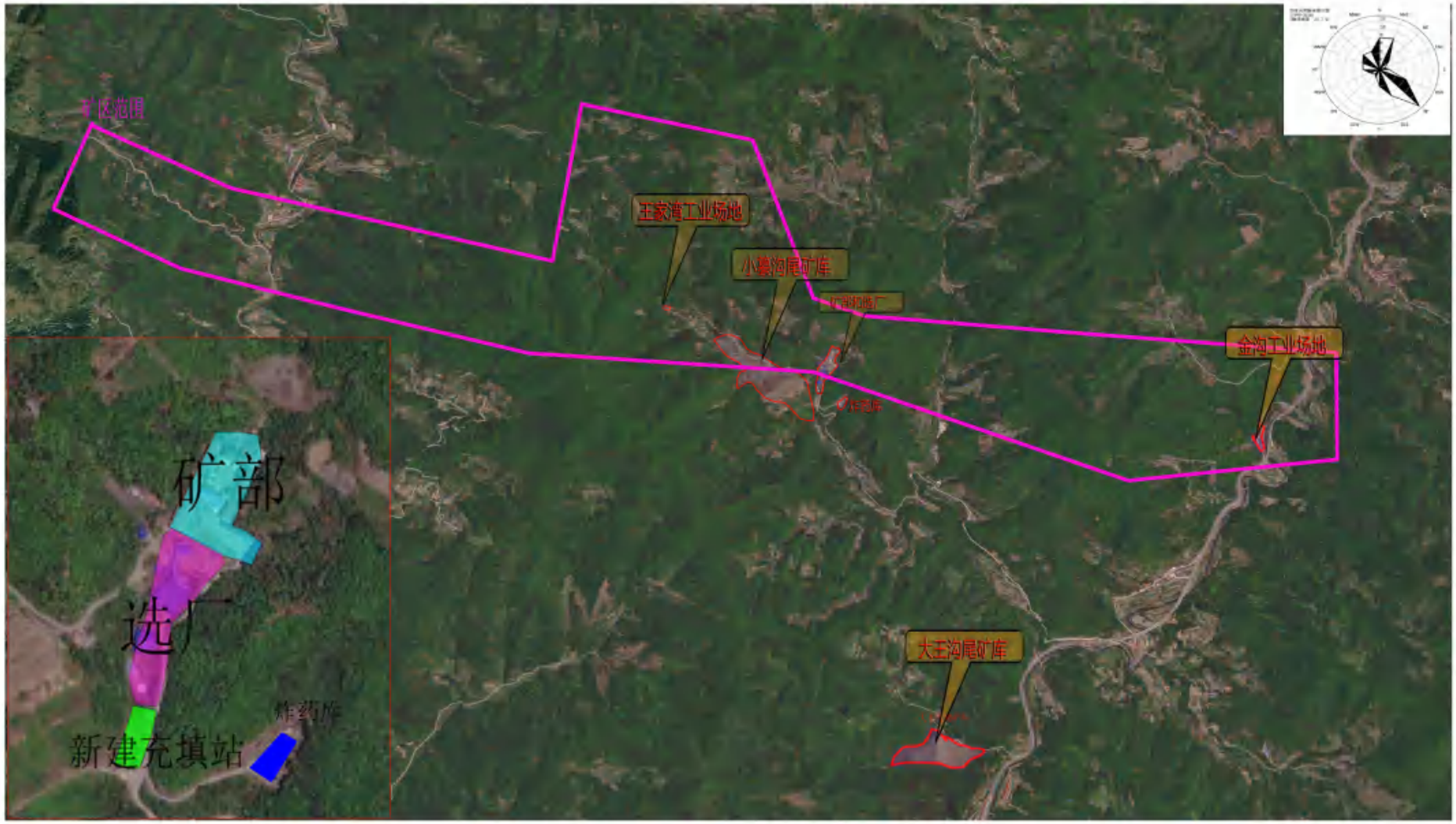


图2.4-2 矿区现状总体布置图

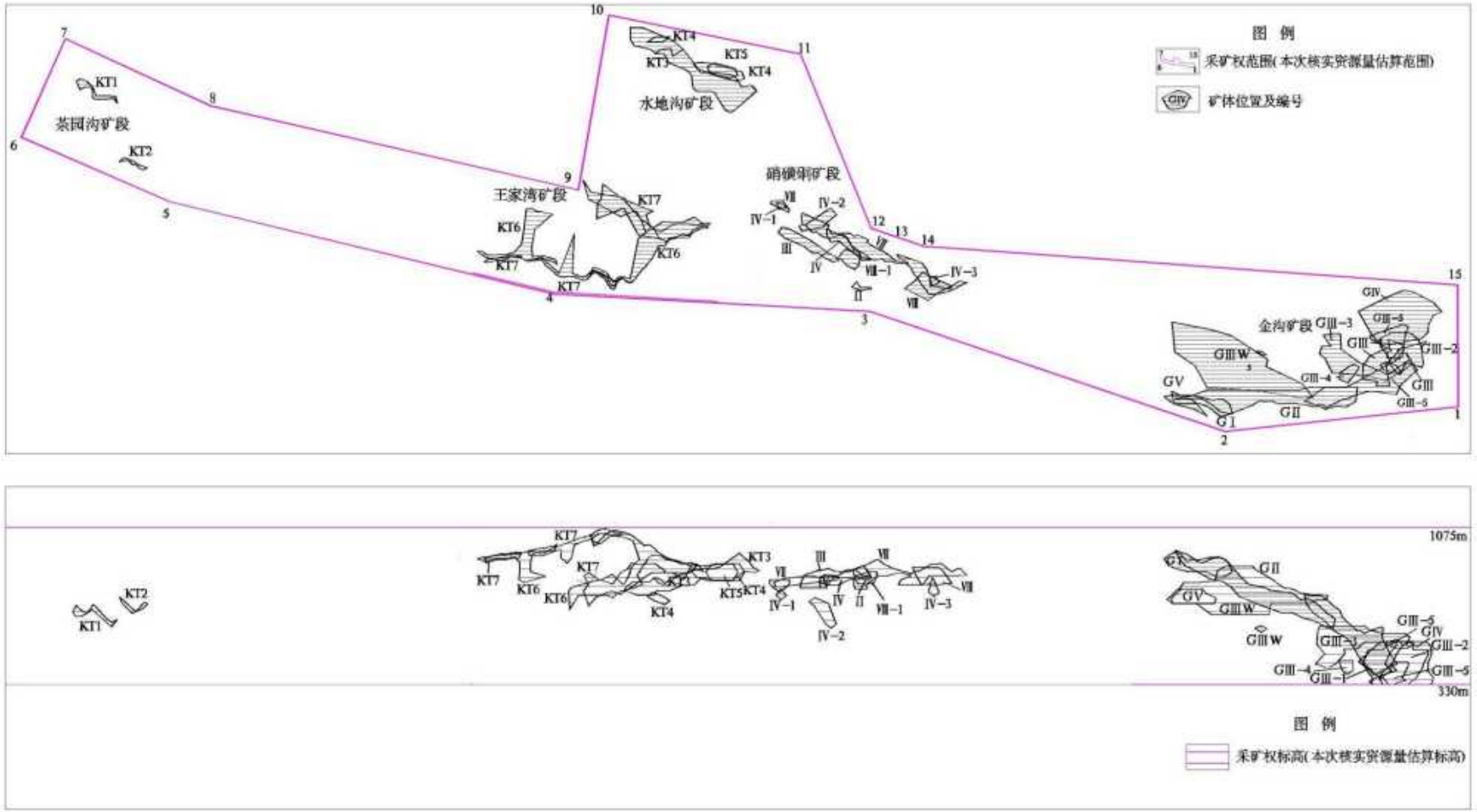


图 例
采矿权范围(本次核实资源量估算范围)
矿体位置及编号
茶园沟矿段
水地沟矿段
王家湾矿段
硝煳铜矿段
金沟矿段
KT1
KT2
KT3
KT4
KT5
KT6
KT7
GV
GⅡ
GⅢ
GⅢ-2
GⅢ-3
GⅢ-4
GⅢ-5
GⅢW
GⅣ
1075m
330m
图 例
采矿权标高(本次核实资源量估算标高)

