



广元圣通矿业有限公司四川省广元市  
朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

# 环境影响报告书

(公示本)

建设单位：广元圣通矿业有限公司

编制单位：四川省工业环境监测研究院

二〇二四年五月

## 目 录

概述.....	1
1、 工程由来及特点.....	1
2、 环境影响评价工作过程.....	3
3、 关注的主要环境问题.....	4
4、 环境影响评价主要结论.....	6
第 1 章 总则.....	7
1.1 编制依据.....	7
1.2 项目政策符合性分析.....	10
1.3 项目规划符合性分析.....	23
1.4 评价时段.....	53
1.5 评价因子.....	53
1.6 评价标准.....	54
1.7 评价等级及评价范围.....	59
1.8 区域外环境关系.....	67
1.9 评价重点.....	69
1.10 污染控制目标.....	69
1.11 选址合理性分析.....	70
1.12 总平面布置及合理性分析.....	71
第 2 章 建设项目概况.....	72
2.1 项目基本信息.....	72
2.2 产品方案、占地面积.....	72
2.3 矿权设置.....	74
2.4 劳动定员及生产制度.....	76
2.5 资源勘察情况.....	76
2.6 工程建设内容及项目组成.....	85
2.7 工程主要技术指标.....	91
2.8 主要工艺设备.....	92
2.9 主要原辅料、水、电消耗.....	93

第 3 章 工程分析 .....	94
3.1 开采工艺及产排污情况 .....	94
3.2 项目平衡 .....	106
3.3 三废及噪声污染物产生、治理及排放 .....	109
第 4 章 建设项目周围地区环境概况 .....	124
4.1 地理位置 .....	124
4.2 地形、地貌 .....	124
4.3 矿区地质 .....	125
4.4 气候 .....	127
4.5 水文 .....	127
4.6 矿床开采技术条件 .....	128
4.7 动、植物资源 .....	130
4.8 矿产资源 .....	130
4.9 土地资源 .....	131
第 5 章 环境质量现状评价及分析 .....	133
5.1 地表水环境质量现状监测和评价 .....	133
5.2 地下水环境质量现状监测及评价 .....	136
5.3 环境大气质量现状监测及评价 .....	140
5.4 声环境质量现状监测与评价 .....	143
5.5 土壤及底泥环境现状监测与评价 .....	144
第 6 章 施工期工程分析及环境影响分析 .....	148
6.1 施工期工程分析 .....	148
6.2 施工期环境影响分析 .....	153
6.2.7 建设期环境影响评价小结 .....	157
第 7 章 营运期环境影响评价 .....	158
7.1 固体废物对环境的影响分析 .....	158
7.2 声环境影响预测 .....	158
7.3 大气环境影响评价 .....	169
7.4 地表水影响分析 .....	173

7.5 土壤环境影响评价 .....	177
7.6 地下水影响分析 .....	187
7.7 地表变形预防及防治 .....	214
第 8 章 服役期满后环境影响分析 .....	226
8.1 主要环境问题分析 .....	226
8.2 矿山闭矿期环境保护措施 .....	226
8.3 生态恢复措施 .....	227
8.4 闭矿期环保措施投资估算 .....	228
第 9 章 生态环境现状调查与影响分析 .....	229
9.1 区域生态功能定位 .....	229
9.2 生态影响识别 .....	231
9.3 生态现状调查方法 .....	233
9.4 陆生生态现状 .....	243
9.5 环境影响预测与评价 .....	274
9.6 陆生生态保护措施与对策建议 .....	285
9.7 陆生生态环境影响分析及评价结论 .....	291
第 10 章 环境风险事故影响分析 .....	320
10.1 概述 .....	320
10.2 评价程序 .....	320
10.3 评价等级 .....	321
10.4 建设项目环境敏感目标概况 .....	323
10.5 风险识别 .....	323
10.6 环境风险分析 .....	326
10.7 环境风险防范措施及应急要求 .....	328
10.8 分析结论 .....	332
第 11 章 环境保护措施及技术经济论证 .....	336
11.1 施工期污染防治措施 .....	336
11.2 营运期污染防治措施 .....	338
第 12 章 环境经济损益分析 .....	345

12.1 社会效益分析 .....	345
12.2 经济效益分析 .....	345
12.3 环境效益分析 .....	346
12.4 小结 .....	349
第 13 章 环境管理和监测计划 .....	351
13.1 环境管理计划 .....	351
13.2 环境监测计划 .....	353
13.3 环境监理 .....	356
13.4 监测机构及监测方法 .....	357
第 14 章 结论及建议 .....	358
14.1 环境影响评价结论 .....	358
14.2 建设项目环保可行性结论 .....	362
14.3 环境保护对策建议 .....	363

## 概述

### 1、工程由来及特点

天然沥青矿为石油后期产物，是石油在地壳挤压、地热、空气、水、阳光等作用下，轻质部分被蒸发，经过亿万年的氧化、沉积生成的。天然沥青矿主要成分为有机质、脉石矿物。有机质主要成分为沥青质、胶质、芳香分、饱和分；脉石矿物以粘土矿物、石英为主。有机质中含有大量的碳、氢、氧、氮、硫等元素的极性官能团，使其在岩石的表面产生极强的吸附力。沥青具有具有分子量大、高沥青质、高软化点、高氧化度等特点，常用于涂料、塑料、橡胶等工业以及铺筑路面等。

天然沥青矿按形成的环境可分为岩沥青、湖沥青、海底沥青等。项目开采矿体为岩沥青，是石油不断地从地壳中冒出，于山体、岩石裂隙中**长期蒸发凝固而形成的天然沥青**，物理特性趋近于“煤”。国内已经探明的天然岩沥青矿产资源主要分布于我国新疆，青海以及四川广元一带。广元岩沥青矿分布在龙门山地区，被专家誉为“中国乃至世界罕见的沥青天然矿体”，储藏量位居全国第一。项目矿区位于广元市朝天区 232°方向，平距 20.4km 的曹家沟-张家沟地区，行政区划隶属广元市朝天区羊木镇和利州区三堆镇管辖。矿区中心点坐标（2000 国家大地坐标）为东经 105°41′45″，北纬 32°31′16″。矿区与朝天区西北村有 2.3km 乡村公路相通，西北村有约 37km 的公路到成绵广高速公路，交通方便。

根据四川省地质矿产勘查开发局二零七地质队 2022 年 3 月提交的《四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿勘探报告》可知：项目天然沥青矿查明资源量 8066.1 万吨（沥青量 780.8 万吨）。矿床水文地质条件简单；工程地质条件简单~中等；环境地质条件简单~中等。

2023 年 11 月，企业委托四川省冶金设计研究院编制完成了《四川省朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采选工程矿产资源开发利用方案》（以下简称“开发利用方案”），该报告经广元市自然资源局备案，备案号为：广自然资矿开备[2023]8 号。**本次环评仅针对天然沥青矿采矿工程，不包含选厂及尾矿库。**依据项目开发利用方案及备案表：  
①本次设计开采的地质储量共计 8066.1 万吨，可开采储量为 7289.56 万吨，采矿回收率 I 号矿体为 91.2%，II 号矿体为 88%。  
②项目采矿权范围由 21 个拐点坐标圈定，开采面积 3.6224km<sup>2</sup>，开采深度：+97m~+1430m。  
③矿山开拓方式为地下开采，采用平硐

一胶带斜井一辅助斜坡道开拓，中段汽车运输，年开采天然沥青矿规模约 300 万 t。采矿工程主要建设内容为：新建矿山地下开拓系统，地下开采分矿体开采，I 矿体自上而下设 980m 回风中段、920m 中段、860m 中段、800m 中段、740m 中段、680m 中段、620m 中段、560m 中段、500m 中段、440m 中段、380m 中段、320m 中段、260m 中段、200、140m 中段，II 矿体自上而下设 1100m 回风中段、1040m 中段、980m 中段。先开采 II 矿体，后开采 I 矿体。

项目属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本）允许类，项目建设符合现行产业政策。建设规模满足《关于我市部分矿产矿山生产建设最低开采规模的通知》（广安监[2014]97 号）中型矿山开采的最低生产建设规模要求。矿山符合《粉石英等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》（自然资源部 2021 年 第 21 号）中关于天然沥青矿的的开采率要求。各项指标符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（国环发[2005]109 号）、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651—2013）、《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0312-2018）等提出的矿山生态环境保护目标。

项目位于广元市朝天区羊木镇和利州区三堆镇，为天然沥青矿地下开采项目。依据广元市利州区水利局、广元市利州区林业局（广利林函[2022]66 号）、广元市利州区农业农村局、广元市利州区生态环境局（广利环函[2022]51 号）、广元市利州区文化旅游和体育局（广利文旅体函[2022]37 号），以及广元市自然资源局朝天区分局探转采划定矿区范围征求意见表（2022 年 7 月）证明：项目不涉及集中式饮用水水源保护区、自然保护地、野生动物类型自然保护区、利州区南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、大中型水利水电设施、旅游景区、景点规划及旅游专项规划区域内。同时，广元市自然资源局朝天区分局出具了项目规划符合有关情况的核实说明：“根据你司提供的‘曹家沟至张家沟天然沥青矿划定矿权范围（2000 国家大地坐标）’我局已套合国土空间规划“三区三线”中永久基本农田保护范围，四川省广元市朝天区曹家沟至张家沟天然沥青矿勘探矿区范围内涉及 0.2992 公顷永久基本农田，已作永久基本农田影响评价报告，其他地面工程项目用地已全部避让永久基本农田。项目建设不影响各类国土空间规划实施”；依据广元市利州区的三区三线划定成果（详见附图 6-1），项目矿权范围位于城镇开发边界以外，不涉及生态保护红线；项目地面设施不占用永久基本农田。依据广元市“森林资源一张图”资料（详见附图 6-2），项目矿权范围内主要为二级国家公益林、商品林，不涉及保护林地、一级国家级公益林。

工程建设符合《广元市矿产资源总体规划（2021-2025年）》（川自然资函[2022]432号）、《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2号）、《关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》（川委发〔2022〕18号）、《关于深入打好2022年大气污染防治攻坚战的通知》（川办发〔2022〕50号）、《四川省“十四五”土壤污染防治规划》（川环发〔2022〕5号）、《四川省主体功能区规划》（川府发〔2013〕16号）、《四川省生态功能区划》（2010年）、《中华人民共和国长江保护法》、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行,2022年版)》（川长江办[2022]17号）、《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》及“三线一单”等相关规划。

## 2、环境影响评价工作过程

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》及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2021年1月1日起施行）等法律法规的要求，本项目为沥青矿开采，属于第“八 非金属矿采选业”中“12 石棉及其他非金属矿采选”，应编制环境影响报告书进行环境影响评价；为此，广元圣通矿业有限公司委托四川省工业环境监测研究院对该项目开展环境影响评价工作。评价单位在现场踏勘、收集资料、进行环境状况调查和工程分析的基础上，按照《环境影响评价技术导则》的有关规定，编写了环境影响报告书，经审批后作为项目环境管理及环保设计的依据。

主要过程如下：

（1）认真研究建设单位提供的《四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿勘探报告》、《四川省朝天区曹家沟-张家沟矿区天然沥青矿采选工程矿产资源开发利用方案》以及生态专项报告和公众参与等相关资料。

（2）现场调查，实地了解工程环境特点及是否涉及自然保护区、饮用水源地等环境敏感点。

（3）委托进行评价区域环境质量现状监测（包括大气环境、地表水环境、地下水环境、土壤环境、声环境），开展评价区域生态状况调查。

（4）根据收集到的各种文件、资料及现场调查了解的情况，对建设项目在基建施工期、生产营运期、服务期满后各时段对各环境要素影响及环境风险进行了分析、预测和评价，在工程设计已有的环保措施基础上，提出了新的要求。

（5）《广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟环境影响报告书》初稿形成后，我公司组织了报告书内部审查，并与建设单位沟通。修改完善后形



成报告书送审本，按相关规定送审。

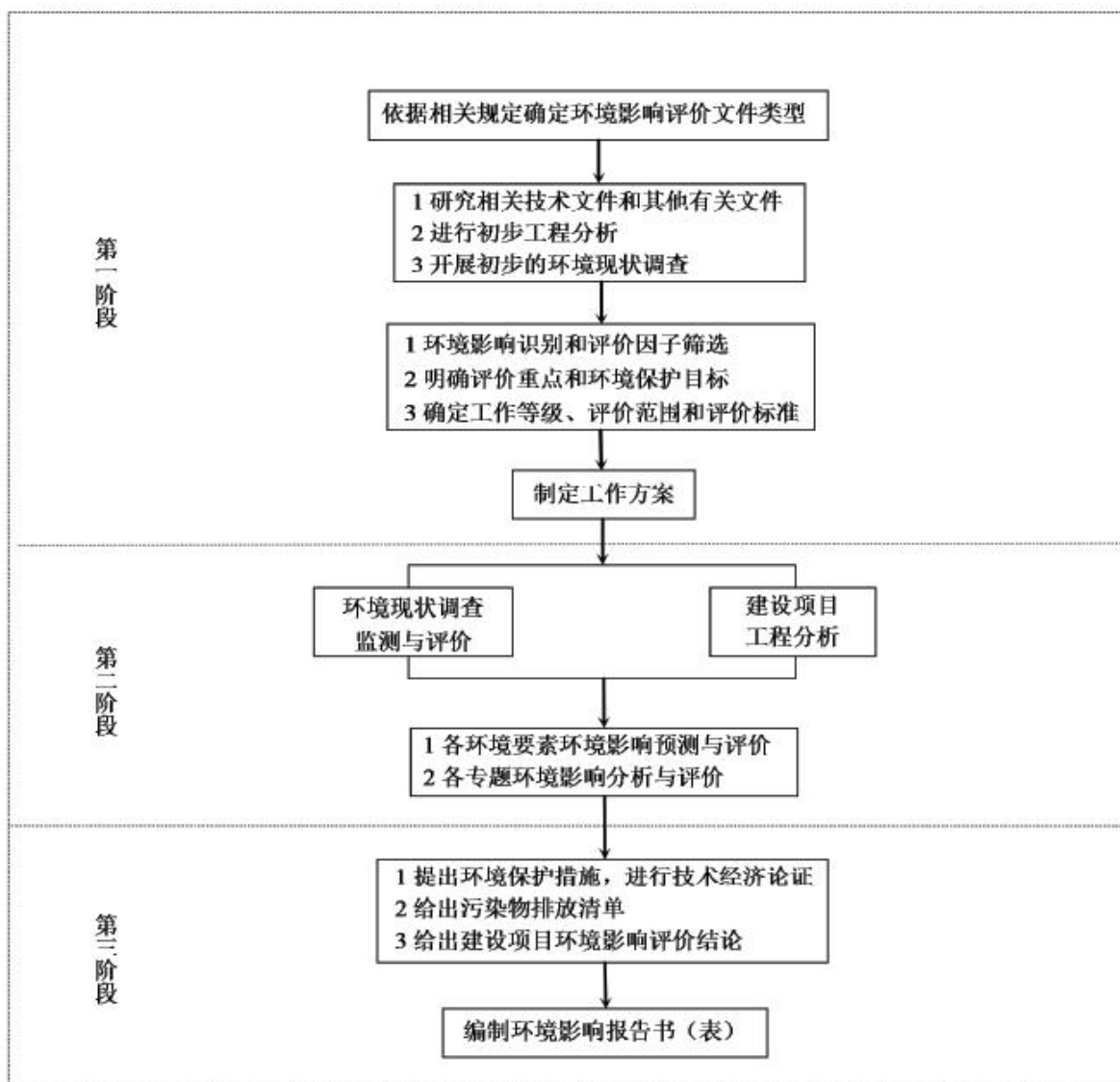


图0-1 环境影响评价工作

### 3、 关注的主要环境问题

#### (1) 基建施工期环境问题

井巷开拓湿法作业降尘废水、施工设备清洗废水、施工人员生活污水等排放，会污染水环境。

基建施工产生的扬尘、施工设备尾气等排放，会污染空气环境。基建施工机械运行及矿石开采产生的噪声会污染声环境。基建施工产生的弃土废石、建筑垃圾、施工人员生活垃圾等排放，会污染水环境、空气环境、土壤环境等。

通过采取有针对性的环境保护及污染防治措施可减轻上述污染影响。

## **(2) 生产营运期环境问题**

### **① 生态环境影响**

地下开采可能会引起局部地段地表塌陷，改变矿区原有地貌景观，并对塌陷地段植被造成影响。若管理不善，可能会有职工偷捕偷猎，伤害野生动物。同时，生产人员及机械活动存在引发森林火灾风险，这方面需严加管控。通过采取采空区回填及严加管控以减轻或防止矿山生产活动对生态环境的不利影响。

### **② 固体废物影响**

井巷开拓、矿石采掘过程产生的废石、废机油的外排，可能会污染水环境、空气环境、土壤环境等。通过采取废石定期外售；废机油作为危废外委处置等措施防治固体废物的污染影响，以防治危险废物的污染影响。

### **③ 水环境影响**

采矿产生的地下涌水、采矿降尘废水、生产人员生活污水等排放，会污染水环境。通过采取废水回用不外排的方式减轻或防治矿山生产活动对水环境的污染影响。

### **④ 空气环境影响**

采场凿岩、转运、装卸、充填产生的粉尘等排放，会污染空气环境。通过采取湿法作业等相应的工程技术措施减轻或防治矿山生产活动对大气环境的污染影响。

### **⑤ 声环境影响**

采场凿岩、转运、装卸、充填等产生的噪声会污染声环境。通过采取相应的工程技术措施减轻或防治矿山生产活动的噪声污染影响。

### **⑥ 环境风险影响**

项目生产涉及危险化学品的主要为雷管、炸药、油类物质（机油、柴油等）。通过采取相应的工程技术措施、风险防范措施，并建立严格的环境风险预警机制，可最大限度减轻或防治环境风险影响。

## **(3) 服务期满后环境问题**

矿山服务期满后，按规定进行有关生态环境保护与恢复、污染防治、地表整治、水土保持、土地复垦、后期管护等工作，可最大限度减轻或避免对生态环境、地表水环境、地下水环境、空气环境、声环境、土壤环境、固体废物污染等不利影响。

#### 4、环境影响评价主要结论

评价区域生态环境状况及水、气、声、土壤环境质量总体良好。

项目施工期、营运期和服务期满后环保措施包括了“三废”和噪声治理、地下水污染防治、生态环保措施、风险防范措施、环境管理等内容，覆盖项目的所有环境保护要求。

项目符合现行产业政策，符合当地区域发展规划和国土空间总体规划；拟采用的生产工艺成熟、可靠，清洁生产水平达到国内先进水平；项目拟采取的污染治理措施技术经济可行，排放污染物能够达到国家和行业规定的标准，对评价区域环境质量的影响不明显。项目对外环境风险影响较小，风险防范措施可行。只要严格落实环境影响报告书和工程设计提出的环保对策及措施，严格执行“三同时”制度，确保项目产生的污染物达标排放，认真落实环境风险的防范措施及应急预案，则本项目建设从环保角度是可行的。

## 第 1 章 总则

### 1.1 编制依据

#### 1.1.1 评价委托书

广元圣通矿业有限公司《环境影响评价委托书》，附件 1。

#### 1.1.2 国家法律

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》；
- (3) 《中华人民共和国水法》；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》；
- (5) 《中华人民共和国水污染防治法》；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》；
- (7) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》；
- (8) 《中华人民共和国土壤污染防治法》；
- (9) 《中华人民共和国长江保护法》。

#### 1.1.3 国务院行政法规及规范性文件

- (1) 国务院《建设项目环境保护管理条例》（2017 年修订，国令第 682 号），2017.10.1；
- (2) 国务院《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》，2021 年 11 月 8 日；
- (3) 中共中央办公厅、国务院办公厅《关于进一步加强生物多样性保护的意見》，2021 年 10 月 19 日；
- (4) 国务院《关于加快建立健全绿色低碳循环发展经济体系的指导意见》，2021 年 2 月 2 日；
- (5) 国务院《中华人民共和国自然保护区条例》，中华人民共和国国务院令 第 167 号，1994 年 12 月 1 日起施行，2017 年 10 月 7 日修订；
- (6) 国务院《基本农田保护条例》，中华人民共和国国务院令 第 257 号，1998 年 12 月 27 日。

#### 1.1.4 部门规章及规范性文件

- (1) 《国民经济行业分类》(GB/T 4754-2017) (2019 年修订版), 2019.3.29;
- (2) 国家发展改革委《西部地区鼓励类产业目录 (2020 年本)》;
- (3) 生态环境部《关于发布<排放源统计调查产排污核算方法和系数手册>的公告》(生态环境部公告 2021 年 第 24 号);
- (4) 生态环境部《建设项目环境影响评价分类管理名录》及修改单, 2021.1.1;
- (5) 国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录 (2024 年本)》修订本 (第 7 号令), 2023 年 12 月 27 日;
- (6) 国家发展改革委、生态环境部、住房和城乡建设部、农业农村部、市场监管总局、国管局等 10 部门联合印发《关于“十四五”大宗固体废弃物综合利用的指导意见》(发改环资〔2021〕381 号), 2021 年 3 月 18 日;
- (7) 生态环境部《关于实施“三线一单”生态环境分区管控的指导意见(试行)》(环环评〔2021〕108 号), 2021 年 11 月 19 日;
- (8) 自然资源部、生态环境部《国家林业和草原局关于加强生态保护红线管理的通知(试行)》, 2022 年 8 月 16 日;
- (9) 工业和信息化部、生态环境部等 8 部门联合印发《关于印发加快推动工业资源综合利用实施方案的通知》(工信部联节〔2022〕9 号), 2022 年 1 月 27 日;
- (10) 推动长江经济带发展领导小组办公室《长江经济带发展负面清单指南(试行, 2022 年版)》(长江办[2022]7 号), 2022 年 1 月 19 日;
- (11) 生态环境部等 17 部门联合印发《深入打好长江保护修复攻坚战行动方案》(环水体〔2022〕55 号), 2022 年 8 月 31 日;
- (12) 国家林业和草原局、农业农村部《国家重点保护野生动物名录》, 2021 年 2 月 5 日;
- (13) 国家林业和草原局、农业农村部《国家重点保护野生植物名录》(2021 年第 15 号), 2021 年 9 月 7 日;
- (14) 《工矿用地土壤环境管理办法(试行)》(生态环境部令第 3 号, 2018 年 5 月 3 日公布, 2018 年 8 月 1 日起施行);
- (15) 国家林业和草原局、财政部《国家级公益林区划界定办法》和《国家级公益林管理办法》(林资发〔2017〕34 号);
- (16) 国家林业和草原局《建设项目使用林地审核审批管理办法》(国家林业

局第 35 号令)；

(17) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》(环发[2005]109 号)；

(18) 自然资源部、农业农村部《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资规[2019]1 号)；

(19) 自然资源部《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》，2018.2.26；  
生态环境部、农业农村部《农用地土壤环境管理办法(试行)》，2017 年 9 月 25 日。

### 1.1.5 地方政府及其职能部门的法规、政策及规范性文件

(1) 四川省《中华人民共和国环境影响评价法》实施办法(2019 年修正)，  
2019.10.10；

(2) 《四川省“十四五”生态环境保护规划》(川府发〔2022〕2 号)，2022.1.12；

(3) 中共四川省委、四川省人民政府《关于深入打好污染防治攻坚战实施意见》(川委发〔2022〕18 号)，2022 年 9 月 22 日；

(4) 四川省人民政府办公厅《关于深入打好 2022 年大气污染防治攻坚战的通知》(川办发〔2022〕50 号)，2022 年 5 月 28 日；

(5) 《四川省“十四五”土壤污染防治规划》(川环发〔2022〕5 号)，2022  
年 6 月；

(6) 《四川省环境保护条例》(2018.1.1 施行)；

(7) 《四川省主体功能区规划》；

(8) 《四川省生态功能区划》；

(9) 《四川省生态保护红线方案》(川府发〔2018〕24 号)；

(10) 《四川省野生植物保护条例》，2015 年 3 月；

(11) 《四川省重点保护野生植物名录》，2016 年 2 月；

(12) 《四川省矿产资源开发活动集中区域执行重点污染物特别排放限值实施方案》的通知(川环办发〔2017〕117 号)，2017 年 9 月 12 日；

(13) 《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行, 2022 年版)》  
(川长江办[2022]17 号)；

(14) 《四川省国家重点生态功能区产业准入负面清单(第一批、第二批)》  
(试行)；

(15) 《四川省国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，2021 年 2 月 2 日四川省第十三届人民代表大会第四次会议批准；

- (16) 《广元市国民经济和社会发展规划第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》，2021年2月27日广元市第七届人民代表大会第六次会议；
- (17) 《四川省矿产资源总体规划（2021-2025年）》；
- (18) 《广元市矿产资源总体规划（2021-2025年）》；
- (19) 广元市安全生产监督管理局、广元市自然资源局《关于我市部分矿产矿山生产建设最低开采规模的通知》（广安监[2014]97号）；
- (20) 《四川省国土空间规划（2021-2035年）》。

### 1.1.6 评价技术导则及规范

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则-总纲》（HJ2.1-2016）；
- (2) 《环境影响评价技术导则-大气环境》（HJ2.2-2018）；
- (3) 《环境影响评价技术导则-地表水环境》（HJ2.3-2018）；
- (4) 《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2022）；
- (7) 《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；
- (9) 《建设项目危险废物环境影响评价指南》（环保部公告 2017 年第 43 号）；
- (10) 《危险废物鉴别标准 通则》（GB 5085.7-2019）；
- (11) 《国家危险废物名录》（2021 年）；
- (12) 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- (13) 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
- (14) 《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0312-2018）；
- (15) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651—2013）。

### 1.1.7 项目的相关资料

详见附件。

## 1.2 项目政策符合性分析

### 1.2.1 与《产业结构调整指导目录》（2024 年本）符合性分析

项目为沥青矿开采工程，根据国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2024 年本），项目不在其规定的鼓励、限制和淘汰范围内。因此，项目属允许类。

2023年11月，企业委托四川省冶金设计研究院编制完成了《四川省朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采选工程矿产资源开发利用方案》(以下简称“开发利用方案”)，该报告经广元市自然资源局备案，备案号为：广自然资矿开备[2023]8号。

因此，项目建设符合现行产业政策。

### 1.2.2 与《关于我市部分矿产矿山生产建设最低开采规模的通知》(广安监[2014]97号)符合性分析

按《关于进一步做好金属非金属矿山整顿工作》(川安监[2014]17号)要求，广元市为严格控制新建矿山的建设规模，有力推进矿山规模化和资源化节约集约化开发利用，广元市安全生产监督管理局、广元市自然资源局(原“广元市国土资源局”)结合市域基本情况，发布了《关于我市部分矿产矿山生产建设最低开采规模的通知》(广安监[2014]97号)。

表 1.2-1 矿山生产建设规模分类

矿种	规模单位	矿山最低开采规模		
		大型	中型	小型
天然沥青	万 t/年	-	≥10	≥3

本项目天然沥青矿开采规模为 300 万 t/年，符合《关于我市部分矿产矿山生产建设最低开采规模的通知》(广安监[2014]97号)中天然沥青矿开采的最低生产建设规模要求。

### 1.2.3 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

表 1.2-2 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》主要指标与项目对比表

矿山生态环境保护与污染防治技术政策相关要求指标	本项目	符合情况
一、总则		
二、矿产资源开发规划与设计		
(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)、风景名胜區、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。	依据广元市利州区水利局、广元市利州区林业局(广利林函[2022]66号)、广元市利州区农业局、广元市利州区生态环境局(广利环函[2022]51号)、广元市利州区文化旅游和体育局(广利文旅体函[2022]37号)，以及广元市自然资源局朝天区分局探转采划定矿区范围征求意见表	符合



	(2022年7月)等文件,四川政务网“三线一单”查询结果可知:项目矿区不涉及生态保护红线、自然保护地、野生动物及水产种质资源保护区、集中式饮用水水源地保护区、文物古迹所在地、名胜古迹等;项目矿山井口及地面设施等未占用永久基本农田,矿山地下开采对永久基本农田不造成影响。	
2.禁止在铁路、国道、省道两侧直观可视范围内进行露天开采。	项目矿山为地下开采。	符合
3.禁止在地质灾害危险区开采矿产资源。	不涉及	符合
4.禁止土法采、选冶金矿和土法冶炼汞、砷、铅、锌、焦、硫、钒等矿产资源开发活动。	不涉及	符合
5.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。	企业拟严格执行“三废”污染治理措施,严控项目运营对区域生态环境的影响。	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。	依据广利林函[2022]66号、广元市自然资源局朝天区分局探转采划定矿区范围征求意见表(2022年7月)等文件,项目不涉及自然保护地。	符合
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。	不涉及	符合
三、矿山基建		
1.对矿山基建可能影响的具有保护价值的动、植物资源,应优先采取就地、就近保护措施。	矿山基建不涉及具有保护价值的动、植物资源。	符合
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。	矿山未形成采空区时(开采前期),废石全部堆存于废石临时中转堆场,定期外售;项目矿山形成采空区后,全部用于填充采空区。表土用于复垦。	符合
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。	依据现有设计方案,项目建设不占用农田和耕地。	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。	项目矿坑水优先利用为生产用水。	符合

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。	将采取修筑排水沟等，预先截堵水，防止或减少各种水源进入地下井巷。	符合
3. 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。	拟采取湿式作业、洒水降尘等措施	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。	矿山未形成采空区时（开采前期），废石全部堆存于废石临时中转堆场，定期外售；项目矿山形成采空区后，全部用于填充采空区。	符合
(1) 应根据采矿固体废物性质、贮存场所工程地质情况，采用完善防渗、集排水措施，防止淋溶水污染地表水和地下水；	项目废石属一般固体废物，拟采取相应的集排水措施。	符合
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。	本项目仅涉及矿山采矿工程，不包含沥青矿选矿及尾矿库。企业现已委托专业单位编制项目矿山复垦报告，正在编制中。	符合
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。		符合
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、排土场、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。排土场、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。	本项目在矿权范围内设置有坑口工业场地（含废石临时中转堆场），企业拟在矿山生产过程中将采取种植植物和覆盖措施对永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡。	符合
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。	项目将进行优化设计，对物种选择、配置及种植方式进行优化。	符合

综上，工程各项指标均符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（国环发[2005]109号）中提出的矿山生态环境保护目标要求。

### 1.2.4 与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651—2013）的符合性分析

《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651—2013）是为贯彻《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《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》，规范矿产资源开发过程中的生态环境保护与恢复治理工作，促进矿区生态环境保护的规范。本项目与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651—2013）各项规定的符合性见下表：

表 1.2-3 与《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651—2013）符合性分析

矿山生态环境保护与恢复治理技术规范 相关要求指标	本项目	符合性
4 矿山生态环境保护与恢复治理的一般要求		
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。	本项目为地下开采，采矿权范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域以及其他法律法规规定的禁采区域内采矿；不涉及重要道路、航道。相关管理部门均出具了文件进行说明，详见附件。	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。	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，拟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。	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与恢复治理水平。	企业现已委托专业单位编制项目矿山复垦报告。	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。	企业制定方案确保恢复治理后的场地应满足相关要求	符合
4.5 恢复治理后的各类场地应实现：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。		符合
5 矿山生态保护		
5.1 在国家和地方各级人民政府确定的重点（重要）生态功能区内建设矿产资源基地，应进行生态环境影响和经济损益评估，按评估结果及相关规定进行控制性开采，减少对生态空间的占用，不影响区域主导生态功能。在水资源短缺、环境容量小、生态系统脆弱、地震和地质灾害易发地区，要严格控制矿产资源开发。	项目不涉及重点（重要）生态功能区、水资源短缺、环境容量小、生态系统脆弱、地震和地质灾害易发等地区。	符合
5.2 矿山开采前应在矿区范围及各种采矿活动的可能影响区进行生物多样性现状调查，对于国家或地方保护动植物或生态系统，须采取就地保护	本次评价委托了专业机构对区域进行了生态调查，提出了相应的保护措施，详见“生态环境现状调查与影响分析”	符合

或迁地保护等措施保护矿山生物多样性。	章节。	
5.6 在基本农田保护区下采矿，应结合矿山沉陷区治理方案确定优先充填开采区域，防止地表二次治理；在需要保水开采的区块，应采取有效措施避免破坏地下水系。	本项目不占用基本农田，采用充填法采矿方式防止地表二次治理。企业委托专业单位编制了基本农田影响论证报告。依据报告及批复结论，项目的建设、生产运行不会对区域基本农田造成明显影响。	符合
5.7 采矿产生的固体废物，应在专用场所堆放，并采取防止二次污染；禁止向河流、湖泊、水库等水体及行洪渠道排放岩土、含油垃圾、泥浆、煤渣、煤矸石和其他固体废物。	矿山未形成采空区时（开采前期），废石全部堆存于废石临时中转堆场，定期外售；项目矿山形成采空区后，全部用于填充采空区。其它固体废物分类收集处置，去向明确，不会产生二次污染。	符合
5.8 评估采矿活动对地表水和地下水的影响，避免破坏流域水平衡和污染水环境；采矿区与河道之间应保留环境安全距离，防止采矿对河流生物、河岸植被、河流环境功能和防洪安全造成破坏性影响。	已评估采矿活动对地表水和地下水的影响，不会破坏流域水平衡和污染水环境；采矿区不涉及河道。	符合
5.9 矿区专用道路选线应绕避环境敏感区和环境敏感点，防止对环境保护目标造成不利影响。	项目矿山仅在现有道路的基础上，新建部分联络道路。新建道路不涉及环境敏感区和环境敏感点。	符合
5.10 排土场、采场、尾矿库、矿区专用道路等各类场地建设前，应视土壤类型对表土进行剥离。对矿区耕作土壤的剥离，应对耕作层和心土层单独剥离与回填，表土剥离厚度一般情况下不少于30cm；对矿区非耕作土壤的采集，应对表土层进行单独剥离，如果表土层厚度小于20cm，则将表土层及其下面贴近的心土层一起构成的至少20cm厚的土层进行单独剥离；高寒区表土剥离应保留好草皮层，剥离厚度不少于20cm。剥离的表层土壤不能及时铺覆到已整治场地的，应选择适宜的场地进行堆存，并采取围挡等措施防止水土流失。	项目采场建设过程剥离的表土均暂存于废石临时中转堆场，待生产结束后用于复垦。暂存堆场采取截洪沟等措施防止水土流失。	符合
11 矿山工业场地生态恢复		
11.1 矿山工业场地不再使用的厂房、堆料场、沉沙设施、垃圾池、管线等各项建（构）筑物和基础设施应全部拆除，并进行景观和植被恢复。转为商住等其他用途的，应开展污染场地调查、风险评估与修复治理。	矿山退役后将按照土地复垦方案进行专业复垦。若涉及转为商住等用途，将单独完善手续。	符合
11.2 地下开采的矿山闭矿后应将井口封堵完整，采取遮挡和防护措施，并设立警示牌。	要求矿山闭矿后应将井口封堵完整，采取遮挡和防护措施，并设立警示牌。	符合
12 矿山大气污染防治		

<p>12.1 矿山采选过程中产生的大气污染物排放应符合GB9078、GB16297、GB20426、GB25465、GB25466、GB25467、GB25468、GB26451、GB28661等国家大气污染物排放标准以及所在省（自治区、直辖市）人民政府发布实施的地方污染物排放标准。矿区环境空气质量应符合GB3095标准要求。</p>	<p>矿山开采过程中产生的大气污染物排放满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）标准。矿区环境空气质量符合GB3095标准要求。</p>	<p>符合</p>
<p>12.2 矿山企业应采取如下措施避免或减轻大气污染：</p>		
<p>12.2.1 采矿清理地面植被时，禁止燃烧植被。运输剥离土的道路应洒水或采取其他措施减少粉尘。</p>	<p>采矿清理地面植被时，禁止燃烧植被。运输剥离土的道路将洒水措施减少粉尘。</p>	<p>符合</p>
<p>12.2.2 勘探、采矿及选矿作业中所用设备应配备粉尘收集或降尘设施。</p>	<p>采矿作业中所用设备将配备降尘设施。</p>	<p>符合</p>
<p>12.2.3 矿物和矿渣运输道路应硬化并洒水防尘，运输车辆应采取围挡、遮盖等措施。</p>	<p>矿物和矿渣运输道路将硬化并洒水防尘，运输车辆将采取围挡、遮盖等措施。</p>	<p>符合</p>
<p>12.2.4 矿物堆场和临时料场应采取防止风蚀和扬尘措施。</p>	<p>矿物堆场将采取防止风蚀和扬尘措施。</p>	<p>符合</p>
<p>12.2.5 天然气井选点测试放喷，应远离居民区和建筑物，排出的气体要点燃焚烧。</p>	<p>不涉及</p>	<p>符合</p>
<p>13 矿山水污染防治</p>		
<p>13.1 充分利用矿井水、选矿废水和尾矿库废水，避免或减少废水外排。矿山采选的各类废水排放应达到GB8978、GB20426、GB25465、GB25466、GB25467、GB25468、GB26451、GB28661等标准要求，矿区水环境质量应符合GB3838、GB/T14848标准要求；污废水处理作为农业和渔业用水的，应符合GB5084、GB11607标准要求；实施清洁生产认证的企业废水污染物排放与废水利用率还应满足HJ/T294、HJ/T358、HJ446等清洁生产标准的相关要求。</p>	<p>项目地下涌水经沉淀处理后，全部回用于矿山、选厂，不外排。</p>	<p>符合</p>
<p>13.2 可能产生酸性废水的采矿废石堆场、临时料场等场地的矿山，应采取有效隔离和覆盖措施，减少降水入渗，并采用沉淀法、石灰中和法、微生物法、膜分离等方法处理矿区酸性废水。</p>	<p>项目不涉及。</p>	<p>符合</p>
<p>13.3 矿井水和露天采场内的季节性和临时性积水应在采取沉淀、过滤等措施去除污染物后重复利用。</p>	<p>本项目为地下开采，不涉及露天采矿。项目地下涌水经沉淀处理后，全部回用于矿山、选厂，不外排。</p>	<p>符合</p>

根据上表分析，工程各项指标均符合《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）中提出的矿山生态环境保护目标要求。

### 1.2.5 与《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0312-2018）的符合性分析

《非金属矿行业绿色矿山建设规范》是以促进资源合理利用、节能减排、保护生态环境和矿地和谐为主要目标，最终实现资源开发的经济效益、生态效益和社会效益协调统一，为发展绿色矿业、建设绿色矿山提供技术和管理支撑。

本项目为沥青矿开采项目，本次评价详细分析经分析，本项目与《非金属矿行业绿色矿山建设规范》的符合性详细如下：

表 1.2-4 与《非金属矿行业绿色矿山建设规范》符合性分析

相关要求	本项目	符合性
5 矿区环境		
5.2.3 矿山应采用喷雾、洒水、湿式凿岩、加设除尘装置等措施处置采选、运输等过程中产生的粉尘，工作场所空气中粉尘容许浓度应符合 GBZ 2.1 的规定。	本项目地下采场全面推行采取湿式作业、喷雾降尘；废石临时中转堆场、运输道路等采取洒水降尘。	符合
5.2.5 矿山应实施清污分流，污水排放应符合GB 8978的规定。	项目矿山采取清污分流，废水全部回用，不外排。	符合
5.2.6 矿山应具备废气处理设施，气体排放应符合GB 3095和GB16297 的规定。	项目矿山经严格执行废气防治措施，废气可实现达标排放。	符合
5.2.7 矿山应采取消声、减振、隔振等措施降低采选、运输等过程中产生的噪声，厂界环境噪声排放限值应符合 GB 12348 的规定。	项目噪声源主要为采矿、装/卸载、索道运输、公路运输等，采取减振、隔声等降噪措施。	符合
6 资源开发方式		
6.2.4 矿产资源开发利用指标应符合当地产业政策及行业准入条件等规定，部分矿种矿山开采回收率、选矿回收率和综合利用指标应达到国土资源部公告发布的“三率”最低指标要求，见附录A。	根据项目开发利用方案：I 矿体开采回采率92%；II 矿体开采回采率88%，均符合《粉石英等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》（自然资源部 2021年 第21号）中关于天然沥青矿的开采率要求。	符合
6.3.1 按照矿山地质环境保护与土地复垦方案，监理责任机制，将治理和复垦与生产建设活动统一部署、统筹实施，制定年度计划，及时完成地质环境治理和土地复垦。具体要求如下： a)矿山排土场、露天采场、工业场地、沉陷区、污染场地等生态环境保护与恢复治理，应符合 HJ 651 的规定。 b)矿山土地复垦质量应符合 TD/T 1036 的规定。 c)矿山恢复治理后的各类场地应安全稳定，对周边环境不产生污染，与周边自然环境和景观相协调。矿山恢复土地应具备基本功能，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。	项目开采结束后，将进行地质环境治理和土地复垦。现企业已委托专业单位编制土地复垦设计方案。	符合
6.3.2 应建立环境监测机制，配备管理人员和监测人员。具体要求如下： a)矿山应对选矿废水、尾矿、排土场、废石堆场、粉尘、噪音等进行动态监测，并向社会公开数据，接受社会公众监督。	本次评价针对项目矿山污染特性，制定了后续跟踪监测计划。企业须严格按照计划进行跟踪监测。	符合

b)矿山开采中和开采后应建立健全长效监测机制,对土地复垦区及矿区影响范围地质环境稳定性与土壤质量进行动态监测。		
7 资源综合利用		
7.3.1 矿山宜对废石、尾矿等固体废弃物开展回填、筑路、制作建筑材料等资源综合利用工作。	矿山未形成采空区时(开采前期),废石全部堆存于废石临时中转堆场;项目矿山形成采空区后,全部用于填充采空区。表土用于复垦。	符合
7.3.2 废石、尾矿等固体废弃物处置率应达100%。	矿山未形成采空区时(开采前期),废石全部堆存于废石临时中转堆场,定期外售;项目矿山形成采空区后,全部用于填充采空区。因此,废石处置率为100%	符合
8 节能减排		
8.2.2 矿山应利用高效节能的新技术、新工艺、新设备和新材料,及时淘汰高能耗、高污染、低效率的工业和设备,宜合理利用太阳能、地热能等清洁能源。	项目开采不涉及高能耗、高污染、低效率的工业和设备。	符合
8.3.1 矿山应采取有效措施,减少粉尘、噪音、废水、废气、废石、尾矿等污染物的排放。	本次评价针对项目矿山污染特性,提出了较有针对性的防治措施。企业在严格执行防治措施的情况下,可有效减少粉尘、噪音、废水、废气、废石等污染物的排放。	符合

