

山阳县双河钒矿有限公司
暖水川钒矿开采项目
环境影响报告书

建设单位：山阳县双河钒矿有限公司

环评单位：汉中市环境工程规划设计集团有限公司

2021 年 11 月

目 录

概述	1
一、项目由来.....	1
二、评价工作过程.....	2
三、项目分析判定相关情况.....	3
四、项目特点.....	30
五、关注的主要环境问题.....	30
六、报告书主要结论.....	30
1 总则	31
1.1 编制依据.....	31
1.1.1 评价委托书.....	31
1.1.2 法律、法规依据.....	31
1.1.3 部门规章依据.....	32
1.1.4 相关规划依据.....	33
1.1.5 技术规范依据.....	33
1.1.6 项目相关资料.....	34
1.2 评价目的与指导思想.....	34
1.2.1 评价目的.....	34
1.2.2 评价原则.....	35
1.3 评价因子的识别与筛选.....	35
1.3.1 评价因子识别.....	35
1.3.3 评价因子识别.....	36
1.3.3 评价因子筛选.....	38
1.4 评价标准.....	38
1.4.1 环境质量标准.....	38
1.4.2 污染物排放标准.....	42
1.5 评价工作等级和评价范围.....	43
1.5.1 生态环境.....	43
1.5.2 环境空气.....	43
1.5.3 地表水.....	46
1.5.4 地下水.....	47
1.5.5 声环境.....	47
1.5.6 土壤环境.....	47
1.5.7 环境风险.....	49
1.6 评价内容与评价重点、评价时段.....	52
1.6.1 评价内容.....	52
1.6.2 评价重点.....	52
1.6.3 评价时段.....	52
1.7 污染控制指标.....	52
1.7.1 建设期污染控制指标.....	52
1.7.2 运营期污染控制目标.....	53
1.7.3 退役期污染控制目标.....	53
1.7.4 生态环境保护控制目标.....	53

1.7.5 环境风险控制目标.....	54
1.8 环境保护目标.....	54
1.8.1 大气环境.....	54
1.8.2 地表水环境.....	55
1.8.3 地下水环境.....	55
1.8.4 声环境.....	55
1.8.5 生态环境.....	55
1.8.6 土壤环境.....	56
1.8.7 环境风险.....	56
2 项目概况	61
2.1 项目名称及基本情况.....	61
2.2 地理位置与交通.....	61
2.3 矿区资源概况.....	61
2.3.1 矿区境界.....	61
2.3.2 矿体分布及特征.....	62
2.3.3 矿石特征.....	63
2.3.4 矿产资源储量.....	64
2.3.5 矿床开采技术条件.....	65
2.4 工程组成及主要建设内容.....	67
2.4.1 建设规模与产品方案.....	72
2.4.2 开采范围和开采对象.....	72
2.4.3 矿床开采方式与顺序.....	72
2.4.4 采矿方法.....	73
2.4.5 开拓运输方案.....	74
2.4.6 矿井通风.....	75
2.4.7 排水方案.....	76
2.5 工程占地与总图布置.....	76
2.5.1 工程占地.....	76
2.5.2 总图布置.....	77
2.6 公用工程.....	78
2.6.1 给排水.....	78
2.6.2 供电.....	78
2.6.3 供气.....	78
2.6.4 供暖.....	82
2.7 劳动定员及工作制度.....	82
2.8 主要设备及原辅材料.....	82
2.8.1 主要设备.....	82
2.8.2 原辅材料、能耗及水耗.....	82
2.9 主要经济技术指标.....	83
2.10 依托工程可行性分析.....	84
2.10.1 依托的选矿厂.....	84
2.10.2 依托的废石加工厂.....	85
2.11 现有项目遗留环境问题及整改措施.....	86
3 工程分析	87

3.1 工程建设期及运营后环境影响因素分析	87
3.1.1 工程建设期环境影响因素分析	87
3.1.2 运营期环境影响因素分析	87
3.2 工程水平衡	89
3.2.1 涌水量预测	89
3.2.2 矿山给排水情况	89
3.3 建设期污染源分析	92
3.3.1 废气	92
3.3.2 废水	92
3.3.3 噪声	93
3.3.4 固体废物	93
3.3.5 生态环境	94
3.4 运营期污染源分析	95
3.4.1 废气	95
3.4.2 废水	99
3.4.3 噪声	102
3.4.4 固体废弃物	104
3.4.5 生态环境	108
3.4.6 土壤环境	108
3.4.7 放射性	109
3.5 退役期污染源分析	109
3.6 污染物排放量汇总	109
4 环境现状调查与评价	111
4.1 自然环境概况	111
4.1.1 地形、地貌	111
4.1.2 地质	111
4.1.3 气候气象	114
4.1.4 地表水	115
4.1.5 地下水	115
4.1.6 土壤	116
4.2 环境保护目标调查	118
4.2.1 环境功能区划	118
4.2.2 环境敏感点	119
4.3 环境质量现状监测与评价	119
4.3.1 环境空气质量现状监测与评价	119
4.3.2 地表水环境现状监测与评价	121
4.3.3 地下水环境现状监测与评价	129
4.3.4 声环境质量现状监测与评价	135
4.3.5 土壤环境质量现状监测与评价	136
4.3.6 生态环境现状调查与评价	142
5 施工期环境影响分析	151
5.1 大气环境影响	151
5.1.1 场地施工扬尘	151
5.1.2 井巷施工扬尘	152

5.1.3 施工机械废气.....	153
5.1.4 运输道路扬尘.....	153
5.2 地表水环境影响.....	153
5.2.1 生产废水.....	153
5.2.2 生活污水.....	154
5.2.3 矿坑涌水.....	154
5.3 地下水环境影响.....	154
5.4 声环境影响.....	154
5.5 固体废物环境影响.....	155
5.6 生态环境影响.....	156
5.6.1 土地利用影响分析.....	156
5.6.2 土壤影响分析.....	156
5.6.3 植被影响分析.....	157
5.6.4 动物影响分析.....	157
5.6.5 水土流失影响分析.....	158
6 运营期环境影响预测与评价.....	159
6.1 大气环境影响.....	159
6.1.1 运输扬尘影响分析.....	159
6.1.2 采装扬尘影响分析.....	160
6.1.3 运输车辆尾气影响分析.....	160
6.1.4 污染物排放量核算.....	160
6.1.5 大气影响预测结论.....	161
6.2 地表水环境影响分析评价.....	161
6.2.1 矿坑废水影响分析.....	161
6.2.2 生活污水影响分析.....	162
6.2.3 对水文情势等的影响.....	162
6.3 地下水环境影响.....	162
6.3.1 水文地质概况.....	162
6.3.2 地下水污染源调查.....	163
6.3.3 评价区地下水开采现状及保护目标.....	163
6.3.4 对地下水环境影响分析.....	164
6.4 声环境影响.....	165
6.4.1 井下噪声影响分析评价.....	165
6.4.2 地表噪声影响预测评价.....	165
6.4.3 地面运输车辆的交通噪声影响分析.....	168
6.5 固体废物环境影响.....	168
6.5.1 运营期固体废物产生情况.....	168
6.5.2 废石对环境产生的影响.....	169
6.5.3 生活垃圾对环境影响分析.....	169
6.5.4 机修危险废物影响分析.....	169
6.5.5 沉淀池底泥影响分析.....	170
6.6 生态环境影响分析.....	170
6.6.1 对区域生态功能的影响.....	170
6.6.2 对植被的影响.....	170

6.6.3 对动物的影响.....	171
6.6.4 地表岩石移动及塌陷影响分析.....	171
6.6.5 景观影响分析.....	173
6.7 土壤环境影响分析.....	174
6.7.1 垂直入渗对土壤环境的影响分析.....	174
6.7.2 大气沉降对土壤环境影响分析.....	179
6.8 环境风险评价.....	179
6.8.1 评价依据.....	179
6.8.2 环境敏感目标.....	180
6.8.3 环境风险识别.....	181
6.8.4 环境风险分析.....	184
6.8.5 环境风险防范措施及应急要求.....	185
6.8.6 小结.....	188
6.9 放射性环境影响分析.....	188
6.10 退役期生态环境影响分析.....	188
7 环境保护措施及其可行性论证.....	191
7.1 施工期环保措施可行性评述.....	191
7.1.1 大气污染防治措施.....	191
7.1.2 水污染防治措施.....	191
7.1.3 噪声污染防治.....	192
7.1.4 固体废物处置措施.....	192
7.1.5 地下水污染防治措施.....	192
7.1.6 生态保护和恢复措施.....	192
7.2 运营期环保措施可行性论证.....	193
7.2.1 环境空气污染防治措施可行性分析.....	193
7.2.2 废水处理措施可行性分析.....	194
7.2.3 地下水环境保护措施.....	195
7.2.4 噪声控制措施可行性分析.....	199
7.2.5 固体废物处理措施可行性分析.....	200
7.2.6 生态环境保护措施.....	203
7.2.7 土壤污染防治措施及其可行性.....	208
7.3 环保投资.....	208
8 环境影响经济损益分析.....	211
8.1 工程经济效益分析.....	211
8.2 社会效益分析.....	211
8.3 环境经济损益分析.....	212
8.3.1 环境代价.....	212
8.3.2 环境成本.....	214
8.3.3 环境收益.....	214
8.3.4 环境经济损益分析.....	215
9 环境管理与监测计划.....	216
9.1 环境管理.....	216
9.1.1 施工期环境管理要求.....	216
9.1.2 运营期环境管理要求.....	217

9.1.3 退役期环境管理要求.....	218
9.2 污染物排放管理要求.....	218
9.2.1 项目污染源排放清单.....	218
9.2.2 污染物排放总量指标.....	218
9.2.3 排污口规范化管理.....	219
9.2.4 企业信息公开.....	222
9.3 管理要求.....	222
9.4 环境监测.....	223
9.4.1 环境监测计划.....	223
9.4.5 项目竣工环保验收管理.....	225
10 环境影响评价结论.....	228
10.1 项目概况.....	228
10.2 环境质量现状评价.....	228
10.2.1 生态环境现状.....	228
10.2.2 环境空气质量现状.....	228
10.2.3 地表水环境质量现状.....	228
10.2.4 地下水环境质量现状.....	228
10.2.5 声环境质量现状.....	229
10.2.6 土壤环境质量现状.....	229
10.3 环境影响及污染防治措施.....	229
10.3.1 生态环境影响及恢复措施.....	229
10.3.2 环境空气影响及污染防治措施.....	230
10.3.3 地表水环境影响及污染防治措施.....	231
10.3.4 地下水环境影响及污染防治措施.....	232
10.3.5 声环境影响及控制措施.....	232
10.3.6 固体废物环境影响及处置措施.....	233
10.3.7 土壤环境影响及处置措施.....	234
10.3.8 辐射环境影响.....	234
10.4 环境风险.....	235
10.5 污染物总量控制.....	235
10.6 公众参与意见采纳情况.....	235
10.7 评价总结论.....	235
10.8 要求与建议.....	236
10.8.1 主要要求.....	236
10.8.2 建议.....	236

附件附表:

附件一：环境影响评价委托书，山阳县双河钒矿有限公司，2019.1.25；

附件二：山阳县林业局关于《陕西永恒钒业集团有限公司王阎镇暖水川采矿证延期分为内林业用地预审的函》，山政林函（2018）40号；

附件三：商洛市国土资源局《陕西省山阳县暖水川钒矿资源储量检测说明书》

评审备案证明，商国土资储备[2011]25 号，2011.4.20；

附件四：现有采矿许可证；

附件五：《陕西永恒钒业集团有限公司暖水川钒矿矿产资源开发利用方案审查意见书》，2018.4.2；

附件六：建设项目环境质量现状监测报告；

附件七：矿石、废石中铀、钍、镭、钾检测报告；

附件八：矿石成份检测报告；

附件九：本项目废石外售协议；

附表一：建设项目大气环境影响评价自查表；

附表二：建设项目地表水环境影响评价自查表；

附表三：建设项目土壤环境影响评价自查表；

附表四：环境风险评价自查表；

附表五：建设项目环评审批基础信息表。

概述

一、项目由来

山阳县已发现矿藏 49 种，其中有色金属矿 15 种，总储量 900 多万吨，非金属矿 19 种，总储量达 44 亿吨。钒矿开发业在山阳迅速崛起。已探明位居世界第二，亚洲第一，分布于陕西等七个省被称为“黑腰带”的大型钒矿床中，山阳钒金属储量达 297 万吨，品位达 2%，被誉为“黑腰带”上的明珠。

1956 年中南地质局 437 队在进行 1: 20 万区域地质测量时，以土壤金属量手段发现了中村—银花钒矿带。1958 年—1959 年陕西地矿局局属山阳地质队对钒矿进行了普查评价，填制了 1: 5 万地质图，以 400—800m 槽探进行了地表系统揭露，并于 1959 年 7 月提交了《陕西山阳县银花钒矿区储量计算报告书》。1983 年陕西地矿局区调队与第十三地质队先后开展了 1: 5 万《竹林关》幅和《西照川》幅区域地质调查工作，查明了区内含钒地层的空间展布及构造特征。2005 年商洛市矿产资源服务中心委托二二四大队对暖水川钒矿进行普查工作，估算 333 钒资源量，并对矿山的经济价值做了概略评价，认为矿床具有较好的潜在经济价值。2006 年山阳县永恒矿建工程有限责任公司以竞标的方式取得位于山阳县—王阎镇暖水川一带的钒矿开采权，商洛市国土资源局下发

《关于给山阳县永恒矿建工程有限责任公司划定矿区范围的批复》（商政国土资发[2006]20 号文）。山阳县永恒矿建工程有限责任公司分别于 2009 年、2012 年和 2015 年办理采矿权延续，并依法取得采矿许可证。2014 年 5 月 30 日经山阳县工商行政管理局审批，企业名称由陕西省山阳县永恒矿建工程有限责任公司变更为陕西永恒钒业集团有限公司。2018 年 4 月，陕西永恒钒业集团有限公司组织编制《陕西永恒钒业集团有限公司暖水川钒矿矿产资源开发利用方案》，对矿山备案的保有钒矿资源开发利用方案进行编制，充分利用区内矿产资源，同时申请变更采矿权人、扩大生产规模并延续采矿权，并于 2018 年 8 月 17 日取得中华人民共和国采矿许可证，有效期为 2018 年 8 月 17 日至 2021 年 8 月 17 日。2019 年陕西永恒钒业集团有限公司申请变更采矿权人，将采矿权人变更为全资子公司山阳县双河钒矿有限公司，生产规模、矿区面积均不变，山阳县双河钒矿有限公司于 2019 年 8 月 13 日取得中华人民共和国采矿许可证，有效期为 2019 年 8 月 13 日至 2021 年 8 月 13 日，采矿权到期后，山阳县双河钒矿有

限公司对采矿许可证进行了延续，生产规模、矿区面积均不变，现有采矿证有效期为 2021 年 7 月 21 日至 2026 年 7 月 21 日。

现有矿区范围由 4 个拐点圈定，矿区面积 0.9740km²，开采标高 1162-800m，产品方案为钒矿原矿。设计开采规模为 10.5 万 t/a，矿山服务年限为 7.23a。矿山采用地下开采方式，平硐+溜井开拓系统，采用分段空场法进行回采。回采率 85%，贫化率 15%。项目矿山一直未生产，无资源储量消耗。

本次评价仅包括矿石开采，产品方案为钒矿原矿石，所采矿石全部拉运至陕西永恒钒业集团有限公司全资子公司陕西恒源矿业有限公司选矿厂处理。陕西恒源矿业有限公司选矿厂位于山阳县银花镇东南孙家湾村安坡组，位于本项目西北侧约 5400m，日处理钒矿石 900t。选矿厂已取得陕西省环境保护局批复（陕环批复[2007]692 号）。本项目不设废石场，废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用。山阳县永兴机械化采石厂位于山阳县城关镇高家沟社区庙沟，位于本项目西北侧约 41km，山阳县永兴机械化采石厂年产 20 万吨石料加工项目已取得商洛市生态环境局山阳分局批复（山环批复[2019]9 号）。

二、评价工作过程

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》和《建设项目环境保护管理条例》、《建设项目环境影响评价分类管理名录》等有关法律、法规以及陕西省有关法规要求，山阳县双河钒矿有限公司于 2019 年 1 月 25 日委托汉中市环境工程规划设计集团有限公司对暖水川钒矿开采项目进行环境影响评价工作并编制环评报告书。

接受委托后，本次评价项目组根据项目特点，采用现场踏勘、收集资料、专题调研、现状监测、公众调查等方法，对项目所在区域的自然、生态环境等情况进行了调查，根据项目的工艺方案和现场工程建设情况，在进行工程分析的基础上，确定了本次评价等级、评价范围和适用标准。拟定了现状监测方案。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，建设单位组织实施了两次环评期间的公示及公众参与，我单位在工程分析、影响预测和环保措施论证等基础上，编制完成了《暖水川钒矿开采项目环境影响报告书》，由建设单位呈报环保管理部门审核。

三、项目分析判定相关情况

1、产业政策符合性

本项目为钒矿开采项目，不属于《产业结构调整指导目录（2019 年）》中鼓励类、限制类项目，为允许类项目，符合国家产业政策要求。本项目采矿工艺为分段空场法，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》。

2、与《中华人民共和国长江保护法》等长江流域相关保护要求符合性

矿区地表三条水体冷水沟、大泥沟、小泥沟为常年流水沟，由南向北汇入暖水川沟，注入矿区北 6.5km（直线距离）的银花河，最终汇入丹江。暖水川沟年平均流量 $0.35\text{m}^3/\text{s}$ ，补给主要来源于大气降水和地下水。本项目涉及河流属于丹江流域，长江水系。

距离本项目最近的国控断面名称为银花河，断面属性为入河口（丹江）断面，本项目位于银花河国控断面上游约 12.3km（直线距离）。本项目所在地下游暖水川至银花河径流长度约 11.2km，银花河至丹江径流长度约 14km，本项目距银花河国控断面总径流长度约 25.2km。本项目与银花河国控断面位置关系见图 1。本项目生产废水全部回用，不外排。

根据表 1 本项目符合《中华人民共和国长江保护法》等长江流域相关保护要求。

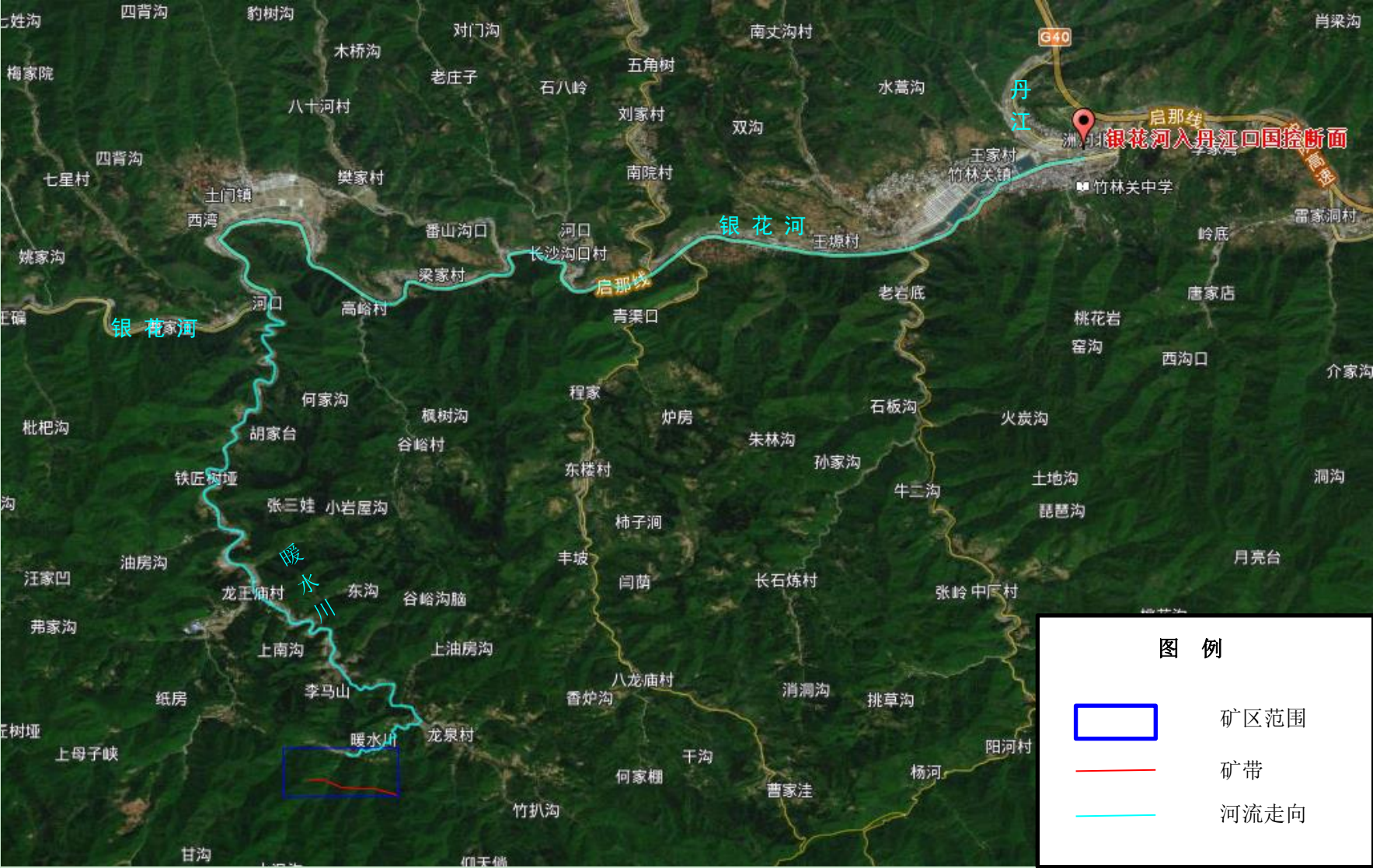


图 1 本项目与最近河流国控断面位置关系

表1 本项目与《中华人民共和国长江保护法》等长江流域相关保护要求相符性分析表

《中华人民共和国长江保护法》	本项目情况	符合性
第二十六条 禁止在长江干支流岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。 禁止在长江干流岸线三公里范围内和重要支流岸线一公里范围内新建、改建、扩建尾矿库；但是以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目为采矿项目，不涉及选矿，不建设尾矿库，不属于《中华人民共和国长江保护法》禁止建设项目	符合
第六十九条 长江流域县级以上地方人民政府应当建设废弃土石渣综合利用信息平台，加强对生产建设活动废弃土石渣收集、清运、集中堆放的管理，鼓励开展综合利用。	本项目采矿过程产生的废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用。	符合
第二十七条 严格限制在长江流域生态保护红线、自然保护地、水生生物重要栖息地水域实施航道整治工程；确需整治的，应当经科学论证，并依法办理相关手续。	本项目为采矿项目，不属于《中华人民共和国长江保护法》限制建设项目	符合
《丹江口库区及上游水污染防治和水土保持“十四五”规划》	本项目情况	符合性
第四章深化水污染系统治理--第二节持续提升工矿企业综合治理水平 加强矿山固体废弃物、尾矿和废水综合利用。严禁擅自倾倒、堆放、丢弃、遗撒工业固体废物。	本项目采矿过程产生的废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用。	符合
第八章严防严控生态环境风险--第二节强化尾矿库综合治理与风险管控 在汉江干流岸线三公里、主要支流一公里范围内禁止新（改、扩）建尾矿库项目，严把尾矿库规划、用途、安全、环保等各项行政许可准入关口。	本项目为采矿项目，不涉及选矿，不建设尾矿库，不属于《丹江口库区及上游水污染防治和水土保持“十四五”规划》禁止建设项目	符合

3、与《矿山生态环境保护与污染防治政策》符合性

本项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109号）符合性分析见表2。

表2 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析

《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》	本项目情况	符合性
二、（一）禁止的矿产资源开发活动 1.禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿； 2.禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采； 3.禁止在地质灾害危险区开采矿产资源； 4.禁止新建对生态环境产生不可恢复利用的、产生破坏性影响的矿产资源开发项目。	1.本项目矿区范围不涉及自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域； 2.本项目不属于露天开采； 3.本地区不属于地质灾害危险区； 4.项目建设过程中采取生态环保措施，尽量减少对生态环境的影响。	符合
（二）限制的矿产资源开发活动 1.限制在生态功能保护区和自然保护区（过渡区）内开采矿产资源。生态功能保护区内的开采活动必须符合当地的环境功能区规划，并按规定进行控制性开采，开采活动不得影响本功能区内的主导生态功能。 2.限制在地质灾害易发区、水土流失严重区域等生态脆弱区内开采矿产资源。	1.项目不在生态功能保护区和自然保护区（过渡区）内； 2.根据地勘资料，本项目不属于地质灾害易发区、水土流失严重区域。	符合
（四）矿产资源开发设计 1.应优先选择废物产生量少、水重复利用率高，对矿区生态环境影响小的采、选矿生产工艺与技术。 2.应考虑低污染、高附加值的产业链延伸建设，把资源优势转化为经济优势。 3.矿井水、选矿水和矿山其它外排水应统筹规划、分类管理、综合利用。 4.地面运输系统设计时，宜考虑采用封闭运输通道运输矿物和固体废物。	1.矿山采用地下开采方式，项目矿坑废水、生活污水等全部回用，不外排。废石外售石料加工厂综合利用； 2.本项目采出的矿石后期经过选厂，可转化为钒精矿； 3.矿井水综合利用，不外排； 4.本项目矿石和废石运输采用车辆运输，要求运输过程进行遮盖、洒水抑尘。	符合

《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》	本项目情况	符合性
三、矿山基建 1.对矿山基建可能影响的具有保护价值的动、植物资源，应优先采取就地、就近保护措施。 2.对矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分利用。对表土、底土和适于植物生长的地层物质均应进行保护性堆存和利用，可优先用作废弃地复垦时的土壤重构用土。 3.矿山基建应尽量少占用农田和耕地，矿山基建临时性占地应及时恢复。	1.矿区范围内无国家级、省级及县级文物保护动植物； 2.表土清运到指定地点，进行保护性堆存和利用；岩石优先进行综合利用； 3.矿山基建不涉及农田和耕地。要求矿山基建尽量缩小施工范围，减少临时占地，并在施工结束后及时进行生态恢复。	符合
四、采矿 （二）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.矿坑废水沉淀后回用，不外排 2.采取喷雾、洒水等措施处置开采过程中产生的粉尘。	符合
（三）固体废物贮存和综合利用 1.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。 2.大力推广采矿固体废物的综合利用技术。 （1）推广表外矿和废石中有价元素和矿物的回收技术，如采用生物浸出一溶剂萃取—电积技术回收废石中的铜等；	本项目不设废石场，废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用。山阳县永兴机械化采石厂位于山阳县城关镇高家沟社区庙沟，位于本项目西北侧约 41km，山阳县永兴机械化采石厂年产 20 万吨石料加工项目已取得商洛市生态环境局山阳分局批复（山环批复[2019]9 号）。	符合

《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》	本项目情况	符合性
(2) 推广利用采矿固体废物加工生产建筑材料及制品技术，如生产铺路材料、制砖等；		
六、废弃地复垦 1. 矿山开采企业应将废弃地复垦纳入矿山日常生产与管理，提倡采用采（选）矿—排土（尾）—造地—复垦一体化技术。 2. 矿山废弃地复垦应做可垦性试验，采取最合理的方式进行废弃地复垦。对于存在污染的矿山废弃地，不宜复垦作为农牧业生产用地；对于可开发为农牧业用地的矿山废弃地，应对其进行全面的监测与评估。 3. 矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对露天坑、废石场、尾矿库、矸石山等永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡。废石场、尾矿库、矸石山等固废堆场服务期满后，应及时封场和复垦，防止水土流失及风蚀扬尘等。 4. 采用生物工程进行废弃地复垦时，宜对土壤重构、地形、景观进行优化设计，对物种选择、配置及种植方式进行优化。	1. 环评要求矿山开采企业将废弃地复垦纳入矿山日常生产与管理。 2. 环评要求矿山生产过程中对采取合理的方式对采取合理的方式进行废弃地复垦。 3. 废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用。 4. 项目已编制完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》并通过了商洛市自然资源局审查，对土地复垦提出了相应要求，本次在评价报告中对土地复垦也提出了相关要求，评价要求本环评批复后，建设单位编制《生态环境治理方案》，要求建设单位按照上述方案严格执行。	符合

根据对比可知，本项目建设符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的要求。

4、与陕西省秦岭有关规定符合性

表 3 项目与陕西省秦岭有关规定符合性分析一览表

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性分析
《陕西省秦岭生态环境保护条例（2019年9月27日）》	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；	矿区范围不在秦岭山系主梁两侧各 1000m 以内、主要支脉两侧各 500m 以内（见图 1）；矿区开采标高 1162-800m，本项目不在核心保护区、重点保护区内，在一般保护区内，采取环评提出的防范措施后可有效措施减少各类开发建设和	符合

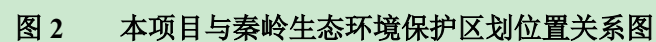
相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性分析
	（四）自然保护区一般控制区中珍稀濒危野生动物栖息地与其他重要生态功能区集中连片，需要整体性、系统性保护的区域。 秦岭范围下列区域，除核心保护区、国土空间规划确定的城镇开发边界范围外，应当划为重点保护区： （一）海拔 1500 米至 2000 米之间的区域； （二）国家公园、自然保护区的一般控制区，饮用水水源二级保护区； （三）国家级和省级风景名胜区、地质公园、森林公园、湿地公园等自然公园的重要功能区，植物园、水利风景区； （四）水产种质资源保护区、野生植物原生境保护区（点）、野生动物重要栖息地，国有天然林分布区，重要湿地，重要的大中型水库、天然湖泊； （五）全国重点文物保护单位、省级文物保护单位。 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。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。 在核心保护区、重点保护区实施能源、交通、水利、国防等重大基础设施建设和战略性矿产资源勘查项目，应当依法进行环境影响评价，报省人民政府审定。 在秦岭范围内的生产、生活和建设活动应当符合秦岭生态环境保护规划，依法采取相应生态环境保护措施，保证秦岭生态功能不降低。	生产活动对生态环境的负面影响。	
	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。已取得矿业权的企业和现有采石企业，由县级以上人民政府依法组织限期退出。 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。 矿产资源开发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，由县级以上人民政	本项目矿区开采标高 1162-800m，开采矿种为钒矿，不属于采石企业；不涉及自然保护区的实验区、种质资源保护区、重要湿地、饮用水水源保护地准保护区；风景名胜区、森林公园、地质公园、植物园、国有天然林分布区以及重要水库、湖泊；重点文物保护单位、自然文化遗存。根据	符合

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性分析
	府依照管理权限责令限期改造、停产或者关闭。 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，报县级以上自然资源、生态环境行政主管部门备案。 因矿产资源开发造成生态环境破坏的，矿产资源开发企业应当依法承担生态环境治理修复和损害赔偿责任。矿产资源开发企业不履行生态环境治理修复责任或者治理修复不符合要求的，由自然资源、生态环境行政主管部门依法治理，所需费用由矿产资源开发企业承担；无法确定责任人的，由县级以上人民政府指定相关行政主管部门负责矿山环境污染治理和生态修复。 矿产资源开发企业应当建立矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金，按照企业提取、政府监管、确保需要、规范使用的原则管理，用于本单位履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务的费用支出。	开发利用方案，本项目矿山开采工艺、技术、设备不属于国家明令淘汰的落后的工艺、技术和设备；项目已编制完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对土地复垦提出了相应要求，本次在评价报告中对土地复垦也提出了相关要求，评价要求本环评批复后，建设单位编制《生态环境治理方案》，要求建设单位按照上述方案严格执行。同时要求企业参照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZT0320-2018）进行绿色矿山建设。	
《陕西省秦岭生态环境保护总体规划》（陕政办发[2020]13号）	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。 现有矿山企业不得采用国家明令淘汰的落后工艺、技术和设备；已建成项目采用淘汰的落后工艺、技术和设备的，必须加快升级改造，由县级以上人民政府依照管理权限责令限期改造、停产或者关闭。新建矿山必须按照绿色矿山标准进行建设。	1、本项目位于秦岭一般保护区内，符合秦岭保护区相关要求，本项目开采工艺符合国家相关要求。 2、根据开发利用方案，本项目矿山开采工艺、技术、设备不属于国家明令淘汰的落后的工艺、技术和设备；项目已编制完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对土地复垦提出了相应要求，本次在评价报告中对土地复垦也提出了相关要求，评价要求本环评批复后，建设单位编制《生态环境治理方案》，要求建设单位按照上述方案严格执行。同时要求企业参照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZT0320-2018）进行绿色矿山建设。	符合

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性分析
《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)	二、在秦岭一般保护区内的矿产资源勘查、开发活动，应当坚持生态优先、绿色发展的原则，发展绿色循环矿业经济，节约集约利用矿产资源，实现矿业经济结构调整和产业升级。 (二)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《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。新设和已有探矿权必须编制绿色勘查实施方案并严格执行，确保全过程实施绿色勘查。新建矿山必须按照绿色矿山标准进行建设，现有矿山企业到“十四五”末基本实现绿色矿山达标。 三、矿山企业应当按照“谁开采、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，按规定编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并制定年度实施计划，向县级自然资源主管部门备案，积极履行矿山地质环境保护与土地复垦治理责任。	1、本项目位于秦岭一般保护区内，评价要求本环评批复后，建设单位编制《生态环境治理方案》，要求建设单位按照上述方案严格执行。同时要求企业参照《有色金属行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0320-2018)进行绿色矿山建设。 2、本项目位于秦岭一般保护区内，符合秦岭保护区相关要求，项目开采工艺符合国家相关要求。 3、项目已编制完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对土地复垦提出了相应要求，本次在评价报告中对土地复垦也提出了相关要求。	符合
《商洛市秦岭生态环境保护规划》	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，减少对水体和生态环境的破坏。 现有矿山企业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内，项目已编制完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对土地复垦提出了相应要求，本次在评价报告中对土地复垦也提出了相关要求，评价要求本环评批复后，建设单位编制《生态环境治理方案》，要求建设单位按照上述方案严格执行。同时要求企业参照《有色金属行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0320-2018)进行绿色矿山建设。 本项目矿山开采工艺、技术、设备不属于国家明令淘汰的落后的工艺、技术和设备。	符合
《陕西省秦岭重点保护区	秦岭一般保护区产业限制目录：	本项目位于秦岭一般保护区内，不属于	符合

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性分析
一般保护区产业准入清单（试行）》（陕发改秦岭〔2021〕468号）	1.严格控制 and 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。 秦岭一般保护区产业禁止目录： 1.禁止在秦岭主梁以北的秦岭范围内开山采石。 2.禁止矿产资源开发企业采用国家明令淘汰的落后的工艺、技术和设备。 3.采用国家明令淘汰的落后的工艺、技术和设备的已建成矿产资源开发项目，由县级以上人民政府依照管理权限责令限期改造、停产或者关闭。 4.禁止在河流两岸，铁路、公路和重要旅游线路两侧直观可视范围内，进行露天开采石材石料等非金属矿产资源的行。	《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单（试行）》中限制类及禁止类项目	
《山阳县秦岭生态环境保护实施方案》	严守保护要求：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。区域内各类生产、生活和建设活动，应当严格执行《陕西省秦岭生态环境保护条例》和相关法律、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、生产，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。	本项目位于秦岭一般保护区内，不属于《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单（试行）》中限制类及禁止类项目 本项目已取得采矿许可证，环评要求按照按照绿色矿山标准进行建设、生产，采用先进工艺技术和措施，提高资源综合利用率，经采取环评的措施后，本项目废水零排放，废气稳定达标排放，固体废弃物综合利用率100%。	符合

根据以上对比分析，本项目建设符合秦岭保护相关规定，在采取完善的生态环境保护与土地复垦等措施后，满足秦岭生态保护要求。



5、与《陕西省钒矿采选冶项目环境准入规定》符合性分析

2010年11月23日陕西省环保厅、陕西省发展和改革委员会（陕环发[2010]77号）联合发布《陕西省钒矿采选冶项目环境准入规定》，本项目与文件的相符性分析如下表4。

表4 项目与《陕西省钒矿采选冶项目环境准入规定》的符合性分析

政策	相关要求指标	本项目情况	符合性分析
《陕西省钒矿采选冶项目环境准入规定》	新建钒矿采选冶项目需纳入各级政府资源开发利用专项规划、县域经济工业集中区规划及其规划环评评价范围。	本项目属于钒矿开采，属于《秦岭矿产资源开发专项规划》重点开采矿种	符合
	严禁在饮用水源地保护区一级保护区和二级保护区、自然保护区、风景名胜區、秦岭生态功能区禁止开发区等环境保护敏感目标保护范围内建设钒矿采选冶项目。	矿区位于山阳县王阎镇，不属于文件中规定的禁建区，项目附近无饮用水源保护地、自然保护区、风景名胜區、秦岭生态功能区禁止开发区等环境保护敏感目标。	符合
	钒矿开采原则上应采用地下开采方式，以有利于保护植被和山体地貌，采用露天开采或露天/地下联合开采的，须经省国土资源行政主管部门会同环境保护行政主管部门审批同意，并应制定生态修复方案，减少水土流失和生态破坏。	本项目钒矿开采采用地下开采方式，采矿方法为分段空场法，报告中也提出了项目应编制生态环境恢复治理方案的要求。	符合
	采矿废石堆放场应规范设计、建设，防止引发水土流失或泥石流灾害，项目环保设施建设“三同时”核查前，应取得水保部门对废石场的验收文件。	本项目不设废石场，废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用。	符合
	鼓励和支持钒矿采选冶项目的清洁生产技术工艺开发和伴生有价金属综合回收技术工艺开发。	根据矿体赋存条件、矿石品位，本项目设计采用地下开采，对生态环境影响小。	符合
	对伴有放射性的钒矿开采和选冶项目应按照放射性污染防治的有关规定执行。	根据放射性监测结论，放射性含量符合《有色金属矿产品的天然放射性限值》中的要求，放射性等属于豁免废物放射性水平。	符合
	钒矿采选冶项目必须制定完整的突发事故应急预案，配备相应的应急设施、装备和物资。	报告中提出了项目应制定环境风险应急预案并演练，配备相应的应急物资等。	符合
	未经环评审批擅自建设的钒矿采选冶建设项目，按照环境影响评价有关法律法规处理。	根据商洛市自然资源局出具采矿许可证，证号为C611000201052130127539，正在办理环评审批手续。	符合

5、与相关规划相容性分析

(1) 与矿产资源规划及规划环评的符合性分析

表 5 项目与矿产资源规划符合性分析一览表

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性分析
《秦岭矿产资源开发专项规划》	1.禁止开采区：将秦岭核心保护区、重点保护区全部纳入禁止开采区。 （1）核心保护区：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；国家公园、自然保护区的核心保护区，世界遗产；饮用水水源一级保护区；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，国土空间规划确定的城镇开发边界范围除外。 （2）重点保护区：海拔1500米至2000米之间的区域；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；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；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；全国重点文物保护单位、省级文物保护单位，核心保护区、国土空间规划确定的城镇开发边界范围除外。	矿区范围不在秦岭山系主梁两侧各1000m以内、主要支脉两侧各500m以内；矿区开采标高1162-800m，本项目不在核心保护区、重点保护区内，在一般保护区内，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。 本项目为钒矿，不属于禁止及限制矿种，属于允许开采矿种。	符合
	2.适度开采区 秦岭核心保护区和重点保护区之外的一般保护区划为适度开采区。		
	禁止开采区：禁止在核心保护区、重点保护区开发矿产资源，禁止新设采矿权。 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		

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性分析
	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。禁止在河道两侧以及二级以上公路、高速铁路和重要旅游线路两侧可视范围内进行露天开采石材石料等非金属矿产资源的行；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。 （3）将大中型矿产地、重要矿产集中分布的区域，对本地区经济社会发展有重要支撑作用的矿产资源集中开采区域，促进矿产资源规模开采、集约利用和有序开发的区域划定为重点开采区，共划定9个重点开采区。 禁止、限制和允许开采矿种 ——禁止开采矿种：蓝石棉、可耕地的砖瓦用粘土等。 ——限制开采矿种：高硫煤、石煤、硫铁矿、石棉、瓦板岩、高岭土、石膏等。限制开采矿种不再新建小型矿山。 ——允许开采矿种：禁止、限制开采以外的矿种。		
	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。执行秦岭范围39个县（市、区）产业准入	1. 本项目位于秦岭一般保护区内，不属于《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单（试行）》中限制类及禁止类项目。本项目未进行开采，项目已编制完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对土地复垦提出了相应要求，本次在评价报告中对土地复垦也提出了相关要求，评价要求本环评批复后，建设单位编制《生态环境治理方案》，	

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性分析
	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。 资格准入：按照国家矿业权出让规定出让采矿权，保护正当合法竞争，参与采矿权交易活动的市场主体应具有企业法人资格并符合相关条件，严格限制或禁止有违法违规违纪行为、失信记录、列入矿业权人勘查开采信息公示异常名录或严重违法名单的采矿权申请人参与交易活动。外商投资企业应遵循《外商投资产业指导目录》从事相应的采选活动。 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。已有采矿许可证矿山执行全国矿产资源规划最低开采规模要求。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革新，矿山企业应保障科技创新的资金投入。	要求建设单位按照上述方案严格执行。 2.本矿山为原有已设矿权，不属于新设矿权，不在生态红线范围内。 3.矿区范围不在秦岭山系主梁两侧各1000m以内、主要支脉两侧各500m以内；矿区开采标高1162-800m，本项目不在核心保护区、重点保护区内，在一般保护区内，采取环评提出的防范措施后可有效的措施减少各类开发建设和生产活动对生态环境的负面影响。 4.全国矿产资源规划钒矿最低开采规模未做要求，陕西矿产资源规划技改、整合矿山服务年限根据其保有资源储量和最低开采规模而定。保留或技改整合钒矿最低开采规模为2万t/a。本项目不属于新立采矿权，根据《陕西永恒钒业集团有限公司暖水川钒矿矿产资源开发利用方案》专家组审查意见，开采矿种为钒矿，开采规模为10.5万t/年，服务年限为7.23a。 5.本项目采矿工艺为分段空场法，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》。	
	积极推进绿色矿山建设 树立绿色发展理念，提升绿色矿山建设水平。遵循因矿制宜的原则，优化绿色矿山建设内容，针对不同矿种、不同开采方式，探	项目已编制完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对土地复垦提出了相应要求，本次在评价报告中对土地复垦也提出了相关要求，评价要求本环	

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性分析
	索不同类型矿山绿色开发新模式，逐步实现矿产资源开发全过程的资源利用、节能减排、环境保护、土地复垦、企业文化和企业和谐，促进矿山统筹兼顾和全面发展。矿山生产以资源的高效开发和循环利用为核心，通过技术创新，优化工艺流程，逐步实现采、选、冶过程的环境扰动最小化和生态再造最优化。地下开采矿山形成井口、选厂、堆场、办公等场地整洁、绿化和美化的外部环境；露天开采矿山形成自上而下台阶式开采、封闭式加工运输、安全无尘化作业、减噪降噪生产、无尾矿遗弃和园林式办公的外部面貌。鼓励矿山企业加大科技研发投入，推广转化科技成果，推动产业绿色升级。一般保护区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。	评批复后，建设单位编制《生态环境治理方案》，要求建设单位按照上述方案严格执行。同时要求企业参照《有色金属行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0320-2018)进行绿色矿山建设。	
	加强矿山地质环境保护与治理恢复 坚持“采前预防，采中治理，采后恢复”的原则，新建（在建）矿山应符合本规划相关管控及准入要求，编制矿山地质环境保护与土地复垦、生态环境治理恢复方案；生产矿山按要求提取、使用地质环境治理恢复与土地复垦基金，加强对采矿权人基金缴存、使用及履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务情况的监督检查；退出矿山要落实恢复治理责任主体，加强监督其履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务。矿山企业应严格执行水土保持相关法律、法规，按照水土保持方案落实好水土流失防治责任。	项目已编制完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对土地复垦提出了相应要求，本次在评价报告中对土地复垦也提出了相关要求，评价要求本环评批复后，建设单位编制《生态环境治理方案》，要求建设单位按照上述方案严格执行。	符合
《陕西省秦岭矿产资源开发专项规划环境影响评价报告书》	2、空间管制 规划将秦岭地区矿产资源开采划分为禁止开采区和适度开采区。	矿区范围不在秦岭山系主梁两侧各1000m以内、主要支脉两侧各500m以内；矿区开采标高1162-800m，本项目不在核心保护区、重点保护区内，在一般保护区内，采取环评提出的防范措施后可有效	符合

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性分析
	(1) 禁止开采区 核心保护区：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米以内区域；国家公园、自然保护区的核心保护区，世界遗产；饮用水水源一级保护区；自然保护区一般控制区中珍稀濒危野生动物栖息地与其它重要生态功能区集中连片，需要整体性、系统性保护的区域，国土空间规划确定的城镇开发边界范围除外。 重点保护区：海拔1500米至2000米之间的区域；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；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；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；全国重点文物保护单位、省级文物保护单位，核心保护区、国土空间规划确定的城镇开发边界范围除外。 (2) 适度开采区 秦岭核心保护区和重点保护区之外的一般保护区划为适度开采区。	措施减少各类开发建设和生产活动对生态环境的负面影响。 本项目为钒矿，不属于禁止及限制矿种，属于允许开采矿种。	
《陕西省秦岭矿产资源开发专项规划环境影响评价报告书》审查意见（陕环函[2020]244号）	(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。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。	1、项目已编制完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对土地复垦提出了相应要求，本次在评价报告中对土地复垦也提出了相关要求，评价要求本环评批复后，建设单位编制《生态环境治理方案》，要求建设单位按照上述方案严格执行。同时要求企业参照《有色金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0320-2018）进行绿色矿山建设。	

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性分析
	（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。 （四）以问题为导向，强化秦岭矿产资源开发的生态风险管控。优化重点开发区开发项目，降低环境影响范围和程度。根据突出环境问题，按照分区域分矿种完善矿山生态修复和治理工作，定期开展生态修复效果评估。	2、本项目符合《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。 3、本项目矿区范围不在秦岭山系主梁两侧各1000m以内、主要支脉两侧各500m以内；矿区开采标高1162-800m，本项目不在核心保护区、重点保护区内，在一般保护区内，采取环评提出的防范措施后可有效措施减少各类开发建设和生产活动对生态环境的负面影响。 4、项目已编制完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，本次环评也提出了针对生产期间生态环境恢复措施，要求建设单位严格按照相关要求落实生态环境恢复。	

通过与当地矿产资源规划的比较分析（详见上表），本建设项目符合当地相关矿产资源规划的要求。

（2）与其他相关规划及文件的符合性分析

表 6 项目与其他规划及文件符合性分析一览表

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性分析
《陕西省主体功能区划》	限制开发的重点生态功能区是指生态脆弱、生态功能重要，关系到全省乃至国家生态安全，以提供生态产品为主，不宜进行大规模高强度工业化城镇化开发的区域。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。科学规划公路、铁路建设线路，预设动物迁徙通道。在有条件的地区之间，要通过	本项目位于山阳县，山阳县属于省级层面限制开发区域，生态功能区划为适度开采优势矿产资源，重点加强钒、镁、铅锌、石英石等矿产开发监管，强化矿山生态修复和尾矿库治理。 本项目开采矿种为钒矿，开采方式为地下开采，减少临时占地，控制永久占地，尽可能减少对自然生态系统的干扰。	符合

相关政策	相关要求指标	本项目情况	符合性分析
	水系、林带等构建生态廊道，避免形成“生态孤岛”。严格控制开发强度。城镇建设与工业开发要布局在资源环境承载力相对较强的川塬、盆地等特定区域，禁止成片蔓延式扩展。城镇布局在现有基础上进一步集约开发、集中建设，避免新建孤立的村落式移民社区。逐步减少农村居民点占用空间，腾出更多空间用于保障生态系统良性循环。原则上不再新建各类开发区和扩大现有工业区面积，已有工业园区要按照减量化、可循环、再利用、“零污染”的模式加快优化改造。		
《陕西省生态功能区划》	根据《陕西省生态功能区划》，项目所在区在一级分区上属秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区，在二级分区上属秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区，在三级分区上属于商洛中低山水源涵养与土壤保持区。	环评要求企业生产废水回用不外排；在矿山开采过程要求严格做好生态保护措施，减少植被破坏，水土流失等生态影响。	符合
《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》	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。	项目废水主要为矿坑涌水，废水经沉淀处理后，全部回用，不外排。	符合
《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）	对国家和地方划定的各类有生态功能定位的保护区中的限制开发区域，要严格按照功能定位和区域水环境质量要求对建设项目进行环境准入审批，限制不符合功能要求的新项目上马。要以主导生态功能的恢复和保育为目标，在环境准入中坚持预防为主，保护优先，从严限制重污染行业及项目建设。区域内水体不达标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。	本项目为老矿山项目，目前未开采生产。项目产生的废水包括矿坑废水（矿坑涌水和井下作业废水）、生活污水，全部回用，不外排。	符合

7、与《陕西省绿色矿山建设管理办法（试行）》符合性

通过本项目与《陕西省绿色矿山建设管理办法（试行）》符合性分析（见表7），本项目满足《陕西省绿色矿山建设管理办法（试行）》相关要求。

表7 项目与《陕西省绿色矿山建设管理办法（试行）》符合性分析一览表

《陕西省绿色矿山建设管理办法（试行）》		本项目	符合性
总则	1 本办法所称的绿色矿山是指在矿产资源开发全过程中，实行科学有序开采，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控制范围内，使矿产资源开发利用与生态环境保护相协调的矿山，具备矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化和矿区社区和谐化的特点。	本项目按照开发利用方案进行开采，严格落实边开采、边恢复要求，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控制范围内，是矿产资源开发利用与生态环境保护相协调的矿山。	符合
	2 本省行政区域范围内，从事矿产资源开采的在建、生产矿山的采矿权人应当按本办法建设绿色矿山。	本项目位于商洛市山阳县，按照《陕西省绿色矿山建设管理办法》建设绿色矿山。	符合
绿色矿山建设	1 矿山企业要树立绿色发展理念，规范管理，推进科技创新，落实节约资源、节能减排、保护环境、促进矿区和谐等社会责任，加强企业文化建设，积极建设绿色矿山。	本项目按照《陕西省绿色矿山建设管理办法》，树立绿色发展理念，规范管理，保护环境，积极建设绿色矿山。	符合
	2 建设绿色矿山应编制绿色矿山建设实施方案	本项目已取得采矿许可证，开采前编制实施方案	符合

8、与《关于加快建设绿色矿山的实施意见》及《有色金属行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0320-2018)符合性

通过项目方案与《有色金属行业绿色矿山建设规范》(DZ/T0320-2018)符合性分析（见表8），本项目满足《有色金属行业绿色矿山设计规范》(DZ/T0320-2018)相关要求。

表8 项目与《有色金属行业绿色矿山建设规范》符合性分析一览表

《关于加快建设绿色矿山的实施意见》		本项目	符合性
指导思想	将绿色发展理念贯穿于矿产资源规划、勘查、开发利用与保护全过程，引领和带动传统矿业转型升级，提升矿业发展质量和效益。	本项目要求将绿色发展理念贯穿建设开采过程。	符合
总体目标	新建矿山全部达到绿色矿山建设要求。	本项目严格按照《有色金属行业绿色矿山设计规范》（DZ/T0320-2018）要求，建设开采过程达到绿色矿山建设要求。	符合
《有色金属行业绿色矿山设计规范》（DZ/T0320-2018）		本项目	符合性

矿区环境	矿区功能分区布局合理，矿区应绿化、美化，整体环境整洁美观	本项目为新建项目，根据现场勘查及设计资料，拟建矿区、工业场地、办公区、运输路线等布局合理，矿区整体环境整洁	符合
	场址选择合理，尾矿库和排土场厂址应选择渗透性小的场地，防止对地下水的污染	本项目仅包括钒矿开采，本项目不设废石场，废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用。	符合
	生产、运输、贮存等管理规范有序	建设单位管理系统完善，相关证件齐全、组织机构健全，积极进行职工安全教育培训等，可实现生产、运输、贮存规范有序	符合
资源开发方式（绿色开发）	矿山生产以资源的高效开发和循环利用为核心，通过技术创新，优化工艺流程，实现采、选、冶过程的环境扰动最小化和生态再造最优优化	本项目设计、建设均由相关单位进行设计及建设完成，同时企业配备有专业技术人员，管理完善，项目采矿过程对环境扰动较小，废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用。	符合
	采矿工艺要求： a.露天开采宜采用剥离—排土—造地—复垦的一体化技术表沉陷的开 采技术；井下开采宜采用充填开采及减轻地表沉陷的开采技术；氧化矿宜因地制宜采用采选冶联合开发，发展集采、选、冶于一体，或直接从矿床中获取金属的工艺技术；水力开采的矿山宜推广水重复利用率高的开采技术。 b.具备条件井下矿山宜采用全尾砂充填技术，努力实现矿山无废开采。 c.在水文地质复杂地区充填材料必须预先进行无害化处理	根据开发利用方案，本项目采用分段空场法，技术比较成熟，废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用。不会对地质环境产生影响。	符合
技术与装备	地下开采宜选用高效采矿法和高浓度或膏体充填技术，宜实现无轨机械化采矿	根据开发利用方案，本项目采用分段空场法，技术比较成熟	符合
矿区生态环境保护	应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案进行环境治理和土地复垦。具体要求如下： a.排土场、露天采场、矿区专用道路、矿山工业场地、沉陷区、尾矿库及矿山其他污染场地等的生态环境保护与恢复治理，应符合 HJ651 的规定。 b.闭坑矿区(采区)压占、毁损土地及闭库的尾矿库应在三年内进行土地复垦，土地复垦质量应符合 TD/T1036 的规定。 c.地表出现下沉且暂时难以治理的，应采取有效措施，把环境负效应控制在最低限度之内。	a.建设单位已编制完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》并通过审查，对运输道路等提出了生态环境保护要求，符合 HJ651 的规定。 b.项目实际运行过程中，建设单位应按照相关要求，积极做好矿山的生态环境保护工作，使区域整体生态功能得到保护和恢复。	符合

	d.矿山经地质环境治理后的各类场地应安全稳定，对人类和动植物不造成威胁；对周边环境不产生污染；与周边自然环境和景观相协调；恢复土地基本功能，因地制宜实现土地可持续利用；区域整体生态功能得到保护和恢复。 e.矿山地质环境治理程度和土地复垦率达到备案的矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。		
--	--	--	--

9、与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》符合性

表9 项目与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》符合性分析一览表

《陕西省绿色矿山建设管理办法（试行）》		本项目	符合性
一般要求	4.1 禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、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环境敏感目标可视范围内进行对景观破坏明显的露天开采。	本项目不在自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、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。本项目不属于露天开采。	符合
	4.2 矿产资源开发活动应符合国家和区域主体功能区规划、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。	根据前文分析，本项目符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求，采取环评的各项措施后对周围环境影响可控。	符合
	4.3 坚持“预防为主、防治结合、过程控制”的原则，将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿矿产资源开采的全过程。根据矿山生态环境保护与恢复治理的重点任务，合理确定矿山生态保护与恢复治理分区，优化矿区生产与生活空间格局。采用新技术、新方法、新工艺提高矿山生态环境保护 and 恢复治理水平。	项目已编制完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对土地复垦提出了相应要求，本次在评价报告中对土地复垦也提出了相关要求。	符合
	4.4 所有矿山企业均应对照本标准各项要求，编制实施矿山生态环境保护与恢复治理方案。	项目已编制完成了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，对土地复垦提出了相应要求，本次在评价报告中对土地复垦也提出了相关要求。	符合