图 2.5-1 矿体分布图

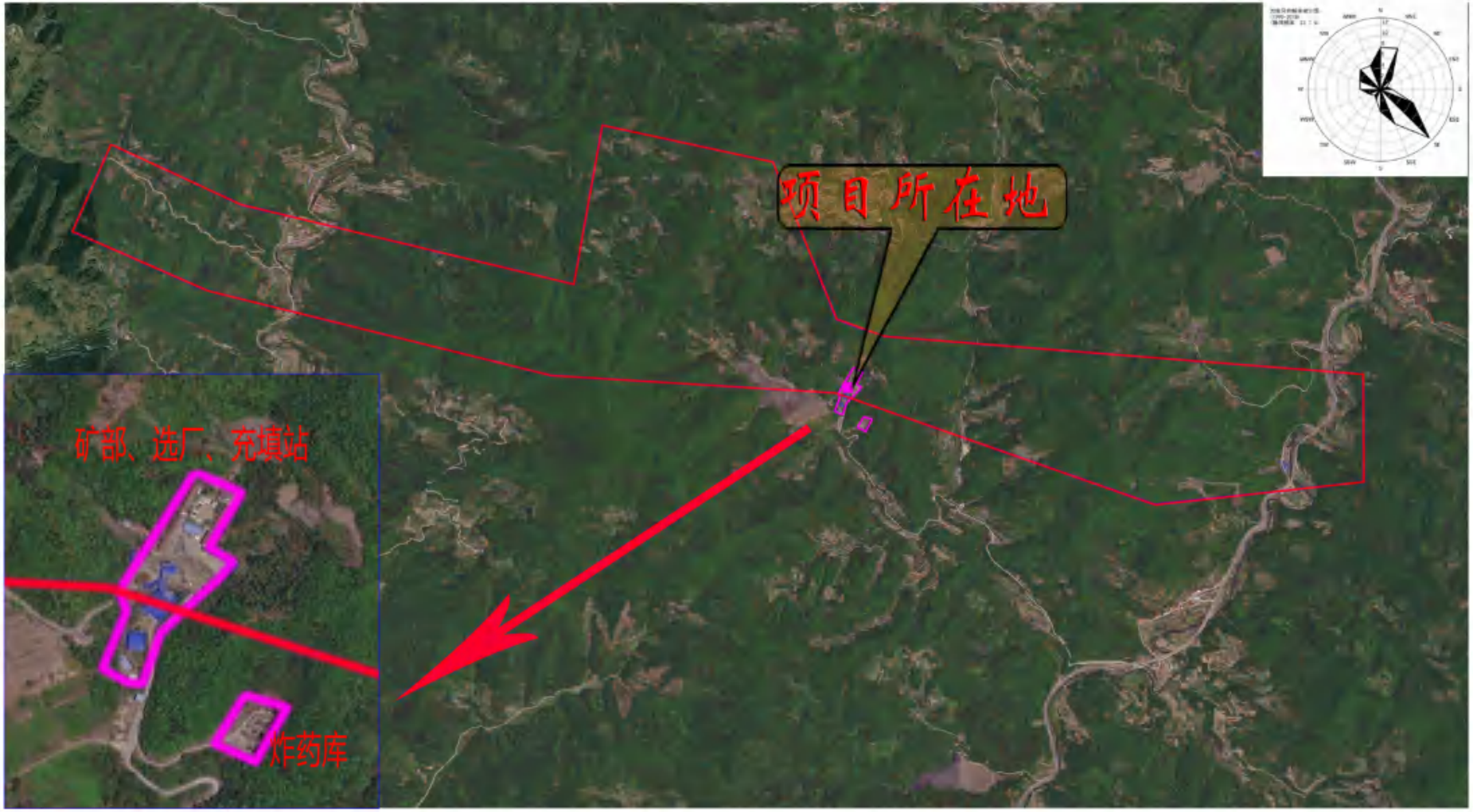


图2.5-2 改扩建后项目地面工程分部图

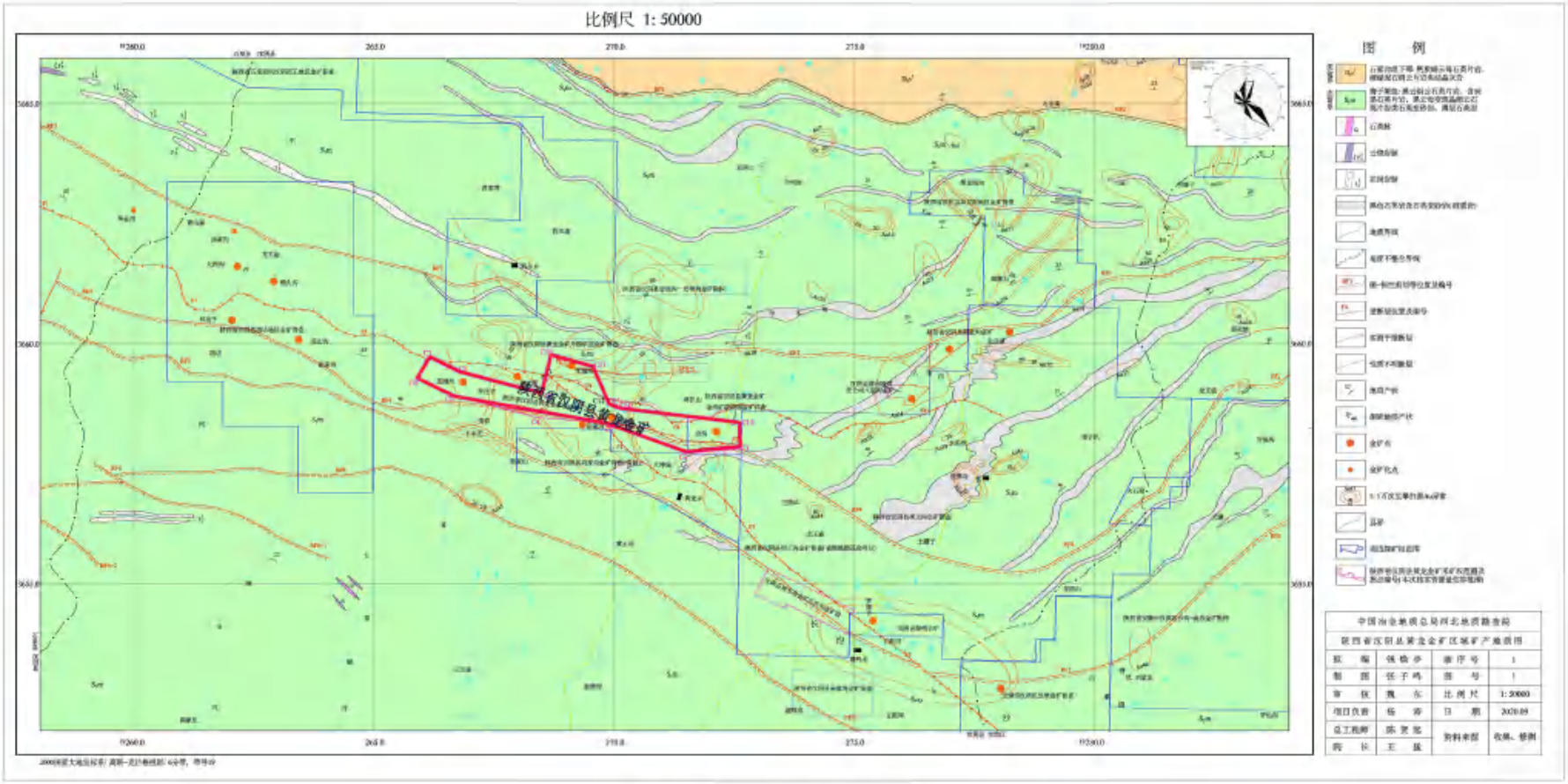

比例尺 1:50000
图 例
陕西省汉阴县双安金矿区
中国冶金地质总局西北地质勘查局
陕西省汉阴县双安金矿区铅矿产地质图
1:20000

图4.1-1　矿区地质图

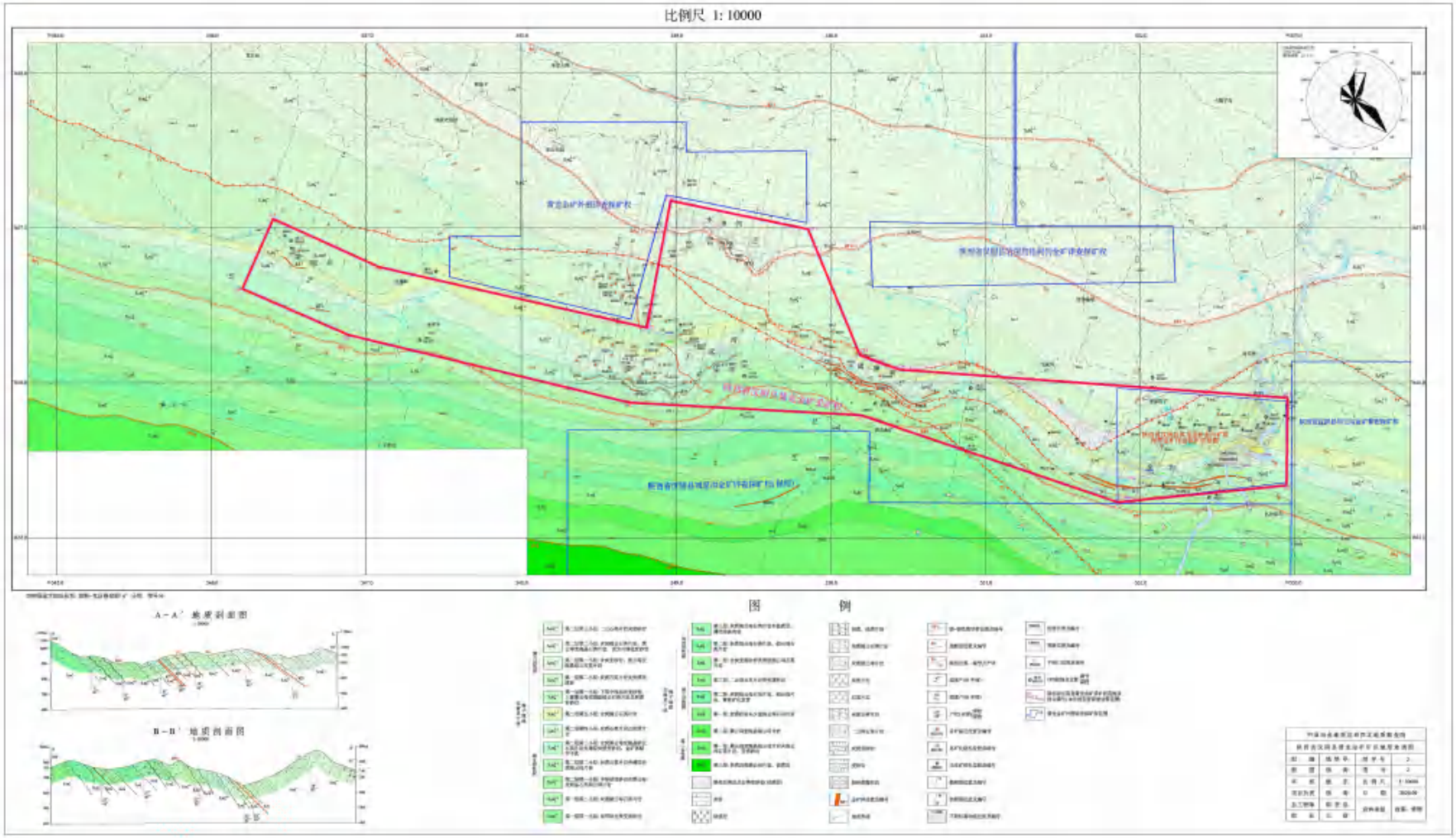


图4.1-2　矿区地形地质图