综上,项目矿山开采符合《非金属矿行业绿色矿山建设规范》(DZ/T 0312-2018)中相关要求。

### 1.2.6 与《粉石英等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求(试行)》(自然资源部 2021 年 第 21 号)的符合性分析

表 1.2-5 与沥青矿开发利用“三率”最低指标要求符合性分析

矿种	开采回采率		选矿回收率	综合利用率
	露采	地采		
天然沥青	85	矿体厚度<5m	75	/
		矿体厚度≥5m	70	

本项目沥青矿地下开采项目。根据项目开发利用方案: I 矿体开采回采率 92%; II 矿体开采回采率 88%, 均符合《粉石英等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求(试行)》(自然资源部 2021 年 第 21 号)中关于天然沥青矿的的开采率要求。

### 1.2.7 与国家基本农田保护相关政策的符合性分析

表 1.2-6 与国家基本农田保护相关政策的符合性分析

政策	要求	本项目	符合性
自然资源部、农业农村部《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》(自然资源部 2021 年 第 21 号)	<b>三、严控建设占用永久基本农田</b> (七)严格占用和补划审查论证。一般建设项目不得占用永久基本农田;重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的,在可行性研究阶段,省级自然资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行严格论证,报自然资源部用地预审;农用地转用和土地征收依法报批.....严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划,规进占用水久基本农田的审	本项目为天然沥青矿开采项目,开采方式为地下开采。依据广元市三区三线划定成果图,项目地面工程项目用地已全部避让永久基本农田。	符合

[2019]1号)	批..... (八)处理好涉及永久基本农田的矿业权设置。全国矿产资源规划确定的战略性矿产,区分油气和非油气矿产、探矿和采矿阶段、露天和井下开采等情况,在保护永久基本农田的同时,做好矿产资源勘查和开发利用。非战略性矿产,申请新设矿业权,应避免永久基农田,其中地热、矿泉水勘查开采,不造成永久基本农田损毁、福陷破坏的,可申请新设矿业权。		
自然资源部 《关于全面实施永久基本农田特殊保护的 通知》 (2018.2.26)	<p><b>四、强化永久基本农田管理</b></p> <p>(八)从严管控非农建设占用永久基本农田。永久基本农田一经划定,任何单位和个人不得擅自占用或者擅自改变用途,不得多预留一定比例永久基本农田为建设占用留有空间,严禁通过擅自调整县乡土地利用总体规划规避占用永久基本农田的审批,严禁未经审批违法违规占用。按有关要求,重大建设项目选址确实难以避让永久基本农田的,在可行性研究阶段,省级国土资源主管部门负责组织对占用的必要性、合理性和补划方案的可行性进行论证,报国土资源部进行用地预审;农用地转用和土地征收依法依规报国务院批准。</p> <p>(九)坚决防止永久基本农田“非农化”。永久</p> <p>(十)基本农田必须坚持农地农用,禁止任何单位和个人在永久基本农田保护区范围内建窑、建房、建坟、挖沙、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏永久基本农田的活动;禁止任何单位和个人破坏永久基本农田耕作层;禁止任何单位和个人闲置、荒芜永久基本农田;禁止以设施农用地为名违规占用永久基本农田建设休闲旅游、仓储厂房等设施;对利用永久基本农田进行农业结构调整的要合理引导,不得对耕作层造成破坏。临时用地和设施农用地原则上不得占用永久基本农田,重大建设项目施工和地质勘查临时用地选址确实难以避让永久基本农田的,直接服务于规模化粮食生产的粮食晾晒、粮食烘干、粮食和农资临时存放、大型农机具临时存放等用地确实无法避让永久基本农田的,在不破坏永久基本农田耕作层、不修建永久性建(构)筑物的前提下,经省级国土资源主管部门组织论证确需占用且土地复垦方案符合有关规定后,可在规定时间内临时占用永久基本农田,原则上不超过两年,到期后必须及时复垦并恢复原状。</p>		符合
《基本农田保护条例》 (1998年12月27日中华人民共和国国务院令257号发布)	<p><b>第三章、保护</b></p> <p>第十七条 禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。</p> <p>第二十六条 因发生事故或者其他突然性事件,造成或者可能造成基本农田环境污染事故的,当事人必须立即采取措施处理,并向当地环境保护行政主管部门和农业行政主管部门报告,接受调查处理。</p>	本项目对矿石、废石运输提出了严格的粉尘治理措施,降低对周围土壤环境的影响,同时风险章节提出了要求,若造成基本农田环境污染事故,须立即采取措施处理	符合
《农用地土壤环境管理办法(试行)》	<p><b>第四章 分类管理</b></p> <p>第十七条 县级以上地方农业主管部门应当根据永久基本农田划定工作要求,积极配合相关部门将符合条件的优先保护类耕地划为永久基本农田,纳入粮食生产功能区和重要农产品生产保护区建设,实行严格保护,确保其面积不减少,耕地污染程度不上升。在优先保护类耕地集中的地区,优先开展高标准农田建设。</p> <p>第十八条 严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革等行业企业,有关环境保护主管部门依法不予审批可能造成耕地土壤污染的建设项目环境影响报告书或者报告表。优先保护类耕地集中区域现有可能造成土壤污染的相关行业企业应当按照有关规定采取措施,防止对耕地造成污染。</p>	<p>本项目为天然沥青矿开采项目,开采方式为地下开采。依据广元市三区三线划定成果图,项目地面工程项目用地已全部避让永久基本农田。</p> <p>本项目对矿石、废石运输提出了严格的粉尘治理措施,降低对周围土壤环境的影响</p>	符合



### 1.2.8 与国家林地保护相关政策的符合性分析

为加强和规范国家级公益林的保护和管理，切实保障国土生态安全、建设生态文明。国家制定了《国家级公益林区划界定办法》和《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34号），《全国林地保护利用规划纲要》（2010—2020年）及《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局第35号令）。

#### 《国家级公益林区划界定办法》相关管理要求如下：

“第二条 国家级公益林是指生态区位极为重要或生态状况极为脆弱，对国土生态安全、生物多样性保护和经济社会可持续发展具有重要作用，以发挥森林生态和社会服务功能为主要经营目的的防护林和特种用途林。

#### 第七条 国家级公益林的区划范围。

（六）荒漠化和水土流失严重地区——防风固沙林基干林带（含绿洲外围的防护林基干林带）；集中连片30公顷以上的有林地、疏林地、灌木林地。

#### 4.水土流失严重地区：

——四川盆地丘陵区，以乡级为单位，土壤侵蚀强度为平均流失厚度3.7毫米/年以上或土壤侵蚀强度为平均侵蚀模数5000吨/年·平方公里以上的地区。

本项中涉及的水土流失各项指标，以省级以上人民政府水土保持主管部门提供的数据为准。

第九条 按照本办法第七条标准和区划界定程序认定的国家级公益林，保护等级分为两级。

（一）属于林地保护等级一级范围内的国家级公益林，划为一级国家级公益林。林地保护等级一级划分标准执行《县级林地保护利用规划编制技术规程》（LY/T 1956）。

（二）一级国家级公益林以外的，划为二级国家级公益林。”

#### 《国家级公益林管理办法》相关管理要求如下：

“第十二条 一级国家级公益林原则上不得开展生产经营活动，严禁打枝、采脂、割漆、剥树皮、掘根等行为。

国有一级国家级公益林，不得开展任何形式的生产经营活动。因教学科研等确需采伐林木，或者发生较为严重森林火灾、病虫害及其他自然灾害等特殊情况下确需对受害林木进行清理的，应当组织森林经理学、森林保护学、生态学等领域林业专家进行生态影响评价，经县级以上林业主管部门依法审批后实施。

集体和个人所有的一级国家级公益林，以严格保护为原则。根据其生态状况需要开展抚育和更新采伐等经营活动，或适宜开展非木质资源培育利用的，应当符合《生态公益林建设导则》（GB/T 18337.1）、《生态公益林建设技术规程》（GB/T 18337.3）、《森林采伐作业规程》（LY/T 1646）、《低效林改造技术规程》（LY/T 1690）和《森林抚育规程》（GB/T 15781）等相关技术规程的规定，并按以下程序实施。

（一）林权权利人按程序向县级林业主管部门提出书面申请，并编制相应作业设计，在作业设计中要对经营活动的生态影响作出客观评价。

（二）县级林业主管部门审核同意的，按公示程序和要求在经营活动所在村进行公示。

（三）公示无异议后，按采伐管理权限由相应林业主管部门依法核发林木采伐许可证。

（四）县级林业主管部门应当根据需要，由其或者委托相关单位对林权权利人经营活动开展指导和验收。

**第十三条** 二级国家级公益林在不影响整体森林生态系统功能发挥的前提下，可以按照第十二条第三款相关技术规程的规定开展抚育和更新性质的采伐。在不破坏森林植被的前提下，可以合理利用其林地资源，适度开展林下种植养殖和森林游憩等非木质资源开发与利用，科学发展林下经济。

国有二级国家级公益林除执行前款规定外，需要开展抚育和更新采伐或者非木质资源培育利用的，还应当符合森林经营方案的规划，并编制采伐或非木质资源培育利用作业设计，经县级以上林业主管部门依法批准后实施。

**第十四条** 国家级公益林中的天然林，除执行上述规定外，还应当严格执行天然林资源保护的相关政策和要求。”

《全国林地保护利用规划纲要》相关管理要求如下：

“——**实施林地分级保护管理。**根据林地的保护等级，分别制定相应的保护、利用和管理措施。

**I级保护管理措施：**实行全面封禁保护，禁止生产性经营活动，禁止改变林地用途。

**II级保护管理措施：**实施局部封禁管护，鼓励和引导抚育性管理，改善林分质量和森林健康状况，禁止商业性采伐。除必需的工程建设占用外，不得以其他任何方式改变林地用途，禁止建设工程占用森林，其他地类严格控制。

**III级保护管理措施：**严格控制征占用森林。适度保障能源、交通、水利等基础设施和城乡建设用地，从严控制商业性经营设施建设用地，限制勘查、开采矿藏和其他项目用地。重点商品林地实行集约经营、定向培育。公益林地确保生态系统健康和活力不受威胁或损害下，允许适度经营和更新采伐。

**IV级保护管理措施：**严格控制林地非法转用和逆转，限制采石取土等用地。推行集约经营、农林复合经营，在法律允许的范围内合理安排各类生产活动，最大限度地挖掘林地生产力。”

《建设项目使用林地审核审批管理办法》相关管理要求如下：

“**第四条** 占用和临时占用林地的建设项目应当遵守林地分级管理的规定：

（一） 各类建设项目不得使用I级保护林地。

（二） 国务院批准、同意的建设项目，国务院有关部门和省级人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用II级及其以下保护林地。

（三） 国防、外交建设项目，可以使用II级及其以下保护林地。

（四） 县（市、区）和设区的市、自治州人民政府及其有关部门批准的基础设施、公共事业、民生建设项目，可以使用II级及其以下保护林地。

（五） **战略性新兴产业项目、勘查项目、大中型矿山、符合相关旅游规划的生态旅游开发项目，可以使用II级及其以下保护林地。其他工矿、仓储建设项目和符合规划的经营性项目，可以使用III级及其以下保护林地。**

（六） 符合城镇规划的建设项目和符合乡村规划的建设项目，可以使用II级及其以下保护林地。

（七） 符合自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区等规划的建设项目，可以使用自然保护区、森林公园、湿地公园、风景名胜区范围内II级及其以下保护林地。

（八） 公路、铁路、通讯、电力、油气管线等线性工程和水利水电、航道工程等建设项目配套的采石（沙）场、取土场使用林地按照主体建设项目使用林地范围执行，但不得使用II级保护林地中的有林地。其中，在国务院确定的国家所有的重点林区（以下简称重点国有林区）内，不得使用III级以上保护林地中的有林地。

（九） 上述建设项目以外的其他建设项目可以使用IV级保护林地。

本条第一款第（二）、（三）、（七）项以外的建设项目使用林地，不得使用一级国家级公益林地。

国家林业局根据特殊情况对具体建设项目使用林地另有规定的，从其规定。”

依据广元市森林资源一张图，项目矿权范围主要为二级国家级公益林、地方生态公益林、商品林，地面工业场地主要占用商品林。本项目天然沥青矿开采规模大于中型矿山规模，可以使用II级及其以下保护林地。矿山在办理完善林地手续、用地手续的情况下，项目矿山建设符合《国家级公益林区划界定办法》、《国家级公益林管理办法》、《全国林地保护利用规划纲要》及《建设项目使用林地审核审批管理办法》等要求。

### 1.3 项目规划符合性分析

#### 1.3.1 与《四川省矿产资源总体规划（2021-2025）》及规划环评的符合性分析

##### “第一节 统筹勘查开发区域总体格局

川东北能源建材勘查开发区。包括南充、达州、广安、巴中、广元5市，大力发展清洁能源化工、特色矿产品精深加工，推动川东北经济区振兴发展。重点加强达州、广元、广安、巴中地区天然气、页岩油、致密气勘探开发，有序开采巴中、广元石墨矿，促进石墨精深加工产业发展，**推进广元天然沥青勘查开发**；落实30万吨/年以下煤矿分类处置工作方案；鼓励达州、广安地区加大钾盐勘查开发科研投入，力争取得勘查开发突破；推进水泥原料、玻陶原料和饰面石材开采利用结构调整，进一步提升建材家居等产业矿产品深加工档次，促进玄武岩纤维产业发展。

##### 第三节 明确勘查开发重点方向

###### 二、开发利用方向

**重点开采矿种：**重点开采天然气、页岩气、煤层气、炼焦用煤、无烟煤、地热、钒钛磁铁矿、锰、铜、岩金、银、稀土、锂、磷、优质玄武岩等矿产，在符合准入条件的前提下，优先出让采矿权，适度扩大开发规模，提高资源供应能力。稀土等国家保护性开采矿种采矿权出让及开采应符合国家相关管控要求。

**限制开采矿种：**限制开采难选冶赤铁矿、菱铁矿以及对生态环境影响较大的硫铁矿。限制开采矿种应严格控制采矿权数量，在产能未优化、环保问题未解决、选冶技术未过关前实行限采保护，确需新设的必须严格规划论证和审查。

**禁止开采矿种：**禁止开采高硫、高砷、高氟煤炭和石棉、砂金、湿地泥炭、可耕地砖瓦用粘土等矿产。禁止开采矿种原则上不新设采矿权。”

本项目为沥青矿采矿项目，位于广元市，不涉及限制、禁止开采矿种。项目符

合规划对于“科学分区管理 优化勘查开发保护布局”相关要求。

### 1.3.3.1 与规划中“坚持集约节约 促进资源高效利用”要求的符合性

#### “第一节 优化矿产资源开发利用总量和结构

#### 二、加强重要优势矿产保护和开采管理

**金属矿产：**鼓励合理开发利用铁、锰、铜、岩金、银、铂族和锂、铌、钽等金属矿产，年开采总量保持平稳增长，为工业持续健康发展提供资源保障。逐步提高钒钛磁铁矿地下开采能力，稳定铁矿产能，到2025年铁矿山总数稳定在90个左右。加快攀西和川西北地区大中型有色金属矿山建设，实现新老矿山的有序接替，2025年铜铅锌矿山总数稳定在120个左右。锂矿重点立足现有探矿权，加快地质勘查，提高勘查工作程度，推进探转采；鼓励现有采矿权依法整合升级，盘活资源，释放产能。注重川西高原生态脆弱区保护，大力推动锂矿开采技术升级改造，提高矿山建设标准，统筹资源开发与高原生态保护。

**非金属矿产：**鼓励企业依靠科技进步，研究开发新型非金属矿产品和矿物材料，延伸下游应用领域，实现矿产品升级增值。鼓励规模开采水泥原料、陶瓷原料、饰面石材和其他非金属矿产。玻璃用石英岩、砂岩、白云岩产能达到250万吨/年左右，矿山数稳定在40个左右；饰面用大理石、花岗石等荒料产能达到35万立方米/年，矿山数保持在105个左右。

#### 第五节 节约与综合利用矿产资源

**提高矿产资源开采回采率和选矿回收率。**以煤、钒钛磁铁、铜、铅锌、金、稀土、锂、磷、岩盐、芒硝、饰面石材等生产矿山为重点，鼓励和支持矿山企业开发、应用先进适用的采选技术、工艺和设备，不断提高矿产资源采选水平，提升矿产资源利用效率，减少固废排放。

**加强矿产资源开采回采率、选矿回收率和综合利用率（简称“三率”）准入管理和监督检查。**新建矿山不得采用国家限制和淘汰的采选技术、工艺和设备。严格审查“三率”准入条件，强化“三率”指标、矿山设计、开发利用方案执行情况常态化监管。

**加强低品位、共伴生矿产综合勘查与利用。**对具有工业价值的低品位、共伴生矿，应统一规划、综合勘查、科学开采、节约利用。重点加强钒钛磁铁矿、有色金属、稀有稀土等矿产在开采、选矿和加工过程中有益共伴生组分的分离提取和回收

利用，提升共伴生矿产综合利用水平。有序利用低品位和难选铁、锰、铜、磷等大宗矿产。

**加强矿山固体废弃物、尾矿资源和废水利用。**鼓励矿山企业内部或不同企业之间的原料、产品、排放物合理循环，充分利用矿山固体废弃物和尾矿资源中有用元素，通过废弃物减量化、无害化和资源化处理，促进资源环境协调发展。重点开展煤矸石、金属矿山、非金属矿山固体废弃物的综合利用，推广尾矿充填，规划期内煤矸石和粉煤灰应得到充分利用。加强矿山废水循环利用，矿业用水复用率提高到100%。

#### 专栏8 矿产资源开发利用重大工程

**攀西钒钛磁铁矿综合利用工程：**持续开展攀西钒钛磁铁矿共伴生矿综合利用科技攻关，实现钴矿选矿工艺优化、铬矿选矿工艺的突破和高炉渣中选钛工艺的技术创新。

**川西北锂矿综合利用工程：**推进川西北锂矿高效利用，加大铍、铌、钽等共伴生稀有元素综合利用科技攻关，促进绿色锂电产业可持续发展。

**攀西地区低品位钒钛磁铁矿搞笑利用工程：**加强低品位钒钛磁铁矿与不同品位铁矿石配比成效评估，研究试验品位低于13%铁矿石与其他品位铁矿石配比技术，实现低品位钒钛磁铁矿高效利用。

**川南地区煤层气开发利用工程：**鼓励川南地区煤矿矿山研发瓦斯（煤层气）抽采工艺新技术，逐步推行高瓦斯（煤层气）井田先抽后采，降低安全隐患。适时出让1-2处煤层气矿业权，探索总结煤层气与煤共采新技术。

**引导提高矿产资源综合利用水平。**推动矿产资源综合开发利用技术创新，攻关铌、钽、锆、铀、镓、钒、钛、铍等共伴—32—生元素采选技术。对已综合评价而暂不能综合开采或综合利用的重要矿产及其尾矿，应采取有效保护措施。鼓励矿山企业开展矿产资源节约与综合利用和节能减排。执行定期发布鼓励、限制和淘汰的技术、工艺、设备名录制度，建立技术咨询服务体系，制定相应的优惠政策，引导矿产资源节约与综合利用。”

项目为沥青矿采矿工程，采矿回收率符合《粉石英等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》（自然资源部2021年第21号）中的要求。

#### 1.3.3.2 与规划中“推进绿色发展 促进矿业转型升级”要求的符合性

##### “第二节 持续推进绿色矿山建设

**积极推进绿色矿山及绿色矿业发展示范区建设。**严格执行国家绿色矿山建设标准，将绿色矿山建设要求纳入采矿权出让公告、出让合同以及相关设计方案中，有序推进符合条件的生产矿山逐步达到绿色矿山建设标准，形成全省绿色矿山建设新格局。鼓励开展绿色矿业发展示范区建设，建成攀枝花市、会理市、马边彝族自治县绿色矿业发展示范区，通过典型示范和辐射带动，引领传统矿业绿色转型升级

### 第三节 加强矿区生态保护修复

完善在建与生产矿山生态修复管理配套政策。健全与矿山生态修复管理相适应的配套政策，完善矿山生态修复监管体系和矿山地质环境治理恢复基金制度。制定在建与生产矿山生态修复管理办法，落实采矿权人主体责任，从方案编制、修复实施、基金管理、监督管理以及责任追究等方面规范在建与生产矿山生态修复工作，使矿业开发和环境保护协调融合。”

项目为沥青矿采矿工程，项目建设符合《非金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0312-2018）各项规定，符合规划对于“推进绿色发展 促进矿业转型升级”相关要求。

#### 1.3.3.3 与规划环评的符合性分析

“（一）坚持生态优先，绿色发展。坚持以习近平生态文明思想为指导，严格落实《中华人民共和国长江保护法》，按照“共抓大保护，不搞大开发”的要求，立足于生态系统稳定和生态环境质量改善，处理好生态环境保护与矿产资源开发的关系，合理控制矿产资源开发规模与强度，不得占用依法应当禁止开发的区域，优先避让生态环境敏感区域。结合“十三五”未完成指标任务和“十四五”新要求，进一步强化《规划》的生态环境保护总体要求，将细化后的绿色开发、生态修复等相关目标、指标作为《规划》实施的硬约束。《规划》应严格执行国家矿产资源合理开发利用“三率”相关要求，推动提升天然气、钒钛磁铁矿、锂矿、稀土开发利用水平，确保天然气回收率不低于 96%，钒钛磁铁矿共伴生钒、钛、铬综合利用率分别达到 64%、12%、64%以上，锂矿共伴生铝、铌综合利用率不低于 15%，稀土矿开采回收率不低于 67%。合理确定布局、规模、结构和开发时序，加快结构调整和转型升级，采取严格的生态保护和修复措施，确保优化后的《规划》符合绿色发展要求，推动生态环境保护与矿产资源开发目标同步实现，助力筑牢长江、黄河上游重要生态屏障。

（二）严格保护生态空间，优化《规划》布局。将生态保护红线作为保障和维护区域生态安全的底线，进一步优化矿业权设置和空间布局，依法依规对生态空间实施严格保护。

（三）严格产业准入，合理控制矿山开采种类和规模。严格落实《规划》目标和准入要求，重点矿种新设矿山执行最低开采规模要求，进一步控制矿山总数，提高大中型矿山比例，加大低效产业压减，无效产能腾退力度，逐步稳妥关闭退出安全隐患突出、生态环境问题明显、违法违规问题多的“小弱散”矿山和未达到最低

生产规模的矿山。坚持“先立后破”和保障能源安全要求，加快资源整合和技术改造煤矿建设进度，促进煤矿低碳转型发展。禁止开采高硫、高灰、高砷、高氟煤炭和世面、砂金、湿地泥炭、可耕地砖瓦用粘土等矿产，限制开发难选冶的赤铁矿、菱铁矿以及对生态环境影响较大的硫铁矿等矿产。严格尾矿库的新建和管理，确保符合相关要求。

（四）严格环境准入，保护区域生态功能。按照四川省生态环境分区管控方案、生态环境保护规划等新要求，与一般生态空间存在空间重叠的勘察规划区块、开采规划区块，应按照一般生态空间管控要求，严格控制勘察、开采活动范围和强度，严格落实绿色勘察、绿色开采及矿山生态保护修复相关要求，确保生态系统结构稳定和生态功能不退化。严格控制涉及生物多样性保护优先区域、国家重点生态功能区、水土流失重点防治区等具有重要生态功能的区域矿产开采活动，并采取严格有针对性的保护措施，防止对区域生态功能产生不良影响环境影响。

（五）加强矿山生态修复和环境治理。结合区域生态环境质量改善目标和主要生态环境问题，分区域、分矿种确定矿山生态修复和环境治理总体要求，将规划任务分解细化到具体矿区、矿山，确保“十四五”规划期矿山生态修复治理面积不小于2000公顷。重视关闭矿山及历史遗留矿山的生态环境问题，明确污染治理及生态修复的任务、要求和时限。对可能造成重金属污染等环境问题的攀西地区磷矿、铅锌矿、钒钛磁铁矿、稀土等矿区，进一步优化开发方式，推进结构调整，加大治理投入。强化阿坝州锂矿等高海拔生态脆弱区矿产开采的生态环境影响分析论证，采取有针对性的生态保护与修复措施。针对喀斯特地貌发育的川南地区矿产开发活动，应强化地下水污染防治措施。

（六）加强生态环境保护监测和预警。结合生态保护、饮用水水源保护区及水环境功能区水质保护及改善要求、土壤污染防治目标等，推进重点矿区建立生态、地表水、地下水、土壤等环境要素的长期监测监控体系，在用尾矿库100%安装在线监测装置，明确责任主体、强化资金保障。组织开展主要矿种集中开采区域生态修复效果评估，并根据监测和评估结果增加或优化必要的保护措施。针对地表水环境及土壤环境累计影响、地下水环境质量下降、生态退化等情形，建立预警机制。”

项目为沥青矿采矿工程，项目属于《产业结构调整指导目录》（2024年本）规定的允许类，符合现行产业政策。项目矿权范围内不涉及生态敏感区，符合区域三区三线准入要求。项目设置了营运期跟踪监测计划。因此，项目符合规划环评相关



要求。

### 1.3.2 与《广元市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》（川自然资函[2022]432 号）符合性分析

根据《广元市矿产资源总体规划（2021-2025）》，相关内容如下：

#### “第二章 指导原则和目标

.....

#### 三、规划目标

##### （一）规划期（2021-2025 年）目标

**矿产资源保障能力进一步提高。**全面提升基础地质工作覆盖率，加大矿产资源调查评价与勘查力度，努力实现地质找矿重大突破，**提高天然气、煤炭、天然沥青、石墨、地热矿泉水等重要矿产资源和建材非金属矿产资源的保障程度。**

**持续优化矿产资源开发结构和提高矿山“三率”水平。**矿产开发利用布局进一步优化，实施采矿权总数和开发利用强度“双调控”，采矿权总数控制在 160 个以内，逐步减少小型矿山数量，**提升矿山规模化集约化程度，大中型矿山比例达到 50%，节约与综合利用水平显著提升。**

**加快矿业转型升级与绿色发展。**鼓励矿山企业更新设备、改进技术和工艺，实现规模化、集约化、环保化开采；鼓励节约利用、综合利用和循环利用矿产资源，实现提质增效、节能减排降耗，提高资源利用水平，促进全市绿色矿业发展。

**矿山生态修复稳步推进。**明确矿山生态修复主体责任，按照“谁破坏、谁治理”的原则，稳步推进“有主矿山”生态修复工作；同步全面清理和开展“无主矿山”生态修复工作。

积极推进全市 10 个废弃露天矿山生态修复项目和嘉陵江两岸 10~50 千米范围内废弃露天矿山治理工作。

**依法有序开展生态红线矿业权退出。**认真贯彻习近平生态文明思想，按照三区三线划定成果，尤其是结合国家大熊猫公园、剑门蜀道风景名胜区，对 2017 年中央巡视已停止开采勘查的矿业权，采取废止退出、关闭退出、转移退出、奖补退出等方式，有序全部完成退出，努力建设长江上游生态屏障。

#### 第三章 矿产勘查开发与保护布局

##### 一、矿产资源勘查开采调控方向

##### （二）确定开发利用方向

重点加强地热、天然沥青、晶质石墨等矿产资源的开发利用，鼓励矿山企业达产或提升产能，加强铁、锰、铜、金等矿产资源的开发利用。在市场容量和条件允许的情况下适度开采煤及建筑用灰岩、饰面石材等非金属建材矿产。

禁止开采砂金，禁止在耕地上开采砖瓦用粘土矿。

## 二、矿产资源产业重点发展区域

### （三）以矿业高质量发展助力创建幸福美丽家园

推进广元中部能源资源利用转型和可持续发展。重点加强利州区、旺苍县煤炭、天然沥青等能源矿产的勘查开发步伐，稳步提高区域性能源供给能力，大力发展节能环保产业和循环经济，建设一批煤炭资源综合利用示范基地和企业

## 第四章 矿产资源勘查开发利用与保护

### 二、优化开发利用结构

**实行矿山最低开采规模准入标准。**按省级规划管控要求，严格落实矿山最低开采规模准入条件。对未列入本规划最低开采规模矿种的新建矿山参照国家、省相关标准执行。坚决杜绝“大矿小开、一矿多开、采富弃贫、私采乱挖”等现象。

**优化矿山规模结构。**引导矿山企业规模化开采，集约化经营，提高矿业开发集中度。采取政府引导、市场运作的方式，鼓励矿山企业开展兼并重组、资源整合，引导小型非金属矿山提高建矿水平。到 2025 年，全市大中型矿山的比例达到 50% 以上。

**提高矿产资源节约与综合利用水平。**加强对难选冶矿、低品位矿及共伴生资源的综合利用，积极引导矿山企业提升采选水平，推广先进适用的废渣填充、尾矿/低品位矿高效回收工艺、选矿技术和设备，促进矿山采选水平得到全面提升，减少矿山废弃物排放，对暂难利用的共伴生矿产，采取切实有效的保护措施。重点开展煤矸石、金属矿山固体废弃物和尾矿、非金属矿山固体废弃物的综合利用。

**严格执行矿产资源“三率”指标审查。**新建矿山应满足国家现行“三率”指标准入要求。已建成矿山要加强监管，达不到“三率”指标要求的要限期整改，督促其通过工艺改造、设备更新、技术创新等手段逐步提高“三率”水平，实现资源利用的最大化。

### 三、严格规划准入管理

开采矿种必须符合规划要求，严禁开发利用禁止开采矿种，加强对限制性开采矿种采矿权投放工作的论证工作；新投放采矿权必须纳入规划，矿山设计开采规模、

服务年限必须与矿床（区）资源储量规模相适应，符合最低开采规模标准；有经主管部门审核的地质勘查/储量报告、矿产资源开发利用方案；新建矿山必须缴存矿山地质环境治理恢复基金；落实《自然资源部国家林业和草原局关于生态保护红线自然保护地内矿业权差别化管理的通知》（自然资函[2020]861号）要求，禁止在生态空间管控区域违规开采矿产资源；在地质灾害易发区勘查开采矿产资源应按要求落实防灾措施（《地质灾害防治条例》第二十四条）；采矿方法、选矿工艺及设备必须科学、先进、安全和环保，开采回采率、选矿回收率及综合利用率能达到规定要求，对共伴生矿产有综合开发利用方案或保护措施；具备与矿山开采规模相配套的人才、资金、技术和管理条件；必须满足安全生产要求，具备安全生产许可证；市级管控矿种矿业权投放，必须经过招标、挂牌、拍卖等方式竞争性出让；新建矿山必须编制绿色矿山建设规划或实施方案，必须按绿色矿山建设要求建矿。”

项目开采矿种为天然沥青矿，不涉及共伴生矿产，属于广元市拟重点加强开发利用的矿产。项目开采规模为300万t/a，符合《关于我市部分矿产矿山生产建设最低开采规模的通知》（广安监[2014]97号）中型矿山开采的最低生产建设规模要求。根据项目开发利用方案：I矿体开采回采率92%；II矿体开采回采率88%，均符合《粉石英等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》（自然资源部2021年第21号）中关于天然沥青矿的的开采率要求。项目采矿工艺、设备符合科学、先进、安全和环保。项目开采回采率、能达到规定要求。

因此，本项目符合《广元市矿产资源总体规划（2021—2025年）》。

### 1.3.3 与《四川省主体功能区规划》（川府发〔2013〕16号）的符合性

根据《四川省主体功能区规划》（川府发〔2013〕16号），四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿所在的广元市朝天区位于省级层面重点开发区域中的川东北地区。

该区域是省级层面的重点开发区域，位于川渝陕结合部，天然气、煤等储量丰富，人口众多，特色农产品资源丰富，以红色旅游、绿色生态旅游、历史文化旅游为代表的旅游资源独具特色。

该区域的主体功能定位是：我国西部重要的能源化工基地，农产品深加工基地，红色旅游基地，川渝陕结合部的区域经济中心和交通物流中心，构建连接我国西北、西南地区的新兴经济带。

——形成以南充、达州、遂宁、广安、广元、巴中等中心城市为依托的城镇

群空间开发格局。

——加快推进区域性中心城市发展，优化城市空间布局，拓展城市发展空间，增强城市综合服务功能，提高人口集聚能力，强化辐射和带动作用。

——加快嘉陵江产业带和渠江产业带发展。利用嘉陵江流域和渠江流域丰富的自然资源，加快川东北地区特色优势资源深度开发和加工转化，积极承接产业转移，重点发展清洁能源和石油、天然气化工、农产品加工业，大力发展特色农业和红色旅游。

——加强区域合作，大力发展配套产业。加强广安、达州与重庆的协作，建设川渝合作示范区，主动承接重庆的产业转移，加快发展汽车和摩托车配套零部件、轻纺等工业。加强南充、遂宁与成都的产业化协作，承接成都平原地区的产业转移，形成机械加工、轻纺等优势产业。

——坚持兴利除害结合，全力推进渠江、嘉陵江流域防洪控制性工程和供水保障工程建设，增强对江河洪水的调控能力，提高防洪抗旱能力。大力加强生态环境保护和流域综合整治，构建以嘉陵江、渠江为主体，森林、丘陵、水面、湿地相连，带状环绕、块状相间的流域生态屏障。

四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿所在区域属于省级层面重点开发区域，作为区域经济发展的项目，项目的建设符合《四川省主体功能区规划》的要求，与《四川省主体功能区规划》是相协调的，但是在矿山的开采及建设期间，应该加强矿山生态修复和生态环境的保护。

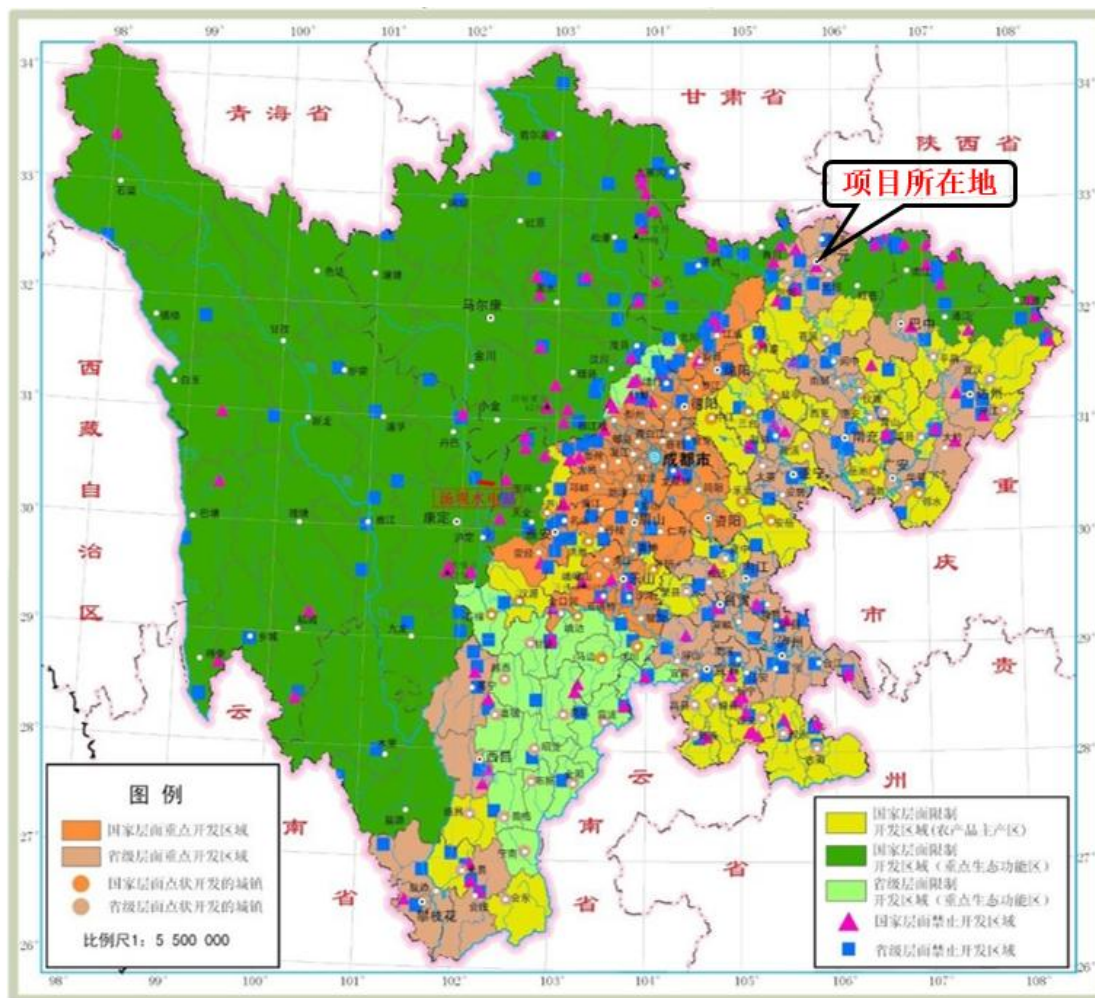


图 1.3-1 与四川省主体功能区域位置关系图

### 1.3.4 与《四川省生态功能区划》（2010 年）的符合性

根据《四川省生态功能区划》（2010 年），四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿所在的广元市朝天区属于“Ⅰ四川盆地亚热带湿润气候生态区→Ⅰ-2 盆中丘陵农林复合生态亚区→Ⅰ-2-1 盆北深丘农林业与土壤保持生态功能区”。

该区域主要生态特征是：深切低山丘陵地貌，海拔 460~1 400 米；山地气候垂直变化明显，年平均气温 13.5~15.7℃，≥10℃的活动积温 4 240~4 910℃，年平均降水量为 560~1420 毫米。跨嘉陵江干流和渠江两大水系。森林植被主要为马尾松林、柏木林、栎类林和栎类灌丛。生物多样性及矿产资源较丰富。

主要生态问题：水土流失较严重，滑坡崩塌中等发育。

生态环境敏感性：土壤寢室高度敏感，野生动物生境中度敏感。

主要生态服务功能：农林产品提供功能，土壤保持功能。

生态保护与发展方向：巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果。

发挥山区资源优势,建立商品林基地,保护野生生物资源,发展生态农业和中药材产业。建设以天然气为主的基础原料和能源化工基地。开发人文景观资源,发展旅游业及相关产业链。用地养地结合,加强水土保持建设。严禁无序开发矿产、水力、生物资源。

四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采选工程所在的生态区以丘陵地貌为主,气候属于中亚热带湿润气候类型。矿山的建设应严格控制环境污染,加强矿山生态修复和环境恢复治理。