10、工业场地选址合理性分析

本项目不设废石场，废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用。

(1) 采矿工业场地、矿(废)石转运场、回风井场地、矿山道路占地面积约 0.66hm²，占地类型主要为林地。本项目已取得《山阳县林业局关于陕西永恒钒业集团有限公司王阎镇暖水川钒矿采矿证延期范围内林业用地预审的函》

(山政林函〔2018〕40 号)，项目区域拟使用林地现状为有林地和灌木林地，森林类别为地方公益林和一般商品林，保护等级 III、IV 级，采矿范围内不在自然保护区、森林公园、湿地公园、国有林、风景名胜区及“两岸三线四区”等重点生态区域范围内。该项目拟建范围内的林地符合国家林业局《项目建设使用林地审核审批管理办法》(2015 年第 35 号令)关于矿产勘查开采建设项目的用地条件。

(2) 项目采矿占地范围内均不占用基本农田；

(3) 不涉及名木古树、文物保护单位、水源地、森林公园、风景名胜区等；

(4) 采矿占地范围不在《陕西省秦岭生态环境保护条例》规定的核心保护区、重点保护区，位于一般保护区；根据现场调查，采矿工业场地内未发现珍稀保护植物，无国家及地方重点保护野生动物栖息地、集中分布区等。

(5) 环境影响：环境功能区划为环境空气二类区，地表水 II 类水域，地下水为 III 类区，声环境 2 类区，对工业场地的制约程度较小，工业场地的建设符合地区环境功能区划的要求；项目运营后产生的噪声、扬尘等在采取相应的措施后周边敏感点影响较小。

在落实采矿工业场地各项环保及生态恢复后，从满足环境质量标准要求角度分析，选址基本合理。

11、“三线一单”符合性分析

根据陕西省人民政府《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)，对本项目“三线一单”符合性进行判定。本项目位于一般保护区。

根据商洛市人民政府关于印发《商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案》的通知（商政发[2021]22号），本项目位于“一般管控单元”，本项目与商洛市生态环境管控单元位置关系见图3。

本项目与《商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案》管控要求相符，相符性见表10。

（1）生态保护红线

本项目开发范围内不涉及国家公园、自然保护区、森林公园的生态保育区和核心景观区、风景名胜区的核心景区、地质公园的地质遗迹保护区、湿地公园的湿地保育区和恢复重建区、饮用水水源地一级保护区、水产种质资源保护区的核心区等国家级和省级禁止开发区域以及一级国家级公益林、重要水库、重要湿地等重要生态保护地。

（2）环境质量底线

根据陕西省2020年环境质量公报，山阳县属于环境空气质量达标区。根据对建设项目周边的环境空气、地表水、地下水、声及土壤环境质量现状进行监测和资料收集的结果来看，地表水、地下水、声环境、土壤环境和大气环境特征污染物均满足相应环境质量标准。

大气环境质量底线：本项目矿区不属于大气环境优先保护区、重点管控区，大气污染物排放种类简单，排放量少，符合大气环境质量底线管控要求。

水环境质量底线：本项目矿区位于水环境一般管控区，区域水功能区划为II类，本项目生产废水全部综合利用，不外排，符合水环境质量底线管控要求。

土壤环境质量底线：本项目矿区属于土壤一般管控区，符合土壤环境质量底线管控要求。综上，本项目建设可确保区域环境质量底线不突破。

（3）资源利用上线

土地资源：本项目矿区不属于土地资源重点管控区，属于一般管控区。矿山采用地下开采方式，占地面积较少，且在矿山服务期满后，即对占地进行土地复垦，恢复土地使用功能。

水资源：本项目生产用水主要是对矿坑涌水进行综合利用。

能源：本项目能源消耗主要为电，耗电量少。

综上，本项目建设不会突破该区域的资源利用上线。

表 10 本项目与《商洛市“三线一单”生态环境分区管控方案》管控要求相符性分析表

《商洛市“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.在行政区域内的秦岭核心保护区、重点保护区和一般保护区的禁止性和限制性准入要求执行《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》《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[2021]468 号)和《商洛市秦岭生态环境保护规划》 3.在长江流域江河两岸的禁止和限制性准入要求依照《长江保护法》执行。 4.严格"两高"项目准入。	1、本项目不涉及自然保护区、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、本项目属于采矿项目，位于秦岭一般保护区内，表 3 中分析了本项目与陕西省秦岭有关规定符合性，本项目满足秦岭相关规定的要求。 3、根据表 1，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 4、本项目属于采矿项目，不属于“两高”项目	符合
	污染排放管控	1.强化多污染物协同控制和区域协同治理，加强细颗粒物和臭氧协同控制。 2.开展规模以上入河排污口、饮用水水源地和黑臭水体专项整治，加强城镇生活污水处理设施运行管理和管网建设，加强农村污水处理设施建设和运行管理。 3.实施农用地分类管理，实施重金属污染防治、土壤污染治理与修复等措施。 4.加快推进危险废物的收集、贮存、处置和污染防治工作，推进大宗工业固体废物综合利用。	1、本项目颗粒物均为无组织排放，在采取环评提出的各项措施后均能稳定达标排放。 2、本项目生产废水全部回用，不外排。 3、本项目不占用农用地。 4、本项目运行过程会产生少量机修废物，属于危险废物，评价要求危废贮存间，最终交由有资质单位处置。本项目采矿过程产生的废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用。	符合
	环境风险防控	1.做好突发环境事件的风险控制、应急准备、应急处置和事后恢复等工作。 2.做好危险化学品运输和尾矿库环境风险防控。	本次评价要求企业编制应急预案，并配备相应的应急物资，做好突发环境事件的风险控制、应急准	符合

《商洛市“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		
		3.全面推行网格化管理。	备、应急处置和事后恢复等工作。本项目不涉及危险化学品及尾矿库。	
	资源开发效率要求	1.水资源利用总量要求:资源节约集约利用水平明显提升。 2.能源利用总量及利用效率要求:不断优化产业结构、能源结构、交通运输结构、农业结构,实施煤炭消费总量控制,稳步推进煤炭消费减量替代,加强高耗能行业能耗管控,单位地区生产总值能源消耗持续下降。 3.高污染燃料禁燃区内禁止销售、燃用高污染燃料;禁止新建、扩建燃用高污染燃料的设施,已建成的,应当在城市人民政府规定的期限内改用天然气、页岩气、液化石油气、电或者其他清洁能源。	1、本项目生产废水全部回用,不外排。 2、根据前文,本项目符合资源利用上线要求。 3、本项目不涉及高污染燃料	符合
6.一般管控单元	空间布局约束	执行商洛市生态环境总体准入清单中空间布局约束相关要求。	同本表“1.总体要求-空间布局约束”	符合
	污染物排放管控	1.执行商洛市生态环境总体准入清单中污染物排放管控相关要求。2.加强农村生活污水和生活垃圾收集治理力度,控制农业面源污染。	同本表“1.总体要求-污染物排放管控”	符合
	环境风险防控	1.执行全省、陕南地区、商洛市生态环境总体准入清单中环境风险防控相关要求。2.加强尾矿库和危险化学品运输环境风险防控。	同本表“1.总体要求-环境风险防控”。 本项目不涉及危险化学品及尾矿库。	符合

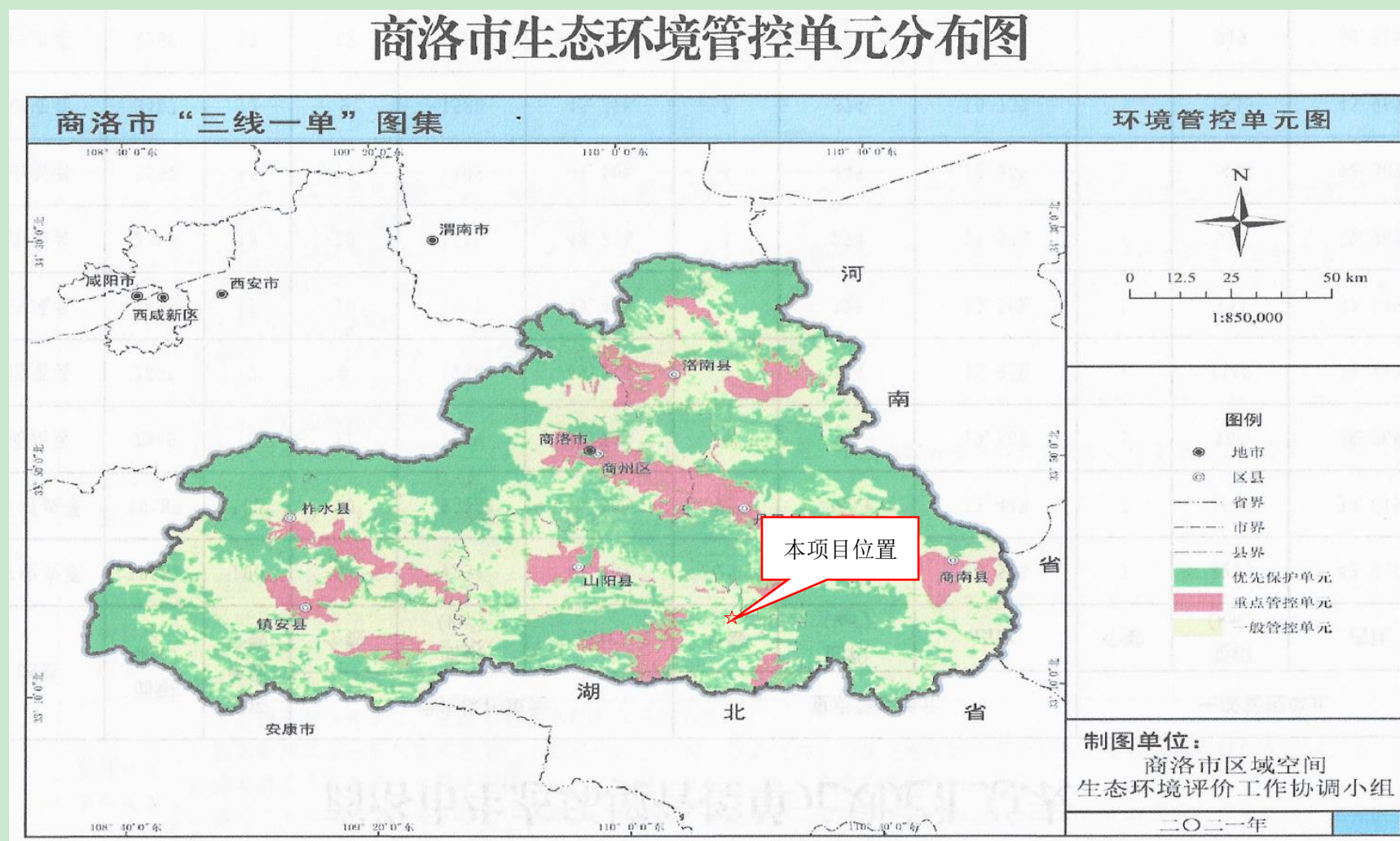


图3 本项目与商洛市生态环境管控单元位置关系

(4) 环境准入负面清单

对照《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[2021]468号），本项目位于秦岭一般保护区内，采用地下开采方式，不属于《陕西省秦岭重点保护区一般保护区产业准入清单（试行）》中限制类及禁止类项目。

综上，本项目符合“三线一单”要求。

四、项目特点

(1) 项目仅涉及矿山开采；设计采用地下开采，地下沉陷影响较小，生态破坏相对较小。

(2) 矿山主要采用分段空场法开采，开采标高 1162m 至 800m，回采率达到 85.00%。

(3) 评价区无自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区和文物古迹保护单位等敏感区；但属于南水北调中线重要水源涵养区，评价区地表水水域功能为Ⅱ类，工程不得设置排污口。

(4) 矿区资源丰富，水电条件有保证，开发建设条件较好。

五、关注的主要环境问题

(1) 落实矿坑废水、生活污水等综合利用措施，确保项目废水全部综合利用。

(2) 矿山道路、工业场地等压占土地、破坏植被对生态环境的影响。

(3) 机械噪声和运输噪声对周围居民的影响。

六、报告书主要结论

项目建设符合国家产业政策、相关规划及环境管理政策要求；在落实工程设计和本评价提出的各项污染防治、生态保护及风险防范措施后，能够实现各污染源的主要污染物稳定达标排放，生产、生活废水全部综合利用，固体废物得到合理处置或利用，生态环境得到有效保护，对周围环境影响较小，可达到区域环境质量目标要求；环境风险可以控制在当地环境允许的程度。因此，从环境保护角度分析，该项目的建设是可行的。

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 评价委托书

《环境影响评价委托书》，山阳县双河钒矿有限公司，2019 年 1 月 25 日。

1.1.2 法律、法规依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（修订），2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国噪声污染防治法》（修正），2018.12.29；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（修正），2018.10.26；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（修正），2018.1.1；
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染防治法》（修正），2020.9.1；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》（修正），2018.12.29；
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》，2019.1.1；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（修正），2019.8.26；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2014.7.29；
- (10) 《中华人民共和国节约能源法》（修正），2018.10.26；
- (11) 《中华人民共和国循环经济促进法》（修正），2018.10.26；
- (12) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（修改），2012.7.1；
- (13) 《中华人民共和国水土保持法》，2011.3.1；
- (14) 《中华人民共和国水土保持实施条例》（修订），2001.1.8；
- (15) 《中华人民共和国水法》（修正），2016.7.2；
- (16) 《中华人民共和国矿产资源法》（修正），2009.8.27；
- (17) 《中华人民共和国野生动物保护法》（修正），2017.1.1；
- (18) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（修改），2017.10.7；
- (19) 《土地复垦条例》，国务院令第 592 号，2011.3.5；
- (20) 《土地复垦条例实施办法》，2013.3.1；
- (21) 《全国生态环境保护纲要》，国发[2000]38 号，2000.11.26；
- (22) 《中华人民共和国森林法实施条例》（修改），2016.2.6；
- (23) 《大气污染防治行动计划》，国发[2013]37 号，2013.9.10；
- (24) 《水污染防治行动计划》，国发[2015]17 号，2015.4.2；

- (25)《土壤污染防治行动计划》，国发[2016]31 号，2016.5.28；
- (26)《打赢蓝天保卫战三年行动计划》，国发[2018]22 号，2018.6.27；
- (27)《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发[2005]39 号，2005.12.3；
- (28)《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第 682 号，2017.10.1；
- (29)《陕西省实施<中华人民共和国环境保护法>办法》（修正），2020.6.11；
- (30)《陕西省实施<中华人民共和国环境影响评价法>办法》（修正），2020.6.11；
- (31)《陕西省实施<土地复垦条例>办法》，2013.12.1；
- (32)《陕西省大气污染防治条例》（修正），2019.7.31；
- (33)《陕西省固体废物污染环境防治条例》（修正），2019.7.31；
- (34)《陕西省循环经济促进条例》，2011.12.1；
- (35)《陕西省节约能源条例》，2015.1.1；
- (36)《陕西省地下水条例》，2016.4.1；
- (37)《陕西省汉江丹江流域水污染防治条例》（修正），2020.6.11；
- (38)《陕西秦岭生态环境保护条例》（修订），2019.9.27。

1.1.3 部门规章依据

- (1)《建设项目环境影响评价分类管理名录（2021 年版）》；
- (2)《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)《产业结构调整指导目录(2019 年本)》；
- (4)《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，国环发[2005]109 号，2005.9.7；
- (5)《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019.1.1；
- (6)《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，2017.2.7；
- (7)《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》，国土资发[2006]225 号，2006.9.30；
- (8)《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，2012.8.8；
- (9)关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告（2020 年

第 54 号);

- (10) 《企业事业单位环境信息公开办法》，2015.1.1;
- (11) 《国家危险废物名录》，2021.1.1;
- (12) 《矿山地质环境保护规定》，2009.3.2;
- (13) 《关于贯彻落实全国矿产资源规划发展绿色矿业建设绿色矿山工作的指导意见》，国土资发[2010]119 号，2010.8.13;
- (14) 《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;
- (15) 《陕西省矿产资源开发保发展治粗放保安全治隐患保生态治污染行动计划（2016-2020 年）》，陕政发[2016]5 号;
- (16) 《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。

1.1.4 相关规划依据

- (1) 《陕西省主体功能区划》，陕政发[2013]15 号;
- (2) 《陕西省生态功能区划》，陕政办发[2004]115 号;
- (3) 《陕西省水功能区划》，陕政办发[2004]100 号;
- (4) 《商洛市秦岭生态环境保护规划（2018-2025）》
- (5) 《商洛市秦岭生态环境保护规划》。

1.1.5 技术规范依据

- (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 2.2-2008）;
- (3) 《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ/T 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 2.4-2009）;
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）;
- (7) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169-2018）;
- (8) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）;
- (9) 《开发建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2008）;
- (10) 《开发建设项目水土保持方案技术规范》（GB50433-2008）;
- (11) 《土地复垦技术标准（试行）》，国家土地管理局，1995 年 7 月;

- (12)《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》(HJ651-2013)；
- (13)《爆破安全规程》(GB6722-2014)；
- (14)《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)》(GB20891-2014) 及其修改单。

1.1.6 项目相关资料

- (1) 陕西永恒钒业集团有限公司暖水川钒矿矿产资源开发利用方案，2018 年 4 月；
- (2) 陕西永恒钒业集团有限公司暖水川钒矿矿产资源开发利用方案审查意见，2018 年 4 月 2 日；
- (3) 商洛市国土资源局文件：《陕西省山阳县暖水川钒矿资源储量检测说明书》评审备案证明，商国土资储核[2011]25 号；
- (4) 采矿许可证；
- (5) 山阳县国土资源局关于陕西省永恒矿建工程有限责任公司证明，山政国土资矿证编[2016]2 号；
- (6) 陕西永恒钒业集团有限公司暖水川钒矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，陕西奥杰矿业科技有限公司，2018 年 4 月；
- (7) 陕西省山阳县暖水川钒矿资源储量检测说明书及其附表，陕西省核工业地质局二二四大队，2009 年 12 月；
- (8) 建设项目环境质量现状监测报告；
- (9) 建设单位提供的其它有关资料。

1.2 评价目的与指导思想

1.2.1 评价目的

本项目只采矿不选矿，通过对项目所在地及周围环境现状调查，掌握评价区环境特征，对矿山采矿工艺和产排污环节进行分析，查明项目建设及运营过程三废及噪声排放情况，预测项目建成及运营过程对自然和生态环境产生影响的范围、程度，提出消除或减缓不利影响的措施建议。从环境保护角度出发，明确工程建设的环境可行性，为工程设计提供依据、为建设单位在工程实施中

和工程投产后的运行管理提供依据，为环保行政主管部门对工程监督管理提供依据。

1.2.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用，坚持保护和改善环境质量。

(1) 依法评价

贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等，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，科学分析项目建设对环境质量的影响。

(3) 突出重点

根据建设项目的工程内容及其特点，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 评价因子的识别与筛选

1.3.1 评价因子识别

根据项目环境影响、所在地环境现状特征，采用环境影响环境要素性质识别表，对建设项目环境因素的影响性质进行识别。环境影响要素识别结果见表 1.3-1。

表 1.3-1 项目建设期、生产期环境要素影响识别表

开发活动 环境要素		建设期					生产期	
		生态恢复治理	场地清理	地面挖掘	运输	安装建设	采矿	公辅设施
自然环境	环境空气	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D	-1C	×
	地表水质	×	×	×	×	×	-1C	-1C
	地下水水质	×	×	×	×	×	-1C	-1C
	声环境	-1D	-1D	-1D	-1D	-1D	-1C	-1C
	土壤质量	+1C	-1D	-1D	×	×	-1C	-1C
生态环境	植被	+1C	-1D	-1D	×	×	-1C	-1C
	土地资源	+1C	-1C	-1C	×	×	-1C	-1C
	水土流失	+2C	-2D	-2D	-1D	-1D	-1C	-1C
	景观	+1C	-1C	-1C	×	×	-1C	-1C

注：1、“×”表示无影响，“+”有利影响，“-”不利影响；

2、表中数字表示影响的相对程度，“1”影响较小，“2”影响中等，“3”影响较大；

3、表中“D”表示短期影响，“C”长期影响。

项目对环境的不利影响，建设期主要表现在井巷工程的建设，平整土地、破坏植被，加大水土流失以及施工扬尘、施工噪声等对环境的影响；生产期在正常工况条件下，主要环境影响为采矿工程建设对生态环境的影响以及矿石运输等生产环节产生的粉尘、废气、噪声对局部环境空气和声环境的影响。

从影响性质上说，建设期除采矿工业场地、道路等建设占地为长期影响外，其他均为短期和可逆影响，随着施工结束而结束。通过污染防治、生态综合治理及恢复措施，生产期对自然环境、生态环境的影响可得到有效的减缓和恢复。

1.3.3 评价因子识别

（1）建设期

项目建设过程对环境的主要影响为生态影响、施工扬尘、施工废水、噪声以及固废。

①矿区工业场地、矿山道路的建设，必然压占土地、植被，增加水土流失，对局部生态环境造成破坏。

②施工过程中开挖、填埋和物料装运与堆放过程产生的扬尘，属于无组织排放，对局部环境空气质量会产生短期不利影响，影响因子为颗粒物；建设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，尾气中主要污染物为 CO、NO_x、HC 等。

③建设期机械噪声源有推土机、挖土机、装载机、重型卡车等，声级在 80~103dB(A)，对外界声环境有一定的影响，影响因子为等效声级 Leq(A)。

④施工废水主要为施工场地生产废水和施工人员生活污水以及施工巷道矿坑水等，主要影响因子为 SS；

⑤项目基建废石主要包括开拓工程、采准切割等建设产生的废石；转运场及工业场地等清基表土；以及施工人员的生活垃圾。

（2）运营期

①矿山生产期主要为矿石开采，采取地下开采方式，矿山开采可能引起地面局部塌陷等生态影响。

②采矿主要为无组织粉尘，污染因子为 TSP；运输车辆尾气，主要污染物为

CO、NO_x、HC 等。

现状选取TSP作为评价因子。

③项目采矿过程矿坑涌水、生活污水全部综合利用，不对外排放。本评价仅作简要影响分析及废水回用可行可靠性分析。

根据本项目污染物特征及所有废水处理后全部回用不外排的特点，确定地表水现状评价因子主要是水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD₅、SS、氨氮、总磷、总氮、总铜、总锌、氟化物、总硒、总砷、总汞、总镉、六价铬、总铅、氰化物、挥发份、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群。

④矿坑涌水有可能通过下渗进入地下水，对下游潜水水质产生影响。

地下水环境质量现状调查因子为 K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻、pH、氨氮、耗氧量、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、钒、锌、钡、镍、钴、银溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群。

⑤矿山采取地下开采方式，采矿机械设备噪声、爆破声、通风设备及空压机等噪声，对作业区环境影响较大，对外环境影响较小。

在环境现状噪声及影响评价中，均采用等效声级 Leq(A)作为评价因子。

⑥固体废物主要是采矿废石，废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用。评价针对固体废物处理处置措施进行分析评价。

⑦本项目仅涉及矿山开采，废气污染物主要为颗粒物，采取各项抑尘措施后排放量较小，对土壤环境影响较小，坑口沉淀池事故状态发生泄漏，生产废水（含重金属污染物）可能会垂直入渗到土壤。选择砷作为预测因子，预测矿坑涌水下渗对土壤环境的影响。

⑧根据矿石、废石放射性核素监测结果，²³⁸U、²³²Th、²²⁶Ra、⁴⁰K 放射性含量符合《有色金属矿产品的天然放射性限值》中的要求。根据《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素浓度活》（GB27742 -2011）“表 B.1”，天然放射性核素免管浓度值为 ²³⁸U、²³²Th、²²⁶Ra 小于 1Bq/g，⁴⁰K 活度免于管理。

⑨本项目可能事故风险类型主要为爆破炸药遇引爆源或组装操作不当导致的爆炸事故。

1.3.3 评价因子筛选

综上分析,结合工程工艺特征、当地的环境特点,环境现状、影响评价及环境风险影响评价因子筛选结果见表 1.3-2。

表 1.3-2 评价因子筛选结果一览表

类 别		评价因子
环境空气	现状评价因子	TSP、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、NO ₂ 、SO ₂ 、CO、O ₃
	影响评价因子	TSP
地表水环境	现状评价因子	水温、pH、溶解氧、高锰酸盐指数、COD、BOD ₅ 、SS、氨氮、总磷、总氮、总铜、总锌、氟化物、总硒、总砷、总汞、总镉、六价铬、总铅、氰化物、挥发份、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物、粪大肠菌群
	影响评价因子	全部回用,不外排。作分析评价
地下水环境	现状评价因子	K ⁺ +Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、耗氧量、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、钒、锌、钡、镍、钴、银溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群
声环境	现状评价因子	等效连续 A 声级
	影响评价因子	等效连续 A 声级
土壤环境	现状评价因子	《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 全部项目(砷、镉、铬(六价)、铜、铅、汞、镍、挥发性有机物、半挥发性有机物共 45 项)及 pH、钒、钴;《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)(pH 值、镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌)
	影响评价因子	砷
生态环境	现状评价因子	土地利用、土壤侵蚀强度、植被类型、动植物资源
	影响评价因子	占地、植被、野生动物、水土流失、景观、地面塌陷等
放射性	现状评价因子	²³⁸ U、 ²³² Th、 ²²⁶ Ra、 ⁴⁰ K
环境风险	风险评价因子	爆破工序爆炸事故风险

1.4 评价标准

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》(GB3095-2012)中二级标准。

(2) 地表水环境执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 II 类标准。

(3) 地下水环境执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)的 III 类标准。

(4) 声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)的 2 类标准。

(5) 土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)限值要求。

具体环境质量评价指标见表 1.4-1。

表 1.4-1 环境质量标准

类别	标准名称与级(类)别	项 目	标准值	
环境 空气	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准	SO ₂	24 小时平均	150μg/m ³
			1 小时平均	500μg/m ³
		NO ₂	24 小时平均	80μg/m ³
			1 小时平均	200μg/m ³
		PM ₁₀	24 小时平均	150μg/m ³
		PM _{2.5}	24 小时平均	75μg/m ³
地表水 环境	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 II 类标准	TSP	24 小时平均	300μg/m ³
		pH	6~9	
		溶解氧	≥6mg/L	
		高锰酸盐指数	≤4mg/L	
		COD	≤15mg/L	
		SS	/	
		BOD ₅	≤3mg/L	
		NH ₃ -N	≤0.5mg/L	
		总 P	≤0.1mg/L	
		总 N	≤0.5mg/L	
		Cu	≤1.0mg/L	
		Zn	≤1.0mg/L	
		氟化物	≤1.0mg/L	
		Se	≤0.01mg/L	
		As	≤0.05mg/L	
		Hg	≤0.00005mg/L	
		Cd	≤0.005mg/L	
		Cr ⁶⁺	≤0.05mg/L	
		Pb	≤0.01mg/L	
		氰化物	≤0.05mg/L	
		挥发份	≤0.002mg/L	
		石油类	≤0.05mg/L	
		阴离子表面活性剂	≤0.2mg/L	
		硫化物	≤0.1mg/L	

		粪大肠菌群	≤ 2000 个/L	
地下水 环境	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) 中III类标准	K^+	/	
		Na^+	/	
		Ca^{2+}	/	
		Mg^{2+}	/	
		CO_3^{2-}	/	
		HCO_3^-	/	
		Cl^-	≤ 250 mg/L	
		SO_4^{2-}	≤ 250 mg/L	
		pH 值	6.5~8.5	
		氨氮	≤ 0.50 mg/L	
		硝酸盐	≤ 20 mg/L	
		亚硝酸盐	≤ 1.00 mg/L	
		总硬度	≤ 450 mg/L	
		溶解性总固体	≤ 1000 mg/L	
		耗氧量	≤ 3.0 mg/L	
		挥发酚	≤ 0.002 mg/L	
		氰化物	≤ 0.05 mg/L	
		氟化物	≤ 1.0 mg/L	
		As	≤ 0.01 mg/L	
		Hg	≤ 0.001 mg/L	
		Cr^{6+}	≤ 0.05 mg/L	
		Cd	≤ 0.005 mg/L	
		Fe	≤ 0.3 mg/L	
		Mn	≤ 0.10 mg/L	
		Pb	≤ 0.01 mg/L	
		Zn	≤ 1.00 mg/L	
		Ba	≤ 0.70 mg/L	
		Ni	≤ 0.02 mg/L	
		Co	≤ 0.05 mg/L	
		Ag	≤ 0.05 mg/L	
		总大肠菌群	≤ 3.0 MPN/100mL	
声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类	等效声级	昼间	60 dB (A)
			夜间	50 dB (A)
土壤 环境	《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)	pH	$6.5 < pH \leq 7.5$	
		总砷	≤ 30 mg/kg	
		总汞	≤ 2.4 mg/kg	
		铅	≤ 120 mg/kg	
		镉	≤ 0.3 mg/kg	
		铜	≤ 100 mg/kg	
		锌	≤ 250 mg/kg	
		总铬	≤ 200 mg/kg	

	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 （GB36600-2018）第二类用地风险筛选值要求	镍	≤100mg/kg
		pH 值	/
		V	≤752mg/kg
		Co	≤70mg/kg
		Cd	≤65mg/kg
		Ni	≤900mg/kg
		Cu	≤18000mg/kg
		As	≤60mg/kg
		Hg	≤38mg/kg
		Cr 六价	≤5.7mg/kg
		Pb	≤800mg/kg
		四氯化碳	≤2.8mg/kg
		氯仿	≤0.9mg/kg
		氯甲烷	≤37mg/kg
		1, 1 二氯乙烷	≤9mg/kg
		1, 2 二氯乙烷	≤5mg/kg
		1, 1 二氯乙烯	≤66mg/kg
		顺-1, 2 二氯乙烯	≤596mg/kg
		反-1, 2 二氯乙烯	≤54mg/kg
		二氯甲烷	≤616mg/kg
		1, 2 二氯丙烷	≤5mg/kg
		1, 1, 1, 2-四氯乙烷	≤10mg/kg
		1, 1, 2, 2-四氯乙烷	≤6.8mg/kg
		四氯乙烯	≤53mg/kg
		1, 1, 1-三氯乙烷	≤840mg/kg
		1, 1, 2-三氯乙烷	≤2.8mg/kg
		三氯乙烯	≤2.8mg/kg
		1, 2, 3-三氯丙烷	≤0.5mg/kg
		氯乙烯	≤0.43mg/kg
		苯	≤4mg/kg
		氯苯	≤270mg/kg
		1, 2-二氯苯	≤560mg/kg
		1, 4-二氯苯	≤20mg/kg
		乙苯	≤28mg/kg
		苯乙烯	≤1290mg/kg
		甲苯	≤1200mg/kg
		间二甲苯+对二甲苯	≤570mg/kg
		邻二甲苯	≤640mg/kg
		硝基苯	≤76mg/kg
		苯胺	≤260mg/kg
		2-氯酚	≤2256mg/kg
		苯并[a] 蒽	≤15mg/kg

		苯并 [a] 芘	≤1.5mg/kg
		苯并 [b] 荧蒽	≤15mg/kg
		苯并 [k] 荧蒽	≤151mg/kg
		蒽	≤1293mg/kg
		二苯并 [a, h] 蒽	≤1.5mg/kg
		茚并 [1, 2, 3-cd] 芘	≤15mg/kg
		萘	≤70mg/kg

1.4.2 污染物排放标准

(1) 施工期扬尘排放执行《施工场界扬尘排放限值》(DB61/1078-2017) 中的相关标准要求；运营期废气排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值要求。

(2) 废水禁止排放。

(3) 施工噪声执行《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) 2 类标准要求。

(4) 一般工业固体废物污染物控制执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB18599-2020)；危险废物贮存、处置执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及修改单中规定。

(5) 其他标准按国家有关规定的标准。

具体污染物排放评价指标见表 1.4-2。

表 1.4-2 污染物排放标准

类 别	标准名称及级(类)别	污染因子	标准值		
			单 位	数 值	
废气	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）	粉尘	mg/m³	周界外浓度最高点	≤1.0
施工扬尘	《陕西省施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）	TSP（周界外浓度最高点）	小时平均浓度限值（mg/m³）	土方及地基处理工程	≤0.8
				基础、主体结构及装饰工程	≤0.7
废水	废水禁止排放				
噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）	噪声dB(A)	施工场界	昼间	≤70
				夜间	≤55

类 别	标准名称及级(类)别	污染因子	标准值		
			单 位	数 值	
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准		厂界	昼间	≤60
				夜间	≤50
一般固体废物	《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）				
危险废物	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中规定				

1.5 评价工作等级和评价范围

1.5.1 生态环境

(1) 生态环境

项目建设用地包括采矿工业场地、矿区道路等,永久占地 0.66hm²,临时占地 0.1hm²,占地类型主要为乔木林地和灌木林地。根据《陕西省水土保持规划(2016-2030)》,项目所在区域属于 II-4 秦岭山地重点预防区,为重要生态敏感区。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)评价工作等级划分依据(见表 1.5-1),考虑项目存在一定的污染影响特点,确定生态环境评价等级为三级。

表 1.5-1 生态环境评价等级划分依据表

影响区域生态敏感性	工程占地(含水域)范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2 km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级
本项目	重要生态敏感区, 0.0065km ²		
	三级		

(2) 评价范围

生态环境评价范围为由矿区边界向外扩展 500m,生态环境评价区总面积 4.09km²。评价重点区域为采矿工业场地等。

1.5.2 环境空气

(1) 大气环境影响评价等级划分依据

建设项目大气环境影响评价等级按照《环境影响评价技术导则 大气环境》

(HJ 2.2—2018) 中表 2 的评价等级判据进行划分, 具体划分要求见表 1.5-2。

表 1.5-2 评价工作等级判据表

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

根据导则规定, 选取推荐模式中的估算模式 (AERSCREEN 模型) 对项目的大气环境评价工作进行分级。

按照污染源情况, 分别计算各主要污染物最大地面浓度占标率 P_i 及其地面浓度达标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。

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

式中:

P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率, %;

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

C_{0i} —第 i 个污染物的环境空气质量质量浓度标准, $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

(2) 污染物排放参数

根据工程分析, 本项目大气污染源主要为运输扬尘、装卸料扬尘、运输车辆尾气等, 其中运输扬尘、装卸料扬尘、运输车辆尾气均为间歇排放, 本次评价以项目装卸料扬尘计算大气评价等级。污染源参数见表 1.5-3。

表 1.5-3 矩形面源参数表

名称	面源 UTM 坐标/49S/m		面源 海拔 高度 /m	面源 长度 /m	面源 宽度 /m	与正 北向 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								粉尘
大泥沟 矿 (废) 石临时 中转装 卸站采 装扬尘	438474.05	3694661.16	870	20	15	15	5	1484	正常 排 放	0.024
冷水川 矿 (废) 石临时	425887.61	3677313.39	840	20	15	10	5	1484	正常 排 放	0.024

中转装 卸站采 装扬尘										
-------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

注：本项目先开采矿区西部（工业场地位于大泥沟内），然后再开采矿区东部（工业场地位于冷水川内）

（3）预测模式及相关参数

本次环境空气预测采用《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）附录 A 推荐的估算模型 AERSCREEN 进行预测。

估算模型参数见表 1.5-4。

表 1.5-4 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	/
最高环境温度/℃		39.8
最低环境温度/℃		-14.5
土地利用类型		阔叶林
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	是
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

（4）预测结果

采用估算模式计算结果表见表 1.5-5。

表 1.5-5 估算模式计算结果表

类别	污染源	污染因子	最大落地浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度落地点 (m)	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	D10% (m)	推荐评价等级
面源	大泥沟矿 (废)石临时 中转装卸站	TSP	64.541	18	900	7.17	0	二级
面源	冷水川矿 (废)石临时 中转装卸站	TSP	64.541	18	900	7.17	0	二级

（5）评价工作等级

由表 1.5-5 可知，该项目主要污染源排放的污染物下风向最大质量浓度占标率为 7.17，大于 1%，小于 10%，根据导则要求，确定大气环境影响评价工作等级为二级。

（6）大气环境影响评价范围

按照《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)中相关规定,二级评价大气环境影响评价范围为边长 5km 的矩形。

1.5.3 地表水

(1) 地表水环境影响评价等级

项目运营过程产生的废水主要为矿坑废水、职工生活污水等,各类废水水质类型简单,经沉淀处理后全部回用、不外排。依据《环境影响评价技术导则-地表水环境》(HJ2.3-2018),地表水环境影响评价划分为水污染影响型、水文要素影响型,本项目地表水影响为污染影响型。

表 1.5-6 水污染影响型建设项目评价等级判定

评价等级	判定依据	
	排放方式	废水排放量 Q /(m^3/d) ; 水污染物当量数 W /(无量纲)
一级	直接排放	$Q \geq 20000$ 或 $W \geq 600000$
二级	直接排放	其他
三级 A	直接排放	$Q < 200$ 且 $W < 6000$
三级 B	间接排放	--

注1: 水污染物当量数等于该污染物的年排放量除以该污染物的污染当量值(见附录A), 计算排放污染物的污染物当量数,应区分第一类水污染物和其他类水污染物,统计第一类污染物当量数总和,然后与其他类污染物按照污染物当量数从大到小排序,取最大当量数作为建设项目评价等级确定的依据。

注2: 废水排放量按行业排放标准中规定的废水种类统计,没有相关行业排放标准的通过工程分析合理确定,应统计含热量大的冷却水的排放量,可不统计间接冷却水、循环水以及其他含污染物极少的清净下水的排放量。

注3: 厂区存在堆积物(露天堆放的原料、燃料、废渣等以及垃圾堆放场)、降尘污染的,应将初期雨污水纳入废水排放量,相应的主要污染物纳入水污染当量计算。

注4: 建设项目直接排放第一类污染物的,其评价等级为一级;建设项目直接排放的污染物为受纳水体超标因子的,评价等级不低于二级。

注5: 直接排放受纳水体影响范围涉及饮用水水源保护区、饮用水取水口、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等保护目标时,评价等级不低于二级。

注6: 建设项目向河流、湖库排放温排水引起受纳水体水温变化超过水环境质量标准要求,且评价范围有水温敏感目标时,评价等级为一级。

注7: 建设项目利用海水作为调节温度介质,排水量 $\geq 500 \text{万m}^3/\text{d}$,评价等级为一级;排水量 $< 500 \text{万m}^3/\text{d}$,评价等级为二级。

注8: 仅涉及清净下水排放的,如其排放水质满足受纳水体水环境质量标准要求的,评价等级为三级A。

注9: 依托现有排放口,且对外环境未新增排放污染物的直接排放建设项目,评价等级参照间接排放,定为三级B。

注10: 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。

本项目运营过程产生的废水主要为矿坑废水、职工生活污水等,各类废水水

质类型简单，经沉淀处理后全部回用、不外排。因此，本项目地表水评价工作等级为三级B。

水污染影响型三级B评价可不进行水环境影响预测，评价工作应简要说明用排水量、水质状况，重点分析处理设施、资源化利用途径的可行性和可靠性。

1.5.4 地下水

根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016）对项目的分类要求，本项目为钒矿开采，属G“黑色金属”中的“42、采选”类别，其中废石场区域属于I类项目区域，矿山开采区域、工业场地属于IV类项目区域。

本项目矿山开采不设废石场，废石全部外售。仅设矿（废）石临时中转装卸站用于矿石、废石的中转，转运过程废石不落地。矿山开采区域、工业场地属于IV类项目区域，IV类项目不开展地下水环境影响评价。

1.5.5 声环境

（1）声环境影响评价等级

项目处于2类声功能区，建设前后敏感点噪声级变化 $<3\text{dB}(\text{A})$ ，矿区评价范围内居民点数量少，分布分散。根据《环境影响评价技术导则·声环境》（HJ/T 2.4—2009）规定，判定本工程噪声环境影响评价工作等级为二级（见表1.5-7）。

表 1.5-7 环境噪声影响评价工作等级

影响因素 评价等级		声环境功能区	评价范围内敏感 目标声级增量	影响人口变化
判别依据	一级	0类	$>5\text{dB}(\text{A})$	显著
	二级	1类, 2类	$\geq 3\text{dB}(\text{A}); \leq 5\text{dB}(\text{A})$	较多
	三级	3类, 4类	$<3\text{dB}(\text{A})$	不大
本工程		2类	$<3\text{dB}(\text{A})$	少
根据以上确定本项目评价等级为二级				

（2）评价范围

项目工业场地外200m范围，矿山道路两侧200m范围。

1.5.6 土壤环境

（1）土壤环境影响评价等级

①项目类别

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

钒矿开采项目，导则附录 A 中判定属于土壤环境影响评价项目类别中的 I 类项目。根据项目特征，本项目矿山开采同时涉及土壤环境生态影响型和污染影响型。

②影响途径识别

本项目仅涉及矿山开采，废气污染物主要为颗粒物，采取抑尘措施后排放量较小，大气沉降可能对土壤环境产生影响；坑口沉淀池事故状态发生泄漏，废水（含重金属污染物）可能会垂直入渗到土壤，可能对土壤环境产生影响。

因此本项目对土壤环境影响途径主要为大气沉降和垂直入渗。

表 1.5-8 本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	√		√					
服务期满后								

注：在可能产生的土壤环境影响类型处打“√”，列表未涵盖的可自行设计

根据土壤环境影响评价项目类别，项目所在地土壤环境敏感程度划分评价工作等级见下表。

表 1.5-9 生态影响型评价工作等级划分表

项目分类	I 类	II 类	III 类
敏感	一级	二级	三级
较敏感	二级	二级	三级
不敏感	二级	三级	—

注：“—”表示可不开展土壤环境影响评价工作

本项目开采属于 I 类项目，根据区域土壤调查资料，矿区内土壤以山地黄棕壤为主，其次为新积土、水稻土，有机质含量低，土层厚度 0~0.5m。根据土壤监测结果，土壤 pH 值在 5.5<pH<8.5 范围内，不属于盐化类型。根据矿区地下水补给、径流及排泄条件，大气降水和基岩强风化含水层对地下水的补给条件差，风化裂隙含水、构造裂隙含水均很微弱，矿山开采后基本不会引起土壤盐化、酸化、碱化等生态影响，基本无土壤生态影响型影响途径。

③按污染影响型判定工作等级

本项目工业场地及矿（废）石临时中转装卸站等属于污染影响型，污染影响型项目土壤评价等级主要从项目类别、占地规模、周边土壤环境敏感程度等方面进行分级。

本项目为钒矿开采,属于金属矿开采,本项目主要用地包括工业场地、运输道路等用地,永久占地面积 0.66hm^2 。根据《环境影响评价技术导则 土壤环境(试行)》(HJ-2018),建设项目占地规模分为大型 ($\geq 50\text{hm}^2$)、中型 ($5\sim 50\text{hm}^2$)、小型 ($\leq 5\text{hm}^2$)。本项目占地主要为永久占地,占地规模为中型。

本项目所在地周边存在耕地、居民区等土壤环境敏感目标,敏感程度为敏感。根据土壤环境影响评价项目类别、占地规模与敏感程度划分评价工作等级,等级划分表见表 1.5-10。

表 1.5-10 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 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	本项目属于钒矿开采为I类项目,占地规模为中等,周围环境敏感程度为敏感								
确定评价等级	评价等级为一级								

(2) 评价范围

项目地面工业场地、矿(废)石临时转运仓占地范围内及占地范围外 1km。

1.5.7 环境风险

本项目废石为 I 类一般工业固废废物,不属于附录 B 中规定的危险物质;本项目所涉及的危险物质主要为炸药和雷管(主要成分为硝酸铵),其在线量与其临界量比值 $Q < 1$,该项目环境风险潜势为 I。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018)评价工作等级判别依据(表 1.5-11),本项目环境风险简单分析即可。

表 1.5-11 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	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。				

综上所述,各环境要素评价等级及评价范围见表 1.5-12。

表 1.5-12 评价工作等级及评价范围

环境要素	工作等级	评价范围
生态环境	三级	由矿区边界向外扩展 500m,生态环境评价区总面积 4.09km^2

环境空气	二级	以工业场地为中心，大气环境影响评价范围为边长 5km 的矩形
地表水	三级 B	简要分析评价，主要论述项目生产、生活废水全部综合利用的可行性。
地下水	/	IV类项目，不开展地下水评价
声环境	二级	地面空压机房、风井通风机外 200m，矿山道路两侧 200m
土壤环境	一级	工业场地、矿（废）石临时转运仓占地范围内及占地范围外 1km
环境风险	简单分析	仅对危险物质、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进行简单分析。

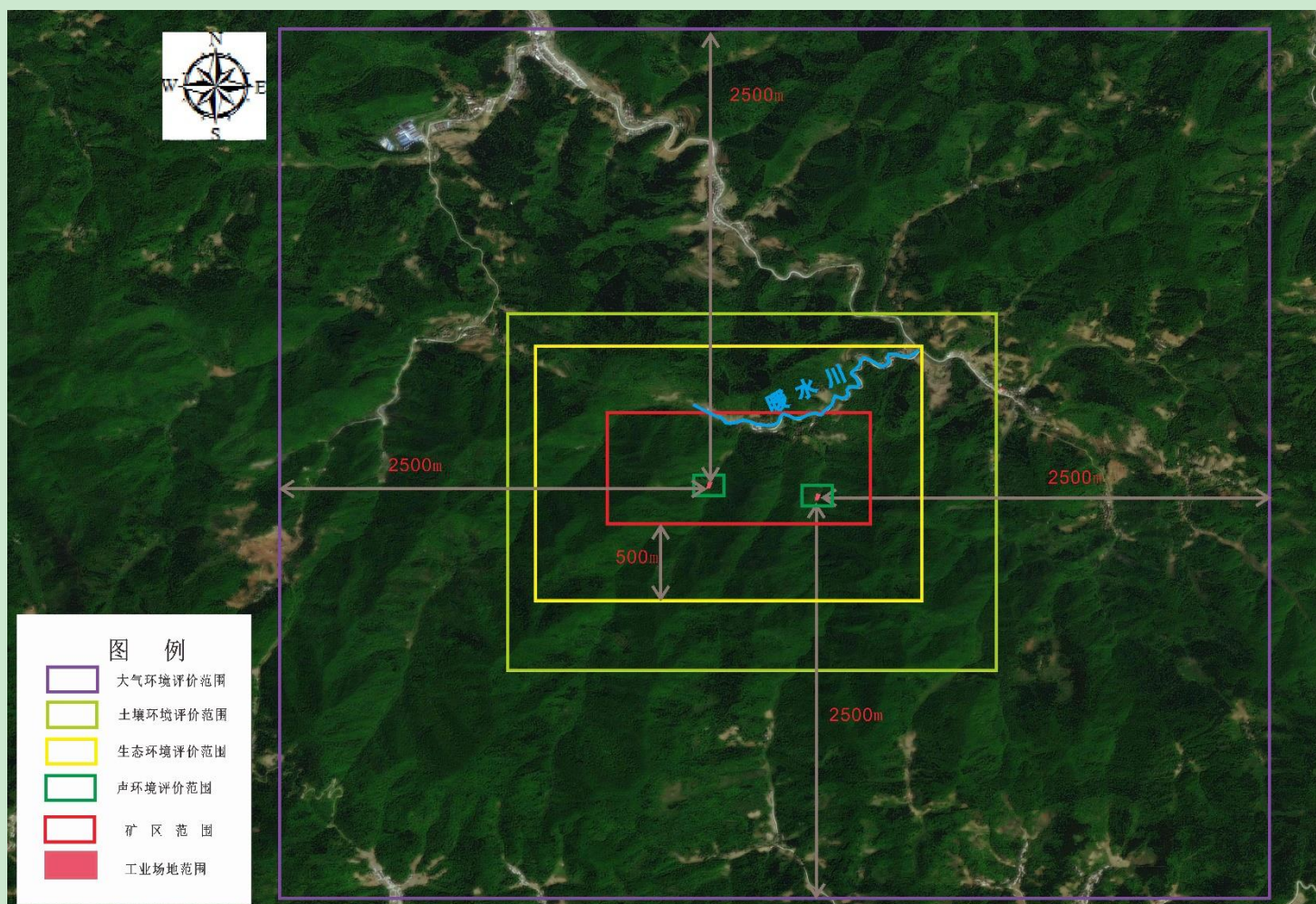


图 1.5-1 评价范围图

1.6 评价内容与评价重点、评价时段

1.6.1 评价内容

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

1.6.2 评价重点

根据工程特点和周围环境特征，确定本次评价重点为：

- （1）工程分析；
- （2）生态环境影响评价；
- （3）废（污）水资源化利用途径可行性分析；
- （4）生态保护和污染防治措施可行性分析。

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 污染控制指标

1.7.1 建设期污染控制指标

建设期开发主要控制开挖、压占土地、植被面积和水土流失，以及施工噪声、施工扬尘等，见表 1.7-1。

表 1.7-1 建设期污染控制措施与目标

污染类别	污染物类型	控制措施	控制目标
施工扬尘	粉尘	对施工场地扬尘采取设围栏、定期洒水等措施	《陕西省施工场界扬尘排放限值》（DB61/1078-2017）
施工废水	施工废水、生活污水	施工废水设临时沉砂池，处理后回用；少量生活污水沉淀处理后作施工场地抑尘洒水，不外排	废水全部综合利用
施工噪声	机械、空气动力性噪声	合理安排施工作业时间、选用低噪声机械设备等	《建筑施工场界环境噪声排放标准（GB 12523-2011）》
固体废物	弃土、弃渣和生活垃圾	基建废石全部用于工业场地平整、矿山道路修建；生活垃圾统一收集后定期运往集镇垃圾转运点，最终进垃圾填埋场处置	控制压占土地、植被面积，新增水土流失得到有效控制，避免次生环境地质灾害，固废处置率 100%
生态环境	占压土地、	矿山道路建设严格控制施工作业带	土地复垦率为 100%，扰动土

	生态破坏、水土流失	宽度，减少临时占地；施工结束后尽快生态恢复临时占地；退役期平整、覆土、植被恢复	地治理率>95%，林草植被恢复率达到 98%，使矿区生态环境逐步得到改善
--	-----------	---	--------------------------------------

1.7.2 运营期污染控制目标

运营期具体控制内容与目标见表 1.7-2。

表 1.7-2 运营期污染控制措施与目标

污染类型	主要污染物	主要控制措施	控制目标
废气	矿山凿岩、爆破、铲装扬尘	加强矿井通风；洒水降尘	《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值要求
废水	矿坑废水	沉淀处理后回用	回用率 100%
	生活污水	收集池沉淀处理后全部用于矿区道路抑尘洒水。	
固废	采矿废石	废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用	综合利用率 100%
	沉淀池底泥	定期清理，与矿石一并由选矿厂进行选矿加工处理	合理处置
	生活垃圾	定期运往集镇垃圾转运点，最终进垃圾填埋场处置	合理处置
	机修废物	废机油收集桶收集后，暂存在危废贮存间，最终交由有资质单位处置	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中有关规定
噪声	矿山爆破、铲装、运输、空压机、风机	合理安排作业时间；采用消声、减振及隔声等措施	《工业企业厂界环境噪声排放标准》中的 2 类标准

1.7.3 退役期污染控制目标

控制内容是矿洞涌水全部封堵、工业场地的生态恢复，控制目标是全面土地复垦及生态恢复。

1.7.4 生态环境保护控制目标

（1）加强矿区生态环境综合整治，对矿区植被破坏区的土地进行复垦和植被恢复治理，依据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《土地复垦技术

标准》和当地环保规划等要求，土地复垦率 100%，扰动土地治理率>95%，林草植被恢复率达到 98%，使矿区生态环境逐步得到改善。

(2) 采取工程和生物措施，使本工程防治责任范围内施工过程造成的水土流失得到有效控制。

1.7.5 环境风险控制目标

(1) 通过采取有效的环境风险防范措施，强化安全管理，降低事故发生的概率，使环境风险事故发生概率降低到可接受水平。

(2) 通过建立企业环境风险应急机制、应急组织机构，配备应急救援器材，制定事故应急处置程序、环境风险应急预案，确保事故发生后能够及时得到有效控制，保证居民和财产的安全。

1.8 环境保护目标

1.8.1 大气环境

项目评价区内大气环境保护目标见表 1.8-1，大气环境保护目标分布情况见图 1.8-1。

表 1.8-1 采矿区大气环境保护目标表

工程项目	坐标/m (UTM 坐标系, 49 区)		保护对象		保护内容	环境功能区	相对位置	
	X	Y	名称	户数			方位	距离/m
工业场地	438729.6	3695063.4	暖水川村	32 户, 89 人	环境空气	二类区	N	420
	438598.9	3696558.3	腰庄	20 户, 52 人			N	1700
	440040.2	3695364.4	龙泉村	12 户, 37 人			NE	1500
	437694.6	3697420.5	龙王庙村	60 户, 185 人			NW	2640
	437260.9	3697004.6	童家屋	40 户, 123 人			NW	2550
	437311.0	3695643.4	尹家院	23 户, 71 人			NW	1545
	440662.5	3694499.4	龙台子	18 户, 55 人			E	1970
	440559.6	3692203.0	彭家湾	35 户, 106 人			SE	3100
	440156.7	3692253.0	屈家湾	21 户, 65 人			SE	2850
	437593.3	3692235.9	许家坡	22 户, 65 人			SW	2560
	436890.4	3692202.4	闫家川	30 户, 86 人			SW	2920
矿区道路	438729.6	3695063.4	暖水川村	32 户, 89 人			/	道路两侧 200m

1.8.2 地表水环境

本项目采矿区地表水环境保护目标为大泥沟、小泥沟、冷水川、暖水川，大泥沟、小泥沟、冷水川分别从矿区西部、中部、东部穿过，大泥沟、小泥沟、冷水川均汇入暖水川，矿区范围内大泥沟、小泥沟、冷水川、暖水川均为常年流水性沟。水质目标均为《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅱ类。地表水环境保护目标分布图见图 1.8-3。

1.8.3 地下水环境

本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（基岩裂隙水潜水含水层），保护目标情况详见表 1.8-2，环境保护目标分布图见表 1.8-3。

表 1.8-2 地下水环境保护目标表

名称	坐标	水位标高	与项目位置	层位	用途
大泥沟泉水	N33°23'18.405", E110°20'21.007"	907m	矿区工业场地南侧 90m	潜水含水层	居民饮水
冷水川泉水	N33°23'30.063", E110°20'46.343"	887m	矿区工业场地北侧 200m	潜水含水层	居民饮水

1.8.4 声环境

本项目评价范围内声环境保护目标见表 1.8-3。

表 1.8-3 声环境保护目标表

工程项目	保护对象		相对位置		保护目标
	名称	户数	方位	距离	
运矿道路	暖水川村	32 户	道路两侧 200m		《声环境质量标准》 (GB3096-2008) 2 类 标准
采矿区	采矿区工业场地、风井场地周围 200m 无声环境保护目标				

1.8.5 生态环境

本项目生态保护目标为评价范围内的的动物、植物、农作物、土壤等生态环境，主要生态环境保护目标见表 1.8-4。

表 1.8-4 生态环境保护目标表

工程项目	保护对象	相对位置	保护目标
矿区	土地、土壤、植物、动物、生态系统	矿区边界向外扩展 500m	维持生态系统服务功能不受影响

1.8.6 土壤环境

土壤环境敏感目标主要为采选区周边的耕地和居民区，具体环境保护目标见表 1.8-5。

表 1.8-5 土壤环境保护目标表

名称	敏感目标			保护目标
	保护对象	方位	最近直线距离 (m)	
采矿 (工业场地、风井场地)	暖水川旱地	N	210-530	《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
	龙泉村旱地	NE	780-1180	
	尹家院旱地	NW	1230	
	暖水川村	N	420	《土壤环境质量建设用地区域土壤污染风险管控标准（试行）》(GB36600-2018) 第一类用地风险筛选值标准
	龙泉村	NE	1500	
	尹家院	NW	1545	