图4.1-3　综合水文地质柱状剖面图

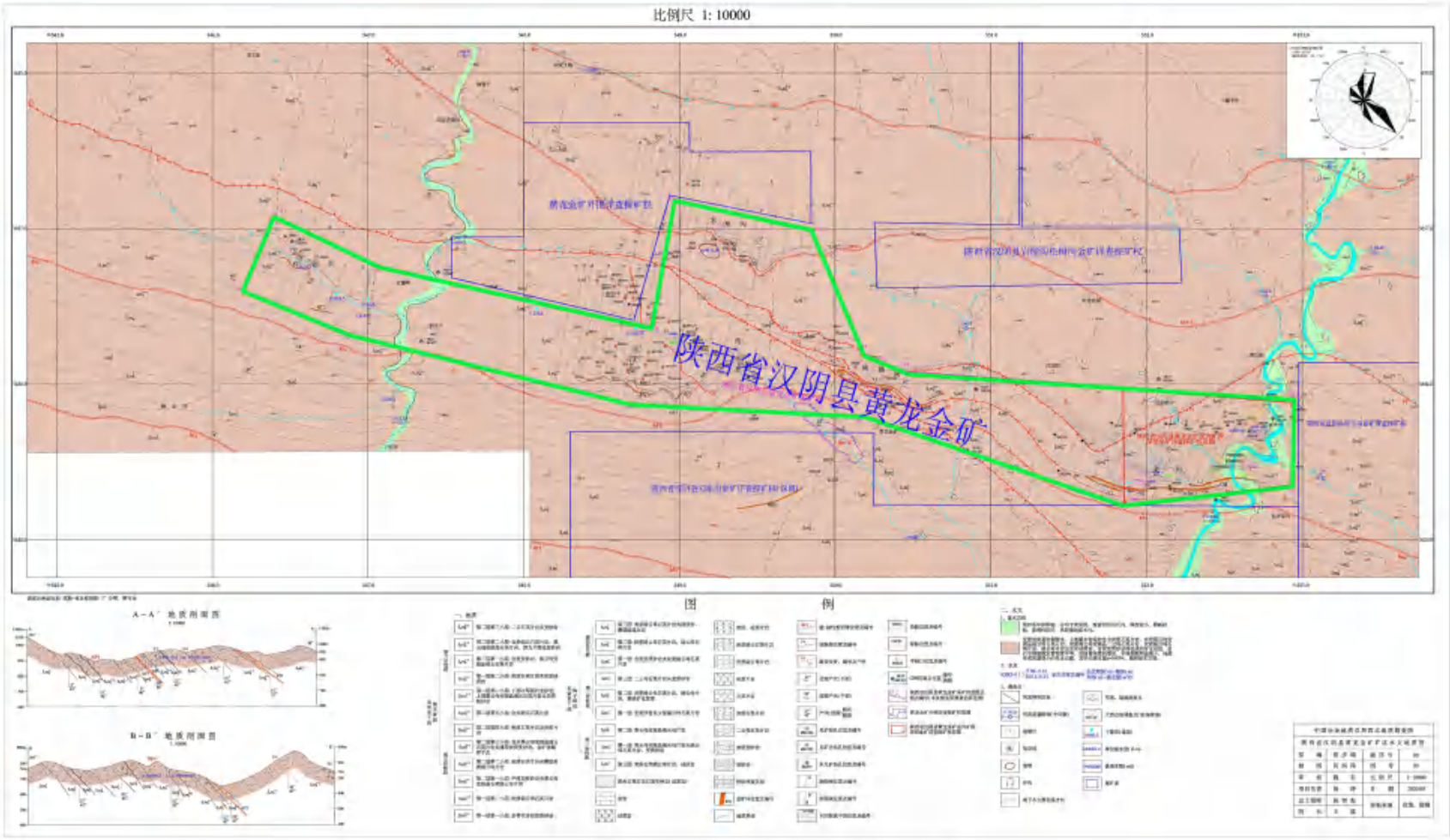


图4.1-4　矿区水文地质图

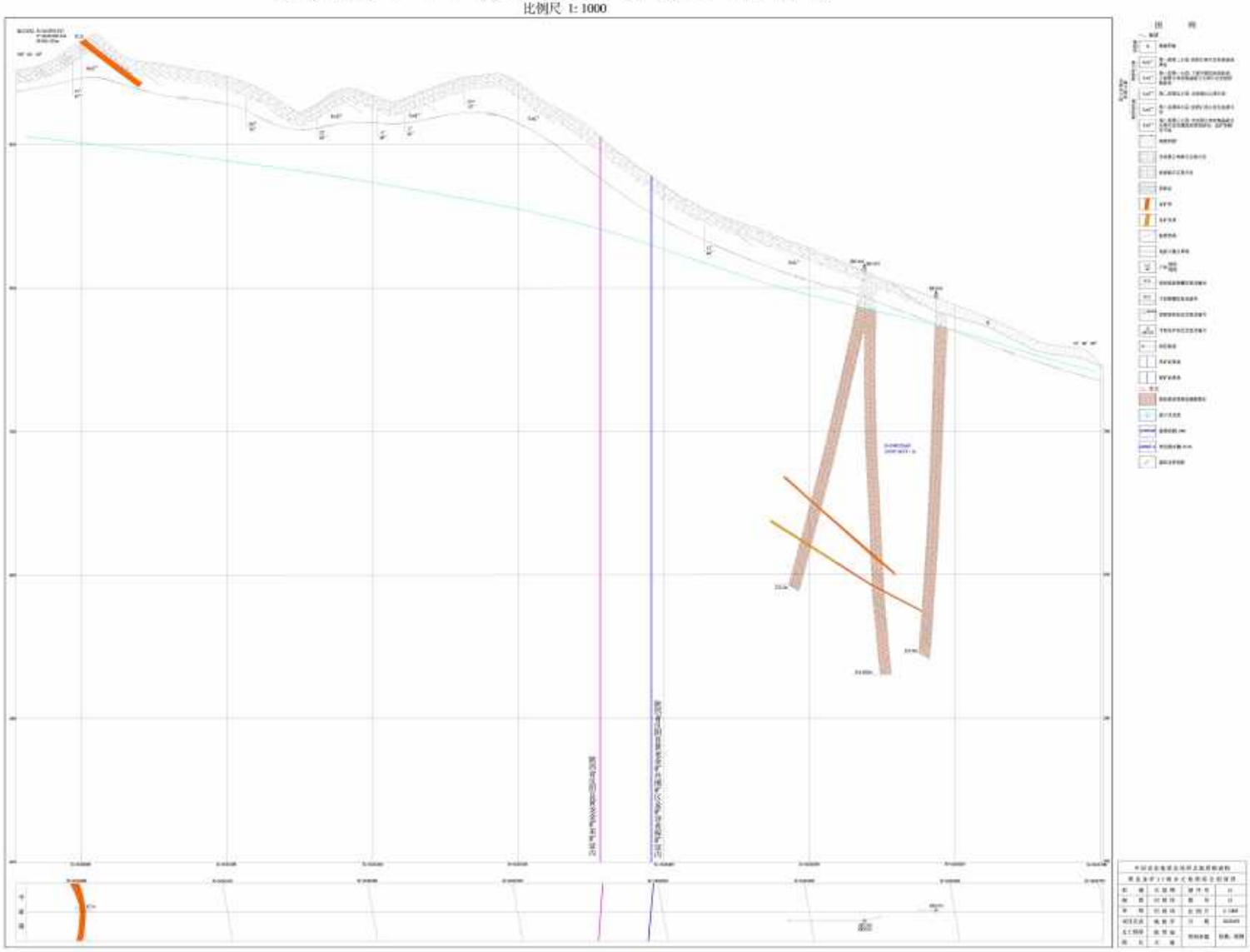


图4.1-5　矿区水文地质剖面图

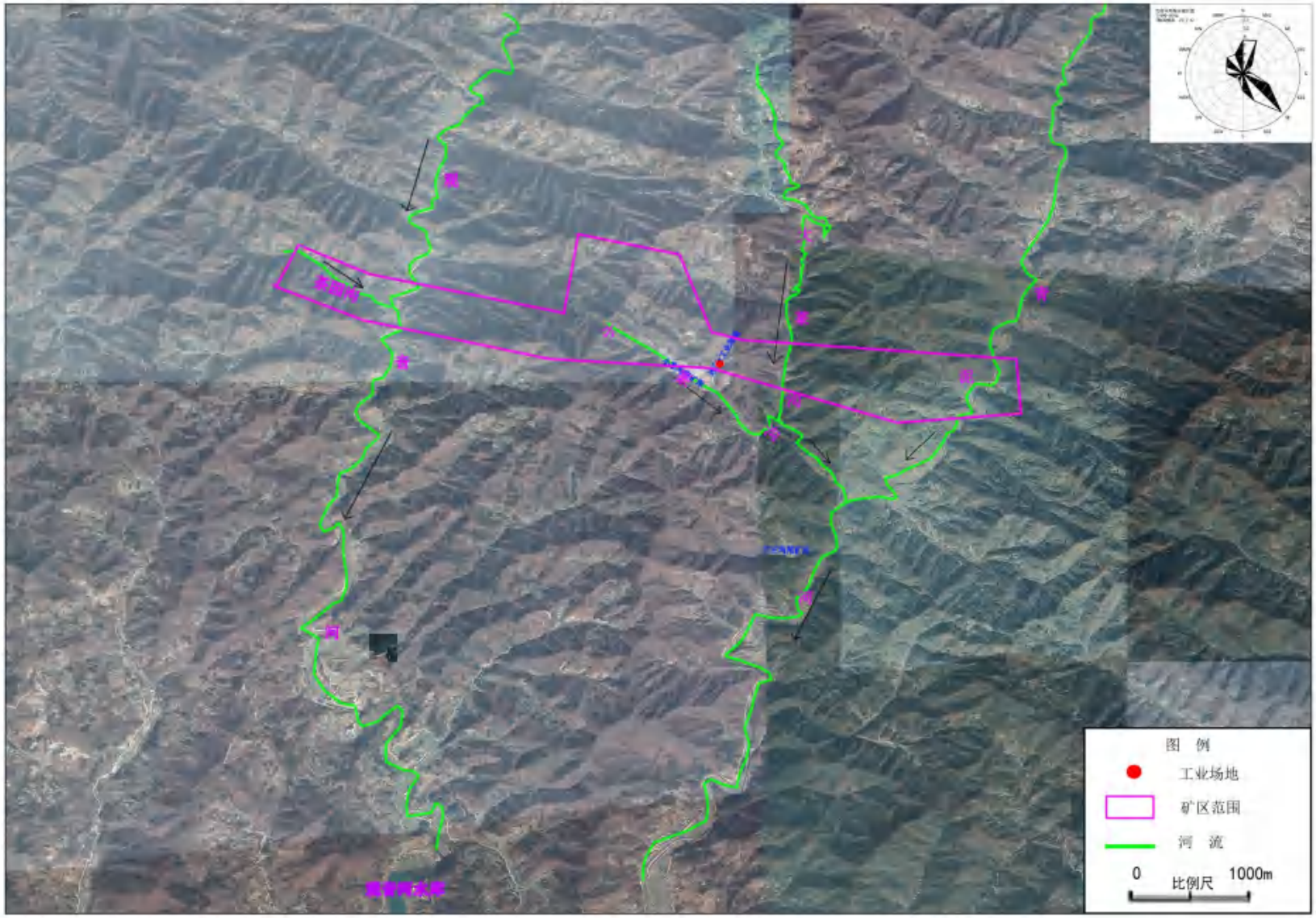


图4.1-6　项目所在地地表水系图

图4.2-1　陕西省生态功能区划图

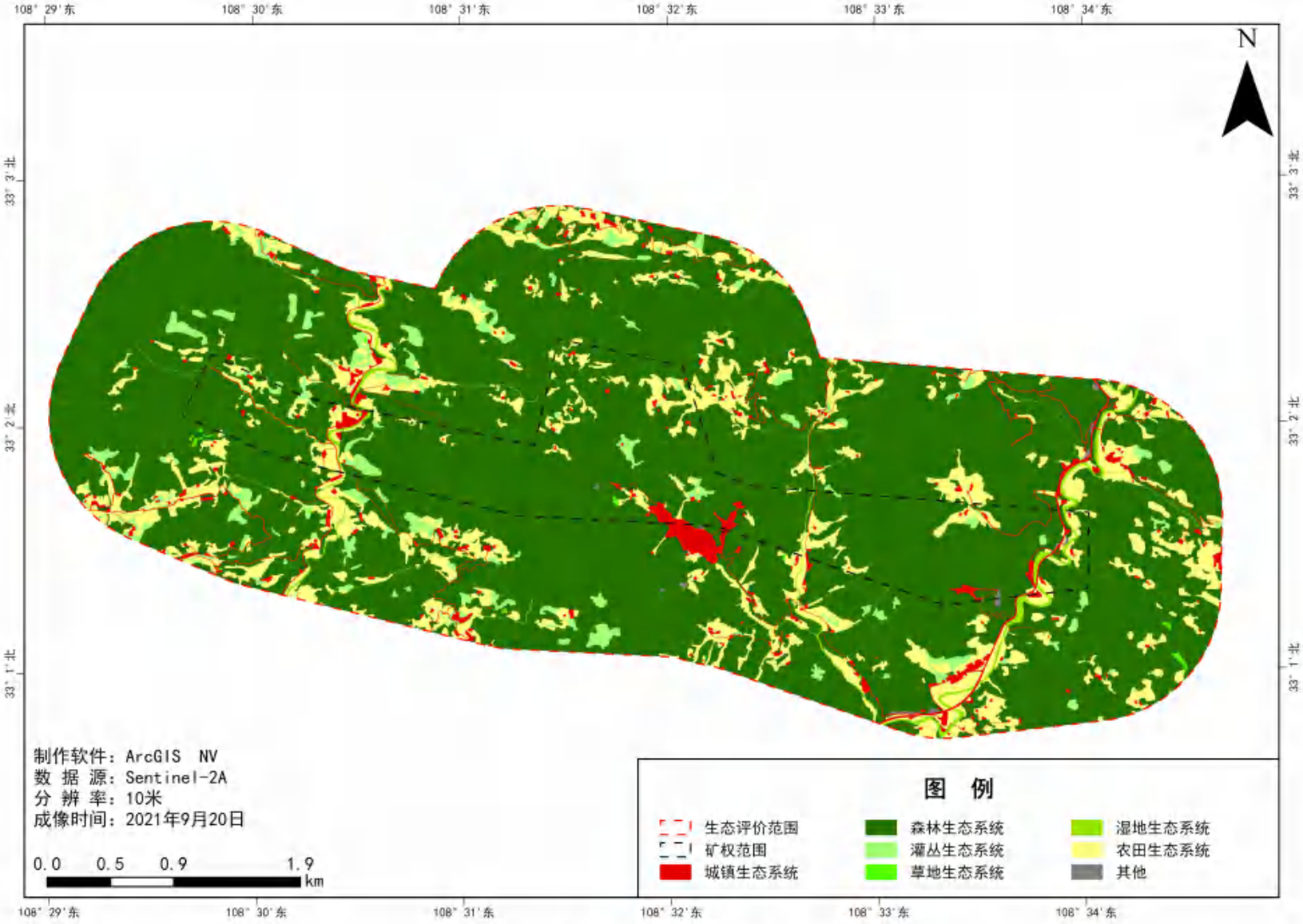


图4.2-2 生态系统分布图