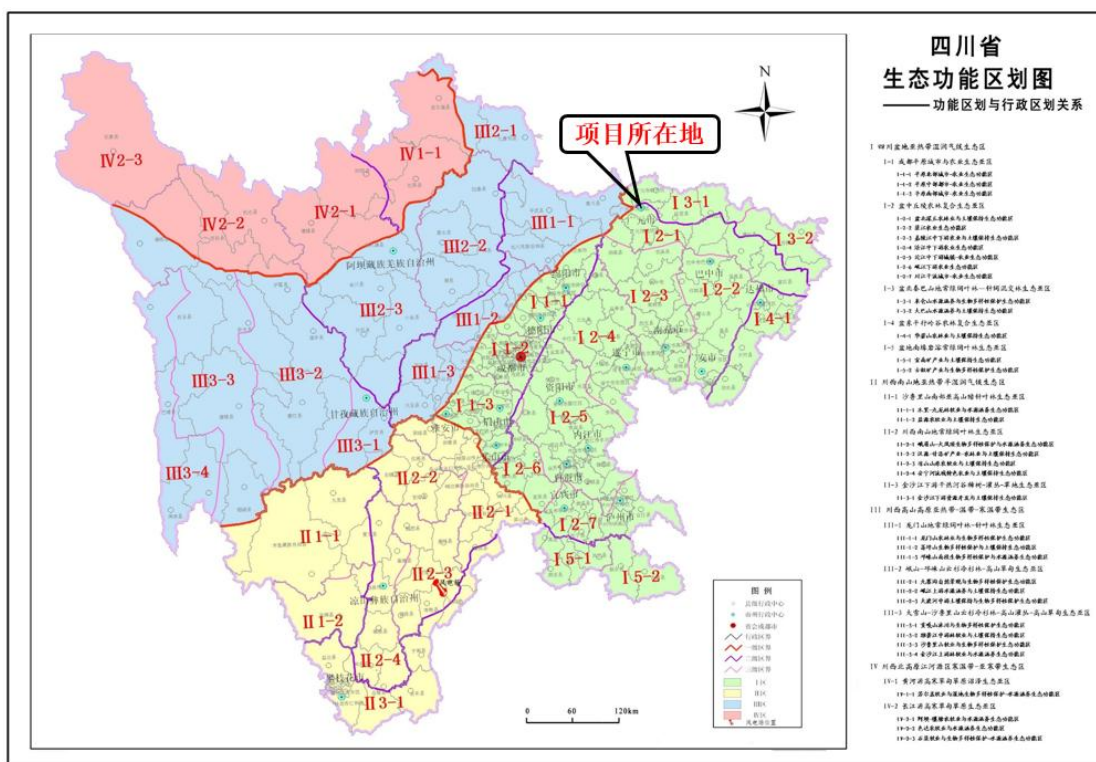


图 1.3-2 与四川省生态功能区位置关系图

### 1.3.5 与《四川省“十四五”生态环境保护规划》(川府发〔2022〕2号)符合性

表 1.3-1 与《四川省“十四五”生态环境保护规划》(川府发〔2022〕2号)符合性

规划要求	本项目情况	符合性
<p style="text-align: center;"><b>三、推动经济社会全面绿色低碳转型,建设全国绿色发展示范区</b></p>		
<p>(一)构建绿色空间格局。强化生态环境空间分区管控。深入实施主体功能区战略,构建国土空间开发保护新格局,形成安全高效的生产空间、安逸宜居的生活空间、青山绿水的生态空间。全面实施以“三线一单”为核心的生态环境分区管控体系,建立动态更新与定期调整相结合的更新调整机制。推动建立“三线一单”生态环境分区管控跟踪评估机制,出台跟踪评估细则。加强生态环境空间分区管控在政策制定、环评审批、园区管理、执法监管等方面的应用。动将碳排放总量控制和强度控制融入到“三线一单”生态环境分区管控体系,</p>	<p>本项目为天然沥青矿采矿工程,不属于“两高”类项目。经分析,项目符合“三线一单”管控要求。</p>	符合

<p>强化协同减污降碳要求。</p>		
<p><b>五、深化大气污染协同控制，持续改善环境空气质量</b></p>		
<p>(一)深化工业源污染防治。                  强化重点行业污染治理。加快火电、钢铁、水泥、焦化及燃煤工业锅炉超低排放改造。推进平板玻璃、陶瓷、铁合金、有色等重点行业深度治理。深化工业炉窑大气污染综合治理,基本完成使用高污染燃料的燃料类工业炉窑清洁能源替代。全面淘汰 10 蒸吨 / 小时及以下燃煤锅炉,县级及以上城市建成区原则上不再新建 35 蒸吨 / 小时以下的燃煤锅炉,65 蒸吨 / 小时及以上燃煤锅炉(含电力)全面实现超低排放改造,加快推进燃气锅炉低氮燃烧改造。推动取消石油化工、平板玻璃、建筑陶瓷等行业非必要烟气旁路。强化治理设施运行监管,确保按照超低排放限值及相关标准要求运行,减少非正常工况排放。持续推进川西北地区城镇清洁能源供暖。强化钢铁、水泥、矿山等行业无组织排放整治。</p>	<p>项目地下采场全面推行湿式作业,所有凿岩设备均采用湿式凿岩;工程装卸矿点、采掘面安装喷雾器进行喷雾洒水;主要进风井、巷及石门、运输平巷等定期进行洗壁;在工作面采矿和掘进时,事前洒水洗壁。可有效降低扬尘排放。</p>	<p>符合</p>
<p><b>七、扎实推进净土减废行动,保持土壤环境总体稳定</b></p>		
<p>(一)推进土壤污染源头防控。                  加强空间布局管控。.....禁止在居民区、学校、医院、疗养院和养老院等单位周边新(改、扩)建可能造成土壤污染的建设项目,禁止在永久基本农田集中区域新建可能造成土壤污染的建设项目防范新增土壤污染。严格重点行业企业准入,规范新(改、扩)建项目土壤环境调查,落实涉及有毒有害物质土壤污染防治要求。持续推进耕地周边涉镉等重金属行业企业排查整治,动态更新污染源排查整治清单.....                  强化重点污染源监管。深化重点行业企业用地详查成果运用,动态更新并完善土壤污染重点监管单位名录。落实重点监管单位主体责任,将重点监管单位的土壤污染防治义务纳入排污许可管理,定期开展土壤污染重点监管单位自行监测和监督性监测。加强土壤污染隐患排查,重点监管单位应按规定开展重点场所和重点设施设备土壤污染隐患排查,制定并实施污染隐患区域整改方案,鼓励土壤污染重点监管单位实施管道化、密闭化等防渗漏改造。加强矿山开采污染监管,严控矿产开发过程中的环境污染。</p>	<p>本项目为天然沥青矿采矿工程,不涉及镉等重金属;项目周边无居民区、学校、医院、疗养院和养老院。</p>	<p>符合</p>
<p>(三)持续推进重金属污染防治。                  强化重金属污染防治。严格涉重金属企业和园区环境准入管理,新(改、扩)建涉重金属重点行业建设项目实施等量替代或减量替代。持续调整产业结构并优化布局,加快推进环境敏感区和城市建成区涉重金属企业搬迁和关闭。推进铅酸电池、电镀、有色金属冶炼等行业园区的建设,引导涉重金属企业入园,推进园区环保基础设施建设。加强重点行业重金属污染治理。强化清洁生产水平和污染物排放强度等指标约束,以优化布局、结构调整、升级改造和深度治理等为主要手段,推动实施一批重金属减排工程,持续减少重金属污染物排放。加大有色金属冶炼、无机酸制造等行业生产工艺提升改造力度,加快锌冶炼企业竖罐炼锌设备替代改造,积极推进铜冶炼企业开展转炉吹炼工艺提升改造。实施铅、锌、铜冶炼行业企业提标改造,耕地周边企业严格执行颗粒物等重点大气污染物特别排放限值。加强有色、钢铁、硫酸、磷肥等行业企业废水总砷治理。</p>	<p>本项目为天然沥青矿采矿工程,不属于重金属重点行业,不涉及重金属污染物的排放。</p>	<p>符合</p>
<p>(四)强化固体废弃物分类处置。                  加强源头减量。推进工业减废行动,延伸重点行业产业链,鼓励固体废物产生量大的企业开展清洁生产,减少固体废物产生量.....全面排查矿区无序堆存的历史遗留废物,制定整治方案,逐步消除存量。鼓励有条件的园区和企业加强资源耦合和循环利用,创建“无废园区”和“无废企业”。</p>	<p>项目为新建天然沥青矿开采工程,不涉及历史遗留废物。矿山开采过程中,企业拟对运营产生的危险废物、一般固废进行分类处置。</p>	<p>符合</p>

八、加强风险防范与化解,守住生态环境安全底线

<p>(一)强化环境风险防范。 加强行业、园区、企业风险防范管控。健全环境安全隐患治理制度,落实化工园区、饮用水水源地、尾矿库及涉危、涉重、涉有毒有害物质的重点区域、行业、领域环境风险防控措施,建立环境安全隐患动态清单,落实环境风险防范主体责任,防范化解重特大突发生态环境事件风险。建立重点环境风险企业清单,对沿江石油化工、有色冶炼、农药、制浆造纸等重点企业开展突发生态环境事件风险信息登记和信息公开,督促企业完善环境安全管理制度和环境应急设施。</p>	<p>本项目为天然沥青矿采矿工程,不涉重及有毒有害物质。矿权范围内不涉及饮用水水源地保护区。同时,本环评针对矿区风险物质、风险单元,采取了针对性、有效的防控措施。在严格落实风险防控措施的情况下,项目环境风险可控。</p>	<p>符合</p>
<p>(四)加强核与辐射安全监管。 提升核与辐射安全水平。推进核与辐射环境安全监管、监测和应急能力现代化建设。持续落实高风险移动放射源在线监控全覆盖,确保放射性同位素与射线装置安全可控。提升核与辐射信息化管理水平,加强核与辐射环境监管监测大数据分析应用,推动辐射环境自动化监测网建设。加强重点电磁设施、设备和伴生放射性矿利用中的辐射安全监督管理。</p>	<p>依据《四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟矿区天然沥青矿勘探报告》:沥青矿石及顶底板符合《建筑材料放射性核素限量》(GB 6566-2010)A类建筑材料标准,其产销和使用范围不受限制,不会对人体及环境造成危害。</p>	<p>符合</p>

1.3.6 与大气污染防治相关规划的符合性分析

表 1.3-2 与大气污染防治行动计划等符合性

大气污染防治行动计划	相关要求	本项目情况	符合性
<p>《柴油货车污染治理攻坚战行动方案》(2022年11月,生态环境部等15部门联合印发)</p>	<p>二、推进“公转铁”“公转水”行动 加快铁路专用线建设。精准补齐工矿企业、港口、物流园区铁路专用线短板、提升“门到门”服务质量。新建及迁建煤炭、矿石、焦炭大宗货物年运量 150 万吨以上的物流园区、工矿企业,原则上要接入铁路专用线或管道。 提高铁路和水路货运量。“十四五”期间,全国铁路货运量增长 10%,水路货运量增长 12%左右。推进多式联运、大宗货物“散改集”,集装箱铁水联运量年均增长 15%以上。京津冀及周边地区、长三角地区、粤港澳大湾区等沿海主要港口利用集疏港铁路、水路、封闭式皮带廊道、新能源汽车运输铁矿石、焦炭大宗货物比例力争达到 80%。晋陕蒙新煤炭主产区出省(区)运距 500 公里以上的煤炭和焦炭铁路运输比例力争达到 90%以上。充分挖掘城市铁路站场和线路资源,创新“外集内配”等生产生活物资公铁联运模式。</p>	<p>本项目为矿山开采工程,开采规模为 300 万 t/a,原矿采取皮带运输方式,直接运至选厂选矿,符合该方案要求。依据项目设计资料,选厂产品(精矿)量约 40.46 万 t/a(小于 150 万 t/a),采取货车外运,符合该方案要求。</p>	<p>符合</p>
<p>《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》</p>	<p>(九)打好重污染天气消除攻坚战。突出秋冬季细颗粒物污染防治,强化成都平原、川南和川东北地区工业源、移动源、扬尘源综合整治。严格重点行业绩效分级管理,修订完善重污染天气应急预案,加强省市县三级重污染</p>	<p>项目地下采场全面推行湿式作业,所有凿岩设备均采用湿式凿岩;工程装卸矿点、采掘面</p>	<p>符合</p>



<p>(川委发〔2022〕18号)</p>	<p>天气联动应对,完善重污染天气应急管控清单,依法严厉打击应急减排措施不落实行为。科学调整大气污染防治重点区域范围,加大烟花爆竹管控力度。到2025年,全省地级及以上城市重度及以上污染天数比率控制在0.1%以内。</p>	<p>安装喷雾器进行喷雾洒水;主要进风井、巷及石门、运输平巷等定期进行洗壁;在工作面采矿和掘进时,事前洒水洗壁。可有效降低扬尘的无组织排放。</p>	
	<p>(十一)打好移动源污染治理攻坚战。基本淘汰国三及以下排放标准汽车,鼓励淘汰国四排放标准营运柴油货车。加强柴油车排放路检路查、集中停放地和维修地尾气排放监督抽检,全面落实汽车排放检验和维护制度。大力推广新能源汽车,推进城市公共交通、公务用车电动化,提升地级及以上城市清洁能源汽车在公共领域使用率,推动设区的市城市公交车基本实现新能源化。到2025年,全省新能源汽车新车销售量达到汽车新车销售总量的20%以上。加强非道路移动机械综合管控,推进老旧非道路移动机械淘汰更新,严查超标排放和“冒黑烟”等违法行为。持续开展清洁油品行动。</p>	<p>项目矿山拟对运输道路采取以下抑尘措施: a 车辆禁止超载,车厢不能泄漏,并加盖苫布;干燥时节采取路面洒水降尘,以减轻道路扬尘对沿途环境的影响;运输路面应作硬化处理,防止起尘。b 专人负责运输路面的清洁。c 发现道路破损时必须及时修整运输道路破损路面。通过采取以上防治措施,可有效降低道路扬尘。</p>	<p>符合</p>
<p>《关于深入打好2022年大气污染防治攻坚战的通知》(川办发〔2022〕50号)</p>	<p>五、积极推进产业结构调整。发展改革部门指导各地稳妥有序推进“双碳”工作,坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展;严禁违规新增钢铁、水泥、焦化、平板玻璃等行业产能;强化源头控制,严格落实固定资产投资节能审查制度,实施能耗等量和减量替代。发展改革、能源部门大力推动燃煤锅炉和工业炉窑煤改电、煤改气。经济和信息化部门结合国家产业结构调整指导目录要求,出台2022年度推动落后产能退出工作方案,重点推动成都平原、川南等地区加快淘汰落后产能和工艺,推动原辅料替代、产业链绿色升级。</p>	<p>本项目为天然沥青矿采矿工程,不属于“两高”类项目。</p>	<p>符合</p>

### 1.3.7 与水污染防治相关规划的符合性分析

表 1.3-3 与水污染防治符合性

水污染防治文件	规划要求	本项目情况	符合性
<p>《关于深入打好污染防治攻坚战实施意见》(川委发〔2022〕18号)</p>	<p>(十三)打好重点流域限期达标攻坚战。对国考、省考断面尚未达标的河流实施限期整治,因河施策制定达标方案,逐步提升流域水生态环境质量。加强存在反弹风险的重点河流和枯水期重点时段水质管控,保障枯水期生态流量。深化“测管协同”,加强水质异常区域预警预报、应急管控。巩固提升沱江、岷江水环境整治成效,深化川渝跨界河流联防联控、共建共享。到2025年,力争全省国考、省考断面水质全面达标,劣V类、V类断面清零。</p>	<p>项目不排水。依据地表水环境质量现状监测结果可知:区域地表水环境质量良好,各项监测因子满足地表水Ⅲ类水质要求。</p>	<p>符合</p>
	<p>(十四)打好长江保护修复攻坚战。严格执行长江经</p>	<p>本项目为沥青矿</p>	

<p>济带发展负面清单管理制度，健全生态环境硬约束机制，持续实施“三磷”专项排查整治行动，制定实施重点流域总磷污染控制方案。持续推进长江经济带小水电清理整改，分类推进整改工作，推动小水电转型升级、绿色发展，维护河流健康生命。切实推进船舶污染治理，在邛海、泸沽湖、汉源湖、仙海湖等重要湖库封闭水域率先实行船舶污水零排放。实施好长江十年禁渔，有效恢复重点流域水生生物多样性。持续开展长江入河排污口排查整治，按照国家部署开展长江流域水生态考核试点。</p>	<p>开采工程，不涉及“三磷”。</p>	
<p>（十八）巩固提升饮用水水源地保护水平。全面优化县级及以上城市饮用水水源地布局和供水格局，加快推进城市饮用水水源地规范化建设。强化风险防范与应急能力，实施县级及以上城市应急水源或备用水源建设。加强农村水源地保护，完成农村集中式饮用水水源地保护区划定、立标并开展环境问题排查整治。到 2025 年，全省县级及以上城市集中式饮用水水源地水质达标率达到 100%。</p>	<p>依据广元市利州区生态环境局（广利环函[2022]51号）文件，项目矿权范围内不涉及饮用水水源地保护区。</p>	

### 1.3.8 与土壤污染防治相关规划的符合性分析

表 1.3-4 与土壤污染防治行动计划符合性

土壤污染防治行动计划	相关要求	本项目情况	符合性
<p>《关于深入打好污染防治攻坚战的意见》（川委发〔2022〕18号）</p>	<p><b>（二十一）强化固体废弃物安全处置。</b>深入推进固体废物申报登记制度，建立并动态更新固体废物重点监管点位清单。持续推动生活垃圾分类管控，加强餐厨垃圾资源化利用，推进生活垃圾中有害垃圾的收集与处置。到 2025 年，城市生活垃圾资源化利用率达到 60%以上。加强建筑垃圾管理，促进建筑垃圾减量化、资源化、无害化。提升危险废物收集处置与利用能力。加强医疗废物分类管理，补齐地区医疗废物处置短板。到 2022 年年底，全省县级及以上城市建成区医疗废物无害化处置率达到 99%以上。推进工业减废行动，加强工业固体废物综合利用。到 2025 年，新增大宗固体废物综合利用率达到 60%。推动废旧动力电池、废旧光伏组件、钒钛磁铁矿冶炼废渣等的回收利用技术研发及产业化应用。开展“无废城市”建设，到 2025 年力争建成 5 个“无废城市”。</p>	<p>矿山未形成采空区时（开采前期），废石全部堆存于废石临时中转堆场，定期外售；项目矿山形成采空区后，全部用于填充采空区。其它固体废物分类收集处置，去向明确，不会产生二次污染。</p>	<p>符合</p>
<p>《四川省“十四五”土壤污染防治规划》（川环发〔2022〕5号）</p>	<p><b>持续开展矿山、尾矿库等周边土壤环境质量调查。</b>以凉山、攀枝花、绵阳、甘孜、广元、阿坝等市（州）历史遗留固体废物堆存场所和川南煤矿、硫铁矿以及川渝交界地区广安市、达州市煤矿等为重点，开展受污染源影响范围内土壤、农产品、地表水和地下水等环境质量协同调查评估，推进土壤与水污染协同防治试点。开展有色金属冶炼、火力发电、垃圾焚烧等企业周边土壤铊、汞、二噁英等污染状况调查。</p>	<p>项目为沥青矿开采工程，不涉及有色金属冶炼、火力发电、垃圾焚烧等行业，不外排重金属污染物。</p>	<p>符合</p>

	<b>加强重点行业企业监管。</b> 严格重点行业企业准入，强化建设项目土壤环境影响评价刚性约束，鼓励工业企业集聚发展。强化涉及有毒有害物质或可能造成土壤污染的新（改、扩）建项目环境影响评价，提出并落实防腐蚀、防渗漏、防遗撒等土壤污染防治措施。	项目为沥青矿开采工程，不属于土壤污染重点行业。	
	<b>加强矿产资源开发污染防治。</b> 加强矿山开采土壤污染防治，做好废水、废气和废渣污染防治工作，防范土壤污染。加强尾矿库环境风险防控，存在安全事故隐患、重大险情以及其他需要重点监管尾矿库的运营、管理单位应当按照规定，开展土壤污染状况监测和定期评估。	项目为沥青矿开采工程，属于非金属矿山开采工程。项目不涉及选厂及尾矿库。	符合
	<b>强化固体废物处置设施监管。</b> 定期开展固体废物堆存场所土壤污染隐患排查，以涉危险废物、涉重金属固废堆场为重点，督促企业严格落实“三防措施”。强化污水集中处理设施、固体废物处置设施、垃圾焚烧发电设施等周边土壤监测，防止对周边土壤造成污染	项目为沥青矿开采工程，属于非金属矿山开采工程，不涉及重金属污染物外排。暂存堆场采取截洪沟等措施防止水土流失。	符合

### 1.3.9 与长江保护相关规划的符合性分析

表 1.3-5 与长江保护相关法规的符合性分析

文件	相关要求	本项目情况	符合性
《中华人民共和国长江保护法》	第二十六条 国家对长江流域河湖岸线实施特殊管制。国家长江流域协调机制统筹协调国务院自然资源、水行政、生态环境、住房和城乡建设、农业农村、交通运输、林业和草原等部门和长江流域省级人民政府划定河湖岸线保护范围，制定河湖岸线保护规划，严格控制岸线开发建设，促进岸线合理高效利用。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。	本项目仅涉及矿山采矿工程，不包含沥青矿选矿厂及尾矿库。	符合
《关于印发<长江经济带发展负面清单指南>（试行，2022年版）的通知》（推动长江经济带发展领导小组办公室文件 长江办[2022]号）	禁止建设不符合全国和省级港口布局规划以及港口总体规划的码头项目，禁止建设不符合《长江干线过江通道布局规划》的过长江通道项目。	本项目仅涉及矿山采矿工程，不包含沥青矿选矿厂及尾矿库，不涉及码头及过长江通道项目。	符合
	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内投资建设与风景名胜资源保护无关的项目。	项目不涉及自然保护区核心区、缓冲区的沿岸和河段范围，也不在风景名胜区核心景区的沿岸和河段范围内。	符合
	禁止在饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，以及网箱养殖、禽畜养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。禁止在饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目。	项目不涉及饮用水水源保护区。	符合
	禁止在水产种质资源保护区的岸线和河段范围内新建围湖造田、围海造地或围填海等投资建设项目。禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内挖沙、采矿，以及任何不符合主体功能定位的投资建设项目。	本项目不涉及水产种质资源保护区、国家湿地公园的岸线和河段范围。	符合
禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护	项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和保留区内，也不在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段保护区、保	符合	

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

	区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	留区内。	
	禁止未经许可在长江干支流及湖泊新设、改设或扩大排污口。	项目生产及生活废水经处理后全部回用，不外排。	符合
	禁止在“一江一口两湖七河”和 332 个水生生物保护区开展生产性捕捞。	本项目不涉及水生生物捕捞。	符合
	禁止在长江干支流、重要湖泊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、冶炼渣库和磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目仅涉及矿山采矿工程，不包含沥青矿选矿及尾矿库。	符合
《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行, 2022 年版)》(川长江办[2022]17 号)	禁止新建、改建和扩建不符合全国港口布局规划, 以及《四川省内河水运发展规划》《泸州—宜宾—乐山港口群布局规划》《重庆港总体规划(2035 年)》等省级港口布局规划及市级港口总体规划的码头项目。	项目不涉及码头项目。	符合
	禁止新建、改建和扩建不符合《长江干线过江通道布局规划(2020—2035 年)》的过长江通道项目(含桥梁、隧道), 国家发展改革委同意过长江通道线位调整的除外。	项目不涉及长江通道项目。	符合
	禁止在自然保护区核心区、缓冲区的岸线和河段范围内投资建设旅游和生产经营项目。自然保护区的内部未分区的, 依照核心区 and 缓冲区的规定管控。	项目不涉及自然保护区核心区、缓冲区的沿岸和河段范围。	符合
	禁止违反风景名胜区规划, 在风景名胜区内设立各类开发区。禁止在风景名胜区核心景区的岸线和河段范围内建设宾馆、招待所、培训中心、疗养院以及与风景名胜资源保护无关的项目。	项目不在风景名胜区范围内, 不在核心景区的岸线和河段范围内	符合
	禁止在饮用水水源准保护区的岸线和河段范围内新建、扩建对水体污染严重的建设项目, 禁止改建增加排污量的建设项目。	项目不涉及饮用水水源保护区。	符合
	饮用水水源二级保护区的岸线和河段范围内, 除遵守准保护区规定外, 禁止新建、改建、扩建排放污染物的投资建设项目; 禁止从事对水体有污染的水产养殖等活动。	项目不涉及饮用水水源保护区, 不外排废水。	符合
	饮用水水源一级保护区的岸线和河段范围内, 除遵守二级保护区规定外, 禁止新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目, 以及网箱养殖、畜禽养殖、旅游等可能污染饮用水水体的投资建设项目。	项目不涉及饮用水水源保护区, 不外排废水。	符合
	禁止在水产种质资源保护区岸线和河段范围内新建围湖造田、围湖造地或挖沙采石等投资建设项目。	本项目不涉及水产种质资源保护区。	符合
	禁止在国家湿地公园的岸线和河段范围内开(围)垦、填埋或者排干湿地, 截断湿地水源, 挖沙、采矿, 倾倒有毒有害物质、废弃物、垃圾, 从事房地产、度假村、高尔夫球场、风力发电、光伏发电等任何不符合主体功能定位的建设项目和开发活动, 破坏野生动物栖息地和迁徙通道、鱼类洄游通道。	本项目不涉及在国家湿地公园的岸线和河段范围内建设。	符合
	禁止违法利用、占用长江流域河湖岸线。禁止在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内投资建设除事关公共安全及公众利益的防洪护岸、河道治理、供水、生态环境保护、航道整治、国家重要基础设施以外的项目。	项目不在《长江岸线保护和开发利用总体规划》划定的岸线保护区和岸线保留区内。	符合
	禁止在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内投资建设不利于水资源及自然生态保护的项目。	项目不涉及在《全国重要江河湖泊水功能区划》划定的河段及湖泊保护区、保留区内建设。	符合
	禁止在长江流域江河、湖泊新设、改设或者扩大排污口, 经有管辖权的生态环境主管部门或者长江流域生态环境监督管理机构同意的除外。	项目不外排废水, 不涉及新设、改设或者扩大排污口。	符合
	禁止在长江干流、大渡河、岷江、赤水河、沱江、嘉陵江、乌江、汉江和 51 个(四川省 45 个、重庆市 6 个)水生生物保护区开展生产性捕捞。	项目不涉及生产性捕捞。	符合
禁止在长江干支流、重要湖泊岸线一公里范围内新建、扩建化工园区和化工项目。	项目不属于化工项目。	符合	
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、冶炼渣库、磷石膏库, 以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。	本项目仅涉及矿山采矿工程, 不包含沥青矿选矿及尾矿库。	符合	
禁止在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要	项目不涉及生态红线, 不占用	符合	

	特别保护的区域内选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。	永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域。	
	禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色、制浆造纸等高污染项目。	本项目为非金属矿开采工程。	符合
	禁止新建、扩建不符合国家石化、现代煤化工等产业布局规划的项目。	本项目为非金属矿开采工程。	符合
	禁止新建、扩建法律法规和相关政策明令禁止的落后产能项目。对《产业结构调整指导目录》中淘汰类项目，禁止投资；限制类的新建项目，禁止投资，对属于限制类的现有生产能力，允许企业在一定期限内采取措施改造升级。	项目不涉及新增落后产能。	符合
	禁止新建、扩建不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业的项目。对于不符合国家产能置换要求的严重过剩产能行业，不得以其他任何名义、任何方式备案新增产能项目。	项目不涉及新增过剩产能。	符合
《四川省嘉陵江流域生态环境保护条例》	第十七条 编制嘉陵江流域生态环境保护规划应当遵守生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和生态环境准入清单，符合国土空间规划、生态环境保护规划、岸线保护和开发利用规划等相关规划。编制其他有关专项规划或者方案，应当与国土空间规划和流域生态环境保护规划相衔接。禁止在嘉陵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。	项目符合区域三线一单管控要求；项目位于城镇开发边界以外，不涉及生态保护红线，与广元市的三区三线划定成果不冲突。	符合
	第二十一条 排污单位排放污染物不得超过国家和省污染物排放标准，不得超过重点水污染物排放总量控制指标。	项目废水全部回用，不外排。	符合
	第七十一条 化学品生产企业以及工业集聚区、矿山开采区、尾矿库、危险废物处置场、垃圾填埋场等运营、管理单位，应当采取防渗漏、防垮塌等措施，并建设地下水水质监测井进行监测，防止地下水污染。	项目地下水设置了水质例行监测井。	符合

### 1.3.10 与“三线一单”符合性分析

经梳理，项目为天然沥青矿开采项目，位于城市总体规划区外。本次评价按照川环办函[2021]469号开展了项目“三线一单”符合性分析具体如下：

#### 1、管控单元

本项目地理坐标信息为：经度：105.695833；纬度：32.521111。根据查询四川政务服务网结果，项目所在的环境管控单元和要素管控分区如下。项目位于广元市朝天区要素重点管控单元（管控单元编号：ZH51081220003）。



序号	管控单元编码	管控单元名称	所属城市	所属区县	准入清单类型	管控类型
1	ZH51081220003	朝天区要素重点管控单元	广元市	朝天区	环境综合	环境综合管控单元要素重点管控单元
2	YS5108123210001	嘉陵江-朝天区-元西村-控制单元	广元市	朝天区	水环境分区	水环境一般管控区
3	YS5108122320001	朝天区大气环境布局敏感重点管...	广元市	朝天区	大气环境分区	大气环境布局敏感重点管控区

图 1.3-1 项目所在地环境管控单元和要素管控分区查询结果

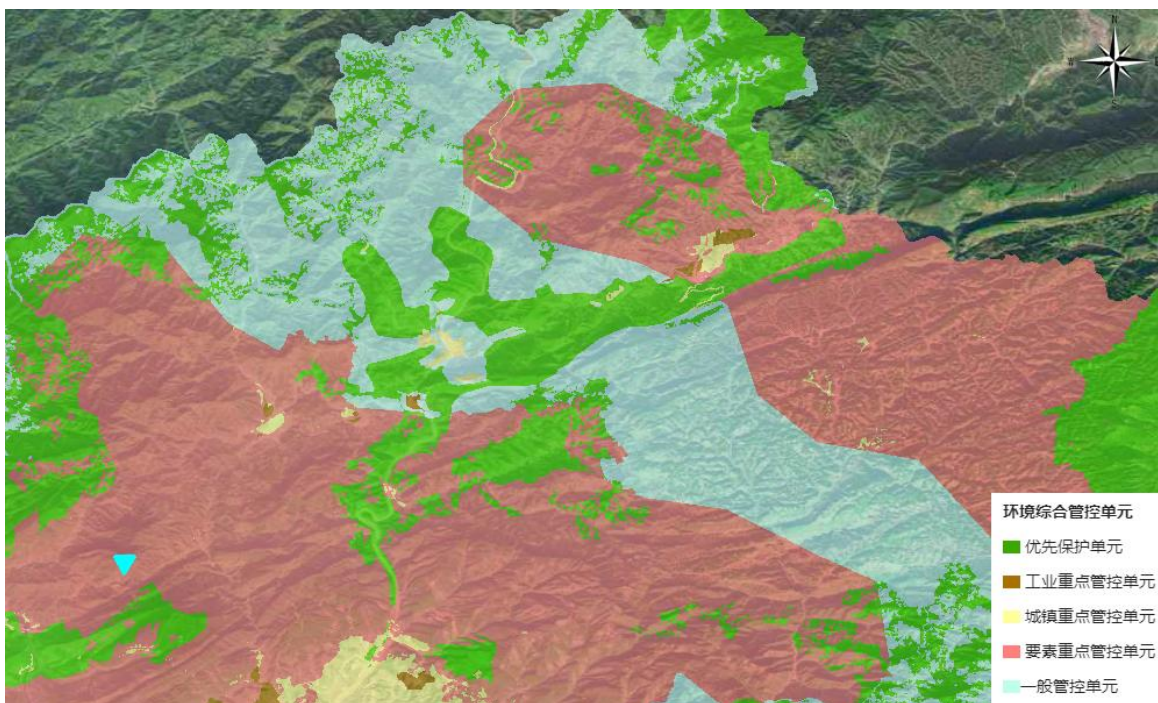


图 1.3-2 项目及周边的环境管控单元图

2、项目与所在环境管控单元管控要求的符合性分析

表 1.3-6 广元市朝天区要素重点管控单元（ZH51081220003）普适性和单元级管控要求的符合性分析

环境管控单元编码	环境管控单元名称	广元市普适性清单	管控类别	单元特性管控要求	本项目情况	符合性
YS5108122320001	朝天区大气环境布局敏感重点管控区	空间布局约束： 禁止开发建设活动的要求 暂无 限制开发建设活动的要求 暂无 不符合空间布局要求活动的退出要求 暂无 其他空间布局约束要求 暂无 污染物排放管控： 允许排放量要求 暂无 现有源提标升级改造 暂无 其他污染物排放管控要求 暂无 环境风险防控： 联防联控要求 暂无 其他环境风险防控要求 暂无	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 1、坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目 2、严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能 限制开发建设活动的要求 / 允许开发建设活动的要求 / 不符合空间布局要求活动的退出要求 / 其他空间布局约束要求 /	本项目为天然沥青矿开采项目，开采方式为地下开采。不属于高耗能、高排放、低水平项目。	符合
		资源开发利用效率要求： 水资源利用总量要求 暂无 地下水开采要求 暂无 能源利用总量及效率要求 暂无 禁燃区要求 暂无 其他资源利用效率要求 暂无		污染物排放管控		

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

			求 / 重点行业企业专项治理要求 / 其他大气污染物排放管控要求 /		
			环境风险防 控 / 资源开发效 率要求	/	/
YS5108123210001	嘉陵江-朝天 区-元西村- 控制单元	空间布局约 束	禁止开发建设活动的要求 不再新建、改扩建开采规模在 50 万 吨/年以下的磷矿，不再新建露天磷 矿 限制开发建设活动的要求 允许开发建设活动的要求 不符合空间布局要求活动的退出要 求 其他空间布局约束要求	本项目为天然沥青矿开采项 目，不涉及磷矿资源开采。	符合
		污染物排放 管控	城镇污水污染控制措施要求 1、持续推进环保基础设施补短板， 完善污水收集处理系统。2、保障乡 镇污水收集处理设施顺畅运行。3、 推进污水直排口排查与整治，落实 “一口一策”整改措施。 工业废水污染控制措施要求 1、落实主要污染物排放总量指标控 制要求，加强入河排污口登记、审 批和监督管理。2、强化流域内工业 点源、规模化畜禽养殖场运行监管， 避免偷排、漏排。 农业面源水污染控制措施要求 1、推进农村污染治理，稳步农村污 水处理设施建设，适当预留发展空 间，宜集中则集中，宜分散则分散。	依据广元市利州区生态环境 局（广利环函[2022]51 号）文 件，项目矿权范围内不涉及饮用 水水源保护区。项目废水经 收集、治理后全部回用，不外 排。	符合



广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

				<p>大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。严格做好“农家乐”、种植采摘园等范围内的生活及农产品产生污水及垃圾治理。2、以环境承载能力为约束，合理规划水产养殖空间及规模；推进水产生态健康养殖，加强渔业生产过程中抗菌药物使用管控。推进水产养殖治理，水产养殖废水应处理达到《四川省水产养殖业水污染物排放标准》后排放；实施池塘标准化改造，完善循环水和进排水处理设施；推进养殖尾水节水减排。3、以环境承载能力为约束，合理规划畜禽养殖空间及规模；推进畜禽粪污分类处置，根据排放去向或利用方式的不同执行相应的标准规范。不断提高畜禽养殖粪污资源化利用率及利用水平；设有污水排放口的规模化畜禽养殖场应当依法申领排污许可证。4、推进化肥、农药使用量“零增长”，逐步推进农田径流拦截及治理。</p> <p>船舶港口水污染控制措施要求 饮用水水源和其它特殊水体保护要求</p>		
			环境风险防控	进一步完善工业企业和矿山环境风险防范和管理体系建设，开展企业风险隐患排查与风险评估，增强企业的环境风险意识，守住环境安全底线。落实“一河一策一图”风险管理和应急响应方案，提升风险应急管理水平和应急响应能力。	项目为沥青矿开采工程，属于非金属矿山开采工程。项目矿山拟采取严格的环境风险防控措施，降低项目环境风险。	符合
			资源开发效率要求	强化种植业节水；推进农村污水分质资源化利用。	本项目不涉及。	符合
ZH51081220003	朝天区要素	空间布局约束：	空间布局约束	禁止开发建设活动的要求 同要素重点管控单元总体准入要求	本项目为天然沥青矿开采项目，开采方式为地下开采。依	符合

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

重点管控单元	<p>禁止开发建设活动的要求 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、冶炼渣库、磷石膏库，以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建除外。 禁止在长江流域开放水域养殖、投放外来物种或者其他非本地物种种质资源。禁止在长江流域禁止采砂区和禁止采砂期从事采砂活动。（《中华人民共和国长江保护法》） 禁止在合规园区外新建、扩建钢铁、石化、化工、焦化、建材、有色等高污染项目。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》） 对全部基本农田按禁止开发的要求进行管理，禁止占用基本农田发展林果业和挖塘养鱼。禁止任何单位和个人在基本农田保护区内建窑、建房、建坟、挖砂、采石、采矿、取土、堆放固体废弃物或者进行其他破坏基本农田的活动。（《中华人民共和国土地管理法》、《基本农田保护条例》、《全国主体功能区规划》） 永久基本农田，实行严格保护，确保其面积不减少、土壤环境质量不下降，除法律规定的重点建设项目选址确实无法避让外，其他任何建设不得占用。在永久基本农田集中区域，不得新建可能造成土壤污染的建设项目；已经建成的，应当限期关闭拆除。（《土壤污染防治行动计划》、《中华人民共和国土壤污染防治法》） 全面停止小型水电项目开发，已建成的中小型水电站不再扩容。（《四川省人民政府关于进一步加强和规范水电建设管理的意见》）。 禁止在禁采区内开采矿产；禁止土法采、选、冶严重污染环境的矿产资源。 畜禽养殖严格按照广元市各区县畜禽养殖区域划定方案执行，依法关闭或搬迁禁养区内的畜禽养殖场（小区）和养殖专业户。 禁止在永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域选址建设尾矿库、冶炼渣库、磷石膏库。 限制开发建设活动的要求</p>	<p>限制开发建设活动的要求 同环境要素综合重点管控单元总体准入要求 允许开发建设活动的要求 同要素重点管控单元总体准入要求 不符合空间布局要求活动的退出要求 同要素重点管控单元总体准入要求 其他空间布局约束要求</p>	<p>据广元市自然资源局朝天区分局文件及利州区的三区三线划定成果图，项目地面工程项目用地已全部避让永久基本农田。</p>		
		<p>污染物排放管控</p>	<p>现有源提标升级改造 / 新增源等量或倍量替代 同环境要素综合重点管控单元总体准入要求 新增源排放标准限值 / 污染物排放绩效水平准入要求 同环境要素综合重点管控单元总体准入要求 其他污染物排放管控要求 同环境要素综合重点管控单元总体准入要求</p>	<p>本项目为沥青矿开采工程，废气全部以无组织形式排放。生产废水全部回用，不外排。不涉及污染物排放总量。</p>	符合
		<p>环境风险防控</p>	<p>严格管控类农用地管控要求 同广元市要素重点单元总体准入要求。 安全利用类农用地管控要求 / 污染地块管控要求 / 园区环境风险防控要求 / 企业环境风险防控要求 同环境要素综合重点管控单元总体准入要求 其他环境风险防控要求 同环境要素综合重点管控单元总体准入要求</p>	<p>项目矿山拟采取严格的环境风险防控措施，降低项目环境风险。</p>	符合
		<p>资源开发效</p>	<p>水资源利用效率要求</p>	<p>本项目为沥青矿开采项目，项</p>	符合

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

	<p>现有化工、建材、有色等工业企业，原则上限制发展，污染物排放只降不增，允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，引导企业结合产业升级等适时搬迁入园。</p> <p>2.大气环境布局敏感重点管控区：（1）坚决遏制高耗能、高排放、低水平项目盲目发展，严格落实国家和四川省产业规划、产业政策、规划环评，以及产能置换、煤炭消费减量替代、区域污染物削减等要求，坚决叫停不符合要求的高耗能、高排放、低水平项目。（2）提升高耗能项目能耗准入标准，能耗、物耗要达到清洁生产先进水平。严禁新增钢铁、焦化、炼油、电解铝、水泥、平板玻璃（不含光伏玻璃）等产能。</p> <p>3.大气环境弱扩散区谨慎布局垃圾发电、危废焚烧等以大气污染为主的企业；位于不达标区域的大气环境布局敏感和弱扩散区新、改、扩建涉气三类工业项目应充分论证环境合理性。</p> <p>4.水环境农业污染重点管控区：（1）稳步推进建制镇污水处理设施建设，适当预留发展空间，宜集中则集中，宜分散则分散。农村生活污水处理设施排水执行《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》（DB 51 2626-2019）要求。（2）深入推进化肥减量增效。鼓励以循环利用与生态净化相结合的方式控制种植业污染，农企合作推进测土配方施肥。（3）新建屠宰、用排水量大的农副产品加工等以水污染为主的企业，严格实行水污染物总量替代要求；控制畜禽养殖规模，全面治理畜禽养殖污染。</p> <p>国家重大战略资源勘查、生态保护修复和环境治理、重大基础设施、军事国防以及农牧民基本生产生活等必要的民生项目（包括深度贫困地区、集中连片特困地区、国家扶贫开发工作重点县省级以下基础设施、易地扶贫搬迁、民生发展等建设项目），选址确实难以避让永久基本农田的，按程序严格论证后依法依规报批。（《四川省长江经济带发展负面清单实施细则（试行）》）</p> <p>坚持最严格的耕地保护制度，对全部耕地按限制开发的要求进行管理。严格限制农用地转为建设</p>	<p>率要求</p>	<p>同广元市、利州区总体准入要求 地下水开采要求 同广元市、利州区总体准入要求 能源利用效率要求 / 其他资源利用效率要求</p>	<p>目开采回采率符合《粉石英等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》（自然资源部 2021 年 第 21 号）中关于天然沥青矿的开采率要求。</p>	
--	---	------------	--	---	--