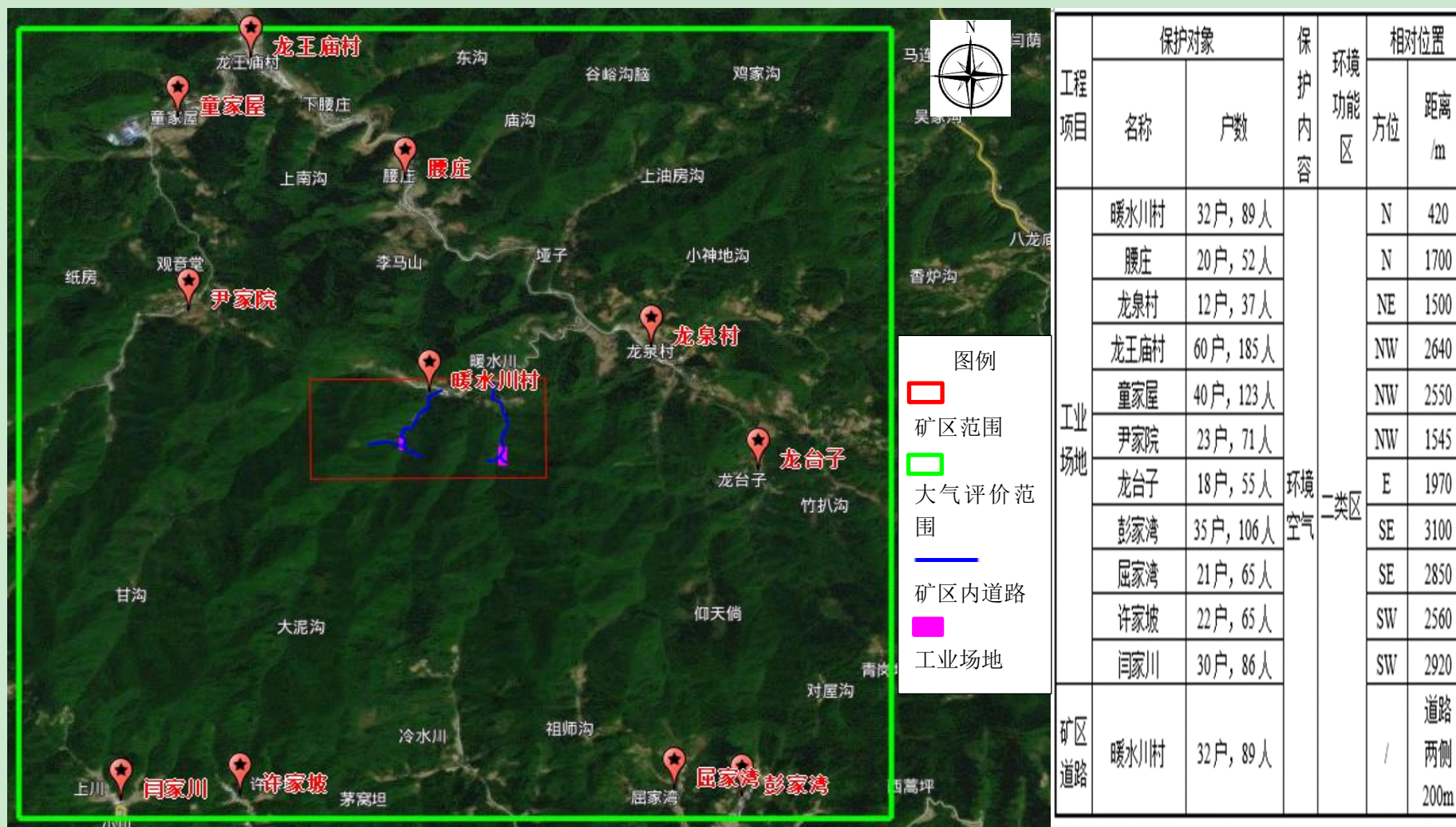
1.8.7 环境风险

本项目环境风险保护目标见表 1.8-6。

表 1.8-6 风险环境保护目标一览表

类别	环境敏感特征					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	暖水川村	N	420	居住区	89
	2	腰庄	N	1700	居住区	52
	3	龙泉村	NE	1500	居住区	37
	4	龙王庙村	NW	2640	居住区	185
	5	童家屋	NW	2550	居住区	123
	6	尹家院	NW	1545	居住区	71
	7	龙台子	E	1970	居住区	55
	8	彭家湾	SE	3100	居住区	106
	9	屈家湾	SE	2850	居住区	65
	10	许家坡	SW	2560	居住区	65
	11	闫家川	SW	2920	居住区	86
	12	孙家湾村	NW	6300	居住区	300
	13	铁匠树垭	N	4300	居住区	60
	14	东楼村	NE	4720	居住区	120
	15	八龙庙村	ESE	3100	居住区	210
	16	蒿坪村	SE	3765	居住区	96
	17	刘家沟口	SW	3800	居住区	83
	18	梨树园	SW	5700	居住区	130
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					89
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					1933

	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	序号	敏感目标名称	环境敏感目标分级	水质目标	与排放点距离/m	
	1	大泥沟	S3	Ⅱ	/	
	2	小泥沟	S3	Ⅱ	/	
	3	冷水川	S3	Ⅱ	/	
	4	暖水川	S3	Ⅱ	/	
	地表水环境敏感程度 E					E3



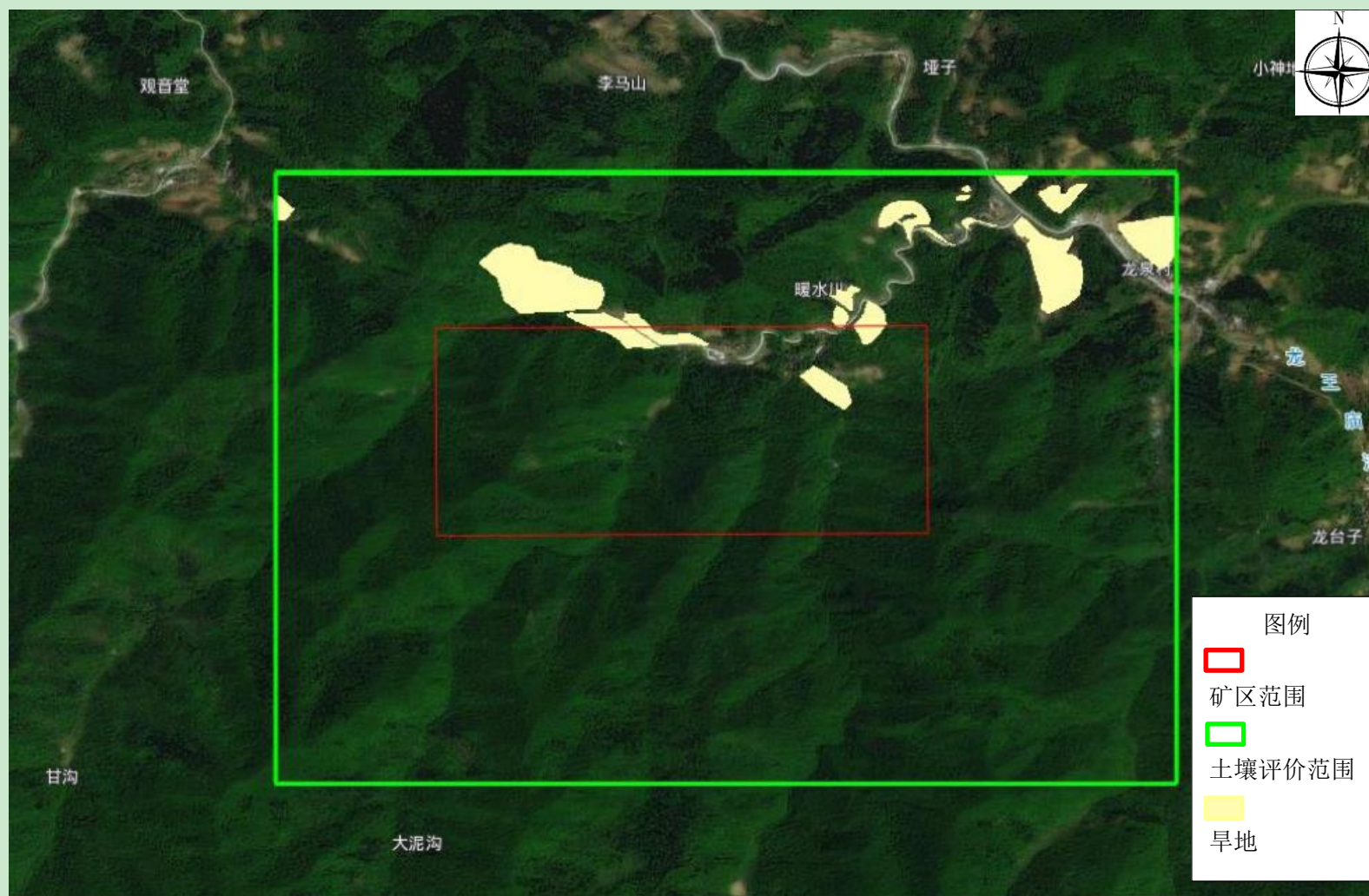


图 1.8-2 土壤环境保护目标分布图

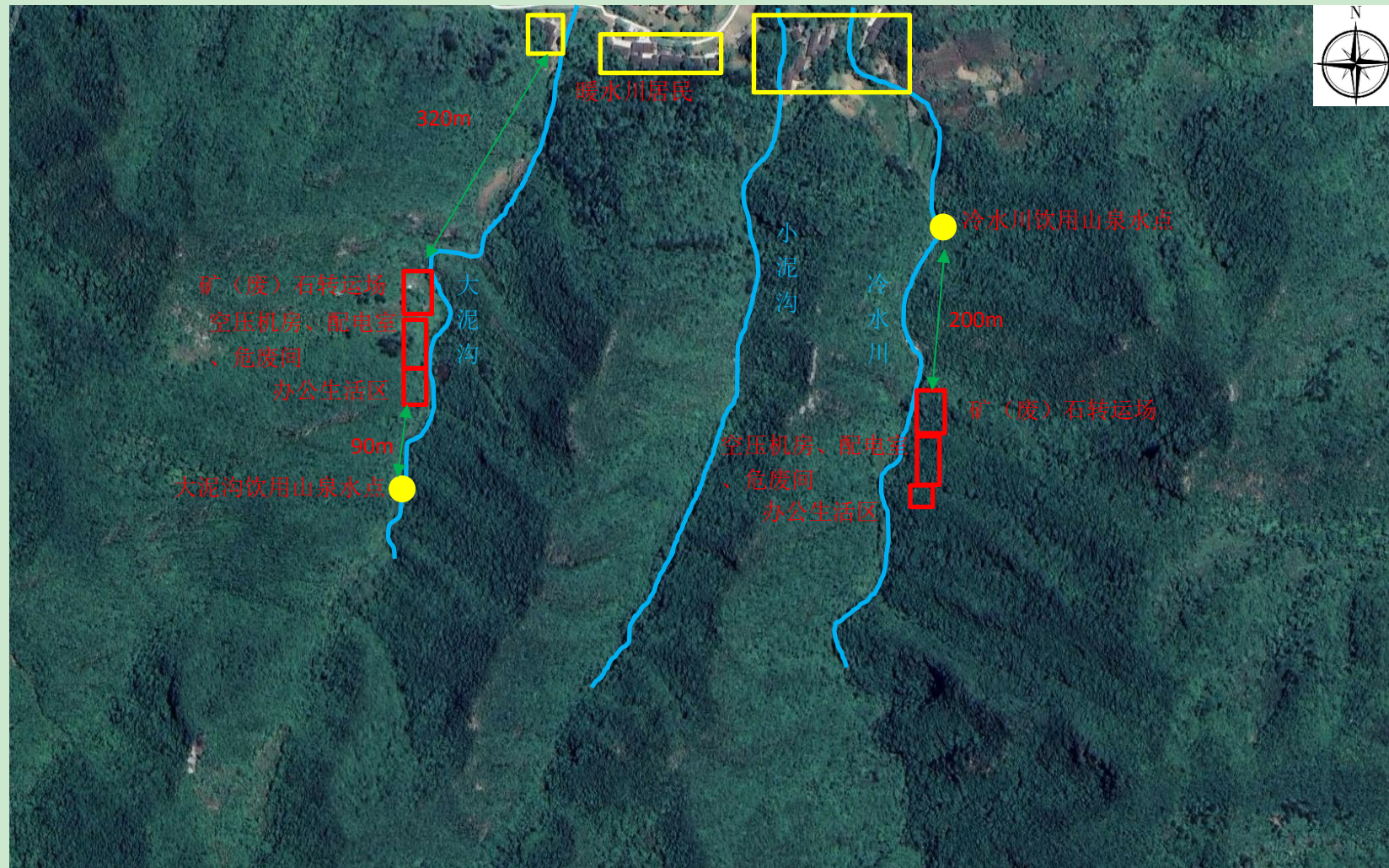


图 1.8-3 工业场地四邻关系图

2 项目概况

2.1 项目名称及基本情况

项目名称：暖水川钒矿开采项目
建设单位：山阳县双河钒矿有限公司
建设地点：山阳县王阎镇
建设性质：新建
矿区面积：0.9740km²（由 4 个拐点圈定）
建设规模：生产规模 10.5×10⁴t/a
产品方案：钒矿原矿石
开采方式：地下开采
服务年限：7.23 年
总投资：1980.7 万元

2.2 地理位置与交通

暖水川钒矿位于山阳县城 120°方位，直距 47km 处。隶属山阳县王阎镇龙泉村管辖。矿区中心地理坐标为：东经 110°20'28"，北纬 33°23'27"。矿区公路交通运输方便，矿区向西北经银花、中村至山阳县城有县、乡级公路相通，运距 94km。山阳县城经商州至西安有 312 国道相通，距西（安）南（京）铁路商州站 60km。矿区向南经照川、郧西至十堰市有省际公路相通，距襄渝线运距 80km，交通较为方便。矿区地理位置图见图 2.2-1。

2.3 矿区资源概况

2.3.1 矿区境界

根据山阳县双河钒矿有限公司现有采矿许可证，采矿证号：C6110002012052130127539，矿区面积 0.9740km²，开采矿种为钒矿，开采方式：地下开采，生产规模为 10.5×10⁴t/a，开采深度 1162m~800m。根据 2009 年 12 月陕西省核工业地质局二二四大队编制的《陕西省山阳县暖水川钒矿资源储量检测说明书》，矿山矿体赋存标高为 1055~838m。

表 2.3-1 矿区范围拐点坐标

序号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	3696652.5800	37438046.5500
2	3696651.6100	37439436.5800
3	3695951.5900	37439436.5900
4	3695951.5700	37438046.5600

矿区内山体坡度不大，地表植被较为发育，以乔木、灌木为主。经现场调查，矿区范围内及周边无风景区及文物保护区等限制矿床开采区域。矿区采矿权四周采矿权主要有东部的丹凤县豪盛矿业有限公司龙王庙河钒矿采矿权、西南部西北有色地质勘查局七一三总队山阳县大泥沟-丹凤县石槽沟金矿普查探矿权。无矿权重叠，无越界开采等问题，不存在矿权纠纷。周边矿权设置图见图 2.3-1。

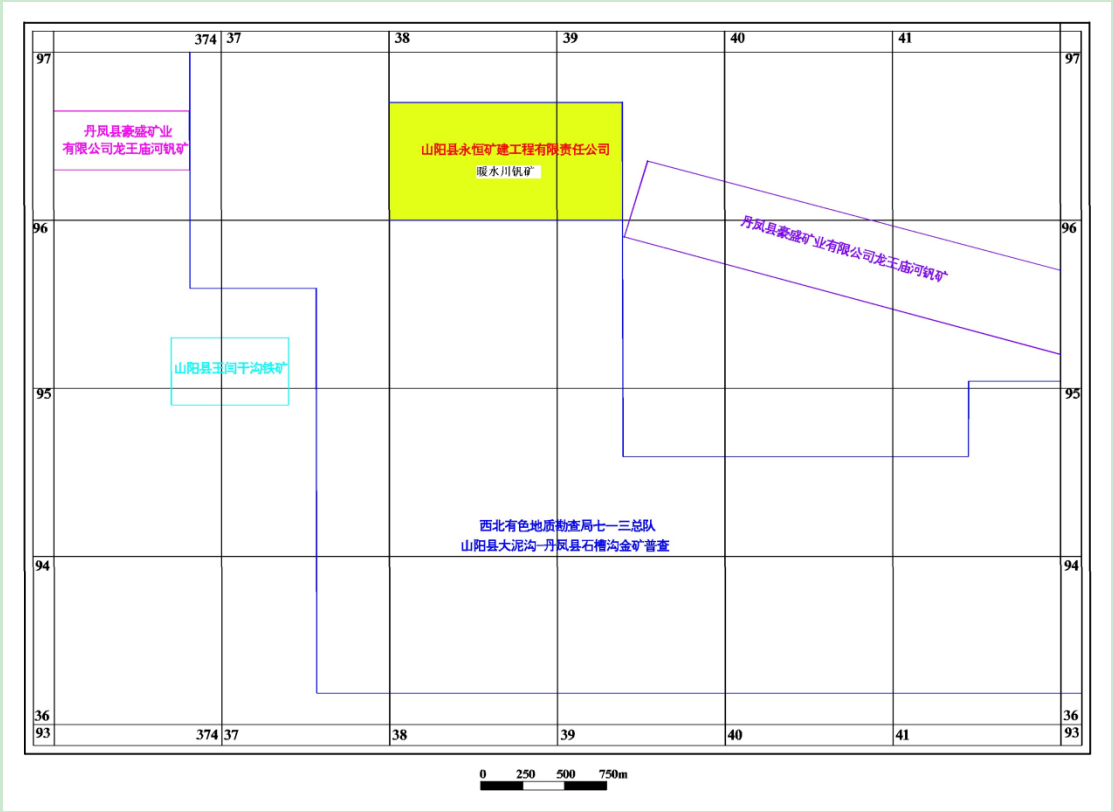


图 2.3-1 周边矿权设置图

2.3.2 矿体分布及特征

暖水川钒矿矿体位于下寒武统水沟口组下段($\in 1sg1$)，属浅海相间生沉积型钒矿床。矿体主要分布于 $\in 1sg^{3-1}$ 地层中，含矿主岩为硅质岩与碳质粘土岩，矿

体呈近东西向展布，以层状、似层状产出，产状与地层产状一致。从东至西圈定 1 个工业矿体 K1。

K1 号矿体：赋存于过渡层 $\in \text{sg}^{3-1}$ 内，呈层状，矿体总体走向 110° ，倾向 $348^\circ \sim 26^\circ$ ，倾角 $47^\circ \sim 68^\circ$ ，平均倾角 54° 。由地表工程控制矿体长度 1.2km，矿体厚度 3.48~21.20m，平均厚度 9.84m，矿体地表出露最高标高 1055m，最低标高 843m，矿体圈定最低标高 838m。工程矿体 V_2O_5 单样品位一般 0.30%~1.82%，矿体 V_2O_5 平均品位为 1.06%，品位变化系数 8.0%。

钒矿矿体特征表见表 2.3-2。

表 2.3-2 钒矿矿体特征表

矿体编号	矿体长度 (m)	展布方向	赋存 标高(m)	平均 厚度(m)	品位	矿体 形态
K1	1200	北西西--南东东	838~1055	9.84	0.30~1.82%	似层状、透镜状

2.3.3 矿石特征

2.3.3.1 矿石自然类型

根据陕西省核工业地质局二二四大队编制的《陕西省山阳县暖水川钒矿资源储量检测说明书》， V_2O_5 赋存在不同的岩石内，依据岩石成份、结构、构造分为：炭质黏土岩型、硅质岩型、硅质岩与炭质黏土岩（简称过渡型）钒矿石三种。

2.3.3.2 矿石矿物成份

炭质粘土岩型钒矿石：由粘土矿物组成(占 74%)，主要为水云母、高岭及炭质(15%)等。炭质呈尘埃状分散于水云母、高岭石之中。

硅质岩型钒矿石：由硅质岩、粘土岩两部分组成，其成分主要为石英（占 75~95%），次为粘土矿物，水云母、高岭石二者紧密共生。石英多呈微粒状，粒径小于 0.02mm；高岭石呈针状，粒径小于 0.03mm；水云母（伊利石等）粒径小于 0.03mm。

硅质岩与炭质粘土岩型钒矿石：具有粘土岩型与硅质岩型钒矿石的双重矿物成份及其特征。

2.3.3.3 矿石化学成份及伴生组分

硅质岩型矿石，以 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 K_2O 含量高为特征。炭质粘土岩型矿石以 SiO_2 、 Fe_2O_3 、 K_2O 含量高为特征。两类矿石中仅 V_2O_5 含量达工业要求，其伴生组分 Ag、Pb、Zn 含量较低，均达不到综合评价指标。在钒的选矿工艺中不必综合回收。

根据本项目矿石成份检测报告，矿石组分的多元素化学成分分析结果列于表 2.3-3。

表 2.3-3 矿石的主要化学成份 (%)

SiO_2	V_2O_5	C	FeO	Fe_2O_3	MgO	Al_2O_3	CaO
94.31	1.406	0.998	0.873	0.40	0.29	0.302	0.216
BaO	MnO	NiO	CrO	S	P_2O_5	Pb	
0.559	0.013	0.299	0.104	0.063	0.143	0.004	

备注：根据《〈陕西省山阳县暖水川钒矿资源储量监测报告书〉评审备案证明》（商国土资储备〔2011〕25 号）， V_2O_5 品位一般为 0.30~1.82%，平均品位 1.06%，本次检测报告 V_2O_5 含量为 1.406%。

2.3.3.4 钒元素赋存状态

硅质岩型和炭质粘土岩型矿石，电渗试验证明，钒元素与矿石中的粘土岩有关，钒以吸附状态和类质同象存在于粘土岩的高岭石、水云母中，硅质岩型和炭质粘土岩型矿石中钒以吸附状态存在者分别占 25.83%和 66.38%，以类质同象存在者占 74.17%和 33.26%。

2.3.3.5 结核特征

暖水川钒矿床含矿岩石中，结核普遍发育，规律性地产于硅质岩与泥质岩接触面附近。结核的形状各异，主要有球形、椭球形、盘形，结核的大小从数毫米到数十厘米。有少量结核由于脱水时体积收缩而产生裂隙，被石英、方解石等矿物充填。结核的同心层状构造发育。

暖水川钒矿中的结核按物质组成可分成泥质结核和硅质结核两种。泥质结核成分主要为泥、磷灰石、碳酸盐、褐铁矿，内外圈成分基本相同，但含量不同，由内向外，碳酸盐含量逐渐增多；硅质结核主要由隐晶-微晶石英组成，含褐铁矿、钒铁矿，在结核的外圈钒铁矿较多，而在内圈褐铁矿较多。

2.3.4 矿产资源储量

根据《〈陕西省山阳县暖水川钒矿资源储量检测说明书〉评审备案证明》（商国土资储备〔2011〕25 号），以 2009 年 9 月 30 日为估算基准日，矿山范

围内保有资源量（333）为：矿石量 96.16 万 t， V_2O_5 量 10224.87t，矿床平均品位 1.06%。资源储量估算标高 838m~1055m。资源估算汇总表见 2.3-4。

表 2.3-4 资源估算汇总表

矿体号	资源储量类型	矿体总资源储量		
		矿石量（万 t）	平均品位（10 ⁻² ）	V_2O_5 （t）
K1	333	96.16	1.06	10224.87

设计利用量：本次开发利用方案设计利用矿石量 759525.89t， V_2O_5 量 8104.80t，回采率为 85.00%，可开采矿石量为 64.56 万 t，资源设计利用量 67.11%，资源量设计利用情况见表 2.3-5。

表 2.3-5 设计利用矿产资源储量计算表

矿体	储量级别	名称	单位	地质储量	备案储量	地质影响系数	工业储量	回采率	设计损失	设计利用储量	可采储量
K1	333	矿石量	t	961939.5	961939.5	0.85	817648.58	0.85	58122.73	759525.85	645596.97
		V ₂ O ₅ 量	t	10224.87	10224.84	0.85	8691.14		586.34	8104.80	6889.08
		平均品位	%	1.06	1.06		1.06		1.01	1.06	1.06
	合计		%	100	100		85.00			6.04	78.96

2.3.5 矿床开采技术条件

2.3.5.1 水文地质条件

（1）地表水

矿区位于秦岭支脉—孤岭，属于侵蚀构造地貌，中低山地形，总地势南高北低，海拔 780~1162.3m，相对高差 382.3m。区内植被覆盖率达 80%以上。地形坡度 25°~45°，切割强烈，沟谷发育，坡臂陡峭，地形有利于地表水、浅层地下水排泄。银花河自西向东由矿区北 6.5km 流过。矿区地表三条水系冷水沟、大泥沟、小泥沟为常年流水沟，由南向北汇入暖水川沟，注入矿区北 6.5km 的银花河，最终汇入丹江。暖水川沟年平均流量 0.35m³/s，补给主要来源于大气降水和地下水，矿区最低侵蚀基准面标高 780m，矿体赋存标高 838~1055m，矿体位于当地最低侵蚀基准面之上，地形条件有利于自然排水，地表水体对矿床开采影响不大。

（2）地下水

矿区地下水不发育，主要含水层为：

①第四系全新统孔隙潜水含水层：主要分布于沟谷冲洪积物、残坡积物中，厚 0.30~3.0m，岩性上部为：粘性土、粘土夹碎石，谷地下部为砂砾石和粘土砂砾层夹滚石，水位埋深 0.00~0.90m，补源为大气降水，补给下伏风化裂隙含水层，或构造含水带。该类含水层厚度、分布范围小，丰水期有泉水出露，对矿山建设影响不大。

②碳酸盐岩—裂隙岩溶含水层

含水岩性为中厚层、厚层白云岩、灰岩夹薄层泥质岩，微晶结构，层状、条状、条带状构造，位于矿床顶板和底板，受矿床顶底板岩石限制，与矿床无水力联系。区内各小沟中的小泉均沿灰岩与粘土岩接触带涌出。涌水量小于 0.4L/S，多远离矿带，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型水，可以饮用。

③构造裂隙含水性

区内断裂构造不发育，仅见在过渡层中发育有顺层小断层，一般规模较小，不含水或很少含水，对矿体无影响。

(3)隔水层

矿体赋存于薄层硅质板岩夹粘土岩与炭质粘土岩、炭质板岩中间，是较好的隔水层。主矿体位于不透水层之间，顶板为薄层硅质岩夹微薄层粘土岩，底板为炭质板岩、硅质板岩、粘土岩，岩石结构致密，隔水性好。为矿床开发提供了天然良好条件。

暖水川钒矿矿区含水层富水性弱，以静贮量为主，补给条件差，涌水主要来自含水层。矿床水文地质类型属以静贮量为主的水文地质条件简单型。

2.3.5.2 工程地质条件

矿体顶板为薄层硅质、粘土质岩，致密坚硬，性脆，底板为含炭粘土岩，单位厚度大、节理、裂隙不发育，亦稳定。为坚硬—半坚硬岩层为主的岩体。矿体及围岩无各类较大的构造的破坏影响，岩、矿体的稳固性好，但在以后的采矿工程施工中，可能出现局部掉块、冒顶现象，只要注意支护，即可避免事故的发生，矿床工程地质条件简单。

2.3.5.3 环境地质

矿区属中低山区，海拔 780m~1162.3m，区内植被发育，人烟稀少，矿山的开发虽能对环境造成一定的影响，但矿山为地下开采，对植被的破坏相对较

小。矿山位于暖水川沟上游，有常年流水，水力资源充沛。钒矿的选矿以化学选矿为主，选矿厂位置远离矿区对环境无污染。

矿区范围内未发现明显的崩、滑、流地质灾害。

2.4 工程组成及主要建设内容

工程项目组成及建设内容见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目组成表

工程类别		建设名称		主要建设内容及规模	备注
主体工程	采矿工程		矿山概况	矿区面积 0.973km ² ，由 4 个拐点圈定，共有一条矿体（K1），开采标高 800m-1162m，回采率 85%，贫化率 15%。	/
			矿山生产及利用资源量	采矿生产规模 10.5×10 ⁴ t/a，矿山服务年限 7.23a；设计利用储量 759525.85t，钒资源量 8104.80t，V ₂ O ₅ 平均品位 1.06%，伴生组分 Ag、Pb、Zn 含量较低，无回收利用价值。	/
		地下开采	开拓运输系统	总体上矿山采用平硐-溜井开拓运输系统。 根据各处矿体赋存条件及矿体走向，矿山可分为四个独立的开拓系统，由西向东为别为大泥沟以西开拓系统，大泥沟以东开拓系统，冷水川沟以西开拓系统，冷水川以东开拓系统。 矿山大泥沟东、西部开拓系统主平硐标高为 870m，共分为 3 个中段，由高到低依次是 970 中段、920 中段、870 主平硐；矿山冷水川沟西部主平硐标高为 850m，共分为 2 个中段，由高到低依次是 900 中段、850 主平硐；矿山冷水川沟东部主平硐标高为 840m，共分为 4 个中段，由高到低依次是 990 中段、940 中段、890 中段、840 主平硐。 主平硐及其以上各中段矿石及废石通过矿石溜井、废石溜井下放到主平硐，然后由主平硐运出地表，矿石由汽车转运至选厂，废石由汽车运至山阳县永兴机械化采石厂综合利用。设计推荐各个中段均采用 0.7m³ 翻转式矿车人推车运输，主平硐采用 1.5 吨蓄电池机车牵引 0.7m³ 翻转式矿车运输。	首采地段为大泥沟内 970 中段、920 中段，冷水川沟废石经溜井下放到平硐口，然后用汽车外运
			采矿方法	采用分段空场法进行回采	/
			矿井通风	采用单翼对角式通风系统，机械抽出式通风。各中段均可直通地表，新鲜风流从各中段坑口进入→沿脉运输巷道→采场天井→采场，污风从另一侧采场天井排出→回风平巷（上中段沿脉运输巷作为本中段回采的回风平巷）→回风井→地表。在 K1 矿体布置 4 个回风井。其中 1#回风井位于 P3 勘探线西侧附近（标高 920m），2#回风	/

工程类别		建设名称		主要建设内容及规模	备注
				平硐位于 P2 勘探线东侧附近（标高 900m），3#回风井位于 P6 勘探线东侧（标高 1050m），4#回风井位于 P0 勘探线东侧（标高 970m）。矿山配备 4 台（2 用 2 备）矿用通风机 FBCZ54NO11/30，功率 30KW，风量 7.4-26.01m³/s。	
			矿井排水	主平硐口外设沉淀池收集矿坑水，矿坑水经沉淀池处理后回用于井下生产用水和矿区道路抑尘洒水，不外排	/
		采矿工业场地		根据开采顺序依次设置工业场地，首先建于大泥沟内，待回采至冷水川沟内时搬迁至冷水川沟内，办公区、配电室、空压机房等设置于主平硐坑口附近。	/
辅助 储运 工程			废石场	本项目不设废石场，废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用	/
			炸药库	依托双河炸药库，由当地民爆公司或民爆公司统一配送，采矿区内不设置炸药库	/
			临时转运仓	出矿主平硐口设置有矿（废）石临时转运仓（规格：20m×15m×10m（分格式）），临时转运仓位于工业场地北侧，占地面积 300m²。根据开采顺序，先在大泥沟内设置转运仓，然后转移至冷水川内设置转运仓，转运仓设置封闭彩钢棚，仅留车辆进出口，矿（废）石装卸在封闭棚内进行，无露天作业，并在棚顶设置雾化喷淋头，采取喷淋洒水措施	
			矿区道路	矿区内部道路主要为大泥沟及冷水川沟道内矿（废）石运输路线，根据开发利用方案，矿区道路总长约 1150m，按四级修建，路面宽度：4.0m，混凝土路面。新建便桥 2 处，采用拱桥，不进行涉水施工，便桥用于运营过程中矿（废）石运输。大泥沟东侧 870 主平硐坑口涌水回用水管线伴桥而过，冷水川西侧 850 主平硐坑口涌水回用水管线伴桥而过。便桥分别位于大泥沟工业场地东侧（过大泥沟连通东、西侧 870 主平硐）、冷水川工业场地西侧（过冷水川连通东侧 850 主平硐与西侧 840 主平硐），桥宽度 6m，长度均为 10m。矿区外依托现有乡村道路。	/
公用 工程			变配电	中村-天桥 35 千伏高压输电线路从矿区北部通过，供电电源引自本项目供电电源引自银花变电站，直距矿区约 4km，容量充足，可满足矿山用电需求。	/
			给水	区内大泥沟、小泥沟、冷水川均为常年流水沟，水质良好，属中性低矿化淡水，可满足矿山建设生活用水的需要。	

工程类别	建设名称	主要建设内容及规模	备注
		矿山修建生活用水蓄水池一座，容积 30m ³ ，水源来自矿区常年溪水。修建高位水池一座，容积 60m ³ ，用于各坑口生产用水及井下消防用水。	
	排水	分流制排水系统，分为生活、生产污废水系统和雨水系统。 直通地表的各中段采用自流式排放，收集池收集；主平硐口设置沉淀池对采矿生产废水进行沉淀，处理后回用至洒水抑尘等，不外排。 设免冲水式环保旱厕，定期清掏；其它生活污水，全部用于矿区道路抑尘洒水，不外排。	
	供气	选用 3 台 FHOGFD-185 型螺杆式空气压缩机，2 台工作，1 台备用。排气量 32m ³ /min；排气压力 0.8Mpa。	井下压气管路采用 Φ89×4 无缝钢管钢管材料，并采取防护措施，防止因灾变破坏。井下主要作业地点处应设置供气阀门
环保工程	废水处理措施	①矿区各主硐口设沉淀池及回用设施； ②在矿体附近及生活办公区设免冲水式环保旱厕；办公生活区设生活污水收集池。	/
	废气防治措施	①采矿场采用湿式凿岩，爆破工作面喷洒水防尘，机械通风、局部通风等措施； ②对出矿、装卸和运输扬尘采取洒水抑尘。	/
	噪声控制措施	①凿岩机、爆破作业、抽水泵等井下布置； ②选用低噪声设备，设空压机房隔声，基础减振； ③选用低噪声设备，基础减振，风机出口装消声装置； ④限制车速等。	/
	固废处置措施	①废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用； ②生活垃圾统一收集后，定期运往集镇垃圾转运点，最终进垃圾填埋场处置； ③机修废物暂存在危废贮存间，最终交由有资质单位处置； ④沉淀池底泥定期清理，与矿石一并经由选矿厂进行选矿加工处理。	/
	风险防范措施	制定应急预案，采取加强巡视等风险防范措施	/

工程类别	建设名称	主要建设内容及规模	备注
	生态防治措施	①矿山道路建设严格控制施工作业带宽度，减少临时占地；施工结束后尽快生态恢复临时占地； ②随着开采的进行，对废弃的采矿坑口进行封堵，矿山闭坑后，拆除、清理办公生活区内的临时建筑物，恢复植被，对矿山道路进行植被恢复。 ③对采完的坑口及时封堵，矿山闭坑后对各风井口采用浆砌块石进行封堵。	/
依托工程	选矿厂	所采矿石全部拉运至陕西永恒钒业集团有限公司全资子公司陕西恒源矿业有限公司选矿厂处理。陕西恒源矿业有限公司选矿厂位于山阳县银花镇东南孙家湾村安坡组，位于本项目西北侧约 5400m，目前日处理钒矿石 900t。选矿厂已取得陕西省环境保护局批复（陕环批复[2007]692 号）。	本次评价仅包括矿石开采
	石料加工厂	废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用。山阳县永兴机械化采石厂位于山阳县城关镇高家沟社区庙沟，位于本项目西北侧约 41km，山阳县永兴机械化采石厂年产 20 万吨石料加工项目已取得商洛市生态环境局山阳分局批复（山环批复[2019]9 号）。	

2.4.1 建设规模与产品方案

根据矿山开发利用方案，矿山建设规模 $10.5 \times 10^4 \text{t/a}$ ，产品为钒矿原矿石。

$$\text{矿山服务年限: } T = \frac{Qn}{A(1-e)}$$

式中：T—矿山服务年限，年；

Q—设计利用矿石量：961939.50t；

A—矿山生产能力： $10.5 \times 10^4 \text{t/a}$ ；

n—矿石回采率：85%；

e—贫化率：15%

经计算： $T_1=7.23$ 年

2.4.2 开采范围和开采对象

本次设计的开采范围即为商洛市国土资源局颁发的采矿许可证批准的矿区内，设计开采标高为 800m~1162m。

本次设计的开采对象为区内经过评审备案的的钒矿 K1 矿体。

2.4.3 矿床开采方式与顺序

2.4.3.1 采矿方式

暖水川钒矿 K1 号矿体，属急倾斜中厚矿体，平均厚度 9.84m，倾角 54° 。由于矿体走向长度 1.2km、倾角陡、规模小、控制高差变化大，矿区植被覆盖较为完整，本次采用地下开采方式。

2.4.3.2 开采顺序及首采地段

(1) 开采顺序

矿区由西向东可划分为四个开拓系统，两个位于大泥沟内，两个位于冷水川内，回采顺序由西向东，先回采大泥沟内的两个开拓系统，再回采冷水川内的两个开拓系统。

矿段内自上而下逐中段依次进行回采。中段内回采顺序为：自回风井侧向坑口方向后退式回采。

(2) 首采地段

本次首采地段为大泥沟内的 970 中段、920 中段。

2.4.4 采矿方法

2.4.4.1 采矿方法选择

根据矿体的赋存状况和开采技术条件，本次开采矿体属急倾斜中厚矿体，平均厚度 9.84m，倾角 54°。通过技术经济综合分析并结合该矿体矿体特征，推荐矿山采用分段空场法进行回采。

采矿方法施工工艺图见图 2.4-1。

2.4.4.2 采矿工艺

(1) 矿块构成要素

矿块沿走向布置。矿块长 50m，高 50m，底柱高度 11m，顶柱高度 3m，间柱宽度 6m，电耙道斗穿间距 6~7m。

(2) 采准切割工作

矿块沿矿体走向布置，在矿体脉外下盘位置掘进沿脉运输巷道。在运输巷道里面每隔 50m 掘进联络道通往矿体，然后沿矿体底板掘进脉内人行天井，天井与上中段运输巷道连通。在天井中每隔 12m 掘进分段凿岩巷道。在运输巷道底板以上 5m 在天井中掘进电耙巷道，电耙巷道布置在脉内靠近底盘位置。从运输巷道掘进溜矿小井直通电耙巷道。

在电耙巷道底板以上 5m 处掘进切割平巷。从电耙道掘进漏斗穿和漏斗颈，直通切割平巷。在扩漏的同时将矿体底部全部拉开，形成自由面。为了回采顶柱，还应在顶柱中掘深孔凿岩硐室。

(3) 矿房回采

① 凿岩

凿岩采用 YGZ90 型凿岩机配 TJ-25 型台架在分段巷道中钻凿上向扇形中深孔，孔径 50~80mm。

② 爆破

该采区分段空场法回采采用控制爆破技术，非电导爆管起爆。爆破最小抵抗线 1.5m，孔距 1.5~1.8m，孔深小于 15m，以切割槽为自由面进行侧向爆破，一次爆破 4 排孔，采用微差爆破。

③ 出矿

矿房的回采从中间位置拉开切割槽，形成爆破自由面，向矿房的两端后退式回采，沿矿房高度，自上而下分段回采，采矿工作线呈直线。出矿用 30kw 电耙，矿石沿电耙道直接爬到溜矿小井，经溜矿小井下放到主运输水平。

(4)矿柱回采

本采矿方法矿柱占 30%左右，矿山回采过程必须适时回采矿柱。分段法留下的矿柱可分两步回采。首先利用中深孔大量崩矿法，将上段底柱和本阶段顶柱同时崩掉，其崩下矿自本阶段矿房中漏斗放出。回采顶柱时，可在采区天井的顶柱凿岩硐室中打水平扇形深孔进行崩矿，回采底柱时可在原有的运输巷道和电耙道中钻凿上向扇形和上向平行中深孔，利用漏斗和运输巷道作补偿空间进行崩矿。然后再利用大量崩矿法回采间柱。

(5)顶板管理及采空区处理

在矿山采矿过程中，必须加强采场顶板管理，根据采场顶板稳固情况，生产中对顶板不稳固地段，要采用锚杆支护或锚网支护，也可在贫矿段留不规则矿柱进行支护。

为确保生产安全，当矿块回采结束后，要立即封闭采空区，并竖立安全警示标志。

(6)采场通风

新鲜风流从平硐进入，经过天井，联络道进入采场，污风由回风天井流入上阶段回风平巷。

2.4.4.3 采矿方法主要技术经济指标

- ①矿块回采率：85%；
- ②贫化率：15%；
- ③出矿块度：≤350mm
- ④V₂O₅ 平均品位：(333)为 0.91%

2.4.5 开拓运输方案

2.4.5.1 开拓系统

总体上矿山采用平硐-溜井开拓运输系统。

根据各处矿体赋存条件及矿体走向，矿山可分为四个独立的开拓系统，由西向东分别为大泥沟以西开拓系统，大泥沟以东开拓系统，冷水川沟以西开拓系统，冷水川以东开拓系统。

矿山大泥沟东、西部开拓系统主平硐标高为 870m，共分为 3 个中段，由高到低依次是 970 中段、920 中段、870 主平硐；矿山冷水川沟西部主平硐标高为 850m，共分为 2 个中段，由高到低依次是 900 中段、850 主平硐；矿山冷水川沟东部主平硐标高为 840m，共分为 4 个中段，由高到低依次是 990 中段、940 中段、890 中段、840 主平硐。

开拓系统纵投影图见图 2.4-2。

2.4.5.2 运输系统

主平硐及其以上各中段矿石及废石通过矿石溜井、废石溜井下放到主平硐，然后由主平硐运出地表，矿石由汽车转运至选厂，废石由汽车运至山阳县永兴机械化采石厂综合利用。

设计推荐各个中段均采用 0.7m^3 翻转式矿车运输，主平硐采用 1.5 吨蓄电池机车牵引 0.7m^3 翻转式矿车运输。

2.4.6 矿井通风

采用单翼对角式通风系统，机械抽出式通风。

各中段均可直通地表，新鲜风流从各中段坑口进入→沿脉运输巷道→采场天井→采场，污风从另一侧采场天井排出→回风平巷（上中段沿脉运输巷作为本中段回采的回风平巷）→回风井→地表。在 K1 矿体布置 4 个回风井。其中 1#回风井位于 P3 勘探线西侧附近（标高 920m），2#回风平硐位于 P2 勘探线东侧附近（标高 900m），3#回风井位于 P6 勘探线东侧（标高 1050m），4#回风井位于 P0 勘探线东侧（标高 970m）。

采准、切割、开拓、生探等掘进工作面均采用局扇加强通风，回采工作面（凿岩、装矿）也要用局扇进行辅助通风。

矿山配备 4 台（2 用 2 备）矿用通风机 FBCZ54NO11/30，功率 30KW，风量 $7.4\text{--}26.01\text{m}^3/\text{s}$ 。

为减少内部漏风，对暂时不用或已废弃的天井、平巷等应及时封闭，应灵活应用风门、风墙等通风设施调节风流，满足生产要求。

2.4.7 排水方案

矿体位于当地侵蚀基准面之上，设计推荐采用平硐-溜井开拓运输系统主平硐及其以上各中段均有坑口直通地表。

根据开拓系统以及水文地质条件，推荐矿山各个矿体开拓系统主平硐及其以上各中段都采用自流排水方案，在各中段巷道人行道侧设置水沟，水沟坡度3~5‰，生产废水及井下涌水沿本中段水沟自流出地表，然后经地表排水渠收集到主平硐硐口沉淀池，主平硐口设置沉淀池对井下涌水、污水进行沉淀处理后，全部接入矿山回水系统。

工业场地、运输道路设有截水沟，防止工业场地内积水、雨水冲刷路面而造成公路边坡坍塌等灾害。

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。

2.5 工程占地与总图布置

2.5.1 工程占地

由于工程所处地理位置限制，根据工程开发利用方案及设计方案，本项目工业场地（共2处）首先建于大泥沟内，待回采至冷水川沟内时搬迁至冷水川沟内，办公区、配电室、空压机房等设置于主平硐坑口附近。各主平硐口均布置矿坑涌水沉淀池，并建设生活用水蓄水池一个（30m³），生产用水蓄水池一个（60m³）。永久占地总面积0.66hm²，占地情况见表2.5-1。

表 2.5-1 工程占地情况一览表 单位：hm²

序号	用地名称		占地面积		占地类型
			永久	临时	
1	工业场地		0.16	0.04	乔木林地
2	回风井口场地	1#回风井口	0.01	/	乔木林地
		2#回风井口	0.01	/	乔木林地
		3#回风井口	0.01	/	乔木林地
		4#回风井口	0.01	/	乔木林地
3	矿区内部道路		0.46	0.06	乔木林地、灌木林地
小计			0.66	0.1	/

项目拟占地土地类型主要为乔木林地、灌木林地，建设单位应按照《中华人民共和国土地管理法》、《森林法》等法律、行政法规，依法征得林业部门的同意，办理林业用地报批等。

2.5.2 总图布置

2.5.2.1 工业场地

本项目工业场地（共 2 处）首先建于大泥沟内，待回采至冷水川沟内时搬迁至冷水川沟内，办公区、配电室、空压机房、矿（废）石转运场等设置于主平硐坑口附近。单个工业场地占地面积 0.08hm²。

工业场地布置示意图见图 2.5-1。

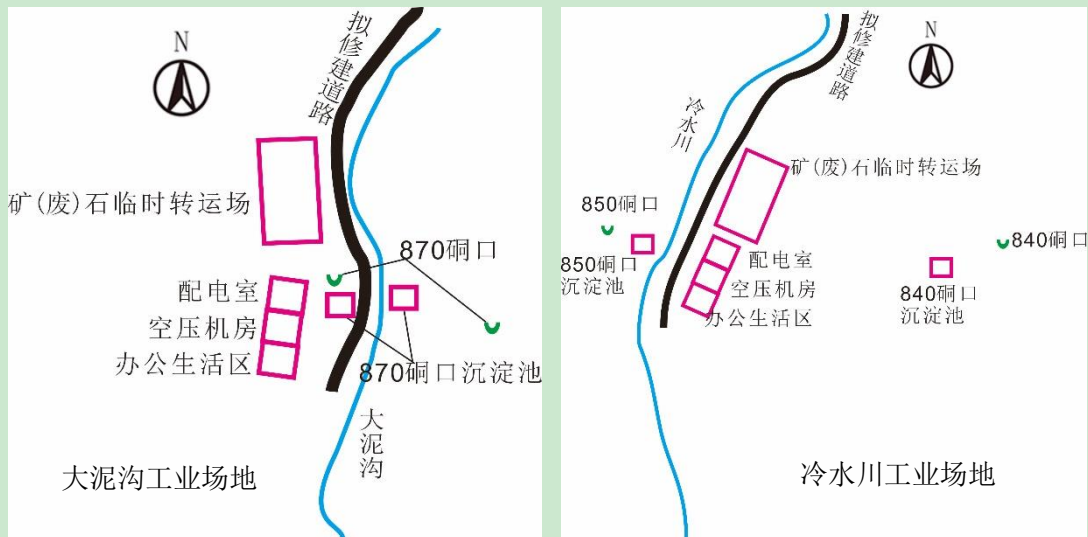


图 2.5-1 工业场地布置示意图

1、工业场地防洪工程

采用重力式浆砌石挡土墙方案。重力式挡墙墙体采用 M7.5 浆砌石砌筑，墙顶宽度 0.8-1.0m，临水侧坡比为 1: 0.25，背水直立，墙趾高 1m，宽 0.6m，挡墙底部坡度为 1:-0.05。墙背填土对于无粘性土要求相对密度不低于 0.60，粘性土压实度不低于 0.90。距离地面 0.5m 以上墙面预埋 PVC 排水管，直径 50mm，间距 2.5m，梅花形布置，墙背排水孔处设反滤层厚 0.3m。挡墙每隔 10m 设置一沉降缝，缝宽 2cm，伸缩材料为沥青木板。

2.5.2.2 废石场

本项目不设废石场，废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用。

2.5.2.3 矿山道路

矿区内部道路主要为大泥沟及冷水川沟道内矿（废）石运输路线，根据开发利用方案，矿区道路总长约 1150m，按四级修建，路面宽度：4.0m，混凝土路面。新修建便桥 2 处，采用拱桥，不进行涉水施工，便桥分别位于大泥沟工业场地东侧（过大泥沟连通东、西侧 870 主平硐）、冷水川工业场地西侧（过冷水川连通东侧 850 主平硐与西侧 840 主平硐），桥宽度 6m，长度均为 10m。矿区外依托现有乡村道路。

总平面布置示意图见图 2.5-2。矿区内运输道路示意图见图 2.5-3。矿区外运输道路示意图见图 2.5-4。

2.6 公用工程

2.6.1 给排水

2.6.1.1 给水

区内大泥沟、小泥沟、冷水川均为常年流水沟，水质良好，属中性低矿化淡水，可满足矿山建设生活用水的需要。本项目用水来自大泥沟、冷水川。

矿山修建生活用水蓄水池一座，容积 30m³，水源来自矿区常年溪水。修建高位水池一座，容积 60m³，用于生产用水及井下消防用水。

2.6.1.2 排水

采矿区采用分流制排水系统，分为生活、生产污废水系统和雨水系统。

采矿区生产废水主要是矿坑涌水，经沉淀池处理后回用于生产凿岩和抑尘洒水，同时要求企业配备移动式临时储水罐，用于开采过程中涌水量突然增大、不生产期间涌水的收集，不能完全利用的由罐车拉运至选矿厂综合利用，不外排。在矿体附近及生活办公区设免冲水式环保旱厕，定期清掏；其它生活污水，全部用于矿区道路抑尘洒水。

2.6.2 供电

供电电源引自本项目供电电源引自银花变电站，直距矿区约 4km 可满足矿山用电需求。

2.6.3 供气

选用 3 台 FHOGFD-185 型螺杆式空气压缩机，2 台工作，1 台备用。排气量 32m³/min；排气压力 0.8Mpa。

井下压气管路采用 $\Phi 89 \times 4$ 无缝钢管钢管材料，并采取防护措施，防止因灾变破坏。井下主要作业地点处应设置供气阀门。



图 2.5-3 矿区范围内矿（废）石运输路线图

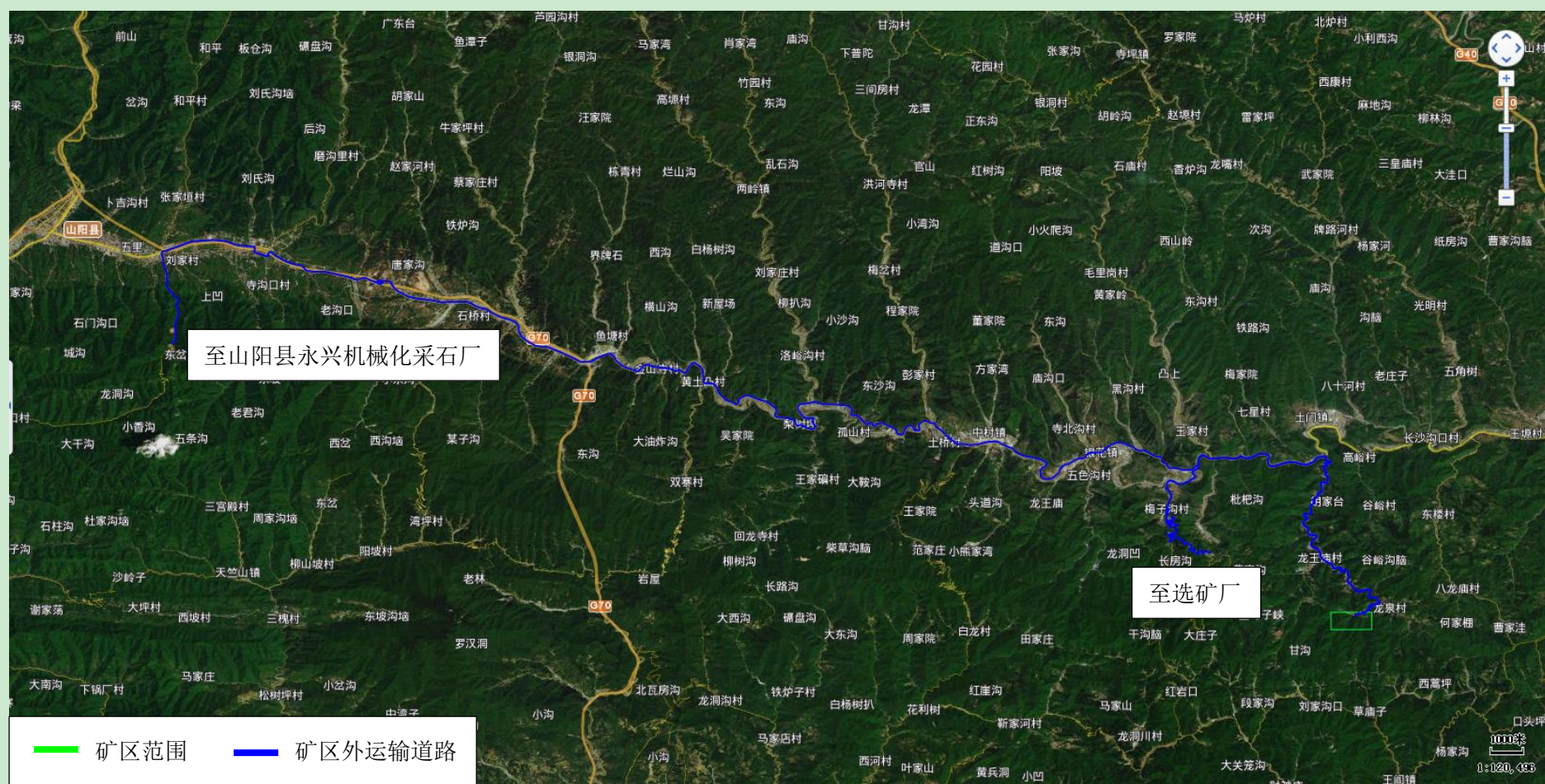


图 2.5-4 矿区范围外矿（废）石运输路线图

2.6.4 供暖

办公生活区不设燃煤锅炉，冬季取暖采用电器化设备。

2.7 劳动定员及工作制度

劳动定员 30 人，工作制度为间断工作制，年工作日为 300 天，每天 3 班，每班 8 小时。

2.8 主要设备及原辅材料

2.8.1 主要设备

矿山主要采掘运输设备见表 2.8-1。

2.8-1 矿山主要采掘运输设备表

序号	名称	型号 规格	数量	备注
1	气腿式凿岩机	YT-28	9	6 用 3 备
2	上向式凿岩机	YSP45	8	5 用 3 备
3	水冷螺杆空气压缩	FHOGFD-185	3	2 用 1 备
4	轴流式风机	K45-6-No.13	4	2 用 2 备
5	抽水泵	/	3	/
6	电机车	ZK3-6/250	2	1 用 1 备
7	翻转式矿车	YFC0.7-6	30	20 用 10 备
8	提升机	JTP-2×1.2 型	3	
9	装载机	495HD	3	/
10	载重汽车	20t	6	/