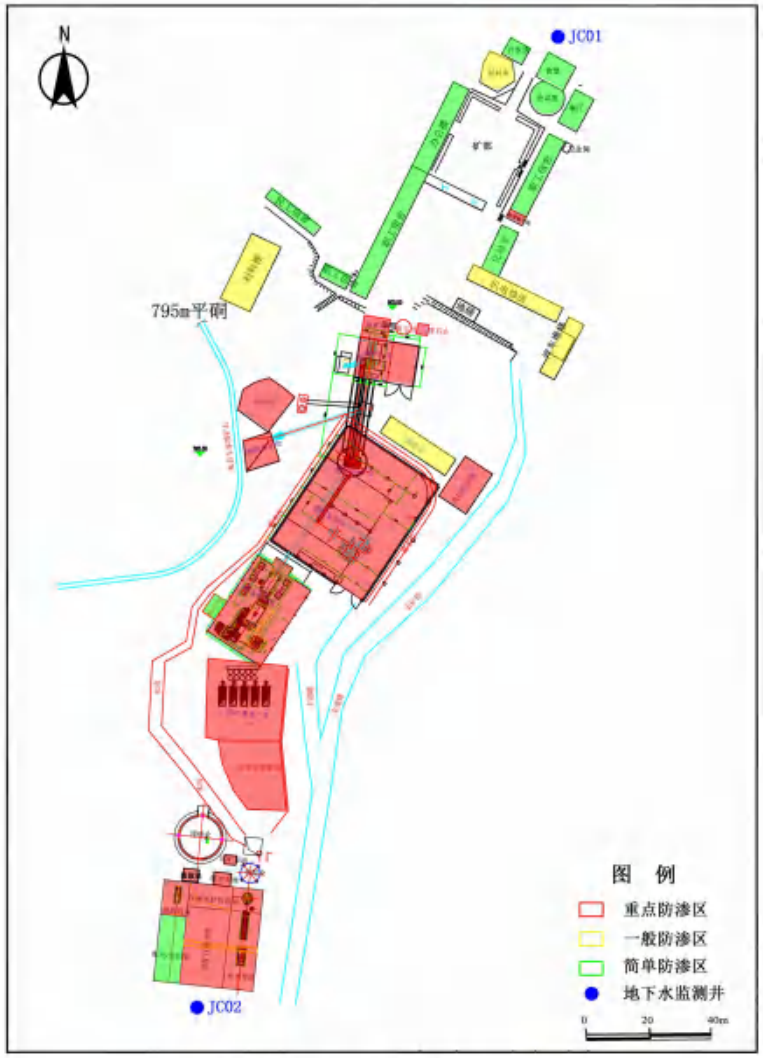


图7.2-2　分区防渗及地下水监测井分布图

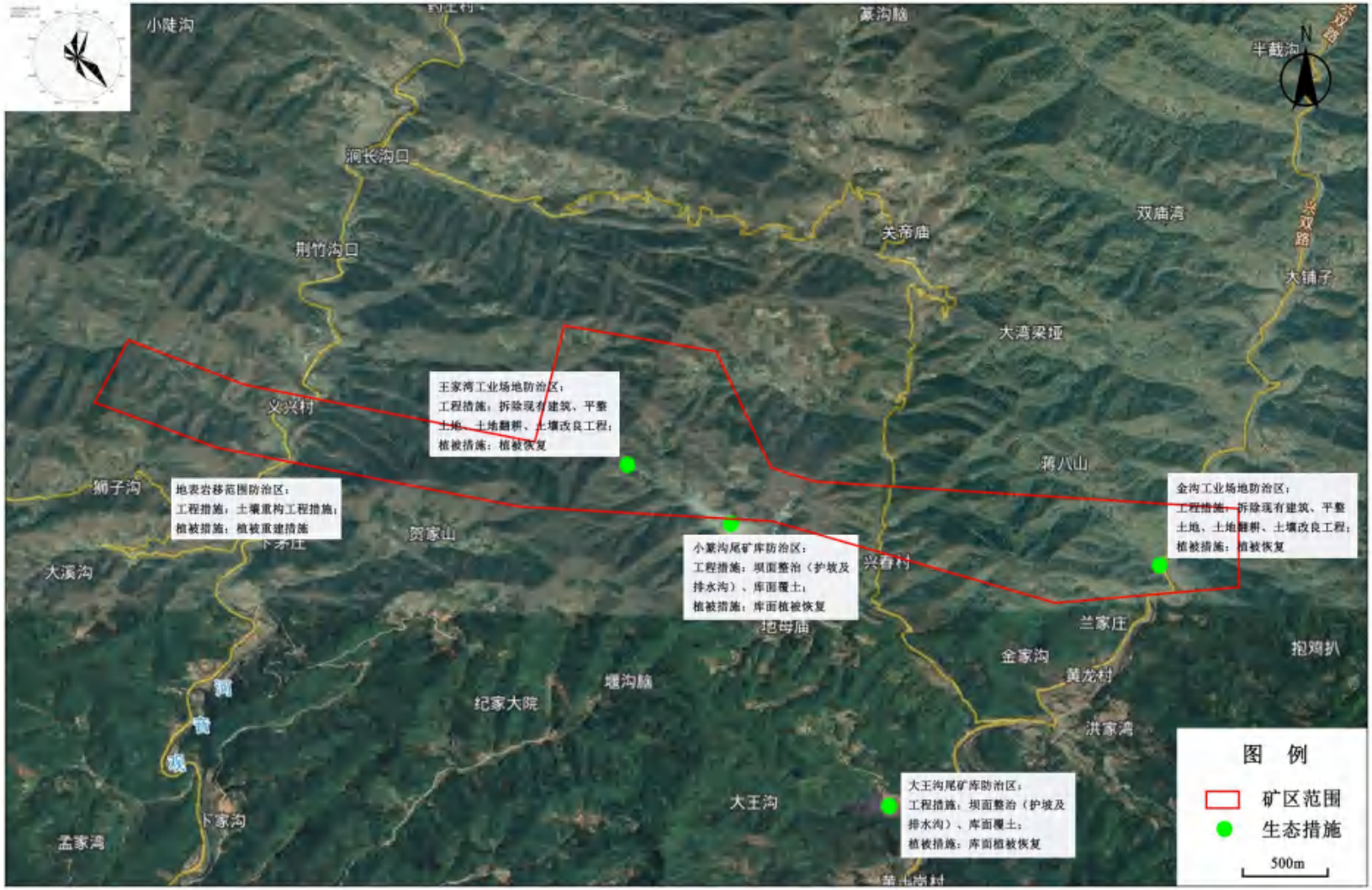


图7.2-6 项目生态措施平面布置图

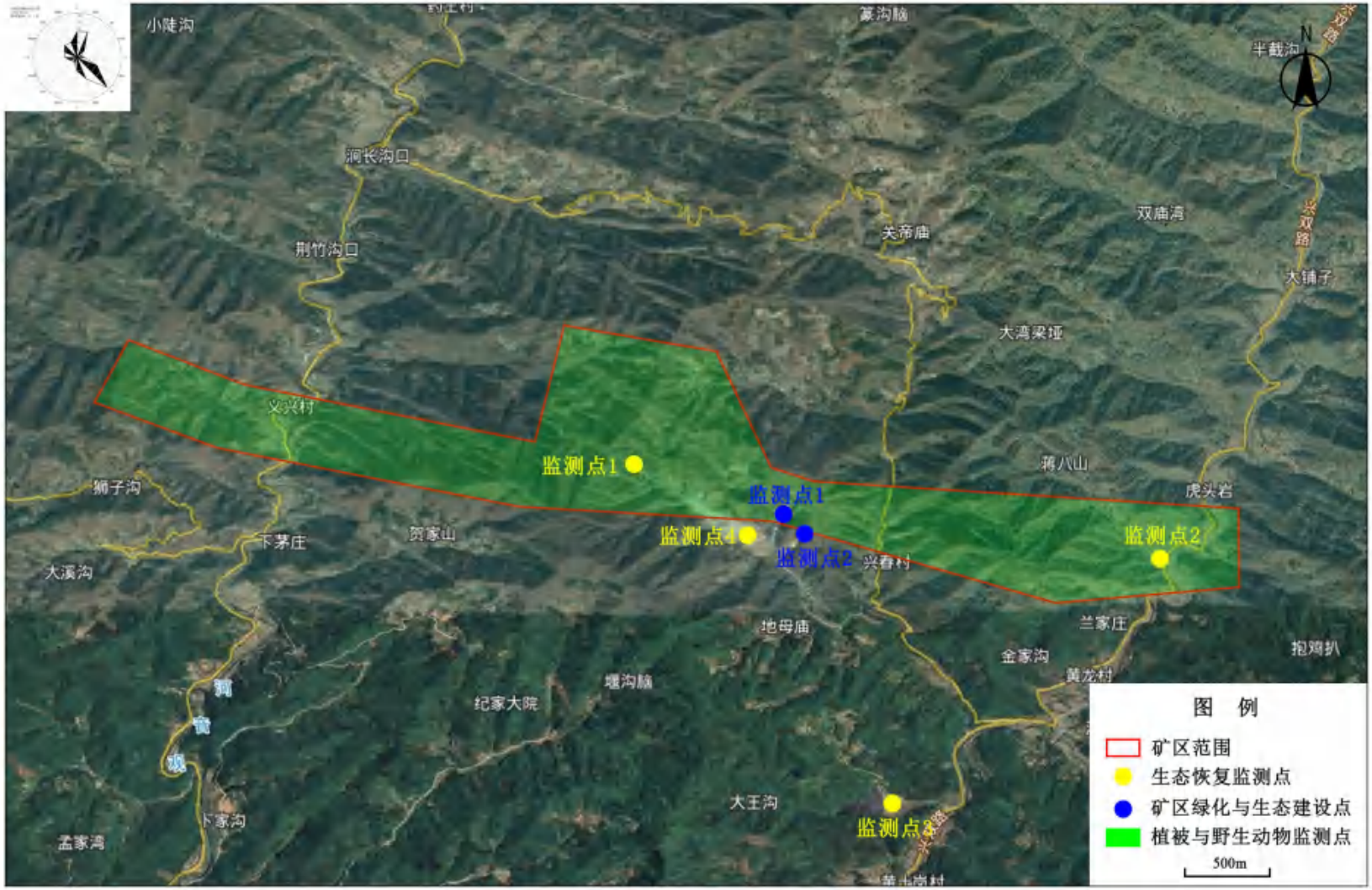


图7.2-7 项目生态监测点位分布图

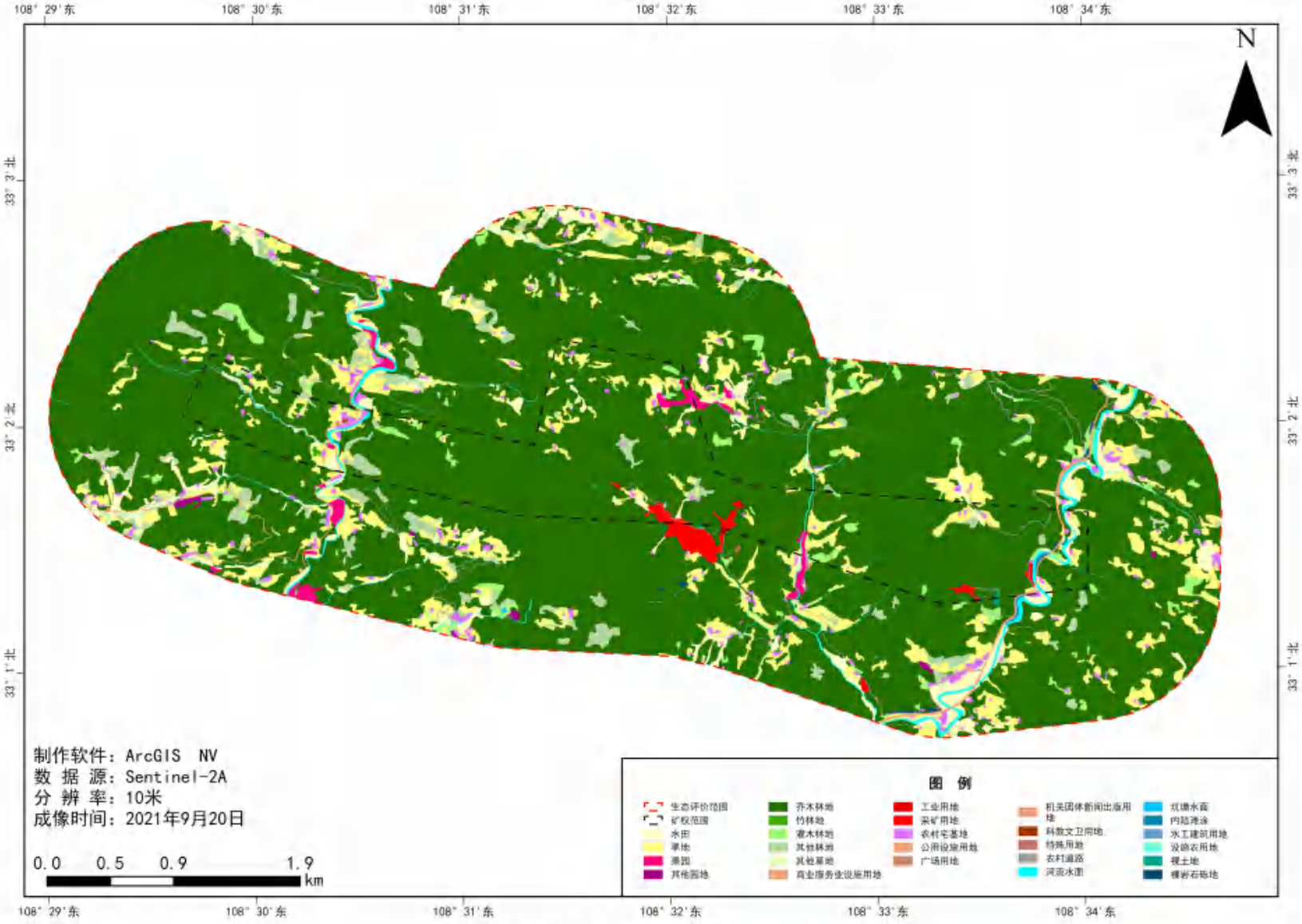
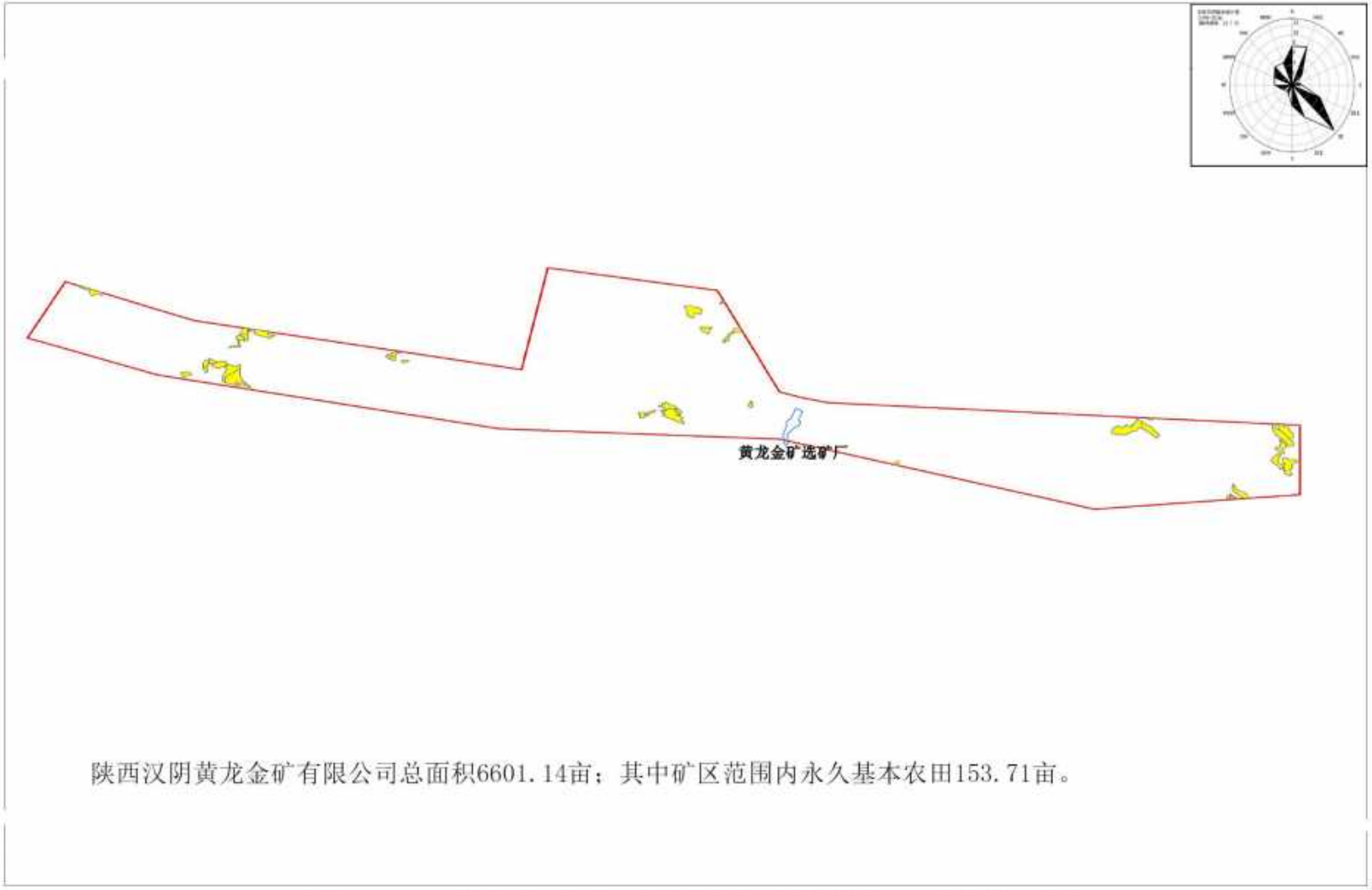