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

	<p>用地，控制建设用地总量，对耕地实行特殊保护。 （《中华人民共和国土地管理法(2004 修正)》）。 新建大中型水电工程，应当经科学论证，并报国务院或者国务院授权的部门批准。除与生态环境保护相协调的且是国务院及其相关部门、省级人民政府认可的脱贫攻坚项目外，严控新建商业开发的小水电项目。（《中华人民共和国长江保护法》、《关于开展长江经济带小水电清理整改工作的意见》）</p> <p>长江流域河道采砂应当依法取得国务院水行政主管部门有关流域管理机构或者县级以上地方人民政府水行政主管部门的许可。严格控制采砂区域、采砂总量和采砂区域内的采砂船舶数量。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>不符合空间布局要求活动的退出要求 涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等法定自然保护地，现有不符合相关保护区法律法规和规划的项目，应限期整改或关闭。</p> <p>对长江流域已建小水电工程，不符合生态保护要求的，县级以上地方人民政府应当组织分类整改或者采取措施逐步退出。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>对存在违法违规排污问题的工业企业（特别位于嘉陵江岸线延伸陆域 1 公里范围内的化工企业）限期整改，整改后仍不能达到要求的依法责令关闭，鼓励企业搬入合规园区。（《中共四川省委四川省人民政府关于全面加强生态环境保护坚决打好污染防治攻坚战实施意见》）</p> <p>全面取缔禁养区内规模化畜禽养殖场；嘉陵江岸线延伸至陆域 200 米范围内基本消除畜禽养殖场（小区）。（《水污染防治行动计划》四川省工作方案、《四川省打好长江保护修复攻坚战实施方案》）</p> <p>其他空间布局约束要求 位于城镇空间外的区外工业企业：①具有合法手续的企业，且污染物排放及环境风险满足管理要求的企业，可继续保留。其中，钢铁、石化、化</p>				
--	---	--	--	--	--

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

	<p>工、焦化、有色等高污染项目原则上限制发展，要求污染物排放只降不增，并进一步加强日常环保监管；允许以提升安全、生态环境保护水平为目的的改建，以及不增加污染物排放和环境风险的产品升级调整，引导企业结合产业升级、化解过剩产能等，搬迁入园。②不具备合法手续，或污染物排放超标、环境风险不可控的企业，限期进行整改提升，通过环保、安全、工艺装备升级等落实整改措施并达到相关标准实现合法生产，整改后仍不能达到要求的，属地政府应按相关要求责令关停并退出。</p> <p>污染物排放管控： 允许排放量要求 / 现有源提标升级改造 / 其他污染物排放管控要求 新增源等量或倍量替代： -若上一年度空气质量年平均浓度不达标、水环境质量未达到要求，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行倍量削减替代。（依据：《建设项目主要污染物排放总量指标审核及管理暂行办法》） -若上一年度空气环境质量、水环境质量达标，则建设项目新增相关污染物按照总量管控要求进行等量替代。 -新增 VOCs 排放的建设项目实行等量替代。（依据：《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》） -水质超标的水功能区，应当实施更严格的污染物排放总量削减要求。（《中华人民共和国长江保护法》）</p> <p>污染物排放绩效水平准入要求： 水环境： -到 2023 年底，所有建制镇具备污水处理能力。（《广元市城镇污水处理设施建设三年推进实施方案（2021-2023 年）》） -鼓励畜禽粪污还田利用。粪污经无害化处理后还田利用具体要求及限量应符合《畜禽粪便无害化</p>				
--	--	--	--	--	--

	<p>处理技术规范》、《畜禽粪便还田技术规范》、《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》。用于农田灌溉的，应符合《农田灌溉水质标准》（GB5084）。（《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》）</p> <p>-规模化畜禽养殖场（小区）粪污处理设施装备配套率达到95%以上，畜禽粪污基本实现资源化利用。（《四川省打赢碧水保卫战实施方案》）</p> <p>-屠宰项目应配套污水处理设施或进入城镇污水管网。新、改扩白酒酿造企业需满足《四川省白酒产业环境准入指标体系分析》中提出的相应区域污染物排放约束性管控指标。</p> <p>大气环境污染物：          大气环境布局敏感区，强化挥发性有机物整治。扎实推进机械设备制造、家具制造等重点行业挥发性有机物治理，确保全面达标；推广使用符合环保要求的建筑涂料、木器涂料、胶黏剂等产品；全面推广汽修行业使用低挥发性涂料，采用高效涂装工艺，完善有机废气收集和处理系统，取缔露天和敞开式汽修喷涂作业。</p> <p>严格执行《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》。加强油品的监督管理。按照国家、省要求全面供应国六标准的车用汽柴油，严厉打击生产、销售、使用不合格油品和车用尿素行为。</p> <p>严格控制道路扬尘。国省道路、高速路连接线等重点通行线路和建成区城乡结合部每天机械化清扫、冲洗不少于1次。强化城郊结合部扬尘污染管控。重点抓好重点交通建筑工地扬尘治理，切实加强城郊结合部重点货车绕行道路扬尘治理。严控城市垃圾、落叶露天焚烧。（《四川省机动车和非道路移动机械排气污染防治办法》）</p> <p>固体废物：          -到2023年底，乡镇及行政村生活垃圾收转运处置体系基本实现全覆盖。大力推进农村生活垃圾就地分类减量和资源化利用，因地制宜选择农村生活垃圾治理模式。建制镇污水处理设施产生的污泥原则上应纳入城市集中无害化处置范围。</p>				
--	--	--	--	--	--

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

	<p>(《广元市城乡生活垃圾处理设施建设三年推进实施方案(2021-2023年)》)</p> <p>环境风险防控: 联防联控要求 加强与嘉陵江上游甘肃陇南市、陕西汉中市环境风险联防联控 其他环境风险防控要求 企业环境风险防控要求:-工业企业退出用地,应按相关要求进行评估、修复,满足相应用地功能后,方可改变用途。(《土壤污染防治行动计划》) -加强“散乱污”企业环境风险防控。(《四川省打好“散乱污”企业整治攻坚战实施方案》) -严禁新增铅、汞、镉、铬、砷五类重金属污染物排放,引导现有排放重金属企业结合产业升级等适时搬迁入园。 用地环境风险防控要求: 建设用地: -对拟收回土地使用权的有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然(页岩)气开采、铅蓄电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解等行业企业用地,以及用途拟变更为居住和商业、学校、医疗、养老机构等公共设施的上述企业用地,由土地使用权人按照国家发布的建设用地土壤环境调查评估技术规范,开展土壤环境状况调查评估,符合相应规划用地土壤环境质量要求的地块,可进入用地程序。(《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》) 农用地: -到2035年,全市受污染耕地安全利用率得到有效保障,污染地块安全利用率得到有效保障。严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料,禁止处理不达标的污泥进入耕地;禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿(渣)等可能对土壤造成污染的固体废物。(《土壤污染防治行动计划》) -严格控制在优先保护类耕地集中区域新建有色金属矿采选、有色金属冶炼、石油加工、化工、焦化、电镀、制革、天然(页岩)气开采、铅蓄</p>				
--	---	--	--	--	--

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

	<p>电池、汽车制造、农药、危废处置、电子拆解、涉重等行业企业。（《土壤污染防治行动计划广元市工作方案》）</p> <p>资源开发利用效率要求：</p> <p>水资源利用总量要求</p> <p>加强农业灌溉管理，发展喷灌、微灌、管道输水灌溉、水肥一体化等高效农业节水灌溉方式和农耕农艺节水技术，提高输配水效率和调度水平。发展节水渔业、牧业，组织实施规模养殖场节水建设和改造，推行节水型畜禽养殖技术和方式。（《四川省节约用水办法》）</p> <p>地下水开采要求</p> <p>参照现行法律法规执行</p> <p>能源利用总量及效率要求</p> <p>/</p> <p>禁燃区要求</p> <p>不再新建每小时 10 蒸吨以下的燃煤锅炉。位于不达标区域的大气环境布局敏感和弱扩散区，禁止燃烧高污染燃料。积极实施煤改电、有序推进煤改气。鼓励工业窑炉煤改电、煤改气或集中供热。（《四川省打赢蓝天保卫战实施方案》）</p> <p>其他资源利用效率要求</p> <p>暂无</p>				
--	---	--	--	--	--



1.3.11 与《四川省国土空间规划（2021-2035年）》的符合性分析

表 1.3-7 与《四川省国土空间规划（2021-2035年）》符合性

文件	相关要求	本项目情况	符合性
《四川省国土空间规划（2021-2035年）》	按照国家有关政策的规定，生态保护红线以内的区域原则上按禁止开发区进行管理，严禁随意改变空间用途、严禁不符合管制要求的各类开发活动，确保其生态功能不降低、保护面积不减少、用途性质不改变。位于自然保护区核心保护区内的永久基本农田、镇村、矿业权等要逐步有序退出。在自然保护区一般控制区内的永久基本农田、镇村、矿业权要进行生态影响评估，并按照开发服从保护的原则确定是否退出。对生态功能造成明显影响的，应逐步有序退出；不造成明显影响的，相应调整一般控制区范围。	依据广元市利州区水利局、广元市利州区林业局（广利林函[2022]66号）、广元市利州区农业农村局、广元市利州区生态环境局（广利环函[2022]51号）、广元市利州区文化旅游和体育局（广利文旅体函[2022]37号），以及广元市自然资源局朝天区分局探转采划定矿区范围征求意见表（2022年7月）证明等：项目不涉及基本农田、集中式饮用水水源保护区、自然保护区、野生动物类型自然保护区、利州区南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、大中型水利水电设施、旅游景区、景点规划及旅游专项规划区域内。	符合
	有序开展各类资源开发利用，切实减少对生态环境的影响，禁止在自然保护区核心区和长江岸线保护区内开展资源开采工作。因国家战略需要进行的资源勘查及大中型矿山开采活动，应在不影响区域生态功能的前提下开展。长江一级支流沿岸可视范围内原则上不得新设置露天规划开采区块，由于国家或省级战略需要确需开采的，应开展专项评估，由国家或省级生态环境主管部门认定。推动各类自然保护区内已设矿业权有序退出，做好矿山生态修复。	距离矿权范围最近河流为白龙江，约4.4km，属于长江三级支流。项目开采方式为地下开采。	符合
	逐步完善绿色矿山标准体系和管理制度，大力推进绿色勘查、绿色矿山建设和绿色矿业发展示范区建设，推进矿山“清洁生产”。新建矿山全部达到绿色矿山建设要求，存量矿山加快改造升级，逐步达到要求，到2035年，全省绿色矿山比例达到80%以上。	依据项目项目开发利用方案中章节“八、绿色矿山建设”：项目设计符合《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规[2017]4号）中相关要求。	符合
	进一步推进矿山复绿行动，加快开展露天矿山综合整治，有效治理矿产资源开发引起的环境污染和次生地质灾害，改	企业委托了专业单位编制了矿山地质环境保护与土地复垦方案。待矿山开采结束后，矿区将	符合

<p>善全省矿山生态环境。重点对盆周山地、川西南山地、盆地低山丘陵矿山环境影响严重区域，川西高原山地、盆西丘陵矿山环境影响较严重区域及盆地丘陵、平原矿山环境影响一般区域进行综合治理。</p>	<p>进行复垦、复绿。</p>
---	-----------------

综上所述，本项目的建设符合《四川省国土空间规划（2021-2035年）》的相关要求相符。

### 1.3.12 与广元市国土空间规划的符合性分析

项目地跨广元市朝天区羊木镇和利州区三堆镇，为新建天然沥青矿开采工程。

广元市自然资源局朝天区分局出具了项目规划符合有关情况的核实说明：“根据你司提供的‘曹家沟至张家沟天然沥青矿划定矿权范围（2000国家大地坐标）’我局已套合国土空间规划“三区三线”中永久基本农田保护范围，四川省广元市朝天区曹家沟至张家沟天然沥青矿勘探矿区范围内涉及0.2992公顷永久基本农田，已作永久基本农田影响评价报告，其他地面工程项目用地已全部避让永久基本农田。项目建设不影响各类国土空间规划实施”。

同时，本次评价于利州区自然资源局收集了广元市的三区三线划定成果。经比对，项目位于位于城镇开发边界以外，不涉及生态保护红线，地面工程不占用永久基本农田，详见附图6-1。

综上，项目建设不影响各类国土空间规划实施。

## 1.4 评价时段

本项目分为三个评价时段：（1）施工期；（2）运营期；（3）服务期满。

## 1.5 评价因子

### 1.5.1 建设期评价因子

植被破坏、水土流失、野生动植物、施工机械噪声、施工弃。

### 1.5.2 运营期评价因子

（1）现状监测评价因子

■生态环境：评价区域内的物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性、生态敏感目标、自然景观等；

■地下水：pH、总硬度、耗氧量、氨氮、挥发性酚类、氟化物、氯化物、硫酸盐、硝酸盐、亚硝酸盐、硫化物、氰化物、六价铬、K<sup>+</sup>、Na<sup>+</sup>、铜、锌、镍、钡、铅、砷、汞、镉、铁、锰、铝、溶解性总固体、石油类、总磷、钒、钛、苯并[a]芘、总大肠菌群、菌落总数；

■地表水：pH、DO、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、总磷、硫化物、铜、锌、六价铬、镉、铅、砷、汞、石油类、粪大肠菌群；

■环境空气：PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub>、CO、O<sub>3</sub>、TSP、沥青烟、苯并芘；

■噪声：等效连续 A 声级。

## (2) 影响评价因子

■生态环境：评价区域内的物种、生境、生物群落、生态系统、生物多样性、生态敏感目标、自然景观等；

■工业固体废物：废石、表土；

■地下水：Zn、As、Ni、Cd、F、硫化物、石油类、COD<sub>Mn</sub>、NH<sub>3</sub>-N；

■地表水：石油类；

■环境空气：TSP；

■噪声：等效连续 A 声级。

### 1.5.3 退役期评价因子

采场、采场坑口工业场地等土地复垦及生态恢复等。

## 1.6 评价标准

### 1.6.1 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)及中的二级标准。

(2) 地表水环境质量执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中 III 类水域标准。

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

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

具体标准限值如下：

表 1.6-1 环境空气质量标准限值

执行标准	污染因子	标准限值	备注
《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012) 二级标准	PM <sub>2.5</sub>	75μg/m <sup>3</sup>	日平均
	PM <sub>10</sub>	150 μg/m <sup>3</sup>	日平均
	TSP	300μg/m <sup>3</sup>	日平均
	NO <sub>2</sub>	200μg/m <sup>3</sup>	1 小时平均
		80μg/m <sup>3</sup>	日平均
	SO <sub>2</sub>	500μg/m <sup>3</sup>	1 小时平均
		150μg/m <sup>3</sup>	日平均
	CO	10mg/m <sup>3</sup>	1 小时平均
		4mg/m <sup>3</sup>	日平均
	O <sub>3</sub>	160μg/m <sup>3</sup>	日最大 8 小时平均
200μg/m <sup>3</sup>		1 小时平均	

表 1.6-2 地表水环境质量标准及限值

环境因素	执行标准	污染因子	标准限值
地表水	《地表水环境质量标准》 (GB 3838-2002) III 类水域标准	pH	6~9
		DO	5
		COD <sub>cr</sub>	20
		BOD <sub>5</sub>	4
		NH <sub>3</sub> -N	1.0
		总磷	0.2
		石油类	0.05

表 1.6-3 地下水质量标准及限值

环境因素	执行标准	污染因子	标准限值
地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-2017) III 类水质标准	pH	6.5-8.5
		总硬度 (以CaCO <sub>3</sub> 计)	≤450
		耗氧量	≤3.0
		氨氮 (NH <sub>4</sub> )	≤0.5
		挥发性酚类 (以苯酚计)	≤0.002
		氟化物	≤1
		氯化物	≤250
		硫酸盐	≤250
		亚硝酸盐 (以N计)	≤1
		硝酸盐 (以N计)	≤20
		硫化物	≤0.02
		氰化物	≤0.05
		铬 (六价) (Cr <sup>6+</sup> )	≤0.05
		铜 (Cu)	≤1
		锌 (Zn)	≤1
		铅 (Pb)	≤0.01
		镉 (Cd)	≤0.005
		镍 (Ni)	≤0.02
铁 (Fe)	≤0.3		
锰 (Mn)	≤0.1		

		汞 (Hg)	≤0.001
		砷 (As)	≤0.01
		硒 (Se)	≤0.01
		溶解性总固体	≤1000

表 1.6-4 声环境质量标准及限值

环境因素	执行标准	标准限值	备注
声环境	《声环境质量标准》 GB3096-2008 中 2 类标准	60dB(A)	昼间
		50dB(A)	夜间

表 1.6-5 (1) 建设用地土壤环境质量标准及限值

环境因素	执行标准	污染因子		标准限值		
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 ) 第二类用地筛 选值	重金属 和无机物	1	砷	60	
			2	镉	65	
			3	六价铬	5.7	
			4	铜	18000	
			5	铅	800	
			6	汞	38	
			7	镍	900	
		挥发性有 机物	8	四氯化碳	2.8	
			9	氯仿	0.9	
			10	氯甲烷	37	
			11	1,1-二氯乙烷	9	
			12	1,2-二氯乙烷	5	
			13	1,1-二氯乙烯	66	
			14	(顺) 1,2-二氯乙烯	596	
			15	(反) 1,2-二氯乙烯	54	
			16	二氯甲烷	616	
			17	1,2-二氯丙烷	5	
			18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	
			19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	
			20	四氯乙烯	53	
			21	1,1,1-三氯乙烷	840	
			22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	
			23	三氯乙烯	2.8	
			24	1,2,3-三氯丙烷	0.5	
			25	氯乙烯	0.43	
			26	苯	4	
			27	氯苯	270	
			28	1,2-二氯苯	560	
			29	1,4-二氯苯	20	
			30	乙苯	28	
			31	苯乙烯	1290	
			32	甲苯	1200	
			33	对(间)二甲苯	570	
			34	邻二甲苯	640	
			半挥发性 有机物	35	2-氯酚	2256
				36	硝基苯	76

			37	苯胺	260
			38	苯并[a]蒽	15
			39	苯并[a]芘	1.5
			40	苯并[b]荧蒽	15
			41	苯并[k]荧蒽	151
			42	蒽	1293
			43	二苯并[a,h]蒽	1.5
			44	茚并[1,2,3-cd]芘	15
			45	萘	70
			其他	46	石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )
《四川省建设用 地土壤污染风险 管控标准》(DB51 2978-2023)	重金属和 无机物	1	锰	13655	
		2	钼	2127	
		3	铊	4.5	
		4	钡	8660	
		5	硒	2116	
		6	铬	2882	

表 1.6-5 (2) 农用地土壤环境质量标准及限值 (mg/kg)

类别	序号	污染物项目 <sup>②</sup>	风险筛选值			
			pH≤5.5	5.5<pH≤6.5	6.5<pH≤7.5	pH>7.5
基本因子	1	水田	0.3	0.4	0.6	0.8
		其他	0.3	0.3	0.3	0.6
	2	水田	0.5	0.5	0.6	1.0
		其他	1.3	1.8	2.4	3.4
	3	水田	30	30	25	20
		其他	40	40	30	25
	4	水田	80	100	140	240
		其他	70	90	120	170
	5	水田	250	250	300	350
		其他	150	150	200	250
	6	果园	150	150	200	200
其他		50	50	100	100	
7	镍	60	70	100	190	
8	锌	200	200	250	300	
其他项目	9	六六六总量 <sup>③</sup>	0.10			
	10	滴滴涕总量 <sup>④</sup>	0.10			
	11	苯并[a]芘	0.55			

注：①重金属和类金属砷均按元素总量计。  
 ②对于水旱轮作地，采用其中较严格的风险筛选值。  
 ③六六六总量为四种异构体的含量总和。  
 ④滴滴涕总量为四种衍生物的含量总和。

### 1.6.2 污染物排放标准

(1) 大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中二级标准。

(2) 项目生产废水全部回用，不外排；生活污水经治理后用于周边农田灌溉，执

行《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2021）。

（3）噪声排放标准：施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）限值；运营期噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准。

（4）一般工业固体废物贮存、处置场所执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）相关要求；危险废物执行《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）相关要求。具体标准限值见下表：

表 1.6-6 大气污染物综合排放标准（GB 16297-1996）

污染物	有组织排放			无组织排放
	排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )	排放速率 (kg/h)		排放浓度 (mg/m <sup>3</sup> )
		排气筒 (m)	二级	
颗粒物	120	15	3.5	1.0

续表 1.6-6 噪声排放执行标准

标准名称及级（类）别	污染因子	噪声限值 dB(A)	
		昼间	夜间
《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	施工期噪声	70	55
《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2 类标准	运营期噪声	60	50

表 1.6-7 《农田灌溉水质标准》（GB5084-2021）控制项目限值

序号	项目类别	作物种类 (mg/L)		
		水田作物	旱地作物	蔬菜
1	pH	5.5-8.5		
2	水温 °C	35		
3	SS	80	100	60 <sup>a</sup> ; 15 <sup>b</sup>
4	BOD <sub>5</sub>	60	100	40 <sup>a</sup> ; 15 <sup>b</sup>
5	CODCr	150	200	100 <sup>a</sup> ; 60 <sup>b</sup>
6	LAS	5	8	5
7	氯化物（以 Cl <sup>-</sup> 计）	350		
8	硫化物（以 S <sup>2-</sup> 计）	1		
9	全盐量	1000（非盐碱土地地区），2000（盐碱土地地区）		
10	总铅	0.2		
11	总镉	0.01		
12	铬（六价）	0.1		
13	总汞	0.001		
14	总砷	0.05	0.1	0.05
15	粪大肠菌群数（MPN/L）	40000	40000	20000 <sup>a</sup> ; 10000 <sup>b</sup>
16	蛔虫卵数（个/10L）	20		20 <sup>a</sup> ; 10 <sup>b</sup>

a 加工、烹调及去皮蔬菜。

b 生食蔬菜、瓜类和草本水果。

### （5）生态环境

①以不减少区域内濒危珍稀动植物种类和不破坏生态系统完整性为目标；

②水土流失以不增加土壤侵蚀强度为准。

土壤侵蚀类型划分标准见下表 1.6-8:

表 1.6-8 土壤侵蚀类型划分标准

类型	级别	侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)
I	微度侵蚀 (无明显侵蚀)	<1000
II	轻度侵蚀	1000~2500
III	中度侵蚀	2500~5000
IV	强度侵蚀	5000~8000
V	极强度侵蚀	8000~15000

## 1.7 评价等级及评价范围

### 1.7.1 生态环境

#### (1) 评价等级

依据建设项目影响区域的生态敏感性和影响程度，评价等级划分为一级、二级和三级。

四川省朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿权共由 21 个拐点坐标圈定，勘查面积 3.622km<sup>2</sup>。矿区范围不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产等重要生境；不涉及自然公园；不涉及生态保护红线，占地面积小于 20km<sup>2</sup>。

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ/T19-2022)，*“6.1.5 在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级”*，以及*“根据 HJ 610、HJ 964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低于二级”*，综合判定本次生态评价等级为二级。

表 1.7-1 生态影响评价工作等级划分表

序号	评价等级判定原则	本项目情况	判定结果
1	涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境时，评价等级为一级	不涉及	定为三级
2	涉及自然公园时，评价等级为二级	不涉及	定为三级
3	涉及生态保护红线时，评价等级不低于二级	不涉及	定为三级
4	根据 HJ 2.3 判断属于水文要素影响型且地表水评价等级不低于二级的建设项目，生态影响评价等级不低于二级	不属于水文要素影响型	不涉及此种情况
5	根据 HJ610、HJ964 判断地下水水位或土壤影响范围内分布有天然林、公益林、湿地等生态保护目标的建设项目，生态影响评价等级不低	本评价范围内有生态公益林分布	不低于二级



	于二级		
6	当工程占地规模大于 20km <sup>2</sup> 时（包括永久和临时占用陆域和水域），评价等级不低于二级；改扩建项目的占地范围以新增占地（包括陆域和水域）确定	占地小于 20km <sup>2</sup>	定为三级
7	当评价等级判定同时符合上述多种情况时，应采用其中最高的评价等级	本项目生态评价工作等级不低于二级	
8	建设项目涉及经论证对保护生物多样性具有重要意义的区域时，可适当上调评价等级	不涉及	不上调
9	在矿山开采可能导致矿区土地利用类型明显改变，或拦河闸坝建设可能明显改变水文情势等情况下，评价等级应上调一级	本项目为矿山开采项目	综合判定为二级
10	线性工程可分段确定评价等级。线性工程地下穿越或地表跨越生态敏感区，在生态敏感区范围内无永久、临时占地时，评价等级可下调一级	本项目不属于线性工程	不涉及此种情况
11	符合生态环境分区管控要求且位于原厂界（或永久用地）范围内的污染影响类改扩建项目，位于已批准规划环评的产业园区内且符合规划环评要求、不涉及生态敏感区的污染影响类建设项目，可不确定评价等级，直接进行生态影响简单分析	本项目为生态影响型项目，不属于此种情况	不涉及此种情况

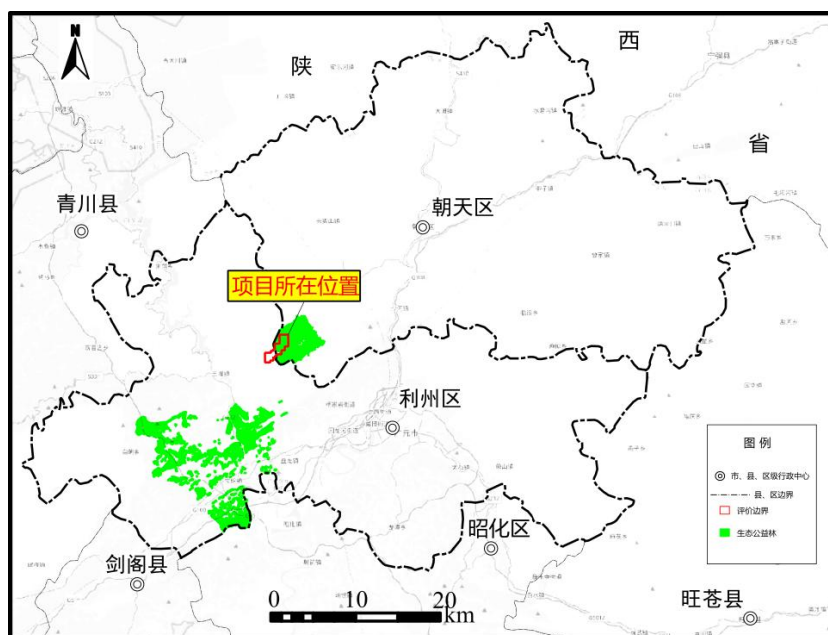


图 1.7-1 项目评价范围内的生态公益林示意图

## (2) 评价范围

本项目属于矿山开采工程，按照导则 6.2.3 的要求，矿山开采项目评价范围应涵盖开采区及其影响范围、各类场地及运输系统占地以及施工临时占地范围等。最终以矿权范围外延 500m 最为本次陆生调查的评价范围，总评价范围面积共计 10.087km<sup>2</sup>。

## 1.7.2 大气环境

### (1) 评价等级

根据《环境影响评价技术导则—大气环境》(HJ2.2-2018)中推荐模式中的估算模型对大气环境评价工作进行分析。计算各污染物的最大影响程度和最远影响范围,然后按评价工作分级判据进行分级。

计算污染的最大地面浓度占标率  $P_i$  (第  $i$  个污染物), 及第  $i$  个污染物的地面浓度达标准限制 10% 时所对应的最远距离  $D_{10\%}$ 。其中  $P_i$  定义为:

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

式中:

$P_i$ ——第  $i$  个污染物的最大地面浓度占标率, %;

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

$C_{0i}$ ——第  $i$  个污染物的环境空气质量标准,  $\text{mg}/\text{m}^3$ 。

评价工作等级按下表的分级判据进行划分, 若污染物数  $i$  大于 1, 取  $P$  值中最大者 ( $P_{\max}$ )。

表 1.7-2 评价工作等级

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	$P_{\max} < 1\%$

表 1.7-3 项目大气环境影响评价工作等级的确定

大气污染物	污染源	最大排放速率 ( $\text{kg}/\text{h}$ )	环境空气质量标准 ( $\text{mg}/\text{Nm}^3$ )	最大地面浓度占标率 (%)	$D_{10\%}$ (km)	本工程执行级别
粉尘	充填站	0.016	0.15	8.73	0	二级
粉尘	废石临时中转堆场	0.013	$3 \times 0.3$	2.19	0	二级
粉尘	北侧 980m 回风井	0.014	$3 \times 0.3$	5.38	0	二级
粉尘	南侧 800m 回风井	0.014	$3 \times 0.3$	5.38	0	二级
粉尘	1100m 回风井	0.014	$3 \times 0.3$	5.38	0	二级

综上所述, 本工程大气环境评价等级为二级。

### (2) 评价范围

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)相关规定, 二级评价项目大气环境影响评价范围边长取 5 km。

### 1.7.3 地表水环境

#### (1) 评价等级

根据工程分析章节可知，本项目废水主要为生产废水（地下涌水、降尘废水、废石中转临时堆场淋溶水、机修废水、充填体泌水及充填管道清洗废水、渣浆泵水封）和生活污水，矿井涌水与地下开采废水进行“清污分流”，采矿废水不能与矿井涌水混合排放。860m 以上各中段涌水主要通过各中段运输平巷水沟自流至 860m 平硐。860m 以下中段涌水主要通过各中段运输平巷水沟自流至水仓，通过多级离心泵排至 860m 平硐。平硐口设沉淀水池等污水处理设施，经沉淀池沉淀后用作矿山、选厂生产；降尘废水、地坪冲洗废水蒸发损失不外排；废石淋溶水进行收集、沉淀，回用于矿山降尘，不外排；机修废水经处理后循环利用，不排放到外环境；充填体泌水、充填管道清洗废水经收集、沉淀后，经收集后回用于选厂生产，不外排；水封废水量经收集后回用于选厂生产，不外排；生活污水经一体化二级生化污水处理设施处理后，全部用于矿区周边农田灌溉，不外排。

#### (2) 评价范围

白龙江：沿白龙江自项目所在地上游 500m 至下游 3000m 河段。

### 1.7.4 地下水环境

#### (1) 评价等级

建设项目地下水环境影响评价等级划分应根据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度进行判定：

表 1.7-4 本项目地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	本工程
敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	根据现场调查，项目区位于广元市朝天区的曹家沟-张家沟地区，项目周边有少量散户分布，散户饮用水来自山泉水，没有集中式地下水饮用水源分布，除此外区域未发现与地下水相关的水源保护区和其它资源保护区。因此，本项目地下水环境敏感程度为：较敏感。
较敏感 (√)	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区	
不敏感	上述地区之外的其它地区	

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

表 1.7-5 本项目地下水评价工作等级分级

项目类别	III类项目	本项目评价等级
环境敏感程度		
敏感	二	本项目属III类项目，其地下水环境敏感程度为“较敏感”，根据评价工作等级分级表判定为“三”级评价。
较敏感(√)	三(√)	
不敏感	三	

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），本项目属III类项目，地下水环境敏感程度为“较敏感”，根据（HJ610-2016）判定依据，本项目地下水环境影响评价工作等级判定为“三”级。

## (2) 评价范围

当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜，可根据建设项目所在区域水文地质条件确定。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）结合建设项目所在地水文地质条件及地形坡度、地层岩性等相关水文地质资料，并结合现场调查，选取自定义法确定本项目地下水环境影响评价范围：评价区东南侧以朱家沟和上坝水库为界，东北侧、西南侧及西北侧均以地表分水岭为界，本项目地下水环境评价范围共计约11.80km<sup>2</sup>。

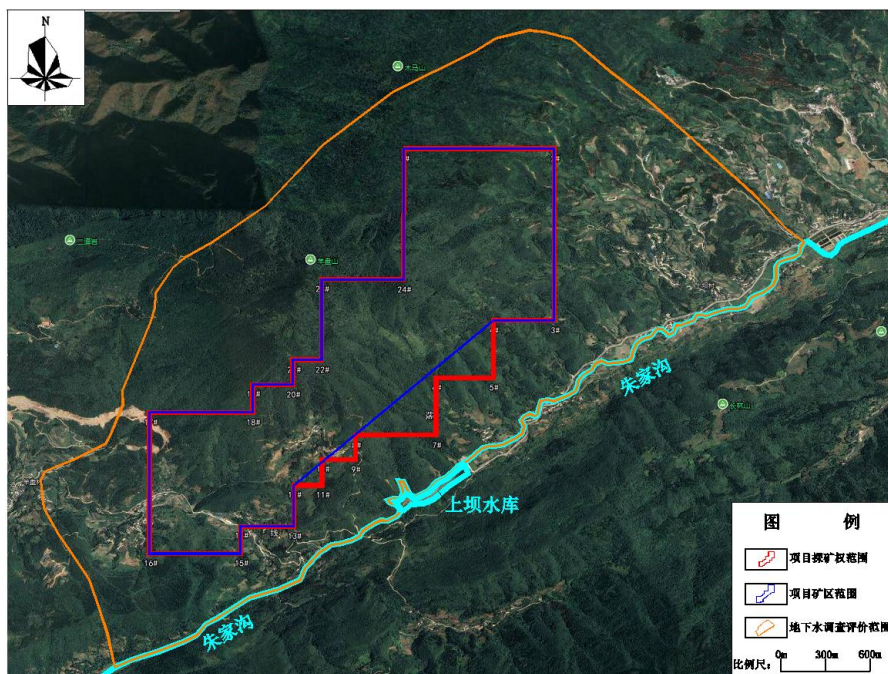


图 1.7-2 地下水调查评价范围图

## 1.7.5 土壤环境

### 1.7.5.1 建设项目所属行业识别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，判定

本项目为采矿业，故属Ⅲ类项目，见下表：

表 1.7-1 建设项目所属土壤环境影响评价项目类别

环评类别		本项目建设内容及项目类型识别	
行业类别		建设内容	项目类型
采矿业	其他	沥青矿开采工程，不含选厂及尾矿库。矿山开采矿种为沥青矿，采取地下开采方式，开采规模为 300 万 t/a。	Ⅲ类

### 1.7.5.2 污染影响型土壤环境影响识别及评价等级判定

#### 1、土壤环境影响识别

本项目可能造成土壤环境影响的污染源及影响因子见下表。

表 1.7-2 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 <sup>a</sup>	备注 <sup>b</sup>
废石临时中转堆场	生产过程及储存	垂直入渗、地面漫流	悬浮物	事故

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 B，本项目土壤影响类型及影响途径见下表：

表 1.7-3 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	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钩“√”，列表未涵盖可自行设计。

#### 2、评价工作等级

本项目地表工程占地约0.725hm<sup>2</sup>，属于小型规模。建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感，判定依据见下表：

表 1.7-4 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据	项目矿权面积占地范围外 50m
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标	周边涉及耕地，所在区域土壤环境敏感程度为“敏感”。
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标	
不敏感	其他情况	

项目周边涉及耕地，所在区域土壤环境敏感程度为“敏感”。

续表 1.7-4 污染影响型评价工作等级划分表

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	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

综上判断，本项目为III类项目，占地规模属于小型，占地范围外50m的土壤环境敏感程度为敏感，故本项目污染影响型土壤环境影响评价工作等级为三级。

### 3、评价范围

项目工业场地占地范围及占地范围外50m范围。

#### 1.7.5.3 生态影响型土壤环境影响识别及评价等级判定

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感，判定依据见下表：

表 1.7-6 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据			本项目
	盐化	酸化	碱化	
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $> 4\text{g/kg}$ 的区域	$\text{pH} \leq 4.5$	$\text{pH} \geq 9.0$	土壤全盐量 $< 2\text{g/kg}$ ，不存在盐化； $\text{pH}$ 值在 $5.78 \sim 6.24$ 之间，不存在酸化、碱化；区域土壤环境敏感程度为“不敏感”。
较敏感	建设项目所在地干燥度 $> 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5\text{m}$ 的，或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8\text{m}$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 $> 2.5$ 或常年地下水位平均埋深 $< 1.5\text{m}$ 的平原区；或 $2\text{g/kg} < \text{土壤含盐量} \leq 4\text{g/kg}$ 的区域	$4.5 < \text{pH} \leq 5.5$	$8.5 < \text{pH} \leq 9.0$	
不敏感	其他	$5.5 < \text{pH} < 8.5$		

综上，所在区域土壤环境敏感程度为“不敏感”。

表 1.7-7 生态影响型评价工作等级划分表

敏感程度	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

综上判断，本项目为III类项目，区域土壤环境敏感程度均为不敏感，本项目可不开展生态影响型土壤环境影响评价工作。

## 1.7.6 声环境

### (1) 评价等级

项目所在区域属于《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的2类标准地区，工程建成前、后噪声级增加不多，且受影响的人口变化不大。

综合上述情况，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2021）中的有关规定，确定本工程声学环境评价等级为二级评价。

### (2) 评价范围

即自项目地表主要噪声场地边界向外延伸 200m 范围。

## 1.7.7 风险影响

### (1) 评价等级

项目生产涉及危险化学品的主要为油类物质（机油、柴油等）、工业炸药及起爆器材。项目矿山对以上物料的储存情况如下表所示：

表 1.7-8 主要危险物料特性

危险物质名称	CAS 号	储存位置	理化性质	最大储存量 qn	临界量 Qn	危险物质 Q
柴油	/	地面工业场地	易燃	8t	2500t	0.0032
机油	/		易燃	0.5t	2500t	0.0002
废机油	900-249-08	危废暂存间	易燃	8t	50t	0.16
工业炸药 (以硝酸铵计)	/	地下采场	易爆	8.5t (最大日用量)	50t	0.17
雷管	/		易爆	0.0085t (最大日用量)	1t	0.0085
项目 Q 值Σ						0.3419

注：临界量依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）确定

通过计算可知 $Q=0.3419<1$ ，因此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》（HJ169-2018）规定的风险评价工作级别判定表，确定本工程环境风险评价工作等级为简单分析。

表 1.7-9 评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 <sup>a</sup>

<sup>a</sup> 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。

### (2) 评价范围

简单分析未作评价范围要求。

## 1.8 区域外环境关系

### 1.8.1 与周边风景名胜区、水源保护区等敏感区域的位置关系

### 1.8.2 区域外环境关系

广元圣通矿业有限公司朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目位于广元市朝天区 232° 方向，平距 20.4km 的曹家沟-张家沟地区，行政区划隶属广元市朝天区羊木镇和利州区三堆镇管辖。勘查区中心点坐标（2000 国家大地坐标）为东经 105°41'45"，北纬 32°31'16"。勘查区与西北村有 2.3km 乡村公路相通，西北村有约 37km 的公路到成绵广高速公路，交通便利。

矿区位于四川省盆地北部盆周山区，东南部为沟谷，海拔较低，地形平缓，西北较高，切割相对较大，地形变陡。区内沟谷纵横，水系发育。海拔高程 700-1600m，相对高差约 900m。属中深切割的低、中山地貌类型。

依据广元市利州区水利局、广元市利州区林业局（广利林函[2022]66 号）、广元市利州区农业局、广元市利州区生态环境局（广利环函[2022]51 号）、广元市利州区文化旅游和体育局（广利文旅体函[2022]37 号），以及广元市自然资源局朝天区分局探转采划定矿区范围征求意见表（2022 年 7 月）证明：项目工程占地不涉及集中式饮用水水源保护区、自然保护地、野生动物类型自然保护区、利州区南河白甲鱼瓦氏黄颡鱼国家级水产种质资源保护区、大中型水利水电设施、旅游景区、景点规划及旅游专项规划区域内。同时，广元市自然资源局朝天区分局出具了项目规划符合有关情况的核实说明：“根据你司提供的‘曹家沟至张家沟天然沥青矿划定矿权范围（2000 国家大地坐标）’我局已套合国土空间规划“三区三线”中永久基本农田保护范围，四川省广元市朝天区曹家沟至张家沟天然沥青矿勘探矿区范围内涉及 0.2992 公顷永久基本农田，已作永久基本农田影响评价报告，其他地面工程项目用地已全部避让永久基本农田。项目建设不影响各类国土空间规划实施”。依据广元市的三区三线划定成果（详见附图 6-1），项目矿权范围位于城镇开发边界以外，不涉及生态保护红线；项目地面设施不占用永久基本农田。依据广元市利州区“森林资源一张图”资料（详见附图 6-2），项目矿权范围内主要为二级国家公益林、商品林，不涉及保护林地、一级国家级公益林。

本次评价重点介绍矿权范围及区域地表水体等 2 个方面，具体如下：



### (1) 矿权周边外环境

环境敏感点：矿权区域周边主要有羊盘村、金峰村、上坝村、西北村等。

羊盘村约 80 名居民位于矿权区域内中部,约 160 名居民位于矿权区域西侧 0~350m 范围,约 480 名居民位于矿权区域西侧 570~2730m 范围,约 340 名居民位于矿权区西南侧 1330~3340m 范围;

金峰村约 180 名居民位于矿权区域南侧 1040~1770m 范围,约 140 名居民位于矿权区西南侧 1240~2000m 范围;

矿权区域东南侧 445~880m 范围分布着上坝村居民约 240 人;