2.8.2 原辅材料、能耗及水耗

项目原辅材料、能耗及水耗一览表见表 2.8-2。

表 2.8-2 项目原辅材料、能耗及水耗一览表

序号	项目名称	单位	单位消耗量	生产规模 (t)	年消耗量	贮存方式
3	炸药	t	0.00022	105000	32.1t	依托双河炸药库，不在采矿区范围内贮存
4	电雷管	m	0.04933	105000	5179.65m	
5	导爆索	m	0.00717	105000	752.85m	
6	柴油	L	0.023	105000	2400L	依托社会加油站，不设置储罐
7	电	kwh	18.0	105000	189×10 ⁴ kwh	/

2.9 主要经济技术指标

项目主要经济技术指标见下表：

表 2.9-1 综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	地质资源与资源量			
1.1	地质保有资源量			
	333 资源量	万吨	96.19	
	V ₂ O ₅ 平均品位	%	1.06	
1.2	设计利用资源量			
	333 资源量	万吨	75.95	
	V ₂ O ₅ 平均品位	%	1.07	
2	地下采矿指标			
2.1	矿山生产能力	t/a	105000	350 t/d
2.2	建设期		8 个月	
2.3	矿山总体服务年限	a	7.23	
2.4	开拓方式	平硐—溜井		
2.5	主要采矿方法	分段空场法		
2.6	采矿回采率	%	85.0	
2.7	采矿损失率	%	15.0	
2.8	矿山工作制度	d	300	
3	技术经济			
3.1	投资与资金来源			
①	建设投资总额	万元	1820.2	
	第一部分工程费用	万元	1394.3	
	第二部分工程建设其他费用	万元	230.9	
	第三部分预备费用	万元	195.0	
	第四部分建设期利息	万元		
②	评价用总投资	万元	1980.7	
	建设投资	万元	1820.2	
	建设期利息	万元	0.0	
	流动资金	万元	160.5	最大年份
③	单位投资			
	按原矿计	元/吨	173.4	
	按产品计	万元/吨	173.4	五氧化二钒原矿
④	资金筹措	万元	1980.7	
	项目资本金	万元	1980.7	
	债务资金	万元	0.0	
3.2	技术经济评价			
①	评价规模			

序号	指标名称	单位	数量	备注
	原矿	万吨/年	10.5	
	产品(正常年份)	万吨/年	10.5	五氧化二钒原矿
②	成本与费用			含税、年平均
	总成本费用	万元/年	1085.8	
	固定成本费用	万元/年	784.1	
	可变成本费用	万元/年	301.7	
	经营成本	万元/年	854.1	
	单位成本:			
	单位总成本	元/吨	103.4	按原矿
	单位经营成本	元/吨	81.3	按原矿
3.3	营业收入、营业税金及附加			含税、年平均
	营业收入	万元/年	1680.0	
	营业税金及附加	万元/年	331.9	
	利润总额	万元/年	262.4	262.4
	所得税	万元/年	65.6	
	净利润	万元/年	196.8	
	提取法定盈余公积金	万元/年	19.7	
	未分配利润	万元/年	177.1	
3.4	财务分析			
①	税前			
	项目投资财务内部收益率		17.41%	
	项目投资财务净现值		345 万元	ic=12%
	项目投资回收期		5.25 年	含建设期
②	税后			
	项目投资财务内部收益率		13.24%	
	项目投资财务净现值		77 万元	ic=12%
	项目投资回收期		5.88 年	含建设期
③	总投资收益率 ROI		13.25%	
④	项目资本金净利润率 ROE		9.93%	
⑤	成本费用净利润率		18.12%	
⑥	营业收入净利润率		13.70%	
⑦	盈亏平衡点		74.93%	

2.10 依托工程可行性分析

2.10.1 依托的选矿厂

依托的陕西恒源矿业有限公司选矿厂位于山阳县银花镇东南孙家湾村安坡组，位于本项目西北侧约 5400m，日处理钒矿石 900t，2008 年 10 月建成后进

行设备调试，设备调试之后由于市场原因至今未生产，故此也未进行验收。选矿厂已取得陕西省环境保护局批复（陕环批复[2007]692 号）。

陕西恒源矿业有限公司选矿厂采用酸浸-溶剂萃取-沉钒提取 V_2O_5 ，电熔法氧化制片工艺。

湿法提钒工艺属北京冶金设计研究院开发的专利技术，并被成功地应用于山阳县中村多家钒矿生产中，取代了传统较落后的钠法工艺，具有能耗低、回收率高、生产成本低、环保效果好等优点，是目前国内普遍采用的比较先进的选冶工艺。

电熔法氧化制片工艺是该公司在双河钒矿研究、试验、改进的一项氧化制片新技术，获 2006 年度陕西省科学技术奖。

选冶工艺流程为：矿石破碎→球磨→浸出→固液分离（过滤、洗涤）→萃原液预处理→萃取→反萃取→水解沉钒→干燥热解→电熔制片。

2021 年 5 月，根据市场情况，陕西恒源矿业有限公司着手复产工作，重新进行设备调试工作，陕西恒源矿业有限公司选矿厂工艺及设备不属于《金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录》、《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》中内容，陕西恒源矿业有限公司选矿厂处理能力能够满足本项目生产需求，因此依托可行。

2.10.2 依托的废石加工厂

山阳县永兴机械化采石厂位于山阳县城关镇高家沟社区庙沟，位于本项目西北侧约 41km，山阳县永兴机械化采石厂年产 20 万吨石料加工项目已取得商洛市生态环境局山阳分局批复（山环批复[2019]9 号）。

山阳县永兴机械化采石厂石料加工工艺为：石料经板式给料机进入颚式破碎机进行粗碎，然后经反击式破碎机进行细碎，细碎矿石经带式输送机给到振动筛进行分级，大块返回反击式破碎机继续细碎，符合规格的产品经带式输送机运输到堆料场。山阳县永兴机械化采石厂石料加工工艺及设备不属于《金属非金属矿山禁止使用的设备及工艺目录》、《矿产资源节约与综合利用鼓励、限制和淘汰技术目录》中内容。

山阳县永兴机械化采石厂年产 20 万吨石料加工生产规模为 20 万 t/a，本项目年产废石量约为 1.37 万 t/a，山阳县永兴机械化采石厂能够完全处理本项目产生的废石。

2.11 矿区内遗留环境问题及整改措施

1、探矿期遗留问题

2005 年商洛市矿产资源服务中心委托二二四大队对暖水川钒矿进行普查工作，对圈定的矿体进行探槽与取样剖面工程控制，估算 333 钒资源量，并对矿产的经济价值做了概略评价，认为矿床具有较好的潜在经济价值。2009 年 8 月，陕西德诚安全生产评价有限公司新布设槽探工程 5 个，经过现场调查，本项目槽探工程已全部恢复，植被生长较好，未遗留环境问题。

2、矿区内其他遗留问题

矿区内遗留的环境问题及整改措施见表 2.11-1。

表 2.11-1 遗留环境问题及整改措施一览表

序号	遗留环境问题	整改措施	
1	早年当地村民开采石灰矿形成 1 个废弃采矿平硐，硐口遗留少量废渣（约 300m³）	对矿山历史遗留废弃平硐进行封闭治理，采用片石浆砌工艺封填矿硐，硐口少量弃渣用于道路修整。	纳入矿山遗留生态环境问题恢复治理，见生态环境影响章节



矿区范围内遗留硐口



遗留硐口废渣

3 工程分析

3.1 工程建设期及运营后环境影响因素分析

3.1.1 工程建设期环境影响因素分析

矿山建设期 8 个月，主要包括矿山基建建设、工业场地平整、矿山道路修建、临时转运场建设等。

工程建设期环境影响因素分析见表 3.1-1。

表 3.1-1 建设期环境影响因素分析一览表

序号	类别		分析内容
1	污染因素分析	废气	①工程土石方挖填、材料运输及堆放、场地平整等均可能产生施工扬尘； ②施工机械设备燃油产生 NO _x 、CO 和 HC。
2		废水	①施工过程将产生少量的生产废水； 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工程开挖、场地平整建设等过程可能产生少量的弃土、弃渣； ②主平硐、矿山基建建设等过程将产生掘进废石； ③施工人员将产生少量生活垃圾。
5	非污染影响因素	生态影响	①工程占地对土地利用类型、植被的影响； ②施工活动中施工机械、车辆、人员践踏对植被破坏； ③施工扰动，降低水土保持功能，加剧水土流失。

3.1.2 运营期环境影响因素分析

3.1.2.1 采矿工程产污环节分析

本矿山建设完毕后，采用地下开采作业。其作业顺序为凿岩、钻孔、爆破、通风、溜井放矿、串车运矿至地表，矿石运往选矿厂、废石运往山阳县永兴机械化采石厂。地下开采工艺流程及产污环节见图 3.1-1。

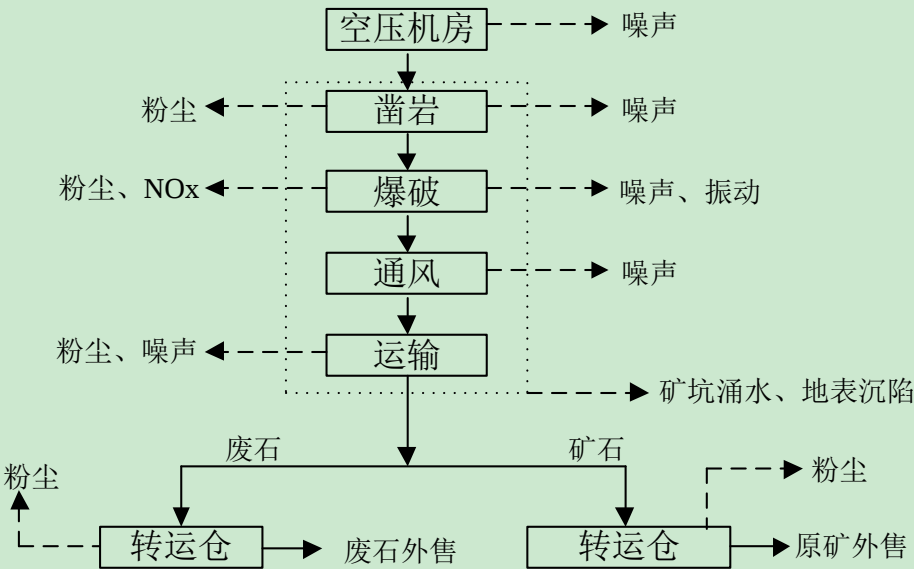


图3.1-1 开采工艺流程及产污环节图

3.1.2.2 公辅工程产污环节分析

- ①坑口沉淀池：坑口沉淀池会产生沉淀底泥。
- ②办公生活区：办公生活区主要是少量办公生活垃圾和生活污水。
- ③维修车间：机修危险废物。

采矿过程具体环境影响因素见表 3.1-2。

表 3.1-2 采矿过程环境影响因素汇总一览表

序号	类别		分析内容
1	污染影响因素	废气	①凿岩、爆破、铲装和出矿过程均会产生粉尘；爆破过程中还会产生 CO、NOx 等有害气体； ②矿石、废石运输过程产生的扬尘； ③矿石、废石装卸过程将产生一定量的粉尘； ④运输车辆尾气。
2		废水	①矿坑涌水、凿岩、洗壁、抑尘产生的废水； ②生活污水。
3		噪声	①地下噪声源主要是工作面凿岩机和炸药的爆破噪声； ②地表主要是平硐硐口空压机、风井口通风机产生的噪声； ③地面运输车辆噪声。
4		固体废物	①采矿废石； ②职工生活垃圾； ③机修危险废物； ④沉淀池底泥。
5	非污染影响因素	生态影响	井下开挖可能导致塌陷、地下水疏排；工业场地占用土地，破坏植被，改变土地利用性质，并引发水土流失。
		土壤影响	工程带来的水污染物、大气污染物入渗到周围土壤，对土壤产生影响

3.2 工程水平衡

3.2.1 涌水量预测

根据开发利用方案，矿区地表水体主要为大泥沟、小泥沟和冷水川，均为常年流水的小溪，最终汇入暖水川，暖水川年平均流量为 $0.35\text{m}^3/\text{s}$ ，补给主要来源于大气降水和地下水，矿区最低侵蚀基准面标高 780m ，矿体赋存标高 $838\text{--}1055\text{m}$ 位于当地最低侵蚀基准面之上。矿区地下水不发育，主要含水层为第四系-浅水层、碳酸盐岩-裂隙岩溶含水层和构造裂隙含水层。其中第四系-浅水层：主要分布于沟谷冲洪积物、残坡积物中，厚 $0.30\sim 3.0\text{m}$ ，岩性上部为：粘性土、粘土夹碎石，谷地下部为砂砾石和粘土砂砾层夹滚石，水位埋深 $0.00\sim 0.90\text{m}$ ，补源为大气降水，补给下伏风化裂隙含水层，或构造含水带。该类含水层厚度、分布范围小，丰水期有泉水出露；碳酸盐岩-裂隙岩溶含水层：含水岩性为中厚层、厚层白云岩、灰岩夹薄层泥质岩，微晶结构，层状、条状、条带状构造，位于矿床顶板和底板，受矿床顶底板岩石限制，与矿床无水力联系。区内各小沟中的小泉均沿灰岩与粘土岩接触带涌出；构造裂隙含水层：区内断裂构造不发育，仅见在过渡层中发育有顺层小断层，一般规模较小，不含水或很少含水。暖水川钒矿矿区含水层富水性弱，以静贮量为主，补给条件差，涌水主要来自含水层，涌水量小于 0.4L/s 。根据开发利用方案及设计资料，矿体最大涌水量为 $35\text{m}^3/\text{d}$ 。

3.2.2 矿山给排水情况

矿山生产用水主要包括：湿式凿岩用水、工作面除尘用水、空压机补充水、装卸矿抑尘用水、临时转运场抑尘洒水、矿山道路抑尘洒水等。生产废水主要来自矿坑涌水、湿式凿岩废水、工作面除尘废水以及空压机排水，全部进入沉淀池处理后全部回用于矿山井下开采及抑尘洒水等，不足部分以大泥沟、冷水川地表水补给。

3.2.2.1 给水

矿山生产供水主要来源为大泥沟、冷水川及矿坑涌水，生活用水取自山泉水，水量及水质满足生产生活需要。

(1) 采矿用水

本项目开采矿种为钒矿，开采方式为地下开采，采矿过程用水主要包括井下

凿岩、作业面除尘用水。矿山开采设3班轮流作业，类比周边矿山生产经验，本项目井下凿岩用水量为 $22\text{m}^3/\text{d}$ ，作业面除尘用水量约为 $32\text{m}^3/\text{d}$ 。

（2）降尘用水

①道路降尘用水

项目车辆运输需对运输道路进行洒水抑尘，平均每天进行1次洒水抑尘，运输道路长1150m，面积约 4600m^2 。

根据《陕西省行业用水定额（修订稿）》（DB61/T943-2020）中“表49 公共设施管理业”，本项目道路浇洒用水定额为 $2.5\text{L}/\text{m}^2\cdot\text{d}$ ，则道路浇洒用水量为 $4.6\text{m}^3/\text{d}$ （ $3450\text{m}^3/\text{a}$ ），全部采用矿坑涌水。

②临时转运仓装卸降尘用水

矿（废）石临时中转装卸过程中会引起少量扬尘，采取喷淋降尘措施。根据企业提供资料，采出的矿（废）石含有一定水分，且在装卸站停留时间很短，喷雾降尘用水量约为 $0.01\text{m}^3/\text{t}\cdot\text{原料}$ ，本项目设计开采规模为10.5万t/a，废石量约为1.37万t/a，则临时中转装卸站喷洒水量为 $4\text{m}^3/\text{d}$ （ $1187\text{m}^3/\text{a}$ ）。

（3）空压机补水

根据设计资料，本项目空压机每天补水量为 $10\text{m}^3/\text{d}$ 。

（4）生活用水

项目劳动定员30人，根据《陕西省行业用水定额（修订稿）》（DB61/T943-2020）中“表42农村居民生活用水”陕南地区用水定额，本项目生活用水量按 $80\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，则生活用水量为 $2.4\text{m}^3/\text{d}$ （ $720\text{m}^3/\text{a}$ ）。

3.2.2.2 排水

（1）生产废水

生产废水经坑口沉淀池处理后全部回用，不外排。

（2）矿坑涌水

根据本项目开发利用方案，矿坑最大涌水量约为 $35\text{m}^3/\text{d}$ ，矿坑涌水经各中段水沟自流至出矿坑口设置的沉淀池，进行沉淀处理后，作为矿山生产用水回用。本项目在大泥沟开拓系统870m主硐口修建沉淀池2座（东、西各一座）、在冷水川开拓系统840m、850m主硐口各修建沉淀池1座。

（3）生活污水

生活污水产生量按用水量的80%计，则污水产生量为 $1.92\text{m}^3/\text{d}$ 。在矿体附近

及生活办公区设免冲水式环保旱厕，定期清掏；其它生活污水，全部用于矿区道路抑尘洒水。

项目用排水平衡见表 3.2-1，项目水平衡图见 3.2-1~3.2-3。

表 3.2-1 用排水平衡一览表 单位：m³/d

给水			耗水	
生产	矿坑涌水	35	湿式凿岩损耗	16
	补充山泉水	18.22	工作面除尘损耗	24
生活	山泉水	2.4	空压机冷却损耗	6
			场地等洒水抑尘损耗	8.6
			生活水损耗	0.48
			周边农田及林地施肥	0.54
	合计	55.62	合计	55.62

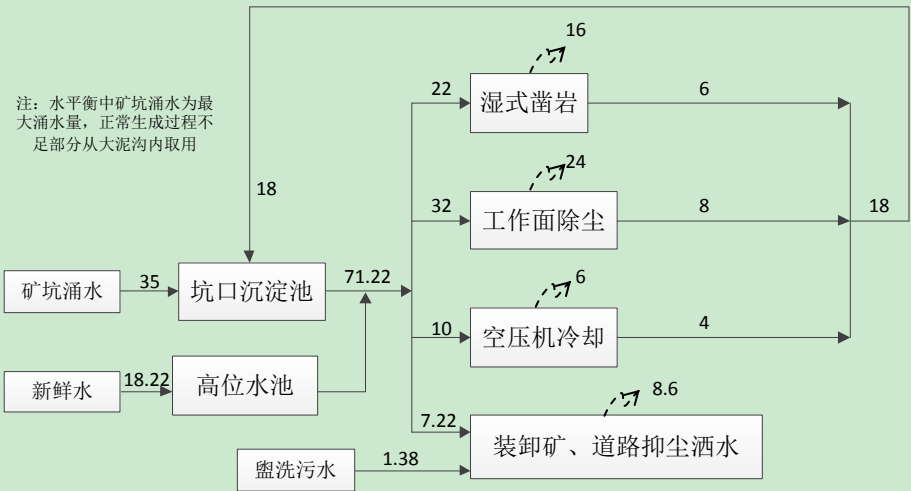


图 3.2-1 大泥沟用排水平衡图 单位：m³/d

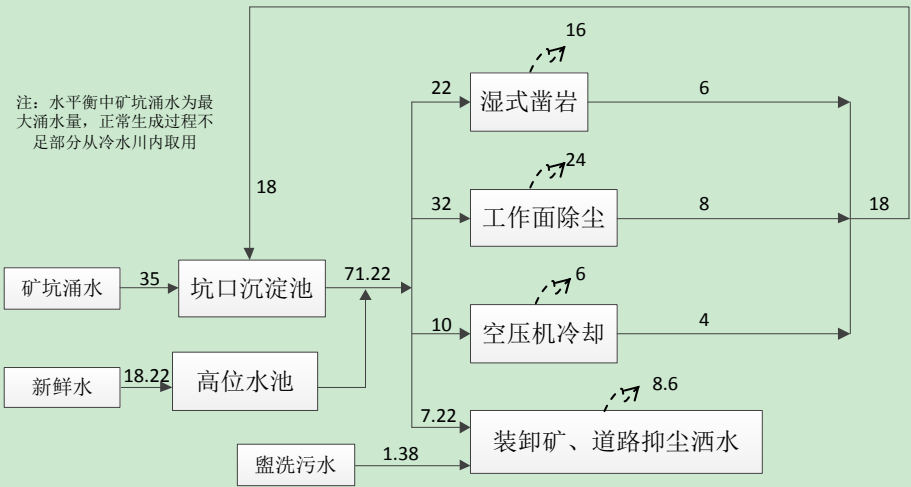


图 3.2-2 冷水川用排水平衡图 单位：m³/d

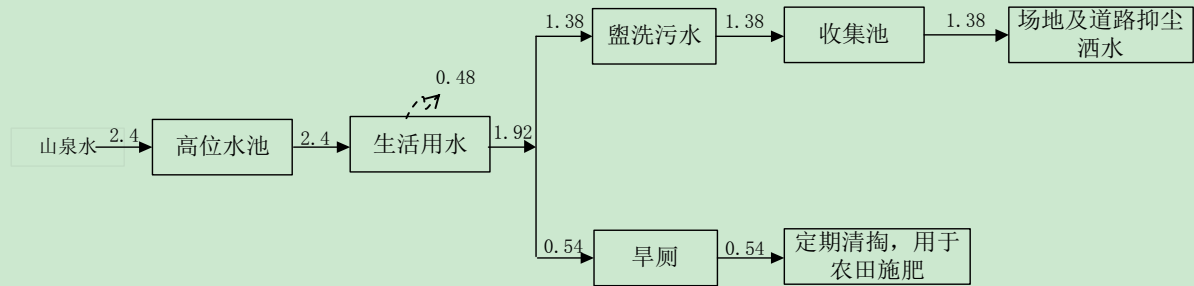


图 3.2-3 生活场地区用排水平衡图 单位：m³/d

3.3 建设期污染源分析

3.3.1 废气

（1）施工扬尘

施工扬尘主要包括施工场地、道路路基、工业场地等剥离表土后裸露地表在大风气象条件下的扬尘，建筑材料运输、装卸中的扬尘，土方运输车辆产生的扬尘，临时物料堆场产生的风蚀扬尘等。施工扬尘大多为无组织排放，难以定量计算。

（2）施工机械废气

建设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，尾气中主要污染物为 CO、NO_x、HC 等。

3.3.2 废水

（1）生产废水

建设期工程产生的生产废水主要为砼养护水、混凝土搅拌机及输送系统冲洗废水，生产废水除含有少量的油类和泥砂外，基本没有其它污染指标。评价要求生产废水设临时沉淀池处理回用于生产。

（2）生活污水

根据项目开发利用方案，工程建设期 8 个月，施工高峰期施工人员预计可达到 50 人，依据当地生活条件，按每人每天产生废水 30L/d 计，则生活污水产生量为 1.5m³/d。生活污水中的主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、SS 等；类比其它一般生活污水的水质，则生活污水中 COD 浓度为 350mg/L、BOD₅ 浓度为 200mg/L、氨氮浓度为 20mg/L、SS 浓度为 200mg/L。

本项目施工期不建设施工营地，本项目施工时拟临时租借当地民房。施工场地设置免冲水式环保旱厕，定期清掏用于周边坡地、林地施肥。

(3) 矿坑涌水

巷道施工时会产生少量矿坑涌水。评价要求各平硐坑口沉淀池提前建设，用于处理基建施工时矿坑涌水，矿坑涌水经沉淀处理后用于场地洒水抑尘，不外排。

3.3.3 噪声

建设期主要噪声污染源为施工过程中的施工机械噪声与交通运输车辆噪声，如推土机、挖掘机、振捣机等。根据类比调查，工程建设期主要噪声源及噪声级见表 3.3-1。

表 3.3-1 工程建设期主要噪声源与噪声级

序号	声源名称	噪声级 dB (A)
1	挖掘机	98
2	推土机	95
3	振捣机	93
4	运输车辆	90

3.3.4 固体废物

(1) 基建废石

巷道掘进、采准切割、矿山道路修建等过程会产生一定量的基建废石，约 0.95 万 m³，全部用于工业场地平整、矿山道路修建。建设期废石产排情况见表 3.3-2。

表 3.3-2 建设期废石产排情况一览表

序号	项目	产生总量 (万 m ³)	综合利用量 (万 m ³)	实际排放量 (万 m ³)	备注
1	巷道掘进和采准切割废石	0.79	0.79	0	全部用于工业场地平整、 矿山道路修建
2	采矿工业场地	0.08	0.08	0	
3	矿山道路修建	0.08	0.08	0	
合计		0.95	0.95	0	

(2) 生活垃圾

根据类比调查，工程建设期现场施工人员最多可达 50 人，按照每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计算，工程建设期每天产生生活垃圾 25kg。生活垃圾由施工队设临时生活垃圾收集设施，统一收集后定期运往集镇垃圾转运点，最终进垃圾填埋场处置。

3.3.5 生态环境

(1) 压占土地资源

工程占地包括永久占地和临时占地。永久占地包括工业场地、办公生活区以及道路工程等；临时占地包括工业场地等施工场所及施工便道临时占地。估算永久占地约 0.66hm^2 。永久占地将永久性的改变土地利用结构和功能，临时占地将在短期改变土地利用的结构和功能，但施工结束后经过 2~3 年生态恢复，可恢复原有使用功能。

(2) 破坏植被

建设期对植被的影响主要有占地范围内原有林地的清理、占压林地及施工人群的干扰。工程不但造成直接破坏区的林地破坏，还将对间接破坏区的林地造成压占，将造成局部生物量的减少。

工业场地、矿山道路等清基建设前将表土剥离，表土临时堆存，用于土地复垦及绿化覆土。

道路施工表土进行剥离后暂存于施工道路一侧、工业场地剥离表土暂存于工业场地附近，待施工结束后作为绿化覆土用，须做好表土剥离的临时防护措施。为了防止雨水冲刷和大风吹蚀造成土壤流失，表土堆场周围坡脚采用草编袋就地装土围挡，表面和坡脚拍实，并用土工布进行苫盖或撒播草籽，维持表土质量不退化。表土全部作为复垦土源，及时进行土地复垦。由于临时堆土场土体松散，对堆放的表土基部采用草袋临时拦档，防止雨水冲刷，草袋“品”字形紧密布置，草袋堆砌高 0.5m，底宽 1.0m，顶宽 0.5m，并撒播草籽绿化养护。

(3) 对动物的影响

工程建设过程，将破坏、扰动地表植被，减少了动物的部分活动地和觅食地，将对局部野生动物的活动和栖息产生一定程度的不利影响。

(4) 破坏、污染土壤

施工期对土壤的影响主要表现为对土壤性质、土壤肥力的影响。工程土方的开挖和回填，将改变土壤结构、土壤理化性质，降低土壤肥力，进而对植被的生长造成一定不利影响。

(5) 加剧水土流失

施工扰动，将使施工区及周围的土壤结构和林地遭到破坏，降低水土保持功能，加剧水土流失。工程不但造成弃土弃渣的直接水土流失加剧，还可能将加剧地表直接破坏区的水土流失，对区域的水土流失有加剧的趋势。

3.4 运营期污染源分析

3.4.1 废气

矿山采矿方式为地下开采，坑道内凿岩爆破、矿岩铲装卸料、放矿运输等作业过程中产生的粉尘和爆破烟气，通过湿式凿岩、工作面及装卸矿点喷雾洒水除尘的湿式作业和机械与自然通风输送新鲜风的稀释方式，降低井下粉尘和废气浓度，对外环境影响较小。

大气污染源主要为运输扬尘和采装扬尘、运输车辆尾气等。

(1) 原矿、废石的运输扬尘

矿区内部车辆在运输过程中产生道路扬尘，属无组织排放。矿山道路扬尘产生量的大小与道路清洁程度、车辆行驶速度及运输车辆数量等因素有关，项目矿山道路设计时速按 20km/h，采用车辆运输道路扬尘经验公式对单位车辆在不同车速、不同路面清洁度下的道路扬尘进行计算。

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

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

式中：Q—汽车行驶的起尘量，kg/辆；

V—车速，km/h；

W—汽车载重量，t；

P—道路表面粉尘量，kg/m²。

L—道路长度，km。

经计算，本工程单台运输车辆（平均按载重量 20t），在不同车速，通过长度为 1km 路面的扬尘量见表 3.4-1。

表 3.4-1 不同车速和路面清洁程度下的扬尘量 单位：kg/km·辆

P	0.1kg/m ²	0.2kg/m ²	0.3kg/m ²	0.4kg/m ²	0.5kg/m ²
V					
5km/h	0.044	0.089	0.133	0.177	0.222

10km/h	0.089	0.177	0.266	0.354	0.443
15km/h	0.133	0.266	0.399	0.532	0.665
20km/h	0.177	0.354	0.532	0.709	0.886

从表 3.4-1 计算结果可以看出, 运输车辆时速为 20km/h 时, 通过 1km 路面的扬尘量为 0.177~0.886kg。要求建设单位对矿山道路进行硬化, 并配清扫洒水车定时进行道路洒水, 以减少道路表面起尘量。同时, 严禁车辆超高、超载、超速运输, 防止洒落; 且矿区道路应派专人负责, 经常维护以保持良好的路面状况, 并及时清扫洒在路面上的散状物料。根据矿山道路分布情况, 本次评价按最长距离的矿段估算矿山道路扬尘量, 见表 3.4-2。估算矿山道路扬尘量最大为 1.22t/a。评价要求采取洒水抑尘、采用厢车或加盖篷布防止矿(废)石洒落的情况下, 抑尘率可达到 70%, 扬尘排放量为 0.366t/a。

表 3.4-2 项目原矿和废石运输扬尘量

道路	运输距离 (m)	运输车次(次/d)	运输扬尘产生量 (t/a)
870 主平硐至矿区边界	550	20	0.58
850 主平硐至矿区边界	600	20	0.64
小计			1.22

(2) 采装扬尘

本项目在工业场地处布置 1 个临时转运场, 占地面积 300m², 采区矿(废)石经主平硐轨道用矿车运出地表至卸矿平台将原矿倒入原矿转移场地。矿(废)石在堆场内的储存周期较短, 产生的堆场风蚀扬尘较少, 主要为装卸原矿过程中产生的装卸扬尘。

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

$$Q=0.03u^{1.6}H^{1.23}e^{-0.28w}$$

式中:

Q—起尘量, kg/次;

w—物料含水率, %; 废石和矿石含水率取 4%;

u—平均风速, m/s; u 取 1.55 m/s;

H—物料落差，m；H 取 1m。

经计算，矿（废）石临时中转装卸站物料装卸每次装卸起尘量为 0.059kg/次，本项目每天卸料量为 395.5t（其中矿石 350t，废石 45.5t），中转站内装卸次数为 5933 次/年（按每次 20t 计算），每次装卸 15min，则矿（废）石临时中转装卸站装卸扬尘起尘量为 0.35t/a。

为减少装卸扬尘对周边环境的影响，环评要求转运场设置封闭彩钢棚，仅留车辆进出口，矿（废）石装卸在封闭棚内进行，无露天作业，并在棚顶设置雾化喷淋头，采取喷淋洒水措施，抑尘效率可达 90%，则在采取措施后卸料扬尘的排放量为 0.035t/a。

（3）运输车辆尾气

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

项目运输汽车尾气的核算参照《排污系数速查手册》中“十五、机动车污染物排放系数”的相关污染物因子系数进行核算。

表 3.4-3 机动车污染物排放系数

污染物	以柴油为燃料（g/L）	
	载重汽车	机车
CO	27.0	8.4
NO _x	44.4	9.0
HC	4.44	6.0

项目运输矿石的车辆属于载重汽车，以柴油为能源。0 号柴油的密度在标准温度 20℃一般是 0.84-0.86g/cm³ 之间，本次取 0.84g/cm³，则项目年用柴油量约为 2400L。

项目在运营过程中，汽车尾气的 CO 排放量为 0.065t/a；NO_x 排放量为 0.11t/a；HC 排放量为 0.011t/a。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。

表 3.4-4 废气污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	生产装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				特征
				核算方法	产生废气量 (m ³ /h)	产生浓度 (mg/m ³)	产生量 (t/a)	工艺	效率 (%)	核算方法	排放废气量 (m ³ /h)	排放浓度 (mg/m ³)	排放量 (t/a)	
采矿工程	运输车辆	无组织排放	扬尘	产污系数法	/	/	1.22	洒水降尘	70	排污系数法	/	/	0.366	间歇排放
	采装过程	无组织排放	扬尘	产污系数法	/	/	0.35	设置封闭转运场，喷雾装置	90	排污系数法	/	/	0.035	间歇排放

3.4.2 废水

水污染源主要为矿坑废水（矿坑涌水和井下作业废水）、生活污水。

（1）矿坑废水

矿坑废水主要来自矿坑涌水和井下生产废水，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，废水产生量为 53m³/d，其中矿坑涌水 35m³/d，井下生产废水 18m³/d。

矿坑废水中重金属污染因子主要与矿岩成分有关。因采矿工作面采切、爆破影响等。本次矿坑涌水及井下作业废水污染物产生情况类比《山阳县双河钒矿有限公司双河钒矿开采项目》PD886 矿洞涌水，矿坑涌水类比结果见表 3.4-5。

表 3.4-5 类比矿坑水监测结果一览表

项目	双河钒矿 PD886 矿洞涌水	项目	双河钒矿 PD886 矿洞涌水
氨氮, mg/L	0.158-0.472	铅, mg/L	0.0025L
铜, mg/L	0.05L	氰化物, mg/L	0.004L
锌, mg/L	0.05L	石油类, mg/L	0.06L
硒, mg/L	0.0004L	硫化物, mg/L	0.005L
砷, mg/L	0.0015	悬浮物, mg/L	13.8-15.2
汞, mg/L	0.00004L	锰, mg/L	0.01L
镉, mg/L	0.0005L	钒, µg/L	23.2-23.2
铬（六价）, mg/L	0.004L	注：未检出在检出限后加 L	

矿坑废水经沉淀处理后，回用于井下生产、降尘用水，全部综合利用，不外排。同时要求企业配备移动式临时储水罐，用于开采过程中涌水量突然增大、不生产期间涌水的收集，不能完全利用的由罐车拉运至选矿厂综合利用，不外排。

（2）生活污水

项目在各开采区主平硐口附近分别设置一处宿办楼，主要包括职工宿舍、办公室、食堂等。项目劳动定员 30 人，用水定额按 80L/d·人计，则生活用水量为 2.4m³/d，排污系数以 0.8 计，则生活污水产生量为 1.92m³/d，其主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 和动植物油等，污染负荷为 COD 350mg/L、BOD₅ 200mg/L、NH₃-N 20 mg/L、SS 200mg/L、动植物油 5mg/L。

在矿体附近及生活办公区设免冲水式环保旱厕，定期清掏；其它生活污水，全部用于矿区道路抑尘洒水。

表 3.4-6 废水污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	污染源	污染物	污染物产生				治理措施		污染物排放				排放时间(h)
				核算方法	产生废水量(m³/h)	产生浓度(mg/L)	产生量(kg/h)	工艺	综合处理效率(%)	核算方法	排放废水量(m³/h)	排放浓度(mg/L)	排放量(kg/h)	
采矿工程	矿坑涌水和井下作业废水	矿坑废水	SS	类比法	2.21	15.2	0.034	沉淀处理后回用于井下生产、降尘用水	100	/	0	0	0	7200
			氨氮			0.5	0.001		100			0	0	
			砷			0.0015	0.000003		100			0	0	
			钒			0.023	0.00005		100			0	0	
办公、生活	办公、生活	生活污水	COD	类比法	0.08	350	0.028	设免冲水式环保旱厕，定期清掏；其它生活污水，全部用于矿区道路抑尘洒水	100	/	0	0	0	7200
			BOD ₅			200	0.016		100	/		0	0	
			SS			200	0.016		100	/		0	0	
			NH ₃ -N			20	0.002		100	/		0	0	
			动植物油			5	0.0004		100	/		0	0	

3.4.3 噪声

(1) 采矿工程

本项目采用地下开采，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；地表噪声源包括硐口工业场地内的空压机、风井场地通风机噪声、自卸式汽车运输噪声等。

(2) 公辅工程

主要来源于水泵噪声。

项目噪声源强和治理措施见表 3.4-6。

表 3.4-6 噪声污染源源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	噪声源	声源类型	数量 (台/套)	噪声产生量		降噪措施		噪声排放量		持续时间 (h)
					核算方法	声源表达量 (dB(A))	工艺	降噪效果 (dB(A))	核算方法	声源表达量 (dB(A))	
采矿工程	凿岩作业	气腿式凿岩机 (YT-28)	偶发	9 (6 用 3 备)	类比法	95	井下	/	类比法	对外环境不产生影响	间断
		上向式凿岩机 (YSP45)	偶发	8 (5 用 3 备)	类比法	92			类比法	对外环境不产生影响	间断
	爆破作业	爆破作业	偶发	/	类比法	120	井下	/	类比法	对外环境不产生影响	间断
	空压机房	螺杆空压机	频发	3 (2 用 1 备)	类比法	98	选用低噪声设备, 设空压机房隔声, 基础减振	10~15	类比法	82	24
	轴流式风机	主扇	频发	2	类比法	100	选用低噪声设备, 基础减振, 出口装消声装置	10~15	类比法	80	24
	运输车辆	运输车辆	偶发	6	类比法	82	限制车速	/	类比法	82	间断
	抽水泵	抽水泵	偶发	3	类比法	85	井下		类比法	对外环境不产生影响	间断

3.4.4 固体废弃物

本项目固体废弃物主要为采矿废石、职工生活垃圾、沉淀池底泥及少量机修废物。

(1) 采矿废石

①废石成分

a、废石组成成分

采矿废石主要来源于矿体的顶板及矿体中的夹石，其成分与矿石的脉石矿物成分基本一致，岩性为中薄层灰岩、泥灰岩、泥岩。

b、废石毒性浸出分析

为确定项目产生的废石是否为危险废物，本次评价委托陕西地矿汉中检测有限公司对矿区内废石进行了毒性浸出实验。废石浸出液按照《固体废物 浸出毒性浸出方法 硫酸硝酸法》(HJT299-2007)、《固体废物 浸出毒性浸出方法 水平振荡法》(HJ 557-2010) 制备，具体各检测指标分析方法见表 3.4-7，检测结果见表 3.4-8。

表 3.4-7 固体废物监测分析方法

项目	监测方法	方法来源	检出限
pH 值	玻璃电极法	GB/T 15555.12-1995	/
铜	电感耦合等离子体发射光谱法	HJ781-2016	0.01mg/L
锌			0.01mg/L
铅			0.03mg/L
镉			0.01mg/L
镍			0.02mg/L
铬			0.02mg/L
银			0.01mg/L
六价铬	分光光度法	GB/T 15555.4-1995	0.004mg/L
汞	原子荧光法	HJ702-2014	0.00002mg/L
砷	原子荧光法		0.0001mg/L

表 3.4-8 废石毒性浸出检测结果

鉴别项目	监测值		GB5085.1-2007 腐蚀性鉴别标准值	GB5085.3-2007 浸出毒性鉴别标准值 (mg/L)	GB8978-1996 表 1 及表 4 一级标准最高浓度限值 (mg/L)
	酸浸	水浸			
pH 值	/	8.26	≥12.5 或 ≤2.0	/	6~9
Hg	0.00002ND	0.00002ND	/	0.1	0.05

(mg/L)					
As (mg/L)	0.00124	0.00024	/	5	0.5
Cd (mg/L)	0.01ND	0.01ND	/	1	0.1
Pb (mg/L)	0.03ND	0.03ND	/	5	1.0
Cu (mg/L)	0.01ND	0.01ND	/	100	0.5
Zn (mg/L)	0.02	0.02ND	/	100	2.0
Ni (mg/L)	0.02ND	0.02ND		5	1.0
Cr (mg/L)	0.02ND	0.02ND		15	1.5
Cr ⁶⁺ (mg/L)	0.004ND	0.004ND	/	5	0.5
Ag (mg/L)	0.01ND	0.01ND		5	0.5

由上表可见：

a、腐蚀性鉴别结果表明：废石浸出液 pH 值为 8.26，在 2.0~12.5 之间，因此，本矿区废石不属有腐蚀性的危险废物。

b、浸出毒性鉴别结果表明：废石酸浸浸出液中铜、锌、镉、铅、总铬、六价铬、汞、镍、砷、银浓度均低于《危险废物鉴别标准》（GB5085.3-2007）中规定的浸出液最高允许浓度，因此本矿区废石不属有浸出毒性的危险废物。

c、废石水浸浸出液 pH 值在 6~9 之间，且其中任何一种污染物浓度均未超过《污水综合排放标准》（GB8978-1996）表 1 及表 4 一级标准最高允许排放浓度，因此，废石属 I 类一般工业固体废物。

综上所述，判定本矿区废石属于《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中规定的第 I 类一般工业固体废物。

②产生量及处置措施

本项目开采时沿矿脉开采，矿山年产生 13650t 废石（废石产生量按开采矿石的 13%计），废石比重为 1.95t/m³，松散系数取 1.5，则年产废石虚方量为 10500m³，则生产期工程废石总虚方量 7.59×10⁴m³（9.87×10⁴t）。

废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用。

（2）生活垃圾

生活垃圾主要来自办公、倒班宿舍等，项目劳动定员 30 人，生活垃圾按每人 0.5 kg/d 计算，则产生量约 15kg/d（4.5t/a）。

环评要求设置垃圾收集设施，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，最终进垃圾填埋场处置。收集后定期运至当地生活垃圾指定收集点，由当地环卫部门统一处理。生活垃圾禁止散排、焚烧。

在采矿工业场地、生活办公区设免冲水式环保旱厕，粪便定期清掏运用于农田施肥。

（3）机修废物

项目运输车辆、挖掘机、装载机、钻机等设备维护过程中会产生少量废润滑油、废机油及其包装桶等，年产生量约为 0.030t/a（其中废包装桶约 7 个/a），废机油属于 HW08（900-217-08）、废包装桶 HW49（900-041-49）类危险废物。评价要求设置废机油收集桶，暂存在危废贮存间，最终交由有资质单位处置。

（4）沉淀池底泥

项目各主硐口设置沉淀池用于收集矿坑涌水，会产生一定量的底泥，产生量约 2.0t/a。环评要求建设单位对底泥定期清理，与矿石一并经由选矿厂进行选矿加工处理。

固废污染源源强核算结果及相关参数一览表见表 3.4-9~3.4-10。

表 3.4-9 固废污染源强核算结果及相关参数一览表

工序	装置	固废名称	固废属性	产生量		处置措施		最终去向
				核算方法	产生量 (t/a)	工艺	处置量 (t/a)	
采矿工程	采矿过程	采矿废石	一般固废	产污系数法	13650	综合利用	13650	废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用。
		沉淀池底泥	一般固废	类比法	2.0	外售选矿厂进行选矿加工处理	2.0	外售选矿厂进行选矿加工处理
	采矿、运输设备	废润滑油、废机油及其包装桶	危险废物	类比法	0.030（其中废包装桶约 7 个/a）	交由有资质单位处理	0.030（其中废包装桶约 7 个/a）	交由有资质单位处理
办公、生活	办公、生活	生活垃圾	/	产污系数法	4.5	定期运往集镇垃圾转运点，最终进垃圾填埋场处置	4.5	定期运往集镇垃圾转运点，最终进垃圾填埋场处置

表 3.4-10 危险废物汇总表

序号	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废润滑油、废机油	HW08 废矿物油与含矿油废物	900-217-08	0.030	采矿、运输设备维护	液态	油、乳化剂、添加剂	废润滑油、废机油	1 月	T, I	设置废机油收集桶，暂存在危废贮存间，集中收集后最终交由有资质单位处置
2	废包装桶	HW49 其他废物	900-041-49	7 个/a		固体	废润滑油、废机油	废润滑油、废机油	1 月	T/In	暂存在危废贮存间，集中收集后最终交由有资质单位处置

3.4.5 生态环境

(1) 地表岩石移动范围

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) 植被破坏

矿体的开采、临时转运场等工程活动不但压占土地资源，还将对地表原有的植被破坏，继续造成局部区域生物量的减少。

(3) 水土流失

生产期由于工程活动，特别是工业场地等工程活动的实施，将造成扰动区域的水土流失加剧。但随着生态保护和恢复措施的实施，水土流失可得到有效的减缓和控制。

(4) 野生动物影响

设备噪声及人员的活动和工程占地等将对局部野生动物的活动和栖息产生一定程度的不利影响。随着采矿活动进行，可能会造成地表沉陷，对野生动物生境造成一定程度的影响，但评价区内林地分布较为广泛，动物可能迁移至周边地区，受塌陷影响较小，不会对动物造成太大的影响。

(5) 景观影响

采矿工业场地的建设、矿区道路修建等会改变矿区原有自然山体地貌，形成新的裸露空地、人工堆积地貌，势必对矿区自然景观造成影响。工程新增永久占地面积较小。评价要求施工临时占地及时恢复植被，以及工业场地、矿区道路进行绿化，地表植被也由自然野生草本或灌木变为人工草地或人工林，这在一定程度上对原有的生态功能进行补偿，在植被恢复后，对区域的景观格局影响小。

3.4.6 土壤环境

矿区开发对土壤环境的影响主要体现在工程占地改变了土地的原有利用方式，工程带来的水污染物、大气污染物、固体废物淋滤入渗到周围土壤，改变了土壤的原始环境。

此外，地表原始土壤层在植被和微生物的作用下，具有明显的固土保水功能。当其被剥离后，土壤原始结构被破坏，植被根系的固结作用消失，含水率降低，从而变的疏松易动，很容易受到自然界的风蚀和水蚀。疏松土壤在重力、风力、水力等因素的共同作用下，容易移动，在大风气象条件下产生扬尘。在降水条件下，因雨水溅蚀，坡面流冲刷，又易形成较为严重的水土流失，污染水质，在极端情况下，甚至形成危害更大的泥石流。

3.4.7 放射性

为确定项目产生的废石和原矿的放射性，本次评价委托核工业二〇三研究所分析测试中心对矿区内废石和原矿进行了放射性分析，检测结果见表 3.4-11。

表 3.4-11 矿（废）石放射性检测结果 单位：Bq/kg

项目	比活度			
	^{238}U	^{232}Th	^{40}K	^{226}Ra
钒矿	530	28.5	378	300
废石	126	17.0	68.0	45.9

根据表 3.4-10 可知，原矿、废石中 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{40}K 比活度均小于 1Bq/g，根据《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告（2020 年第 54 号），本项目不需要编制辐射环境影响评价专篇。

3.5 退役期污染源分析

工程退役期，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，采矿区等无组织粉尘也将得到有效的控制。总体看来，退役后污染源基本消失。

退役期，随着矿区土地复垦方案的落实，生态环境保护、恢复与补偿措施的实施，将使采矿区、矿（废）石临时中转装卸站等生态环境得到逐步恢复、改善。

3.6 污染物排放量汇总

本项目运营期主要污染物排放情况汇总见表 3.6-1。

表 3.6-1 项目运营期主要污染物排放汇总表

类别	污染源	污染物	产生量 (t/a)	消减量 (t/a)	排放量 (t/a)
废气	运输车辆	扬尘	1.22	0.854	0.366
	采装过程	扬尘	0.35	0.315	0.035

废 水	矿坑废水	废水量	15900	15900	0
		SS	0.24	0.24	0
		氨氮	0.008	0.008	0
		砷	0.0004	0.0004	0
		钒	0.00002	0.00002	0
	生活污水	废水量	576	576	0
		COD	0.20	0.20	0
		BOD ₅	0.12	0.12	0
		SS	0.12	0.12	0
		NH ₃ -N	0.014	0.014	0
		动植物油	0.003	0.003	0
固 废	采矿过程	采矿废石	13650	13650	0
		沉淀池底泥	2.0	2.0	0
	采矿、运输设备	废润滑油、废机油及其包装桶	0.030 (其中废包装桶约 7 个/a)	0	0.030 (其中废包装桶约 7 个/a)
	办公、生活	生活垃圾	4.5	0	4.5

4 环境现状调查与评价

4.1 自然环境概况

4.1.1 地形、地貌

山阳县新构造运动表现为在老活动构造的基础上的持续活动。自晚白垩世以来，区内构造活动较弱，处于相对稳定期，新构造运动以上升运动为主，造成河流深切，山高谷深的地貌景观。暖水川钒矿地处秦岭中高山区，属陕西省寒武系钒矿北带。地层及构造展布方向呈近东西向，海拔最高 1162.3m，最低 720m。区内山高坡陡，沟壑纵横，坡度较大（约 20-35°），地势总体南高北低，地形切割强烈，属“V”类地形。

4.1.2 地质

本矿区属秦岭褶皱系南秦岭印支褶皱带，位于耀岭河背斜南翼，北邻板岩耀岭河区域大断裂，出露地层主要为上元古界震旦系及下古生界寒武、奥陶系，岩浆活动不发育，褶皱断裂较简单，该区除钒矿外尚未发现具工业意义的金属矿床。寒武系水沟口组为区域性沉积系列矿产的含矿层，地层及构造展布方向呈近东西向。

4.1.2.1 地层

矿体位于夏家店—龙泉倒转背斜南翼，地层倒转，呈一向北倾斜的单斜构造。出露地层以寒武系下统为主，震旦系上统灯影组上段地层为次，由老至新为：

1.震旦系(Z)

呈近东西向分布于整个矿区钒矿层北部，矿区范围内仅涉及震旦系上统灯影组（Z_{2dy}），沿含矿层顶部分布，构成矿床的顶板围岩，其岩性为一套碳酸盐沉积，以白云岩为主，厚度 380~790m，在走向上厚度变化较大，但岩性岩相稳定，分为上、中、下三个岩性段；区内仅出露上段，根据岩性、结构、构造，分为上下两层：

（1）上层(Z_{2dy}³⁻²)：灰色厚层微晶白云岩(臭灰岩)，单层厚 0.5~1.0m，岩石致密坚硬，敲击发臭味，具微晶结构，块状、条带状构造。矿物成分白云石

90%、石英3%组成，顶部夹碎屑白云岩。该层上层面可见凹凸不平的古风化壳，与上覆地层呈平行不整合接触，。出露宽度340~760m。

(2) 下层(Z_2dy^{3-1}): 灰色，厚层—巨厚层花纹状白云岩。岩石单层厚0.5~0.7m，局部达1~2m。岩石呈微晶及栉壳状结构，花纹、奈纹、条带状构造，矿物成分主要有白云岩及微量泥质，次生白云石。厚度32~59m。

2. 寒武系(ϵ)

矿段内出露寒武系下统水沟口组(ϵ_{1sg})和中统岳家坪组(ϵ_{2y})地层。 ϵ_{1sg} 为一套海相碎屑岩、生物碎屑岩，碳酸盐沉积，按沉积旋回和岩性组合划分三个岩性段，九层。其下岩段为钒的赋存层位。厚30-70m。

(1) 水沟口组下段(ϵ_{1sg}^1)共分五层

①硅质岩层(ϵ_{1sg}^{1-1}): 为含矿层顶板(标志层)，呈肉红色，褐黄—浅灰色，中厚层状，致密坚硬，隐晶质结构，粒径0.005~0.03mm，层纹状构造，矿物成分主要为隐晶质石英90~99%，次为铁方解石、黄铁矿、水云母、泥质等。

②薄层硅质岩夹微薄层粘土岩层(ϵ_{1sg}^{1-2}): 为上含矿层，硅质岩呈灰色、薄层状，单层厚1~10mm，隐晶—微晶结构，平行—层纹结构。

③炭质岩或炭质粘土炭与薄层硅质层(ϵ_{1sg}^{1-3}): 该层为过渡层，为钒矿主矿体层位。硅质呈灰色薄层状，单层厚2~4cm。炭质岩为深灰色，隐晶质、泥质结构，层纹状构造，互层平行产出，层间广泛分布有大小不等的磷结核层。受层间断层挤压，牵引作用，下部炭质粘土岩柔皱发育，多为碎片状，碳质岩呈透镜状。

④炭质岩或炭质粘土岩层(ϵ_{1sg}^{1-4}): 为下含矿层，岩石呈黑色，风化脱炭后为灰色、浅灰色，薄层状，单层厚0.05~0.30m，显横鳞片或泥质结构，平行层纹状构造。

⑤皂石粘土岩层(ϵ_{1sg}^{1-5}): 位于水沟口组下段(ϵ_{1sg}^{1-4})和中段(ϵ_{1sg}^2)之间，接触界线清楚。岩石呈灰色—土褐色，泥质结构，层纹状构造。

(2) 水沟口组中段(ϵ_{1sg}^2)，共分两层

①薄层微粒灰岩(ϵ_{1sg}^{2-1}): 含矿层底板，厚24m。岩石灰—深灰色，薄层状、单层厚度5~10厘米，微晶结构、微具条纹状，块状构造，主要为方解

石（93~99%），次为石英、白云石、水去母、泥质等。层间常夹 0.5~2.00cm 泥质、钙质条带，钙质聚集成瘤状，使层面凹凸不平。顶部夹紫红色粘土夹岩。

②微晶砾屑灰岩（ $\in_{1sg}^{2-3}$ ）：灰色，中厚—厚层状，单层厚 0.25~0.60m。微晶砾屑结构，平行构造。主要有方解石 75%，白云石 25%，次为石英。岩石内同生砾屑占 60%，呈椭圆状，直径 1~3cm。岩性沿走向不稳定，与上覆地层整个过渡接触。

（3）水沟口组上段（ $\in_{1sg}^3$ ）共分二层：

①深灰色、灰色薄层泥灰岩夹少量碎屑白云岩（ $\in_{1sg}^{3-1}$ ）。

②灰色、浅灰色中厚层微晶白云岩夹薄层灰岩或泥灰岩（ $\in_{1sg}^{3-3}$ ）。

（4）岳家坪组（ $\in_{2y}$ ）：分布于矿区南侧，灰白色-褐黄色含沙泥质白云岩，白云质绢云板岩，厚度 500m。

3.第四系(Q)

分布于河床、阶地、山坡地带，岩性由砾石、砂砾、亚粘土组成。厚 1~5m，局部大于 10.00m。

4.1.2.2 构造

1、褶皱

矿段位于烟家沟倒转背斜的南翼，地层为向南倒转，向北倾斜的单斜构造，构造线呈近东西向，产状：倾向 350°~10°，倾角 48°~55°，局部 65°。矿区处于背斜南翼。

2、断裂

矿区断裂构造不发育，仅有一条断裂（天桥--王仙坪断裂），该断裂位于背斜核部，倾向北西 305°~325°，倾角 38°~56°，破碎带宽 0.8~1.5m。对含区内钒矿体没有破坏作用。

4.1.2.3 蚀变

区内蚀变微弱，仅见重晶石化及硅化。

1、重晶石化：主要分布在炭质粘土岩层中，次为硅质岩，沿层理呈细脉状产出。

2、硅化：主要分布在断层附近，呈细脉状。石英脉内见包裹一块磷结核，证明为热液形成的石英脉。

矿区地形地质图见图 4.1-1。

4.1.3 气候气象

矿区气候属暖温带半湿润山地气候区，年平均气温 13.1℃，7 月份最热，平均气温 25.4℃；1 月份最冷，平均 0.4℃。极端最高气温 39.8℃（1966 年 6 月 20）；极端最低气温-14.5℃（1967 年 1 月 6 日）。年 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的积温 5033 度，年 $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 的积温 4572 度， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温 4143 度。年日照时数 1957.1h，多年均蒸发量为 1391.6mm，无霜期 240 天。多年平均冻土日数为 62 天，最大冻土深度 11.8cm。