图4.2-3　土地利用现状图



陕西汉阴黄龙金矿有限公司总面积6601.14亩；其中矿区范围内永久基本农田153.71亩。

图4.2-4　黄龙金矿矿区范围内永久基本农田分布情况图

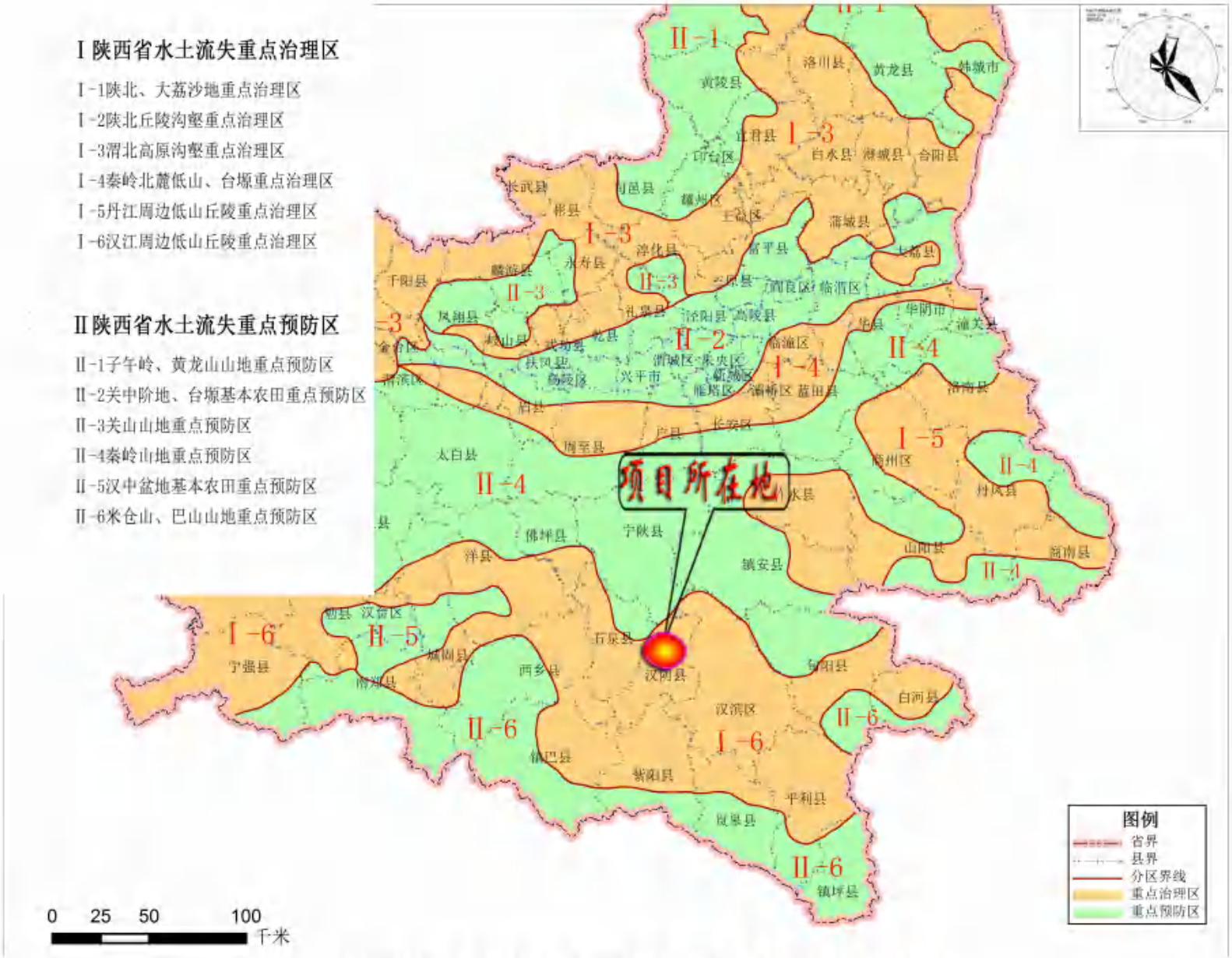


图4.2-5　项目与陕西省水土流失重点防治分区的位置关系图

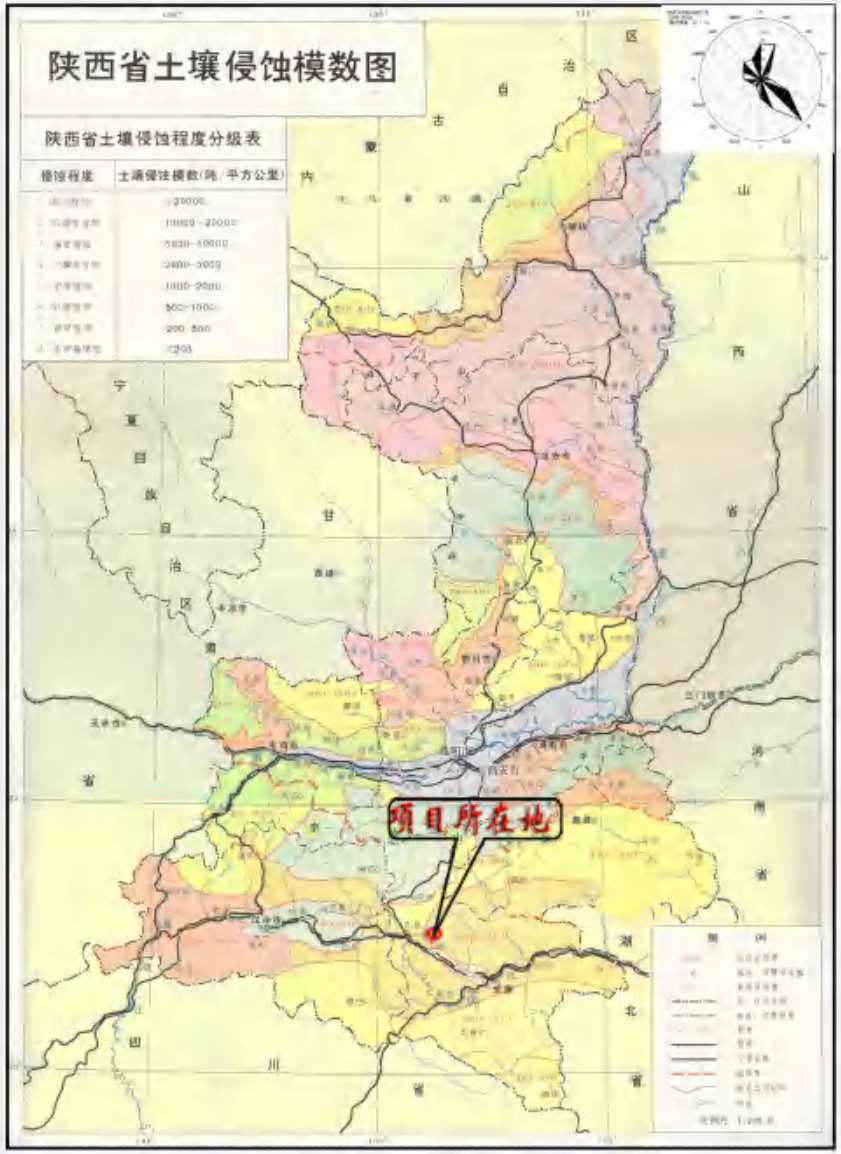


图4.2-6　项目与陕西省土壤侵蚀分级情况的位置情况图

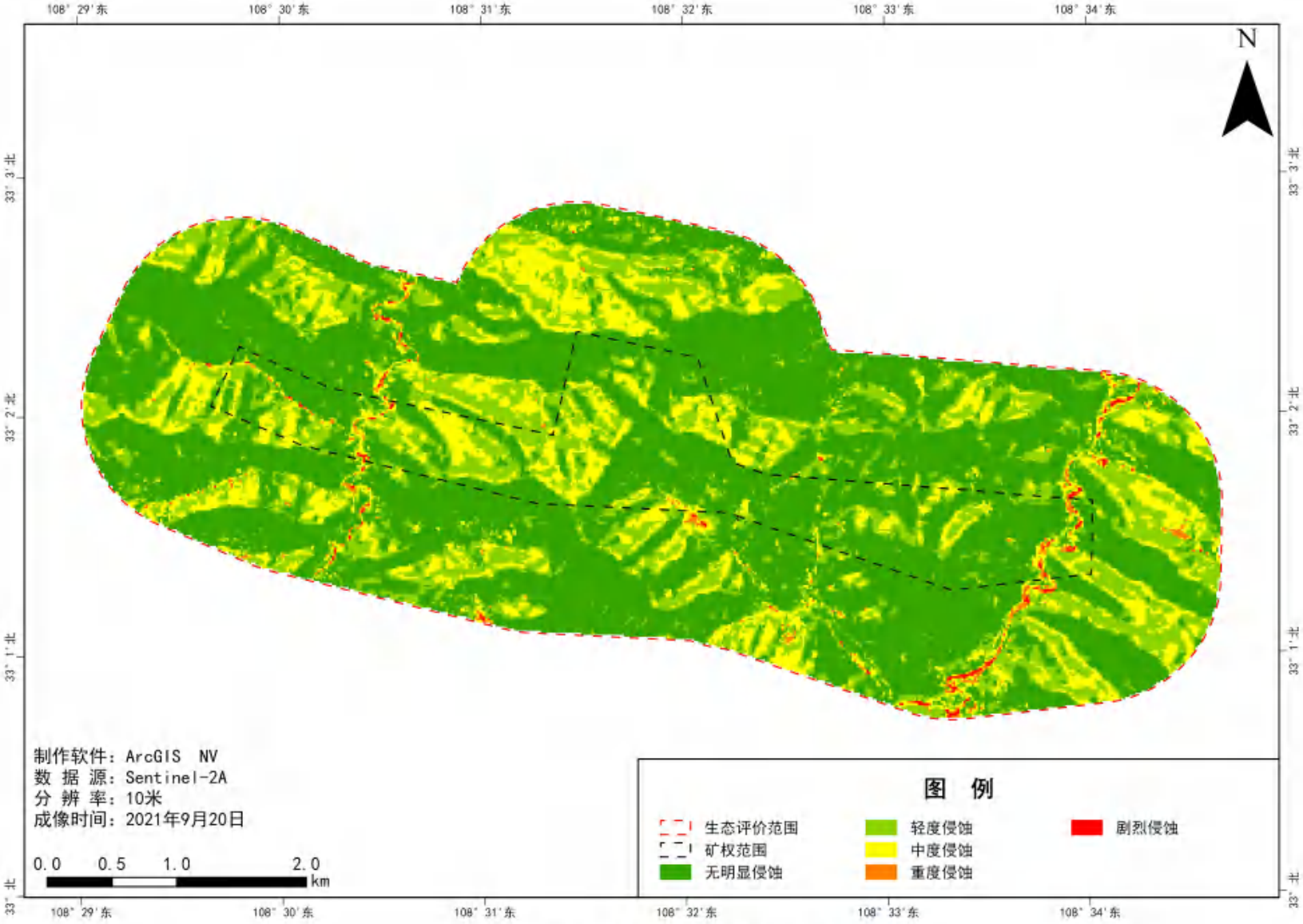


图4.2-7 土壤侵蚀现状情况图

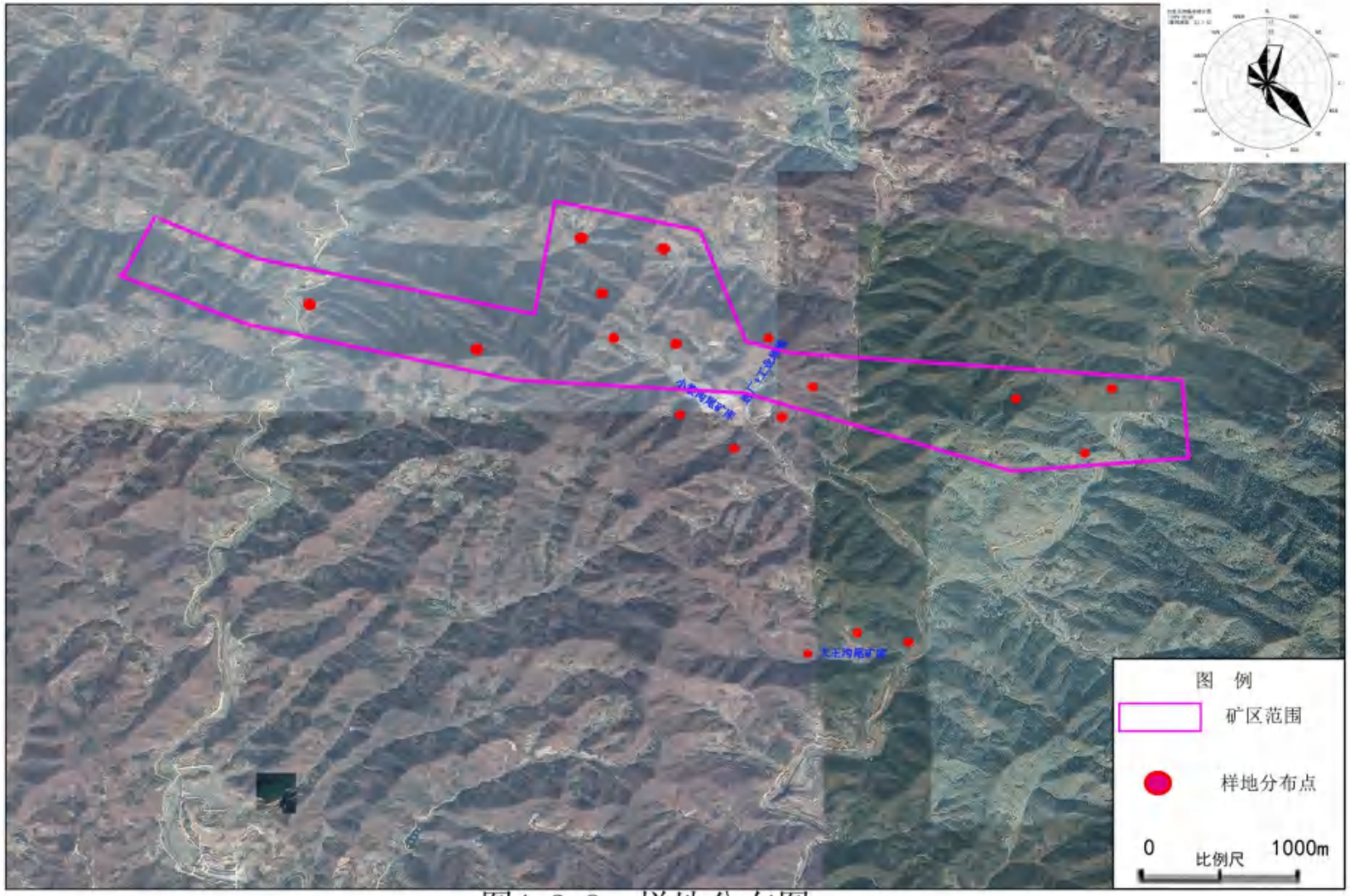


图4.2-8　样地分布图

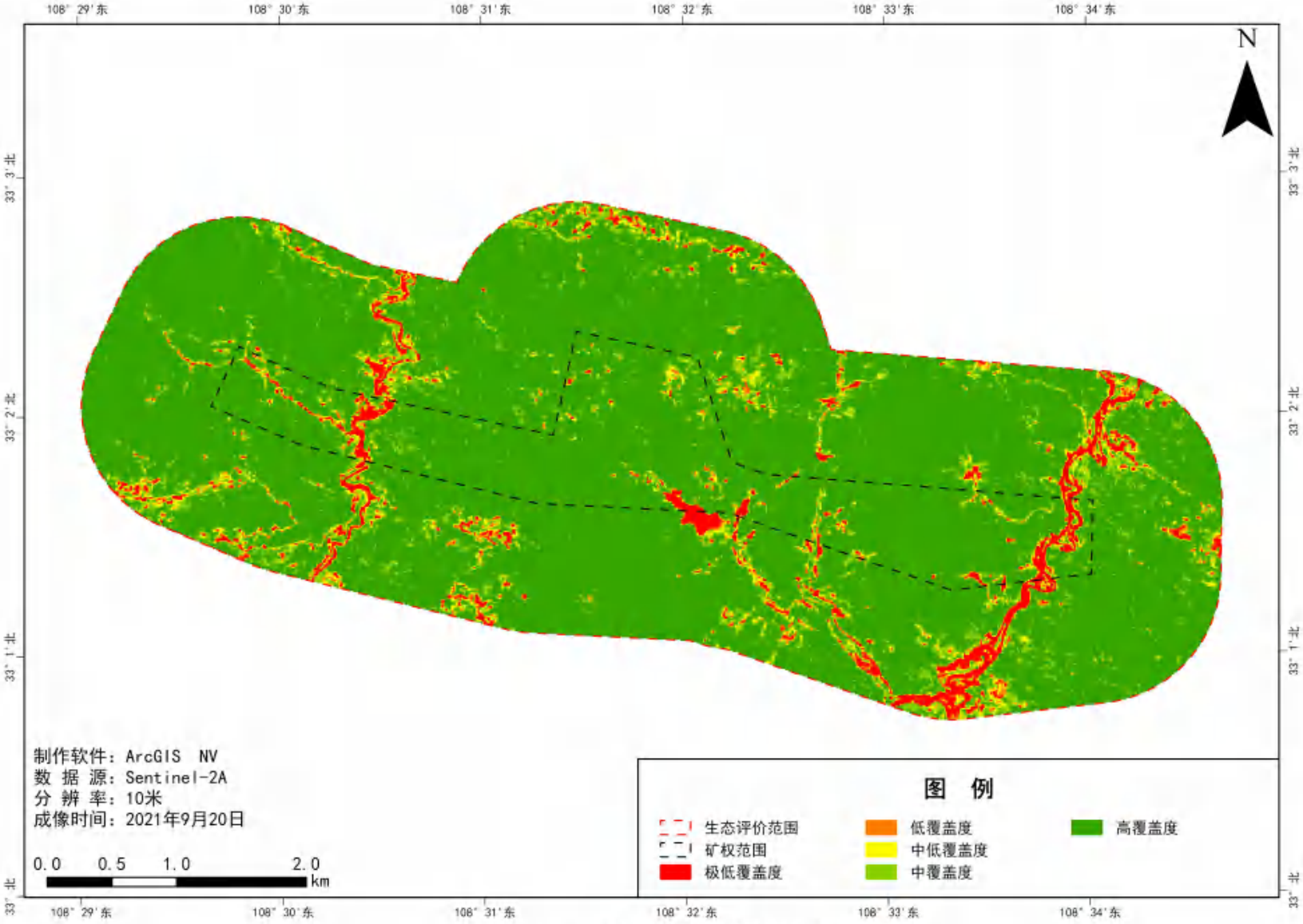


图4.2-11 植被覆盖现状情况图

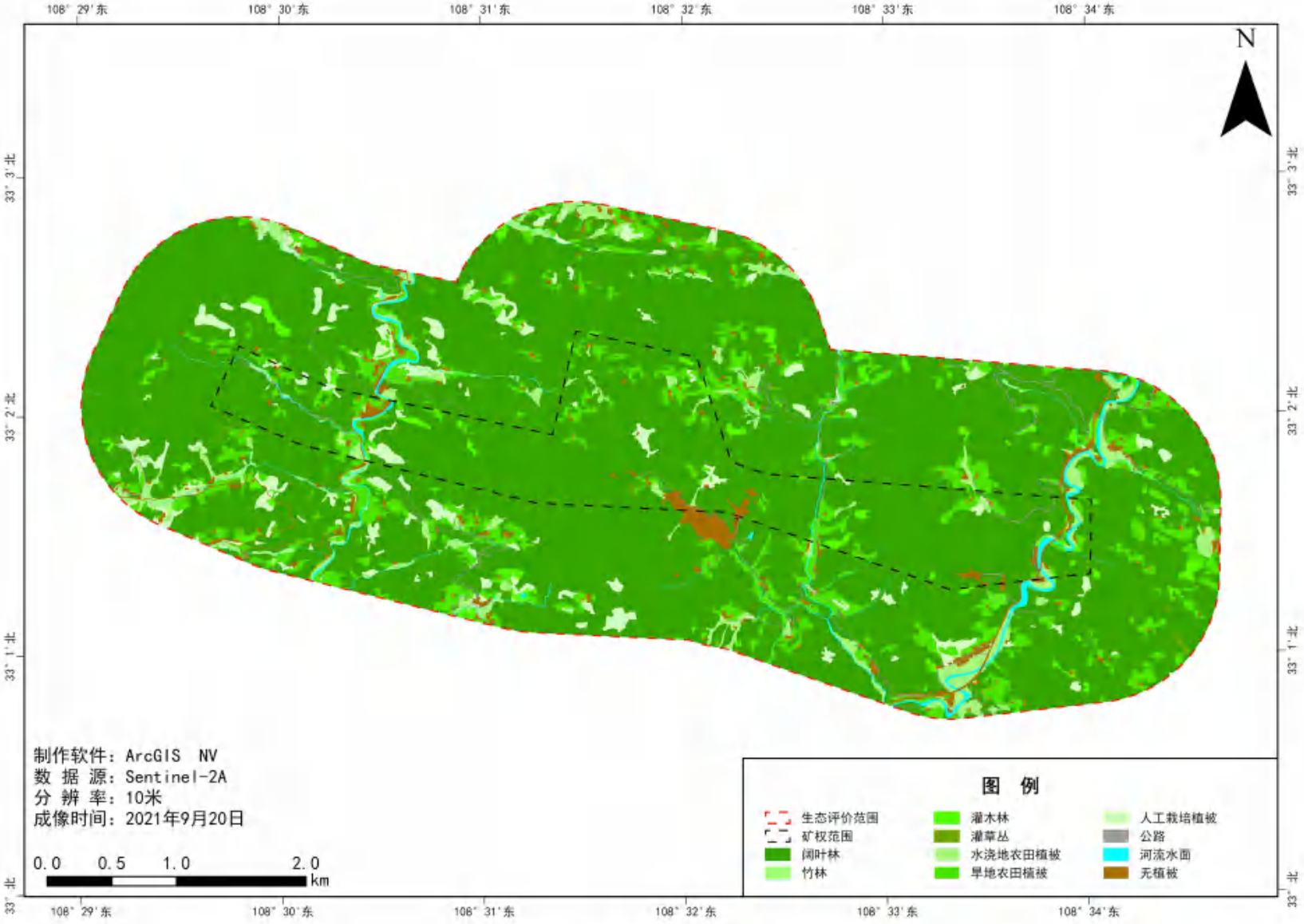

108° 29'东
108° 30'东
108° 31'东
108° 32'东
108° 33'东
108° 34'东
N
33° 3'北
33° 2'北
33° 1'北
33° 0'北
制作软件：ArcGIS NV
数 据 源：Sentinel-2A
分 辨 率：10米
成像时间：2021年9月20日
0.0 0.5 1.0 2.0
km
图 例
生态评价范围
矿权范围
阔叶林
竹林
灌木林
灌草丛
水浇地农田植被
旱地农田植被
人工栽培植被
公路
河流水面
无植被