矿权区域西侧 330~2960m 范围分布着西北村居民约 1162 人。

周边企业：无。

### (2) 区域地表水体

矿区水资源属嘉陵江水系,主要河流有白龙江以及嘉陵江,白龙江在广元汇入嘉陵江。矿区位于白龙江东侧低中山区,距离河床最近距离约 4.4km,矿区最低点海拔高于河床面约 210m。河道全长 576 千米,流域面积 3.18 万平方千米。河道穿行于山区峡谷,平均比降为 4.83%,天然落差 2783 米,年平均流量 389 立方米/秒。

矿区内沟谷多呈“U”字型,基岩裸露,主要河流的水位、水量变化明显地受大气降水控制,具有来势猛,径流快,易涨易落等特点,洪枯流量相差甚为悬殊,丰水期为 5~8 月,其流量占全年径流量的 60~80%以上;枯水期为 12~3 月,其流量占全年径流量的 10~15%,矿区内多数河流在枯水期内常断流。

矿区东南侧 480m 处有上坝水库,为III类水体,主要功能为行洪、灌溉。

### 1.8.3 主要环境保护目标

主要环境保护目标见下表:

表 1.8-1 环境保护目标

名称	坐标		保护对象	保护内容	功能	相对厂址方位	相对厂址距离 (m)
	X	Y					
大气、风险	35564864	3599326	羊盘村	约 20 户, 80 人	二类区	矿区中部	矿区里
	35563816	3598669		约 40 户, 160 人		矿区西侧	0~350m 范围
	35563283	3598808		约 120 户, 480 人		矿区西侧	570~2730m 范围
	35563209	3597242		约 85 户, 340 人		矿区西南侧	1330~3340m 范围
	35564535	3598594		约 25 户, 100 人		矿区南侧	0~420m 范围

	35565685	3598028	金峰村	约 45 户, 180 人		矿区南侧	1040~1770m 范围
	35565324	3597504		约 35 户, 140 人		矿区南侧	1240~2000m 范围
	35566976	3600074	上坝村	约 60 户, 240 人		矿区东南侧	445~880m 范围
	35567082	3600891	西北村	约 1162 户, 4653 人		矿区西侧	330~2960m 范围
	天墨山国家森林公园			国家森林公园	矿区南侧	约 1700m	
噪声	35564535	3598594	羊盘村	20 人	2 类区	800m 中段风机房东侧	135~200m 范围
地表水、风险	白龙江			III类	矿区西侧	4.4km	
	上坝水库				矿区东南侧	480m	
	朱家沟 (季节性冲沟)				矿区东南侧	500m	
地下水、风险	寒武系长江沟组 ( $\epsilon_{1c}$ ) 碎屑岩类基岩裂隙水			III类	评价范围内下伏含水层		
	泉点 Q <sub>1</sub> , 属于下降泉, 泉流量约 0.25L/s, 供约 60 户约 240 人饮用				矿区西北侧	约 200m	
	泉点 Q <sub>2</sub> , 属于下降泉, 泉流量约 0.18L/s 供约 40 户约 160 人饮用				矿区东北侧	约 260m	
	天墨山国家森林公园			国家森林公园	矿区南侧	约 1700m	
土壤	基本农田、耕地、林地			满足 GB36600-2018 或满足 GB15618-2018	周围 50m		
生态	公益林、土壤、植被、动物等				矿区拐点圈定区域外延 500m 范围内		

## 1.9 评价重点

根据工程特点、环境特征、评价目的等因素, 本评价确定评价重点内容如下:

- (1) 地表水、地下水、生态环境现状评价及影响分析;
- (2) 固体废物环境影响分析。

## 1.10 污染控制目标

- (1) 严格控制废水循环使用不排放, 避免对河流水质造成污染。
- (2) 控制区域水土流失是本项目首要目标。尽可能控制和减轻由于项目建设对地表植被、土壤的破坏, 防止造成区域大面积水土流失, 不加重该区域的地质灾害。
- (3) 防止周围土壤、植被、动物受到毁灭性的破坏, 确保区域生态环境质量。

- (4) 使因工程建设而受到破坏的自然景观和植被得到补偿。
- (5) 区域环境质量达到规定的标准要求。
- (6) 减轻开采及运输扬尘对当地大气环境质量的影响。
- (7) 确保各类污染物达标排放，不因项目建设降低评价区域环境环境质量功能。

### 1.11 选址合理性分析

(1) 环保合理性分析：依据广元市利州生态环境局、水务局、林业局等相关部门出具的文件，评价范围内不涉及自然保护区、森林公园、湿地保护区、大熊猫国家公园、集中式饮用水源保护区、风景名胜区、历史文物遗址等。项目不占用基本农田，基本草原。因此，无重大环境制约因素。

(2) 根据现状监测，项目所在地环境空气、地表水、地下水、土壤、声环境质量现状良好；根据预测分析，项目采取评价规定的环境保护防治措施后排放的污染物能够达标排放。

(3) 工程涉及的表土、废石、尾矿属一般固废。经分析，废石中转临时堆场、尾砂堆棚选址满足《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。

废石中转临时堆场、尾砂堆棚选址与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）分析内容如下表：

**表 1.11-1 与《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）对比分析**

标准要求	废石中转临时堆场、尾砂堆棚情况	结论
4.1 一般工业固体废物贮存场、填埋场的选址应符合环境保护法律法规及相关法定规划要求。	选址不在城市规划范围内，与当地城乡建设总体规划相容。	符合
4.2 贮存场、填埋场的位置与周围居民区的距离应依据环境影响评价文件及审批意见确定。	项目卫生防护距离划定范围内，不涉及居民区。	符合
4.3 贮存场、填埋场不得选在生态保护红线区域、永久基本农田集中区域和其他需要特别保护的区域内。	选址占地不涉及生态保护红线区域、永久基本农田集中区域地和其他需要特别保护的区域。	符合
4.4 贮存场、填埋场应避开活动断层、溶洞区、天然滑坡或泥石流影响区以及湿地等区域。	依据《四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿勘探报告》：矿床水文地质条件简单；工程地质条件简单；环境地质条件中等。	符合
4.5 贮存场、填埋场不得选在江河、湖泊、运河、渠道、水库最高水位线以下的滩地和岸坡，以及国家和地方长远规划中的水库等人工蓄水设施的淹没区和保护区之内。	项目不处于江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。	符合

综上所述，项目选址从环保角度合理。

## 1.12 总平面布置及合理性分析

### (1) 总平面布置

矿山工程主要由以下部分组成：地下采场、采场坑口工业场地。

#### ①采场布置（地下采场及采场坑口工业场地）

项目矿山地下开采分矿体开采，I矿体自上而下设 980m 回风中段、920m 中段、860m 中段、800m 中段、740m 中段……140m 中段，II矿体自上而下设 1100m 回风中段、1040m 中段、980m 中段。先开采 II 矿体，后开采 I 矿体。

并在 860m、840m 平硐坑口设置地面工业场地。860m 中段平硐坑口设置有空压站、废石临时中转堆场（约 500m<sup>2</sup>）、充填站等。、840m 平硐坑口置有机汽修车间、备品备件库、综合仓库库房、工业场地变电所。

②办公生活区：依托选厂办公生活区，选厂办公生活区临近矿区地面工业场地。

### (2) 总平面布置合理性分析

总平面布置根据矿区的地形、地貌、气象等特征，本着工艺流程顺畅、布置紧凑、联系方便、节省用地、充分利用地形高差、减少土石方量、缩短运输距离、减少输送管线长度、节约投资等原则进行布置，使之有利于生产，方便管理，同时注意到全矿区总平面布置的整体性，使之建筑群体达到统一协调。

工程总平面布置能够充分利用现有场地，满足工艺流程要求，布置紧凑、合理，进出物料流畅。

综上所述，本项目总平面布置从环保角度分析合理。

## 第 2 章 建设项目概况

依据《四川省朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采选工程矿产资源开发利用方案》（广自然资矿开备[2023]8号）可知：

### 2.1 项目基本信息

- (1) **建设项目名称：**四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目
- (2) **建设单位：**广元圣通矿业有限公司
- (3) **项目性质：**新建
- (4) **项目总投资：**总投资为 85735 万元（自有资金）
- (5) **项目建设地点：**广元市朝天区羊木镇和利州区三堆镇管辖，地理位置见附图。

地面工业场地位于朝天区羊木镇。

- (6) **开采矿种及规模：**300 万 t/a 沥青矿
- (7) **开采方式：**地下开采
- (8) **服务年限：**27 年（不含基建期 3 年）

### 2.2 产品方案、占地面积

#### (1) 产品方案

本项目为沥青矿开采工程，不设沥青原矿破碎、磨矿工序，直接进入选厂选矿（本次环评不包含选厂）。产品方案及规模入下表：

表 2.2-1 建成后产品设计指标表

产品名称	产量（万 t/a）	形态
沥青矿	300	原矿

依据《四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿勘探报告》，项目矿石全成分、沥青四组分、放射性分析结果如下：

#### ①放射性

天然沥青属有机大分子材料，主要用途为路用沥青改性剂和防水、防腐材料等。因此，放射性污染评价参考《有色金属矿产品的天然放射性限值标准》（GB 20664-2006）和《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）执行。

经检测，矿区内的沥青矿石及顶底板放射性元素  $^{226}\text{Ra}$ 、 $^{232}\text{Th}$ 、 $^{40}\text{K}$  低于《有色金属矿产品的天然放射性限值标准》（GB 20664-2006）规定的限值，内照射指数  $I_{\text{Ra}} \leq 1.0$ ，外照射指数  $I_{\gamma} \leq 1.3$  均符合《建筑材料放射性核素限量》（GB 6566-2010）A 类建筑材

料标准，其产销和使用范围不受限制，不会对人体及环境造成危害。

### ②全成分分析

企业随机采集了3个样品进行化学全分析。经分析，天然沥青矿石有机物以C为主，无机物以SiO<sub>2</sub>、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>为主，矿石化学成分见下表：

表 2.2-2 曹家沟-张家沟天然沥青矿化学全成分分析检测结果表

样号	检测项目及检测结果								
	C	N	Ni	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	SiO <sub>2</sub>	TiO <sub>2</sub>	V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	WO <sub>3</sub>
	ω( )/10 <sup>-2</sup>								mg/kg
CQ01	3.10	0.14	0.01	0.47	2.63	62.84	0.55	0.16	72.80
CQ02	34.14	0.17	0.08	0.14	2.89	41.46	0.24	0.73	49.40
CQ03	1.70	0.14	0.006	0.28	1.05	66.89	0.49	0.07	151.00
平均值	12.98	0.15	0.05	0.30	2.19	57.06	0.43	0.32	91.07
样号	检测项目及检测结果								
	Zn	Cu	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	BaO	Na <sub>2</sub> O	CaO	TFe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	K <sub>2</sub> O	MgO
	mg/kg		ω( )/10 <sup>-2</sup>						
CQ01	530.00	206.00	10.56	1.48	1.37	3.31	4.22	2.39	1.82
CQ02	688.00	307.00	3.41	0.63	0.75	3.85	1.86	0.95	2.28
CQ03	276.00	96.10	11.48	1.47	2.43	3.03	3.77	2.22	1.72
平均值	498.00	203.03	8.48	1.193	1.52	3.40	3.28	1.85	1.94

备注：①WO<sub>3</sub>为W换算结果，BaO为Ba换算结果。

②CQ01 样品合计 95.05%；CQ02 样品合计 93.58%；CQ03 样品合计 96.74%。

表 2.2-3 曹家沟-张家沟天然沥青矿 X 射线荧光光谱法成分检测结果表（部分元素）

样号	检测项目及检测结果								
	F	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	S	Cl	Ar	CaO	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
CQ01	未检出	1.83	11.89	65.18	3.47	未检出	未检出	3.74	<b>0.0346</b>
CQ02	未检出	2.26	4.12	42.26	8.45	未检出	0.0041	6.48	0.138
CQ03	未检出	1.80	10.72	68.54	1.40	未检出	未检出	3.43	0.0192
样号	检测项目及检测结果								
	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NiO	CuO	ZnO	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Ag <sub>2</sub> O	CdO	HgO	PbO
CQ01	4.79	<b>0.013</b>	<b>0.0252</b>	0.0661	未检出	未检出	未检出	未检出	<b>0.002</b>
CQ02	2.89	<b>0.204</b>	<b>0.074</b>	0.159	0.0085	未检出	0.0026	未检出	0.0035
CQ03	4.07	<b>0.0084</b>	<b>0.0111</b>	0.0327	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出

注：天然沥青矿工业指标为沥青含量>6.5%。

### ③沥青四组分分析

企业随机采集了区内20个组合样品进行了沥青四组分测试，检测结果如下表所示。由检测结果可知：各组合样品沥青含量在8.81~49.64%不等。其中，沥青质占比最高，

其次为胶质、芳香分，饱和分占比最少。

表 2.2-4 曹家沟-张家沟矿区组合分析样品沥青四组分含量分析成果表

样品编号	沥青四组分含量 (%)				沥青含量 (%)
	饱和酚	芳香酚	胶质	沥青质	
最小值	0.40	1.37	2.13	3.76	8.81
最大值	2.07	8.94	16.27	24.03	49.64
平均值	1.21	3.73	4.77	7.94	17.64

注：依据项目开发利用方案，天然沥青矿尚无可供参考的勘查规范，没有明确矿石等级划分的标准，因天然沥青含量>6.5%的矿石可直接作为铺路材料，所以沥青含量>6.5%作为矿石边界品位。

(2) 占地面积及类型

项目用地面积约 7250m<sup>2</sup> (约 10.87 亩)，均为临时用地，用地性质为商品林及未利用地。

表 2.2-5 项目用地概况一览表

场地	面积 m <sup>2</sup>	用地性质	使用时间
采场工业场地	3100	商品林、未利用地	约 27a
高位水池	150	商品林	约 27a
矿区内运输道路 (新增)	4000	商品林	约 27a
合计	7250	/	/

2.3 矿权设置

(1) 探矿权范围

勘查区面积为 3.87km<sup>2</sup>，地理坐标(2000 国家大地坐标)：东经 105°40'46.312377"~105°42'32.314415"，北纬 32°30'29.337353"~32°32'15.338415"，由 24 个拐点坐标圈定。矿山现持有广元市自然资源局颁发的探矿证，证号：T5108002008021030002071，有效期：2020 年 2 月 21 日~2025 年 2 月 21 日。

表2.3-1 探矿权范围拐点坐标表 (2000国家大地坐标系)

拐点编号	直角坐标	
	X	Y
1	3601681.915	35565575.000
2	3601688.647	35566600.279
3	3600302.391	35566609.491
4	3600299.626	35566191.915
5	3599837.541	35566194.966
6	3599834.964	35565803.471
7	3599372.880	35565806.503
8	3599369.286	35565256.903

拐点 编号	直角坐标	
	X	Y
9	3599173.428	35565256.903
10	3599173.428	35565031.233
11	3598965.624	35565031.233
12	3598965.624	35564838.228
13	3598631.784	35564838.228
14	3598631.784	35564476.222
15	3598409.259	35564476.222
16	3598405.257	35563855.020
17	3599545.061	35563847.765
18	3599549.572	35564552.474
19	3599775.000	35564551.023
20	3599775.000	35564825.000
21	3599975.000	35564825.000
22	3599975.000	35565019.542
23	3600625.000	35565015.326
24	3600625.000	35565575.000

(2) 拟申请的采矿权范围

根据矿山探矿权范围、资源储量估算范围及开拓系统布置情况，拟划定采矿权范围如下（详见附图三叠图），拐点坐标下表所示：

表 2.3-2 拟申请的采矿权范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	X	Y
1	3601681.92	35565575.00
2	3601688.65	35566600.28
3	3600302.39	35566609.49
4	3600299.63	35566191.92
5	3599834.96	35565803.47
6	3599369.29	35565256.90
7	3599173.43	35565031.23
8	3598965.62	35565031.23
9	3598965.62	35564838.23
10	3598631.78	35564838.23
11	3598631.78	35564476.22
12	3598409.26	35564476.22
13	3598405.26	35563855.02
14	3599545.06	35563847.77
15	3599549.57	35564552.47
16	3599775.00	35564551.02
17	3599775.00	35564825.00
18	3599975.00	35564825.00
19	3599975.00	35565019.54
20	3600625.00	35565015.33
21	3600625.00	35565575.00

矿权面积：3.6224km<sup>2</sup>，开采高度：+97m 至+1430m。



## 2.4 劳动定员及生产制度

劳动定员：矿山人数总计 860 人。其中，生产人员 700 人，管理、技术及后勤人员 160 人。

生产制度：矿山工作制度采用每年 330 天，采用每日三班工作制度，每班工作时长 8h。

## 2.5 资源勘察情况

### 2.5.1 资源勘察过程回顾

#### 1、区域地质调查

(1) 1966~1968 年四川省地质局二区调队完成了广元幅 1:20 万区域地质调查工作。

(2) 1966~1970 年石油部川北石油勘探指挥部四川石油科研所在青川~广元一带做过油气勘查工作，在曹家沟一带用钻探进行过深部探查，在钻探过程中见到了天然沥青矿。

(3) 2013 年 3 月，四川省地质矿产勘查开发局川西北队在勘查区开展了 1:25 万广元幅区域地质调查工作。

(4) 2015 年 11 月，成都理工大学在勘查区开展了 1:5 万测区区域地质调查工作。

#### 2、矿区勘查工作

2007 年 12 月 28 日，北京圣通广达公路交通工程有限公司通过探矿权竞拍成交(川探矿权招拍挂合同[2007]043 号)“四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿普查项目”的探矿权。2008 年 2 月 21 日，四川省国土资源厅首次颁发勘查许可证，许可证号 T51320080201002071，有效期限 2008 年 2 月 21 日至 2010 年 2 月 21 日。分别于 2010 年 2 月 21 日、2012 年 2 月 21 日延续普查探矿权，于 2014 年 2 月 21 日、2016 年 2 月 21 日延续详查探矿权。于 2017 年探矿权人由北京圣通广达公路交通工程有限公司变更为广元圣通矿业有限公司，于 2018 年 2 月 21 日缩减面积延续详查探矿权。

企业自取得探矿权以来，委托了多家地勘单位在区内开展矿产勘查，具体情况评述如下：

(1) 2008-2012 年，企业委托四川省地质矿产勘查开发局川西北队开展了矿区勘查；2013-2018 年，企业委托中地宝联（北京）国土资源勘查技术开发集团有限公司开展矿区详查工作。2008-2018 年间，完成 9 次探槽，57 次钻孔。入井勘查时，企业采用瓦斯检测仪检测了井下瓦斯气情况，并形成了《瓦斯检测日报簿》，经检测井下不

含瓦斯气，详细如下：

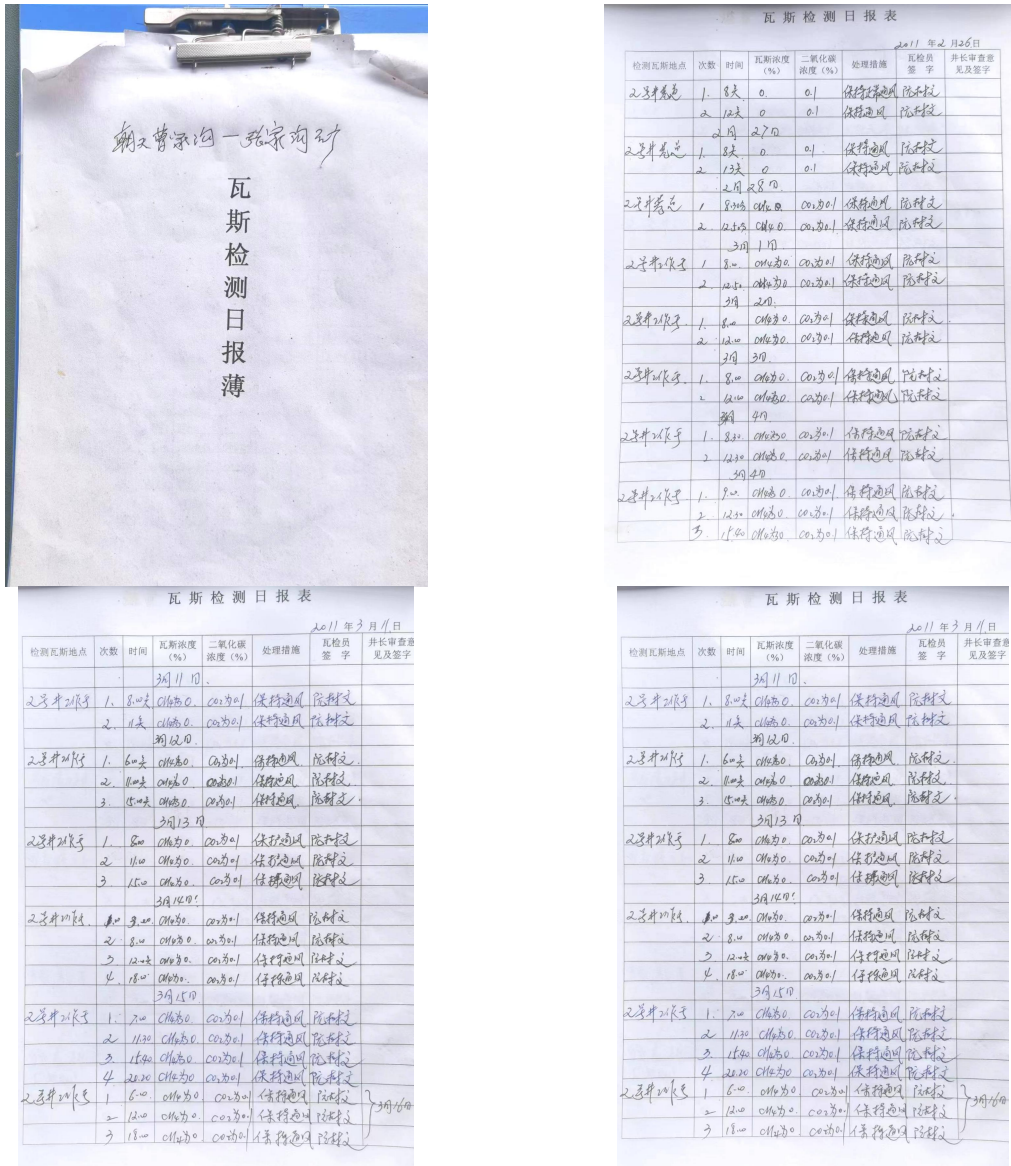


图 2.5-1 矿区井下瓦斯气检测记录

(2) 2019年3月，广元圣通矿业有限公司委托四川省地质矿产勘查开发局二零七地质队对区域开展了天然沥青矿勘探工作。勘探共完成了共计完成了 1:2000 地形测量 6.50km<sup>2</sup>；矿区 1:5000 专项地质、水文地质、生态环境、工程地质测量各 5.5km<sup>2</sup>；1:500 地质剖面测量 0.562km；1:2000 专项地质、水文地质、生态环境、工程地质测量各 4.2km<sup>2</sup>；钻探 21760.65m/81 孔；基本分析样 763 件。2022 年 3 月提交了《四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿勘探报告》，并取得《广元市自然资源局关于<四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿勘探报告>矿产资源储量评审备案的复函》（广储备字 2022-1 号）。

## 2.5.2 资源勘察结果

依据四川省地质矿产勘查开发局二零七地质队编制的《四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿勘探报告》（以下简称“勘探报告”）：

### 1、矿区地层特征

#### (1) 矿区地层

受多期推覆构造影响，勘查区地层发育不全，出露地层最老为下寒武统长江沟组，最新为中泥盆系观雾山组，第四系残坡积、冲洪积主要分布在沟谷中及坡脚地带。现从老到新描述如下：

##### 1) 寒武系 ( $\epsilon$ )

包括下寒武统长江沟组，集中分布在勘查区中部羊盘山-木马山飞来峰内。

##### A. 长江沟组 ( $\epsilon_{1c}$ )

分布于勘查区中部，根据岩性组合特征细分为两个段，具体如下：

**长江沟组一段 ( $\epsilon_{1c^1}$ )**：未见底，岩性主要为灰色、深灰色薄-中层状粉砂岩、粉砂质泥岩与浅灰、灰色中-厚层状粉-细砂岩，夹薄层细砂岩、泥岩与粗砂岩，厚度大于353.17m。下部在木马山推覆体底部边界断裂之上，与下伏下志留统韩家店组；在矿区北西侧与上覆中泥盆统金宝石组断层接触，岩性为灰、深灰色薄-中层状粉砂岩、泥质粉砂岩夹泥岩、细砂岩（图 2.5-3、2.5-4），靠近断裂碎裂岩化，沿裂隙充填沥青矿；上部为灰、浅灰色中-厚层状粉-细砂岩（图 2.5-5）夹数层薄层状泥岩、粗砂岩、中-细砾岩、粉砂质泥岩，砂岩发育平行层理。该段岩石粒度由下向上渐变粗，砂岩中发育平行层理、滑塌及包卷层理构造（图 2.5-6）、条带状层理发育、小型浪成波痕构造，主要为扇三角洲前缘-前三角洲沉积，为区内含矿地层。

构造单元	年代地层			岩石地层单位			厚度(m)	岩性柱	岩性特征	沉积相	含矿性	备注
	界	系	统	组	段	代号						
羊盘山-木马山飞来峰构造群	古生界	泥盆系	中统	观雾山组		D <sub>2g</sub>	142.91		灰色中-厚层状细晶-粉晶白云岩、灰质白云岩、白云质灰岩	局限台地		羊盘山飞来峰
				金石宝组		D <sub>2j</sub>	51.41		灰白色中-厚层石英细砂岩、泥质石英粉砂岩	无障壁海岸	石英砂岩	
		志留系	中统	韩家店组		S <sub>2h</sub>	258.27		灰绿色薄层泥岩、黄绿色薄层泥岩、粉砂质泥岩	深海-浅缓坡		
				寒武系	下统	磨刀垭组		Є <sub>1m</sub>	171.47		灰色、浅灰色中-中厚层复成分中-粗砾岩夹含砾砂岩	冲积扇中
		二段	Є <sub>1c<sup>2</sup></sub>			128.72		深灰色中厚层含砾中-粗粒砂岩、岩屑石英砂岩	扇三角洲平原		天然沥青	
		一段	Є <sub>1c<sup>1</sup></sub>			>353.17		深灰色中-薄层石英细砂岩、泥质粉砂岩夹粉砂质泥岩，该段靠近断裂的砂岩、粉砂岩强烈碎裂岩化，发育断层破碎带，破碎带及邻近裂隙发育的岩石含天然沥青矿产，沿破碎带呈似层状稳定产出；断层破碎带之上的岩石裂隙发育，沥青沿裂隙充填，呈透镜状、脉状产出	扇三角洲前缘-前三角洲			

图 2.5-2 矿区（羊盘山-木马山飞来峰构造群）综合柱状图

**长江沟组二段（Є<sub>1c<sup>2</sup></sub>）：**下部岩性主要为深灰色中厚层含砾中-粗粒砂岩、青灰色中-厚层中-粗粒岩屑石英砂岩（图 2.5-7），发育平行层理及斜层理构造。上部为灰-黄灰色中-厚层具斜层理含砾砂岩夹灰色厚层-块状含砾粗砂岩及中-细砾岩透镜体，斜层理发育（板状为主）。发育板状斜层理、槽状斜层理。厚 128.72m，主要为扇三角洲平原分流河道沉积。

### B 磨刀垭组（Є<sub>1m</sub>）

**磨刀垭组（Є<sub>1m</sub>）：**分布于勘查区中间背部的山顶附近，未见顶，为灰色、浅灰色中-厚层复成分中砾岩与粗砾岩（图 2.5-7），夹少量细砾岩、含砾石英砂岩、石英粗砂岩及石英砂岩。与下伏长江沟组二段地层顶部粗砂岩、含砾粗砂岩夹细砾岩之间渐变过渡，为连续沉积的整合接触关系，据 1:5 万区调成果该组地层厚 171.47m。磨刀垭组主要为扇三角洲平原沉积。



图 2.5-3  $\in_{1c^1}$  灰色薄层状粉砂岩、泥岩



图 2.5-4  $\in_{1c^1}$  中薄层粉-细砂岩



图 2.5-5  $\in_{1c^1}$  中厚层状细砂岩



图 2.5-6  $\in_{1c^1}$  细砂岩包卷层理构造



图 2.5-7  $\in_{1c^2}$  粗粒岩屑石英砂岩



图 2.5-8  $\in_{1m}$  中砾岩与粗砾岩

## 2) 志留系 (S)

包括下志留统韩家店组，分布于勘查区东部，在羊盘山-木马山飞来峰群以外的大部分区域。

韩家店组 ( $S_{2h}$ )：未见底。集中分布在勘查区东部，位于羊盘山-木马山飞来峰群以外，为飞来峰底座地层，岩性以灰绿色、黄绿色夹紫红色薄层泥岩、页岩、粉砂质泥岩为主(图 2.5-9)，夹少量灰-浅灰色中-薄层生物碎屑灰岩、生物介壳灰岩(图 2.5-10)，

为深海-浅缓坡沉积。厚度大于 258.27m。

### 3) 泥盆系 (D)

包括中泥盆统金宝石组、观雾山组，分布于勘查区西部的羊盘山飞来峰群断片中。

**金宝石组 (D<sub>2j</sub>)**：在勘查区西部出露，岩性为灰色、浅灰色-灰白色中-厚层石英细砂岩 (图 2.5-11、2.5-12)、灰-黄灰色厚层夹中层石英细砂岩夹黄灰色中层泥质石英粉砂岩 (图 2.5-13) 与深灰色中薄层炭质泥岩，局部夹有深灰-灰黑色薄层页片状含炭质粉砂质泥岩。砂岩中发育平行层理及低角度斜层理构造，粉砂质泥岩中发育水平层理。与下伏下志留统韩家店组平行不整合接触，属无障壁海岸沉积，厚度大于 42.34m。勘查区中部的羊盘山飞来峰断片内金宝石组与下伏长江沟组、下伏韩家店组断层接触。



图 2.5-9 S<sub>2h</sub> 灰绿色夹紫红色泥岩



图 2.5-10 S<sub>2h</sub> 中-薄层生物碎屑灰岩



图 2.5-11 D<sub>2j</sub> 浅灰色中厚层石英细砂岩



图 2.5-12 D<sub>2j</sub> 灰白色石英砂岩

**观雾山组 (D<sub>2g</sub>)**：在勘查区西部出露，上部为灰-浅灰色中-厚层状微-细晶白云岩夹深灰色厚层细晶灰质白云岩、白云质灰岩 (图 2.5-14)，下部岩性主要为深灰色中层含泥质灰岩夹灰-深灰色厚层珊瑚礁灰岩 (图 2.5-15) 及青灰-深灰色薄层含炭质钙质泥岩，与下伏金宝石组整合接触，属局限台地沉积，厚度大于 54.46m。勘查区中部的羊盘山飞来峰断片内观雾山组与下伏长江沟组、下伏韩家店组断层接触。



图 2.5-13 D<sub>2j</sub> 黄灰色泥质石英粉砂岩



图 2.5-14 D<sub>2g</sub> 浅灰色白云岩（刀砍纹）



图 2.5-15 D<sub>2g</sub> 珊瑚礁灰岩

## （2）含矿地层

勘查区层状天然沥青矿赋存于木马山飞来峰边界断裂破碎带内，该边界断裂的上盘为下寒武统长江沟组一段（ $\in_1c^1$ ）地层，下盘地层为下志留系韩家店组，**矿体主要赋存在该断裂上盘下寒武统长江沟组一段地层一侧的破碎带内，底板为下伏韩家店组灰绿色泥岩、粉砂质泥岩，具有明显颜色及岩性变化。因此，项目矿区沥青矿不涉及矽石类物质。**

含矿地层为寒武系下统长江沟组一段（ $\in_1c^1$ ）：岩性主要为深灰色中厚层钙质岩屑石英细砂岩、深灰-灰黑色中-薄层钙泥质石英粉砂岩、青灰色中薄层石英细-粉砂岩与黄绿色薄层粉砂质泥岩韵律互层。砂岩中发育平行层理、滑塌及包卷层理构造、条带状层理发育、小型浪成波痕构造。区内地层未出露完全，与下伏志留系韩家店组（ $S_2h$ ）呈飞来峰断层接触。

木马山飞来峰边界断裂破碎带在地表沿呈北东-南西向的半岛带状分布，延续至矿区西北部木马山另一侧，整体呈向形形态，区内地表露头延伸长约 7.9km，向深部延伸，分布区域南北长约 4.5km，东西宽约 2.5km，断裂破碎带内断层岩主要为断层角砾岩、

碎裂岩、碎粉岩和碎裂岩化岩石，沥青呈网脉状、浸染状沿这些断层岩的裂隙充填，原岩主要为石英砂岩、粉砂岩、泥岩，少部分为硅质岩、白云质灰岩、白云岩，可作为区域找矿线索。

## 2、矿体分布

区内共有一层天然沥青主矿体（I号矿体）位于长江沟组飞来峰底部与下盘志留系韩家店组接触面之上，沿飞来峰断裂边界破碎带连续产出。另矿区中部长江沟组一段内见一个脉状次要矿体（II号矿体），为构造形变时产生拉张裂隙赋矿，位于矿区中部I号矿体之上。

**I号矿体：**为主要矿体，呈似层状，连续性好，呈面状分布，出露标高+700m~+1105m，长约3.9km，宽约0.7km，出露面积约2.8km<sup>2</sup> 倾向205~335°，倾角15~42°。工程控制矿体底板最高标高+981.891m，最低标高+130.887m，相对高差约851.004m。工程控制矿体厚度1.87m~21.06m，平均厚度9.90m，厚度变化系数为52%，矿体厚度变化较稳定。单工程控制矿体天然沥青含量7.80%~13.31%；单样品天然沥青含量6.50%~23.83%，单样品平均品位9.69%，单样品品位变化系数为29%，矿体品位变化稳定，有用组分均匀。矿体平均品位9.65%。

矿体为构造贯入型，赋存于长江沟组底部构造破碎带中，整体上品位差值不大，品位变化小，矿体品位在走向方向以及倾向方向无明显的变化规律。

**II号矿体：**呈脉状，延伸规模小，该矿体位于矿区中部0至11号勘查线空筒树一带，为隐伏矿体，走向北西-南西向，延伸规模小（约220m），产状约290∠84，厚度0.30m~5.57m，平均厚度1.89m，沥青矿品位33.60~46.40%，平均品位44.25%。控制高程976.508~1094.762m。在邻区地质调查工作中发现，矿区外围飞来峰向形北西翼也发现有类似脉状矿体。

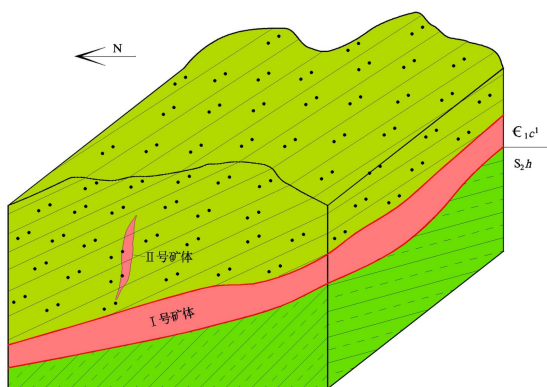


图 2.5-16 三维矿体结构示意图



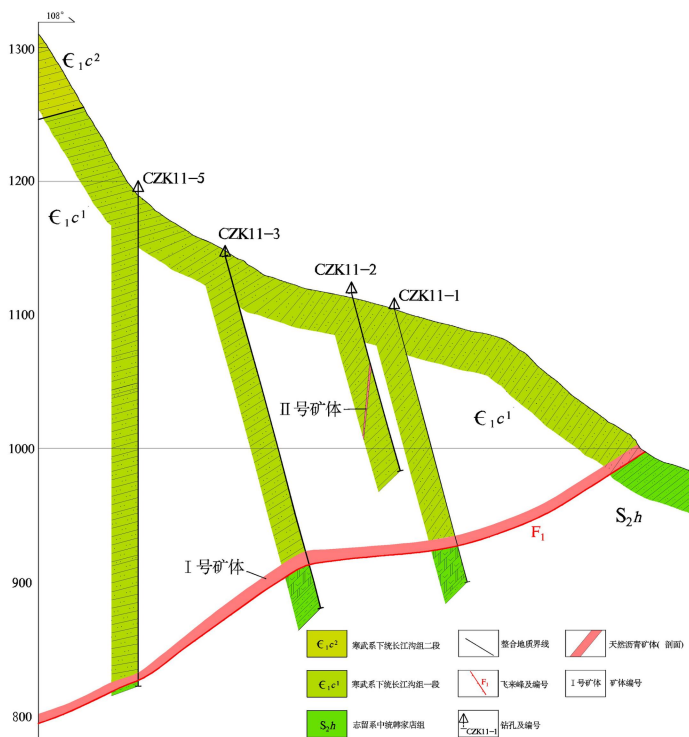


图 2.5-17 矿体剖面特征

## 2、矿产资源储量

项目天然沥青矿查明资源量 8066.1 万吨（沥青量 780.8 万吨），详细如下。

表2.5-1 曹家沟-张家沟天然沥青矿资源量估算汇总表

矿体编号	矿石类型	资源类别	矿石资源量 (万吨)	矿石资源量占比 (%)	平均品位 (%)
I号矿体	砂质天然沥青矿	探明	876.2	10.86	9.47
		控制	3715.3	46.06	9.78
		推断	3468.9	43	9.67
	小计		8060.4	99.93	9.65
II号矿体	泥质天然沥青矿	推断	5.7	0.07	44.25
	小计		5.7	0.07	44.25
全矿区	砂质天然沥青矿	探明	876.2	10.86	9.41
	砂质天然沥青矿	控制	3715.3	46.06	9.77
	砂质天然沥青矿	推断	3468.9	43.01	9.59
	泥质天然沥青矿	推断	5.7	0.07	44.25
	总计		8066.1	100	9.68

### 2.5.3 环保手续办理及矿山现状

本项目为新建矿山，前期进行过探矿工作，最后一次探矿工作已于 2019 年结束。目前通过现场查勘，矿区整体植被覆盖度较高，原有探矿痕迹基本已被植被覆盖。另外，通过查阅相关资料了解，在历年探矿期间产生的废石量共计约 0.02 万 m<sup>3</sup>，废石主

要用于周边乡村道路碎石路面铺筑或作为块石料利用，现场无遗留废石；探矿坑道已封堵。完成项目探矿工作后，矿山未进行开采。环评现场踏勘时，矿山现状无开采痕迹，未遗留明显环境问题。

2020年，企业报送了《四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿勘探项目环境影响报告表》，并取得了环评批复（广朝环审批[2020]14号）。依据环评报告及批复：该项目属于补办环评，矿区野外探矿工作已结束，并完成了矿山回填及恢复工作。

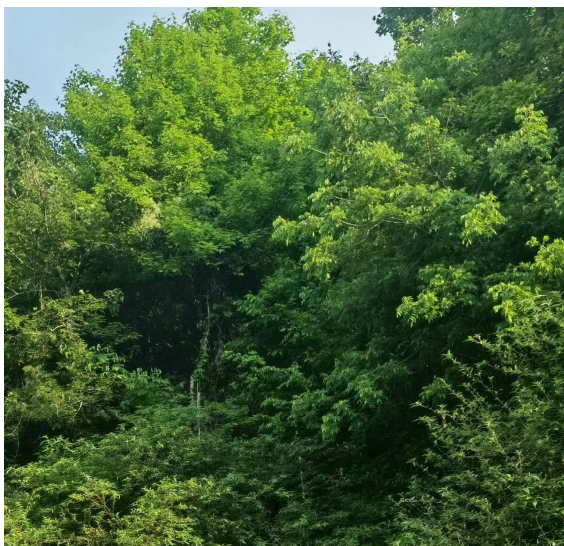


图 2.5-18 矿区复绿现状



图 2.5-19 探孔封堵现状

## 2.6 工程建设内容及项目组成

工程建设内容主要分为主体工程、辅助工程、公用工程、办公及生活设施、仓储及其它，具体建设内容如下：

### 2.6.1 主体工程

#### (1) 地下采场

**中段划分、矿块划分：**地下开采分矿体开采，I 矿体自上而下设 980m 回风中段、920m 中段、860m 中段、800m 中段、740m 中段、680m 中段、620m 中段、560m 中段、500m 中段、440m 中段、380m 中段、320m 中段、260m 中段、200、140m 中段，II 矿体自上而下设 1100m 回风中段、1040m 中段、980m 中段。先开采 II 矿体，后开采 I 矿体。

**矿山开拓系统：**平硐—胶带斜井—辅助斜坡道开拓，中段汽车运输。860m 以上中段矿石和废石采用汽车经中段运输巷道运输至转运站，矿石经皮带运输至选矿厂，废石部分用于厂区及道路路基使用，其余存放于废石临时堆场外售。其余中段的矿石均经各中段运输巷道运至中段卸矿硐室，卸入中段溜井后经皮带转运巷至皮带运输斜井