矿区年均降水量 709mm。最大年降水量 1131.8mm（1964 年），最小年降水量 473.2mm（1978 年），最大年降水量为最小年降水量的 2.39 倍。各季降水量的分配很不均匀。春季占 23.4%，夏季占 44.2%，秋季占 29%，冬季占 3.4%。4 月下旬进入雨季，至 10 月下旬结束。全年降水集中在 7、8、9 月，此三个月的降水量占全年总量的 49%，月均降水量达 100mm 以上。全年降水日平均 116.7 天，最多年 168 天（1964 年），最少年 81 天（1978 年）。

常年主导风向西北风，次主导风向东南风，年平均风速 1.55m/s，最大风速 6.2m/s。

项目区主要气象参数见表 4.1-1。

表 4.1-1 项目区主要气象参数

序号	气象参数	条件	单位	数值	备注
1	气温	年平均气温	℃	13.1	
		极端最高气温	℃	39.8	1966 年
		极端最低气温	℃	-14.5	1967 年
2	风	年主导风向		西北	
		极端最大风速	m/s	6.2	
		年平均风速	m/s	1.55	
3	降水	年降水量	mm	709	
		年最大降水量	mm	1131.8	1964 年
		年最小降水量	mm	473.2	1978 年
4	雪	最大积雪深度	mm	15	
		雪压	kN/m ²	0.12	
5	蒸发量	年蒸发量	mm	1391.6	

6	积温	$\geq 10^{\circ}$	$^{\circ}\text{C}$	3963.9	
7	冻土	最大冻土深度	cm	11.8	

4.1.4 地表水

山阳河流属长江水系汉江支流，其地表结构之显著特点是河网密布，沟壑交织，构成羽毛状或树枝状格型。县境北部、中部高，各水分向东、西、南流，汇为金钱河、银花河和谢家河。金钱河为汉江一级支流，县境流域面积 2436km²，占全县总面积的 70.5%。银花河为汉江二级支流，丹江一级支流，流域面积 599km²，占总面积的 17%。银花河均属山地河段，比降大、水流急、峡谷多、曲度大。各大干流平均弯度在 1: 1.6 左右，其支流则在 1: 1.2~1.4 之间。

矿区地表三条水体冷水沟、大泥沟、小泥沟为常年流水沟，由南向北汇入暖水川沟，注入矿区北 6.5km（直线距离）的银花河，最终汇入丹江。暖水川沟年平均流量 0.35m³/s，补给主要来源于大气降水和地下水。本项目涉及河流属于丹江流域，长江水系。

银花河为山阳县第二大河流。其发源于鹞岭东侧，接纳流岭西南与鹞岭西北之水，流经高坝店、中村、银花等乡镇，至丹凤县竹林关入丹江，全长 89 公里，流域面积 711 平方公里。在山阳境内，长 40 公里，宽 40~60 米，流域面积 599 平方公里，河水流速每秒 0.56 米，流量每秒 0.65 立方米，落差 170 米，水力藏量 5550 瓩。河谷宽阔，土地肥沃，居民集中，灌溉便利。其支流均为大沟小溪，有名者共 209 条，呈羽毛状分布，为不对称水系。鹞岭北坡的支流短，水流急，水能蕴藏量大；流岭南坡的支流长，潜流量多，常流量小，资源不易开发。

距离本项目最近的国控断面名称为银花河，断面属性为入河口（丹江）断面，本项目位于银花河国控断面上游约 12.3km（直线距离）。本项目与银花河国控断面位置关系见图 1。本项目生产废水全部回用，不外排。

项目区域水系分布见图 4.1-2。

4.1.5 地下水

矿区地下水不发育，主要含水层为

①第四系全新统孔隙潜水含水层：主要分布于沟谷冲洪积物、残坡积物中，厚 0.30~3.0m，岩性上部为：粘性土、粘土夹碎石，谷地下部为砂砾石和粘土砂砾层夹滚石，水位埋深 0.00~0.90m，补源为大气降水，补给下伏风化裂隙含水层，或构造含水带。该类含水层厚度、分布范围小，丰水期有泉水出露，对矿山建设影响不大。

②碳酸盐岩—裂隙岩溶含水层

含水岩性为中厚层、厚层白云岩、灰岩夹薄层泥质岩，微晶结构，层状、条状、条带状构造，位于矿床顶板和底板，受矿床顶底板岩石限制，与矿床无水力联系。区内各小沟中的小泉均沿灰岩与粘土岩接触带涌出。涌水量小于 0.4L/S，多远离矿带，水质类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型水，可以饮用。

③构造裂隙含水性

区内断裂构造不发育，仅见在过渡层中发育有顺层小断层，一般规模较小，不含水或很少含水，对矿体无影响。

隔水层：矿体赋存于薄层硅质板岩夹粘土岩与炭质粘土岩、炭质板岩中间，是较好的隔水层。主矿体位于不透水层之间，顶板为薄层硅质岩夹微薄层粘土岩，底板为炭质板岩、硅质板岩、粘土岩，岩石结构致密，隔水性好。为矿床开发提供了天然良好条件。

暖水川钒矿矿区含水层富水性弱，以静贮量为主，补给条件差，涌水主要来自含水层。矿床水文地质类型属以静贮量为主的水文地质条件简单型。

4.1.6 土壤

4.1.6.1 区域土壤环境

境内土壤可分为水稻土、潮土、新积土(淤土)、褐土、黄棕壤、棕壤、紫红土共 7 个土类，16 个亚类，29 个土属，82 个土种。

区域土壤由于受山地地形高差变化的影响，以垂直分布为主，兼有以丹江河谷为中心的的东西向条带分布规律。垂直分布在海拔 1300 米以上的山地，桦木林地，华山松及栎类混交林地多为棕壤。脚坡垦殖后为石碓土，两山之间的沟谷底部为淤土或潮土。海拔 1000~1300 米的油松与栎类林下，是粗骨性褐土向粗骨性棕壤的过渡地带，河道两侧为淤土、潮土或少量水稻土。海拔 700~1000 米为褐土地带，坡地多为褐土性土，塬地为褐土。海拔 543~700 米多为淤土、潮土

和水稻土。由于地形切割破碎，人为经济活动程度不一，垂直分布规律无绝对高程界限，呈犬牙交错状分布。条带分布丹江自西北流向东南，形成全市最大的川道谷地。沿丹江两岸，由成土母质河流冲积物发育形成一条淤土带。川道人口密集，在人类经济活动的影响下，淤土发育成不同土种，以村庄为中心向四周呈现出水平分布的规律。近村土壤多因施用有机肥，精耕细作，土壤肥力高且颜色发黑。稍远则肥力降低，颜色发红或发黄。更远则为肥力瘠薄的红沙土或淤沙土。

4.1.6.2 土壤理化性质调查

本次评价区对项目区域土壤理化性质进行了调查。根据国家土壤信息服务平台查询，项目所在地土壤类型为棕壤土。

本次调查选取矿区所在地的土壤进行理化性质调查，土壤理化性质如下表所示：

表 4.1-2 矿区土壤理化特性调查表

时间		2021.04.09
点号		矿区北侧耕地剖面
层次		1
现场记录	颜色	棕色
	结构	壤土
	质地	潮
	砂砾含量	10%
	其他异物	少量植物根系
实验室测定	pH 值	7.86
	阳离子交换量	18.0 cmol/kg
	氧化还原电位	380mV
	饱和导水率/ (cm/s)	0.43
	土壤容量/ (kg/m ³)	1.1×10 ³
	孔隙度	54.4%

表 4.1-3 矿区土壤理化特性调查表

点号	土壤剖面照片	层次 ^a
1		0~1m层, 黄棕色, 壤土, 10%砂砾, 少量石块, 少量植物根茎
注: 本项目占地范围内土壤厚度最大为50cm, 土壤剖面图为占地范围外耕地剖面图		

4.2 环境保护目标调查

4.2.1 环境功能区划

表 4.2-1 环境功能区划表

类别	环境功能区划		区划依据	备注
地表水	丹凤保留区(河源-省入丹江口, 长 80.0km)	II 类	《陕西省水功能区划》	见图 4.2-1
地下水	III类		《地下水质量标准》(GB/T14848-1997)	/
声环境	2 类		《声环境功能区划分技术规范》(GB/T15190-2014)	/
环境空气	二类		《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》(HJ14-1996)	/
土壤	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018) 限值要求			/
生态	商洛中低山水源涵养与土壤保持区		《陕西省生态功能区划》	见图 4.2-2

4.2.2 环境敏感点

根据现状调查，矿区及其周围 5km 内无国家文物古迹保护单位、自然保护区、风景名胜区、水源保护区等环境敏感区。矿区范围内暖水川村居民饮水取水点位于大泥沟（具体位置 N33°23'18.405"，E110°20'21.007"）和冷水川（具体位置 N33°23'30.063"，E110°20'46.343"）内。泉水主要受基岩裂隙水补给，项目矿（废）石临时装卸中转站和工业场地均位于大泥沟、冷水沟内（根据开采顺序依次布设），大泥沟开采作业区位于大泥沟饮用山泉水取水点下游，最近距离为 90m，冷水川开采作业区位于冷水川饮用山泉水取水点上游，最近距离为 200m。取水点水质水量不受采矿作业影响。暖水川居民均位于矿区北侧边界（32 户），远离矿带。

4.3 环境质量现状监测与评价

项目拟建地位于山阳县王阎镇暖水川，本次评价委托陕西华准通检测技术有限公司对项目所在区域环境空气、声环境、地表水、地下水、土壤环境质量现状进行监测，详见附件。

4.3.1 环境空气质量现状监测与评价

4.3.1.1 项目所在区域环境空气质量达标情况

根据陕西省生态环境保护厅发布的《2020 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》，山阳县 2020 年空气质量状况见下表。

表 4.3-1 2020 年 1~12 月山阳县空气质量状况统计表

污染物	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率（%）	达标情况
PM ₁₀	年平均质量浓度	41μg/m ³	70μg/m ³	58.6	达标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	24μg/m ³	35μg/m ³	68.6	达标
SO ₂	年平均质量浓度	6μg/m ³	60μg/m ³	10.0	达标
NO ₂	年平均质量浓度	15μg/m ³	40μg/m ³	37.5	达标
CO	第 95 百分位浓度	1.3mg/m ³	4 mg/m ³ （24 小时平均）	32.5	达标
O ₃	第 90 百分位浓度	131μg/m ³	160μg/m ³ （日最大 8 平均平均）	81.9	达标

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)中规定的项目所在区域达标判断方法,本项目所在区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃,六项污染物全部达标,则项目所在区域为达标区。

4.3.1.2 项目所在地环境空气现状监测与评价

(1) 监测点位与监测项目

监测点位:根据评价区内环境空气污染敏感点分布状况及《环境影响评价技术导则》(HJ 2.2-2008)的要求,同时考虑到矿区内运输道路情况,本次大气环境质量现状监测布设 3 个监测点,分别位于 A1 暖水川村、A2 PD870 主平硐口、A3 PD840 主平硐口,具体位置见图 4.3-1。

监测项目: TSP

(2) 监测时间和监测频率

监测时间: 2021 年 4 月 8 日至 4 月 14 日,连续监测 7 天。

监测频率: TSP 的 24 小时平均浓度每天应有 24 个小时的采样时间。

(3) 采样和分析方法

采样和分析方法按《环境空气质量手工监测技术规范》(HJ/T194-2005)、《环境监测技术规范》、《空气和废气监测分析方法》(第四版)和《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的有关要求和规定进行。

表 4.3-2 环境空气监测项目分析方法

监测项目	监测方法	方法来源	检出限
TSP	重量法	GB/T 15432-1995	0.001mg/m ³

(4) 评价标准

环境空气质量执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的二级标准。

(5) 监测结果及评价

环境空气质量现状监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 评价区环境空气质量现状监测结果统计表

监测点位	污染物	平均时间	评价标准 /μg/m ³	监测浓度范围 /μg/m ³	最大浓度占标率/%	超标率/%	达标情况
1#暖水川村	TSP	24h 平均	300	105~109	36.33	0	达标
2#PD870 主平硐口	TSP	24h 平均	300	99~103	34.33	0	达标

3#PD840 主平硐口	TSP	24h 平均	300	94~98	32.67	0	达标
-----------------	-----	--------	-----	-------	-------	---	----

由以上监测结果可见，TSP 的 24 小时平均浓度均满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中的二级标准，说明监测期间评价区环境空气质量良好。

4.3.2 地表水环境现状监测与评价

（1）监测断面与监测因子

在 W1 矿区西部干沟、W2 矿区中部大泥沟、W3 矿区中部小泥沟、W4 矿区东部冷水川沟、W5 矿区北部暖水川各设 1 个监测断面，具体监测断面见图 4.3-1。

监测因子为：水温、pH、氨氮、总氮、溶解氧、悬浮物、五日生化需氧量、化学需氧量、总磷、氟化物、硫化物、镉、汞、铅、砷、硒、锌、六价铬、铜、挥发酚、氰化物、石油类、高锰酸盐指数、阴离子表面活性剂、粪大肠菌群。

在矿区中部大泥沟、矿区中部小泥沟、矿区东部冷水川沟、矿区北部暖水川各设 1 个监测断面，监测因子为：钒。

（2）监测时间

监测时间：钒监测时间为 2021 年 10 月 9 日至 10 月 11 日，其他因子监测时间为 2021 年 4 月 8 日至 4 月 10 日，连续监测 3 天，每天采样 1 次。

（3）采样及分析方法

按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）、《地表水和污水监测技术规范》（HJ/T91-2002）的有关规定和要求执行。

表 4.3-4 地表水质分析方法

序号	监测项目	监测方法	检出限
1	水温	《水质 水温的测定 温度计或颠倒温度计测定法》 GB/T 13195-1991	/
2	石油类	《水质 石油类测定 紫外分光光度法（试行）》 HJ 970-2018	0.01mg/L
3	pH	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》 GB/T 6920-1986	/
4	溶解氧	《水质 溶解氧的测定 碘量法》 GB/T 7489-1987	0.2mg/L
5	悬浮物	《水质 悬浮物的测定 重量法》 GB/T 11901-1989	/
6	铜	《水质 铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法》 GB/T 7475-1987 直接法	0.05mg/L
7	锌		0.05mg/L
8	铅	石墨炉原子吸收法测定镉、铜和铅（（B）3.4.7.4） 《水和废水监测分析方法》（第四版增补版）国家	0.001mg/L
9	镉		0.0001mg/L

		环境保护总局（2002 年）	
10	砷	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》 HJ 694-2014	0.3μg/L
11	汞		0.04μg/L
12	硒		0.4μg/L
13	氨氮	《水质 氨氮的测定 纳氏试剂分光光度法》 HJ 535-2009	0.025mg/L
14	六价铬	《水质 六价铬的测定 二苯碳酰二肼分光光度法》 GB/T 7467-87	0.004mg/L
15	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
16	氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》 HJ 484-2009	0.004mg/L
17	阴离子表面活性剂	《水质 阴离子表面活性剂的测定 亚甲基蓝分光光度法》GB/T 7494-1987	0.05mg/L
18	高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	0.5mg/L
19	COD _{Cr}	《水质 化学需氧量的测定 重铬酸盐法》 HJ 828-2017	4mg/L
20	BOD ₅	《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
21	总磷	《水质 总磷的测定 钼酸铵分光光度法》 GB/T 11893-1989	0.01mg/L
22	硫化物	《水质 硫化物的测定 亚甲基蓝分光光度法》 GB/T 16489-1996	0.005mg/L
23	粪大肠菌群	《水质 粪大肠菌群的测定 多管发酵法》 HJ/T 347.2-2018	20MPN/L
24	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
25	钒	《水质 钒的测定 石墨炉原子吸收分光光度法》 HJ 673-2013	0.003mg/L
26	总氮	《水质 总氮的测定 碱性过硫酸钾消解紫外分光光度法》HJ 636-2012	0.05mg/L

4) 评价标准及方法

① 评价标准

地表水执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中Ⅱ类标准。

② 评价方法

采用单项水质参数评价模式，在各项水质参数评价中，对某一水质参数的现状浓度采用多次监测的平均浓度值。单因子污染指数计算公式为：

$$S_{ij}=C_{ij}/C_{si}$$

式中：

S_{ij} —第 i 种污染物在第 j 点的标准指数；

C_{ij} —第 i 种污染物在第 j 点的监测浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 种污染物的评价标准值，mg/L。

对于 pH 为：

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

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

式中：

$S_{pH,j}$ —为水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j —为 j 点的 pH 值；

pH_{su} —为地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd} —为地表水水质标准中规定的 pH 值下限。

(5) 监测结果及评价

本项目地表水环境质量现状监测及评价结果见表 4.3-5。

表 4.3-5 地表水环境现状监测及评价结果 单位: mg/L, pH 无量纲

监测项目	监测时间	1#矿区西部干沟断面	2#矿区西部大泥沟断面	3#矿区中部小泥沟断面	4#矿区东部冷水川沟断面	5#矿区北部暖水川断面	GB3838-2002 II类标	标准指数	超标率(%)	最大超标倍数
水温(℃)	2021.4.8	14.7	10.6	13.3	12.4	13.1	/	/	/	/
	2021.4.9	12.6	11.6	12.4	13.5	12.1		/	/	/
	2021.4.10	12.4	10.1	14.7	13.5	12.4		/	/	/
pH(无量纲)	2021.4.8	7.62	7.97	7.88	7.93	8.14	6~9	0.31-0.57	0	0
	2021.4.9	7.65	7.94	7.83	7.97	8.16		0.33-0.58	0	0
	2021.4.10	7.59	7.92	7.84	7.96	8.17		0.30-0.59	0	0
总氮	2021.4.8	0.84	0.98	0.11	0.44	0.17	/	/	/	/
	2021.4.9	0.94	1.05	0.47	0.22	0.24		/	/	/
	2021.4.10	0.97	1.16	0.51	0.27	0.23		/	/	/
氨氮(mg/L)	2021.4.8	0.267	0.402	0.053	0.024	0.081	≤0.5	0.05-0.80	0	0
	2021.4.9	0.310	0.427	0.211	0.053	0.142		0.11-0.85	0	0
	2021.4.10	0.328	0.440	0.253	0.177	0.167		0.33-0.88	0	0
溶解氧(mg/L)	2021.4.8	7.6	8.8	8.5	8.7	8.3	≥6	0.3-0.6	0	0
	2021.4.9	7.7	8.7	8.4	8.7	8.3		0.33-0.58	0	0

	2021.4.10	7.8	8.8	8.5	8.7	8.4		0.30-0.55	0	0
悬浮物 (mg/L)	2021.4.8	28	13	11	6	10	/	/	/	/
	2021.4.9	25	12	9	5	8		/	/	/
	2021.4.10	23	11	10	7	9		/	/	/
五日生化需氧量 (mg/L)	2021.4.8	2.2	0.5ND	2.1	1.2	0.5ND	≤3	0.40-0.73	0	0
	2021.4.9	2.3	0.5ND	2.4	1.7	0.5ND		0.57-0.80	0	0
	2021.4.10	2.7	0.5ND	2.2	1.6	0.5ND		0.53-0.90	0	0
化学需氧量 (mg/L)	2021.4.8	14	4ND	12	4ND	4ND	≤15	0.80-0.93	0	0
	2021.4.9	15	4ND	14	5	4ND		0.33-1.00	0	0
	2021.4.10	14	4ND	11	5	4ND		0.33-0.93	0	0
总磷 (mg/L)	2021.4.8	0.05	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01	≤0.1	0.1-0.5	0	0
	2021.4.9	0.05	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01		0.1-0.5	0	0
	2021.4.10	0.05	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01		0.1-0.5	0	0
氟化物 (mg/L)	2021.4.8	0.28	0.36	0.86	0.46	0.49	≤1.0	0.28-0.86	0	0
	2021.4.9	0.28	0.35	0.89	0.51	0.56		0.28-0.89	0	0
	2021.4.10	0.27	0.39	0.73	0.49	0.58		0.27-0.73	0	0
硫化物 (mg/L)	2021.4.8	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	≤0.1	/	/	/
	2021.4.9	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND		/	/	/
	2021.4.10	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND	0.005ND		/	/	/
镉 (mg/L)	2021.4.8	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	≤0.005	/	/	/

	2021.4.9	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND		/	/	/
	2021.4.10	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND	0.0001ND		/	/	/
汞 (μg/L)	2021.4.8	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	≤0.00005	/	/	/
	2021.4.9	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND		/	/	/
	2021.4.10	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND		/	/	/
铅 (mg/L)	2021.4.8	0.002	0.003	0.002	0.002	0.002	≤0.01	0.02-0.03	0	0
	2021.4.9	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002		0.02-0.02	0	0
	2021.4.10	0.002	0.002	0.002	0.002	0.002		0.02-0.02	0	0
砷 (μg/L)	2021.4.8	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	≤0.05	/	/	/
	2021.4.9	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND		/	/	/
	2021.4.10	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND		/	/	/
硒 (μg/L)	2021.4.8	0.4ND	0.4ND	0.4ND	0.4ND	0.4ND	≤0.01	/		
	2021.4.9	0.4ND	0.4ND	0.4ND	0.4ND	0.4ND		/		
	2021.4.10	0.4ND	0.4ND	0.4ND	0.4ND	0.4ND		/		
锌 (mg/L)	2021.4.8	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	≤1.0	/	/	/
	2021.4.9	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND		/	/	/
	2021.4.10	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND		/	/	/
六价铬 (mg/L)	2021.4.8	0.01	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	≤0.05	0.20-0.2	0	0
	2021.4.9	0.004	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND		0.08-0.08	0	0
	2021.4.10	0.004	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND		0.08-0.08	0	0

铜 (mg/L)	2021.4.8	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	≤1.0	/	/	/
	2021.4.9	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND		/	/	/
	2021.4.10	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND		/	/	/
挥发酚 (mg/L)	2021.4.8	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	≤0.002	/	/	/
	2021.4.9	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND		/	/	/
	2021.4.10	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND		/	/	/
氰化物 (mg/L)	2021.4.8	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	≤0.05	/	/	/
	2021.4.9	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND		/	/	/
	2021.4.10	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND		/	/	/
石油类 (mg/L)	2021.4.8	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	≤0.05	/	/	/
	2021.4.9	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND		/	/	/
	2021.4.10	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND		/	/	/
高锰酸盐指数 (mg/L)	2021.4.8	2.6	0.5ND	2.7	1.0	0.5ND	≤4	0.25-0.68	0	0
	2021.4.9	2.5	0.5ND	2.6	0.6	0.5ND		0.15-0.65	0	0
	2021.4.10	2.7	0.5ND	2.8	1.1	0.5ND		0.28-0.70	0	0
阴离子表面活性剂 (mg/L)	2021.4.8	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	≤0.2	/	/	/
	2021.4.9	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND		/	/	/
	2021.4.10	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND		/	/	/
粪大肠菌群 (MPN/L)	2021.4.8	380	690	240	130	140	≤2000	0.07-0.35	0	0
	2021.4.9	400	700	260	120	130		0.06-0.35	0	0

	2021.4.10	390	690	260	100	100		0.05-0.35	0	0
钒	2021.10.9	/	0.005	0.007	0.008	0.005	≤0.05	0.1-0.16	0	0
	2021.10.10	/	0.006	0.009	0.006	0.006		0.12-0.118	0	0
	2021.10.11	/	0.005	0.006	0.006	0.005		0.1-0.12	0	0

注：①pH 值无量纲，ND 表示未检出；②钒参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 3 饮用水标准限值。

由表 4.3-5 可知，评价区地表水 5 个监测断面各项水质监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准限值要求，区域地表水水质较好。

4.3.3 地下水环境现状监测与评价

(1) 监测点布置

本项目位于监测井较难布置的基岩山区，且探矿工程的钻孔已经全部封孔。因此，为了了解项目所在的地下水环境质量现状，共设置 G1 大泥沟上游泉水出露点、G2 小泥沟上游泉水出露点、G3 冷水川上游泉水出露点、G4 大泥沟下游泉水出露点、G5 干沟泉水出露点五个地下水监测点位。具体监测点位见表 4.3-6。监测点位见图 4.3-1。

表 4.3-6 评价区地下水环境监测点

采样点位	东经	北纬	水位 (m)	层位	监测项目
大泥沟上游泉水出露点	110°20'23.096"E	33°23'20.772"N	海拔 907m 出水	潜水含水层	水位、水质
小泥沟泉水出露点	110°20'37.618"E	33°23'29.656"N	海拔 837m 出水	潜水含水层	水位、水质
冷水川泉水出露点	110°20'45.498"E	33°23'26.180"N	海拔 887m 出水	潜水含水层	水位、水质
大泥沟下游泉水出露点	110°20'28.889"E	33°23'34.059"N	海拔 813m 出水	潜水含水层	水位、水质
干沟泉水出露点	110°19'56.368"E	32°23'26.566"N	海拔 912m 出水	潜水含水层	水位、水质

(2) 监测因子与监测时间

监测因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 、pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发酚、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟化物、镉、铁、锰、钒、锌、钡、镍、钴、银、溶解性总固体、高锰酸盐指数、总大肠菌群。

监测时间：监测点采样时间为 2021 年 4 月 8 日至 4 月 9 日，连续监测 2 天，每天采样 1 次。

(3) 采样及分析方法

按照《地下水环境监测技术规范》(HJ/T164-2004) 有关规定进行。

表 4.3-7 地下水水质分析方法

监测项目	分析方法	检出限
pH 值	《水质 pH 值的测定 玻璃电极法》 GB/T 6920-1986	/
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⁺	《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	0.03mg/L
Mg ²⁺		0.02mg/L
Cl ⁻		0.007mg/L
SO ₄ ²⁻		0.018mg/L
硝酸盐		0.016mg/L
亚硝酸盐		0.016mg/L
氟化物		0.006mg/L
CO ₃ ²⁻	《地下水水质检验方法 滴定法测定碳酸根、重碳酸根和氢氧根》DZ/T 0064.49-93	5mg/L
HCO ₃ ⁻		5mg/L
总硬度	《水质 钙和镁总量的测定 EDTA 滴定法》GB/T 7477-1987	5mg/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/T 5750.4-2006 (8)	/
高锰酸盐指数	《水质 高锰酸盐指数的测定》GB/T 11892-1989	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
氰化物	《水质 氰化物的测定 容量法和分光光度法》HJ 484-2009 异烟酸-巴比妥酸分光光度法	0.001mg/L
汞	《水质 汞、砷、硒、铋和锑的测定 原子荧光法》HJ 694-2014	0.04μg/L
砷		0.3μg/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) 石墨炉原子吸收法	0.001mg/L
镉		0.0001mg/L
铁	《水质 铁、锰的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB/T 11911-1989	0.03mg/L
锰		0.01mg/L
锌	《水质 铜、铅、锌、镉的测定 原子吸收分光光度法》GB/T 7475-1987 直接法	0.05mg/L
总大肠菌群	《生活饮用水标准检验方法 微生物指标多管发酵法》GB/T 5750.12-2006 (2.1)	/
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
镍	《水质 镍的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11912-1989	0.05mg/L
总银	《水质 银的测定 火焰原子吸收分光光度法》GB 11907-1989	0.03mg/L
钴	《水质 32 种元素的测定 电感耦合等离子体发射光谱法》HJ 776-2015	0.02mg/L
钡		0.01mg/L
钒		0.01mg/L

(4) 评价标准及方法

① 评价标准

地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017)中Ⅲ类标准。

② 评价方法

采用标准指数法进行评价，标准指数大于 1，表明该水质因子已超过了规定的水质标准。指数值越大，超标越严重。标准指数计算公式为：

$$P_i = C_i / C_{si}$$

式中：

P_i —第 i 个水质因子的标准指数，无量纲；

C_i —第 i 个水质因子的监测浓度值，mg/L；

C_{si} —第 i 个水质因子的标准浓度值，mg/L。

对于 pH 为：

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

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

式中：

S_{pH_j} —为水质参数 pH 在 j 点的标准指数；

pH_j —为 j 点的 pH 值；

pH_{su} —为地表水水质标准中规定的 pH 值上限；

pH_{sd} —为地表水水质标准中规定的 pH 值下限。

（5）监测结果及评价

本项目地下水环境质量现状监测结果见表 4.3-8，评价结果见表 4.3-10。

表 4.3-8 地下水环境现状监测结果表

监测日期	单位	2021/4/8					2021/4/9				
监测项目		大泥沟上游泉水出露点	小泥沟泉水出露点	冷水川泉水出露点	大泥沟下游泉水出露点	干沟泉水出露点	大泥沟上游泉水出露点	小泥沟泉水出露点	冷水川泉水出露点	大泥沟下游泉水出露点	干沟泉水出露点
pH	无量纲	7.69	7.54	7.99	7.58	7.75	7.66	7.51	7.93	7.54	7.71
K ⁺	mg/L	0.60	1.65	1.53	1.50	0.81	0.61	1.64	1.52	1.49	0.80
Na ⁺	mg/L	1.84	3.12	2.95	3.05	3.68	1.85	3.11	2.96	3.03	3.68
Ca ²⁺	mg/L	33.5	33.7	33.1	39.1	56.2	33.1	32.7	33.0	38.6	49.7
Mg ²⁺	mg/L	22.1	23.6	23.8	23.9	20.4	22.3	23.5	23.8	23.8	20.2
Cl ⁻	mg/L	1.63	1.19	1.27	1.38	3.11	1.65	1.18	1.27	1.38	3.10
SO ₄ ²⁻	mg/L	13.4	35.1	32.1	32.4	19.5	13.5	35.1	32.1	32.3	19.4
硝酸盐	mg/L	1.40	0.315	0.415	0.481	2.54	1.40	0.314	0.417	0.484	2.54
亚硝酸盐	mg/L	0.026	0.016ND	0.016ND	0.016ND	0.065	0.016ND	0.016ND	0.016ND	0.016ND	0.033
氟化物	mg/L	0.063	0.666	0.644	0.634	0.137	0.059	0.711	0.642	0.621	0.125
CO ₃ ²⁻	mg/L	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND
HCO ₃ ⁻	mg/L	215	208	197	203	262	220	194	199	210	238
总硬度	mg/L	176	183	182	197	226	176	180	182	196	208
溶解性总固体	mg/L	181	202	193	203	235	183	194	194	206	216
高锰酸盐指数	mg/L	2.1	1.7	1.6	1.2	1.4	2.7	1.8	1.4	1.3	1.5
氨氮	mg/L	0.032	0.018	0.024	0.072	0.288	0.204	0.107	0.094	0.129	0.326
氰化物	mg/L	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND	0.001ND
砷	μg/L	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND	0.3ND
汞	μg/L	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND	0.04ND
六价铬	mg/L	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND	0.004ND

铅	mg/L	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002	0.001	0.002	0.002	0.002	0.002
镉	mg/L	0.0009	0.0001	0.0001	0.0001ND	0.0013	0.0006	0.0001	0.0001	0.0001ND	0.0009
铁	mg/L	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND
锰	mg/L	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND
锌	mg/L	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND
总大肠菌群	MPN/100mL	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2	<2
挥发酚	mg/L	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND	0.0003ND
镍	mg/L	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND	0.05ND
总银	mg/L	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND	0.03ND
钴	mg/L	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND	0.02ND
钡	mg/L	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND
钒	mg/L	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND	0.01ND

表 4.3-9 地下水环境八大离子平衡表

离子	单位	2021/4/8					2021/4/9				
		大泥沟上游泉水出露点	小泥沟泉水出露点	冷水川泉水出露点	大泥沟下游泉水出露点	干沟泉水出露点	大泥沟上游泉水出露点	小泥沟泉水出露点	冷水川泉水出露点	大泥沟下游泉水出露点	干沟泉水出露点
K ⁺	mg/L	0.60	1.65	1.53	1.50	0.81	0.61	1.64	1.52	1.49	0.80
Na ⁺	mg/L	1.84	3.12	2.95	3.05	3.68	1.85	3.11	2.96	3.03	3.68
Ca ²⁺	mg/L	33.5	33.7	33.1	39.1	56.2	33.1	32.7	33.0	38.6	49.7
Mg ²⁺	mg/L	22.1	23.6	23.8	23.9	20.4	22.3	23.5	23.8	23.8	20.2
K ⁺	毫克当量	0.02	0.04	0.04	0.04	0.02	0.02	0.04	0.04	0.04	0.02
Na ⁺		0.08	0.14	0.13	0.13	0.16	0.08	0.14	0.13	0.13	0.16
Ca ²⁺		1.68	1.69	1.66	1.96	2.81	1.66	1.64	1.65	1.93	2.49
Mg ²⁺		1.84	1.97	1.98	1.99	1.70	1.86	1.96	1.98	1.98	1.68

阳离子毫克当量和		3.61	3.83	3.81	4.12	4.69	3.61	3.77	3.80	4.08	4.35
CO ₃ ²⁻	mg/L	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND	5ND
HCO ₃ ⁻	mg/L	215	208	197	203	262	220	194	199	210	238
Cl ⁻	mg/L	1.63	1.19	1.27	1.38	3.11	1.65	1.18	1.27	1.38	3.10
SO ₄ ²⁻	mg/L	13.4	35.1	32.1	32.4	19.5	13.5	35.1	32.1	32.3	19.4
CO ₃ ²⁻	毫克当量	0	00	0	0	0	0	0	0	0	0
HCO ₃ ⁻		3.52	3.41	3.23	3.33	4.30	3.61	3.18	3.26	3.44	3.90
Cl ⁻		0.05	0.03	0.04	0.04	0.09	0.05	0.03	0.04	0.04	0.09
SO ₄ ²⁻		0.28	0.73	0.67	0.68	0.41	0.28	0.73	0.67	0.67	0.40
阴离子毫克当量和		3.85	4.17	3.93	4.04	4.79	3.93	3.94	3.97	4.15	4.39
相对误差（%）		-3.18	-4.31	-1.66	0.93	-1.04	-4.31	-2.26	-2.13	-0.86	-0.51

表 4.3-10 地下水污染因子评价结果表

污染指数 监测项目	水质取样点编号				
	G1	G2	G3	G4	G5
pH	0.44-0.46	0.34-0.36	0.62-0.66	0.36-0.39	0.47-0.5
硝酸盐	0.07	0.02	0.02	0.02	0.13
亚硝酸盐	0.03	/	/	/	0.03-0.07
氟化物	0.06	0.67-0.71	0.64	0.62-0.63	0.13-0.14
总硬度	0.39	0.40-0.41	0.40	0.44	0.46-0.50
溶解性总固体	0.18	0.19-0.20	0.19	0.20-0.21	0.22-0.24
高锰酸盐指数	0.7-0.9	0.57-0.6	0.47-0.53	0.4-0.43	0.47-0.5
氨氮	0.06-0.41	0.04-0.21	0.05-0.19	0.14-0.26	0.58-0.65
氰化物	/	/	/	/	/
砷	/	/	/	/	/
汞	/	/	/	/	/
六价铬	/	/	/	/	/
铅	0.1	0.2	0.2	0.2	0.2
镉	0.12-0.18	0.02	0.02	/	0.18-0.26
铁	/	/	/	/	/
锰	/	/	/	/	/
锌	/	/	/	/	/
总大肠菌群	/	/	/	/	/
挥发酚	/	/	/	/	/
镍	/	/	/	/	/
总银	/	/	/	/	/
钴	/	/	/	/	/
钡	/	/	/	/	/
钒	/	/	/	/	/

通过上述评价结果可以看出,各地下水监测点地下水水质单因子指数均小于1,说明区域地下水水质良好。

4.3.4 声环境质量现状监测与评价

(1) 监测点位置

在 N1 暖水川村、N2 大泥沟工业场地、N3 PD840 硐口处、N4 冷水川工业场地各布 1 个噪声监测点,共 4 个噪声监测点。具体监测点位见图 4.3-1。

(2) 监测时间

2021 年 4 月 8 日至 4 月 9 日连续两天,分昼间和夜间各监测一次。

(3) 监测方法

按照《声环境质量标准》(GB3096-2008)的规定执行。

(4) 监测结果及评价

监测结果见表 4.3-10。

表 4.3-10 声环境质量现状监测结果

编号	监测点位	监测结果 单位：dB（A）						
		4月8日		4月9日		执行标准		达标情况
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	
N1	暖水川村	45	40	46	41	60	50	达标
N2	大泥沟工业场地	49	42	48	42			达标
N3	PD840 硐口处	45	39	43	39			达标
N4	冷水川工业场地	41	38	42	39			达标

监测结果表明,项目区域环境噪声背景值,昼间、夜间均达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的 2 类区标准,评价区声环境质量良好。

4.3.5 土壤环境质量现状监测与评价

(1) 监测点布置

为调查评价区土壤环境质量现状,本次评价共设 11 个监测点。

(2) 监测因子与监测时间

监测因子:《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 项基本项及钒、钴、pH。《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)基本项。

监测时间:2021 年 4 月 9 日。

(3) 分析方法

表 4.3-11 土壤分析及检出限

监测项目	监测方法	检出限
pH	《土壤 pH 值的测定》 NY/T 1121.2-2006	/
砷	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 2 部分:土壤中总砷的测定》 GB/T 22105.2-2008	0.01mg/kg
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
铅		0.1mg/kg
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
汞	《土壤质量 总汞、总砷、总铅的测定 原子荧光法 第 1 部分:土壤中总汞的测定》 GB/T 22105.1-2008	0.002mg/kg
镍	《土壤和沉积物 铜、锌、铅、镍、铬的测定 火焰	3mg/kg

铜	原子吸收分光光度法》 HJ 491-2019	1mg/kg
锌		1mg/kg
铬		4mg/kg
钒	《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	0.03mg/kg
钴		0.7mg/kg
氯甲烷	《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	1μg/kg
氯乙烯		1μg/kg
1,1-二氯乙烯		1μg/kg
二氯甲烷		1.5μg/kg
反-1,2-二氯乙烯		1.4μg/kg
1,1-二氯乙烷		1.2μg/kg
顺-1,2-二氯乙烯		1.3μg/kg
氯仿		1.1μg/kg
1,1,1-三氯乙烷		1.3μg/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	1.3μg/kg
苯		1.9μg/kg
1,2-二氯乙烷		1.3μg/kg
三氯乙烯		1.2μg/kg
1,2-二氯丙烷		1.1μg/kg
甲苯		1.3μg/kg
1,1,2-三氯乙烷		1.2μg/kg
四氯乙烯		1.4μg/kg
氯苯		1.2μg/kg
乙苯		1.2μg/kg
1,1,1,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
间二甲苯+对二甲苯		1.2μg/kg
邻二甲苯		1.2μg/kg
苯乙烯		1.1μg/kg
1,1,2,2-四氯乙烷		1.2μg/kg
1,2,3-三氯丙烷		1.2μg/kg
1,4-二氯苯		1.5μg/kg

1,2-二氯苯		1.5µg/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		0.1mg/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
蒽		0.1mg/kg
二苯并[a,h]蒽		0.1mg/kg
茚并[1,2,3-cd]芘		0.1mg/kg
萘		0.09mg/kg

(4) 评价标准

土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）中风险筛选值相关要求。

表 4.3-12 土壤环境质量现状监测点位

序号	布点位置	经度	纬度	取样分层	监测因子	选点依据	土壤性质	备注
T1	大泥沟工业场地	110°20'22.632"E	33°23'21.931"N	柱状样	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、钒、钴、pH	可能存在大气沉降影响	建设用地	占地范围内
T2	大泥沟 870 平硐硐口处	110°20'23.946"E	33°23'21.545"N	柱状样	GB36600-2018 表 1 中 45 项基本项及钒、钴、pH	可能存在大气沉降影响	建设用地	
T3	冷水川工业场地	110°20'45.578"E	33°23'21.452"N	柱状样	GB36600-2018 表 1 中 45 项基本项及钒、钴、pH	可能存在大气沉降影响	建设用地	
T4	冷水沟 840 平硐硐口处	110°20'42.408"E	33°23'18.841"N	柱状样	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、钒、钴、pH	可能存在大气沉降影响	建设用地	
T5	冷水沟 850 平硐硐口处	110°20'45.034"E	32°23'19.150"N	柱状样	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、钒、钴、pH	可能存在大气沉降影响	建设用地	
T6	1#回风井场地	110°20'19.774"E	33°23'22.858"N	表层样	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、钒、钴、pH	可能存在大气沉降影响	建设用地	
T7	3#回风井场地	110°20'46.811"E	33°23'18.300"N	表层样	镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、钒、钴、pH	受人为扰动比较少的土壤背景样	建设用地	
T8	大泥沟工业场地南侧林地	110°20'21.705"E	33°23'14.979"N	表层样	GB15618-2018 表 1 中 8 项基本项及 pH	可能存在大气沉降影响	林地	占地范围外
T9	小泥沟中段北侧林地	110°20'38.545"E	33°23'27.338"N	表层样	GB15618-2018 表 1 中 8 项基本项及 pH	可能存在大气沉降影响	林地	
T10	大泥沟沟口北侧农田	110°20'27.113"E	33°23'36.994"N	表层样	GB15618-2018 表 1 中 8 项基本项及 pH	受人为扰动比较少的土壤背景样	农用地	
T11	冷水沟北侧农田	110°20'43.489"E	33°23'32.359"N	表层样	GB15618-2018 表 1 中 8 项基本项及 pH	受人为扰动比较少的土壤背景样	农用地	

(5) 监测结果及评价

根据现场调查结果，T1、T2、T3、T4、T5 采样点 50cm 以下均为基岩层，基本无土壤，因此仅对 0-50cm 土壤进行分析。土壤环境监测结果统计见表 4.3-13~表 4.3-14。

表 4.3-13 土壤环境质量监测结果表

项目 样品	pH 值 (无量纲)	含量 (mg/kg)								
		铜	铅	镉	六价铬	砷	汞	镍	钒	钴
大泥沟工业场地 (T1)	7.40	39	17.8	0.22	0.5ND	7.79	0.017	64	113	14.7
冷水川沟 840 平硐 硐口处 (T4)	7.86	20	14.2	0.32	0.5ND	16.8	0.011	51	62	10.5
冷水川沟 850 平硐 硐口处 (T5)	7.78	24	19.1	0.25	0.5ND	17	0.014	44	97	8.4
1#回风井场地 (T6)	7.87	90	35.3	0.38	0.5ND	21.2	0.008	89	119	12.1
3#回风井场地 (T7)	7.82	25	18.5	0.29	0.5ND	22.5	0.008	44	130	13.6
《土壤环境质量 建设用地土壤污染 风险管控标准（试 行）》（GB36600- 2018）中第二类用 地风险筛选值相关 要求	/	≤18000	≤800	≤65	≤5.7	≤60	≤38	≤900	≤752	≤70
备注：T1 钻孔至 40cm，T4 钻孔至 45cm，T5 钻孔至 40cm 深时已达风化层，该 3 个柱状孔都只采集了 1 个样品										

表 4-14 土壤环境质量监测结果表

序号	检测项目	大泥沟 870 平硐 硐口处 (T2)	冷水川工业 场地 (T3)	(GB36600- 2018) 限值要求 (mg/kg)
1	砷, mg/kg	15.9	6.01	60
2	镉, mg/kg	0.25	0.28	65
3	六价铬, mg/kg	0.5ND	0.5ND	5.7
4	铜, mg/kg	35	81	18000
5	铅, mg/kg	15.4	12.4	800
6	汞, mg/kg	0.011	0.014	38
7	镍, mg/kg	59	79	900
8	钒, mg/kg	93.5	78.2	752
9	钴, mg/kg	7.3	9.9	70

10	四氯化碳, $\mu\text{g/kg}$	1.3ND	1.3ND	2.8
11	氯仿, $\mu\text{g/kg}$	1.1ND	1.1ND	0.9
12	氯甲烷, $\mu\text{g/kg}$	1ND	1ND	37
13	1,1-二氯乙烷, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	1.2ND	9
14	1,2-二氯乙烷, $\mu\text{g/kg}$	1.3ND	1.3ND	5
15	1,1-二氯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	1ND	1ND	66
16	顺-1,2-二氯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	1.3ND	1.3ND	596
17	反-1,2-二氯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	1.4ND	1.4ND	54
18	二氯甲烷, $\mu\text{g/kg}$	1.5ND	1.5ND	616
19	1,2-二氯丙烷, $\mu\text{g/kg}$	1.1ND	1.1ND	5
20	1,1,1,2-四氯乙烷, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	1.2ND	10
21	1,1,2,2-四氯乙烷, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	1.2ND	6.8
22	四氯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	1.4ND	1.4ND	53
23	1,1,1-三氯乙烷, $\mu\text{g/kg}$	1.3ND	1.3ND	840
24	1,1,2-三氯乙烷, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	1.2ND	2.8
25	三氯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	1.2ND	2.8
26	1,2,3-三氯丙烷, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	1.2ND	0.5
27	氯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	1ND	1ND	0.43
28	苯, $\mu\text{g/kg}$	1.9ND	1.9ND	4
29	氯苯, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	1.2ND	270
30	1,2-二氯苯, $\mu\text{g/kg}$	1.5ND	1.5ND	560
32	1,4-二氯苯, $\mu\text{g/kg}$	1.5ND	1.5ND	20
32	乙苯, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	1.2ND	28
33	苯乙烯, $\mu\text{g/kg}$	1.1ND	1.1ND	1290
34	甲苯, $\mu\text{g/kg}$	1.3ND	1.3ND	1200
35	间二甲苯+对二甲苯, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	1.2ND	570
36	邻二甲苯, $\mu\text{g/kg}$	1.2ND	1.2ND	640
37	硝基苯, mg/kg	0.09ND	0.09ND	76
38	苯胺, mg/kg	0.1ND	0.1ND	260
39	2-氯酚, mg/kg	0.06ND	0.06ND	2256
40	苯并[a]蒽, mg/kg	0.1ND	0.1ND	15
41	苯并[a]芘, mg/kg	0.1ND	0.1ND	1.5
42	苯并[b]荧蒽, mg/kg	0.2ND	0.2ND	15
43	苯并[k]荧蒽, mg/kg	0.1ND	0.1ND	151
44	蒽, mg/kg	0.1ND	0.1ND	1293
45	二苯并[a,h]蒽, mg/kg	0.1ND	0.1ND	1.5
46	茚并[1,2,3-cd]芘, mg/kg	0.1ND	0.1ND	15
47	萘, mg/kg	0.09ND	0.09ND	70
备注: T2 钻孔至 50cm, T3 钻孔至 40cm 深时已达风化层, 该 2 个柱状孔都只采集了 1 个样品				

根据检测结果可知，评价区监测点的各项土壤监测项目均低于《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值相关要求。总体看，评价区土壤环境质量良好。

表 4-15 土壤环境质量监测结果表

项目 样品	pH 值 (无量纲)	含量 (mg/kg)							
		铜	铅	镉	铬	砷	汞	镍	锌
大泥沟工业场地南侧林地 (T8)	7.78	28	16.4	0.27	53	14.1	0.007	57	133
小泥沟中段北侧林地 (T9)	7.74	42	17.6	0.38	81	16.3	0.018	62	172
大泥沟沟口北侧农田 (T10)	7.79	41	10.6	0.29	69	15.4	0.026	49	156
冷水川沟北侧农田 (T11)	7.33	19	16.8	0.26	28	14.2	0.015	34	166
《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	6.5< pH≤7.5	≤100	≤120	≤0.3	≤200	≤30	≤2.4	≤100	≤250
	pH>7.5	≤100	≤170	≤0.6	≤250	≤25	≤3.4	≤190	≤300

根据监测结果统计分析，矿区范围外耕地各项监测因子满足《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。其他监测点各项监测因子均满足《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，评价区土壤环境质量较好。

4.3.6 生态环境现状调查与评价

4.3.6.1 生态功能区划

陕西省人民政府于 2004 年批准发布了《陕西省生态功能区划》（陕政办[2004]115 号）。依据该区划，全省共划分为 4 个生态区，10 个生态功能区，35 个小区。矿区生态功能区划情况见图 4.2-2；矿区所处区域生态功能区划定位及情况见表 4.3-16。

表 4.3-16 生态功能区划定位

一级区	二级区	三级区	范围	生态服务功能重要性或生态敏感性特征及生态保护对策
秦巴山地落叶阔叶、常绿阔叶混交林生态区	秦岭山地水源涵养与生物多样性保育生态功能区	商洛中低山水源涵养与土壤保持区	商洛市大部分地区	丹江上游、南洛河上中游水源涵养功能极重要，土壤侵蚀敏感。坡地退耕还林，发展经济林木，提高植被覆盖率，涵养水源，控制水土流失

4.3.6.2 评价区生态环境现状调查

据生态导则判定，本次生态环境评价工作等级为三级，评价范围由矿区边界向外扩展 500m，生态环境评价区总面积 4.09km²。本次调查范围同生态评价范围，面积约为 4.09km²。

(1) 生态环境信息获取

根据《环境影响评价技术导则》的要求，结合工程特点，本次生态环境影响评价采取资料收集法、现场调查与卫星遥感影像解译相结合的方法。

①现场调查与走访

通过对评价区现场调查，识别用地类型、植物种类、记录植被盖度和野外调查中发现的动物，了解评价区野生动植物的分布状况。

②资料收集

资料收集了项目区域相关生态资料、《陕西省植被志》、《陕西省林业志》以及《山阳县志》等资料。

③卫星遥感影像解译

根据确定的生态环境因子分类系统，利用 ArcGIS 软件对遥感影像数据以人机交互解译为主，并结合现场调查，进行目视解译提取生态环境信息。

本项目遥感解译基于 2020 年 9 月 10 日的卫星遥感影像数据，在影像解译中，土地利用现状和植被类型主要根据色彩、色调、纹理和形状等特征作为主要解译标志进行解译，土地利用现状解译标志见表 4.3-17，植被类型解译标志见表 4.3-18。

表 4.3-17 土地利用类型遥感影像特征

土地利用类型	遥感影像特征
乔木林地	深绿色色彩、大范围片状分布于山区
灌木林地	浅绿色色彩，呈片状分布于耕地村庄周边，是村庄与乔木林过渡带
其它草地	灰绿色色彩，主要分布于沟谷河道两侧
旱地	呈粉红色斑块状，主要分布于坡度较小的山坡及河谷两边地势平坦处
宅基地	黄色，方块状，分布于河谷、沟道两侧平缓地区
耕地	粉色
裸地	灰色，片状分布于沟道两侧，山坡
河流水面	蓝色，相对于周边较深，分布于河谷、沟道中间，条带状
工业用地	红色，片状分布于河岸平坦区域，具有明显的工业厂房影响特征
道路	枚红色，分布于林地，村庄周围，条带状

表 4.3-18 植被类型及遥感影像特征

植被类型	遥感影像特征
农业植被	主要分布于河谷两边，坡度较小的山坡，呈土黄色
乔木林地	深绿色色彩、大范围片状分布于山区
灌木林地	浅绿色色彩，呈片状分布于耕地村庄周边，是村庄与乔木林过渡带
草地	灰绿色色彩，主要分布于沟谷河道两侧

(2) 生态系统类型及特征

1) 生态系统类型及特征

评价区生态系统主要有森林生态系统、农田生态系统、河流生态系统 3 种，其中以森林生态系统为主，分布广，面积大，主要生态系统类型及特征见表 4.3-19。

表 4.3-19 评价区生态系统类型及特征表

序号	类型	主要物种	分 布
1	森林生态系统	乔木有马尾松、油松、杉木、柏木、泡桐、椴木、刺楸、槐树、杨类、阔杂类等。林中灌木主要有胡枝子、黄栌、连翘、蔷薇、胡颓子、榛子、山梅花、六道木、忍冬等。草类植属于山地草丛组，主要包括蕨类、蒿类、羊胡子草、莎草、苔藓、白茅、马唐、狗尾草、白羊草、知风草、鸡眼草、野菊花等草本植物	大面积分布于评价区内
2	农田生态系统	玉米、黄豆、土豆、蔬菜等	分布于评价区缓坡地段
3	河流生态系统	沟溪	呈带状分布

①森林生态系统现状

调查区林地以乔木和灌木植物为主，乔木主要有马尾松、油松、杉木、柏木、

泡桐、椴木、刺楸、槐树、杨类、阔杂类等，灌木植物主要胡枝子、黄栌、连翘、蔷薇、胡颓子、榛子、山梅花、六道木、忍冬等。在区域水土保持、水源涵养及经济等方面起着重要作用，森林生态系统生长发育良好，具有森林生态系统功能。

②农田生态系统现状

据调查，评价区域为传统农业耕作方式，以旱地为主，依靠降雨，农作物肥料使用农家肥和化肥，农作物产量一般。耕作制度为“一年两熟”，粮食作物以玉米、黄豆、土豆、蔬菜等。

③根据现状调查，评价区内地表水为沟溪，呈带状分布，水深较浅，肉眼可见水生生物较少。

2) 植被资源现状调查

评价区林木植被属于针阔混交林带，乔木植被主要有马尾松、油松、杉木、柏木、泡桐、椴木、刺楸、槐树、杨类、阔杂类等；灌丛植被属于山地灌木草丛组，主要包括胡枝子、黄栌、连翘、蔷薇、胡颓子、榛子、山梅花、六道木、忍冬等灌木，草类植属于山地草丛组，主要包括蕨类、蒿类、羊胡子草、莎草、苔藓、白茅、马唐、狗尾草、白羊草、知风草、鸡眼草、野菊花等草本植物。此外，评价区植被还包括耕地植被，主要作物为玉米、黄豆、土豆、蔬菜等。评价区无濒危保护植物物种、珍稀保护野生植物及古树名木分布。