图4.2-12 植被类型图

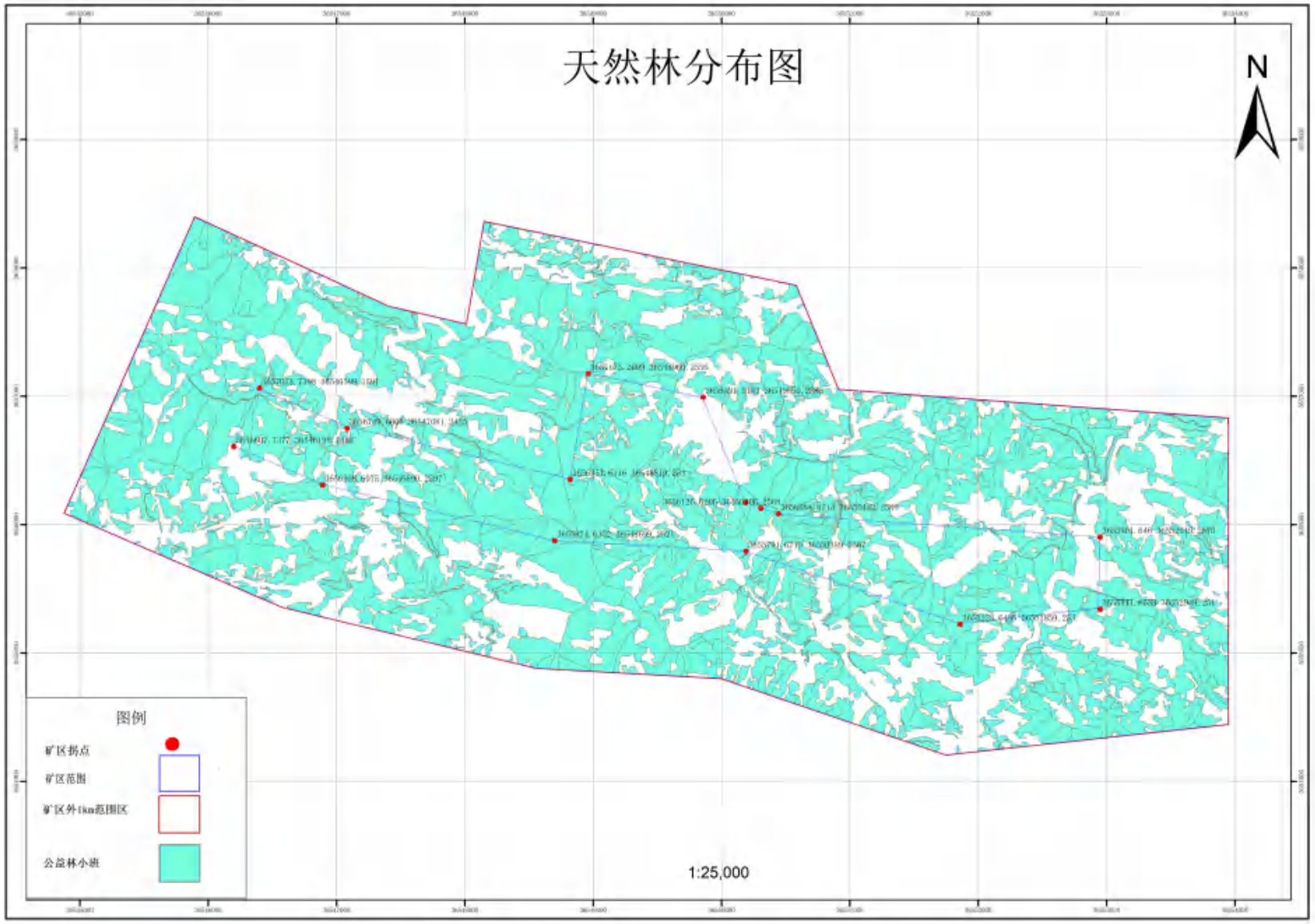


图4.2-13　矿区范围及周边1km的天然林分布图

图4.2-14　矿区范围及周边1km公益林分布图

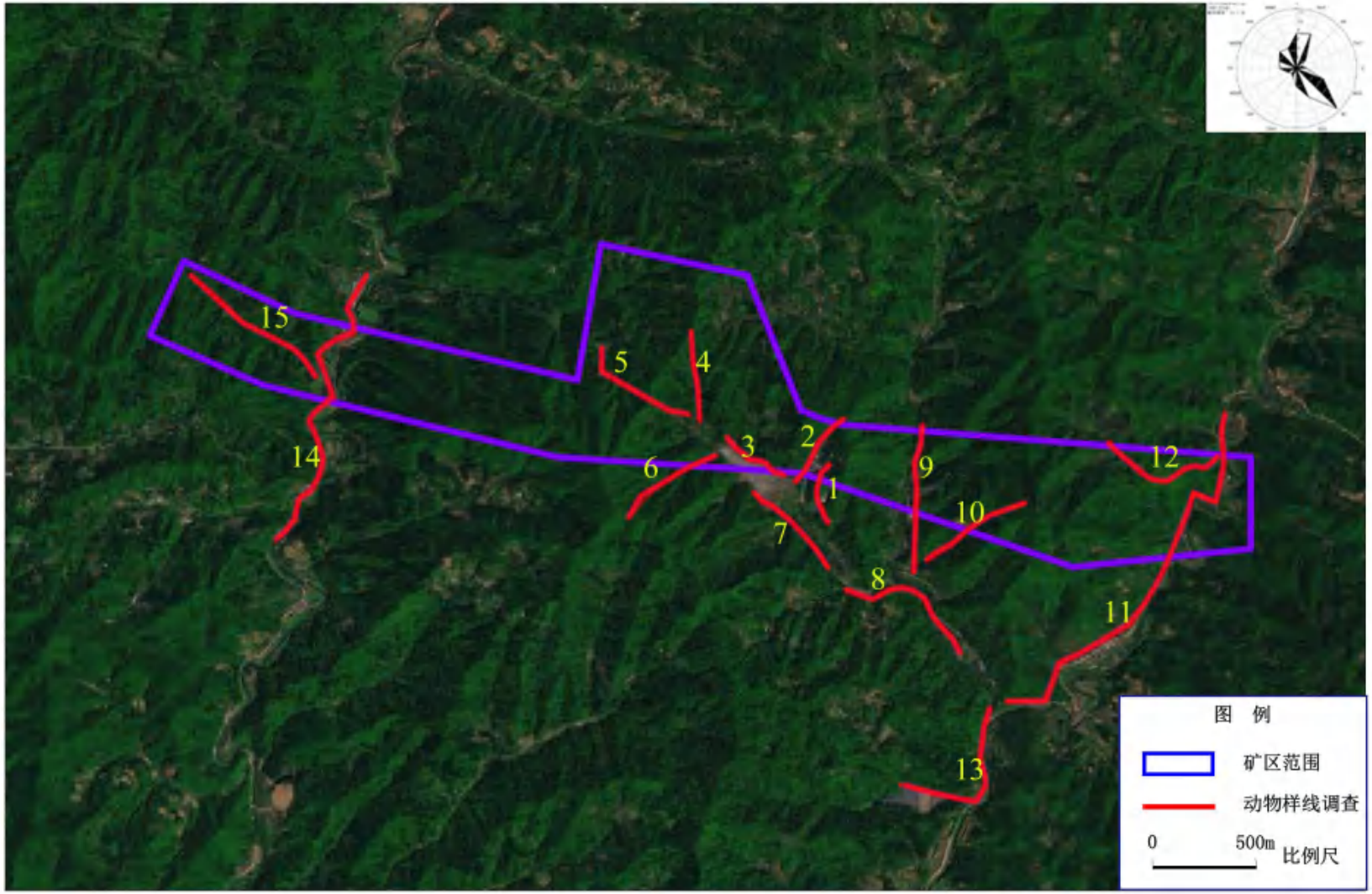


图4.2-15 野生动物样线调查分布图

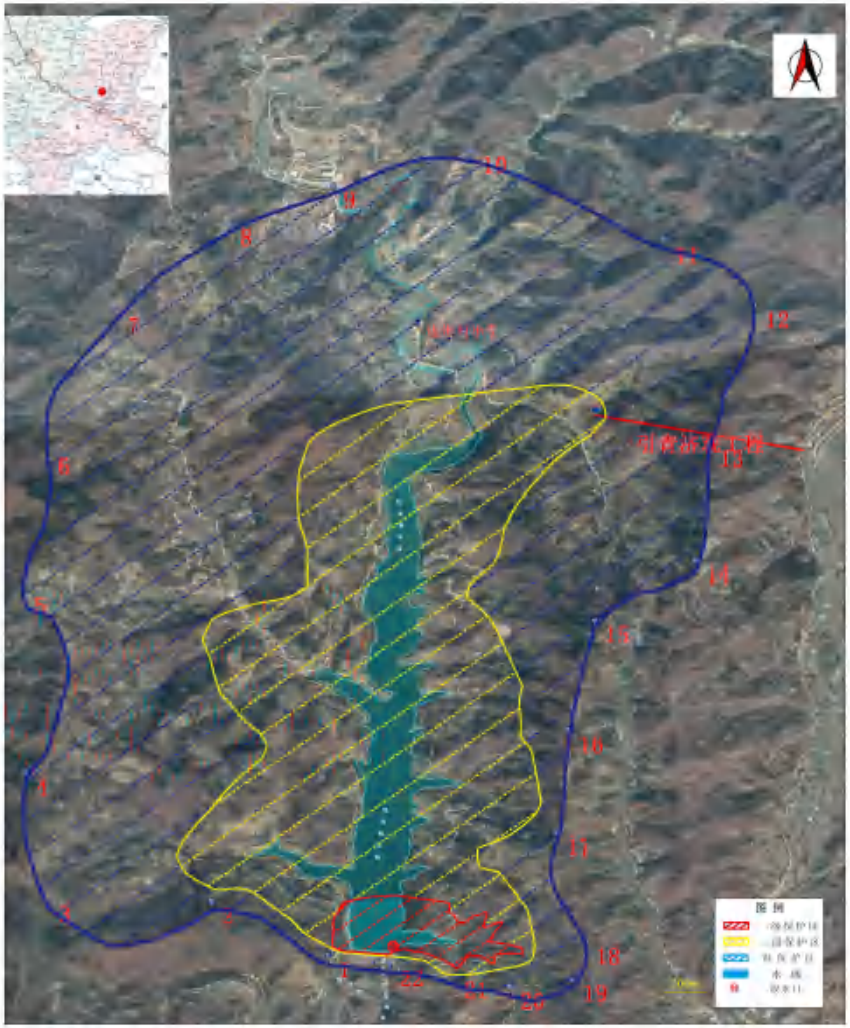


图4.2-16　观音河水源地保护区地图

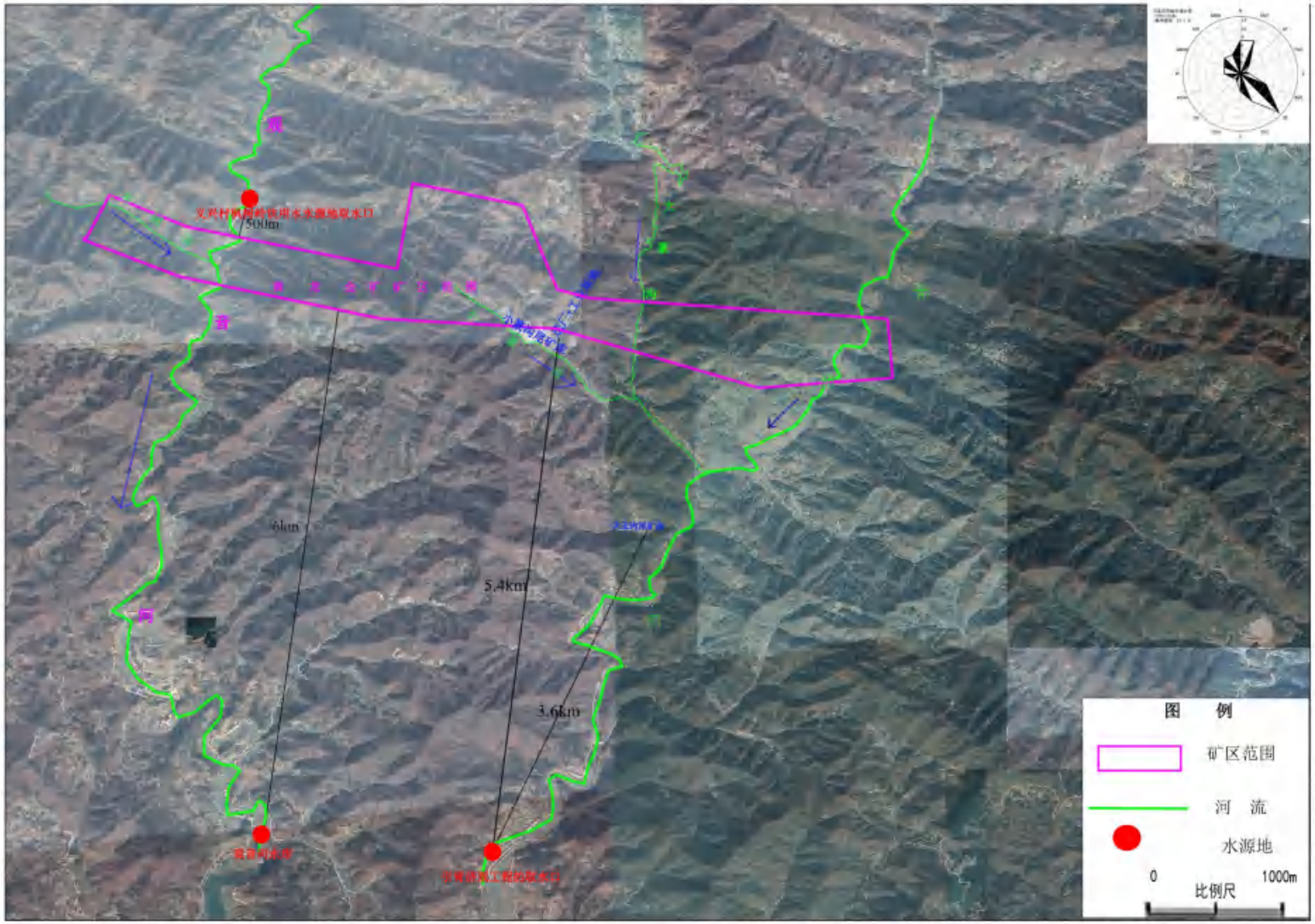


图4.2-17 本项目与观音河水库、引清济观工程取水口、义兴村枫树岭饮用水水源地取水口位置关系图