提升至 840m 地表转运站，后经皮带运输至选矿厂。

### (2) 采场坑口工业场地

**860m 中段平硐坑口：**设置有空压机站、废石临时中转堆场（约 500m<sup>2</sup>）、充填站等。

**840m 皮带运输平硐坑口：**设置有机汽修车间、备品备件库、综合仓库库房、工业场地变电所。

### (3) 充填站

充填站位于 860m 中段平硐坑口工业场地，内设尾砂堆棚、水泥仓、高速柔性搅拌机、充填泵站等。

尾矿于选厂内脱水后（含水率约 8%），通过卡车运输至充填站尾砂堆棚，由铲运机上料至打散机，经打散后卸料至上料皮带，通过皮带运输进入计量料斗进行计量，计量完成后通过料斗底部的卸料口进入搅拌机；外运来的胶凝材料经压气卸入水泥仓内，经螺旋给料机计量后进入胶结剂计量料斗，在从计量料斗底部卸料口进入高速柔性搅拌机；计量后的尾砂、水泥和水经搅拌制成充填料浆采用泵送的形式输送至采空区。

## 2.6.2 辅助工程

### (1) 矿山道路

区域现有上坝村等乡村公路。项目拟在现有乡村公路的基础上，新建部分矿山道路联通乡村公路及采场、办公生活区等。新建的矿山道路为双车道泥水泥路面。依据开发利用设计单位估算，新建道路路面宽度 8m，最小转弯半径为 15m，最大纵坡为 8%，总长约 4.6km。

### (2) 通风系统

设计采用抽出式机械通风。

项目开采范围为标高+140~+1100m，矿体埋藏较深。根据该矿开拓系统和回采顺序及矿区地形条件，由于 I 号矿体走向距离较长，且走向两翼均有平硐口至地表，设计推荐采用两翼对角抽出式机械通风方式，在北侧 980m 平硐口设风机、南侧 800m 平硐口设风机作为主回风中段。II 号矿体单独回风，采用单翼对角抽出式机械通风方式，在 1100m 平硐口设风机。新鲜风流从皮带运输斜井和各平硐口抽入，冲刷各工作面以后，污风经回风平硐排出地表。

项目开发利用方案计算了采场、掘进、硐室及其它地点实际需风量，结合矿山通

风阻力，确定矿井需风量为  $145.2\text{m}^3/\text{s}$ 。

#### (4) 空压系统

项目拟设置 SCR300I-7 型螺杆式压缩机 5 台，其中 4 台工作，1 台备用，为矿山开采提供压缩空气。

#### (5) 截排洪系统

矿区总体表现为北西高，东南低，矿区最低侵蚀基准面位于矿区南部龙家沟，海拔+720m，矿体底板标高在+130.89m~+981.89m，矿区北部及东部大部分矿体位于最低侵蚀基准面之上，矿区地形利于自然排水。

#### (6) 爆破

工程所用的炸药及爆破工作全部外委民爆公司负责。

#### (7) 机修车间

位于 840m 皮带平硐口，面积约  $40\text{m}^2$ ，对机械设备进行简单维修，大修全部外委。

### 2.6.3 公用工程

#### (1) 给排水系统

##### ①给水

##### ■水源系统

矿山生产用水来源于矿井涌水，生活用水来源于山泉水。

##### ■高位水池

矿山拟建设 1 座  $800\text{m}^3$  的高位水池及输水管线及减压设施。

充填站拟建设 1 个  $200\text{m}^3$  的高位水池。

##### ②排水

860m 以上各中段涌水主要通过各中段运输平巷水沟自流至 860m 平硐。860m 以下中段涌水主要通过各中段运输平巷水沟自流至水仓（140m，500m 中段车场附近分别设置  $400\text{m}^3$  水仓），通过多级离心泵排至 860m 平硐。平硐口设沉淀水池（ $50\text{m}^3$ ）等污水处理设施，矿井地下涌水经沉淀池沉淀后用作矿山、选厂生产。

充填体泌水及充填管道清洗废水、渣浆泵水封废水经收集后回用于选厂生产，不外排。

机修废水经隔油池收集处理后回用。

生活污水经本次新建的一体化二级生化污水处理设施处置后用于周围农田灌溉，不外排。

## (2) 供配电系统

项目主要用电设备为空压机、通风机、照明等，矿山供电由地方电网供给。电力充裕，供电条件较好。

### 2.6.4 办公及生活设施

本项目仅在 860 平硐口工业场地设简易卫生间，主要依托企业选厂办公生活区。选厂办公生活区位于矿区东侧，内设办公室、住宿区、停车坪等。

### 2.6.5 仓储及其它

#### 1、矿石、废石暂存

##### (1) 概况

依据项目开发利用方案，项目矿石经皮带直接运输至选厂，因此不设置矿石临时堆场。基建期，废石部分用于厂区及道路路基使用，剩余部分暂存于 860m 平硐坑口的废石临时中转堆场，定期转运外售。

概况：860m 平硐坑口的废石临时中转堆场面积约 500m<sup>2</sup>，堆场堆存高度不超过 4m，可暂存项目基建期时约 12 天的废石量。

场外截洪：堆场周边设置截排洪系统，同时对堆场周边截洪沟进行长期维护，特别是雨季期间，定期检查，及时修复。

场底滤水：为了保障堆场的稳定，将堆场底部地下渗水的顺利排出，堆场场底设盲沟收集淋滤水，最终排出至场外的淋滤水收集池（10m<sup>3</sup>），用作矿山洒水压尘。

##### (2) 废石临时堆场选址方案

矿山废石主要产生于基建期井巷掘进过程。依据项目开发利用方案，项目基建期共 3 年，废石产生总量约 16.57 万 m<sup>3</sup>（5.52 万 m<sup>3</sup>/a，167.4m<sup>3</sup>/d）。废石主要成分为石英细砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，常用作建筑材料。部分废石用于矿区基建，剩余部分废石全部暂存于废石临时中转堆场内定期外售；形成采空区后，废石不出平硐，全部用于填充采空区。

为了节省废石运输费用，降低矿山运营费，废石临时中转堆应尽量靠近出废石的坑硐口。根据采矿工艺、各工业场地布置情况，并结合地形地貌等条件综合考虑废石临时中转堆场址。根据矿区地形地质条件，经过初步分析比较确定了如下 2 个可能的废石临时中转堆场址方案（见下图）：

方案一：布置在 860m 中段平硐坑口；

方案二：布置在 840m 皮带运输平硐坑口。

表 2.6-1 废石临时中转堆场场址方案比选表

项目	方案一	方案二
位置	860m 中段平硐坑口	840m 皮带运输平硐坑口
运输距离	运输距离近，废石出平硐即可暂存；地势相对平坦，场地范围充足。	输距离近；但 <b>场地范围有限</b> 。
直接占用区陆生植被现状及影响分析	占地区植被生境类型较为单一，为常见植被类型和常见物种，无珍稀濒危保护植物集中分布区和栖息地；占地面积相对较少；运行线路短，施工作业对植被损失较小。	占地区植被生境类型较为单一，为常见植被类型和常见物种，无珍稀濒危保护植物集中分布区和栖息地；占地面积相对较大；运行线路短，施工作业对植被损失较小。
推荐	是	否

上述两个方案中，方案一地势相对平坦、场地范围充足，运输距离近，且直接占用区陆生植被较为单一，无珍稀濒危保护植物等。项目设计资料初步确定选择方案一作为项目废石临时中转堆场场址。

## 2、绿化

绿化区域主要布置于采场工业场地四周，道路两侧。

### 2.6.6 与本项目相关工程

广元圣通矿业有限公司朝天区曹家沟-张家沟矿区拟新建矿山、选厂，本项目仅针对矿山进行评价，选厂需另行环评。（1）依据中共中央办公厅、国务院办公厅《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（2023 年第 26 号）：“二、推进矿山转型升级（七）加快矿山升级改造……新建、改扩建金属非金属地下矿山原则上采用充填采矿法，不能采用的应严格论证……”。因此，项目需利用选厂尾矿进行充填法采矿。（2）经预测估算，矿山地下涌水平均水量为 623.35m<sup>3</sup>/d，最大水量约 1598.34m<sup>3</sup>/d，部分涌水回用矿山开采。依据项目设计单位（四川省冶金设计研究院）出具的说明文件，选厂属于亏水运行，每日需用新水量约 2000m<sup>3</sup>/d，故剩余部分涌水全部进入选厂回用。

依据矿山开采工艺及地下涌水利用情况，本项目与选厂的关联关系如下图所示：



图 2.6-1 本项目（矿山开采）与选厂的关联关系图

**本次评价要求：**（1）矿山地下涌水需全部回用于选厂生产、运行；（2）当选厂未建成前，项目矿山不得掘进、开采。

**企业承诺：**矿山配套选厂紧邻矿山采场，经核算，选厂可完全消纳矿山涌水。为

确保涌水能够全部消纳、不外排。企业承诺“选厂项目”未建成投产前，矿山不得开采，详见附件。

表 2.6-2 项目组成表

项目名称	主要建设内容及规模	可能产生的环境问题			
		建设期	营运期	退役期	
主体工程	<p>中段划分、矿块划分：地下开采分矿体开采，I 矿体自上而下设 980m 回风中段、920m 中段、860m 中段、800m 中段、740m 中段……140m 中段，II 矿体自上而下设 1100m 回风中段、1040m 中段、980m 中段。先开采 II 矿体，后开采 I 矿体。</p> <p>矿山开拓系统：平硐—胶带斜井—辅助斜坡道开拓，中段汽车运输。860m 以上中段矿石和废石采用汽车经中段运输巷道运输至地表硐口转运站，矿石经皮带运输至选矿厂，废石部分用于厂区及道路路基使用，其余存放于废石临时堆场。其余中段的矿石均经各中段运输巷道运至中段卸矿硐室，卸入中段溜井后经皮带转运巷至皮带运输斜井提升至 840m 地表转运站，后经皮带运输至选矿厂。</p>		生态破坏、水土流失、废水、噪声、废气、固废、风险		
	<p>860m 中段平硐坑口：设置有空压机站、废石临时中转堆场（约 500m<sup>2</sup>）、充填站。</p> <p>840m 皮带运输平硐坑口：设置有机汽修车间、备品备件库、综合仓库库房、工业场地变电所。</p>				
辅助工程	<p>矿区外联络道路依托现有公路；矿区内新建部分矿区联络道路，为泥结石碎石路面。建道路路面宽度 8m，最小转弯半径为 15m，最大纵坡为 8%，总长约 4.6km。</p>	水土流失、施工噪声、作业扬尘、施工建渣、剥离表土、施工废水、生活污水及垃圾	噪声、废气	噪声、废气	
	<p>项目开采范围为标高+140~+1100m，矿体埋藏较深。根据该矿开拓系统和回采顺序及矿区地形条件，由于 I 号矿体走向距离较长，且走向两翼均有平硐口至地表，设计推荐采用两翼对角抽出式机械通风方式，在北侧 980m 平硐口设风机、南侧 800m 平硐口设风机作为主回风中段。II 号矿体单独回风，采用单翼对角抽出式机械通风方式，在 1100m 平硐口设风机。新鲜风流从皮带运输斜井和各平硐口抽入，冲刷各工作面以后，污风经回风平硐排出地表。</p> <p>项目开发利用方案计算了采场、掘进、硐室及其它地点实际需风量，结合矿山通风阻力，确定矿井需风量为 145.2m<sup>3</sup>/s。</p>				
	<p>矿区总体表现为北西高，东南低，矿区最低侵蚀基准面位于矿区南部龙家沟，海拔+720m，矿体底板标高在+130.89m~+981.89m，矿区北部及东部大部分矿体位于最低侵蚀基准面之上，矿区地形利于自然排水。</p>				固废、废水
	<p>工程所用的炸药及爆破工作全部外委民爆公司负责，不设置炸药库。</p>				/
	<p>位于 840m 皮带平硐口，面积约 40m<sup>2</sup>，对机械设备进行简单维修，大修全部外委。</p>				噪声、固废、废水
	<p>矿山拟建立 1 座 800m<sup>3</sup> 的生产用水高位水池。充填站拟建设 1 个 200m<sup>3</sup> 的高位水池。</p>				/
公用工程	<p>给水：矿山生产用水来源于矿井涌水，经管道引至高位水池，供生产用水。</p> <p>排水：860m 以上各中段涌水主要通过各中段运输平巷水沟自流至 860m 平硐。860m 以下中段涌水主要通过各中段运输平巷水沟自流至水仓（140m，500m 中段车场附近分别设置 400m<sup>3</sup> 水仓），通过多级离心泵排至 860m 平硐。平硐口设沉淀水池（50m<sup>3</sup>）等污水处理设施，经沉淀池沉淀后用作矿山、选厂生产。</p> <p>机修废水经隔油池收集处理后回用，不外排。</p>		/		

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

项目名称	主要建设内容及规模	可能产生的环境问题		
		建设期	营运期	退役期
	生活污水经本次新建的一体化二级生化污水处理设施处置后用于农肥，不外排。			
供配电系统	矿山用电由当地电网接入。		噪声	
办公及生活设施	本项目仅在 860 平硐口工业场地设简易卫生间，主要依托企业选厂办公生活区。		生活污水 生活垃圾、	
仓储或 其它	废石中转堆场	860m 平硐坑口的废石临时中转堆场面积约 500m <sup>2</sup> ，用于暂存废石。	废气	
	绿化	绿化区域主要布置于采场工业场地四周，道路两侧。	/	

## 2.7 工程主要技术指标

工程主要技术指标见下表：

表 2.7-1 矿山主要技术指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一	地质			
1	地质资源量			
1.1	矿床工业类型		砂岩型沥青矿石 含泥沥青矿石	
1.2	地质储量			
1.2.1	I 号矿体			
	矿石量	万吨	8060.4	
	平均品位	%	9.66	
1.2.2	II 号矿体			
	矿石量	万吨	5.7	
	平均品位	%	44.25	
二	采矿			
1	设计储量			
	矿石量	万 t	7923.69	
	平均品位	%	9.68	
1.1	I 号矿体矿石量	万 t	7918.04	
	平均品位	%	9.66	
1.2	II 号矿体矿石量	万 t	5.64	
	平均品位	%	44.25	
2	设计可采储量			
2.1	I 号矿体矿石量	万 t	7286.6	
	平均品位	%	9.66	
2.2	II 号矿体矿石量	万 t	4.96	
	平均品位	%	44.25	
3	矿山生产能力			
	采矿量	t/d	9090.91	
		万 t/a	300	
4	基建开拓工程量	万 m <sup>3</sup>	30.66	
	其中：副产矿石	万 t	11.47	



广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

序号	指标名称	单位	数量	备注
5	基建期	a	3	
6	服务年限	a	27	
	其中：投产至达产年限	a	1	
	达到设计规模年限	a	24	
7	开拓方式		平硐—胶带斜井—辅助斜坡道开拓	
8	采矿方法及比重			
8.1	上向水平分层充填法	%	70	I号矿体
	贫化率	%	7	
	损失率	%	8	
8.2	进路充填法	%	30	I号矿体
	贫化率	%	7	
	损失率	%	8	
8.3	浅孔留矿嗣后充填采矿法	%	100	II号矿体
	贫化率	%	9	
	损失率	%	12	
9	三级矿量保有期			
	开拓矿量	a	5.19	
	采准矿量	a	1	
	备采矿量	a	0.5	

## 2.8 主要工艺设备

工程采矿主要工艺设备见下表：

表 2.8-1 主要开采、出矿设备表

序号	设备名称	型号	单位	数量	备注	
1	采矿	浅孔凿岩台机	YT-28	台	90	84用6备
2		手持破碎机	B87C	台	8	7用1备
3		电动铲运机	XYWJD-1	台	25	21用4备
4		扒渣机	ZWY-60T 11kW 型	台	1	/
5	运输	电机车	CJY7/6GB 250	台	32	牵引矿车
6		矿车	KFU0.75-6、1.6m <sup>3</sup>	台	600	装矿
7	通风	轴流式通风机	FBDCZ(A)-10-No.32 型	台	1	I号矿体南侧
8			FBDCZ(A)-8-No.27 型	台	1	I号矿体北侧
9			FKZ(K40)-6-NO.15 型	台	1	II号矿体
10	螺杆空气压缩机		SCR300I-7 型	台	5	4用1备
11	风机电机		180kw	台	8	/
12	井巷开 拓、支 护	隧道掘进机	EBZ200	台	7	/
13		锚杆钻车	Boltec235	台	7	/
14		掘进钻车	Boomer41	台	7	/
15		撬毛台车	XMPYT-45	台	7	/
16		混凝土喷射机	PZ-6	台	8	7用1备
17		搅拌机	JDY350	台	8	7用1备
18		混凝土配料机	PLD-600	台	8	7用1备
19		铲运机	ZL50	台	3	/
20	充填站	给料仓	14m <sup>3</sup>	座	2	/
21		胶带输送机	B=1000mm, L=30m,	套	2	/

		V=1.6m/s, 380V			
22	水泥仓	500t	座	2	/
23	微粉秤	Φ325, L=8m, Q=0~50t/h	台	2	/
24	螺旋输送机	φ325mm, L=8m, Q=0~50t/h	台	2	/
25	水池配套供水水泵	150SG160-40	台	2	/
26	充填工业泵	Q=120-150m <sup>3</sup> , 工作压力12Mpa, 6kV	台	3	/
27	柔性搅拌机	Q=100~140m <sup>3</sup> /h	台	2	/
28	移动式空压机	3m <sup>3</sup> /min, 0.8MPa	台	1	/

## 2.9 主要原辅料、水、电消耗

表 2.9-1 工程主要原辅材料、水、电消耗一览表

项目名称及类别		单位	年耗	矿山最大暂存量	供给地
原辅材料	砣（基建期）	m <sup>3</sup>	3512	12	广元市购买
	钢材（基建期）	t	66.8	3	广元市购买
	尾砂	t	1328580	5000	企业配套选厂产生
	水泥	t	132858	1000	广元市购买
	柴油	t	612	8	广元市购买
	机油	t	1.0	0.5	广元市购买
	炸药	t	400	8.5	爆破单位提供
	雷管	发	8000	170	爆破单位提供
	导爆管	m	140000	2970	爆破单位提供
动力消耗	新水	m <sup>3</sup>	28380	/	/
	电	kW·h	28700	/	广元市供电电网

注：项目不设置炸药库，矿山爆破全部外委民爆公司负责。矿山爆破作业前，民爆公司需提前向公安机关申请炸药，民爆公司当天携带炸药进行爆破，爆破结束后，携带剩余炸药返回，多余炸药不在矿区停留。因此，炸药、雷管、导爆管的最大暂存量为矿山每日最大使用量。

## 第3章 工程分析

### 3.1 开采工艺及产排污情况

#### 3.1.1 开采范围和方式

根据矿山矿体赋存情况，确定开采方式为地下开采方式。

#### 3.1.2 采矿方法比选

为选择更有利于矿山的开采方式，本次从经济、资源利用、生态保护等角度对矿山开采方式进行比选：

##### 1、从经济合理方面确定开采方式

矿区水文地质条件简单，但主要矿层埋深较深、未出露地表。根据矿体的开采条件若采用地下开采，采用平硐开拓，采矿方法采用房柱开采嗣后充填法、削壁充填法采矿，矿山开采成本为 101.02 元/吨。若采用露天开采，矿山采用自上而下分台阶开采，开拓采用公路开拓，矿山开采成本预计超过 125 元/吨，矿山剥离成本 60 元/吨，露天开采成本合计约 185 元/吨。因此，项目矿区采用地下开采更为经济。

##### 2、从资源利用确定开采方式

根据矿体的开采条件若采用地下开采，矿山开采采用平硐开拓，采矿方法采用房柱开采嗣后充填法、削壁充填法采矿，矿山I矿体开采回采率 92%；II矿体开采回采率 88%。若采取露天开采，矿山采用自上而下分台阶开采，开拓采用公路开拓，根据类似矿种以及矿山的实际开采经验，露天开采回采率为 93%。因此，项目矿区采用地下开采的设计利用资源率与露天开采相近。

##### 3、从生态保护确定开采方式

矿区位于朝天区西北乡北西 3km，属四川省盆地北部盆周山区，东南部为沟谷，海拔较低，地形平缓，西北较高，切割相对较大，地形变陡。区内沟谷纵横，水系发育。海拔高程 700-1600m，相对高差约 900m。属中深切割的低、中山地貌类型。根据朝天区、利州区自然资源局提供的永久基本农田矢量数据，矿区及其周边永久基本农田主要分布于各行政村、组的居民集中居住区附近。矿山申请拟划定的矿区范围内涉及永久基本农田的区域集中分布在矿区南西部利州区三堆镇羊盘村龙家沟-张家沟一带以及零星分布于北东部朝天区西北乡上坝村曹家沟一带。项目矿区设计的地面工业场地及地面设施均已避开永久基本农田；若采用露天开采方式则需占用永久基本农

田。因此，项目矿区采用地下开采方式更利于保护矿区的永久基本农田。

通过从经济、资源量的利用和生态保护来看，矿山采用地下开采更经济合理，因此项目设计采用地下开采方式。

### 3.1.3 开采顺序

地下开采分矿体开采，I 矿体自上而下设 980m 回风中段、920m 中段、860m 中段、800m 中段、740m 中段……140m 中段，II 矿体自上而下设 1100m 回风中段、1040m 中段、980m 中段；II 矿体位于 I 矿体上盘，品位高，规模小，开采顺序在 I 矿体之前，II 矿体各平硐在开采完毕后废弃。

### 3.1.4 采矿方法

依据《四川省朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采选工程矿产资源开发利用方案》，矿山采取充填法采矿，含上向水平分层充填法、上向进路充填法、浅孔留矿嗣后充填采矿法，具体如下：

#### 3.1.4.1 上向水平分层充填法

##### (1) 采场布置

适用于矿体水平厚度<8m 的矿段。矿块沿走向布置，长度 90m，每分层回采 3m，作业高度 4.5m，5 个分层为一个分段，分段高 15m；中段高 60m，每中段分为 4 个分段。采场之间留 5m 宽的间柱，间柱可根据具体情况回采或不采，不留顶柱和底柱。

##### (2) 采准切割工作

采准切割工程主要有分段巷道、分段巷道联络道、充填通风泄水井、分层联络道、分层巷道、溜井、溜井联络道等。采用脉外采准方式，在矿体的下盘布置分段巷道和溜井。各分段之间通过斜坡道相联通，人员、材料、设备通过斜坡道和分段联络道进入各分段巷道，再通过过分层联络道和分层巷道进入采场作业。

##### (3) 回采工作

凿岩爆破：采用中深孔采矿台车钻凿上向扇形深孔落矿，孔径为 $\Phi 76\text{mm}$ ，炮孔排距 1.8m，孔底距 2.5m~3m，采用装药器装粒状硝铵炸药爆破，导爆索与电子数码雷管复式起爆。拉切割槽时，采用平行孔爆破，炮孔间排距 1.0~1.2m；或浅孔钻机扩槽。

出矿：采用电动铲运机出矿，直接装入矿车。

##### (4) 矿块通风

新鲜风流由主斜坡道经过分段巷道和分层联络道进入回采作业面，污风经充填通

风泄水天井排到上中段，经回风井排出地表。为加快爆破炮烟排出，采场采用局扇加强通风。

#### **(5) 充填**

回采结束后，采用尾砂充填料对矿块采空区进行胶结充填。在充填前需要架设挡墙，封闭采空区，并留出泄水口排出溢流水。掘进的废石（包括分层联络道压顶的废石）作为充填料由铲运机送入采场。

#### **(6) 矿柱回收**

先期不考虑矿柱回收，待全部矿区采结束后，再回收矿柱，并采用后退时回收。矿块矿柱回收后，立即封闭充填。回收价值高的矿柱可采用进路充填法进行回采，不具回收价值及条件的，作为永久性损失。

### **3.1.4.2 上向进路充填法**

#### **(1) 采场布置**

适用于矿体水平厚度 10~20m 的矿段。矿块进路沿走向布置，长度 90~100m，中段高 60m，每中段分为 4 个分段，每分段高 15m，同时一个分段分为 4 个分层，每分层高 3.75m。采场之间留宽 5m 的矿柱。

#### **(2) 采准切割工作**

采准切割工程主要有分段巷道、分段巷道联络道、充填通风泄水天井、分层联络道、分层巷道、溜井、溜井联络道等。采用脉外采准方式，在矿体的下盘布置分段巷道和溜井。各分段之间通过斜坡道相联通，人员、材料、设备通过斜坡道和分段联络道进入各分段巷道，再通过分层联络道和分层巷道进入采场作业。

#### **(3) 回采工作**

回采分为两个步骤，回采顺序是先采矿房，后采矿柱。

凿岩爆破：采用电动液压凿岩台车，孔径  $\phi 45\text{mm}$ ，炮孔平行布置，效率 200m/台班，采用平行炮孔崩矿，排间距 1.0~1.2m。

出矿：采用电动铲运机出矿卸入溜井。铲运机电缆运行距离较远时，可以几个矿块共用溜井。出矿联络道与中段运输巷道相连时，直接装入矿车运出井外。

#### **(4) 充填**

每一分层回采结束后，均需进行充填，充填完成后才能进行上一分层的回采作业。各分层先用井下生产产出的采掘废石进行充填。废石经矿车和铲运机运输至采空

区进行充填。因井下采掘废石是随着生产连续产出的，因此在生产组织上每个开采区段应至少要留出一个矿块进行废石充填，保证连续产出的废石在井下空区有排放处，不需外运。废石充填时空区高度设计为 5.1m，高度满足卸载。

### **(5) 采场通风**

新鲜风流由主斜坡道经过分段巷道和分层联络道进入回采作业面，污风经充填通风泄水天井排到上中段，经回风井排出地表。为加快爆破炮烟排出，采场采用局扇加强通风。

#### **3.1.4.3 浅孔留矿嗣后充填采矿法**

##### **(1) 矿块布置**

矿块沿矿体走向布置，矿块长度 50m，中段高 60m，矿块宽度为矿体厚度。间柱宽度 8m、顶柱高度 3m、出矿间距 10m。

##### **(2) 采准切割**

采用脉内外联合采准切割，沿走向在矿体内靠下盘边侧 20m 处布置沿脉运输巷道，每 50m 左右布置一条穿脉巷道作生产探矿和进一步圈定矿体以及划分矿块。由沿脉运输巷道沿矿体倾向以倾角为斜度开掘采场天井到矿体顶部与回风中段联通，形成通风回路，在采场天井内每隔 5m 向矿块内掘进人行联络道。由沿脉运输平巷每隔 10m 开掘出矿进路进入矿体，通过采场天井沿走向在矿脉内开掘拉底平巷与出矿进路贯通。

##### **(3) 回采、出矿**

回采顺序：采场沿矿体倾向自下而上分层回采，分层高度 2~2.5m。回采工作面呈梯段布置，梯段长度 10~15m。每次采下的矿石通过溜井放出 1/3，在矿石堆上进行下一次循环，待采至顶柱后，开始大量放矿。

凿岩爆破：用 YT-28 型气腿式凿岩机浅孔落矿，孔径 38~42cm，炮孔间距 0.8~1.2m，孔深 3.0~4.0m，最小抵抗线 1.0~1.3m，炮孔呈梅花型布置。由下至上，逐渐形成回采工作面。凿岩工作面面积 38m<sup>2</sup>，一次爆破炮孔数 28 个，炮孔总长 98m，每米炮孔崩矿量 3.38t/m。每个采场需配备 2 台凿岩机。

出矿：采用铲运机，铲运距离 30~120m，每个采场配 1 台铲运机，出矿效率 50t/台·班。每次爆破后放出 1/3 矿石量，留下 2/3 矿石作为采矿作业的操作平台。使采场内留矿面与回采工作面保持 1.8~2m 的空间。

##### **(4) 采场通风**

主要依靠主扇所形成的贯穿式风流通风，并辅以局扇通风，采场局扇通风采用局

扇。新鲜风流从采场天井进入采矿工作面，污风经另一侧采场天井回至上中段回风道。

#### **(5) 采场支护**

为防止采场片帮、冒落，需加强对顶板管理。必要时对围岩节理发育或受沿脉断层影响的采场进行锚杆、喷砼支护。

#### **(6) 采场充填**

充填挡墙：每个挡墙位置需距采空区边界 4m 以上，并尽量选择在巷道断面较小的部位，以保证作业安全并减少挡墙作业量。充填挡墙的砌筑一般在采空区充填前三天完成，挡墙砌筑完毕后，附近采场爆破作业时应做好防护工作，以避免爆破冲击波破坏挡墙。开始充填时，一次充填高度控制在 1.5m，待充填体凝固后方可继续充填，以防充填挡墙受力过大。充填面超过充填挡墙最高点后，一次充填高度可为 2.5m，但以充填面不积水为原则。

项目工艺流程及产污位置见下图：

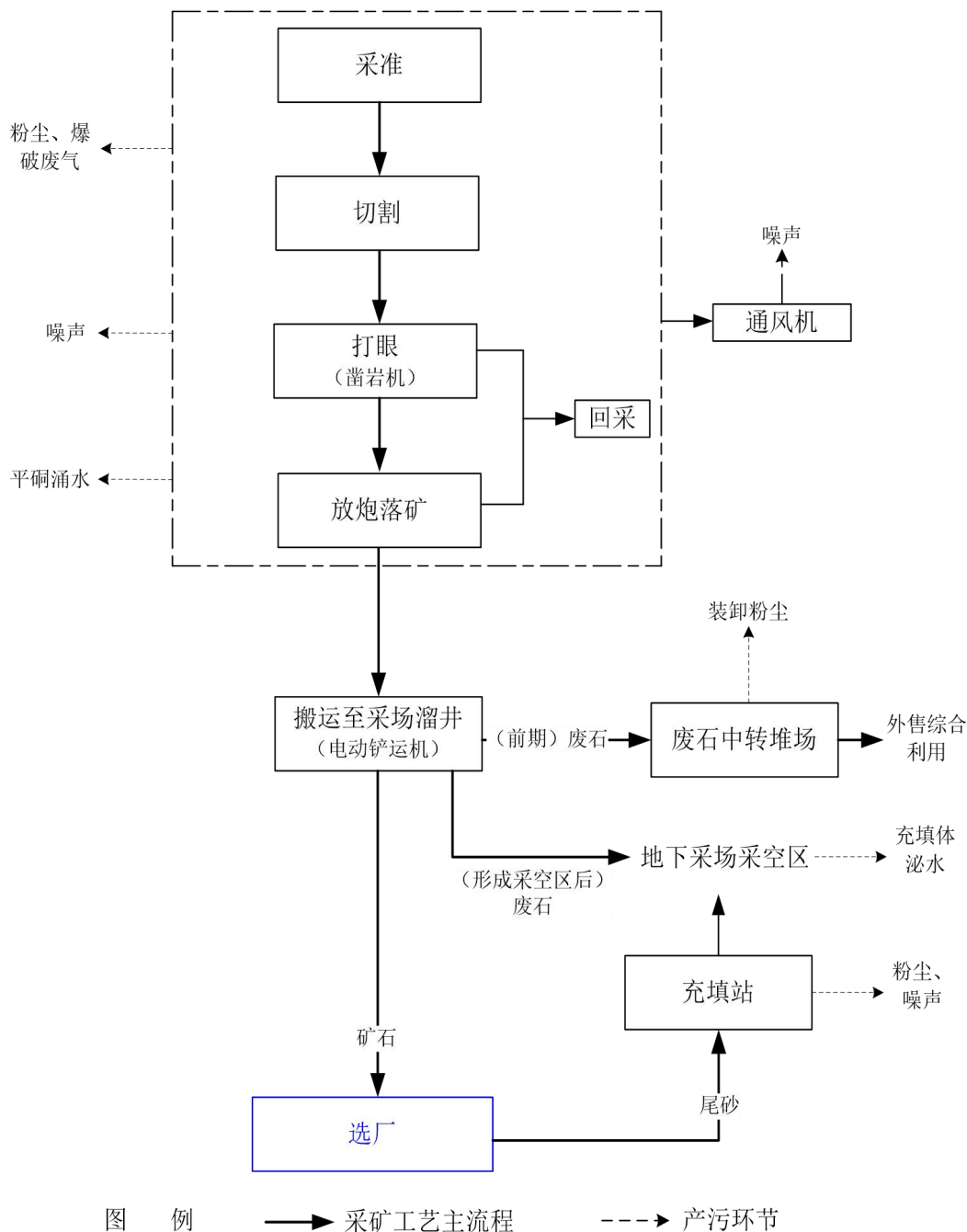


图 3.1-1 采矿工艺流程及产污位置图

### 3.1.4.4 充填

#### (1) 充填材料选择

充填骨料：利用配套选厂产生的尾砂。

胶凝材料：设计采用 P.O42.5 水泥为胶凝材料。

充填料配比：为保证充填体强度，充填料配比（灰砂比）1：4~1:20 可调，平均为



1:10。

## (2) 充填工艺

尾矿于选厂内脱水后（含水率约 8%），通过卡车运输至充填站尾砂堆棚，由铲运机上料至打散机，经打散后卸料至上料皮带，通过皮带运输进入计量料斗进行计量，计量完成后通过料斗底部的卸料口进入搅拌机；外运来的胶凝材料经压气卸入水泥仓内，经螺旋给料机计量后进入胶结剂计量料斗，在从计量料斗底部卸料口进入高速柔性搅拌机；计量后的尾砂、水泥和水经搅拌制成充填料浆采用泵送的形式输送至采空区。

## (3) 充填料浆用量

### 1) 年平均充填采空区体积

根据矿山生产需要，拟建尾砂充填系统需满足矿山 300 万 t/a 生产规模的井下空区充填要求。正常生产过程中，约有 9091t/d 的矿石量所产生的采空区需要进行充填，则正常生产年平均需要充填采空区体积为：

$$V_n = \frac{V_k Z}{\gamma_k}$$

式中： $V_n$ —年平均充填采空区体积， $m^3/a$ ；

$V_k$ —年回采的矿石量，300 万 t/a；

$Z$ —充采比， $Z = 1$ ；

$\gamma_k$ —矿石体重， $2.52t/m^3$ 。

计算得  $V_n=119.1$  万  $m^3/a$ 。

### 2) 日平均需充填采空区体积

$$V_r = \frac{V_n}{N}$$

式中： $V_r$ —日平均充填采空区体积， $m^3/d$ 。

$N$ —年工作天数，330d/a。

计算得  $V_r=3607.5m^3/d$ 。

### 3) 日平均充填料浆需要量

$$Q_d = V_r K_1 K_2$$

式中： $Q_d$ —日需料浆充填量， $m^3/d$ ；

$K_1$ —流失系数，取 1.05；

$K_2$ —沉缩比，取 1.1。

计算得  $Q_r=4157\text{m}^3/\text{d}$ 。

#### 4) 尾砂消耗量

依据项目可研，单位充填体充填材料尾砂消耗量约  $0.97\text{t}/\text{m}^3$ ，矿山用于井下充填的尾砂（干砂）日消耗量为 4026t，年共计消耗尾砂 1328580t。

#### (3) 尾砂固废类别

企业委托北京科技大学开展了选矿实验，最终确定选矿工艺为浮选，并对浮选后的尾砂进行了全成分、浸出毒性检测，据此分析了尾砂固废类别。本项目为新建矿山，现还未进行矿石开采，仅有探矿过程采集的、用于分析、（选矿）实验的少量矿石，故企业无连续产生的尾矿进行检测分析。项目尾砂来源于选矿实验剩余尾矿，实验的选矿工艺、浮选药剂与企业后续建成选厂一致，故尾砂性质与后期建成选厂尾砂基本一致。因此，企业选用选矿尾砂进行了全成分、浸出毒性检测可行。

##### 1) 与《国家危险废物名录》对照判定

经对照《国家危险废物名录》（2021年版），本项目尾矿不属于名录中所列的项目。

##### 2) 毒性物质含量、腐蚀性、浸出毒性

**尾矿矿物含量分析：**企业委托测试狗（成都）实验检测有限公司检测了尾矿成分及含量，检测结果如下：

表 3.1-1 尾矿成分及含量（%）

Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	SO <sub>3</sub>	Cl	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>
1.23	5.36	9.43	60.55	0.34	4.08	0.01	1.98	9.56	0.39
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NiO	CuO	ZnO	As <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Rb <sub>2</sub> O	SrO	Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0.21	0.09	5.51	0.03	0.03	0.06	0.01	0.01	0.06	0.01

注：合计**98.95%**

根据项目尾矿全成分分析结果，对照《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB 5085.6-2007），本项目尾矿中涉及的危险物质（元素）的含量未超过《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》中相应的判定限值，据此判定本项目尾矿不属于危险废物，具体判定见下表：

表3.1-2 尾矿危险废物判定  
(对照GB 5085.6 2007《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》)

附录	危险类型	判断危废限值	本项目涉及的危险物质及含量		是否超标
			标准中的危险物质	尾矿	
附录 A	剧毒物质	0.1%	/	/	否
附录 B	有毒物质	3.0%	锰	0.07%	否
附录 C	致癌性物质	0.1%	/	/	否
附录 D	致突变性物质	0.1%	/	/	否
附录 E	生殖毒性物质	0.5%	/	/	否

**酸浸：**企业委托四川省优检联技术检测服务有限公司检测废石浸出毒性，检测结果如下：

表 3.1-3 尾矿浸出毒性检测结果 (mg/L)

检测因子	酸浸检测结果	《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》 GB5085.3-2007 浓度限值
铜	未检出	100
锌	0.31	100
镉	未检出	1
铅	未检出	5
铬	未检出	15
六价铬	未检出	5
汞	0.00004	0.1
铍	未检出	0.02
钡	0.07	100
镍	未检出	5
银	未检出	5
砷	0.00416	5
硒	未检出	1
无机氟化物	0.8658	100
铊	未检出	/
铋	未检出	/
钒	未检出	/

通过上表可知，本项目尾矿各检测因子均低于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》(GB5085.3-2007)中浸出毒性鉴别标准限值。因此，本项目废石不属于具有浸出毒性特征的危险废物，为一般工业固体废物。

**水浸：**企业委托四川省优检联技术检测服务有限公司检测尾矿浸出毒性，检测结果如下：

表 3.1-4 尾矿浸出毒性检测结果 (mg/L)

检测因子	水浸检测结果	《污水综合排放标准》(GB 8978)
PH	7.8	6-9
汞	未检出	0.05
镉	未检出	0.1

铬	未检出	1.5
六价铬	未检出	0.5
砷	0.0013	0.5
铅	未检出	1.0
镍	未检出	1.0
铍	未检出	0.005
银	未检出	0.5
铊	未检出	/
铋	未检出	/
铜	未检出	0.5
锌	未检出	2.0
锰	未检出	2.0
硫化物	未检出	1.0
氟离子	1.02	10
氰化物	未检出	0.5
磷酸盐	0.131	0.5
悬浮物	57	70
氨氮	0.115	15
石油类	未检出	10
挥发酚	未检出	0.5
五日生化需氧量	6.6	30
化学需氧量	24	100
钒	0.01	/

通过上表可知，本项目尾矿各检测因子均低于GB8978 最高允许排放浓度（第二类污染物最高允许排放浓度按照一级标准执行），且pH 值在 6~9 范围之内。因此，本项目尾矿为I一般工业固体废物。

#### （4）充填可行性分析

##### ①政策符合性

依据中共中央办公厅 国务院办公厅《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（2023 年第 26 号）：“二、推进矿山转型升级（七）加快矿山升级改造.....新建、改扩建金属非金属地下矿山原则上采用充填采矿法，不能采用的应严格论证.....”。

因此，本项目采取充填法采矿符合《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（2023 年第 26 号）的相关要求。

##### ②环保可行性

依据《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）：“8 充填及回填料利用污染控制要求

8.1 第 I 类一般工业固体废物可按下列途径进行充填或回填料作业：

- a) 粉煤灰可在煤炭开采矿区的采空区中充填或回填;  
 b) 煤矸石可在煤炭开采矿井、矿坑等采空区中充填或回填;  
 c) 尾矿、矿山废石等可在原矿开采区的矿井、矿坑等采空区中充填或回填。”

依据检测结果,项目尾砂属于 I 类一般工业固体废物。同时,充填使用的尾砂全部来自于配套选厂。因此,项目尾砂充填符合《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》(GB 18599-2020)的污染控制要求。

### 3.1.4.5 生产规模比选

项目开发利用方案论证了项目生产规模比选,详细如下:

#### (1) 生产能力验证

##### 1) 根据中段生产能力验证

$$A = \frac{N \cdot q \cdot K \cdot E \cdot t}{1 - R}$$

式中: A—矿山生产能力, t/a;

N—可布置有效回采的矿块数, (个)。

q—矿块生产能力, 平均生产能力 455t/d;

E—地质影响系数, 0.70~1.0, 取 0.9;

R—副产矿石率, 按标准矿块采准切割布置进行计算, 副产矿石率为 10~15%, 取 12%;

K—同时回采矿块利用系数 0.3~0.5, 取 0.5;

t—一年工作天数, 330 天;

计算结果见下表:

表 3.1-5 中段生产能力计算表

中段	可布矿块 (个)	矿山生产能力 (万 t/a)
920	16	122.85
860	38	291.77
800	39	299.45
740	39	299.45
680	43	330.16
620	22	168.92
560	21	161.24
500	18	138.21
440	14	107.49
380	12	92.14
320	11	84.46
260	9	69.10
200	6	46.07
140	4	30.71

计算表明，开采前期两个中段同时回采，后期三个中段同时回采开采能力可达到 200 万 t、300 万 t，综合考虑各方面因素，矿山井下开采按 200 万 t/a 或 300 万 t/a 规模是可以达到的。