矿区内无国家、省级保护的植被物种。

评价区植被类型面积统计结果见表 4.3-20 及图 4.3-2。

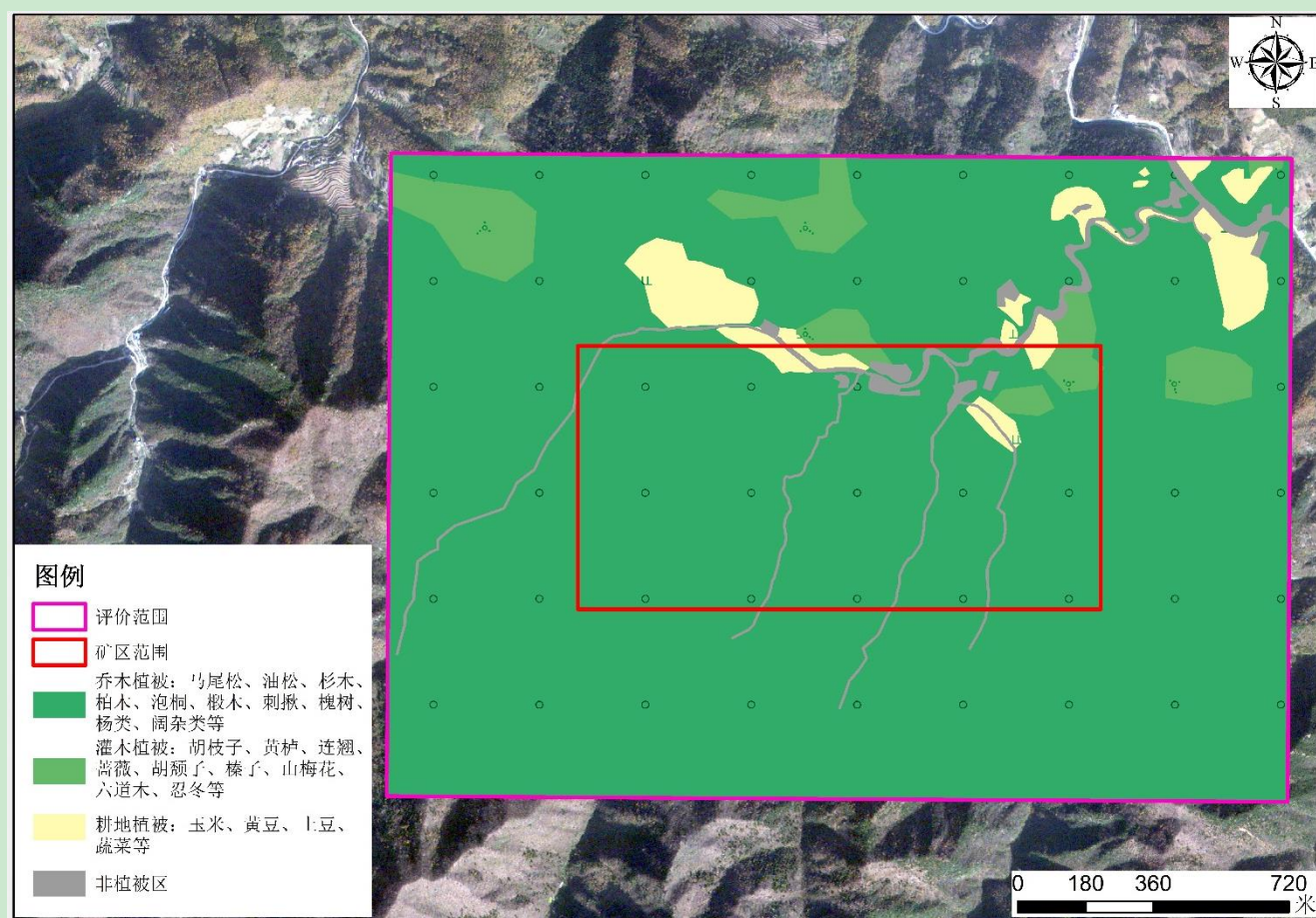


图 4.3-2 植被类型图

表 4.3-20 评价区植被类型统计结果

植被类型	植被种类	矿区范围		评价区	
		面积 (m ²)	比例 (%)	面积 (hm ²)	比例 (%)
乔木	马尾松、油松、杉木、柏木、泡桐、椴木、刺楸、槐树、杨类、阔杂类	3671787	89.81	893815	91.94
灌木、 草丛	胡枝子、黄栌、连翘、蔷薇、胡颓子、榛子、山梅花、六道木、忍冬等、蕨类、蒿类、羊胡子草、莎草、苔藓、白茅、马唐、狗尾草、白羊草、知风草、鸡眼草、野菊花	203055	4.97	30792	3.17
耕地植被	玉米、黄豆、土豆、蔬菜	152791	3.74	26067	2.68
非植被区	住宅、道路、河流水面等	60643	1.48	21490	2.21
合 计	/	4088276	100	972164	100

(3) 动物资源现状

山阳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，根据收集资料野生动物 158 种，其中鸟类 11 目 34 科 122 种，兽类 3 目 10 科 16 种，两栖爬行类 2 目 8 科 20 种。兽类主要有豹子、林麝、青羊、野猪、狼、豺、果子狸、山猫等；鸟类东洋种有大白鹭、长尾雉、锦鸡、竹鸡、猫头鹰、八哥、画眉等，古北种有豆雁、灰喜鹊、黑鹳、鹭鹭等，广布种主要有老鹰、灰鹭、啄木鸟、乌鸦、喜鹊、麻雀、家燕等。

评价区由于人类活动，多年来未发现重点保护动物和大型兽类，动物种类不多：哺乳类主要有草兔，爬行类主要为蛇类，两栖类主要有癞蛤蟆、黑斑蛙、青蛙等，鸟类主要有燕、鸽、白头翁等。

评价区野生动物种类和数量较少，调查未发现国家、省级及市级重点保护的珍稀野生动物集中分布和栖息地。

(4) 土地利用现状

根据《土地利用现状分类标准（GB/T 21010-2017）》，评价区土地利用类型主要乔木林地和灌木林地、旱地、道路用地、农村宅基地、河流，具体土地利用现状见表 4.3-21 和图 4.3-3。

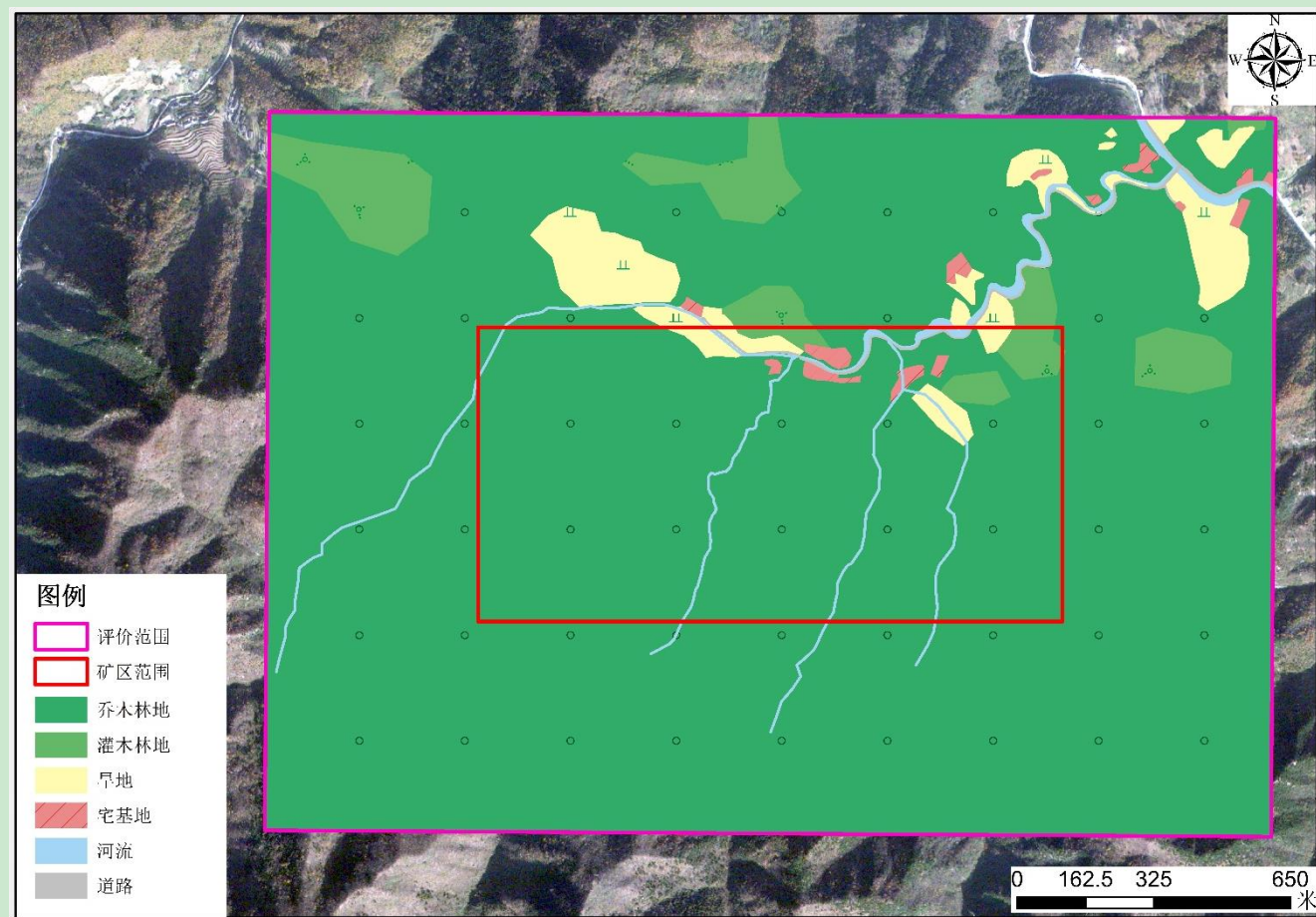


图 4.3-3 土地利用现状图

表 4.3-21 评价区土地利用类型及面积统计表

土地利用类型	矿区范围		评价区	
	面积 (m ²)	比例(%)	面积 (m ²)	比例(%)
乔木林地	3671787	89.81	893815	91.94
灌木林地	203055	4.97	30792	3.17
旱地	152791	3.74	26067	2.68
农村宅基地	24931	0.61	12669	1.30
农村道路	12861	0.31	4142	0.43
河流水面	22851	0.56	4679	0.48
合计	4088276	100	972164	100

(5) 水土流失现状

根据《陕西省水土保持规划（2016-2030）》判定，项目所在区域属于 II-4 秦岭山地重点预防区，陕西省水土流失重点防治分区图见图 4.3-4。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”，以水力侵蚀为主，兼有重力侵蚀，允许水土流失量值为 500t/km²·a。

评价区土壤侵蚀类型与强度统计见表 4.3-22，评价区土壤侵蚀类型与强度分布图见图 4.3-5。

表 4.3-22 评价区土壤侵蚀类型面积统计表

土地侵蚀类型	矿区范围		评价区	
	面积 (m ²)	比例(%)	面积 (hm ²)	比例(%)
微度侵蚀	3874842	94.78	924607	95.11
轻度侵蚀	152791	3.74	26067	2.68
重度侵蚀	37792	0.92	16811	1.73
水系	22851	0.56	4679	0.48
合计	4088276	100	972164	100

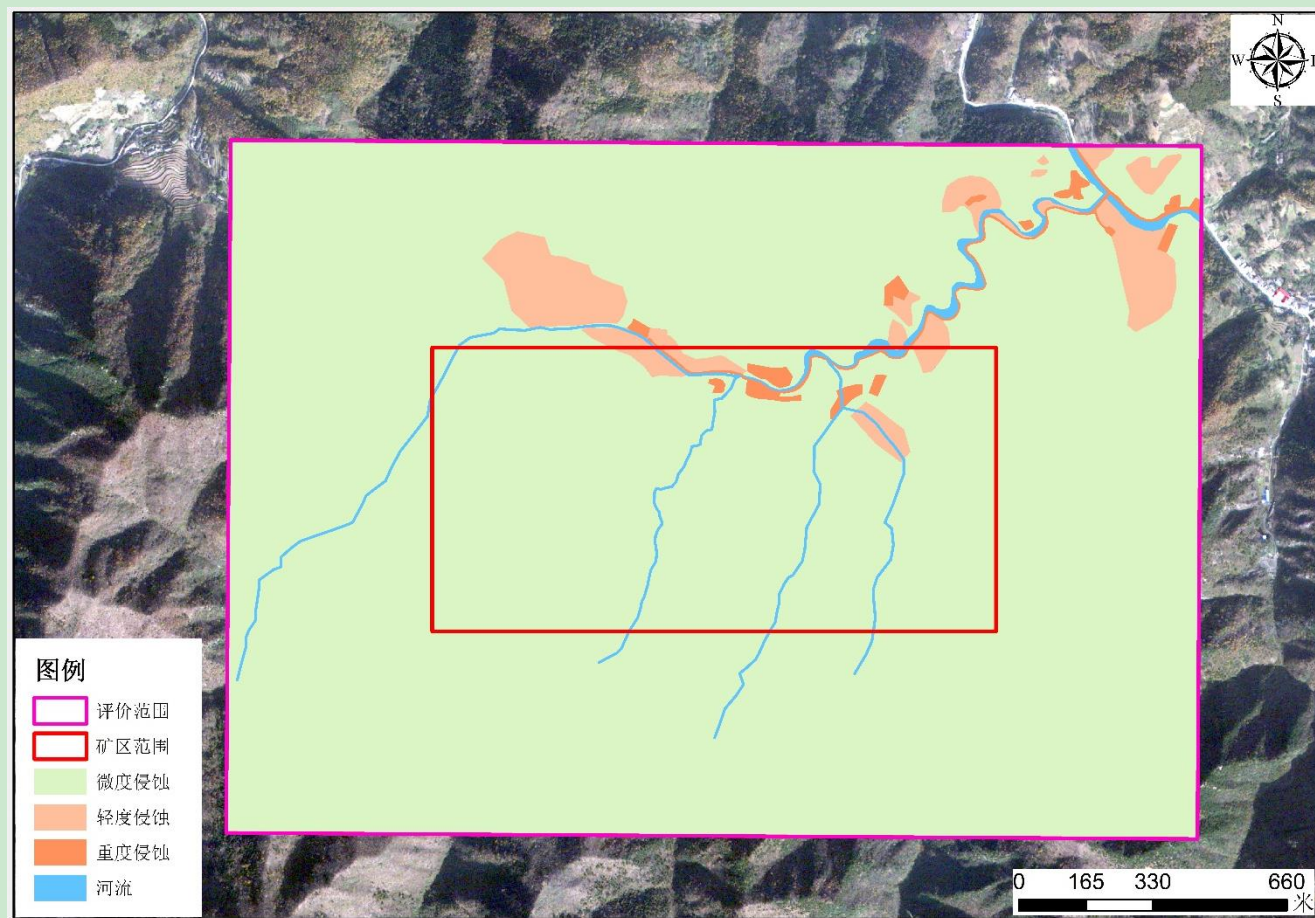


图 4.3-5 土壤侵蚀图

5 施工期环境影响分析

矿山建设期 8 个月，主要包括矿山基建建设、工业场地平整、矿山道路修建、临时转运场建设等，均为新建。

5.1 大气环境影响

根据项目主要建设内容，建设过程大气环境影响主要包括场地施工扬尘、井下施工扬尘、运输道路扬尘及施工机械废气。

5.1.1 场地施工扬尘

工业场地、道路路基等开挖平整、露天堆放的建筑材料等受风蚀作用产生扬尘影响场地周围环境空气质量。据有关研究表明，施工场地的起尘量与排放，受施工作业的活动程度、特定操作、场地干燥程度及颗粒物、季节与气象风速、风向及管理水平等诸多因素有关，难于定量。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，施工扬尘影响类比监测结果详见表 5.1-1。

表 5.1-1 施工场地扬尘污染类比情况 单位：mg/m³

监测点	工地内	工地上风向	工地下风向影响情况		
			50m	100m	150m
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	0.309
工地4	0.509	0.303	0.538	0.465	0.314
平均值	/	0.316	0.486	0.390	0.322

环评要求施工期应采取有效的防尘措施，减轻施工扬尘对周围环境空气及保护目标的影响。控制施工扬尘有效措施如下：

①洒水抑尘

扬尘量与粉尘的含水率有关，粉尘含水率越高，扬尘量越小，目前国内大多数施工场地均采用洒水进行抑尘。试验表明：每天洒水 3~4 次（在大风天气加大洒水量及洒水次数），可使扬尘量减少 70%左右，扬尘污染距离可缩小至 20~50m 范围内。

②限制车速

施工场地的扬尘大部分来自施工车辆，在同样清洁程度的条件下，车速越慢，扬尘量越小。施工车辆在进入施工场地后，需减速行驶，以减少施工场地扬尘。

③保持施工场地路面清洁

为了减少施工扬尘，必须保持施工场地、进出道路以及施工车辆的清洁，可通过及时清扫，对施工车辆及时清洗、禁止超载、防止洒落等有效措施来保持场地路面的清洁，若发生建材或泥土洒落、带泥车辆影响路面整洁，工程施工单位有责任及时组织人力进行清扫和冲洗。

④避免大风天气施工作业

遇有4级以上大风天气，不得进行土石方开挖和散装水泥、砂子、石灰等装卸作业以及其他可能产生扬尘污染的施工。避免露天堆放起尘物（如渣土、灰土、建筑砂石等），即使必须露天堆放，也要加盖苫布，减少大风造成的施工扬尘。

⑤其它措施

渣土、灰土、散装水泥、砂子和石灰等易生扬尘的建筑材料不得随意露天堆放，应在堆场四周设有围挡结构，采取覆盖防尘布或防尘网，以免扬尘对周围环境造成影响。

施工结束后，施工单位应当及时平整施工工地，并清除积土、堆物等，并恢复植被。

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

5.1.2 井巷施工扬尘

井下开拓工程、采准工程，在平巷掘进过程、凿岩、爆破、装运等环节都会产生大量的粉尘。对井巷作业人员影响较大，采取湿式凿岩、喷雾洒水、通风换气等措施后，根据类比调查，粉尘浓度可降至 $2\text{mg}/\text{m}^3$ ，可有效减轻对井巷工作人员的影响，对外环境影响较小。

5.1.3 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废气，废气中主要污染物为 CO、NO_x、HC 等。由于本项目施工量较小，施工机械使用量少，则排放的机械废气量也较小，排放后很快扩散或被周边植被吸收、滞留，对外环境影响小。本次环评要求施工期间要严格选用满足《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)》(GB20891-2014) 及其修改单的施工机械。

5.1.4 运输道路扬尘

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

为降低运输扬尘的环境影响，环评要求采取定期洒水抑尘，物料运输车辆加盖篷布，防止洒落，严禁车辆超载，运输车辆经过敏感点减速慢行，最大程度减少运输过程扬尘产生量，降低对沿线环境空气的扬尘影响。

综上所述，由于施工期扬尘粒径较大，漂移距离较短，道路扬尘范围有限，在采取环评报告提出的施工扬尘防治措施后，施工扬尘对区域环境空气质量影响不大。

5.2 地表水环境影响

施工废水主要有施工场地生产废水、生活污水以及施工巷道矿坑水等。

5.2.1 生产废水

生产废水主要包括砂石冲洗水、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，主要成分为少量油类和泥砂。

由于施工废水排放点分散，废水中 SS 含量较高且部分含有石油类，若任意排放将会对地表水和土壤环境造成一定的不利影响。

评价要求施工单位主要施工点设置临时沉砂池，施工废水经处理后回用于施工作业，不外排。

5.2.2 生活污水

根据工程分析，施工期生活污水产生量为 $1.5\text{m}^3/\text{d}$ ，主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、SS 等。本项目施工时拟临时租借当地民房，不单建设施工营地。施工场地设置免冲水式环保旱厕，定期清掏用于周边坡地、林地施肥。

总体看，建设期生活污水产生量小，采取以上处理措施后对地表水环境影响较小。

5.2.3 矿坑涌水

根据项目开发利用方案，施工阶段掘进巷道位于侵蚀基准面以上，施工巷道矿坑涌水量较少。评价要求各平硐坑口沉淀池提前建设，用于处理基建施工时矿坑涌水，矿坑涌水经沉淀处理后回用于场地洒水抑尘，不外排，对外环境影响小。

5.3 地下水环境影响

地面生产系统建设对地下水的影响主要表现为工程生产废水、施工人员生活污水处置不当排放对地下水水质影响。井巷工程施工穿越地下含水层会造成含水层水量流失。

工程施工期间，对产生的泥浆水以及混凝土搅拌机及输送系统的冲洗废水设置临时沉砂池，含泥浆水经沉砂池沉淀处理后回收利用；施工场地设置免冲水式环保旱厕，定期清掏用于周边坡地、林地施肥，综合利用不外排。如果遇到局部涌水量较大地段时应及时对井筒穿过的含水层进行封堵。

在采取以上措施后，项目施工对地下水影响不大。

5.4 声环境影响

（1）噪声源

施工期主要噪声源为推土机、挖掘机、振捣机等施工机械以及交通运输车辆。主要噪声源及噪声级见表 3.4-1。

（2）预测模式

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：

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0)$$

式中： r 、 r_0 —距离噪声源的距离，m；

$L_A(r)$ 、 $L_A(r_0)$ —距离噪声源 r 、 r_0 处的 A 声级，dB(A)。

(3) 预测结果与分析

① 各噪声源的影响范围

主要施工机械噪声随距离衰减情况见表 5.4-1。

表 5.4-1 主要施工机械不同距离处的噪声级 单位：dB(A)

距离 设备	10m	30m	50m	80m	100m	140m	200m	最大超标范围(m)	
								昼 间	昼 间
挖掘机	78	68.5	64	59.9	58	55.1	52	26	140
推土机	75	65.5	61	56.9	55	52.1	49	18	100
振捣机	73	63.5	59	54.9	53	50.1	47	15	80
运输车辆	70	60.5	56	51.9	50	47.1	44	10	60

根据《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)规定(昼间 ≤ 70 dB(A)，夜间 ≤ 55 dB(A))，对比上表噪声预测结果可以看出：昼间单台施工机械的辐射噪声在距施工场地 26m 外可达到标准限值，夜间 140m 外可基本达到标准限值。但在施工现场，往往是多种施工机械共同作业，产生的叠加噪声影响更远。

② 对声环境敏感点的影响分析

暖水川居民均分布在矿区北侧(32 户)，作业区最近距离 320m。针对建设期噪声，环评要求采取以下措施减缓对敏感点的影响：尽量选用低噪声设备；合理安排施工时间；运输车辆限制车速，居民点禁止鸣笛；对位置相对固定的机械设备，可以在棚内操作的尽量进入操作间，禁止夜间施工，减小施工噪声对周边居民的影响。

综上所述，本工程在建设过程中，施工机械噪声对附近村民等声环境敏感点影响较小，但采取相应措施后，可将影响将至最小程度。伴随着施工期结束，其影响将会消失。

矿山井下爆破处于地下井巷中，施工噪声受周围地层阻挡，对地表外环境一般影响很小，但对井巷作业面影响大，须加强劳动保护。

5.5 固体废物环境影响

(1) 基建废石

巷道掘进、采准切割、矿山道路修建等过程会产生一定量的基建废石，约 1.05 万 m³，全部用于工业场地平整、矿山道路修建、临时转运场建设等。

(2) 生活垃圾

根据类比调查，工程建设期现场施工人员最多可达 50 人，按照每人每天产生生活垃圾 0.5kg 计算，工程建设期每天产生生活垃圾 25kg。生活垃圾由施工队设临时生活垃圾收集设施，统一收集后定期运往集镇垃圾转运点，最终进垃圾填埋场处置。

采取以上措施后，建设期固体废弃物对环境影响小。

5.6 生态环境影响

5.6.1 土地利用影响分析

① 永久占地

工程永久占地 0.66hm²，拟占地土地类型主要为乔木林地、灌木林地，占地情况见表 2.5-1。

永久占地将造成地表植被剥离、践踏，使地表植被遭到一定的破坏，使植被蓄积量及生产力下降，对土地使用功能有一定影响。但工程永久占地面积有限，仅为评价区面积（4.09km²）的 0.16%，对评价区土地影响有限。

② 临时占地

临时占地主要为施工便道等临时占地，初步估算共约占地 0.1hm²。

工程建设压占土地，主要是使这些土地失去原有的生物生产功能和生态服务功能，会对局部的土地利用产生一定的影响。但工程施工结束后，由于区域属暖温带半湿润山地气候，植被生长和恢复能力较强，只要及时采取植被恢复，经过 1~3 年的植被恢复，一般都可以恢复原有的生产能力，不会彻底改变土地利用结构和功能，对区域土地利用和生态的不利影响较小。

总体来讲，项目占地面积较小，对评价区生态系统的影响有限。

5.6.2 土壤影响分析

施工期对土壤的影响主要是对表层土的剥离、土地压占等造成的影响，由于挖方堆放、土层扰乱对土壤肥力和性质的破坏，使占地区土壤失去其原有植物生长能力。项目对土壤的影响，主要表现为对土壤性质、土壤肥力的影响。

（1）土壤性质影响

施工过程中，表层土剥离、材料堆放、人工践踏、机械设备碾压等活动对土壤理化性质影响较大，尤其对土壤表层影响较为严重。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，施工过程中，对表层土壤的影响较为严重。

（2）对土壤肥力影响

施工期土石方的开挖，将扰动甚至打乱原土体构型，使土壤养分、水分含量及肥力状况受到较大的影响，影响植被正常生长。

5.6.3 植被影响分析

工程对植被的影响主要体现在建设施工中对植被的破坏。

由于本工程具有地下工程量大、地面工程量小的显著特点，对植被的影响主要为临时转运场、矿山道路及采矿工业场地等地表工程。现状调查，工程占地区植被类型以针阔混交林为主，树种包括油松、栎类、软阔等，无野生保护植物。由于本次工程建设期的地表植被剥离和压占面积较小，因此不会对当地植物群落的种类组成产生影响，也不会造成植物物种的消失，总体看来工程对当地植被的影响较小。

工业场地、矿山道路等清基建设前将表土剥离，表土临时堆存，用于土地复垦及绿化覆土。

道路施工表土进行剥离后暂存于施工道路一侧、工业场地剥离表土暂存于工业场地附近，待施工结束后作为绿化覆土用，须做好表土剥离的临时防护措施。为了防止雨水冲刷和大风吹蚀造成土壤流失，表土堆场周围坡脚采用草编袋就地装土围挡，表面和坡脚拍实，并用土工布进行苫盖或撒播草籽，维持表土质量不退化。表土全部作为复垦土源，及时进行土地复垦。由于临时堆土场土体松散，对堆放的表土基部采用草袋临时拦档，防止雨水冲刷，草袋“品”字形紧密布置，草袋堆砌高 0.5m，底宽 1.0m，顶宽 0.5m，并撒播草籽绿化养护。

5.6.4 动物影响分析

工程建设过程，将破坏、扰动地表植被 0.75hm²，减少了动物的部分活动地和觅食地，将迫使其迁往别处。由于动物的迁移性较强，且工程区附近同类

生境分布较广泛，因此影响有限。加上建设期较短，工程施工对区域动物干扰影响小，因此工程对动物的影响是相对的、局部的，不会造成评价区动物物种的消失。

5.6.5 水土流失影响分析

工程施工期开挖地基，修筑截洪排水沟，破坏地表原有植被、土层裸露，弃土弃渣堆放构成水土流失源，建设期间遭暴雨和大风等不利天气条件，势必增加区域水土流失强度。

环评要求施工过程中采取以下措施：

（1）施工中应加强施工管理，尽量缩小施工范围，各种施工活动应严格控制在施工区域内，将临时占地面积控制在最低限度；

（2）施工结束后，要及时清理施工现场，硬化地面，实施绿化带。

采取措施后对环境影响较小。

6 运营期环境影响预测与评价

6.1 大气环境影响

矿山采矿方式为地下开采，坑道内凿岩爆破、矿岩卸料、放矿运输等作业过程中产生的粉尘和爆破烟气，通过湿式凿岩、工作面及装卸矿点喷雾洒水除尘的湿式作业和机械与自然通风输送新鲜风的稀释方式，降低井下粉尘和废气浓度，对外环境影响较小。

本项目不设锅炉房，大气污染源主要为运输扬尘和采装扬尘、运输车辆尾气等。

6.1.1 非道路移动机械设备废气影响分析

主平硐及其以上各中段矿石及废石通过矿石溜井、废石溜井下放到主平硐，然后由主平硐运出地表，矿石由汽车转运至选厂，废石由汽车运至山阳县永兴机械化采石厂综合利用。

设计推荐各个中段均采用 0.7m^3 翻转式矿车运输，主平硐采用 1.5 吨蓄电池机车牵引 0.7m^3 翻转式矿车运输。

根据《非道路移动源大气污染物排放清单编制技术指南》，本项目运营期正常生产期间不涉及非道路移动机械设备。

6.1.2 运输扬尘影响分析

道路扬尘颗粒粒径大，浓度随距离的增加下降很快，另外项目区地形为中、低山区，山坡植被覆盖度高，受山坡屏障和植被吸附作用，道路扬尘不易扩散，因此，矿山道路扬尘影响主要分布在道路附近区域。

有实验表明，对车辆行驶的道路进行洒水抑尘，其抑尘效果较明显。道路洒水抑尘试验结果见表 6.1-1。

表 6.1-1 道路洒水抑尘试验结果

距离 (m)		5	20	50	100
TSP 浓度 (mg/m^3)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

试验结果显示，道路每天实施洒水抑尘作业 3~4 次，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。

同时，对运输车辆应进行统一管理，限载限速，装满物料后应加盖蓬布防止抛洒碎屑；对矿区附近道路及矿区专用道路应派专人负责，经常维护以保持良好的路面状况。在采取洒水抑尘、运输遮盖等措施后运输扬尘对环境空气质量影响小。

6.1.3 采装扬尘影响分析

在主平硐口卸矿平台下方设置矿（废）石转运场地，矿（废）石经主平硐用矿车运出地表至卸矿平台将矿（废）石倒入矿（废）石转移场地，再外运进行加工。矿（废）石绝大部分为块状物质，其中含颗粒物量较少，且运出井巷后表面含一定水分，不易产生粉尘。原矿和废石在装车过程，由于机械落差，将产生一定量的粉尘。

根据工程分析，采装扬尘产生强度为 0.059kg/次。装车粉尘为间断性排放，为减少装车扬尘对周边环境的影响，环评要求设置封闭式转运场，并采取洒水措施，装卸完毕后及时对场地洒水，抑尘效率可达 90%，则在采取措施后卸料扬尘的排放量为 0.035t/a。采取以上措施后，可有效降低扬尘排放，使采装扬尘影响局限在堆场范围内，对外环境影响小。根据估算模式计算结果，采装过程无组织排放的颗粒物最大落地浓度满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）企业边界大气污染物浓度限值。

6.1.4 运输车辆尾气影响分析

运输车辆尾气排放主要影响矿区范围内，由于自然扩散条件较好，且车辆尾气呈间歇排放，对外环境影响较小。为了进一步减少对矿区道路沿线的村民的影响，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。

6.1.5 污染物排放量核算

根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）大气评价等级判定，本项目大气环境评价等级为二级，二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算，无需设置大气防护距离。根据导则要求，本次评价对本项目排放的污染物排放量进行核算，排放量核算结果见表 6.1-2。

表 6.1-2 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污 环节	污 染 物	主要污染 防治措施	国家或地方污染物排放标准		核算年排 放量/ (t/a)
					标准名称	浓度限值 (ug/m³)	
1	采装过程	卸料、 装车	颗粒物	设置封闭式转运仓+洒水降尘	《大气污染物排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值	1000	0.035
2	运输车辆	运输	颗粒物	清扫路面，洒水降尘，加强车辆保养			0.366
无组织排放总计				颗粒物			0.401

6.1.6 大气影响预测结论

建设项目采取有效的废气污染防治措施,各污染物均达标排放。该项目大气污染物环境影响可接受。

大气环境影响评价自查表见附表。

6.2 地表水环境影响分析评价

水污染源主要为矿坑废水(矿坑涌水和井下作业废水)、生活污水。

6.2.1 矿坑废水影响分析

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,矿体最大涌水量为 35m³/d。本项目先开采矿体西部,然后再开采矿体东部。本项目共设 4 个坑口沉淀池(分别位于 PD870(东)、PD870(西)、PD850、PD840 平硐坑口),采用钢筋混凝土结构,单个容积不小于 53m³。

表6.2-1 矿坑废水收集池设置情况表

开采矿体	收集池位置	结构	数量	容积(m ³)	备注
矿体西部 (大泥沟内)	PD870(东)坑口	钢筋混凝土	1座	53	坑口沉淀池
	PD870(西)坑口	钢筋混凝土	1座	53	坑口沉淀池
矿体东部 (冷水川内)	PD850坑口	钢筋混凝土	1座	53	坑口沉淀池
	PD840坑口	钢筋混凝土	1座	53	坑口沉淀池

矿坑废水经出矿坑口设置的沉淀池收集沉淀处理后,回用于井下生产和除尘用水,以及工业场地、临时转运场、道路抑尘洒水等,同时要求企业配备移动式临时储水罐,用于开采过程中涌水量突然增大、不生产期间涌水的收集,不能完

全利用的由罐车拉运至选矿厂综合利用，不外排。因此不会对矿区地表水的水质造成影响。

6.2.2 生活污水影响分析

项目在各开采区主平硐口附近分别设置一处宿办楼，主要包括职工宿舍、办公室、食堂等。项目生活污水产生量为 $1.92\text{m}^3/\text{d}$ ，其主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 和动植物油等，污染负荷为 COD 350mg/L、BOD₅ 200mg/L、NH₃-N 20mg/L、SS 200mg/L、动植物油 5mg/L。

评价要求生活污水不得随意排放，在各采区生活办公区设置设免冲水式环保旱厕，定期清掏；其它生活污水，全部用于矿区道路抑尘洒水，不外排。

6.2.3 对水文情势等的影响

本项目最大生产用新鲜水量约 $19.6\text{m}^3/\text{d}$ ，取水量较少，即从水量上分析基本不会对大泥沟、冷水川水资源量产生不利影响。另外，项目建设期、运营期等无废水排放，对大泥沟、冷水川水质影响较小，因此项目建设对大泥沟、冷水川水文情势等影响较小。

6.2.4 便桥建设对地表水环境影响

本项目新修建便桥 2 处，便桥分别位于大泥沟工业场地东侧（过大泥沟连通东、西侧 870 主平硐）、冷水川工业场地西侧（过冷水川连通东侧 850 主平硐与西侧 840 主平硐），桥宽度 6m，长度均为 10m。本项目新建 2 处便桥均采用拱桥，不进行涉水施工，对水环境影响较小。

6.3 地下水环境影响

6.3.1 水文地质概况

矿区位于陕南秦巴山区，地下水不发育，受大气降水、地形地貌、地质构造等因素影响，按其埋藏条件可划分为 2 类：沟谷薄层第四系松散堆积层孔隙水和山区基岩裂隙水。

（1）第四系松散堆积层孔隙水

主要分布在沟谷地带，含水层厚度较薄，一般不超过 10m，局部缺失。含水层岩性主要为第四系松散堆积的砂卵砾石，填充有泥质及腐殖质，富水性一

般。接受大气降水补给、侧向地下水补给及地表水季节性补给，短暂径流后即排泄地表河流或蒸发排泄。

(2) 基岩裂隙水

广泛分布于评价区基岩山区，基岩岩性以中厚层、厚层白云岩、灰岩夹薄层泥质岩为主，微晶结构，层状、条状、条带状构造；基岩表层受地质应力及风化作用形成裂隙，局部可形成小型溶洞，为地下水的赋存提供条件。含水层厚度 10-20m，富水性较差，涌水量一般小于 0.4L/s，位于矿床顶板之上，受矿床上部底板岩石限制，与矿床无水力联系。地下水多以潜水为主，受大气降水入渗补给，短暂径流后在地形切割地带以泉的形式排泄，或潜流排泄沟谷孔隙潜水，最终排泄地表水。地下水水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ 型，水质良好，可作为饮用水使用。

6.3.2 地下水污染源调查

据现场调查，评价区内未发现有崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害现象，现状条件下矿区环境地质条件较好，评价区内未发现由人类活动造成的环境水文地质问题；根据现状监测结果可知，区域地表水和地下水水质良好。

6.3.3 评价区地下水开采现状及保护目标

(1) 地下水开采现状

商洛市现状地下水实际供水量 0.87 亿 m^3 ，可利用量 1.69 亿 m^3 ，实际开采占可利用量 51%，地下水还有较大的开采潜力，根据 2019 年商洛市水资源公报，山阳县 2019 年地下水供水量为 669 万 m^3 。

本项目评价范围内地下水富水性较差，不能达到集中开采的规模，且地表水系发育良好，成为区域主要水源。因此，评价区地下水处于基本未开采状态，区内零星分布少量居民，饮用水取自山前潜水，属风化裂隙潜水含水层，由居民在居住地附近高处以管道输送至住户，取水量较小。

(2) 地下水保护目标

矿区范围内暖水川村居民饮水取水点位于大泥沟（具体位置 $\text{N}33^\circ23'18.405''$ ， $\text{E}110^\circ20'21.007''$ ）和冷水川（具体位置 $\text{N}33^\circ23'30.063''$ ， $\text{E}110^\circ20'46.343''$ ）内。泉水主要受基岩裂隙水补给，项目矿（废）石临时装卸中转站和工业场地均位于大泥沟、冷水沟内（根据开采顺序依次布设），大泥沟

开采作业区位于大泥沟饮用山泉水取水点下游，最近距离为 90m，冷水川开采作业区位于冷水川饮用山泉水取水点上游，最近距离为 200m。取水点水质水量不受采矿作业影响。暖水川居民均位于矿区北侧边界（32 户），远离矿带。

表 6.3-1 地下水环境保护目标情况

地下水保护目标	取水方式	供给人口	备注
大泥沟山泉取水点	采用软管直接接入山泉出水口	12 户 30 人	大泥沟沟口暖水川居民
冷水川山泉取水点	采用软管直接接入山泉出水口	20 户 59 人	冷水川沟口暖水川居民

6.3.4 对地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则·地下水环境》（HJ610-2016）对项目的分类要求，本项目为钒矿开采，属 G“黑色金属”中的“42、采选”类别，其中废石场区域属于 I 类项目区域，矿山开采区域、工业场地属于 IV 类项目区域。

本项目矿山开采不设废石场，废石全部外售。矿山开采区域、工业场地属于 IV 类项目区域，IV 类项目不开展地下水环境影响评价。

6.3.4.1 矿山开采对地下水的影响范围预测

矿区内地下水按其含水岩类主要分为第四系孔隙水、岩溶裂隙水、基岩裂隙水。其中开采矿体上下部主要为岩基岩裂隙水，随着矿石的开采，矿体由上而下逐步采空，采空区上方岩石失去支撑，将会陷落、变形。根据矿体及围岩岩石结构致密、坚固，为坚硬岩，工程性质良好。采用保护性开采方法预防采矿区造成地面塌陷，预留足安全矿柱。采空区塌陷的可行性较小，危险性较小，对矿山地质环境影响较轻。根据矿区水文地质条件，矿区开采以后地下水位受影响的主要是风化裂隙带地下水、碳酸岩盐组裂隙岩溶水。

根据开发利用方案中基岩裂隙水最大涌水量为 0.4L/S。参照《环境影响评价技术导则·地下水环境（2011 版）》C.3 单位涌水量的影响半径经验值表，本项目矿山开采地下水水位下降影响半径约 50m。大泥沟开采作业区位于大泥沟饮用山泉水取水点下游，最近距离为 90m，冷水川开采作业区位于冷水川饮用山泉水取水点上游，最近距离为 200m。评价区内采矿活动影响半径范围内无饮用水点分布，因此本工程采矿活动基本不会对周边居民饮用水造成影响。

6.3.4.2 地下水影响结论

本次地下水污染预测评价工作综合考虑了地下水防污性能特点和不同情景，对地下水可能受到污染风险做了最大化分析。

考虑到项目采矿为地下开采方式，矿井排水废水经沉淀处理后回用于采矿工作面洒水等，不外排，能再度进入地下水系统的水量极少，因此采矿对地下水水质影响小。

项目工业场地基本无生产废水产生，生活废水进入收集池，全部用于矿区道路抑尘洒水等，对地下水环境几乎无影响。

因此，评价认为本项目在严格执行环保要求的前提下，项目建设运营对区域地下水水质影响较小。

6.4 声环境影响

矿山采用地下开采，生产期噪声影响主要是地表硐口工业场地的空压机噪声、风井口通风机噪声影响及振动噪声影响，井下噪声影响较小。对外环境影响主要是空压机噪声及通风机噪声、自卸式汽车运输噪声。

6.4.1 井下噪声影响分析评价

采矿区主要噪声源是地下爆破、凿岩机，影响范围主要在采矿区地下采掘面及坑道，对外环境影响小。

井下噪声主要来自设备噪声和爆破噪声，噪声级约 85~120dB(A)。由于岩层的阻挡，井下设备噪声和爆破声对外界声环境影响小，但对坑道内的声环境影响大，因此应加强劳动保护。

此外，井下爆破时将产生瞬时振动，对爆破场所附近的岩土以及地表建筑物等产生一定影响。评价要求建设单位禁止夜间爆破施工，最大限度减小井下爆破振动对地表构筑物的影响。

6.4.2 地表噪声影响预测评价

地表噪声主要是空压机和通风机设备噪声。根据工程开发利用方案，采矿空压机将布置在主平硐硐口工业场地，设有空压机房；通风机则布置在风井口，露天布置、不设通风机房。由于空压机房和通风机分散布置，本次矿山地表噪声评价仅预测单个噪声源的影响范围及达标距离。

(1) 地表噪声源

预测噪声源情况见表 6.4-1。

表 6.4-1 采场主要噪声源强、位置及治理措施表 单位: dB(A)

声源位置	噪声源	数量 (台)	治理前单台声 压级 dB(A)	治理措施	治理后单台声 压级 dB(A)	运行 情况
硐口工业场地空压机房	空压机	3 (2 用 1 备)	98	选用低噪声设备, 设空压机房隔声, 基础减振	82	连续
风井口露天布置	通风 机	2	100	选用低噪声设备, 基础减振, 出口装消声装置	80	连续

(2) 预测模式

① 室外声源

$$L_p(r)=L_p(r_0)-20\lg(r/r_0)-\Delta L$$

式中: $L_p(r)$ —噪声源在预测点的声压级, dB(A);

$L_p(r_0)$ —参考位置 r_0 处的声压级, dB(A);

r_0 —参考位置距声源中心的位置, m;

r —声源中心至预测点的距离, m;

ΔL —各种因素引起的声衰减量 (如声屏障, 遮挡物, 空气吸收, 地面吸收等引起的声衰减), dB(A)。

② 室内声源

室内声源同类设备合成声压级计算公式:

$$L_p=L_{p0}+10\lg N$$

式中: L_{p0} —声源的声压级, dB(A);

N —设备台数。

室内声源的室外传播公式:

$$L_p(r)=L_{p0}-TL-10\lg R+10\lg S_r-20\lg r/r_0$$

式中: $L_p(r)$ —预测点声压级, dB(A);

L_{p0} —声源的声压级, dB(A);

TL —车间墙、窗的平均隔声量, dB(A);

R —车间的房间常数, m^2 , $R=S_t\alpha/(1-\alpha)$

S_t —车间的总面积 (包括顶、地面和四周墙), m^2 ;

α —为平均吸声系数;

r —车间中心至预测点的距离, m;

r_0 —测量 L_{p0} 时距设备中心的距离, m;

③ 合成声压级采用公式为:

$$L_{pm} = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1 L_{pmi}} \right]$$

式中: L_{pm} —n个噪声源在第m个预测点产生的总声压级, dB(A);

L_{pmi} —第i个噪声源在第m个预测点产生的声压级, dB(A)。

(3) 预测结果与评价

① 各噪声源的影响范围及噪声达标距离

空压机和通风机分别采用室内和室外声源公式预测模式, 预测结果见表 6.4-2。

表 6.4-2 噪声影响预测结果

噪声源		不同距离处噪声值(dB(A))							达标距离(m)	
		10	20	30	50	80	150	200	昼间	夜间
平硐口工业场地	空压机	71.54	65.52	62	57.56	53.48	48.02	45.52	37.8	119.5
风井口	通风机	69.54	63.52	60	55.56	51.48	46.02	43.52	30	94.9
评价标准		昼间 60 dB(A), 夜间 50 dB(A)								

预测结果分析:

A、工业场地固定声源空压机, 空压机房为四周围护结构, 留有门。本次评价按其朝场界方向均有隔声围护结构考虑, 根据预测结果, 空压机房周围昼间约 37.8m, 夜间 119.5m 可达《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

B、结合一般矿山设备布置情况, 矿井通风机布置在风井口内, 风机排风方向声音传播较远, 噪声较大, 两侧则噪声相对较小。本次预测通风机排风方向最大噪声, 根据预测结果, 风井口正对方向昼间 30m、夜间 94.9m 可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

C、平硐口工业场地及回风井周围 200m 范围内均无环境敏感点, 声环境影响较小。

综上所述, 评价认为在采取减振、消声、隔声措施后, 整体上采矿地表工业场地及风井场噪声源对外界环境影响小。

6.4.3 地面运输车辆的交通噪声影响分析

本项目运输矿石量 350t/d, 按 20t/(辆·次) 计算, 最大道路车流量约为 3 辆/h, 运营期废石的产生量 45.5t/d, 按照 20t/(辆·次) 计算, 最大道路车流量为 1 辆/h, 由于车流量较少, 运输车辆不连续, 其噪声对周围声环境的影响按照室外点源随距离衰减模式预测。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	声源源级	噪声衰减距离及预测值						
			10m	13m	20m	30m	40m	50m	60m
矿山道路	运输车辆	82	62.0	59.7	56.0	52.5	50.0	48.0	46.4
评价标准: 昼间 60 dB(A), 夜间 50 dB(A)									

由预测结果可见, 运输车辆经过居民点时的瞬间噪声影响较大, 昼间在道路两侧 13m 处可达标, 夜间则要到 40m 处才能达标。现场调查, 临时转运场至选矿厂、废石加工场之间, 由于地形原因, 道路两侧居民房屋距道路距离多数 20m 以内, 因此运输车辆经过居民点时, 居民必然受到不同程度的影响。

环评要求建设单位采取以下措施:

- ①对运输车辆实行严格管理, 定期保养好车辆。
- ②运输车辆在靠近居民点的关键路段必须慢速行驶, 防止交通噪声过大。
- ③车辆做到文明驾驶, 靠近居民点不得鸣笛。
- ④禁止夜间运输。

在保证上述措施的前提下, 未来交通噪声对外环境的影响可以降低到最小程度, 且交通噪声影响表现为瞬时间断噪声, 评价认为本矿交通噪声对沿线居民的影响总体较小。

6.5 固体废物环境影响

6.5.1 运营期固体废物产生情况

本项目固体废弃物主要为采矿废石、职工生活垃圾、沉淀池底泥及少量机修废物。产生量及污染防治措施见表 6.5-1。

表 6.5-1 固体废物产生情况及污染防治措施一览表

固体废物名称	产生量	处置方式
废石	13650t/a	废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用
沉淀池底泥	2.0 t/a	进入选矿厂进行选矿加工处理
生活垃圾	4.5 t/a	收集后定期运往集镇垃圾转运点, 最终进

		垃圾填埋场处置
机修废物	0.030t/a（其中废包装桶约 7 个）	按规定设专用贮存设施收集，交由有危险废物处理处置的单位处理

6.5.2 废石对环境产生的影响

本项目开采时沿矿脉开采，矿山年产生 13650t 废石（废石产生量按开采矿石的 13%计），废石比重为 1.95t/m^3 ，松散系数取 1.5，则年产废石虚方量为 10500m^3 ，则生产期工程废石总虚方量 $7.59 \times 10^4\text{m}^3$ ($9.87 \times 10^4\text{t}$)。

废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用，废石从主井提升至地表转运场后作为建筑材料装车外售。根据废石外售协议，废石运输由山阳县双河钒矿有限公司承担，本次环评要求，运行期间建立废石管理台账。

根据调查，山阳县永兴机械化采石厂年产 20 万吨石料加工项已取得环评手续，生产规模为 20 万 t/a，本项目年产废石量约为 1.37 万 t/a，山阳县永兴机械化采石厂能够完全处理本项目产生的废石。废石经外售综合利用后对周围环境基本无影响。

运营期间如果山阳县永兴机械化采石厂不能生产时，废石应拉运至山阳县永兴机械化采石厂原料堆场，永兴机械化采石厂原料堆场不能满足本项目采出废石临时堆存时，应停止生产，确保本项目产生的废石不在矿区内随意堆放。

6.5.3 生活垃圾对环境的影响分析

本项目生活垃圾产生量为 4.5t/a，评价要求采矿区、办公生活区设生活垃圾收集设施，生活垃圾统一收集后，定期运往集镇垃圾转运点，最终进垃圾填埋场处置。生活垃圾禁止散排、焚烧。生活垃圾合理处置后对区域环境影响较小。

6.5.4 机修危险废物影响分析

(1) 处置方式影响分析

项目运输车辆、挖掘机、装载机、钻机等设备维护过程中会产生少量废润滑油、废机油及其包装桶，年产生量约为 0.030t/a（其中废包装桶约 7 个/a），属于 HW08、HW49 类危险废物。评价要求设置废机油收集桶，暂存在危废贮存间，危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求进行设计建造。机修废物集中收集后最终交由有资质单位处置。

(2) 危险废物贮存场所环境影响分析

项目危险废物贮存间设置在 870 主平硐工业场地，建筑面积 5m²。根据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求进行选址与设计、建造。根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》第五十八条规定：“贮存危险废物必须采取符合国家环境保护标准的防护措施，并不得超过一年。”本项目危险废物年产生量约为 0.030t/a，危废贮存间容积满足储存需求。要求建设单位对产生的机修废物及时委托有资质单位进行处理。

采取以上处理措施后，机修危险废物对周围环境影响较小。

6.5.5 沉淀池底泥影响分析

项目主硐口设置的矿坑废水收集池会产生一定量的底泥，产生量约 2.0t/a。环评要求建设单位对底泥定期清理，与矿石一并进入选矿厂进行选矿加工处理。

6.6 生态环境影响分析

6.6.1 对区域生态功能的影响

研究资料表明：森林区集中降水时，其涵养水源量除森林空地、树干蒸腾和扩散外，约占总降水量的 55%。计算公式如下：

$$\text{总蓄水量} = \text{平均降水量} \times \text{面积} \times \text{森林覆盖率} \times 55\%$$

评价区年均降水量 709mm，本工程占用林地约为 0.66hm²，年造成森林涵养水源能力减少约 2534.68m³，由于评价区林地面积 409hm²，森林涵养水源的能力约 1.59×10⁶m³，项目占地造成减少的涵养水源仅占评价区的 0.16%，因此项目对评价区森林涵养水源影响不大。

综上所述，虽然项目建设使区域生态功能有所下降，但在严格落实矿区生态保护措施和水土保持措施后，项目建设的生态环境影响可得到有效控制，不会影响区域主导生态功能。随着退役期土地复垦和植被恢复措施的实施，区域生态功能将得到有效的恢复。总体看，工程对区域生态功能的影响可以接受。

6.6.2 对植被的影响

本项目采用地下开采方式，运营期对地表植被的影响主要表现为对地表岩石移动范围内的植被的影响。地表岩石移动范围以局部出现山体裂缝为主要特

征，应及时对不稳定边坡采取撒播草种，待稳定后及时进行土地整治，栽种乡土树种后对矿区植被影响较小。

地表植被根系一般只深入到孔隙水含水层中，项目地下开采疏排主要为深层的裂隙水含水层，并不直接影响地表植被根系所在的孔隙水含水层。从水文地质调查资料可知，项目所在区域孔隙含水层的补给来源主要为大气降水，其次才是裂隙含水层中浅循环地下水，且贡献极小，因此项目地下开采疏排水对植被生长影响不大。

此外，运营期矿石、废石装卸扬尘及运输车辆扬尘，大量扬尘能够阻塞植物气孔，抑制正常的呼吸作用，影响植物生长发育，采取洒水、遮盖、限速等措施后，扬尘对植物的影响小。

6.6.3 对动物的影响

根据现状调查和走访当地居民，矿区范围内无国家、省级及市级重点保护的珍稀野生动物集中分布和栖息地，多为常见的小型杂食类动物。

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，动物的迁移能力较强，因此对野生动物影响较小，不会使区域野生动物物种、种群数量发生变化，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。

6.6.4 地表岩石移动及塌陷影响分析

矿体顶、底板岩石总体完整性及稳定性较好，地下水富水性较差，工程地质类型为较硬岩为主的层状矿床，工程地质条件简单。矿体主要赋存与下寒武系水沟口组下岩性段的炭质黏土岩、炭质硅质岩系中，层为稳定，矿体呈层状、产状与围岩一致。矿体顶板岩性为中厚层白云岩、硅质板岩，矿体底板岩性为中薄层灰质炎、泥灰岩、泥岩。矿体顶、底板岩石总体完整性、稳定性较好，采矿期间可基本稳定。

根据工程开发利用方案，矿体上下盘及侧翼岩石移动角参数如下：矿体下盘岩石动角 60° ；矿体上盘岩石移动角 55° ；矿体侧翼岩石移动角 70° 。K1 矿体地表岩石移动面积为 20.7hm^2 。地表岩石移动范围见图 6.6-1。

由于岩石移动范围主要为采空矿体上方及周围，地表岩石移动影响范围内无居民点分布。

矿区内地下水按其含水岩类主要分为第四系孔隙水、岩溶裂隙水、基岩裂隙水。其中开采矿体上下部主要为岩基岩裂隙水，随着矿石的开采，矿体由上而下逐步采空，采空区上方岩石失去支撑，将会陷落、变形。根据矿体及围岩岩石结构致密、坚固，为坚硬岩，工程性质良好。采用保护性开采方法预防采矿区造成地面塌陷，预留足安全矿柱。采空区塌陷的可行性较小，危险性较小，对矿山地质环境影响较轻。根据矿区水文地质条件，矿区开采以后地下水位受影响的主要是风化裂隙带地下水、碳酸岩盐组裂隙岩溶水。

根据开发利用方案中基岩裂隙水最大涌水量为 0.4L/S 。参照《环境影响评价技术导则·地下水环境（2011 版）》C.3 单位涌水量的影响半径经验值表，本项目矿山开采地下水水位下降影响半径约 50m 。大泥沟开采作业区位于大泥沟饮用山泉水取水点下游，最近距离为 90m ，冷水川开采作业区位于冷水川饮用山泉水取水点上游，最近距离为 200m 。评价区内采矿活动影响半径范围内无饮用水点分布，因此本工程采矿活动基本不会对周边居民饮用水造成影响。

（2）地表塌陷影响分析

项目采矿因爆破及地下采空使岩体失稳离散，可能产生冒顶、掉块等局部灾害，并可能造成地面局部塌陷。目前对于金属类矿山开采过程引起的地面塌陷没有成熟的预测计算方法，而且地表塌陷受金属矿山矿脉产状、赋存条件、埋深、顶底板岩性、开采方法等多种因素的影响。在开采的前期基本不会发生地表塌陷，但开采后期受矿柱回采的影响，可能出现地表局部塌陷。

根据已开采的其它同类矿山发生塌陷的情况类比调查，在距离顶部较近的局部开采区域，有很大可能发生塌陷；塌陷的长度一般 $\leq 10\text{m}$ 、宽度和深度一般在 $3\sim 4\text{m}$ 左右。地表塌陷后将引发生态环境问题，主要有：

① 地表塌陷造成土地的垂直下沉、倾斜和变形，进而引起土地质量退化，降低土地生态功能。

② 地表塌陷区造成浅层地下水阻断，干扰地表土壤、植被生态系统，破坏植被。

③ 地表塌陷区裂隙增多造成降雨时土壤养分的淋溶和土壤侵蚀加剧。

④ 地表塌陷会威胁塌陷区内地表附着物的安全及稳定性。

根据现场调查，矿区范围内均无居民居住。评价要求建设单位在矿山开采过程中随时观察，观测矿区岩石的岩移情况，如发生地表塌陷等地质灾害，要尽快进行治理，及时做好矿区生态环境综合整治工作。

6.6.5 景观影响分析

（1）景观格局的影响

矿区为中低山地区，所采矿区均为高度适宜的中山山峰，植被生长季节表现为绵延起伏的绿色山峦。矿山开采将造成局部区域绿色植被受损、岩石裸露及废石压占，局部改为工业采矿景观。矿山的部分地表塌陷的工程建设会对评价区局部的生态景观造成一定的影响。

由于矿区开采方式为地下开采，矿区地表塌陷面积较小，且分散分布，加上评价区植被覆盖率高，区域植被再生能力较强，因此对评价区整体景观格局产生影响较小。

工业场地、临时转运场等占地尽管将沟内局部林地景观转变为工业设施景观，但在运营期间加强空地绿化美化，周边栽植乡土树种的情况下影响相对较小。且均位于中山区，有山梁与植被阻隔，在道路与镇区可视范围之外，对整个评价区的景观影响较小。

矿山道路主要为采场内部的联络道路，道路宽度较小，造成的廊道效应较小。加上区域植被茂密，道路造成的廊道景观影响较小。

（2）景观生态功能的影响

虽然矿山开采对矿区景观有一定的影响，但由于其为地下开采，地表可见的仅为工业场地、临时转运场等，占地面积有限。评价要求道路及时恢复植被、绿化美化；工业场地在开采结束后进行生态治理恢复，地表植被也由野生草本或灌木变为人工草地或人工林，这在一定程度上对原有的生态功能进行了补偿，总体看来，对区域的景观生态功能影响较小。