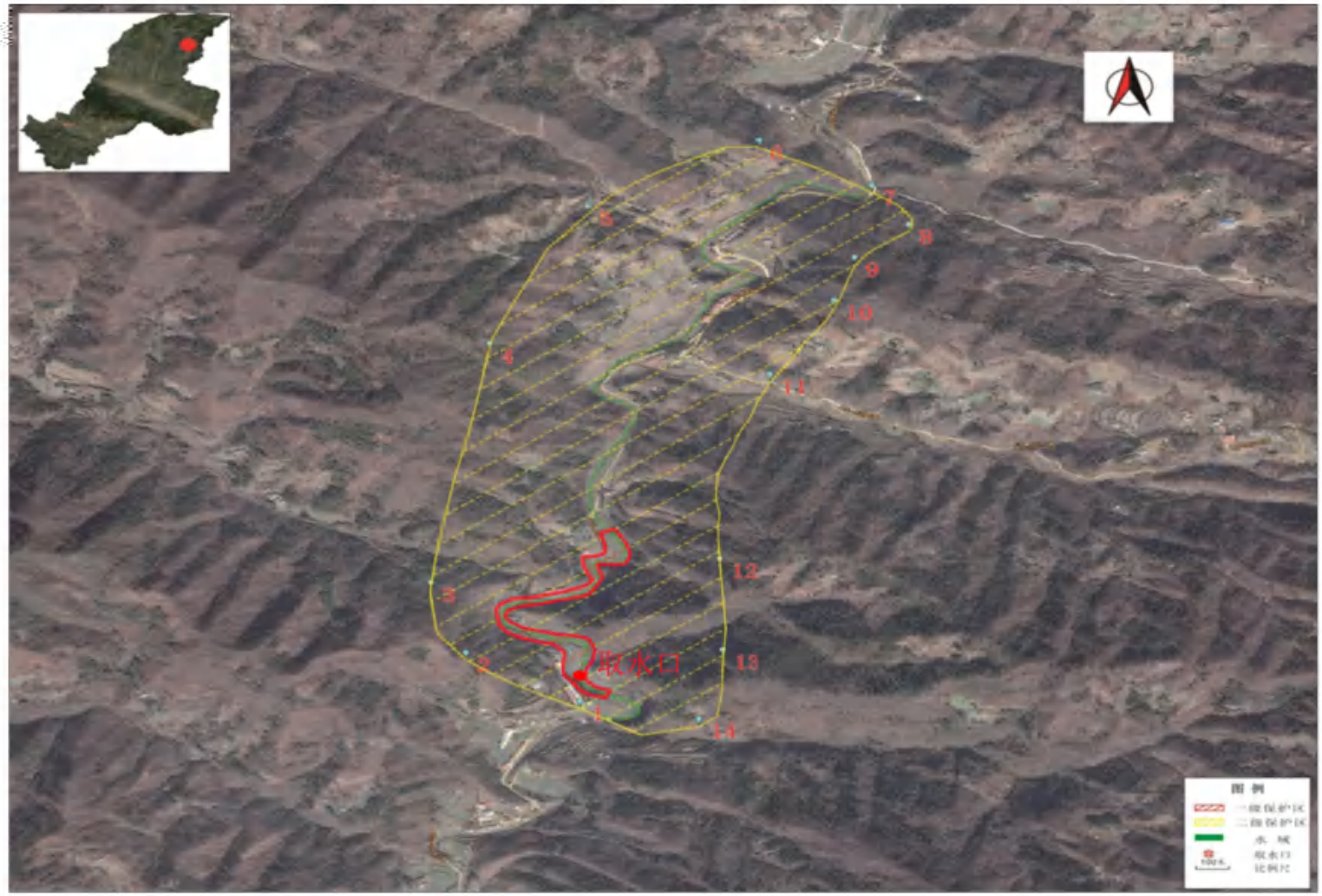


图4.2-18　观音河镇义兴村枫树岭地表水水源地保护区范围图

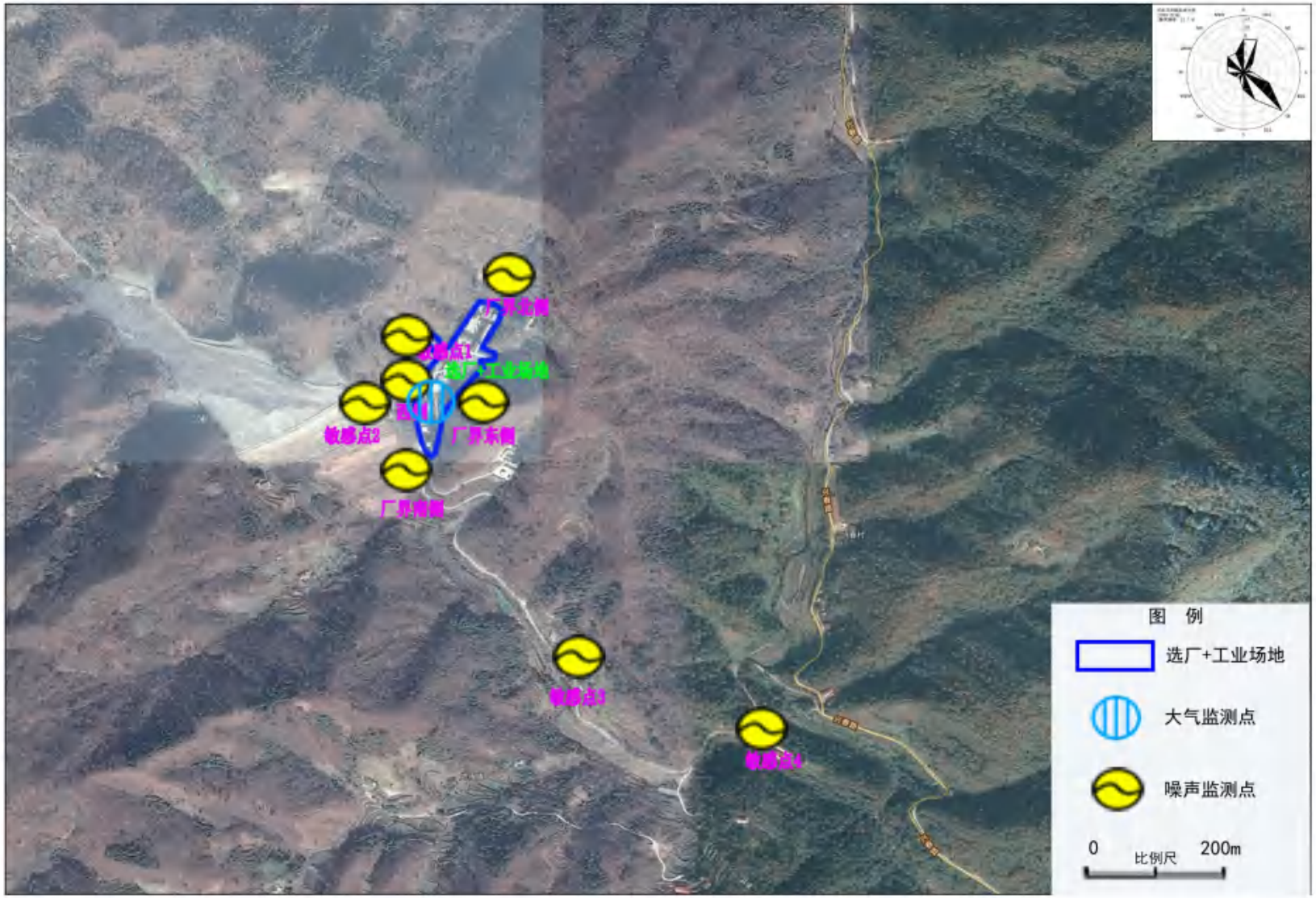


图4.3-1　本项目大气、噪声监测点位图

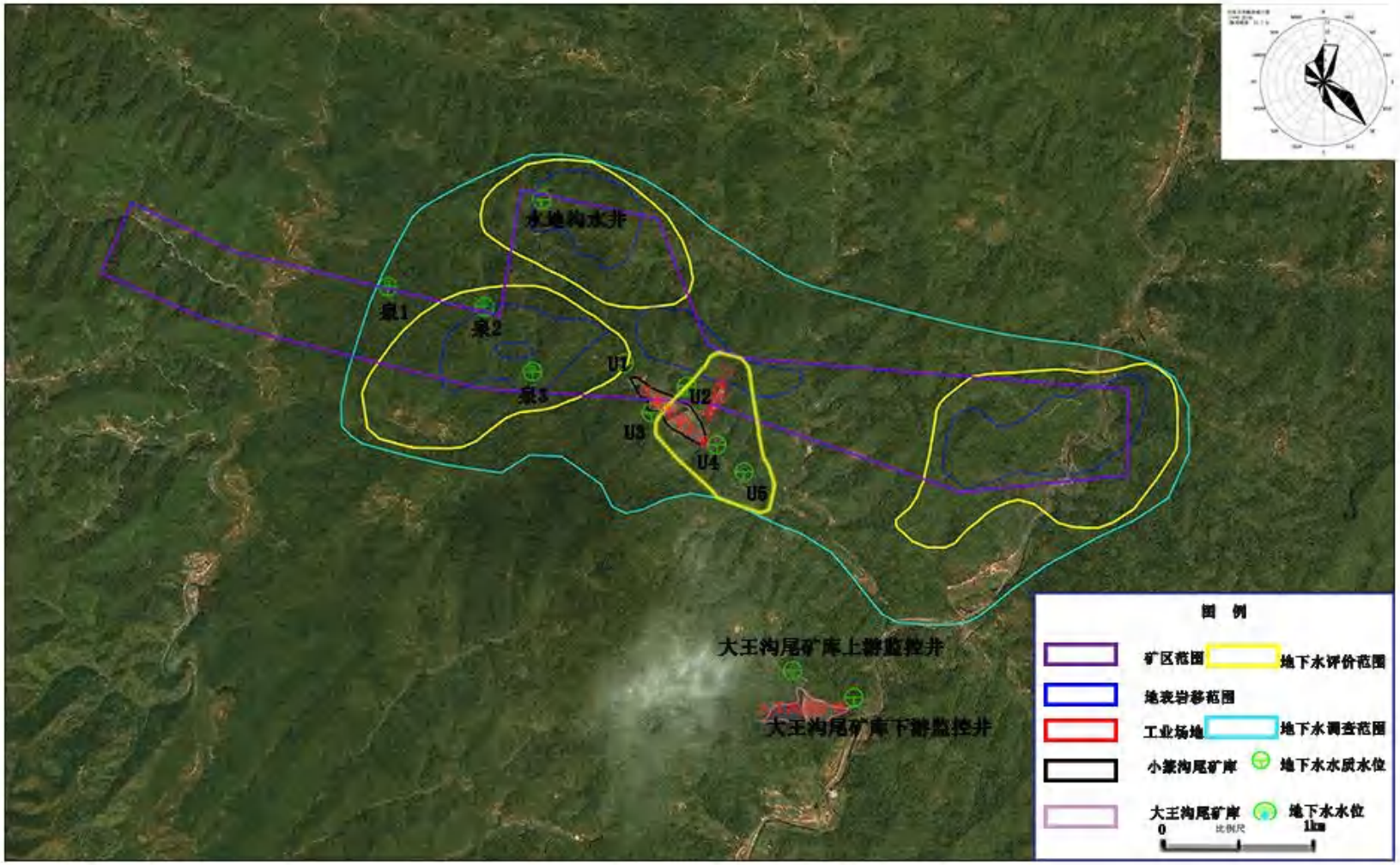


图4.3-2　本项目地下水监测点位图

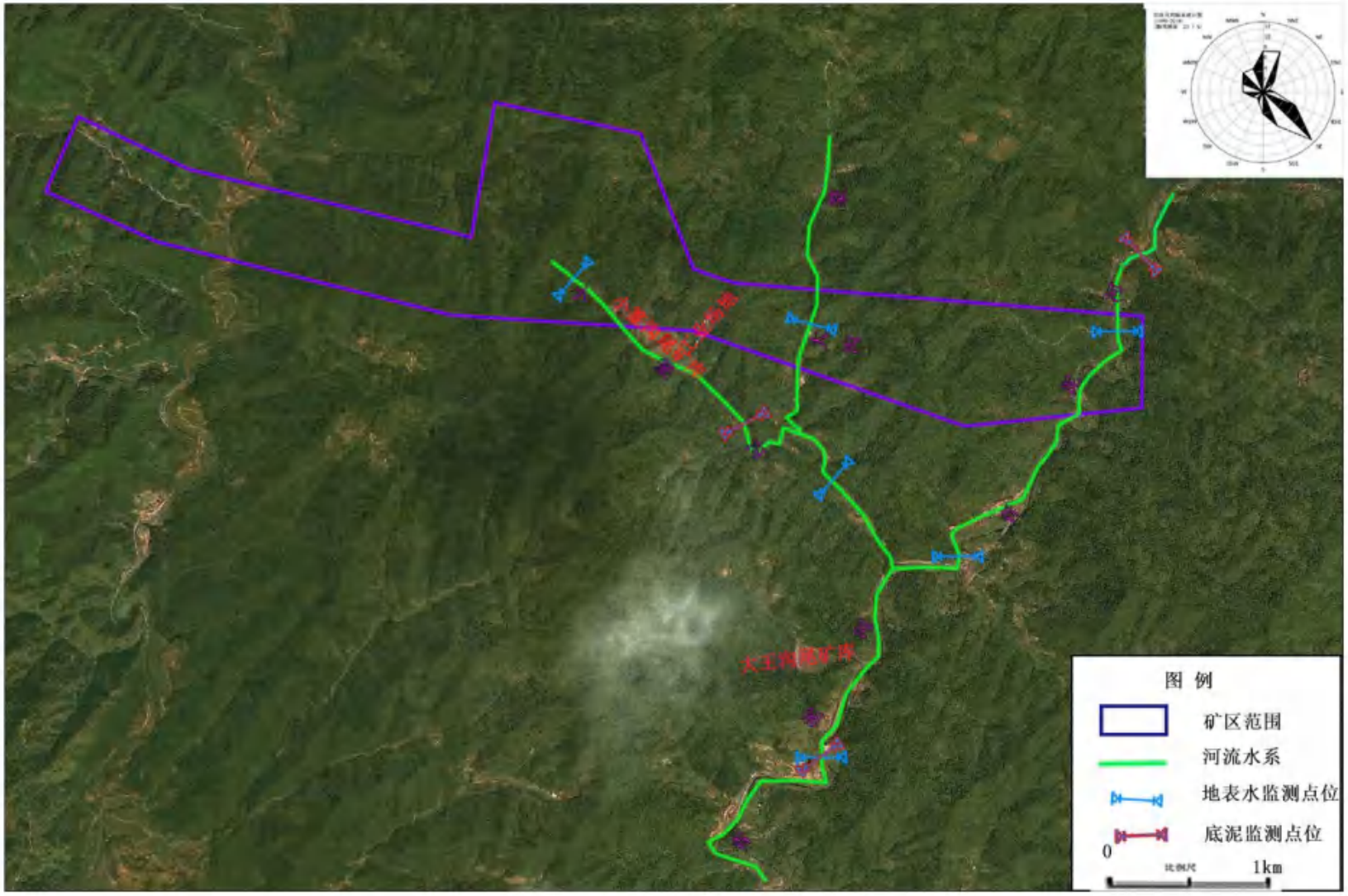


图4.3-3　地表水、底泥监测点位图

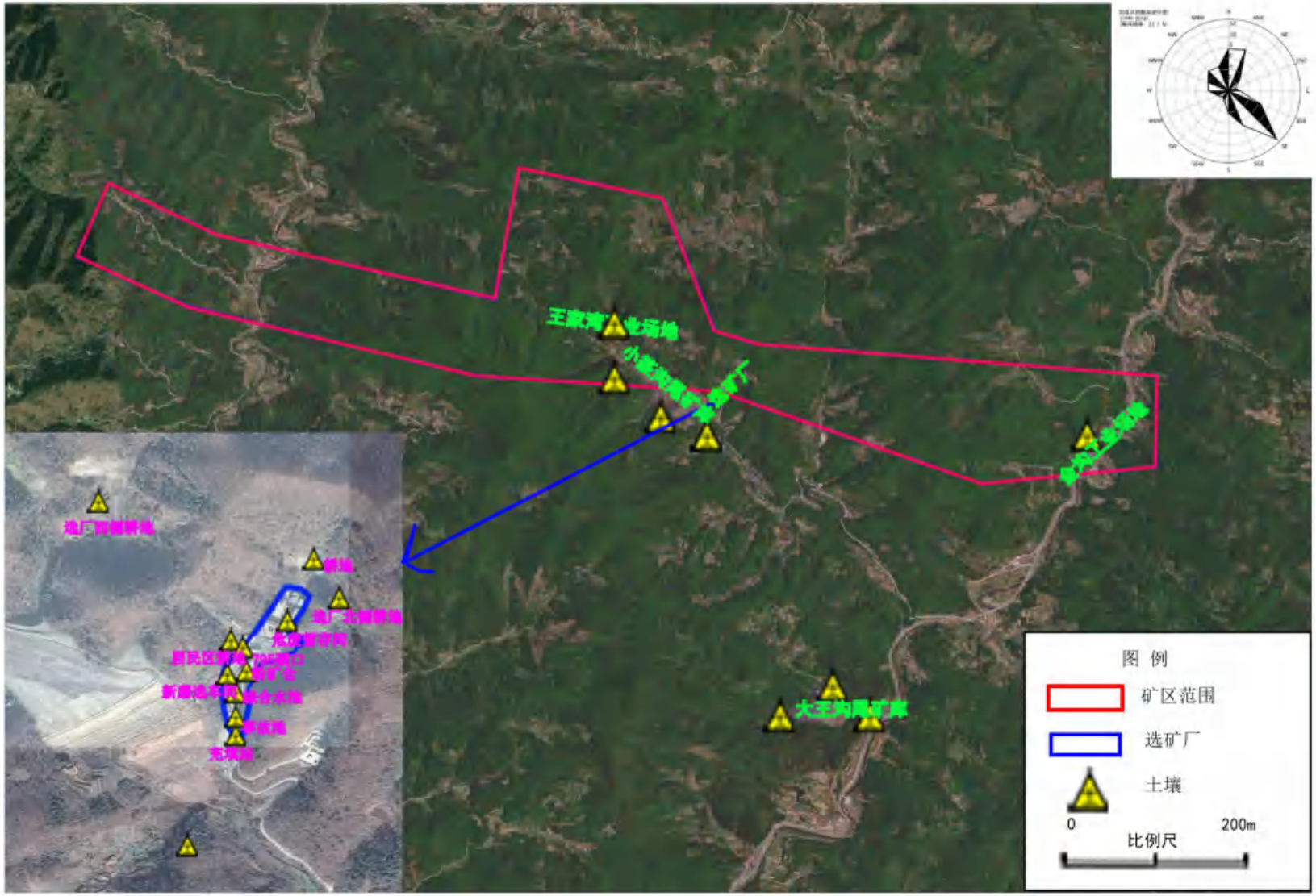