2) 按年下降速度验证中段的生产能力

$$A=VS\gamma\alpha E/(1-\beta)=VQ\alpha/H(1-\beta)$$

式中：A—矿山生产能力，t/a；

V—回采工作年下降速度，m/a；

S—矿体开采面积，m<sup>2</sup>；

γ—矿石体重，2.64t/m<sup>3</sup>；

α—采矿回收率，88%；

β—矿石贫化率，8%；

Q—中段矿石量，t；

H—中段高度，m；

计算结果见下表：

表 3.1-6 按年下降速度验证中段的生产能力

中段 标高	H m	V m/a	A ×10 <sup>4</sup> t
920	60	30	172.24
860	60	30	486.58
800	60	30	644.23
740	60	30	794.90
680	60	30	518.02
620	60	30	225.32
560	60	30	134.51
500	60	30	128.52
440	60	30	173.92
380	60	30	163.85
320	60	30	91.45
260	60	30	96.27
200	60	30	87.19
140	60	30	69.92

计算表明，开采前期两个中段同时回采，后期三个中段同时回采开采能力可达到 200 万 t、300 万 t，综合考虑各方面因素，矿山井下开采按 200 万 t/a 或 300 万 t/a 规模是可以达到的。

3) 按经济合理服务年限验证

计算公式如下：

$$T = \frac{Q\alpha}{A(1-\beta)}$$

式中：T—经济合理服务年限，a；

A—矿山年产量，t/a；

Q—设计利用资源储量，7918.04 万 t；

$\alpha$ —矿井回采率，92%；

$\beta$ —废石混入率，7%。

300 万 t/a 地下开采计算服务年限 26.11a，符合国内中型矿山经济合理服务年限的要求。200 万 t/a 地下开采计算服务年限 39.16a

矿山生产能力均可以达到，但 200 万 t/a 地下开采计算服务年限过长，接近 300 万 t/a 地下开采计算服务年限的两倍，综上所述，设计推荐的矿山生产能力为 300 万 t/a。

## 3.2 项目平衡

### 3.2.1 总物料平衡

本项目为沥青矿地下开采项目，开采过程产生的矿石、夹石、覆盖土全部综合利用，无固废产生及外排。

### 3.2.2 水平衡分析

#### (1) 矿井涌水

根据地下水专项分析可知，项目地下涌水平均水量为623.35m<sup>3</sup>/d，最大水量约1598.34m<sup>3</sup>/d。

#### (2) 废石中转临时堆场淋溶水

经计算，废石中转临时堆场淋溶水产生量约0.92m<sup>3</sup>/d。

#### (3) 矿区用水

**凿岩用水：**项目开采过程中，需对凿岩机钻头喷水冷却，同时也能起到降尘作用。根据凿岩机用水的相关资料，本项目采用的凿岩机单台用水量约 8L/min，根据项目开发利用方案，项目一般同时使用 20 台凿岩机，平均每台钻机每天工作 12h，全年工作 330 天，则湿式凿岩用水量为 115.2m<sup>3</sup>/d（约 3.8 万 m<sup>3</sup>/a）。凿岩用水全部随矿石（废石）带走或附着于矿井壁，基本无废水产生。

**井下降尘：**井下降尘包括爆破、铲装过程中的洒水，项目地下开采阶段矿石总量

约为 9091t/d (300 万 t/a)，井下降尘洒水量按矿石总量的 2% 计算，则井下洒水量为 181.82m<sup>3</sup>/d (约 6 万 m<sup>3</sup>/a)。本项目井下降尘用水全部随矿石带走或附着于矿井壁，基本无废水产生。

**运输道路洒水降尘：**道路每日洒水 3 次，每次 10m<sup>3</sup>，即每日洒水量约 30m<sup>3</sup> (0.99 万 m<sup>3</sup>/a) 全部蒸发损失，无废水产生。**雨季时道路不进行洒水。**

**废石中转临时堆场降尘：**为降低矿区工业场地扬尘产生量，废石中转临时堆场面积约 500m<sup>2</sup>，需定期洒水降尘，平均洒水量按 2L/m<sup>2</sup>·d 计，则排土场、工业场地降尘洒水总量为 1m<sup>3</sup>/d；雨季时不进行洒水降尘。

#### (4) 充填站用水

选厂尾砂经脱水后运至矿山充填站，尾砂含水率约 8% (含水量约 350m<sup>3</sup>/d)。尾砂经加入水泥、水 (1220m<sup>3</sup>/d) 混配制备充填材料浆。

**充填体泌水及充填管道清洗废水：**充填体在固化过程产生一定量的泌水，产生量约 90m<sup>3</sup>/d。为防止充填管道内泥浆固化、堵塞，每日充填完后需用清水冲洗管道，冲洗用水量约 200m<sup>3</sup>/d，部分蒸发损耗，废水产生量约 160m<sup>3</sup>/d。

充填体泌水、充填管道清洗废水经收集、沉淀后，回用于选厂生产，不外排。

**渣浆泵水封：**项目采用水封渣浆泵，水封用水量为 6m<sup>3</sup>/d，部分蒸发损耗，废水量约 4.8m<sup>3</sup>/d，均泵送至高位水池，回用于选厂生产，不外排。

#### (5) 生活用水

本项目劳动定员 160 人，生活用水量按 0.1 m<sup>3</sup> 人 d 计，生活用水量为 16m<sup>3</sup>/d。排水系数按 0.8 计，则项目生活污水产生量约 12.8 m<sup>3</sup>/d。生活污水经一体化二级生化污水处理设施处理后，全部用于矿区周围农田施肥，不外排。

项目用水及水平衡情况如下图所示：



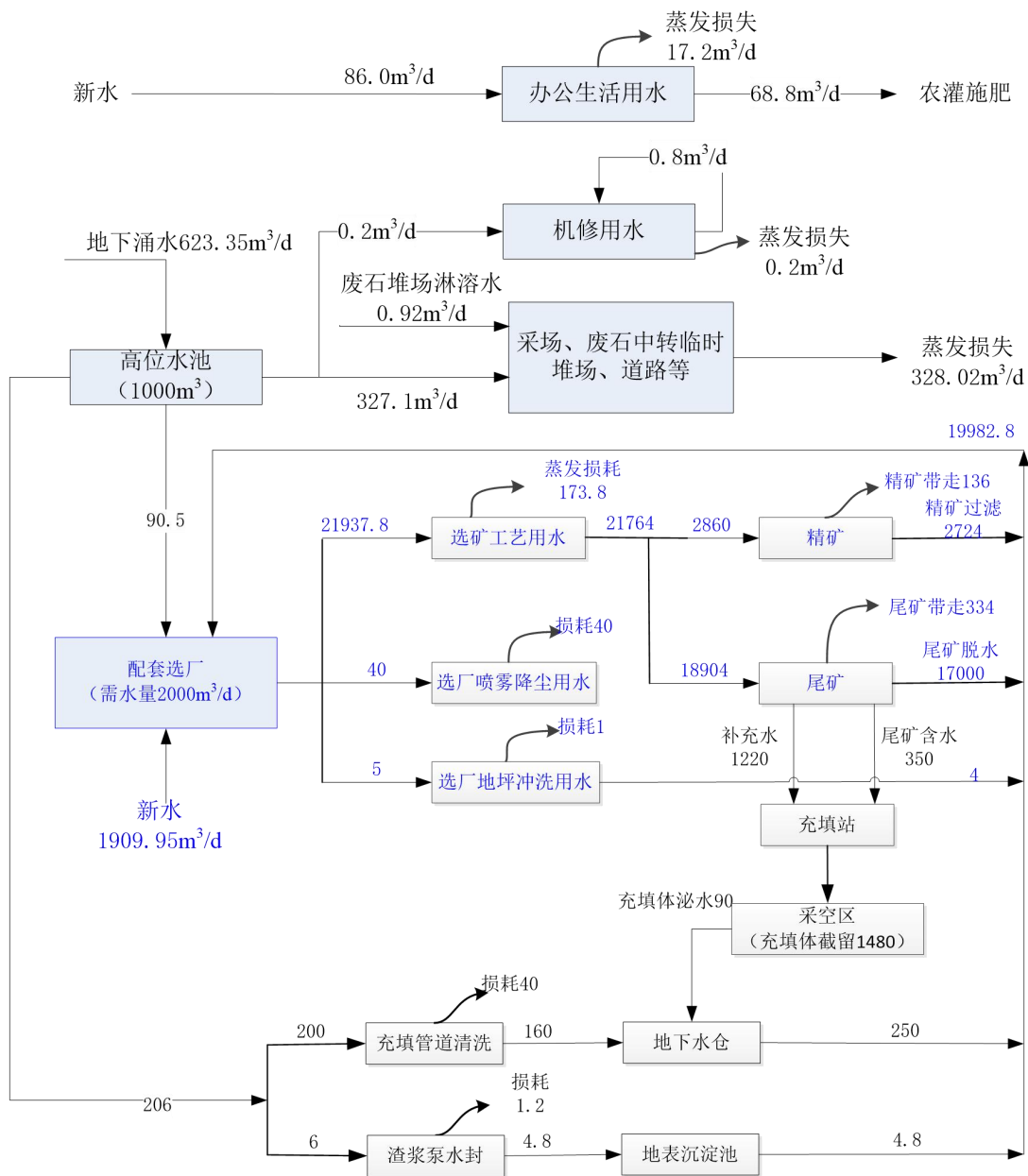


图 3.2-1 项目水平衡关系图（采场坑硐涌水为平均水量 623.35m<sup>3</sup>/d 时）

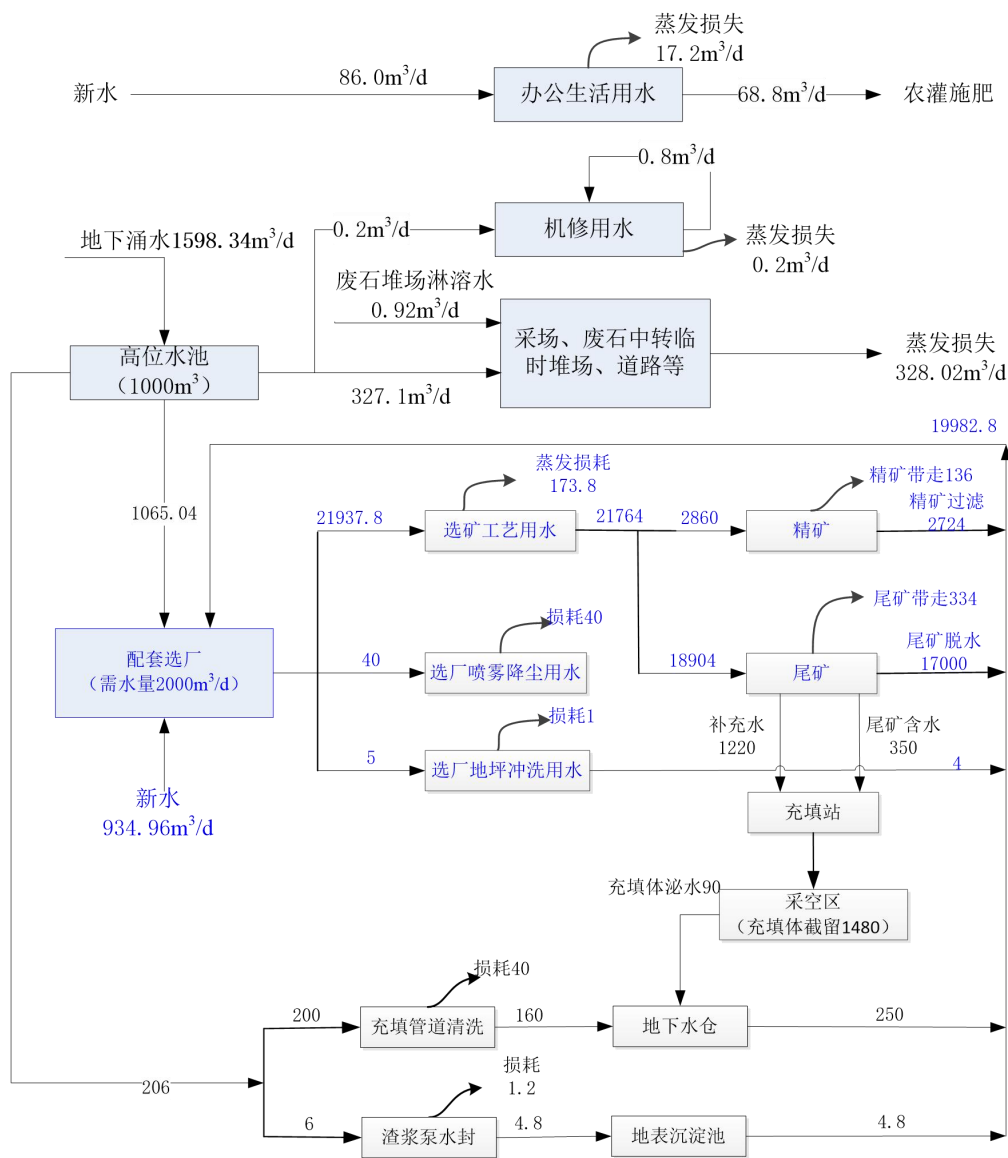


图 3.2-2 项目水平衡关系图（采场坑洞涌水为最大水量 1598.34m³/d 时）

### 3.3 三废及噪声污染物产生、治理及排放

项目建设期影响分析见建设期环境影响分析专章；生态影响分析见生态环境影响分析专章。项目运营期污染物产生、治理及排放情况分析如下：

#### 3.3.1 矿山开采过程中固体废物污染物产生、治理及排放

项目主要产生的固体废物为采矿中产生的剥离废石以及表土、机修产生的少量废机油。

##### (1) 采剥废石

##### ① 废石产生及处置方式

矿山废石主要产生于基建期井巷掘进过程。依据项目开发利用方案，项目基建期

共3年，废石产生总量约16.57万m<sup>3</sup>（5.52万m<sup>3</sup>/a，167.4m<sup>3</sup>/d）。废石主要成分为石英细砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，常用作建筑材料。部分废石用于矿区基建，剩余部分废石全部暂存于860m坑口工业场地的废石临时中转堆场内定期外售；形成采空区后，废石不出平硐，全部用于填充采空区。

## ②废石性质

### 1) 与《国家危险废物名录》对照判定

经对照《国家危险废物名录》（2021年版），本项目废石不属于名录中所列的项目。

### 2) 毒性物质含量、浸出毒性

**尾矿矿物含量分析：**企业委托四川省地质矿产勘察开发局成都综合岩矿测试中心检测废石成分及含量，检测结果如下：

表 3.3-1 废石成分及含量（w%）

Na <sub>2</sub> O	MgO	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	SiO <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	S	K <sub>2</sub> O	CaO	TiO <sub>2</sub>
0.145	0.651	10.95	74.61	0.111	0.0511	1.62	0.651	0.745
V <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	Cr <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	MnO	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	NiO	CuO	ZnO	Rb <sub>2</sub> O	SrO
0.0125	0.0073	0.0288	3.59	0.0060	0.0016	0.0053	0.0088	0.0235
Y <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	ZrO <sub>2</sub>	Nb <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	MoO <sub>3</sub>	BaO	La <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CeO <sub>2</sub>	Sm <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Gd <sub>2</sub> O <sub>3</sub>
0.0051	0.0762	0.0018	0.0109	0.0185	0.0046	0.0028	0.0024	0.0015
Tb <sub>4</sub> O <sub>7</sub>	Er <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	WO <sub>3</sub>	Re <sub>2</sub> O <sub>7</sub>	Au	PbO			
0.0015	0.0011	0.0162	0.002	0.0041	0.0033			

注：合计93.4%

根据项目尾矿全元素分析结果，对照《危险废物鉴别标准 毒性物质含量鉴别》（GB 5085.6-2007），本项目废石不涉及标准中所列的毒性物质。

**浸出毒性：**企业随机选取探矿过程采集的5个废石样品，并委托四川省优检联技术检测服务有限公司检测废石浸出毒性，检测结果如下：

表 3.3-2 废石浸出毒性检测结果（mg/L）

样品	铜	锌	镉	铅	总铬	汞
1#	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.7×10 <sup>-4</sup>
2#	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.5×10 <sup>-4</sup>
3#	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	8.7×10 <sup>-4</sup>
4#	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	2.3×10 <sup>-4</sup>
5#	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.7×10 <sup>-4</sup>
GB5085.3-2007 标准	≤100	≤100	≤1	≤5	≤15	≤0.1
是否超标	否	否	否	否	否	否
样品	铍	钡	镍	总银	砷	硒

1#	未检出	0.18	未检出	未检出	未检出	未检出
2#	未检出	0.10	未检出	未检出	未检出	未检出
3#	未检出	0.20	未检出	未检出	未检出	未检出
4#	未检出	0.09	未检出	未检出	未检出	1.4×10 <sup>-3</sup>
5#	未检出	0.08	未检出	未检出	未检出	未检出
GB5085.3-2007 标准	≤0.02	≤100	≤5	≤5	≤5	≤1
是否超标	否	否	否	否	否	否

通过上表可知，本项目废石各检测因子均低于《危险废物鉴别标准 浸出毒性鉴别》（GB5085.3-2007）中浸出毒性鉴别标准限值。因此，本项目废石不属于具有浸出毒性特征的危险废物，为一般工业固体废物。

### ③废石暂存可行性分析

项目拟于 860m 平硐坑口设置废石临时中转堆场，用于暂存废石，面积均为 500m<sup>2</sup>。堆场堆存高度不超过 4m，可暂存项目基建期时约 12 天的废石量。

**本次评价要求：**企业需及时清运废石，建议 3 天清运 1 次，保证废石临时堆场可满足项目产出废石临时堆存的需求。

### ④废石外售可行性分析

现企业已与广元市利州区下田垭石材厂、广元市坤山矿业有限公司签订了废石外售协议。

**广元市利州区下田垭石材厂概况：**企业于 2017 年 2 月完成项目竣工环境保护验收，并取得了广元市利州区环境保护局批复（广利环办函[2017]8 号），主要生产机制砂、碎石，碎石生产规模为 25 万 t/a。

**广元市坤山矿业有限公司概况：**企业于 2020 年 2 月组织专家完成了项目竣工环境保护验收。企业主要从事混凝土生产，生产规模为混凝土 36 万 m<sup>3</sup>/a，项目碎石需求量约为 36.7 万 t/a。

因此，广元市利州区下田垭石材厂、广元市坤山矿业有限公司共计可消纳碎石 61.7 万 t/a。

本项目废石产生量约 5.52 万 m<sup>3</sup>/a，约 14.9 万 t/a（依据项目可研，废石密度取 2.7g/cm<sup>3</sup>），广元市利州区下田垭石材厂、广元市坤山矿业有限公司可完全消纳项目废石。

## （2）采剥表土

项目为地下开采，因此仅在巷道硐口掘进、地面工业场地平整时才会产生表土，

产生量约 430m<sup>3</sup>，全部临时堆存于废石中转临时堆场，矿山开采结束后用作复垦。

### (3) 废机油

机修产生的废机油量约为 0.1t/a，属于危险废物，全部桶装暂存于危废暂存间，外委有资质的单位处置。

表 3.3-3 国家危险废物名录（摘要）

序号	废物名称	废物类别	危险废物代码	产生量 (t/a)	产生工序及装置	主要形态	主要成分	有害成分	产废周期	危险特性	污染防治措施
1	废矿物油与含矿物油废物	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-249-08	0.1	生产机械设备	液态	C15-C36 的烷烃、多环芳烃 (PAHs)、烯烃、苯系物、酚类	C15-C36 的烷烃、多环芳烃 (PAHs)、烯烃、苯系物、酚类	年	T, I	密封桶装，危废暂存间暂存，外委有资质单位处置

#### 危险废物贮存要求：

本项目危险废物的临时贮存需按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2023) 的要求进行，具体要求如下：

- ①建造专用的危险废物贮存设施。
- ②必须将危险废物装入符合标准的容器内，盛装危险废物的容器材质和衬里要与危险废物相容（不相互反应），容器及材质要满足相应的强度要求，容器必须完好无损容。
- ③禁止将不相容（相互反应）的危险废物在同一容器内混装，并按规范要求分区堆存。
- ④危险废物堆要“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”六防措施。
- ⑤须作好危险废物情况的记录，记录上须注明危险废物的名称、来源、数量、特性和包装容器的类别、入库日期、存放库位、废物出库日期及接收单位名称。
- ⑥必须定期对所贮存危险废物包装容器及贮存设施进行检查，发现破损，应及时采取措施清理更换。
- ⑦危险废物贮存设施都必须按 GB15562.2 的规定设置警示标志。

为了减小废弃物的储运风险，防止危废流失污染环境，本项目将设置专门暂存场所，危废暂存场所将严格按照《危险废物贮存污染控制标准》的要求设计，做好“防风、防晒、防雨、防漏、防渗、防腐”六防措施，防止二次污染。地面采用坚固、防渗、耐腐蚀的材料建造，并设计有堵截泄漏的裙脚、围堰等设施。外委处置危废定期由有资质单位的专用运输车辆运输。

本项目危险废物暂存场所（设施）基本情况见下表：

表3.3-4 项目危险废物贮存场所（设施）基本情况表

贮存场所名称	危险废物名称	危险废物类别	危险废物代码	贮存位置	占地面积	贮存方式	最大贮存能力	贮存周期
危废暂存间	废机油	HW08 废矿物油与含矿物油废物	900-210-08	机修车间内	10m <sup>2</sup>	密封桶装	0.8t/m <sup>3</sup> *10m <sup>2</sup> *1.0m=8t	12个月

本项目新建1个危废暂存间，大小为10m<sup>2</sup>，采取防渗、防腐、防溢措施。

本环评要求：

①建设单位应与相应具有相应危险废物处理资质的单位签订外委处置协议，危险废物暂存、管理应按照《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）的要求，装载危险废物的容器必须完好无损、满足强度要求，并粘贴危险废物标签，临时贮存场按要求采取防渗、防雨、防流失措施。

②建设单位需加强对危险废物的管理，合理安排转运周期及转运频次，确保厂区危险废物按时交有资质单位转运出厂处置，不得超期、超量堆存。

③优化危险废物堆存方式。

④危险废物的外送应按照《固体废物污染环境防治法》第51条规定，必须按照国家有关规定填写危险废物转移联单，并向危险废物移出地和接受地的县级以上地方人民政府环境保护行政主管部门报告；同时，企业需按要求依法开展危废申报登记、危废管理计划备案等工作。

### 3.3.2 废水污染物产生、治理及排放

工程废水污染源主要来自采场及矿山道路均采用降尘洒水、机修废水、地坪冲洗废水、生活污水等。

#### 1、地下采场坑洞涌水产生及治理措施

**矿山涌水产生及去向：**矿区总体表现为北西高，东南低，地形较陡，利于自然排水。本项目结合勘察现状、水文地质条件，选用地下水径流模数法预测涌水量（详见7.6章）。经计算，项目地下涌水平均水量为623.35m<sup>3</sup>/d，最大水量约1598.34m<sup>3</sup>/d。

矿井涌水与地下开采废水进行“清污分流”，采矿废水不能与矿井涌水混合排放。860m以上各中段涌水主要通过各中段运输平巷水沟自流至860m平硐。860m以下中段涌水主要通过各中段运输平巷水沟自流至水仓，通过多级离心泵排至860m平硐。平硐口设沉淀水池等污水处理设施，经沉淀池沉淀后用作矿山、选厂生产，不外排。

**矿山耗水量：**依据项目用水量分析，矿山涌水主要用于矿山及废石中转临时堆场的洒水抑尘等，消耗涌水量约 328.02m<sup>3</sup>/d；充填站消耗涌水量约 206m<sup>3</sup>/d；矿山合计消耗水量 534.02m<sup>3</sup>/d。

**矿山配套选厂用水量：**项目配套选厂的选矿工艺为“两段一闭路破碎+两段连续磨矿+浮选+浓缩机及压滤脱水”。依据项目可研报告，该选厂每日需用新水量约 2000m<sup>3</sup>/d。

**废水水量消纳可行性分析：**经计算，项目地下涌水平均水量为 623.35m<sup>3</sup>/d，最大水量约 1598.34m<sup>3</sup>/d；项目矿山及配套选厂需水量为 2534.02m<sup>3</sup>/d。因此，项目矿山产生的废水可以被完全消纳。

**选厂检修期废水暂存：**除去检修时间，本项目与配套选厂的年运行时间均为 330 天。根据生产运行实际，本项目矿山、选厂检修停产时间不超过 3 天。从最不利角度考虑，矿井涌水量最大为 1598.34m<sup>3</sup>/d，3 天共计产生涌水量约 4795.02m<sup>3</sup>。因此，需收集约 4795.02m<sup>3</sup> 涌水。

本项目及配套选厂设计建设水池详细如下：

①矿山设计建设 1 个 800m<sup>3</sup> 的高位水池；860m 平硐口设沉淀水池（50m<sup>3</sup>）；140m，500m 中段车场附近分别设置 400m<sup>3</sup> 水仓。

②选厂拟建设 1 个 3000m<sup>3</sup> 的高位水池。

③充填站设计建设 1 个 200m<sup>3</sup> 的高位水池。

综上，本项目及配套选厂设计建设水池容积合计 4850m<sup>3</sup>>4795.02m<sup>3</sup>，可确保选厂检修停产期矿山涌水不外排。

## 2、地下采场、废石临时中转堆场道路降尘废水产生及治理措施

生产废水主要是湿式凿岩、降尘废水。

地下采场全面推行湿式作业，所有凿岩设备均采用湿式凿岩；工程装卸矿点、采掘面安装喷雾器进行喷雾洒水；主要进风井、巷及石门、运输平巷等定期进行洗壁；在工作面采矿和掘进时，事前洒水洗壁。

依据项目采矿规模及堆场面积，设计用水量约为 96m<sup>3</sup>/d。湿式凿岩、降尘废水采取适当定量控制措施后，全部由矿石、废石、井巷壁、粉尘等吸收消耗，无生产废水产生。

## 3、废石中转临时堆场淋溶水

本工程废石运输至废石中转临时堆场进行堆放。

由于废石是露天堆放，日积月累废石量不断增加，废石在风化、大气降水、细菌和地表径流等的作用下，将会发生溶蚀作用。

废石中转临时堆场占地面积约 500m<sup>2</sup>，四周设置暴雨径流排水沟，正常天气条件下不产生废水。但在一定的降雨强度和降雨历时的条件下（非正常工况）将形成废石淋溶水。

淋溶水水量按常年平均降雨量（I）1209.45mm/a 计算，淋溶水计算公式：

$$Q=10^{-3}\cdot C\cdot I\cdot A$$

式中：Q—淋溶水（m<sup>3</sup>/a）；

C—渗出系数，一般取 0.2~0.8，本工程取 0.5；

I—平均降雨量（mm/a）；

A—排土场面积（m<sup>2</sup>），项目废石中转临时堆场面积取 500m<sup>2</sup>；

本项目废石中转临时堆场周边均设置排水沟，因此废石中转临时堆场周边山体在降雨时所产生的降雨不会进入废石中转临时堆场。因此废石中转临时堆场汇水面积按整个废石中转临时堆场全面积进行计算，可知本项目淋溶水量约为：302.3m<sup>3</sup>/a、0.92m<sup>3</sup>/d。

#### 处置方式：

①建设方应严格按照水土保持方案在堆场四周修建截洪沟，有效拦截地表径流进入堆场，实现“雨污分流”，减小汇雨面积，可有效减少堆场淋滤水的产生，防止废石扩散流失及场内渗水的产生。

②加强巡视，经常检查截洪沟、排水沟的畅通性，确保堆场洪期正常运行。

③堆场淋溶水收集及回用设施：在堆场下方修建 10m<sup>3</sup> 淋溶水收集池，对堆场内产生的废石淋溶水进行收集、沉淀，回用于矿山降尘，不外排。

#### 4、机修废水产生及治理措施

机修用水量为 1.0m<sup>3</sup>/d，经隔油池（2m<sup>3</sup>）处理后外循环使用，不排放。

#### 5、充填体泌水及充填管道清洗废水

依据设计，充填体在固化过程产生一定量的泌水，产生量约 90m<sup>3</sup>/d。为防止充填管道内泥浆固化、堵塞，每日充填完后需用清水冲洗管道，废水产生量约 160m<sup>3</sup>/d。

充填体泌水、充填管道清洗废水经收集、沉淀后，回用于选厂生产，不外排。

#### 6、渣浆泵水封

项目采用水封渣浆泵，水封废水量约 4.8m<sup>3</sup>/d，经收集后回用于选厂生产，不外排。



## 7、生活污水产生及治理措施

本项目劳动定员 860 人，生活用水量按  $0.1 \text{ m}^3$  人 d 计，生活用水量为  $86 \text{ m}^3/\text{d}$ 。排水系数按 0.8 计，则项目生活污水产生量约  $68.8 \text{ m}^3/\text{d}$ 。

生活污水经一体化二级生化污水处理设施处理后，全部用于矿区周围农田灌溉，不外排。

### 3.3.3 废气污染物产生、治理及排放

#### (1) 采场

采矿生产过程中所产生的废气主要来源于凿岩、铲装、装卸矿等作业过程，主要污染物为粉尘，此外还有少量的  $\text{NO}_x$ 、CO 等。类比同类项目，坑内各作业面粉尘产生浓度约  $20\sim 50 \text{ mg}/\text{m}^3$ 。经核算，矿山粉尘产量为  $9.5 \text{ t}/\text{a}$ 。

■地下采场全面推行湿式作业、爆堆喷雾降尘。所有凿岩设备均采用湿式凿岩；装卸矿点、采掘面安装喷雾器进行喷雾洒水，降低和抑制工作时产生的粉尘；主要进风井、巷及石门、运输平巷等定期进行洗壁；在工作面采矿和掘进时，事前洒水洗壁，防止粉尘二次飞扬。

■采用多风机多级站的通风系统，加强坑内通风。在回风道、装卸矿及硐室附近设置降尘水幕净化井下空气。

■选用先进的液压凿岩机、铲运机等设备，以减少粉尘及其它废气的产生量。

项目共设置 3 个回风井，北侧 980m 平硐口、南侧 800m 平硐口、1100m 平硐口。预估，每个回风井粉尘排放量约为  $0.11 \text{ t}/\text{a}$  ( $0.014 \text{ kg}/\text{h}$ )。

#### (2) 废石临时中转堆场扬尘

扬尘主要来自废石卸载、转运过程，以及废石堆存过程随风产生的粉尘。在做好运营期管理工作；装卸、转运等产尘点采用喷雾抑尘设施多套，除尘效率 90%；同时加大堆场附近绿化等措施下，废石中转堆场的粉尘排放量约  $0.104 \text{ t}/\text{a}$  ( $0.013 \text{ kg}/\text{h}$ )。

**废石装卸过程粉尘产生量：**参考《逸散性工业粉尘控制技术》，卸料产尘系数为  $0.02 \text{ kg}/\text{t}$ ，出料产尘系数为  $0.00145 \text{ kg}/\text{t}$ 。项目仅部分基建期废石暂存于 828m 坑口工业场地的废石临时堆场内，形成采空区后，废石不出平硐。基建期需暂存的废石量约为  $5.52 \text{ 万 m}^3/\text{a}$  (约  $14.9 \text{ 万 t}/\text{a}$ )，经喷雾降尘后，粉尘产生量约  $0.32 \text{ t}/\text{a}$ 。经沉降后，粉尘排放量约为  $0.064 \text{ t}/\text{a}$ 。

**废石堆存过程扬尘量：**废石临时中转堆场随风起尘，用西安冶金建筑学院的起尘

量推荐公式进行起尘量计算： $Q_p = 4.23 \times 10^{-4} \times U^{4.9} \times A_p$

式中： $Q_p$ ——起尘量（mg/s）；

$U$ ——区域平均风速（m/s）；

$A_p$ ——起尘面积（m<sup>2</sup>）。

项目工业场地起尘量计算如下表所示：

表 3.3-5 废石中转临时堆场不同风速的起尘量

广元市多年平均风速			1.5m/s	
828m 平硐坑口	废石临时中转堆场	500m <sup>2</sup>	起尘量（mg/s）	1.54
			起尘量（kg/h）	0.01
			起尘量（t/a）	0.04

### （3）运输道路粉尘

本项目矿区内道路为泥结石碎石路面，企业采用拖拉机运输物料，运输过程将产生一定运输废气，污染物主要是粉尘。

项目矿山拟对运输道路采取以下抑尘措施：**a**矿石运送车辆禁止超载，车厢不能泄漏，并加盖苫布；干燥时节采取路面洒水降尘，以减轻道路扬尘对沿途环境的影响；运输路面应作硬化处理，防止起尘。**b**专人负责运输路面的清洁。**c**发现道路破损时必须及时修整运输道路破损路面。通过采取以上防治措施，可有效降低道路扬尘。

### （4）充填站粉尘

尾砂含水；充填物料计量、搅拌均在密闭环境进行。因此，充填站主要产尘工序为水泥卸料过程。

本项目水泥由水泥罐车运至充填站后，经压气卸入水泥仓中。根据《逸散性工业粉尘控制技术》（J.A奥里蒙，中国环境科学出版社）中筒仓产尘经验系数表可知，贮仓排气粉尘产生量为0.118kg/t。项目使用的水泥量为106286.4t/a，则粉尘产生量约12.54t/a。水泥仓仓顶呼吸口自带滤芯式除尘器，风量为5000m<sup>3</sup>/h，除尘效率为99%，则粉尘产生量为0.125t/a，经处理后排放（水泥仓高约15m）。

表 3.3-6 项目有组织废气污染排放及治理措施一览表

污染源	污染因子	污染物产生量 t/a	治理措施				净化效率	风量 Nm <sup>3</sup> /h	污染物排放			
			净化治理方式	数量	排气筒参数				量 t/a	速率 kg/h	浓度 mg/m <sup>3</sup>	
					H (m)	D (m)						T (°C)
充填站	颗粒物	12.54	滤芯除尘器	1	15	0.5	常温	99%	5000	0.125	0.016	3.2

充填站每日工作18h；  
颗粒物执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中二级标准，排放浓度限值120mg/m<sup>3</sup>、速率3.5kg/h。

### 3.3.4 噪声污染物产生、治理及排放

依据工程分析，项目噪声源主要为采矿、装/卸载、公路运输等。根据类比资料，其噪声强度在 85~100dB (A) 的范围内，项目采取治理措施后声源小于 80dB (A)。噪声产生、治理情况如下表：

表 3.3-7 项目主要噪声排放情况一览表 dB(A)

序号	主要噪声源	数量(台/套)	噪声防治措施	治理前声级	治理后声级
1	浅孔凿岩台机	90	选用低噪声设备、加强采矿作业管理、坑道隔声	90~95	≤70
2	手持破碎机	8		90~95	≤70
3	电动铲运机	25		90~95	≤70
4	扒渣机	1		75~85	≤70
5	电机车	32		85~90	≤70
6	轴流式通风机	3	底座加固、坑道（厂房）隔声	90~95	≤80
7	螺杆空气压缩机	5		75~85	≤75
8	风机电机	8		85~90	≤70
9	水池配套供水水泵	2	厂房围墙加装隔声材料隔声；选用低噪声设备、底座加固；空压机配消声器。	80~85	≤70
10	充填工业泵	3		80~85	≤70
11	柔性搅拌机	2		70~75	≤70
12	移动式空压机	1		70~75	≤70

项目采场主要高噪声源经过底座加固、坑道（厂房）隔声，经过进一步距离衰减后到达场界的噪声贡献值不超过 50dB (A)，能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类功能区排放限值，项目噪声对周围环境影响程度有限。

### 3.3.5 地下水防护措施

为防止物料、废物等跑、冒、滴、漏以及产生渗漏水污染地下水，本项目对采场工业场地部分地坪进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将渗漏的污染物收集并进行集中处理。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，本项目构筑物应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提出防渗技术要求，详见下表：

表 3.3-8 本项目污染控制难易程度分级

污染物控制难易程度	主要特征	本项目拟建构构筑物	备注
难	对地下水环境由污染的物料或污染物泄露后，不能及时发现和处理	矿坑涌水沉淀水池、一体化二级生化污水处理设施、机修废水隔油池、废石临时中转堆场淋滤水收集池、危废暂存间	各类池体受地下水环境保护措施系统老化及腐蚀等因素影响，破损后废水泄漏进入地下水系统，污染物泄漏后均不能及时发现和处理。危废暂存间和等如场地出现破损，危废淋滤液

			下渗进入地下水系统，渗漏过程不易及时发现和处理；综上，确定上述构筑物污染物控制难易程度为“难”。
易	对地下水环境由污染的物料或污染物泄露后，能及时发现和处理	机修车间、采场开拓系统，采场坑口工业场地、充填站、空压系统、截排洪系统、生产用水高位水池、供配电系统、废石临时中转堆场等	各设施无埋地式管线，无埋地式、半埋地式、地上式池体，各类设备、容器、管线等均为地上式；上述功能区在非正常状况下，泄漏液露于地表易被及时发现和处理。
其它	-	生产用水高位水池、生活用水高位水池	办公生活设施等无持续性地下水污染源或下渗所需水力条件，一般情况下不会造成地下水污染。

表 3.3-9 天然包气带防污性能分级

分级	包气带岩石的渗透性能	本工程
强	岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定。	根据现场调查、本项目地质勘查资料、同区域水文地质试验成果（项目区包气带岩性以第四系残坡积物为主，垂向渗透系数 $3.2 \times 10^{-4}cm/s \sim 5.0 \times 10^{-4}cm/s$ ）。综上确定包气带防污性能为“弱”。
中	岩（土）层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ ，渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ ，且分布连续、稳定。岩（土）层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ ，渗透系数 $10^{-7}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$ ，且分布连续、稳定。	
弱（√）	岩（土）层不满足上述“强”和“中”条件。	

表 3.3-10 地下水污染防渗分区

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	本项目构筑物	备注
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$	矿坑涌水沉淀水池、一体化二级生化污水处理设施、机修废水隔油池、废石临时中转堆场淋滤水收集池、危废暂存间	危废暂存间借鉴《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597），其余重点防渗区借鉴同类型项目
	中-强	难			-	
	弱	易			机修车间	
一般防渗区	弱	易-难	其它类型 重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ ， $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$	采场开拓系统、采场坑口工业场地、充填站、空压系统、截排洪系统、生产用水高位水池、供配电系统、废石临时中转堆场等	-
	中-强	难				
	中	易				
简单防渗区	中-强	易	其它类型	一般地面硬化	-	无持续性地下水污染源及下渗所需水力条件，一般情况下不会造成地下水污染

项目构筑物中，机修车间、矿坑涌水沉淀水池、一体化二级生化污水处理设施、机修废水隔油池、废石临时中转堆场淋滤水收集池、危废暂存间采取重点防渗措施。

采场开拓系统、采场坑口工业场地、充填站、空压系统、截排洪系统、生产用水

高位水池、供配电系统、废石临时中转堆场等采取一般防渗措施。

**重点防渗区：**危废暂存间的防渗措施应依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）进行设置；环评要求以上构筑物采用防渗性能与厚度  $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$  黏土防渗层等效的防渗措施。

建议采用刚性+柔性防渗+防腐措施，即采用 P8 等级混凝土+2mmHDPE 膜防渗结构，渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-10} cm/s$ 。

建议防渗结构由上至下依次为：环氧树脂防腐层、水泥基渗透结晶型防渗涂层（ $\geq 0.8mm$ ）、抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P8）、基层+垫层、600g/m<sup>2</sup>长丝无纺土工布、2mm 厚 HDPE 防渗膜、600g/m<sup>2</sup>长丝无纺土工布、细砂保护层、原土压（夯）实。



图 3.3-1 重点防渗区刚性+柔性防渗+防腐结构示意图

机修车间、矿坑涌水沉淀水池、一体化二级生化污水处理设施、机修废水隔油池、废石临时中转堆场淋滤水收集池建议采取的具体防渗结构如下：水泥基渗透结晶型防渗涂层（ $\geq 0.8mm$ ）、抗渗混凝土面层（厚度300mm，抗渗等级为P8）、基层+垫层、原土压（夯）实。经分析，防渗性能可与厚度  $Mb \geq 6.0m$ ，渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$  黏土防渗层等效。