综上所述，在采取相应的生态恢复和水土保持措施后，对评价区土地利用格局变化影响不大，区域内林业水源涵养、土壤水土保持等生态环境功能影响较小，动植物种类及多样性影响较小，评价区内生态系统结构和功能变化较小。因此项目建设对评价区生态系统的完整性影响不大，在其可承受范围之内。

6.7 土壤环境影响分析

根据土壤监测结果，项目矿山开采不会引起土壤酸化。根据矿区地下水补给、径流及排泄条件，大气降水和基岩强风化含水层对地下水的补给条件差，风化裂隙含水、构造裂隙含水均很微弱，矿山开采活动对地下水水位的影响很小，本项目不会造成土壤环境的盐化、酸化、碱化等。故本项目为污染影响型项目。

本项目仅涉及矿山开采，主要废气污染物为颗粒物，采取各项抑尘措施后排放量较少，大气沉降可能对土壤环境产生影响。各硐口沉淀池等事故状态发生泄漏，矿硐涌水（含重金属污染物）可能会垂直入渗到土壤，对土壤环境产生影响。

6.7.1 垂直入渗对土壤环境的影响分析

6.7.1.1 预测情景设置

各硐口沉淀池事故状态发生泄漏，生产废水（含重金属污染物）可能会垂直入渗到土壤，对土壤环境产生影响。矿硐涌水含有微量的重金属元素，一般情况下矿硐涌水沉淀后回用对土壤环境影响不大；事故状态下沉淀池发生泄漏，矿硐涌水进入土壤环境后会对土壤环境造成一定的影响。

本项目在落实上述相应导流、防护、废水收集等措施后，在正常工况下，项目运营期不会对土壤环境质量造成显著影响。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坑口沉淀池发生破裂。

6.7.1.2 预测因子及源强

预测与评价时段为运营期。根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），污染影响型建设项目应根据环境影响识别出的特征因子选取关键的预测因子。本次评价将实测的矿硐涌水中主要污染物浓度与《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）土壤环境质量标准对比，选取污染指数最大为代表因子。

由于本项目未开采，矿区范围内无矿洞涌水，评价因子根据废石浸出液水浸结果，选取废石浸出液中持久性污染物且单因子指数较大的污染物砷作为预测因子，砷浓度为 0.00124mg/L。根据《给水排水构筑物工程施工及验收规范》（GB 0141）钢筋混凝土结构水池允许渗水量为 $2\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ；非正常状况下源强设定为正常状况下允许渗漏量的 100 倍进行计算，渗漏量为 $200\text{L}/(\text{m}^2\cdot\text{d})$ ，即单位面积渗漏量为 $0.2\text{m}^3/\text{d}$ 。

6.7.1.3 预测时段

本次确定的预测时段分别为污染发生后的 10d（检查发现）、100d、1000d 和 2169d（7.23 年）。

6.7.1.4 预测方法

污染物在包气带中的运移和分布受到诸多因素控制，如污染物本身的物理化学性质、土壤性质、土壤含水率等。污染物的弥散、吸附和降解所产生的侧向迁移距离远小于垂向迁移距离，因此，忽略侧向运移，重点预测污染物在包气带中垂向向下迁移情况。

1、包气带水分运移控制方程

处于非饱和状态的土壤水和饱和土壤水一样，从土水势高处向土水势低处运移。Richards 最早将达西定律引入非饱和土壤水流动，本次模拟含水率 θ 为因变量的垂向一维非饱和土壤水流数学模型（向下为正）为：

$$\left\{ \begin{array}{ll} \frac{\partial \theta}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left[D(\theta) \frac{\partial \theta}{\partial z} \right] - \frac{\partial K(\theta)}{\partial z} & 0 \leq t \leq T, \quad 0 \leq z \leq L; \\ \theta(z, t) = \theta_i(z) & t=0 \text{ 时含水率在剖面上的分布;} \\ D(\theta) \frac{\partial \theta}{\partial z} - K(\theta) \Big|_{z=0} = R(t) & 0 \leq t \leq T, \text{ 上边界入渗量与含水率函数;} \\ \theta(z, t) = \theta(L, t) & 0 \leq t \leq T, \text{ 下边界埋深 } L \text{ 处含水率;} \end{array} \right.$$

其中， θ 表示含水率， t 表示某个时刻， z 地表下某处的埋深， T 表示模拟最终时间， L 表示地表到下边界的深度， $D(\theta)$ 表示非饱和带水的扩散率， $K(\theta)$ 表示非饱和带渗透系数。

2、包气带溶质运移控制方程

一维非饱和溶质垂向运移控制方程如下：

$$\left\{ \begin{array}{ll} \frac{\partial(\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc) & 0 \leq t \leq T, 0 \leq z \leq L; \\ c(z, t) = c_i(z) & t=0 \text{ 时溶质浓度在剖面上的分布} \\ q_{mass} = q_{flow} \cdot C_{flow} & \text{上边界溶质通量边界} \\ c(z, t) = c_0 & \text{下边界定浓度边界} \end{array} \right.$$

式中： c —污染物介质中的浓度；

D —弥散系数；

q —渗流速率；

z —沿 z 轴的距离；

t —时间变量 d ；

θ —土壤含水率。

3、包气带水分运移及溶质模型

(1) 模拟软件选取

本次评价应用 HYDRUS 软件求解非饱和带中的水分与溶质运移方程。该软件是美国盐土实验室开发的，计算包气带水分、溶质运移规律的软件，用它可以计算在不同边界条件和初始条件下的数学模型。该模型软件程序可以灵活地处理各类水流量边界，包括定水头和变水头边界、给定流量边界、渗水边界、自由排水边界、大气边界等。对水流区域进行不规则三角形网格剖分，控制方程采用伽辽金线状有限元法进行求解，对时间的离散均采用隐式差分，并采用迭代法将离散化后的非线性控制方程组线性化。

(2) 建立模型

根据现场调查资料及土壤采样结果，项目场地所在地主要为壤土，项目位于基岩山区，土层较薄，平均厚度为 0.5m，模型选择自地表向地下 0.5m 范围内进行模拟，剖面节点为 51 个。预测时间为污染物泄漏后的 10d（检查发现）、100d、1000d 和 2169d（7.23 年）。

(3) 参数选取

壤土的主要参数见表 6.6-1，参数来源为 HYDRUS 软件自带。

表 6.6-1 土壤水力参数

土壤层次	土壤类型	残余含水率 Qr (-)	饱和含水率 Qs (-)	经验参数 Alpha (1/cm)	曲线形状参数 n (-)	渗透系数 (cm/d)	经验参数 L (-)
0-50cm	壤土	0.078	0.43	0.036	1.56	24.96	0.5

(4) 边界条件

对于边界条件的概化方法，综述如下：

①水流模型

考上边界选择变水头/通量边界。下边界选自由排水边界。

②溶质运移模型

溶质运移模型上边界选择浓度边界，下边界选择零浓度梯度边界。

6.7.1.5 预测结果分析

根据参数输出结果，在不同时间段（10d、100d、1000d、2169d）土壤含水率结果如图 6.6-2。

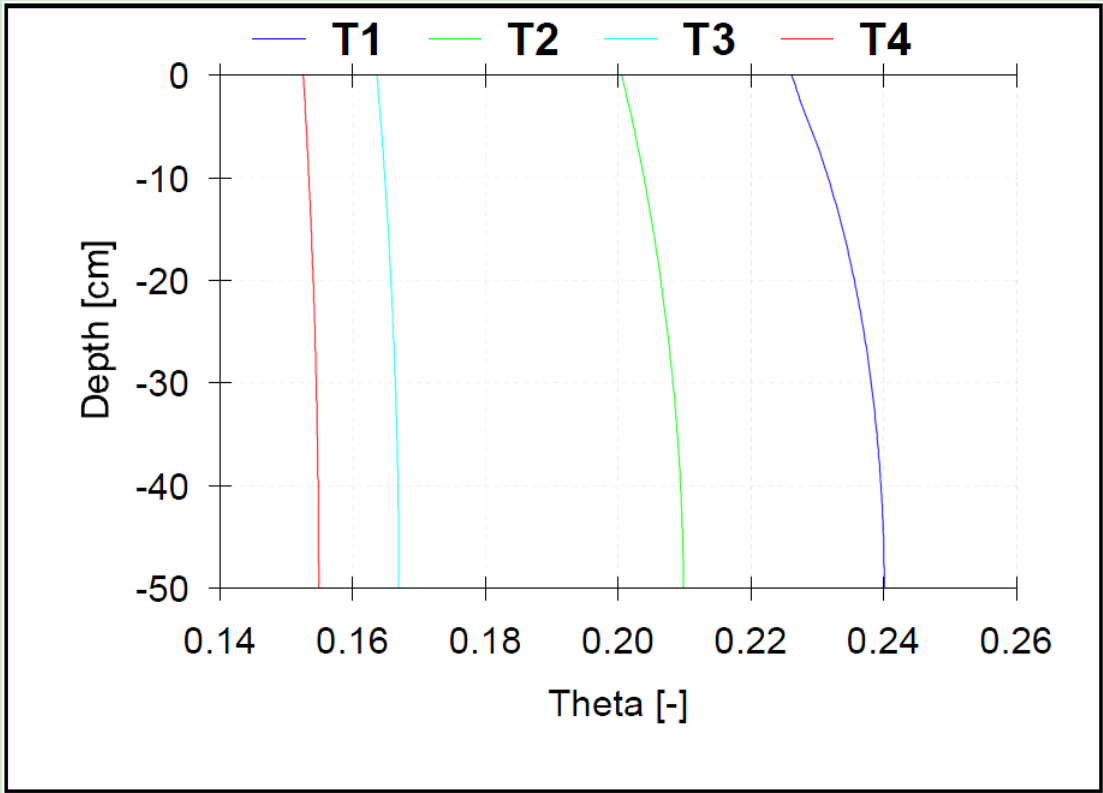


图 6.6-2 预测时间内各时刻含水率剖面

在非正常工况下，坑口沉淀池防渗发生破损，砷污染物渗入土壤并逐渐向下运移，预测情景在不同时间段（10d、100d、1000d、2169d）的污染物情况计算结果如图 6.6-3 所示。

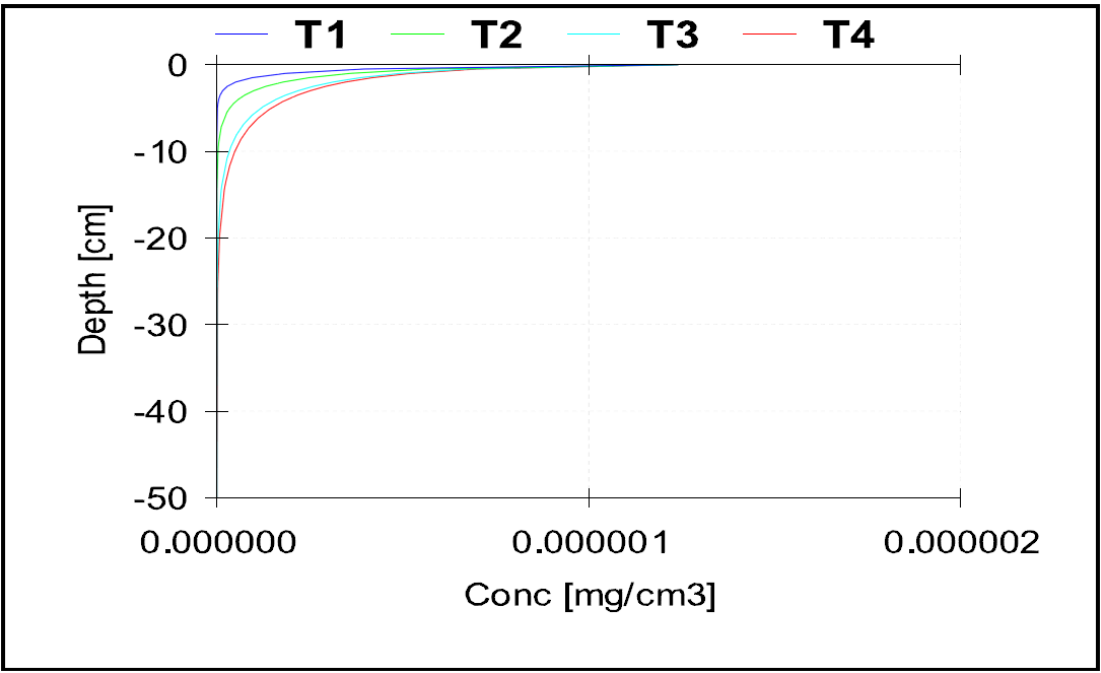


图 6.6-3 As 在不同时间的土壤迁移情况

在非正常工况下，坑口沉淀池防渗发生破损，砷在土壤中随时间不断向下迁移。污染物垂直入渗 10 天，0.5m 处对应砷浓度为 $5.66 \times 10^{-15} \text{mg/L}$ ；污染物垂直入渗 100 天，0.5m 处对应砷浓度为 $6.97 \times 10^{-9} \text{mg/L}$ ；污染物垂直入渗 1000 天，0.5m 处对应砷浓度为 $1.46 \times 10^{-6} \text{mg/L}$ ；污染物垂直入渗 2169 天，0.5m 处对应钒浓度为 $3.65 \times 10^{-6} \text{mg/L}$ 。

根据《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018），土壤污染风险筛选值（第二类用地）单位为 mg/kg ，预测结果为非饱和带土壤水中浓度（单位 mg/cm^3 ），因此需要对计算结果进行换算，换算公式为：

$$X_1 = X_0 \times \theta / G_s \times 1000$$

式中： X_1 -转换后污染物浓度限制， mg/kg ；

X_0 -转换前污染物浓度限值， mg/cm^3 ；

G_s -土壤容重， g/cm^3 ；

θ -土壤含水量。

核算出泄露 2169d 后，深度 0.5m 处的土壤砷预测含量为 $1.57 \times 10^{-6} \text{mg/kg}$ ，满足《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）筛选值限值（第二类用地 60mg/kg ）。

根据预测结果可知，在非正常情况下，在硐口沉淀池长时间持续泄露的情况下，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》(GB36600-2018)筛选值限值。

考虑发生泄露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露。

在严格执行以上环保措施的情况下,污染物下渗对土壤环境影响较小。

6.7.2 大气沉降对土壤环境影响分析

本项目大气沉降对土壤环境的影响主要为矿山开采过程中产生的粉尘沉降后,落在周边土壤表面。矿山粉尘中含有一定的重金属元素,这些重金属元素经雨水冲刷,部分溶于水中,随着雨水的下渗,逐渐向下部土壤迁移扩散。但是一般情况下,粉尘中的重金属含量很小,且溶于雨水的重金属元素量更是非常的微小。矿山粉尘对土壤环境的影响较小。

本次项目,在采取环评提出各种防尘措施情况下,可有效减少矿山粉尘的产生及扩散,进而减少沉降在土壤表面的粉尘。本项目粉尘大气沉降对土壤环境质量影响很小。

6.8 环境风险评价

6.8.1 评价依据

6.8.1.1 风险调查

本项目原矿石采用汽车运输方式,汽车运输全部外委,矿区内不设柴油罐。因此,本工程风险源主要为爆破工序。

根据生产工艺特点,项目涉及的危险物质为乳化炸药(主要成分为硝酸铵),委托商洛市东兴爆破工程有限公司山阳县宏泰项目部进行爆破器材库的审批、运输、储存及使用各个环节。根据企业提供资料,单次最大使用量约为 0.04t。爆破工序操作不当可能发生火灾、爆炸事故,产生的次生污染物将会对大气环境等造成不利影响。

6.8.1.2 环境风险潜势初判

本项目所涉及的危险物质主要为炸药和雷管(主要成分为硝酸铵)。

计算所涉及的每种危险物质在厂界内的最大存在总量与其在附录 B 中对应临界量的比值 Q。在不同厂区的同一种物质,按其在厂界内的最大存在总量计算。对于长输管线项目,按照两个截断阀室之间管段危险物质最大存在总量计算。

当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q；
当存在多种危险物质时，则按式 (C.1) 计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

$$Q = \frac{q_1}{Q_1} + \frac{q_2}{Q_2} + \dots + \frac{q_n}{Q_n}$$

式中：q₁, q₂, ..., q_n——每种危险物质的最大存在总量，t；

Q₁, Q₂, ..., 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。

表 6.8-1 危险物质辨识结果汇总表

危险物质	名称	临界量，t	物质储存量，t	q/Q
炸药	硝酸铵	50	0.04（在线量）	0.008
合计 q/Q				0.008

因此，本项目的环境风险潜势为 I。

6.8.1.3 评价工作等级划分

环境风险评价工作等级划分为一级、二级、三级。根据建设项目涉及的物质及工艺系统危险性和所在地的环境敏感性确定环境风险潜势，按照表 6.8-2 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 及以上，进行一级评价；风险潜势为 III，进行二级评价；风险潜势为 II，进行三级评价；风险潜势为 I，可开展简单分析。

表 6.8-2 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	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，本次评价仅对危险物质、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进行简单分析。

6.8.2 环境敏感目标

本项目环境风险保护目标见表 6.8-3。

表 6.8-3 环境风险保护目标

类别	环境敏感特征					
环境空气	序号	敏感目标名称	相对方位	距离/m	属性	人口数
	1	暖水川村	N	420	居住区	89
	2	腰庄	N	1700	居住区	52
	3	龙泉村	NE	1500	居住区	37
	4	龙王庙村	NW	2640	居住区	185
	5	童家屋	NW	2550	居住区	123
	6	尹家院	NW	1545	居住区	71
	7	龙台子	E	1970	居住区	55
	8	彭家湾	SE	3100	居住区	106
	9	屈家湾	SE	2850	居住区	65
	10	许家坡	SW	2560	居住区	65
	11	闫家川	SW	2920	居住区	86
	12	孙家湾村	NW	6300	居住区	300
	13	铁匠树垭	N	4300	居住区	60
	14	东楼村	NE	4720	居住区	120
	15	八龙庙村	ESE	3100	居住区	210
	16	蒿坪村	SE	3765	居住区	96
	17	刘家沟口	SW	3800	居住区	83
	18	梨树园	SW	5700	居住区	130
	厂址周边 500m 范围内人口数小计					89
	厂址周边 5km 范围内人口数小计					1933
	大气环境敏感程度 E 值					E3
地表水	序号	敏感目标名称	环境敏感目标分级	水质目标	与排放点距离/m	
	1	大泥沟	S3	II	/	
	2	小泥沟	S3	II	/	
	3	冷水川	S3	II	/	
	4	暖水川	S3	II	/	
	地表水环境敏感程度 E					E3

6.8.3 环境风险识别

6.8.3.1 物质危险性识别

本项目所涉及的危险物质主要为炸药和雷管。

(1) 工业雷管危险性分析

工业雷管是管壳内装有起爆药和猛炸药的工业火工品。管壳有纸壳、铁壳、覆铜壳、铝壳等。工业雷管输出爆炸冲能，用来引爆工业炸药装要的。工业雷管受热、撞击摩擦、冲击波、爆轰波、激光、火焰、雷电、静电、射频感应等可能

引起燃烧、爆炸。

产品性能：毫秒延期 1-20 段、半秒延期 1-10 段（第一系类）符合 GB19417-2003 规定。

卡口部位抗静拉力：在 19.6 牛顿静拉力持续 1 分钟，导爆管不容许从卡口塞内松动和脱出。

抗水性：配纸壳雷管的产品，在有水场地作业时，应加强防水设施，配金属壳的雷管有良好的抗水性。

雷管对火焰、热能、静电、震动、撞击及摩擦等能量刺激较敏感。

雷管的注意事项：在搬运和使用过程中，应轻拿轻放、防止坠落，撞击。禁止与火源接近，严格遵守爆破作业安全守则。

贮存与保管：产品在原包装条件下，贮存在干燥、空气流通的库房内。

（2）工业炸药危险性分析

工业炸药是指在适当的外界能量作用下能发生快速化学反应，放出大量的热并生成大量的气态产物，在周围介质中形成高温高压的化学物质，是采矿、工程爆破等爆破作业的能源材料。根据开发利用方案，本项目使用粉状乳化炸药：

组分与用途：

规格品种：包装炸药（药卷一般为 $\phi 35$ 、 $\phi 32$ ）和散装炸药，品种有煤矿型和岩石型等，外观为膏状体和粉状物；分有雷管感度和无雷管感度。

组分：硝酸铵、油相、乳化剂、水等。

起爆方式：各种雷管和导爆索等。

包装方式：木箱或纸箱。

质量保质期：煤矿型为 4 个月，岩石型为 6 个月。

用途：主要用于各种爆破作业。

特性及性能指标：

危险性：裸露状态下乳化炸药对火焰、静电、摩擦和撞击等能量刺激相对顿感，但对冲击波、强热等击发容易引起燃烧爆炸。

性能指标：爆速： $\geq 2800\text{m/s}$ ，作功能力： $\geq 210\text{ml}$ ，猛度： $\geq 8\text{mm}$ ，殉爆距离： $\geq 2\text{cm}$ 、1 发雷管可直接起爆、撞击感度为 0-10%、摩擦感度为 0-20%、热感度 0-3%。

事故处理：在运输、储存时，如果车辆或库房着火应立即用水或灭火器灭火，

如果产品着火应立即用水灭火（在土堤外或安全部位）；如果发生强烈燃烧或爆炸应立即撤离。

储运措施：储存于阴凉、干燥、通风良好的专用库房，远离火种、热源，避免阳光直射，最好单独存放；要轻拿、轻放，存放的库房要定员、定量明确，存放条件应符合民爆物品规定要求；使用符合要求的专用运输车运输。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》附录 B，硝酸铵为本项目主要的危险性物质，硝酸铵的危险特性见表 6.8-4。

表 6.8-4 硝酸铵的特性及危险特性

国标编号	CAS 号 6484-52-2		
中文名称	硝酸铵		
别名	硝铵		
分子式	NH ₄ NO ₃	外观与性状	无色无臭的透明结晶或呈白色小颗粒，有潮解性。
分子量	80.05	蒸汽压	—
熔点	-169.6℃沸点：210℃	溶解性	溶于水、乙醇、丙酮、氨水，不溶于乙醚
密度	相对密度(水=1)1.72	主要用途	用作分析试剂、氧化剂、致冷剂、烟火和炸药原料。
禁配物	强还原剂、强酸、易燃或可燃物、活性金属粉末。		
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、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。		
毒理学资料	LD ₅₀ : 4820mg/kg(小鼠经口) LD ₅₀ : —		
危险特性	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。		
灭火方式	人员须佩戴 <u>防毒面具</u> 、穿全身服，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飞溅。遇大火，人员须在有防护掩蔽处操作。灭火剂：水、雾状水。		
泄漏应急处置	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。		
处置与储存	操作注意事项：密闭操作，加强通风。操作人员必须经过专门培训，严格遵守操作规程。建议操作人员佩戴自吸过滤式防尘口罩，戴化学安全防护眼镜，穿聚乙烯防毒服，戴橡胶手套。远离火种、热源，工作场所严禁吸烟。远离易燃、可燃物。避免产生粉尘。避免与还原剂、酸类、活性金属粉末接触。搬运时要轻装轻		

	卸，防止包装及容器损坏。配备相应品种和数量的器材及泄漏应急处理设备。倒空的容器可能残留有害物。 储存注意事项：储存于阴凉、通风的库。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。
--	--

6.8.3.2 生产设施风险识别

项目涉及的危险物质为乳化炸药（主要成分为硝酸铵），委托商洛市东兴爆破工程有限公司山阳县宏泰项目部进行爆破器材库的审批、运输、储存及使用各个环节。爆破工序操作不当可能发生爆炸、火灾事故，对大气环境、地表水环境等造成不利影响。结合国内其它同类项目遇到的类似风险，分析得出造成爆炸事故的主要原因如下：①炸药的暴力装卸；②存在明火等引爆源；③炸药违章发放。爆炸产生的有害气体主要是氮气及爆炸粉尘，爆炸后短时间内形成一定量的有毒有害气体，将导致大气环境中的有毒有害气体瞬时超标。同时爆炸噪声会对周围声环境产生短暂不利影响。

6.8.4 环境风险分析

（1）对大气环境的影响

本项目位于山区，工业场地周围主要植被为落叶林，硝酸铵爆炸释放的有害气体主要为氮气，虽然其为植物生长的必要元素，但当空气中氮气含量较高时将影响植物的光合作用。

本项目硝酸铵爆炸释放氮气量较少，其对环境的影响是暂时的，随着时间的推移，其将会逐渐稀释甚至消失。因此产生的氮气对大气环境影响较小。随着爆炸事故的结束，爆炸粉尘可在短时间沉降到地面，在采用洒水等措施后，可减少对环境的影响。

（2）对下游河流水质的影响

项目矿硐涌水主要污染物为 SS、NH₃-N 等，项目工业场地布置在大泥沟、冷水川沿岸，大泥沟、冷水川为Ⅱ类水体，水质要求较高，一旦未经处理的矿硐涌水进入大泥沟、冷水川，将对大泥沟、冷水川河水环境造成不利影响。应加强风险防范措施，避免矿硐涌水直接排入大泥沟、冷水川。

（3）对地下水的影响

炸药主要成分为硝酸铵，如发生泄漏事故，不采取措施，泄漏的化学品会对地下水水质造成污染；而一旦发生大面积的泄漏污染后，其造成的环境影响短时

间内将难以消除，其具体的环境影响为：药剂泄漏后如进入地下水，会造成地下水的污染。

6.8.5 环境风险防范措施及应急要求

6.8.5.1 风险防范措施

为防止爆破材料爆炸等事故，评价提出以下事故防范措施：

- （1）本项目爆破委托专业的民爆公司进行，爆破器材由民爆公司运输；
- （2）所有接触爆炸材料的人员，必须穿棉布或抗静电衣服。
- （3）使用的爆炸材料必须有矿山用安全标志。
- （4）加强矿山职工教育，使职工了解发生爆炸后相关知识及应急措施。
- （5）事故状态下，安排专员进行疏散通道，并进行安置。
- （6）矿山设施必要的消防设施。

6.8.5.2 应急预案

- （1）环境风险应急预案

重大事故应急救援预案是企业根据实际情况预计可能发生的重大事故，为加强对重大事故的处理能力所预先制定的事故应急对策。

本次评价提出应急元的主要编制内容见表 6.8-5。

表 6.8-5 应急预案内容

序号	项目	主要内容
1	应急计划区	危险目标：爆破器材库、拦渣坝、截排水沟等
2	应急组织结构、人员	应急组织机构分级，各级别主要负责人为应急计划、协调第一人，应急人员必须为培训上岗熟练工；区域应急组织结构由当地政府、相关行业专家、卫生安全相关单位组成，并由当地政府进行统一调度
3	预案分级响应条件	根据事故的严重程度制定相应级别的应急预案，以及适合相应情况的处理措施
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	逐一细化应急状态下各主要负责单位的报警通讯方式、地点、电话号码以及相关配套的交通保障、管制、消防联络方法
6	应急环境监测、抢险、救援控制措施	组织专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，专为指挥部门提供决策依据
7	应急监测、防护措施和	严格规定事故多发区、事故现场、邻近区域、控制防火区域设置控制和清除污染措施及相应设备的数量、使用方法、使用人员

	器材	
8	人员紧急撤离、疏散计划	对事故现场、受事故影响的区域人员，制定紧急撤离组织计划和救护，医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序	制定相关应急状态终止程序，事故现场、受影响范围内的善后处理、恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	事故恢复措施	制定有关的环境恢复措施（包括生态环境、水体），组织专业人员对事故后的环境变化进行监测，对事故应急措施的环境可行性进行后影响评价
11	应急培训计划	定期安排有关人员进行培训与演练
12	公众教育和信息	对工厂邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

(2) 应急系统

①事故应急响应

重大事故应急处置刻不容缓，响应速度至关重要，任何人接到重大事故报警，必须马上报告应急办公室。应急组织各环节相互配合，确保响应迅速。

1) 报警

当发生滑塌、泥石流、炸药库爆炸泄漏等重大不安全事故，现场值班人员应立即向主管部门，单位领导或公司值班人员报警。接到报警的公司值班人员和部门、单位领导迅速向公司救援领导小组汇报，小组组长立即组织救援队伍赶到现场，并按预定预案组织实施，根据事故大小，在规定的时间内上报相关部门。

2) 事故发生内容：

事故发生单位名称、联系人、联系方式；

事故发生时间、地点；

事故概况；

人员伤亡、经济损失情况。

3) 事故发生单位及值班人员应当采取紧急措施，如有滑塌、泥石流、炸药库爆炸等重大危险，首先鸣锣、鸣号通知工作人员撤离危险区，在沟口道路两侧设警戒线，严禁行人、车辆通过。

②事故应急处置

根据本项目实际情况，设立应急救援领导小组，全面负责应急救援指挥部门人员的组成、职责和分工，争取社会救援，保证应急救援所需经费以及事故调查

报告和处理结果的上报。

接到报警后，救援队伍到达现场，立即了解情况，确定警戒区域和事故控制具体方案，布置救援任务，在救援过程中，要注意个体防护，并设定警示标志，各处置方法措施如下：

1) 抢险：应急救援队伍到达事故现场后，在事故现场总指挥的统一领导下，技术保障组迅速查明事故性质、原因、影响范围等基本情况，判断事故后果和可能发展的趋势，拿出抢险和救援处置方案。抢险救灾负责在紧急状态下的现场抢险作业，及时控制危险区，防止事故扩大。物资供应组负责事故现场物资、设备、工具的保障供给工作。

2) 疏散：发生重大事故时，事故应急救援领导小组应立即组织现场救援工作，并由安全警戒组负责排土场及下游工作人员的疏散和两侧的警戒工作，严禁车辆和行人通过，负责维护事故现场秩序和社会治安等工作。

3) 转移：在事故救援工作中，有人员伤亡情况下，由安全疏散组、医疗救护组负责，将受伤人员向安全区域转移，在转移过程中，各救援组织应与现场总指挥及救援小组保持联系。

4) 如果事故严重，对下游污染形势扩大，现场总指挥采取果断措施，请求地方政府增援，调动铲车、挖掘机对污染物进行封堵、拦截，环境保护组负责对污染程度进行监测分析，采取有效治理措施。

5) 结束：救援工作结束后，名救援专业队必须经现场总指挥同意后，方可撤离现场，并成立事故调查组，对事故进行分析处理，及时总结经验和教训，并整理事故档案。

6.8.5.3 应急处置措施

(1) 公司应成立事故营救小组，以保证发生事故时能投入足够人员进行扑救。

(2) 一旦发生爆炸事故后，应立即向上级消防及安全部门报告，以便及时组织力量进行抢险；迅速疏散、转移事故地点附近的人员，设置警戒线，禁止无关人员进入，以保障人民生命安全。

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	山阳县双河钒矿有限公司暖水川钒矿开采项目				
建设地点	(陕西)省	(商洛)市	(/)区	(山阳)县	(/)园区
地理坐标	经度	110°20'25"	纬度	33°23'28"	

主要危险物质及分布	根据生产工艺特点，项目涉及的危险物质为乳化炸药（主要成分为硝酸铵），单次最大使用量约 0.04t。
环境影响途径及危害后果（大气、地表水、地下水等）	可能影响环境的途径为爆破炸药遇引爆源或组装操作不当导致的火灾、爆炸事故，对环境空气、声环境造成不利影响
风险防范措施要求	为防止爆破材料爆炸等事故，评价提出以下事故防范措施： A、本项目矿山爆破委托专业的民爆公司进行； B、所有接触爆炸材料的人员，必须穿棉布或抗静电衣服； C、使用的爆炸材料必须有矿山用安全标志； D、加强矿山职工教育，使职工了解发生爆炸后相关知识及应急措施； E、事故状态下，安排专员进行疏散通道，并进行安置。
填表说明（列出项目相关信息及评价说明）：	

6.8.6 小结

爆破器工序炸药爆炸不会造成居民伤亡事故，但会对空气质量有影响。

在采取有效的安全和环境风险防范措施的前提下，项目事故风险在可接受范围内。

6.9 放射性环境影响分析

根据生态环境部关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告（2020 年第 54 号）：“在铅/锌矿的开采、选矿和冶炼中，原矿、中间产品、尾矿（渣）或者其他残留物中铀（钍）系单个核素含量超过 1 贝可/克（1Bq/g）的矿产资源开发利用项目，建设单位应当组织编制辐射环境影响评价专篇，并纳入环境影响报告书（表）同步报批”。

根据矿（废）石放射性检测结果（表 3.4-10）。本矿区原矿及废石中 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{40}K 的比活度均未超过 1Bq/g。因此，本项目无需编制辐射环境影响评价专篇。

6.10 退役期环境影响分析

6.10.1 退役期生态环境影响分析

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，植被覆盖率得到恢复、提高。

(2) 随着矿区道路、办公生活区、采矿工业场地植被覆盖率的恢复、提高，水土流失量将逐步下降。

(3) 退役期生产设备停产，将使大气、水、声等环境要素得到改善。

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，且应该按照环评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。

6.10.2 退役期地表水环境影响分析

项目开采结束后，要求对各矿洞进行封堵，封堵前对各矿洞涌水先采取封堵措施，具体措施如下：

首先采用反铲清除各涌水点部位松散浮渣及淤泥，尽量露出岩溶涌水通道口或岩溶裂隙，清除范围根据各涌水点实际情况现场确定。涌水点清理完毕后，沿清挖范围边线人工配合反铲码砌沙袋，然后采用反铲在清挖范围内依次抛填级配碎石及砂作为反滤料。底部反滤料抛填完成后，采用人工配合反铲将导流（注浆）插入涌水点通道内，导流（注浆）管根据通道大小采用不同孔径钢管，钢管长度不定，以适应不同涌水点涌水量及埋设深度为宜。钢管埋入段及孔口外包两层无纺土工布，并用棉纱、布料、棉被、土工布、海带等扎紧管壁与溶洞洞壁间间隙，最大限度将水导入管内引出，钢管外露出口处安装闸阀。根据涌水量大小，导流（注浆）管宜多根埋设。

压重混凝土采用 C25 二级配混凝土，考虑水下浇筑，为减少浆液流失，混凝土拌和时加入速凝剂和抗分散剂，具体掺入量根据现场实际情况确定。混凝土浇筑前，沿清挖边线采用人工配合反铲码砌砂袋作为模板。浇筑时需保持导流管畅通，并将导流管固定在压重混凝土中，压重混凝土厚度不小于 1.5m。

在 C25 盖重混凝土浇筑 1d 后，若有水从混凝土边、角和底部渗出，将无缝钢管制作成花管，强插入渗水部位，用海带和土工布、棉纱头等对管壁外侧的水逼入钢花管导引出，人工清除周边废渣，再浇筑 C25 混凝土，将花管固定。混凝土初凝后，采用双液浆对钢花管进行封水固结灌浆处理，将导流管与混凝土及底部反滤料局连成整体。

开灌采用水泥浆液，用水泥浆为后续砂浆灌浆打开通道，防止砂浆灌注时封堵压力太大，导致封盖混凝土抬动。在灌注水泥浆液的过程中，若有大量水泥浆液从漏水点周边的反滤体、岩体裂缝中冒出，则改灌水泥砂浆；若仅仅少量水泥浆渗漏，大量水泥浆能够灌入溶洞地层，灌注一定量水泥后改为水泥砂浆继续进行灌注，直至砂浆灌注孔口压力达到 1.0MPa，再根据现场实际情况采用双液浆或聚氨酯进行小渗水点封闭灌浆处理。

经过采取矿洞涌水封堵措施后，避免退役期矿洞涌水流出，有效避免退役期矿洞涌水对周围水环境的影响。

7 环境保护措施及其可行性论证

7.1 施工期环保措施可行性评述

7.1.1 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) 采取分段施工方式，尽可能缩短施工周期；

(2) 对矿区附近道路及矿区专用道路应派专人负责，经常维护并及时清扫路面散状物料以保持良好的路面状况；矿区永久性使用的道路需硬化，并先于矿区建设；

(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对生活区和排土场分别设围挡；

(4) 运输建筑材料和设备的车辆不得超载，运输颗粒物料车辆的装载高度不得超过车槽；运输沙土、水泥、土方的车辆必须采取覆盖等防尘措施，防止物料沿途抛撒导致二次扬尘；

(5) 施工过程应及时清理堆放在场地上的弃土、弃渣和道路上的抛撒料、渣，适时洒水抑尘；不能及时清运的必须采取覆盖等措施，防止二次扬尘；

(6) 井下掘进采用湿式凿岩作业，并在产尘点及通道加强洒水、喷雾作业，提高坑内空气的含水率，另外加强井下通风，可有效降低坑道内粉尘含量。

7.1.2 水污染防治措施

施工期的施工废水和生活污水若不妥善处理将会造成一定的环境污染，建议施工期采取以下防治措施：

(1) 施工期间，施工单位应严格执行《建设工程施工场地文明施工及环境管理暂行规定》，对污水的排放进行组织设计，严禁乱排乱流污染环境；

(2) 施工时混凝土搅拌机及输送系统的冲洗废水等应设置临时沉沙池，含泥浆水经沉砂池沉淀后回用于施工作业，不外排；

(3) 本本项目施工场地设置免冲水式环保旱厕，定期清掏用于周边坡地、林地施肥；其它生活污水，全部用于矿区道路抑尘洒水，综合利用不外排。

(4) 评价要求各平硐坑口沉淀池提前建设，用于处理基建施工时矿坑废水，矿坑废水经沉淀处理后回用于场地洒水抑尘，不外排，对外环境影响小。

7.1.3 噪声污染防治

(1) 尽量选用低噪声机械设备或带隔声、消声的设备，同时做好施工机械的维护和保养，有效降低机械设备运转的噪声源强。

(2) 规范操作规程，降低人为噪声。

(3) 在满足施工生产的前提下，合理布置施工场地高噪声源位置，尽可能远离居民点，以减轻施工噪声对工业场地周围村民的影响。

(4) 禁止夜间（22:00-6:00）施工，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。

7.1.4 固体废物处置措施

施工期的固体废弃物主要是基建废石和生活垃圾等。

(1) 项目基建废石全部用于工业场地平整、矿山道路修建及办公生活区建设等。

(2) 生活垃圾设置临时生活垃圾收集箱，统一收集后定期运往集镇垃圾转运点，最终进垃圾填埋场处置。

7.1.5 地下水污染防治措施

地面生产系统建设对地下水的影响主要表现为工程生产废水、施工人员生活污水处置不当排放对地下水水质影响。井巷工程施工穿越地下含水层会造成含水层水量流失。

生产含泥浆水经沉砂池沉淀处理后回收利用；施工场地设置免冲水式环保旱厕，定期清掏用于周边坡地、林地施肥。如果遇到局部涌水量较大地段时应及时对井筒穿过的含水层进行封堵。在采取以上措施后，项目施工对地下水影响不大。

7.1.6 生态保护和恢复措施

在施工中，针对水土流失主要采取以下措施：

(1) 强化生态保护意识、不得随意扩大占地。

(2) 工业场地周围应设护坡、挡石墙等水土保持设施。

(3) 合理安排施工计划，做好以挖作填工作，巷道掘进废石用做路基填料、路基护坡、场地填方等。及时进行生态恢复，减少水土流失以及由此引起的生态环境影响。

(4) 合理安排施工单元，减少施工面的裸露时间，避免施工场地大面积裸露。

(5) 施工剥离表土进行堆存，作为将来绿化复垦的覆盖土。

(6) 禁止夜间爆破，禁止随意砍伐树木，禁止捕杀野生动物。

7.2 运营期环保措施可行性论证

7.2.1 环境空气污染防治措施可行性分析

矿山采矿方式为地下开采，坑道内凿岩爆破、矿岩铲装卸料、放矿运输等作业过程中产生的粉尘和爆破烟气，通过湿式凿岩、工作面及装卸矿点喷雾洒水除尘的湿式作业和机械与自然通风输送新鲜风的稀释方式，降低井下粉尘和废气浓度，对外环境影响较小。

本项目不设锅炉房，大气污染源主要为运输扬尘和采装扬尘、运输车辆尾气等。

(1) 采装扬尘防治措施可行性分析

采装扬尘主要来自矿（废）石的卸料、及矿（废）石转运装载等过程，起尘量取决于颗粒粒径、表面含水率和风速等因素。由于矿石、废石为块状物质，不易起尘；工程采取洒水抑尘可降低扬尘量。由于矿石为块状物质，不易起尘，采取洒水抑尘可降低扬尘量。企业设计在装卸平台处设置封闭式转运场，仅留车辆进出口，无露天作业，并在棚顶设置雾化喷淋头，进行洒水抑尘。采取以上措施后，可有效降低扬尘排放，使采装扬尘影响局限在堆场范围内。

(2) 矿山道路扬尘防治措施及可行性分析

①防治措施及可行性分析

矿区道路全程硬化，设立车辆进出冲洗装置，加强运输道路的洒水和保洁，强化矿区运输车辆管理，固定运输车辆，采取密闭运输，严格控制运输车辆超载超限抛洒行为，有效治理矿区道路扬尘。有关试验表明，在矿区道路每

天洒水抑尘作业 3~4 次，其扬尘造成的 TSP 污染距离可缩小到 20~50m 范围。该措施有效、可行。

②要求与建议

1) 限制汽车超载，采用箱车或加盖蓬布，防止洒落；

2) 加强管理，根据天气情况适时用洒水车洒水抑尘，降低二次扬尘；对沿路经过敏感点的路段应加大洒水的频次；

3) 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。

(4) 运输车辆尾气治措施及可行性分析

运输车辆尾气排放主要影响矿区范围内，由于自然扩散条件较好，且车辆尾气呈间歇排放，同时选用环保型运输机械，加强维修保养，保证车况良好，可降低尾气中污染物的排放。对外环境影响较小。

(5) 管理要求

依据《陕西省环境保护厅关于印发《陕西省矿产资源开发“保生态治污染”行动方案（2016-2020 年）》的通知》（陕环发〔2016〕42 号），针对矿山开采、破碎、生产、堆放及装卸等过程中产生的粉尘污染，严格落实扬尘污染治理措施。对扬尘点安装喷淋装置，完善物料堆场抑尘措施，逐步建设封闭式料库，减少料堆扬尘；废渣、废料需集中规范堆存，修建挡土墙，并配置有效抑尘措施；矿区道路全程硬化，设立车辆进出冲洗装置，加强运输道路的洒水和保洁，强化矿区运输车辆管理，固定运输车辆，采取密闭运输，严格控制运输车辆超载超限抛洒行为，有效治理矿区道路扬尘。

7.2.2 废水处理措施可行性分析

7.2.2.1 水质分类

工程废水包括矿坑废水（矿坑涌水和井下作业废水）、生活污水。

7.2.2.2 矿坑废水防治措施可行性分析

(1) 工程拟采取的措施

工程拟在各出矿平硐坑口设置多级沉淀池，各中段矿坑废水通过排水沟进入平硐坑口多级沉淀池。矿坑废水经出矿坑口设置的多级沉淀池收集沉淀处理

后，回用于井下生产和除尘用水，以及工业场地、临时转运场、装卸矿、道路抑尘洒水等，不外排。

（2）措施可行性分析

评价区地表水水域功能为Ⅱ类，评价要求在各平硐坑口设沉淀池，坑内涌水和生产废水均汇集于坑口沉淀池，沉淀处理后全部作为湿式钻孔、工作面除尘装卸矿、道路抑尘等用水。

湿式钻孔、工作面除尘、装卸矿、道路抑尘等用水对水质要求不高，工程对矿坑水采取沉淀池处理后用于湿式钻孔、抑尘洒水等是可行的。

根据水平衡图，矿坑废水经出矿坑口设置的多级沉淀池收集沉淀处理后，回用于井下生产和除尘用水，以及工业场地、临时转运场、装卸矿、道路抑尘洒水等，同时要求企业配备移动式临时储水罐，用于开采过程中涌水量突然增大时涌水的收集，确保不外排。

综上所述，评价认为矿坑涌水全部利用，不外排，技术是可行的、措施是可靠的。

（3）主要要求和建议

①评价要求各平硐坑口沉淀池提前建设，沉淀后废水用作湿式钻孔、工作面除尘

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。

7.2.2.3 生活废水防治措施可行性分析

在矿体附近及生活办公区设免冲水式环保旱厕（粪便定期定期清掏用于农田施肥）。产生量约 $1.92\text{m}^3/\text{d}$ ，其主要污染物为 COD、 BOD_5 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 和 SS。全部用于矿区道路抑尘洒水，按一般连续降雨 7 日估算，则收集池有效容积为 24m^3 即可满足。因此，生活污水在非洒水季节也可做到废水零排放。

7.2.3 地下水环境保护措施

本项目地下水污染防治措施按照“源头控制、分区防治、污染监控、应急响应”相结合的原则，从污染物的产生、入渗、扩散、应急响应进行控制。

7.2.3.1 源头控制

（1）矿坑废水

本项目矿坑废水主要来自矿坑涌水、湿式凿岩废水及少量井下工作面除尘废水，主要污染物为 SS，不含有毒有害污染物。

矿坑废水经地表沉淀池沉淀处理后，部分回用于井下生产和除尘用水，剩余部分用于临时转运场、装卸矿、道路抑尘用水，全部综合利用，不外排。

(2) 生活污水

生活污水主要污染物为 COD、BOD₅、NH₃-N、SS 等，设免冲水式环保旱厕，定期清掏；其它生活污水，全部用于矿区道路抑尘洒水。矿区旱厕污水下渗，容易造成地下水污染，因此，环评要求企业对厂区旱厕进行防渗处理。

(3) 机修危险废物

机修危险废物收集后暂存在危废贮存间，危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 及其修改单的要求进行设计建造。机修废物集中收集后最终交由有资质单位处置。

7.2.3.2 分区防渗

本次环评根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ610-2016) 中分区防控的要求，对污染源进行分区防渗，提出防渗要求。

(1) 危险废物暂存间

按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001) 要求进行基础防渗。

(2) 生活污水收集池、平硐涌水沉淀池

根据建设项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度和污染物特性确定防渗级别，提出防渗技术要求。

污染控制难易程度分级和天然包气带防污性能分级参照表 7.2-1 和表 7.2-2 进行相关等级的确定。

表 7.2-1 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 7.2-2 天然包气带防污性能分级参照表

分级	包气带岩土渗透性能
强	$Mb \geq 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定
中	$0.5m \leq Mb < 1.0m$, $K \leq 1.0 \times 10^{-6} cm/s$, 且分布连续、稳定

	$Mb \geq 1.0m$, $1.0 \times 10^{-6} cm/s < K \leq 1.0 \times 10^{-4} cm/s$, 且分布连续、稳定
弱	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件
注: Mb: 岩土层单层厚度。K: 渗透系数。	

表 7.2-3 项目地防渗等级一览表

场地名称	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
生活污水收集池	弱	难	其他类型	一般防渗区
平硐涌水收集池	弱	难	重金属	重点防渗区
危废贮存间	弱	易	持久性污染物	重点防渗区

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》(HJ610-2016)中关于地下水污染分区防渗的要求,对下述区域采取措施进行防渗处理,防止污染物下渗造成地下水污染。

表 7.2-4 项目建设场地分区防渗

污染源名称	污染防治区域及部位	防治分区	防渗技术要求
平硐涌水收集池	收集池的底板及壁板	重点防渗区	防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} cm/s$ 的粘土层的防渗性能;或参照 GB18598 执行
生活污水收集池	收集池的底板及壁板	一般防渗区	防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1 \times 10^{-7} cm/s$ 的粘土层的防渗性能;或参照 GB16889 执行
危废贮存间	房间内地面	重点防渗区	防渗层为至少 1m 厚黏土层(渗透系数 $\leq 10^{-7} cm/s$),或 2mm 厚高密度聚乙烯,或至少 2mm 厚的其它人工材料,渗透系数 $\leq 10^{-10} cm/s$;具体参照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)

7.2.3.3 污染监控

结合观测区地质、水文地质、地表、地下条件,以用最少的点控制较大面积为原则,建立地下水动态观测网。以掌握地下水位与水质动态变化规律,有效预测疏干涌水量,指导疏干工作。并根据建设项目可能诱发的环境水文地质问题制定相应的措施及监测方案。

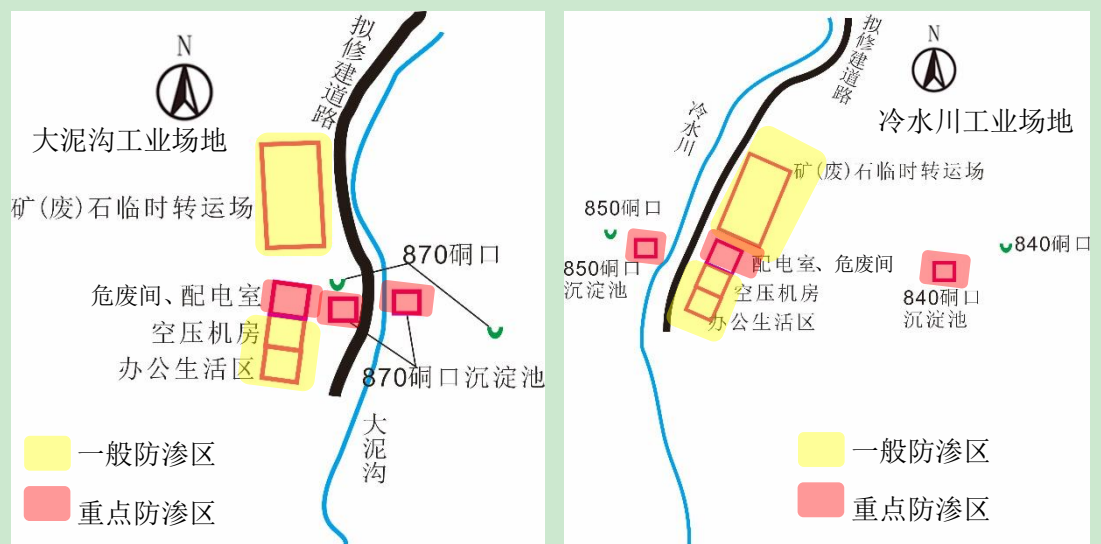


图 7.2-1 分区防渗图

(1) 监测井布置

根据前述分析，评价区水源主要为基岩风化裂隙水，因此将对含水层做长期水位与水质的观测。监测点布设见表 7.2-5，共布设地下水环境监测点 2 个。

表 7.2-5 地下水水环境监测布点

序号	位置	监测点坐标	监测项目	监测频率
1	大泥沟工业场地下游	N33°23'33.901", E110°20'28.717"	水质与水位（或泉流量）。 水质监测要求：K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ 、pH、氨氮、硝酸盐、总硬度、溶解性总固体、高锰酸盐指数、挥发性酚类、硫化物、总大肠菌群、钒、Zn、Hg、As、Cd、Cr ⁶⁺ 、Pb、Mn 各时段设置水井的水位（或泉水流量）应连续观测	1 次/季度
2	冷水川工业场地下游	N33°23'30.063", E110°20'46.343"		



大泥沟工业场地下游山泉出水口现状



冷水川工业场地下游山泉出水口现状

(2) 监测井的建设和管理

监测井设明显标识牌，设置井盖式保护装置。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) 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。如发现异常或发生事故，加密监测频次，改为每天监测一次，并分析污染原因，确定污染源，及时采取应急措施。

7.2.3.4 应急响应

制定预案目的：有序开展地下水污染事故处理，有效控制地下水环境污染范围和程度，降低污染事故所引起的社会恐慌程度，保障周边居民供水安全，科学修复地下水环境。结合本规划特点，参照有关技术导则，制定地下水污染事故处理程序见图 7.2-1。

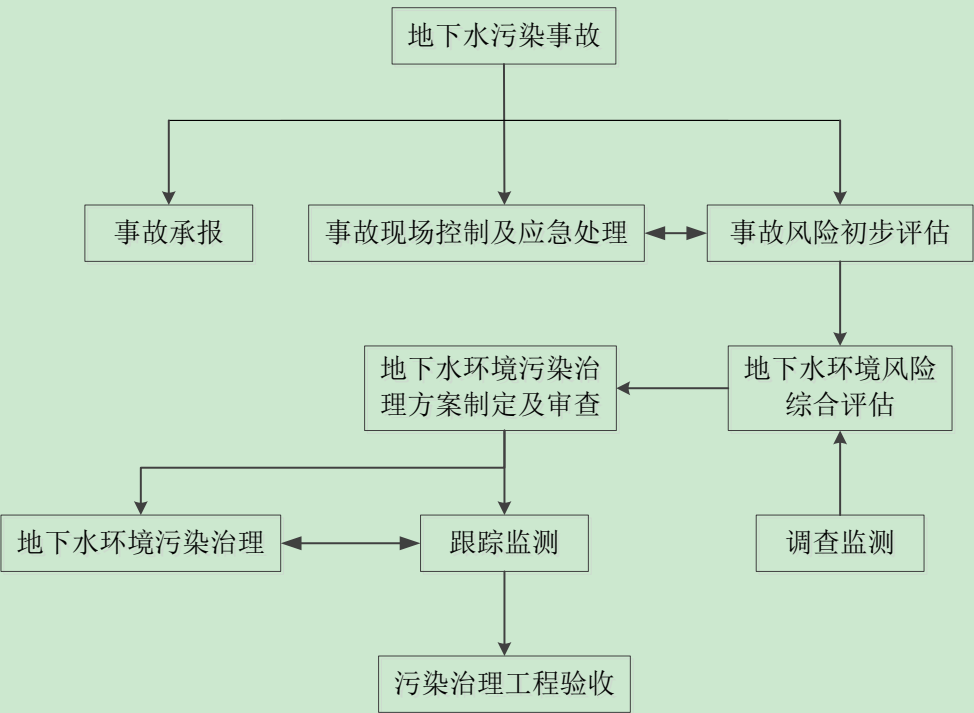


图 7.2-2 地下水污染事故处理程序框图

7.2.4 噪声控制措施可行性分析

7.2.4.1 噪声污染防治措施

(1) 凿岩机、通风机、空压机、运输车辆等关键噪声设备选用低噪声设备、提高设备安装质量，从源头降低机械设备产生的噪声；

- (2) 合理设计爆破工艺，降低爆破噪声产生；
- (3) 通风机实施基础减振，出口安装消声装置且妥善安排出口方向，降低声源危害；
- (4) 采矿区空压机安装在室内，实施基础减振；
- (5) 水泵类安装在车间内，并采取基础减振管道柔性连接；
- (6) 设隔声值班室，对接触噪声源的操作人员，采用个体防护措施，佩戴耳塞、耳罩、防声棉和帽盔等。
- (7) 针对地面运输车辆，要求合理安排运输时间，严禁在夜间、午间休息时段运输；运输车辆应经常进行保养，维持良好车况。

7.2.4.2 噪声控制措施可行性分析

- (1) 项目采用地下开采，井下凿岩设备、爆破噪声噪声级约 85~120dB(A)，影响范围主要集中在地下采掘面及坑道内爆破噪声、凿岩机噪声通过岩层阻隔，并且选用低噪声设备以及合理设计爆破工艺，防治措施可行。
- (2) 地表设空压机房，并实施基础减振，可降噪 10~15dB(A)，防治措施可行。
- (3) 通风机安装消声器和采取减振治理，可有效降噪 10~15dB(A)左右，防治措施可行。
- (4) 地面运输车辆严禁在夜间、午间休息时段运输；定期进行保养，维持良好车况；途经村民住宅时采取减速慢行、禁止鸣笛的情况下，运输车辆噪声对声环境影响较小，防治措施可行。
- (5) 通风机和空压机均布置在山区沟谷内，受山体及植被的遮挡，根据预测，对周围声环境影响较小，敏感点处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类标准。