图4.3-4　本项目土壤监测点位图

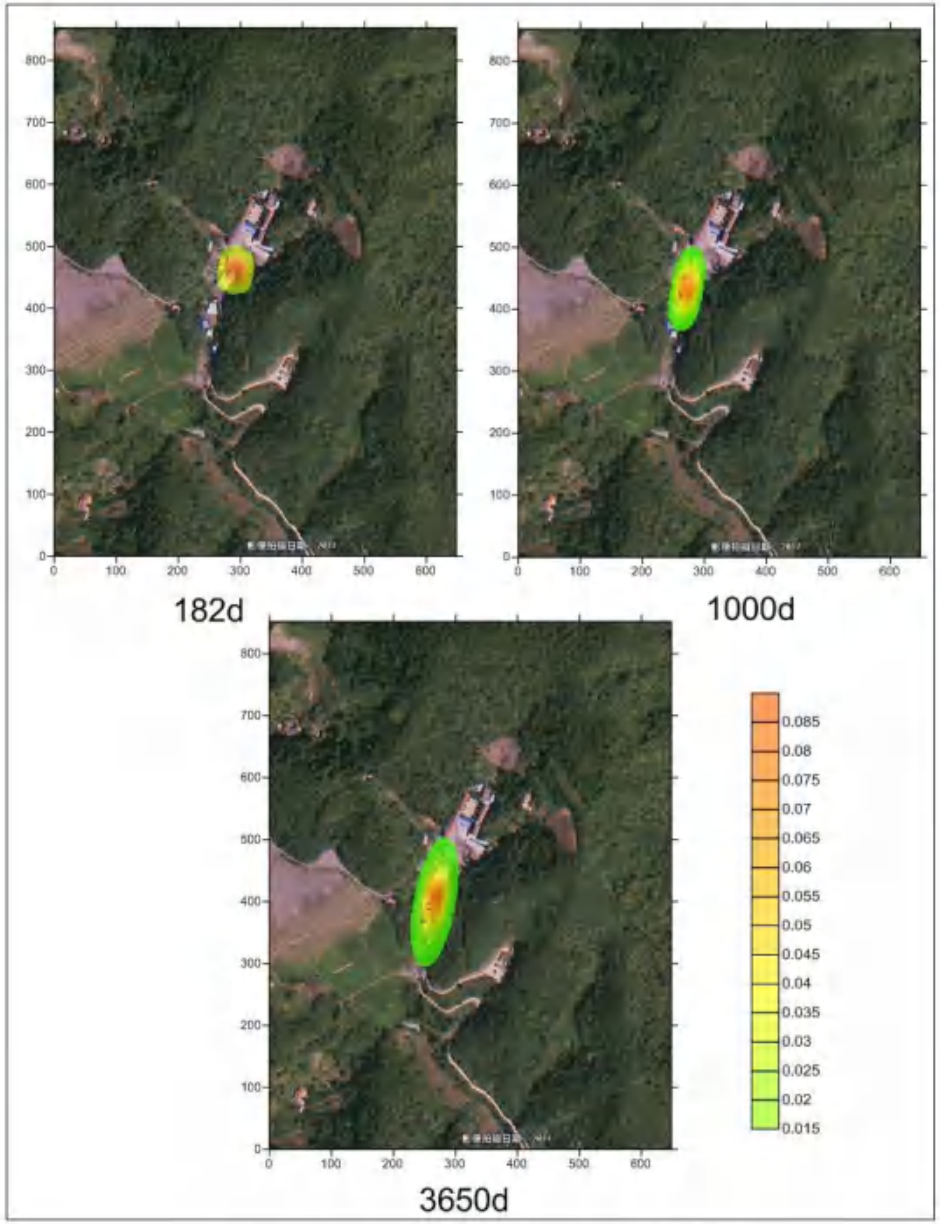


图6.3-1　硫化物地下水影响范围示意图

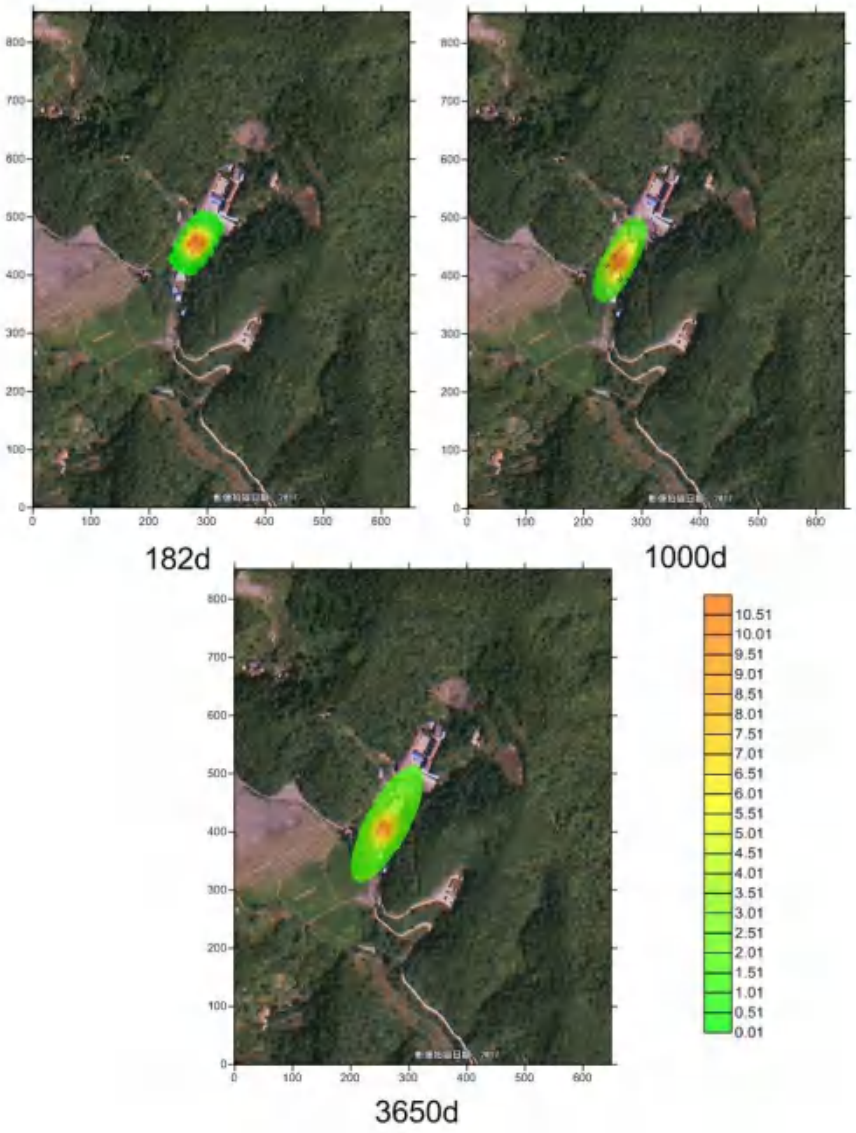


图6.3-2　锰地下水影响范围示意图

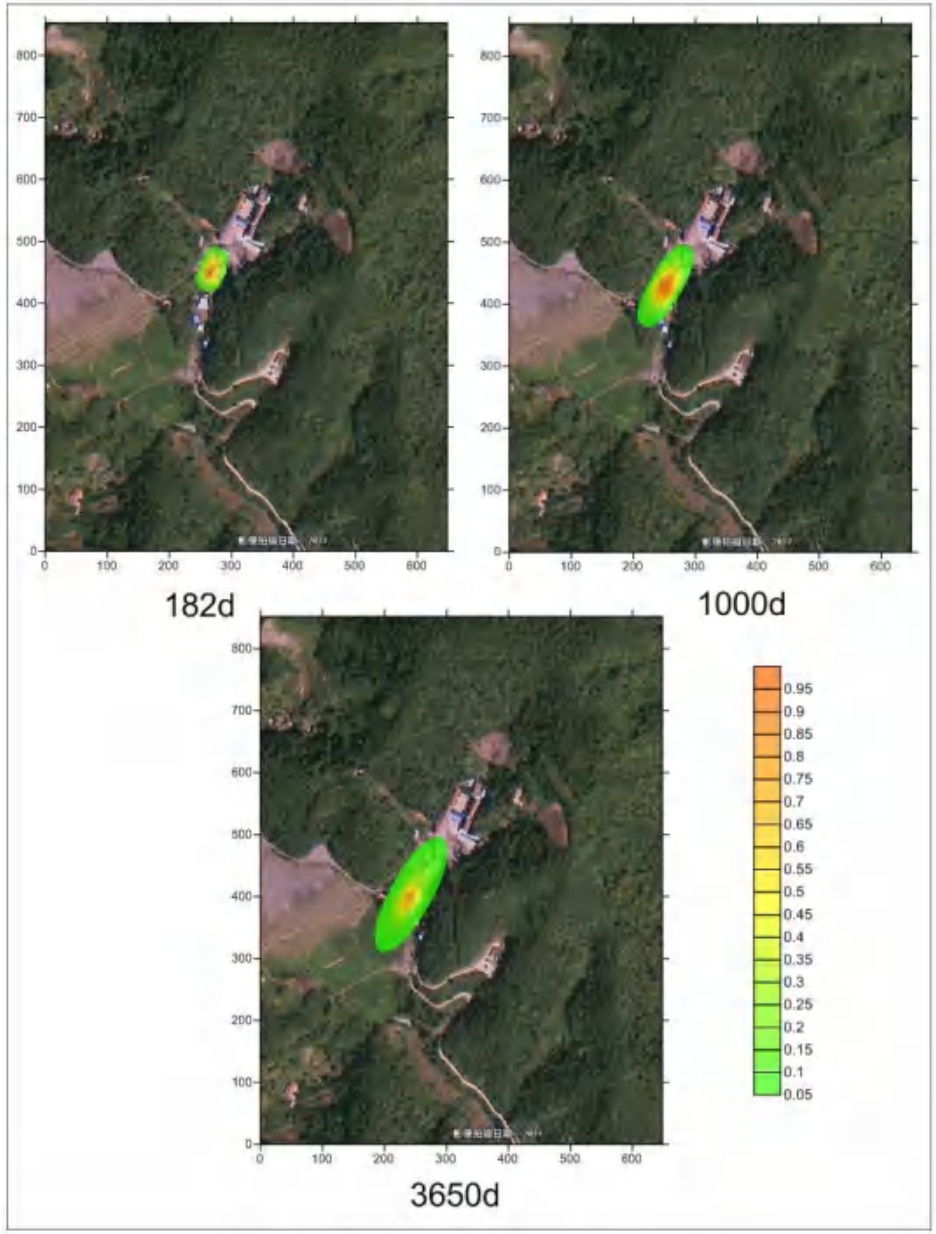


图6.3-3　镍地下水影响范围示意图

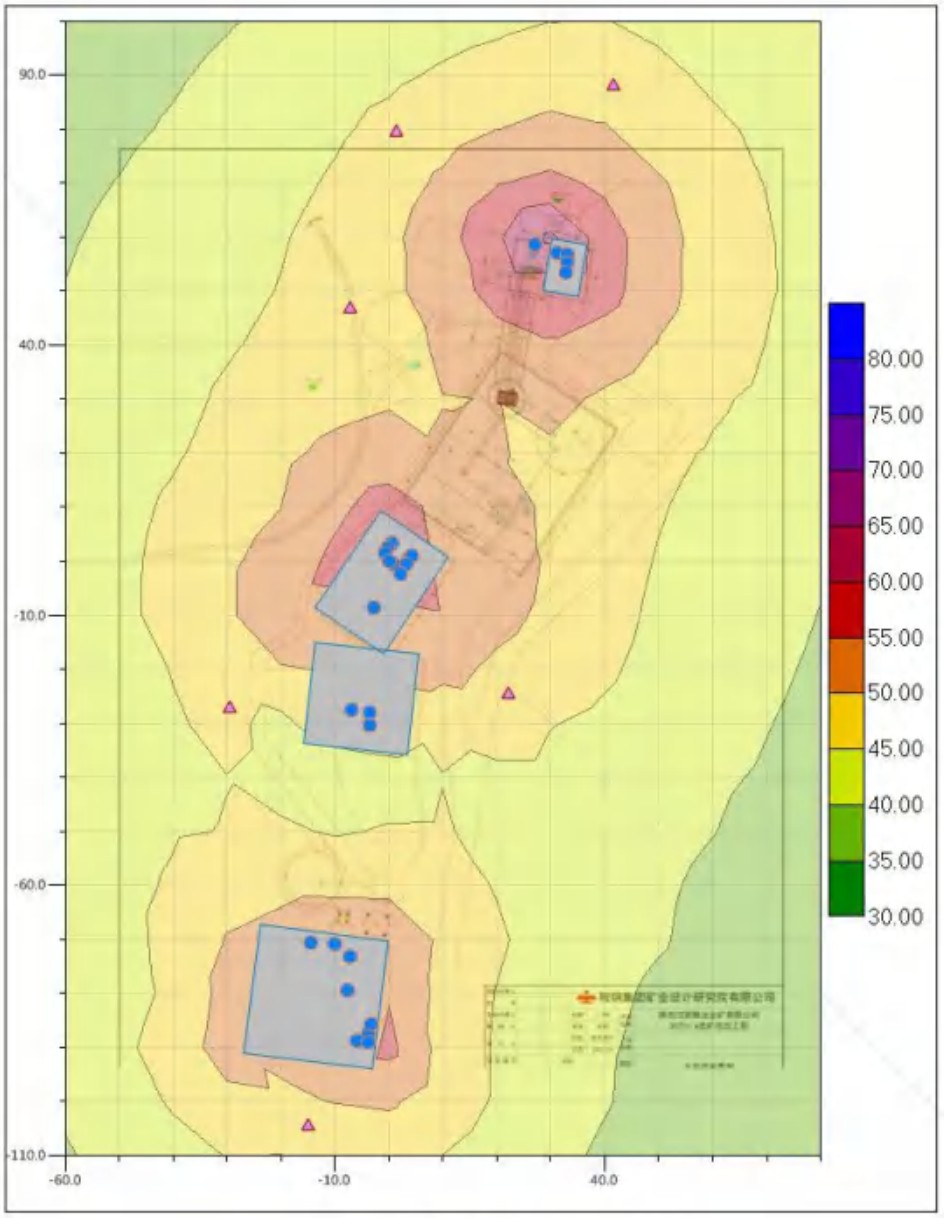


图 6.4-1　噪声预测等声值线图

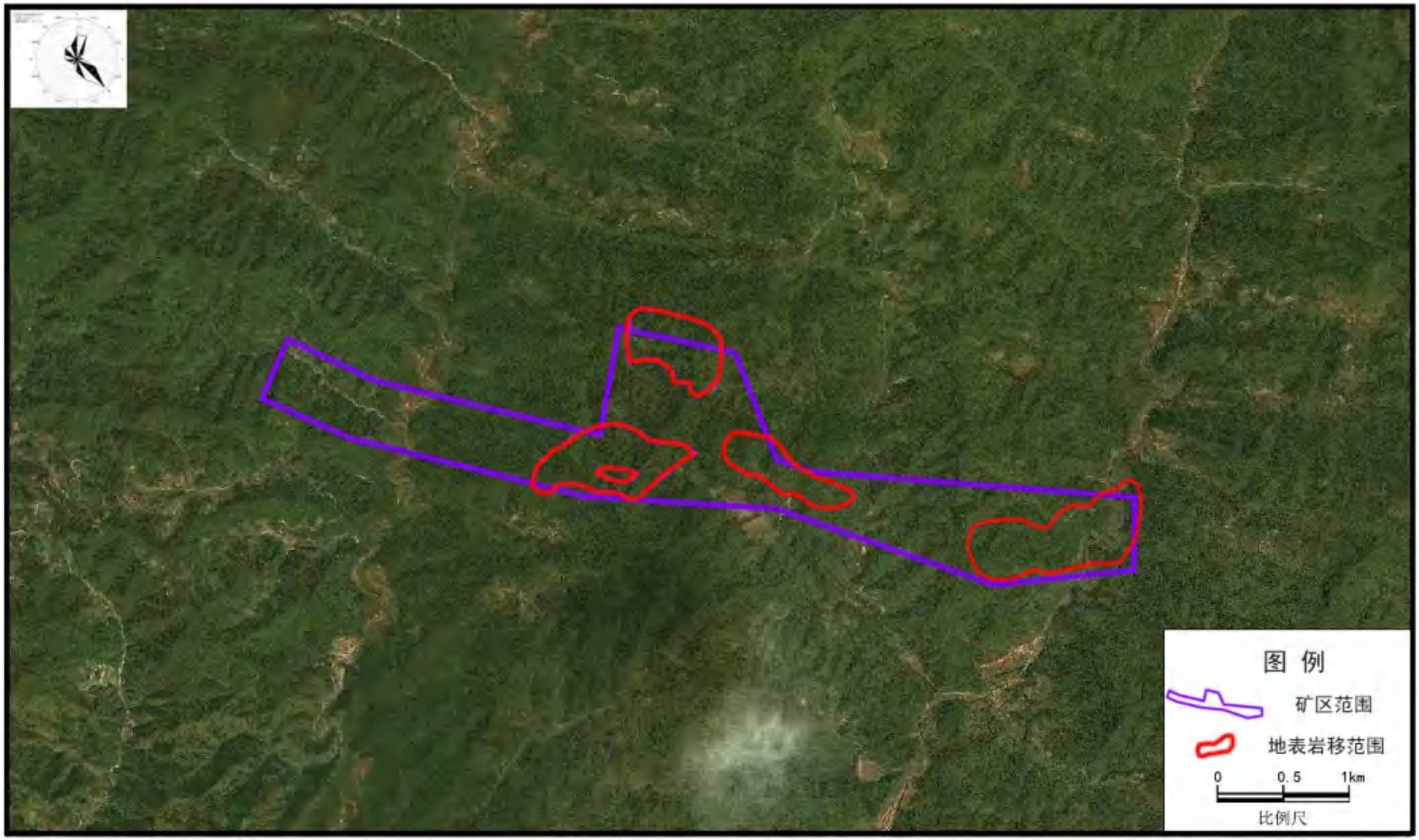


图6.6-1　地表岩移范围