综上所述，工程采取的噪声防治措施总体上是可行的。

7.2.5 固体废物处理措施可行性分析

本项目固体废弃物主要为采矿废石、职工生活垃圾、沉淀池底泥及少量机修废物。

7.2.5.1 废石处置措施及可行性分析

废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用，废石从主井提升至地表转运场后

作为建筑材料装车外售。根据废石外售协议，废石运输由山阳县双河钒矿有限公司承担，本次环评要求，运行期间建立废石管理台账。

本矿区废石属于《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）中规定的第 I 类一般工业固体废物，可以作为建筑材料综合利用。

根据调查，山阳县永兴机械化采石厂位于山阳县城关镇高家沟社区庙沟，位于本项目西北侧约 41km，山阳县永兴机械化采石厂年产 20 万吨石料加工项目已取得商洛市生态环境局山阳分局批复（山环批复[2019]9 号）。山阳县永兴机械化采石厂石料加工生产规模为 20 万 t/a，本项目年产废石量约为 1.17 万 t/a，山阳县永兴机械化采石厂能够完全处理本项目产生的废石。

运营期间如果山阳县永兴机械化采石厂不能生产时，废石应拉运至山阳县永兴机械化采石厂原料堆场，永兴机械化采石厂原料堆场不能满足本项目采出废石临时堆存时，应停止生产，确保本项目产生的废石不在矿区内随意堆放。

7.2.5.2 生活垃圾处置措施及可行性分析

本项目生活垃圾产生量为 4.5t/a，评价要求采矿区、办公生活区设生活垃圾收集设施，生活垃圾统一收集后，按照地方环卫部门的要求，运往集镇垃圾转运点，最终进垃圾填埋场处置。生活垃圾禁止散排、焚烧。处置措施可行。

7.2.5.3 机修废物处置措施及可行性分析

（1）机修废物处置措施分析

项目运输车辆、挖掘机、装载机、钻机等设备维护过程中会产生少量废润滑油、废机油及其包装桶，年产生量约为 0.030t/a（其中废包装桶约 7 个/a），属于 HW08、HW49 类危险废物。评价要求设置废机油收集桶，暂存在危废贮存间。项目危险废物贮存间设置在 870m 主平硐工业场地，建筑面积 5m²，机修废物集中收集后最终交由有资质单位处置。

（2）危险废物贮存场选址的可行性分析

结合工程详查地质报告及环境现状调查，依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的选址要求，对危险废物贮存场的选址分析如下：

①厂址所在区域未发现有崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害现象，现状条件下矿区环境地质条件较好，地质结构相对稳定；

- ②选址设施底部必须高于地下水最高水位；
 - ③选址不在溶洞区或易遭受严重自然灾害如洪水、滑坡、泥石流、潮汐等影响的地区；
 - ④选址位于易燃、易爆等危险品仓库、高压输电线路防护区域以外。
- 综上分析，项目危废贮存场所选址满足《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的选址要求。

（3）机修废物处置措施的可行性分析

根据《中华人民共和国固体废物环境防治法》规定，危险废物应按国家环保总局令第5号《危险废物转移联单管理办法》中五联单制度规定进行处理处置。在送往有资质的危险固体废物处置中心处置之前，厂内临时储存和运输按照危险废物管理和处置要求进行。

危险废物贮存间按《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及其修改单的要求进行设计建造，具体如下：

- ①基础必须防渗，防渗层为至少1m厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-7}$ cm/s），或2mm厚高密度聚乙烯，或至少2mm厚的其它人工材料，渗透系数 $\leq 10^{-10}$ cm/s。
- ②用以存放装载液体、半固体危险废物容器的地方，必须有耐腐蚀的硬化地面，且表面无裂缝。
- ③应设计堵截泄漏的裙脚，地面与裙脚所围建的容积不低于堵截最大容器的最大储量或总储量的1/5。
- ④危险废物堆要防风、防雨、防晒。
- ⑤收集、贮存危险废物，必须按照危险废物特性进行分类进行。
- ⑥危险废物贮存设施都必须按GB15562.2的规定设置警示标志。储存容器上必须粘贴本标准中规定的危险废物标签。

项目危险废物贮存场所基本情况见下表。

表 7.2-6 建设项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

序号	贮存场所（设施）名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	位置	占地面积	贮存方式	贮存能力	贮存周期
1	危废暂存间	废润滑油、废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-217-08	870 主平硐工业场地	5m ²	废机油	12m ³	1a

							收集桶		
		废包装桶	HW49 其他废物	900-041-49			堆存		1a

综上所述，评价认为矿山固废处置采取上述措施措施可行。

7.2.5.4 沉淀池底泥处置措施及可行性分析

项目各硐口设置的矿坑涌水收集池会产生一定量的底泥，产生量约 2.0t/a。环评要求建设单位对底泥定期清理，与矿石一并委托进入选矿厂进行选矿加工处理，对其重金属进行回收利用，既避免底泥对土壤和水环境的污染，又可以资源化利用，措施可行。

7.2.6 生态环境保护措施

矿山生态保护与恢复应纳入矿山开发设计、建设和生产计划之中，统筹规划。

7.2.6.1 生态综合整治

(1) 原则

① 认真贯彻落实《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，走绿色矿山、资源节约型矿山之路。

② 贯彻《陕西省秦岭生态环境保护条例》和《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》中“污染防治与生态环境保护并重，生态环境保护与生态环境建设并举；以及预防为主、防治结合、过程控制、综合治理”的指导方针。

③ 结合当地土地规划、水土保持规划和林业规划等，因地制宜搞好矿区的生态环境建设工作。

(2) 目标

根据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》、《开发建设项目水土流失防治标准》及《陕西省秦岭生态环境保护条例》等提出本矿山生态环境综合整治目标，详见表 7.2-7。

表 7.2-7 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

（3）编制土地复垦方案

根据国土资源部关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知，矿产资源开采的建设项目均应编制土地复垦方案。

- ①确定进行生态恢复的地点、范围与面积；
- ②依据工程总体规划方案和区域生态环境建设要求制定恢复目标；
- ③确定生态恢复技术方案、分期目标、类型目标和经费预算；
- ④对生态恢复进行社会经济与生态效益评估。

（4）编制矿山生态环境保护与恢复治理方案

根据生态环境部关于印发《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》的通知（环办〔2012〕154号），矿产资源开采的建设项目均应编制矿山生态环境保护与恢复治理方案。

（5）生态恢复的技术方案基本围绕有序演替的过程进行，也可以根据项目所在区域的地形特点，因地制宜。在考虑生态恢复时，还要特别注意尽量利用现有的资源，尤其是土壤资源和生物资源。

（6）本工程重点的生态恢复地点为工业场地、矿山道路。

7.2.6.2 生态保护措施及建议

为了保护生态系统，遏制水土资源破坏，保障水土资源持续利用，建设单位应编制矿山生态恢复治理方案，同时采取生态环境保护措施，开展积极可靠的生态恢复与补偿工作，采用预防措施和治理措施相结合、工程措施和生物措施相结合的方法，对矿山开采所造成的生态破坏进行有效补偿，加快生态系统恢复和正向演替的过程，把生态环境的影响减至最低限度。

（1）生态保护工程措施

工程措施主要为控制水土流失，为植被保护、恢复做准备。考虑到矿山采用阶段性开采，对退役的平硐应及时采用封场和生态恢复措施。

工程整治主要包括以下工程：

①随着开采的进行，对废弃的采矿坑口进行封堵，矿山闭坑后，拆除、清理办公生活区内的临时建筑物，恢复植被，对矿山道路进行植被恢复。

②对采完的坑口及时封堵，矿山闭坑后对各风井口采用浆砌块石进行封堵。

（2）生态保护生物措施

矿山生态恢复措施在紧邻工程整治完成的生长季节进行；植物种类尽量选用项目占地区原有植物种类。

①植被品种筛选

矿山生态恢复地与附近农田和绿地相比，环境因子变化很大，其土层薄、土质差、微生物活性差，因此，抗逆性强和速生是矿山生态恢复植被品种筛选的首要原则，而根系发达、培肥和水土保持效果好也是十分重要的。根据矿区周边环境影晌区的立地条件，结合当地气候等限制因素，推荐生态恢复植物品种为：

藤本：青藤；

草本：羊胡草、车前草、茅草、蒿类等；

灌木：马桑、胡枝子、沙棘、盐肤木、绣线菊等；

乔木：栎类、杨树、侧柏、紫穗槐等。

生态恢复从第二年起，应以草、灌、乔相结合，发展以栎类为主的阔叶林为主体，适当配种草类，在边坡以豆科、禾木科和柠条相配合种植，以乔、灌、草构成立体保护生态的模式，并渐次加大大地物种的比例。

②土壤培肥

进行土壤培肥的途径有生物学、物理学和化学多种方法，通常需要同时采取以上三种途径的多种技术，包括种植绿肥作物进行压青，沤制有机肥料，科学施用化肥和采用微生物技术等。

前几种技术在矿山生态恢复中最常用，也已经很成熟，而菌根技术是现代微生物的高新技术，对于挖掘土壤潜在肥力和迅速培肥土壤，缩短矿山生态恢复周期具有突出作用。矿区在生态恢复工作中，应选取乡土菌种，进行菌~树(草)共生，加快生态演替和恢复进程。

③资金来源由山阳县双河钒矿有限公司承担，服务期满后的环保措施和生态恢复费用结合本矿的矿石种类及项目区的地形地貌和生态现状，最终核定本项目生态环境整治总投资约为 24 万元。

(3) 陆生动物保护措施

①严格控制施工时段，优化施工方式，尽量降低工程机械和交通工具运行时的噪声强度，严禁矿山夜间爆破。

②建设单位应加强宣传教育工作，增强员工野生动物保护意识，严禁非法猎捕。

(4) 矿区景观保护措施

- ①控制施工范围，控制施工营地活动，严禁施工人员生活垃圾随处丢弃；
- ②施工道路应严格按照设计进行，严禁在施工范围外砍伐植被；
- ③施工弃土、弃渣应按照设计及时堆存至指定场所，并采取有效围挡、防护措施，对于永久堆存的废石弃渣等应及时采取覆土绿化措施。

7.2.6.3 矿山遗留生态环境问题治理措施

对矿山历史遗留废弃平硐进行封闭治理，采用片石浆砌工艺封填矿硐，硐口少量弃渣用于道路修整。

7.2.6.4 生态综合整治费用

按照“谁污染、谁治理”的有关政策要求，建设单位应从投入生产开始，就必须实施矿山生态恢复专项资金的启动和筹备工作。设置生态恢复专项资金总额和每年应从利润中预留一定资金的比例，并由公司环保管理部门进行统一管理，做到专款专用。生态综合整治费用估算见表 7.2-8。

表 7.2-8 生态综合整治费用估算

时段	项目	费用估算（万元）
建设期	土壤、植被的保护与恢复	4
运行期	为控制水土流失，为植被保护、恢复做准备等生态保护工程措施	11
退役期	矿区生态恢复	7
	办公生活区、道路、采矿工业场地等植被恢复	2
合计	/	24

评价要求建设单位尽快落实编制矿山生态环境保护与恢复治理方案。

7.2.6.5 生态综合整治效益分析

本方案依据全面治理，重点突出的原则，对工程建设期、运行期及退役期的生态进行综合整治，绿化率不得低于现有周边水平，项目破坏土地全部复垦，扰动土地整治率要求 95%，水土流失治理率 96%，矿山服务期满后生态植被恢复率要求 98%，恢复植被后植被覆盖率第四年可达到 60~90%，可有效地改善当地的生态环境。

7.2.6.6 要求与建议

(1) 工程建设占用林地，建设单位应采用当地林业部门补偿计划，占一补一的办法恢复植被，并按规定缴纳补偿费、土地有偿使用费等。

(2) 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。

(3) 根据陕西省有关规定，工程应编制《产资源开发生态环境治理方案》，有针对性的制定、落实生态环境治理措施。

(4) 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。

(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) 要求建立以工程措施、植物措施和临时措施相结合的水土流失防治措施体系，最大限度减少工程建设产生的水土流失。

7.2.6.7 环境影响及生态保护小结

工程不同阶段对生态环境的影响不同。建设期主要体现在扰动地表、植被破坏等方面，影响时段比较集中；生产期矿山开采，工业场地压占土地和植被，改变了局部生态景观。项目建设对局部生态环境有一定的影响，但对整个评价区的影响在生态环境可接受范围之内。通过矿山工程整治措施的实施，及退役期植被恢复措施，工程对生态环境的影响可以减缓，生态环境会逐步改善。

总之，本工程建设通过采取相应的生态恢复、保护及综合整治，可以减缓工程对生态环境的影响，总体看来，本工程对生态环境的影响在可承受范围之内。

7.2.7 土壤污染防治措施及其可行性

针对本工程可能发生的土壤污染途径，土壤污染防治措施按照“源头控制、过程防控、跟踪监测”相结合的原则，从污染物的产生、运移、扩散、应急响应全阶段进行控制。

7.2.7.1 源头控制

本项目将选择先进、成熟、可靠的工艺技术，并且对产生的废物进行合理的回用和治理，尽可能从源头上减少污染物排放；严格按照国家相关规范要求，对工艺、设备采取相应的措施，以防止和降低污染物的跑、冒、滴、漏，将环境风险事故降低到最低。提出以下污染防控措施：

（1）采矿过程中产生的废石要及时清运进行综合利用，禁止乱堆乱放；

（2）禁止生活垃圾乱堆乱放，在矿区内设置固定垃圾桶统一收集生活垃圾，运输至当地环卫部门指定的地点处理；

（3）采矿中产生的危废需要按照危废管理要求建设危废暂存间，禁止露天堆放，且危废暂存间地面需进行防渗。

7.2.7.2 过程控制

本项目占地范围内应加强绿化措施，种植具有较强吸附能力的植物为主；对占地范围内可能受到土壤污染的区域进行防渗处理；同时设置地面混凝土硬化，以防止土壤环境污染。具体防渗要求可参照地下水章节。

7.2.7.3 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。

7.3 环保投资

（1）项目环保投资

本矿环境保护设施主要有：废（污）水处理与回用设施、防尘洒水装置、通风抑尘装置、噪声控制、生态恢复措施等，其环保投资估算详见表 7.3-1。估算项目环保投资约 79 万元，占总投资（1980.7 万元）的 3.99%。

表 7.3-1 环保投资估算表 单位：（万元）

污染类别		污染源		治理措施	数量 （台/ 套）	规格	环保投资	
采矿工程	废气	矿坑废气		喷雾洒水装置	配套	/	计入工程投资	
				井下通风系统（主扇、局扇）	配套	/	计入工程投资	
		临时转运场、硐口工业场地扬尘	封闭转运场+喷洒水设施	配套	/	计入工程投资		
		矿山道路扬尘	洒水车	1 辆	/	3.5		
	废水	矿坑废水	K1 矿体	坑口沉淀池及回用管线	4	53m³	30.5	
	噪声	通风机		减振、消声器	2	/	8	
		空气压缩机		减振、室内布置	3（2 用 1 备）	/		
	固废	机修废物		危废暂存间	1	5m²	2	
	地下水	平硐涌水收集池		重点防渗区	/	/	计入收集池投资内	
		危废暂存间		重点防渗区	/	/		
		工业场地下游		地下水监测井	2 个		1	
办公生活	废水	生活污水		隔油池	1	配套	1.5	
				收集池	1	配套		
				防渗旱厕	5	/		
	固废	生活垃圾		生活垃圾收集设施	/	/	0.5	
	地下水	生活污水收集池		一般防渗区	/	/	计入收集池投资内	
生态保护、水土流失治理				本次矿山建设、运营及退役期对土地、动植物、水土保持、生态景观等保护和恢复治理措施			24	
建设期		围栏、挡墙、工棚、篷布、洒水设施，生产废水沉砂池；垃圾收集设施					8	
合 计								79

(2) 环保设施运行保障计划

项目各项环境保护设施和措施的建设、运行及维护费用保障计划见表 7.3-2。

表 7.3-2 建设、运行及维护费用保障计划表

污染治理设施	建设环保投资 (万元)	运行费用 (万元/a)	维护费用 (万元)	监测费用 (万元/a)
--------	----------------	----------------	--------------	----------------

			/a)	
废气治理	3.5	1.0	0.5	0.5
废水治理	32	2.0	1.0	0.5
噪声治理	8	/	0.5	0.5
固体废物治理	2.5	/	0.5	/
地下水治理	1	/	/	1
生态保护、水土流失治理	24	2.0	1.0	0.5
建设期（围栏、挡墙、工棚、篷布、洒水设施，生活污水沉降池及生产废水沉砂池；垃圾收集设施；环境监理等）	8	1	0.5	0.5
合计	79	6	4.0	3.5

8 环境影响经济损益分析

8.1 工程经济效益分析

工程建成投产后年可实现年平均销售收入（含税）1680 万元，年平均利润总额 262.4 万元，经济效益明显。主要经济指标见表 8.1-1。

表 8.1-1 主要经济指标

序号	项目名称	单位	数量
1	营业收入	万元/年	1680.0
2	营业税金及附加	万元/年	331.9
3	利润总额	万元/年	262.4
4	所得税	万元/年	65.6
5	净利润	万元/年	196.8
6	提取法定盈余公积金	万元/年	19.7
7	未分配利润	万元/年	177.1
8	项目投资财务内部收益率（税前）	%	17.41
9	项目投资财务净现值（i=12%税前）	万元	345
10	项目投资回收期（税前）	年	5.25（含建设期）
11	项目投资财务内部收益率（税后）	%	13.24
12	项目投资财务净现值（i=12%税后）	万元	77
13	项目投资回收期（税后）	年	5.88（含建设期）
14	总投资收益率 ROI	%	13.25
15	项目资本金净利润率 ROE	%	9.93
16	成本费用净利润率	%	18.12
17	营业收入净利润率	%	13.70
18	盈亏平衡点	%	74.93

从上表可知，工程财务内部收益率（税后）为 13.24%高于基准收益率（12%），投资回收期（税后）为 5.88 年（含基建期），低于服务年限（7.23 年），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

（1）本工程的实施有利于优化矿区资源配置，提高矿产资源的合理开发利用。

（2）工程建成投产后，企业每年向国家和地方上缴税（费）65.6 万元，增加地方的财政收入，促进当地的经济增长，带动当地相关产业的发展。

(3) 工程建设将资源优势转化为经济优势, 带动地方经济, 具有良好的社会效益。可解决当地部分人就业, 提高当地社会经济发展水平及居民收入, 有利于社会稳定, 改善人民生活质量, 促进地方经济的发展。

8.3 环境经济损益分析

本工程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

环境代价主要体现在由于建构筑物以及场地建设等将造成临时或永久性占地, 地表植被破坏、气候环境改变等一系列环境经济损失。

8.3.1.1 生态破坏评价

(1) 拟建项目引起的生态服务功能损失的类型

项目建设过程主要对以下几种占地类型发生了变化, 造成生态影响。

①林地

本评价项目建设造成的树木砍伐所丧失的生态服务功能的货币价值, 即在涵养水源、保护土壤、固定二氧化碳、释放氧气、营养物质循环、吸收污染物质以及次生林防治病虫害等方面, 进行了损失估算。

②农田

农田生态系统的服务功能主要表现为生产粮食和其他农牧业产品。另外还有对大气调节、保护土壤, 防止水土流失、阻滞地表径流及减轻洪涝危害等。本评价将估算农田占用所造成的固定二氧化碳和释放氧气减少的经济损失。

③草地

草地的货币价值主要体现在防止水土流失、保护土壤、固定二氧化碳、释放氧气、营养物质循环、吸收污染物质等方面。

根据工程分析, 本项目工程占用林地面积为 0.66。

(2) 生态损失的货币估价

项目带来的生态损失评估主要有以下几类:

①导致土壤水土流失的损失评估

破坏林地、草地和农田带来的经济损失主要体现在两个方面：一为土地资源面积损失的经济价值；二为土壤肥力损失的经济价值。土壤流失的经济损失为上述两项损失之和。

②涵养水源经济损失的评估

生态系统的涵养水源功能主要表现在增加有效水量、改善水质和调节径流。公路建设占用植被，使原有土壤储水率下降或丧失，造成涵养水功能的损失。

③固定 CO₂ 和释放氧气减少损失的经济价值

植被破坏后固定 CO₂ 的经济损失，用替代市场法估算公路建设导致植被破坏减少二氧化碳固定量和氧气产生量的损失。

④营养物质循环损失的经济价值

林地生态系统营养物质循环主要是在生物库、落叶库和土壤库之间进行，其中，生物组分与土壤组分之间的养分交换过程是最主要的过程。

⑤吸收污染物损失的经济价值

植被能够吸收二氧化硫、氟化氢、氯气和其他有害气体，还具有减低光化学烟雾污染和净化放射性物质的作用。

通过收集资料和调查估算，本项目造成的生态环境功能损失总经济价值为每年 0.3 万元。具体损失数量见表 8.3-1。

表 8.3-1 项目生态环境功能损失的生态经济价值评估结果

项目	草地	林地	旱地
占地 (hm ²)	/	0.66	/
单位面积损失价值 (元/hm ²)	2100	4623	2806
损失价值 (万元/a)	/	0.3	/

(3) 永久占地损失货币估价

项目永久占地总面积 0.66hm²，按当地企业、政府租用土地费用标准（3 万元/hm²·a），估算占地损失为 1.95 万元/a。

(4) 水资源流失代价货币估价

本项目新鲜用水量最大为 19.6m³/d，按当地工业用水价格 3 元/m³ 计算，折合水资源利用价值为 1.76 万元/a。

8.3.1.2 环境污染代价

项目环境污染代价表现为企业所缴纳的环境保护税。根据《中华人民共和国环境保护税法》（2018年1月1日起施行），结合本项目治理前后的三废排放情况，估算出应缴纳环境保护税 0.27282 万元/a，工程环境代价合计为 9.19 万元/a。

8.3.2 环境成本

环境成本是指项目为防治生态破坏和环境污染，建设必要的生态保护工程和采取环境污染设备所折算的经济价值，初步估算本项目环境成本如下。

（1）生态保护成本

根据工程环保投资概算表 7.3-1，本工程投资 24 万元用于生态保护中工程措施和植被措施、环境绿化，按服务年限 7.23 年计，平均每年投资 3.32 万元。

（2）环境污染防治成本

①环保工程建设投资

本工程用于废气、废水和噪声防治，以及固废处置等方面的环境污染防治设备投资为 55 万元，设备使用寿命按服务年限 7.23 年计，则每年投入污染防治设备费用 7.61 万元/a。

②环保工程运行管理费

该费用主要包括环保设备折旧、材料消耗、人员工资、动力费、维检费、环境监测费及其它支出费用，经估算得到该运行管理费为 13.5 万元/a。

综上分析，得出本工程环境成本合计为 24.34 万元/a。

8.3.3 环境收益

环境收益是指工程采取相应的环保措施后所挽回的经济损失，本工程环境收益具体估算主要有以下方面。

（1）水资源综合利用收益

本工程生活污水全部回用，零排放；矿坑水经处理后实现综合利用。年可节约新鲜用水 $1.58 \times 10^4 \text{m}^3$ ，按当地工业用水价格 3 元/ m^3 计算，折合水资源利用价值为 4.74 万元/a。

（2）污染防治收益

工程采取相应的环保措施后，每年可减少缴纳环境保护税约 0.61 万元/a。

由以上分析计算，得到总的环境经济收益为 5.35 万元/a。

8.3.4 环境经济损益分析

综上所述，本项目建设具有良好的经济效益和显著的社会效益，对周围环境虽有一定的负面影响，但经采取生态保护和污染治理措施后，可以为环境所接受，可达到预定的环境目标，在促进社会和经济发展的同时，使社会、经济和环境三方效益得到较好的统一，保证了社会经济的可持续发展。

9 环境管理与监测计划

9.1 环境管理

9.1.1 施工期环境管理要求

拟建工程施工期对环境的影响主要是施工扬尘、施工噪声、施工废水及固废。为了有效减轻施工过程对环境的影响，建议建设单位在项目施工招标书及合同等文件中将本报告书提出的施工期污染防治措施列入，建立施工目标责任书，并确保在施工过程中得到落实；同时，由建设单位会同施工单位专门的环境管理监督机构，制定施工期环境管理计划，加强施工过程的环境管理，做到文明施工。

(1) 施工扬尘

拟建工程施工扬尘主要来源于工程原料堆放、清运，建筑原辅材料的装卸、堆放及混凝土车辆运输等。施工扬尘对场址周围环境空气会带来暂时性不良影响。为此，建议采取以下措施：

- ①原材料运输、堆放要求遮盖。
- ②对运输道路及施工点周围应采取地面临时硬化、洒水降尘等措施；矿区永久性使用的道路需混凝土硬化，并先于矿区建设。
- ③及时清理场地上弃渣料，不能及时清运的要采取覆盖措施，洒水抑尘。
- ④采取逐段施工方式，尽可能缩短施工周期。
- ⑤井巷施工采取湿式凿岩、喷雾洒水、定期清洗岩壁等措施。
- ⑥施工场所车辆出入口设车辆冲洗装置，洗车水回用。
- ⑦要求运输车辆在经过居民点处要减速慢行，且尽量避开居民外出高峰时间。

(2) 施工噪声

工程施工机械对工程周围环境噪声带来不同程度的噪声影响，建议采取以下措施：

- ①合理布置施工场地，选用低噪声设备。
- ②采取有效的隔音、减振、消声措施，降低噪声级。
- ③规范操作规程，降低人为噪声。

④矿山井下爆破处于地下井巷中，施工噪声受周围地层阻挡，对地表外环境一般影响很小，但对井巷作业面影响大，须加强劳动保护。

(3) 施工废水

主要有施工场地生产废水、施工人员生活污水以及施工巷道矿坑水等。环评要求施工期废水采取以下管理要求：

①少量生活杂排水统一收集后经处理用于绿化、道路洒水，施工场地设置免冲水式环保旱厕；

②设临时沉砂池处理施工废水，废水回用于生产。

③各主平硐坑口提前建设多级沉淀池，用于处理基建施工时矿坑涌水，矿坑涌水经沉淀处理后回用于洒水抑尘。

（4）施工固废

施工期固体废物主要有基建废石、生活垃圾，环评要求施工期固废采取以下管理要求：

①巷道掘进废石用于工程道路修筑、场地平整、砌筑挡墙。

②剥离的表土临时堆存，并设置拦挡设施，用于后期绿化前的覆土。

③生活垃圾设置临时生活垃圾收集箱，统一收集后定期运往集镇垃圾转运点，最终进垃圾填埋场处置。

（7）其他管理要求

① 环保工程与主体工程同步建设，严格执行“三同时”制度。

② 尽快完成矿山生态治理方案相关手续，制定建设期环保与生态恢复计划。

③ 制定年度环境管理工作计划，建立建设期环保档案，确保工程建设有序进行。

9.1.2 运营期环境管理要求

（1）把矿山的环境管理、污染防治和生态恢复纳入矿山正常生产与企业生产管理之中，从计划管理、生产管理、技术管理、设备管理到经济成本核算都要有环境保护的具体内容和指标，并要落实到车间、班组和岗位。

（2）严格执行环境管理规章制度，确保环保设施正常稳定运行。

（3）加强矿山环境污染事故的风险管理，落实各环节防范措施，制定环境风险应急预案。

（4）建议设环保管理人员，负责环境和绿化管理工作。环境管理机构根据工程自身特点，建立健全环境管理制度，制定环境管理规划，管理指标体系和考核制度。认真组织和落实工程各项环保措施，并负责监督检查，发现问题及时处理，确保其环保设施正常运行，做到“三废”达标排放。

环保专职管理人员的职能是：

- ①贯彻执行国家有关法律、法规和政策；
- ②编制环保规划和年度发展规划，并组织实施；
- ③执行建设项目的“三同时制度”；
- ④监督环保设计工程措施及运行管理；
- ⑤配合有关环保部门搞好监测与年度统计工作；
- ⑥搞好环保知识普及教育、宣传工作及相关人员的专业技能培训。

(5) 其他管理要求

- ①建立健全环保机构、环境管理台账、环境管理制度。
- ②开展环保验收工作。
- ③按照环境监控计划开展定期、不定期环境与污染源监测，发现问题及时处理。
- ④重视公众参与监督作用，定期开展群众回访工作。

9.1.3 退役期环境管理要求

(1) 矿山开采结束后，应对废弃硐口进行封闭治理，对其永久性坡面进行稳定化处理，并及时封场和复垦。

(2) 闭矿后对拆除各废弃的地面设施，清理场地垃圾及简易建筑物等，对场地进行平整，再进行覆土，覆土厚度不小于 0.3m，整平后恢复植被以植树种草的方式为主进行绿化。

(3) 平整、覆土、植树、种草，在斜坡地带每 10m² 种植一颗树，在地势平缓的地带种草。

(4) 制定封场计划、土地复垦与生态恢复计划以及退役期环境管理和监测计划。

9.2 污染物排放管理要求

9.2.1 项目污染源排放清单

本项目运营期污染物排放情况见表 9.2-1~9.2-2。

9.2.2 污染物排放总量指标

由于本工程无锅炉，废水全部回用，不外排。主要污染物为无组织粉尘，因此本工程无总量控制。

9.2.3 排污口规范化管理

排污口是企业排放污染物进入环境的通道，因此强化排污口管理即是实施污染物总量控制基础工作之一，也是区域环境管理逐步实现污染物排放科学化、定量化重要手段。

根据本项目生产及排污特征，本项目废水全部综合利用，无有组织废气产生及排放。应按国家《环境保护图形标志 排放口》（15562.1-1995）及《环境保护图形标志 固体废物贮存（处置）场》（15562.2-1995）的规定，在噪声源处设置国家环保总局统一制作的环境保护图形标志牌，且应设置在醒目位置处，设置高度一般为标志牌上缘距离地面 2m 处。应使用国家环保局统一印刷的《中华人民共和国规范化排污口标志登记证》，并按要求填写有关内容；根据排污口档案管理内容要求，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。

表 9.2-1 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口 编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		核算年排放量/ (t/a)
					标准名称	浓度限值 (ug/m³)	
1	采装过程	卸料、装车	粉尘	洒水降尘	《大气污染物排放标准》 (GB16297-1996)表2中无组织排 放监控浓度限值	1000	0.035
3	运输车辆	运输	粉尘	洒水降尘			0.366
无组织排放总计				粉尘			0.401

表 9.2-2 污染源排放清单

类别	污染源	污染物	污染物产生		污染防治措施		污染物排放		排放标准限值	排放方式及去向
			产生浓度	产生量 (t/a)	工艺	效率 (%)	排放浓度	排放量 (t/a)		
废水	矿坑废水	废水量	/	15900	沉淀处理后回用于井下生产和 除尘用水、工业场地、道路防 尘洒水等	100	0	0	不外排	全部回用，不外排
		SS	15.2	0.24		100	0	0		
		氨氮	0.5	0.008		100	0	0		
		砷	0.0015	0.0004		100	0	0		
		钒	0.023	0.00002		100	0	0		
	生活污水	废水量	/	576	设免冲水式环保旱厕，定期清 掏；其它生活污水，全部用于矿 区道路抑尘洒水。	100	0	0	不外排	全部回用，不外排
		COD	350	0.20		100	0	0		
		BOD ₅	200	0.12		100	0	0		
		SS	200	0.12		100	0	0		
		NH ₃ -N	20	0.014		100	0	0		
		动植物油	5	0.003		100	0	0		

固废	采矿过程	采矿废石	/	13650	交山阳县永兴机械化采石厂综合利用	100	/	13650	综合利用	综合利用
		沉淀池底泥	/	2.0	进入选矿厂进行选矿加工处理	100	/	2.0	综合利用	进入选矿厂进行选矿加工处理
	办公、生活	生活垃圾	/	4.5	定期运往集镇垃圾转运点，最终进垃圾填埋场处置	100	/	4.5	/	定期运往集镇垃圾转运点，最终进垃圾填埋场处置
	采矿、运输设备	废润滑油、废机油及其包装桶	/	0.030 （其中废包装桶约 7 个/a）	交由有资质单位处理	100	/	0.030 （其中废包装桶约 7 个/a）	《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）及修改单中有关规定	交由有资质单位处理
噪声	凿岩机、爆破作业、抽水泵		85~120 dB(A)		井下布置	/	对外环境不产生影响		《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类标准	厂界噪声达标
	空压机		95dB(A)		选用低噪声设备，设空压机房隔声，基础减振	10~15dB(A)	82dB(A)			
	通风机		90dB(A)		选用低噪声设备，基础减振，出口装消声装置	10~15dB(A)	80dB(A)			
	运输车辆		82dB(A)		限制车速等	0	82dB(A)			

注：水污染物浓度—mg/L。

9.2.4 企业信息公开

企业需要公开信息内容、时间节点和公开方式见表 9.2-3。

表 9.2-3 信息公开表

公开方式	时间节点	公开内容
应当通过网站、企业事业单位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：1、公告或者公开发行的信息专刊；2、广播、电视等新闻媒；3、信息公开服务、监督热线电话；4、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；5 其他便于公众及时、准确获得信息的方式	1、环境保护主管部门发布排污许可证后九十日内开展信息公开；2、环境信息有新生成或者发生变更情形的，重点排污单位应当自环境信息生成或者变更之日起三十日内公开；3、法律、法规另有规定的，从其规定	1、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；2、排污信息，包括主要污染物及特征污染物的名称、排放方式、排放口数量和分布情况、排放浓度和总量、超标情况，以及执行污染物的排放标准、核定的排放总量；3、防治污染设施的建设和运行情况；4、其他应当公开的信息

9.3 管理要求

（1）建立环境管理台账，并接受商洛市生态环境局山阳分局检查。台账内容包括：A、污染物排放情况；B、污染物治理设施的运行、操作和管理情况；C、各污染物的监测分析方法和监测记录；D、事故情况及有关记录；E、其他与污染防治有关的情况和资料等。

（2）制定各环保设施操作规程，拟定定期维修制度，使各项环保设施在营运过程中处于良好的运行状态。

（3）加强对环保设施的运行管理，如环保设施出现故障，应立即停止排污并进行检修，严禁非正常排放。

（4）进行环境监测工作并注意做好记录，不得弄虚作假。监测中如发现异常情况应及时向有关部门通报，及时采取应急措施，防止事故排放。

（5）建立污染事故报告制度。当污染事故发生时，必须在事故发生后 48 小时内，向环保部门作出事故发生的时间、地点、类型和排放污染物的数量、经济损失等情况的初步报告；事故查清后，向环保部门书面报告事故发生的原因，采取的措施，处理结果，并附有关证明。建设单位有责任排除危害，并对直接受到损害的单位或个人赔偿损失。

9.4 环境监测

9.4.1 环境监测计划

根据《排污单位自行监测技术指南总则》（2017 年 6 月 1 日实施），新建排污单位应当在投入生产或使用并实际排污行为之前完成自行监测方案的编制及相关准备工作。

为保证项目污染治理措施有效稳定运行，实现污染物稳定达标排放，建设单位应按照监测方案开展监测活动，可根据自身条件和能力，利用自有人员、场所和设备自行监测，也可委托其他有资质检（监）测机构代其开展自行监测，以便及时掌握产排污规律，加强污染治理。

建设单位应做好与监测相关的数据记录，按照规定进行保存，并依据相关法规向社会公开监测结果。

建设期环境监测计划列于表 9.4-1。

表 9.4-1 建设期环境监测计划

监测类别	监测因子	监测项目	监测点位置	监测点数	监测频次
环境空气	TSP	排放浓度	施工场地上、下风向	2	每年 2 次
场界声环境	噪声	Leq(A)	施工场界四周	4	每季 1 次

运营期间污染源与环境监测计划见表 9.4-2。

表 9.4-2 项目运营期污染源与环境质量监测计划表

类别		污染源名称	监测因子	监测项目	监测点位置	监测点数	监测频率	控制指标
污染源监测	废气	无组织粉尘	TSP	厂界浓度	采矿工业场地上、下风向	上风向 1 个，下风向 3 个	1 次/a	《大气污染物排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值
	废水	矿坑废水	矿坑水	pH 值、化学需氧量、悬浮物、氨氮、硫化物、铜、	各出矿平硐口	共 4 个点	1 次/a	不外排

				锌、镉、铅、总铬、六价铬、汞、镍、砷、钒				
	地下水	工业场地	水质与水位（或泉流量）	pH值、硫化物、铜、汞、镉、六价铬、铅、砷、锌、钒	工业场地下游（利用山泉）	2个点	1次/季度	《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
	噪声	厂界噪声	-	Leq(A)	采矿工业场地边界	4个点	4次/a	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准
环境质量监测	地表水		pH值、COD、氨氮、氟化物、SS、总磷、硫化物、总锌、总铅、总镉、六价铬、总汞、总砷、锰、钒	浓度	干沟、大泥沟、小泥沟、冷水川下游各设1个监测断面	4	1次/a	《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中II类标准
	土壤		pH、镉、汞、砷、铅、铬、六价铬、铜、镍、锌、锰、钒	浓度	工业场地	1个点	1次/3a	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）中第二类用地风险筛选值
	噪声		-	Leq(A)	矿区内敏感目标	1个	1次/季度	《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类区标准

表 9.4-3 生态环境监测内容计划

监测项目	主要技术要求
施工现场清理	1.监测项目：工业场地、矿山道路等施工结束后，施工现场的弃土、石、渣等固废处理和生态环境恢复情况。 2.监测频率：施工结束后 1~2 次。 3.监测点：各施工区。
植被	1.监测项目：工业场地等区域的恢复率。 2.监测频率：1 年 2 次。 3.监测点：项目实施区 5~8 个点。
生态恢复	1.监测项目：植被恢复和建设等生态环保措施落实情况。 2.监测频率：1 次。 3.监测地点：项目所涉及区域。
地表岩移观测	1、监测项目：地表下沉、地表倾斜、水平移动； 2、监测频率：按岩移规范要求进行。加强巡视工作；加强采空区及其他地面塌陷的监测与勘测工作； 3、监测位置：岩石移动范围及全矿区； 4、监测方法：主要采用水准仪配合区格木质双面标尺，并安排专人定期巡查区内地表变形情况。

9.4.5 项目竣工环保验收管理

(1) 验收范围：环评报告书、批复文件和有关设计文件规定应采取的各项环保治理设施与措施。

(2) 验收清单：

建设项目竣工后，建设单位应当依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、建设项目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，组织竣工验收工作。

各级环境保护部门应当强化建设项目环境保护事中事后监督管理，建立“双随机一公开”抽查制度，对建设项目环境保护设施“三同时”落实情况、竣工环境保护验收等情况进行监督性检查，结果向社会公开，将建设项目有关环境违法信息及时记入诚信档案。

运营期项目竣工环境保护验收建议清单见表 9.4-4。

表 9.4-4 项目运营期环境保护竣工验收建议清单一览表

污染类别	污染源		治理措施	数量 (台/套)	规格	验收标准
采矿工程	废气	矿坑废气	喷雾洒水装置	配套	/	《大气污染物综合排放标准》 (GB16297-1996) 表 2 中无组织排放 监控浓度限值要求
			井下通风系统 (主扇、局扇)	配套	/	
		临时转运场、硐口工业 场地扬尘	封闭转运场+喷 洒水设施	配套	/	
		矿山道路扬尘	洒水车	1 辆	/	
	废水	矿坑废水 K1 矿体	坑口沉淀池及回 用管线	4	53m ³	全部回用，不外排
	噪声	通风机	减振、消声器	2	/	《工业企业厂界环境 噪声排放标准》 (GB12348-2008) 中的 2 类标准
		空气压缩机	减振、室内布置	3 (2 用 1 备)	/	
		机修废物	危废暂存间	1	5m ²	
	地下水	平硐涌水收集池	重点防渗区	/	/	分区防渗
		危废暂存间	重点防渗区	/	/	
		工业场地下游	地下水监测井	2	/	
办公生活	废水	生活污水	隔油池	1	配套	全部回用，不外排
			收集池	1	配套	
			防渗旱厕	2	/	定期清运，用于农 田施肥
	固废	生活垃圾	生活垃圾收集设 施收集后，定期 运往集镇垃圾转 运点，最终进垃 圾填埋场处置	/	/	合理处置
其他	地下水	生活污水收集池	一般防渗区	/	/	分区防渗
		环境绿化	办公生活、工业 场地植树种草	/	绿化 系数 15%	绿化系数≥15%
		环境管理	成立环保领导小组，设环保机构，安排专职环保管理人员 2~3 人			

污染类别	污染源	治理措施	数量 (台/套)	规格	验收标准
		环境管理规章制度、环境风险事故应急预案等			

10 环境影响评价结论

10.1 项目概况

暖水川钒矿位于陕西省商洛市山阳县城 120°方位，直距 47km 处，隶属山阳县王阎镇龙泉村管辖。采矿权范围由 4 个拐点圈定，矿区面积 0.973km²，产品方案为钒矿原矿，开采标高 1162-800m。设计开采规模为 10.5 万 t/a，矿山服务年限为 7.23a。矿山采用地下开采方式，平硐+溜井开拓系统，采用分段空场法进行回采。回采率 85%，贫化率 15%。

本项目仅包括矿石开采，产品方案为钒矿原矿石，所采矿石全部外售选矿厂处理，本项目目前正在办理相关审批手续，未进行生产。

10.2 环境质量现状评价

10.2.1 生态环境现状

根据陕西省生态功能区划，本项目位于商洛中低山水源涵养与土壤保持区。评价区土地利用以乔木林地为主据现场调查，评价区不涉及天然林保护区，不在自然保护区和森林公园内，无国家重点保护的野生植物。评价区未发现有国家级、省级重点野生保护动物。总体看，评价区生态环境现状良好。

10.2.2 环境空气质量现状

根据陕西省生态环境保护厅发布的《2020 年 12 月及 1~12 月全省环境空气质量状况》，山阳县 2020 年 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}、CO 和 O₃ 六项污染物全部达标，项目所在区域为达标区。

10.2.3 地表水环境质量现状

评价区监测断面各项水质监测指标均满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II 类标准限值要求，区域地表水水质较好。

10.2.4 地下水环境质量现状

项目区域地下水各监测点的监测值均符合《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III 类标准限值，评价区地下水环境质量较好。

10.2.5 声环境质量现状

声环境质量现状监测结果表明，项目区域环境噪声背景值，昼间、夜间均达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2类区标准，评价区声环境质量良好。

10.2.6 土壤环境质量现状

根据监测结果统计分析，矿区范围外耕地各项监测因子满足《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。其他监测点各项监测因子均满足《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，评价区土壤环境质量较好。

10.3 环境影响及污染防治措施

10.3.1 生态环境影响及恢复措施

10.3.1.1 建设期生态影响及环境保护措施

（1）建设期生态影响

建设期对生态环境的影响主要为工业场地、矿区道路等施工活动中施工机械、人员践踏对土壤的扰动、植被的破坏和造成水土流失影响。

（2）生态保护措施

①加强生态保护意识、不得随意扩大占地。

②工业场地周围应设护坡、挡石墙等水土保持设施。

③合理安排施工计划，做好以挖作填工作，巷道掘进废石用做路基填料、路基护坡、场地填方等。及时进行生态恢复，减少水土流失以及由此引起的生态环境影响。

④合理安排施工单元，减少施工面的裸露时间，避免施工场地大面积裸露。

⑤施工剥离表土进行堆存，作为将来绿化复垦的覆盖土。

⑥禁止夜间爆破，禁止随意砍伐树木，禁止捕杀野生动物。

10.3.1.2 运营期生态影响及环境保护措施

（1）生态影响

运行期矿山开采，工业场地压占土地和植被，改变了局部生态景观。项目建设对局部生态环境有一定的影响，但对整个评价区的影响在生态环境可接受范围之内。

（2）生态整治

对退役后的采矿工业场地、生活场地等进行全面复垦、矿山次生地质区土地全面治理；水土流失治理率 $>96\%$ ；扰动土地整治率 $>95\%$ ；林草植被恢复率 $\geq 98\%$ 。

10.3.2 环境空气影响及污染防治措施

10.3.2.1 建设期环境空气影响及污染防治措施

（1）建设期环境空气影响

建设过程大气环境影响主要包括场地施工扬尘、井下施工扬尘、运输道路扬尘及施工机械废气。

对施工场地采取围栏、遮蔽等措施以减少施工扬尘对环境的影响；项目采用地下开采，井下开拓工程、采切工程粉尘对外环境影响小；运输道路下风向颗粒物轴线净增浓度主要是对道路两侧各 50m 范围影响较大，将形成扬尘污染带，对运输道路沿线的居民产生一定的影响。本工程施工量较小，施工机械使用量少，则排放的机械废气量也较小，排放后很快扩散或被周边植被吸收、滞留，对外环境影响小。

（2）污染防治措施

①采取逐段施工方式，尽可能缩短施工周期。

②对矿区附近道路及矿区专用道路应派专人负责，经常维护并及时清扫路面散状物料以保持良好的路面状况；矿区永久性使用的道路需硬化，并先于矿区建设。

③运输沙土、水泥、土方的车辆必须采取覆盖等防尘措施，防止物料沿途抛撒导致二次扬尘。

④井巷施工采取湿式凿岩、喷雾降尘等措施可有效减轻扬尘对环境空的影响。

10.3.2.2 运营期环境空气影响及污染防治措施

（1）运营期环境空气影响

本项目不设锅炉房，大气污染源主要为运输扬尘和采装扬尘、运输车辆尾气等。

采取封闭转运场+洒水降尘措施，工业场地矿（废）石装卸堆放对周围大气环境质量影响较小。项目矿石采用汽车外运，运输过程会产生无组织排放的道路扬尘，采取定期洒水、车辆限速、加盖蓬布等措施后可有效减小道路扬尘影响。运输车辆尾气排放主要影响矿区范围内，由于自然扩散条件较好，且车辆尾气呈间歇排放，对外环境影响较小。

（2）污染防治措施

1) 采装扬尘防治措施

采出的矿石和废石在装车前要进行洒水，并且装卸完毕后及时对场地洒水，同时在卸矿点、矿石堆场采取洒水措施抑尘。

2) 矿山道路扬尘防治措施

①矿山道路硬化，定期清扫和洒水抑尘。

②限制汽车超载，采用箱车或加盖蓬布，防止洒落；

3) 运输车辆尾气治措施

选用环保型运输机械，同时加强维修保养，保证车况良好，可降低尾气中污染物的排放。

10.3.3 地表水环境影响及污染防治措施

10.3.3.1 建设期地表水环境影响及污染防治措施

（1）建设期地表水环境影响

建设期废水主要有施工巷道矿坑水、施工场地生产废水、施工营地生活污水等。采取治理措施后，废水全部回用不外排，对地表水环境影响小。

（2）污染防治措施

①施工时混凝土搅拌机及输送系统的冲洗废水等应设置临时沉沙池，含泥浆水经沉砂池沉淀后回用于施工作业，不外排；

②本项目施工场地设置免冲水式环保旱厕，定期清掏用于周边坡地、林地施肥，综合利用不外排。

③评价要求各平硐坑口沉淀池提前建设，用于处理基建施工时矿坑涌水，矿坑涌水经沉淀处理后回用于场地洒水抑尘，不外排，对外环境影响小。

10.3.3.2 运营期地表水环境影响及污染防治措施

(1) 运营期地表水环境影响

工程废水包括矿坑废水（矿坑涌水和井下作业废水）、生活污水，全部回用，不外排。对地表水环境影响小。

(2) 污染防治措施

①在各坑口处设沉淀池，将矿坑水进行沉淀处理后全部接入矿山回水系统，不外排。

②在 K1 矿体附近及生活办公区设免冲水式环保旱厕，定期清掏；其它生活污水，全部用于矿区道路抑尘洒水。

10.3.4 地下水环境影响及污染防治措施

10.3.4.1 建设期地下水环境影响及污染防治措施

工程施工期间，对产生的泥浆水以及混凝土搅拌机及输送系统的冲洗废水设置临时沉砂池，含泥浆水经沉砂池沉淀处理后回收利用；施工场地设置免冲水式环保旱厕，定期清掏用于周边坡地、林地施肥。如果遇到局部涌水量较大地段时应及时对井筒穿过的含水层进行封堵。在采取以上措施后，项目施工对地下水影响不大。

10.3.4.2 运营期地下水环境影响及污染防治措施

矿坑废水和生活污水全部综合利用，不外排，收集设施做好防渗措施。采取以上措施后项目运营期对地下水环境影响很小。

10.3.5 声环境影响及控制措施

10.3.5.1 建设期声环境影响及控制措施

①建设期声环境影响

本项目在建设期主要噪声污染源为施工机械噪声及运输车辆的交通噪声，声级为 80~105dB（A），将对附近村民等声环境敏感点造成一定影响。

矿山建设初期井下爆破声会对外界产生一定影响，当井巷施工转入深部后，施工噪声受周围地层阻挡，对地表外环境一般影响小，但对井巷作业面影响大，须加强劳动保护。

②噪声控制措施

主要控制措施有：选用低噪声设备；采取有效的隔音、减振、消声措施，降低噪声级；规范操作规程，降低人为噪声；施工物料及设备需运入、运出，车辆应避免夜间（22:00-6:00）运输，避免沿途出现扰民现象。

10.3.5.2 运营期声环境影响及控制措施

（1）运营期声环境影响

①井下噪声影响分析

采矿区主要噪声源是地下爆破、凿岩机，影响范围主要在采矿区地下采掘面及坑道，对外环境影响小。

②地表噪声影响分析

通风机和空压机均布置在山区沟谷内，受山体及植被的遮挡，根据预测，对周围声环境影响较小，敏感点处声环境满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。环评要求空压机安装在室内、实施基础减振。

③地面运输车辆的交通噪声影响分析

废石、矿石运输由于运输车次少，交通噪声影响表现为瞬时间断噪声，评价认为本矿交通噪声对沿线居民的影响总体较小。

（2）噪声控制措施

针对井下噪声源：需加强对井下生产工人的劳动保护，如可佩戴防护耳罩等；针对采矿地表噪声源：要求选用低噪声设备，采取基础减振，并对通风机出口加装消声装置，空压机布置在室内等措施；针对地面运输车辆的交通噪声，要求建设单位合理安排运输时间，严禁在夜间、午间休息时段运输；运输车辆应经常进行保养，维持良好车况。

10.3.6 固体废物环境影响及处置措施

10.3.6.1 建设期固体废物环境影响及处置措施

建设期的固体废弃物主要是基建废石和生活垃圾等。

（1）巷道掘进、采准切割、矿山道路修建等过程会产生一定量的基建废石，约 0.95 万 m³，全部用于工业场地平整、矿山道路修建、临时转运场建设等，不外排。

（2）生活垃圾设置临时生活垃圾收集箱，统一收集后定期运往集镇垃圾转运点，最终进垃圾填埋场处置。

10.3.6.2 运营期固体废物环境影响及处置措施

工程运营期固体废弃物主要为采矿废石、职工生活垃圾、沉淀池底泥及少量机修废物。

(1) 矿山年产生 13650t 废石,属于 I 类一般工业固体废物,废石交山阳县永兴机械化采石厂综合利用。

(2) 采矿区、办公生活区设生活垃圾收集设施,生活垃圾统一收集后,按照地方环卫部门的要求,运往集镇垃圾转运点,最终进垃圾填埋场处置。

(3) 机修废物年产生量约为 0.030t/a (其中废包装桶约 7 个/a),属于 HW08、HW49 类危险废物。评价要求设置废机油收集桶,暂存在危废贮存间,危废暂存间按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及其修改单的要求进行设计建造。机修废物集中收集后最终交由有资质单位处置。

(4) 项目各硐口设置的矿坑涌水收集池产生的底泥量约为 2.0t/a,环评要求建设单位对底泥定期清理,与矿石一并进入选矿厂进行选矿加工处理。

10.3.7 土壤环境影响及处置措施

本项目仅涉及矿山开采,废气污染物主要为颗粒物,取各项抑尘措施后排放量较小,大气沉降可能对土壤环境产生影响;各坑口沉淀池等事故状态发生泄漏,生产废水(含微量重金属元素)可能会垂直入渗到土壤,对土壤环境产生影响。

根据预测结果,污染物泄漏第 10d、100d、1000d、2169d(服务期满)土壤中砷的浓度均满足《土壤环境质量建设用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(砷 60mg/kg)。因此,坑口沉淀池泄漏对土壤环境质量影响很小。

项目主要大气污染源包括采场扬尘、运输扬尘等,主要污染物为颗粒物,采场及运输扬尘采取洒水抑尘措施,采取措施后颗粒物均能够实现达标排放,大气沉降对土壤环境影响较小。

10.3.8 辐射环境影响

项目原矿、废石中 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 、 ^{40}K 比活度均小于 1Bq/g,根据生态环境部关于发布《矿产资源开发利用辐射环境监督管理名录》的公告(2020 年第 54 号),本项目不需要编制辐射环境影响评价专篇。

根据《可免于辐射防护监管的物料中放射性核素浓度活度》(GB27742-

2011)“表B.1”,天然放射性核素免管浓度值为 ^{238}U 、 ^{232}Th 、 ^{226}Ra 小于 1Bq/g , ^{40}K 活度免于管理。因此,本矿区原矿及废石属于可免于辐射防护监管的物料。

10.4 环境风险

风险评价通过对建设项目在生产过程中存在的物质风险识别,分析风险因素对项目周围人群和周边环境造成的不利影响程度,确定了乳化炸药(硝酸铵)为主要危险物质。系统阐述了可能导致风险事故的原因,针对性的提出了环境风险防范措施,制定了环境风险应急预案。评价认为工程建设方按评价要求在采取了有效的防范措施基础上,制定相应的应急预案后,可将环境风险降低到最低程度,一旦发生风险,其环境影响程度是可控制的、有限的,从环境风险评价的角度上分析,该项目的风险水平及影响程度是可以接受的,项目建设是可行的。

10.5 污染物总量控制

由于本工程无锅炉,废水全部回用,不外排。主要污染物为无组织粉尘,因此本工程总量控制建议指标为零。

10.6 公众参与意见采纳情况

根据《环境影响评价公众参与办法》(生态环境部令第4号),建设单位在《山阳县双河钒矿有限公司暖水川钒矿开采项目环境影响报告书》委托编制及征求意见稿完成后进行了公示,在各公示阶段均未收到公众意见。

10.7 评价总结论

综上所述,项目建设符合国家产业政策、相关规划及环境管理政策要求;在落实工程设计和本评价提出的各项污染防治、生态保护及风险防范措施后,能够实现各污染源的主要污染物稳定达标排放,生产、生活废水全部综合利用,固体废物得到合理处置或利用,生态环境得到有效保护,对周围环境影响较小,可达到区域环境质量目标要求;环境风险可以控制在当地环境允许的程度。因此,从满足环境功能区划的环境质量指标角度分析,该项目的建设是可行的。

10.8 要求与建议

10.8.1 主要要求

(1) 严格落实报告书提出的生态保护与恢复措施，对退役的平硐和工业场地应及时封硐和封场，做到开采、保护、治理同步进行。

(2) 建设单位应编制《矿产资源开发生态环境治理方案》，并纳入企业生产和管理计划。

(3) 严禁在各直接出地表的中段平硐口将废石顺坡排弃。

(4) 项目拟占地土地类型主要为乔木林地和灌木林地，建设单位应按照《中华人民共和国土地管理法》、《森林法》等法律、行政法规，依法征得林业部门的同意，办理林业用地报批等。

(4) 要求矿山达到绿色矿山建设要求，走绿色矿山、资源节约型矿山之路。

10.8.2 建议

(1) 施工期结束后，对于临时占地应尽快恢复植被。

(2) 从生态环境保护角度，建议优化矿山整体布局方案，尽量减少出矿平硐和矿山道路的数量，减少占地和植被破坏影响。