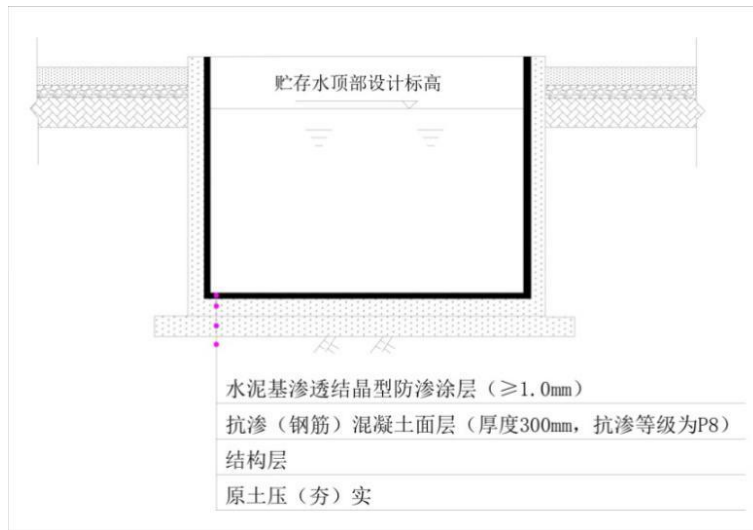


图 3.3-2 池体构筑物重点防渗示意图

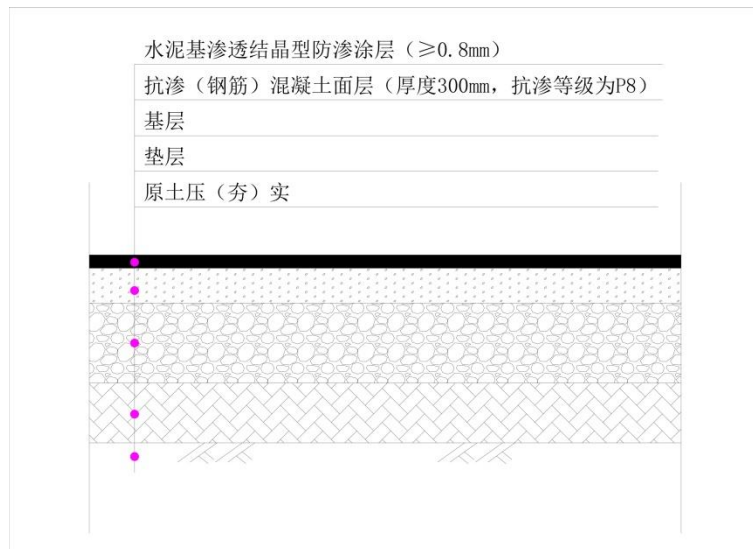


图 3.3-3 地表构筑物重点防渗示意图

**一般防渗区：**采场开拓系统、采场坑口工业场地、充填站、空压系统、截排洪系统、生产用水高位水池、供配电系统、废石临时中转堆场等建议采取的具体防渗结构如下：抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P6）、基层+垫层、原土压（夯）实。经分析，其防渗性能可与厚度  $M_b \geq 1.5m$ ，渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$  的黏土防渗层等效。

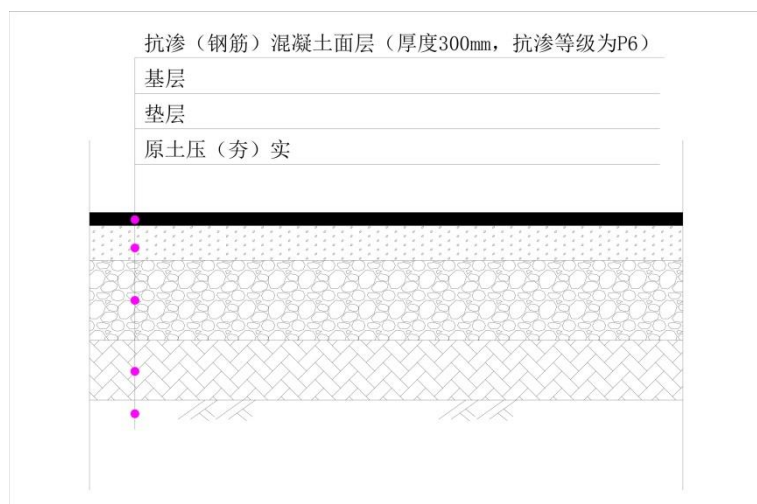


图 3.3-4 一般防渗区防渗结构示意图

具体防渗结构应由专业设计单位设计确定，但不应低于环评提出的防渗级别和要求。

经以上防护措施后，可有效防止污染物渗漏污染地下水。

### 3.3.6 工程“三废”污染物排放汇总

工程“三废”污染物排放汇总见下表：

表 3.3-1 工程固体废物、废水、废气污染物排放量一览表

序号	类别	污染物	产生量	排放去向	排放量
1	固体废物	废石	16.57 万 m <sup>3</sup> (基建期)	基建期 3 年,废石全部暂存于 860m 坑口工业场地的废石临时中转堆场内定期外售;形成采空区后,废石不平硎。	0
2		表土	约 430m <sup>3</sup> (施工期)	全部堆存于废石中转临时堆场,矿山封闭后,用作复垦用土	0
3		废机油	0.1t/a	要求交予有相应废处理资质的公司回收处置并签订回收处置协议	0
4	废水	采场坑硎涌水	平均值: 623.35m <sup>3</sup> /d 最大值: 1598.34m <sup>3</sup> /d	经沉淀池(50m <sup>3</sup> )沉淀后优先用作生产用水,剩余澄清水均泵送至高位水池供全厂生产使用。	0
		采场及道路等降尘废水	328.02m <sup>3</sup> /d	蒸发损失,不外排	0
		废石中转临时堆场淋溶水	0.92m <sup>3</sup> /d	收集后,用于采场洒水降尘	0
		机修废水	1.0 m <sup>3</sup> /d	经隔油池处理后外循环使用,不外排	0
		充填体泌水	90m <sup>3</sup> /d	收集、沉淀后回用于选厂。	0
		充填管道清洗废水	160m <sup>3</sup> /d		0
		渣浆泵水封废水	4.8m <sup>3</sup> /d		0
	生活污水	86m <sup>3</sup> /d	经一体化二级生化污水处理设施处理后,全部用于矿区农田灌溉,不外排。	0	

5	废 气	采场废气	9.5t/a	湿式作业、爆堆喷雾降尘；多风机多级站的通风系统，加强坑内通风；选用先进的液压凿岩机、铲运机等设备。	0.33t/a
		废石临时中转堆场扬尘	0.36t/a	做好运营期管理工作，废石装卸期间洒水降尘，加大堆场附近绿化等。	0.104
		充填站粉尘	12.54t/a	充填工序均在密闭环境进行。水泥装载粉尘经水泥仓仓顶呼吸口自带滤芯式除尘器净化后排放。	0.125t/a



## 第 4 章 建设项目周围地区环境概况

### 4.1 地理位置

广元市地处四川北部，川陕、甘三省交汇处，北连陕西汉中，甘肃陇南，南接四川省江油、绵阳等重要城市，东邻达川，距省城成都 400 公里左右。广元市地理坐标介于东经 104° 36'~106° 48'，北纬 31° 13'~32° 36'之间。

矿区位于广元市朝天区 232°方向，平距 20.4km 的曹家沟-张家沟地区，行政区划隶属广元市朝天区羊木镇和利州区三堆镇管辖。勘查区中心点坐标（2000 国家大地坐标）为东经 105°41'45"，北纬 32°31'16"。矿区与西北村有 2.3km 乡村公路相通，西北村有约 37km 的公路到成绵广高速公路，交通方便。

项目地理位置详见附图1。

### 4.2 地形、地貌

#### （1）利州区

利州区北部为龙门山中山，南部逐渐过渡到低山丘陵地带，最高点在龙池山，海拔+1708m，最低点在瓦为李家河口，海拔+393.1m，总体地势为北西高，南东低，其主要地貌类型分为中山区、低山区、河谷丘坝，中山多连片分布在西北龙门山区和米仓山尾端，海拔+1000m 至+1700m，切割深 500m 至 800m，山势陡削。低山部分山势较缓，谷宽，坡度较小，中度切割成若干水平轴向排列的长梁状小方梁，海拔+600 至+1000m，切割深 300m 至 500m。河谷丘坝位于嘉陵江、白龙江、南河、清江河四条河形成的河谷地段，为近河岸为现代河流冲积平坝，由第四系冲积物形成的河漫滩和一级阶地组成，海拔+400m 至+480m，相对高差 5 至 30m。

#### （2）朝天区

朝天区地势为东北高，西南低，境内最高峰大尖山，海拔 1998.9 米，最低点酒茶沟，海拔 475 米，相对高差 1523.9 米，由此形成东北部中山区、中部河谷平坝、西南低山区的特殊地理环境。

#### （3）矿区

矿区位于朝天区西北村北西 3km，属四川省盆地北部盆周山区，东南部为沟谷，海拔较低，地形平缓，西北较高，切割相对较大，地形变陡。区内沟谷纵横，水系发

育。海拔高程 700-1600m，相对高差约 900m。属中深切割的低、中山地貌类型。

### 4.3 矿区地质

#### 4.3.1 矿区地层

矿区内出露地层由新到老为：泥盆系中统观雾山组（ $D_{2g}$ ）、泥盆系中统金宝石组（ $D_{2j}$ ）、志留系中统韩家店组（ $S_{2h}$ ）、寒武系下统磨刀垭组（ $\epsilon_{1m}$ ）、寒武系下统长江沟组二段（ $\epsilon_{1c^2}$ ）、寒武系下统长江沟组一段（ $\epsilon_{1c^1}$ ）。

各地层岩性如下：

##### （1）泥盆系中统观雾山组（ $D_{2g}$ ）

中下部岩性主要为深灰色中层含泥质灰岩夹灰-深灰色厚层珊瑚礁灰岩及青灰-深灰色薄层含碳质钙质泥岩，其中腕足动物化石及群体珊瑚化石丰富。上部为灰-浅灰色中厚层微-细晶白云岩夹深灰色厚层细晶灰质白云岩，风化后见明显的刀砍纹特征。出露于矿区西南部，与下伏金宝石组呈整合接触。

##### （2）泥盆系中统金宝石组（ $D_{2j}$ ）

岩性主要为灰色中厚层石英细砂岩、灰-黄灰色厚层夹中层石英细砂岩夹黄灰色中层泥质石英粉砂岩与深灰色中-薄层炭质泥岩，局部夹有深灰-灰黑色薄层-叶片状含炭质粉砂质泥岩。砂岩中发育平行层理及低角度斜层理构造，粉砂质泥岩中发育水平层理。出露于矿区西南部，与下伏车家坝组呈平行不整合接触。

##### （3）志留系中统韩家店组（ $S_{2h}$ ）

岩性以灰绿色薄层泥岩、黄绿色薄层泥岩、粉砂质泥岩为主，夹少量 5~15cm 厚的灰-黄灰色中薄层状生物碎屑灰岩、生物介壳灰岩。出露于矿区北东-西南部，地层出露不全，与上覆寒武系磨刀垭组-长江沟组一段飞来峰呈断层接触。

##### （4）寒武系下统磨刀垭组（ $\epsilon_{1m}$ ）

岩性为灰色中层-巨厚层复成分中砾岩与粗砾岩互层夹少量细砾岩、含砾石英砂岩、石英粗砂岩及石英砂岩。与下伏长江沟组二段地层顶部粗砾岩、含砾粗砂岩夹细砾岩之间渐变过渡，为连续沉积的整合接触关系。

##### （5）寒武系下统长江沟组二段（ $\epsilon_{1c^2}$ ）

岩性主要为深灰色中厚层含砾中-粗粒砂岩、青灰色中厚层中粗粒岩屑石英砂岩，发育平行层理及斜层理构造。上部为灰-黄灰色中厚层具斜层理含砾砂岩夹灰色厚层-块状含砾粗砂岩及中细砾岩透镜体，发育板状斜层理、槽状斜层理。

(6) 寒武系下统长江沟组一段 ( $\in_{1c^1}$ )

岩性主要为深灰色中厚层钙质岩屑石英细砂岩、深灰-灰黑色中-薄层钙泥质石英粉砂岩、青灰色中薄层石英细-粉砂岩与黄绿色薄层粉砂质泥岩韵律互层。砂岩中发育平行层理、滑塌及包卷层理构造、条带状层理发育、小型浪成波痕构造。区内地层未出露完全，与下伏志留系韩家店组呈飞来峰断层接触。为区内主要含矿地层。

#### 4.3.2 矿区构造

矿区处于龙门山推覆滑覆带前缘北段，跨松林坡推覆构造带(IV)与宝珠寺飞来峰构造群(V)两个构造变形单元(据水磨幅 1:5 万区调报告)，以寒武纪-三叠纪构造层为主体，构造变形强烈，褶皱与断裂发育，分布大量的飞来峰构造。宝珠寺飞来峰群以马伏山断层为界，分为莲花石-土地坪飞来峰群与羊盘山-木马山飞来峰群，矿区地质构造与羊盘山-木马山飞来峰群关系密切。

矿区内构造为两期飞来峰， $D_{2g}$ 、 $D_{2j}$ 、 $S_{3c}$  在矿区西南部构造飞来峰中呈断片出露于 $\in_{1c^1}$ 地层之上； $\in_{1m}$ 、 $\in_{1c^2}$ 、 $\in_{1c^1}$ 在矿区北部构造飞来峰中呈断片出露于下部 $S_{2h}$ 之上。

#### 4.3.3 岩浆岩

区内未发育岩浆岩。

#### 4.3.4 矿床开采技术条件

##### (1) 水文地质条件

矿区主体构造为寒武系长江沟组飞来峰向形储水构造，天然沥青矿层赋存于飞来峰滑覆面劈理密集带，矿体呈似层状分布，飞来峰基座为志留系中统韩家店组，为灰绿色、黄灰色厚层状泥岩，为隔水层，矿层倾角在 $35\sim 50^\circ$ 不等，总体倾向北西。矿区属构造侵蚀低中山区，区内沟谷纵横，水系以季节性冲沟为主，最高点位于矿区中部CZK16-8北西处，最高点海拔标高1476.5m，最低点海拔位于矿区南西角，海拔标高689.0m，相对高差787.5m，切割程度相对较大，地形较陡，区内高峰呈北东向展布，与区域主体构造方向一致，区内总体表现为北西高，东南低，矿区最低侵蚀基准面位于矿区南部龙家沟，海拔标高689m，矿体底板海拔标高在130.89~981.89m，矿区北部及东部大部分矿体位于最低侵蚀基准面之上，矿区地形利于自然排水，矿山可平硐开采，地下水可自泄，矿区西南部及南部，部分矿体位于最低侵蚀基准面之下，矿山采用斜井开采，地下水需抽排。

## (2) 工程地质条件

矿区总体构造为两期飞来峰构造，上飞来峰为羊盘山飞来峰，地层为中泥盆统观雾山组和金宝石组，覆盖于下寒武统长江沟组地层之上，两者呈断层接触；下飞来峰为木马山飞来峰，地层为下寒武统长江沟组，为区内含矿地层，覆盖于中志留统韩家店组之上，两者呈断层接触。矿层顶为泥质粉砂岩、砂岩、长石石英砂岩，以块状、层状结构为主，岩石质量中等，矿层底板为志留系韩家店组泥岩、泥质粉砂岩，以层状结构为主，节理裂隙不发育，区内碳酸盐仅分布于矿区西侧，岩溶不发育，矿层底板为粘土岩等软弱层，软弱带遇水软化，水理性质极差，力学强度低，矿山平硐开采，运输大巷主要布设在寒武系长江沟组和志留系韩家店组地层中，该层节理裂隙发育，易发生冒落、片帮等工程地质问题；矿层露头线附近，矿层顶板岩石风化强烈，节理裂隙发育，矿层开采及硐口边坡开挖，破坏原有地应力，可能造成崩塌等地质灾害。因此，矿区工程地质条件简单~中等的矿床。

## (3) 环境地质

矿区区域大地构造处于扬子陆块北西缘，靠近松潘-甘孜造山带与扬子陆块的结合部，受北西部松潘-甘孜造山带向南逆冲推覆的影响，形成了总体呈北东-南西向展布的构造行迹。区域内构造变形强烈，类型丰富，构造行迹清楚，根据区内构造背景、变形特征、以及地层不整合接触关系等，可将测区分为三个构造层，即三叠系构造层、侏罗系构造层、第四系构造层，三叠系、侏罗系构造层中褶皱、断层均有发育，构造线方向以北东-南西向为主，从构造变形特征来看以挤压变形为主，从纵向来看，各构造层由老到新，变形强度由强变弱，从横向上来看，有北西向南东，变形强度由强变弱。

综上所述，**矿床水文地质条件简单；工程地质条件简单~中等；环境地质条件简单~中等。**

## 4.4 气候

矿区属于亚热带湿润季风气候，冬寒夏凉，年平均气温14-15℃，一月最低气温-8℃，七月最高气温36.5℃，年平均降水量900-1100mm，大多集中在7-9月，无霜期258天。

## 4.5 水文

### (1) 朝天区

朝天区水资源属嘉陵江水系，集雨面积大于 100 平方公里的河流有嘉陵江、羊木河、安乐河、潜溪河、青边河、鱼洞河，朝天区多年地表总径流量 70.609 亿 m<sup>3</sup>，平均径流深 435.9mm，其中过境水量 61.41 亿 m<sup>3</sup>，地下水 2559 万 m<sup>3</sup>，朝天区多年平均降水深 112mm，降水总量 18.156 亿 m<sup>3</sup>，平均产水深 568mm。朝天区水能理论蕴藏量 17.8 万 KW，可开发量 5.2 万 KW，现仅开发 0.3 万 KW，开发潜力巨大，现已具备开发条件的电站主要有峡口 I 级、陈家电站、正觉寺电站等。

区内发育曹家沟溪沟、贾家沟溪沟、乾沟河及张家沟泉水点。响水洞河由羊木镇五星村流入，境内长 10.7km。干沟河曲穿全境，经铁厂河至下西坝流入嘉陵江。

## (2) 利州区

利州区区境内河流均为嘉陵江水系，嘉陵江、白龙江由北向南纵贯全境，年均径流量为 204.9 亿立方米。嘉陵江流长 90 公里，形成了以嘉陵江为主干、白龙江、清江河、南河为支流的江河水系。全区大小河流 20 余条，总长 400 余公里。全区水能资源丰富，水能蕴藏量近 100 万千瓦。

利州区地下水资源较为丰富，类型主要有松散岩类孔隙潜水、碳酸盐岩溶水、碎屑岩类基岩裂隙水，第四系地层发育弱，泉水少且流量小；碳酸盐岩溶水分布于裸露及半裸露岩溶区，泉水流量较大；碎屑岩类基岩裂隙水为大气降水渗入风化、构造裂隙而形成，泉水流量较小。

## (3) 矿区

矿区水资源属嘉陵江水系，主要河流有白龙江以及嘉陵江，白龙江在广元汇入嘉陵江。矿区位于白龙江东侧低中山区，距离河床最近距离约 4.4km，矿区最低点海拔高于河床面约 210m。河道全长 576 千米，流域面积 3.18 万平方千米。河道穿行于山区峡谷，平均比降为 4.83%，天然落差 2783 米，年平均流量 389 立方米/秒。

矿区内沟谷多呈“U”字型，基岩裸露，主要河流的水位、水量变化明显地受大气降水控制，具有来势猛，径流快，易涨易落等特点，洪枯流量相差甚为悬殊，丰水期为 5~8 月，其流量占全年径流量的 60~80%以上；枯水期为 12~3 月，其流量占全年径流量的 10~15%，矿区内多数河流在枯水期内常断流。

## 4.6 矿床开采技术条件

### 4.6.1 水文地质条件

矿区主体构造为寒武系长江沟组飞来峰向形储水构造，天然沥青矿层赋存于飞来

峰滑覆面劈理密集带，矿体呈似层状分布，飞来峰基座为志留系中统韩家店组，为灰绿色、黄灰色厚层状泥岩，为隔水层，矿层倾角在  $35^{\circ}\sim 50^{\circ}$  不等，总体倾向北西。矿区属构造侵蚀低中山区，区内沟谷纵横，水系以季节性冲沟为主，最高点位于矿区中部 CZK16-8 北西处，最高点海拔标高 1476.5m，最低点海拔位于矿区南西角，海拔标高 689.0m，相对高差 787.5m，切割程度相对较大，地形较陡，区内高峰呈北东向展布，与区域主体构造方向一致，区内总体表现为北西高，东南低，矿区最低侵蚀基准面位于矿区南部龙家沟，海拔标高 689m，矿体底板海拔标高在 130.89~981.89m，矿区北部及东部大部分矿体位于最低侵蚀基准面之上，矿区地形利于自然排水，矿山可平硐开采，地下水可自泄，矿区西南部及南部，部分矿体位于最低侵蚀基准面之下，矿山采用斜井开采，地下水需抽排。

综上所述，矿区北部及东部大部分矿体位于侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水。矿床水文地质条件属简单类型。总体看：地下水对矿床的开采无不良影响。

#### 4.6.1 工程地质条件

矿矿区总体构造为两期飞来峰构造，上飞来峰为羊盘山飞来峰，地层为中泥盆统观雾山组和金宝石组，覆盖于下寒武统长江沟组地层之上，两者呈断层接触；下飞来峰为木马山飞来峰，地层为下寒武统长江沟组，为区内含矿地层，覆盖于中志留统韩家店组之上，两者呈断层接触。矿层顶为泥质粉砂岩、砂岩、长石石英砂岩，以块状、层状结构为主，岩石质量中等，矿层底板为志留系韩家店组泥岩、泥质粉砂岩，以层状结构为主，节理裂隙不发育，区内碳酸盐仅分布于矿区西侧，岩溶不发育，矿层底板为粘土岩等软弱层，软弱带遇水软化，水理性质极差，力学强度低，矿山平硐开采，运输大巷主要布设在寒武系长江沟组和志留系韩家店组地层中，该层节理裂隙发育，易发生冒落、片帮等工程地质问题；矿层露头线附近，矿层顶板岩石风化强烈，节理裂隙发育，矿层开采及硐口边坡开挖，破坏原有地应力，可能造成崩塌等地质灾害。

综合认为，矿区工程地质条件简单~中等的矿床。

#### 4.6.2 环境地质条件

矿区内现状地质灾害发育中等，现状斜坡处于基本稳定状态。矿区地面与斜坡稳定性分级属基本稳定级，仅陡崖、陡坡区偶见岩块崩落、浅表土体滑坡。

矿区山势陡峭，第四系覆盖物较厚，降雨集中，汇水面积大，矿区内发生地质灾害的可能性较大，矿山生产建设过程中要及时应对可能发生的地质灾害，做到预防为主，采矿产生的矿渣和矿坑水量小且分散，对环境影响甚微，地表地下水水质较好，

采矿过程中会对地表水及部分地下水造成一定的污染和疏干影响，采矿过程中会对浅部埋藏段的地表造成塌陷，但矿区大部分沥青矿埋藏较深，危害不大。本区的放射性元素含量低，对人畜无危害。地表、地下水体中有害元素未超过国家饮用水标准。综上所述，矿区地质环境简单~中等。

因此，采矿生产应加强矿山规范设计与开采管理工作，加强地质灾害防治及生态环境保护，水土保持以及地质灾害监测工作，矿区环境地质条件中等。

## 4.7 动、植物资源

### (1) 朝天区

**动物资源：**朝天境内有各类野生动物 500 种以上，其中大型野兽类有熊、豹、豺、狼、鹿、猴、野猪等 30 多种，有鸟类 300 多种，爬行动物 10 多种，两栖类动物 6 种，鱼类 70 多种，受国家保护的一、二类动物 30 多种。畜牧业以家禽、家畜为主，生猪、黄羊、毛兔发展较快，是全国南江黄羊种羊基地。

**植物资源：**朝天境内农副土特产品丰韵独具，松籽、木耳、香菇、土豆、芸豆、花生、油菜籽等产品质优量大。朝天主产玉米、水稻、小麦、大豆及其它杂粮。大宗土特产品有蚕茧、油桐、木耳、核桃、柿、漆、杜仲、天麻、柴胡、辛夷花等。有自然原生植物 3000 余种，其中草药植物多达 400 多种，有古银杏、古香樟、古楠木、古楸、古柏、古松、古黄梁树千余株，其中数十株古如郎树和巴厘树等属珍稀树种。

### (2) 利州区

**动物资源：**利州区境内有动物 307 种，具有较大开发价值的有 50 种（野生兽类 46 种）。熊、金猫、豹、云豹、林麝、猕猴、大灵猫、斑羚、大鲵、红腹角雉、白尾长冠雉、红腹锦鸡等 14 种属国家二、三类保护动物，光雾臭蛙是全国独有品种。

**植物资源：**利州区境内有植物 4940 种，其中灌木 408 种，经济林木 17 种，药材 1500 种（可收购 318 种）。名贵药材有天麻、麝香、熊胆等，杜仲、黄柏、厚朴质优量大，1998 年被国家林业局命名为“全国名特优经济林杜仲之乡”。全县森林覆盖率达 53.98%，有面积多达 320 平方公里的原始生态植被，有 7000 余公顷的原始水青冈林，是世界水青冈属植物的起源和现代分布中心。

## 4.8 矿产资源

**朝天区：**截至 2012 年，朝天境内现有各类矿产 30 多种，其中已探明的矿产主要

有黄金：一是砂金，境内嘉陵江流域从大滩至观音坝段属国控区，平均品位为 $0.1\sim 0.9\text{g}/\text{m}^3$ ，总储量约为8吨。二是岩金，位于朝天区东溪河乡杨槐村境内，平均品位 $6\sim 15\text{g}/\text{T}$ ，总储量约3吨。煤炭主要分布在曾家及西北片区，煤质优良，总储量为200万吨。黑墨玉分布于宣河、中子境内，硬度为 $4.5\sim 5.5$ ，总储量50万立方米。生物碎屑灰岩主要分布于宣河、转斗、李家乡境内，硬度 $5\sim 6$ ，总储量为20万立方米。石灰石在区内分布最广，其中 $\text{CaCo}_3$ 含量为 $70\%\sim 80\%$ ，总储量2000万吨。多金属矿，分布于大滩镇境内，主要含有铅、锌、铜、金等，总储量8.7万吨。海泡石分布于两河乡境内，其含量为 $20\sim 30\%$ ，总储量120万吨。硫铁矿分布于曾家、两河、平溪、汪家等乡镇，硫含量为 $14\sim 30\%$ ，总储量为300万吨。另外还新发现粘土矿，主要分布于小安乡、羊木镇等地，三氧化二铝含量为 $20\sim 40\%$ ，总储量约80万吨。脉石英分布于花石乡，二氧化硅含量为 $99\%$ ，总储量约20万吨。白方岩分布于中子、宣河境内， $\text{Mg}(\text{CaCo}_3)$ 含量为 $10\sim 30\%$ ，总储量约100万吨。

**利州区：**利州区境内有探明矿产70余种，能源矿产有煤矿、天然沥青、地热等，非金属矿产有石灰岩、耐火粘土、石英岩、石英砂岩、水泥配料用页岩、水泥配料用砂岩、砖瓦用页岩、陶瓷土、石膏、铁矾土等，金属矿产有金矿、铝土矿和水汽矿产（矿泉水）等。其中：煤炭储量4.6亿吨，花岗石10亿立方米，大理石1亿立方米，石灰石340余亿吨，铁矿上亿吨。矿产资源不仅储量大，品位高，而且分布集中，易于开发。利州区主要矿产资源受成矿条件影响，分带明显，其中，煤矿主要分布在主要分布在利州区中东部，即荣山镇-大石镇-工农镇-盘龙镇一带侏罗系与三叠系地层分界部位；天然沥青矿主要分布在利州区西部，即白朝乡-宝轮镇-三堆镇一带；地热、矿泉水资源主要分布在利州区中部。

## 4.9 土地资源

矿区内土壤以黄褐土为主。



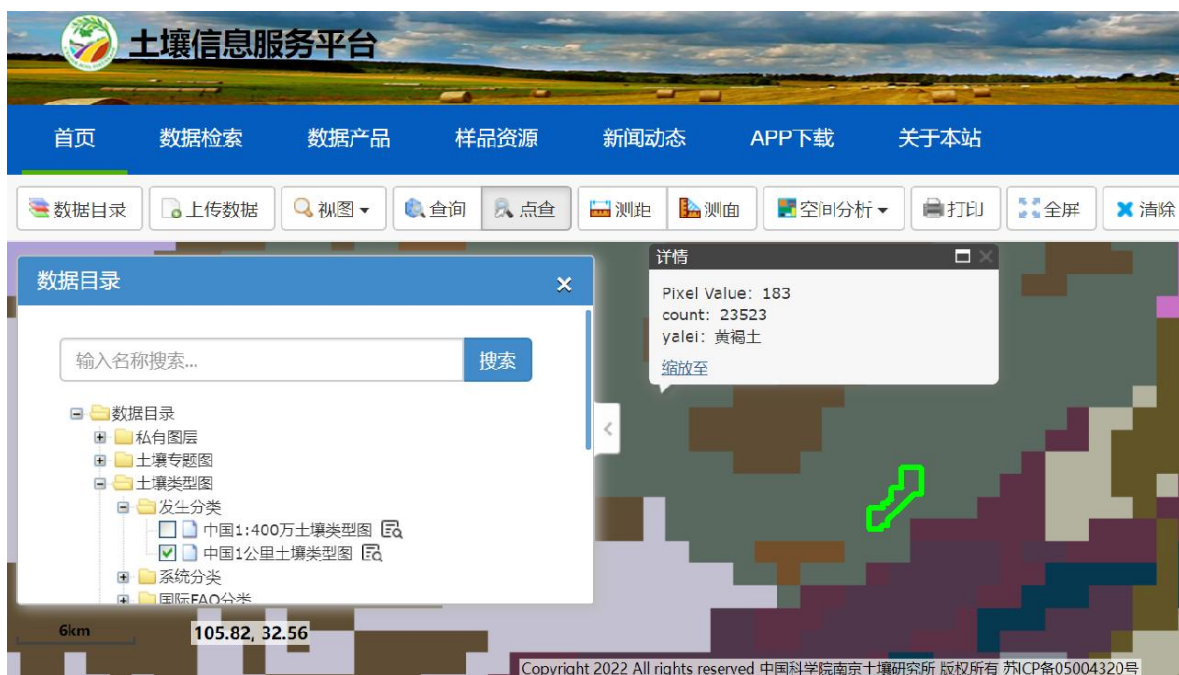


图 4.9-1 项目所在地土壤类型分布图

## 第5章 环境质量现状评价及分析

项目属于广元市朝天区羊木镇和利州区三堆镇管辖。本次评价委托四川妙微环境检测有限公司于2022年7月22日~29日对项目区域大气环境质量现状进行了实测；委托四川众兴诚检测科技有限公司于2022年7月20日~22日对项目区域地表水、地下水、声、底泥环境质量现状进行了实测。

### 5.1 地表水环境质量现状监测和评价

#### 5.1.1 区域地表水质量达标情况分析

依据《2022年度广元市环境质量状况》，本项目下游主要涉及白龙江和嘉陵江，其各监测断面均能达到III类水质要求，水质断面达标率100%，具体情况如下：

表 5.1-1 项目区 2022 年河流水质状况表

河流	监测断面	级别	规定水功能类别	实测类别及水质状况	
嘉陵江	红岩	省控	III	II	优
	上石盘	国控	III	II	优
	沙溪	国控	III	I	优
	元西村	国控	III	II	优
	金银渡	省控	III	II	优
白龙江	水磨	省控	III	I	优
	苴国村	国控	III	I	优
	花石包	省控	III	III	良好

#### 5.1.2 地表水环境质量现状补充监测

矿区水资源属嘉陵江水系，主要河流有白龙江以及嘉陵江，白龙江在广元汇入嘉陵江。白龙江位于矿区西侧，距离约4.4km；嘉陵江位于矿区南东侧，距离约13.4km。项目矿区距离白龙江较近，故本次评价针对白龙江环境质量现状进行了补充监测。

##### (1) 监测断面及内容

表 5.1-2 地表水监测断面

监测断面	监测点位		备注
I	白龙江	矿区上游 500m	对照断面
II		矿区下游 1000m	控制断面
III		矿区下游 3000m	消减断面

##### ① 监测因子

水温、pH、DO、COD<sub>Cr</sub>、BOD<sub>5</sub>、NH<sub>3</sub>-N、总氮、总磷、悬浮物、硫化物、铜、锌、六价铬、镉、铅、砷、汞、石油类、粪大肠菌群。

② 监测时间及频率：于2022年7月20-22日连续监测3天，每天采样1次。

(2) 监测结果

续表 5.1-3 地表水环境质量监测结果 (单位: mg/L; 水温: °C)

监测项目	7.20			7.21			7.22		
	I	II	III	I	II	III	I	II	III
pH	7.5	7.4	7.6	7.6	7.4	7.6	7.6	7.5	7.5
水温	17.4	17.2	17.6	16.7	16.9	17.3	17.3	17.3	17.3
DO	5.6	5.5	5.4	5.6	5.4	5.4	5.5	5.6	5.5
COD <sub>Cr</sub>	14	15	13	14	14	16	12	14	13
BOD <sub>5</sub>	3.4	3.4	3.5	3.6	3.4	3.5	3.5	3.5	3.3
NH <sub>3</sub> -N	0.077	0.05	0.092	0.062	0.056	0.101	0.083	0.059	0.098
悬浮物	84	88	89	81	82	80	90	82	84
总氮	0.93	0.48	0.63	0.87	0.71	0.64	0.86	0.57	0.59
总磷	0.06	0.07	0.06	0.12	0.09	0.11	0.08	0.09	0.11
硫化物	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L	0.01L
铜	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
锌	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L	0.009L
六价铬	0.008	0.01	0.008	0.009	0.015	0.009	0.01	0.012	0.01
砷(μg/L)	6	0.7	0.7	6	0.7	0.7	6	0.7	0.7
汞(μg/L)	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L	0.04L
镉(μg/L)	1L	1L	1	1L	1L	1	1L	1L	1L
铅(μg/L)	10L	11	27	17	10L	10L	10L	10L	14
石油类	0.03	0.04	0.03	0.02	0.04	0.03	0.02	0.04	0.02
粪大肠菌群*	7.9×10 <sup>2</sup>	1.1×10 <sup>3</sup>	1.3×10 <sup>3</sup>	3.5×10 <sup>3</sup>	1.8×10 <sup>3</sup>	2.8×10 <sup>3</sup>	2.2×10 <sup>3</sup>	3.5×10 <sup>3</sup>	2.4×10 <sup>3</sup>

备注: \*为分包项目, 分包方为: 广元天平环境检测有限公司。

注: pH 无量纲; 当检测值低于方法检出限时, 以在检出限后加“L”表示。

(3) 地表水环境质量评价

▲评价因子

pH、化学需氧量 (COD<sub>Cr</sub>)、五日生化需氧量 (BOD<sub>5</sub>)、溶解氧 (DO)、氨氮 (NH<sub>3</sub>-N)、石油类、总磷、硫化物、铜、锌、六价铬、镉、铅、砷、汞、粪大肠菌群。

▲评价标准

《地表水环境质量标准 (GB3838-2002)》中III类水域标准限值。

▲评价方法

采用单项污染指数法评价, 其数学模式如下:

①一般污染物

$$S_{ij} = \frac{C_{ij}}{C_{si}}$$

式中:

S<sub>ij</sub>—i 污染物在监测点 j 的标准指数;

$C_{ij}$ —i 污染物在监测点 j 的地表水浓度值 (mg/L) ;

$C_{si}$ —I 污染物的地表水环境质量标准值 (mg/L) 。

②溶解氧

$$S_{DO,1} = \frac{|DO_f - DO_j|}{DO_f - DO_s} \quad DO_j \geq DO_s; \quad S_{DO,j} = 10 - 9 \frac{DO_j}{DO_s} \quad DO_j < DO_s; \quad DO_f = \frac{468}{31.6 + T}$$

式中:

$DO_f$ —某水温、气压下河水中的溶解氧饱和值 (mg/l) ;

$DO_j$ —监测点 j 的溶解氧浓度 mg/l;

$DO_s$ —溶解氧的地面水水质标准 mg/l。

$T$ —水温 (°C) 。

③pH

$$S_{pH,j} = \frac{7.0 - pH_j}{7.0 - pH_{sd}} \quad pH_j \leq 7.0; \quad S_{pH,j} = \frac{pH_j - 7.0}{pH_{su} - 7.0} \quad pH_j > 7.0$$

式中:

$pH_j$ —监测点 j 的 pH 值;

$pH_{sd}$ —地表水水质标准中规定的 pH 的下限值;

$pH_{su}$ —地表水水质标准中规定的 pH 的上限值。

▲地表水现状评价结果

具体见下表:

表5.3-3 地表水水质单项污染指数上限值评价结果

统计项目 监测项目	断面I	断面 II	断面 III	III类标准限值 (单位: mg/L)	达标情况
	Sj(max)				
pH (无量纲)	0.30	0.30	0.30	6~9	达标
DO	0.91	0.91	0.89	≧5	达标
CODcr	0.75	0.80	0.70	≧20	达标
BOD <sub>5</sub>	0.70	0.90	0.88	≧4	达标
NH <sub>3</sub> -N	0.09	0.10	0.10	≧1.0	达标
总磷	0.35	0.60	0.55	≧0.2	达标
硫化物	0	0	0	≧0.2	达标
铜	0	0	0	≧1.0	达标
锌	0	0	0	≧1.0	达标
六价铬	0.20	0.30	0.24	≧0.05	达标

砷	0.12	0.12	0.12	≦0.05	达标
汞	0	0	0	≦0.0001	达标
镉	0.20	0.20	0	≦0.005	达标
铅	0.54	0.34	0.28	≦0.05	达标
粪大肠菌群 (MPN/L)	0.13	0.35	0.35	≦10000	达标
石油类	0.80	0.80	0.80	≦0.05	达标

从上表中可以看出：地表水各监测断面监测因子均能达到《地表水环境质量标准》中Ⅲ类标准限值。

总体来看，评价区域地表水环境质量现状良好。

## 5.2 地下水环境质量现状监测及评价

### 一、水质监测

#### (1) 监测点位及因子

根据本项目的地下水专项环境影响评价要求，本项目共设置 3 个地下水水质监测点，监测点分布见附图，各监测点位置坐标见下表。

表 5.2-1 项目评价范围内地下水环境监测点设置

编号	监测项目	点位
1#	水质监测因子：pH、K <sup>+</sup> 、Na <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、硫酸盐、氯化物、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、氟化物、硫化物、铅、砷、汞、镉、六价铬、总硬度、溶解性总固体、铁、锰、耗氧量、铝、石油类、菌落总数、总大肠菌群、总磷、铜、锌、镍、钡、钒、钛、苯并[a]芘。	项目区西北侧上游
2#		项目区内
3#		项目区东南侧下游

#### (2) 监测结果

本项目水质监测结果见下表：

表5.2-2 地下水水质监测结果统计表

项目	点位	单位	监测结果			Ⅲ类
			1#	2#	3#	
pH		-	7.7	7.3	7.3	6.5-8.5
总硬度		(mg/L)	321	142	196	≤450
耗氧量		(mg/L)	0.6	0.8	0.7	≤3.0
氨氮		(mg/L)	0.101	0.225	0.145	≤0.5
挥发酚		(mg/L)	ND	ND	ND	≤0.002
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>		(mg/L)	0	0	0	-
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>		(mg/L)	400	187	212	-

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

氟化物	(mg/L)	ND	ND	0.132	≤1.0
氯化物	(mg/L)	0.976	1.76	1.11	≤250
硫酸盐	(mg/L)	6.86	15.9	31.4	≤250
亚硝酸盐	(mg/L)	ND	ND	ND	≤1.0
硝酸盐	(mg/L)	2.71	0.664	0.896	≤20.0
硫化物	(mg/L)	ND	ND	ND	≤0.02
氰化物	(mg/L)	ND	ND	ND	≤0.05
六价铬	(mg/L)	0.006	ND	0.032	≤0.05
K <sup>+</sup>	(mg/L)	0.28	8.41	1.28	-
Na <sup>+</sup>	(mg/L)	1.74	8.91	3.68	≤200
Ca <sup>2+</sup>	(mg/L)	96.2	47.9	46.9	-
Mg <sup>2+</sup>	(mg/L)	19.2	5.31	19.2	-
铜	(mg/L)	ND	ND	ND	≤1.0
锌	(mg/L)	ND	0.166	0.020	≤1.0
铅	(mg/L)	ND	ND	ND	≤0.01
镉	(mg/L)	ND	ND	ND	≤0.005
钡	(mg/L)	0.02	0.07	0.18	≤0.70
镍	(mg/L)	ND	0.008	ND	≤0.02
铁	(mg/L)	ND	ND	ND	≤0.3
锰	(mg/L)	ND	ND	ND	≤0.10
汞	(μg/L)	0.28	0.29	0.29	≤1.0
砷	(μg/L)	ND	ND	ND	≤10
铝	(mg/L)	ND	ND	ND	≤0.20
溶解性总固体	(mg/L)	328	182	212	≤1000
石油类*	(mg/L)	0.01	0.02	0.01	≤0.05
总磷*	(mg/L)	0.01	0.32	0.04	≤0.2
钒*	(mg/L)	ND	ND	ND	≤0.05
钛*	(mg/L)	ND	ND	ND	≤0.1
苯并[a]芘	(μg/L)	ND	ND	ND	≤0.01
总大肠菌群	MPN/100ml	ND	ND	ND	≤3.0
细菌总数	(CFU/ml)	452	473	511	≤100

备注：-为无相关标准限值，当检测值低于方法检出限时，以在检出限后加“L 或 ND”表示。\*为参考《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）指标。

### （3）评价方法

采用标准指数法进行评价。标准指数计算公式分为以下两种情况：

①对于评价标准为定值的水质因子，其标准指数计算公式：

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

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，mg/L；

$C_{si}$ —第  $i$  个水质因子的标准浓度，mg/L。

②对于评价标准为区间值的水质因子（如 pH 值），其标准指数计算公式：

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

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

式中：

$P_{pH}$ —pH 的标准指数，无量纲；

$pH$ —pH 监测值；

$pH_{sd}$ —标准中 pH 的下限值；

$pH_{su}$ —标准中 pH 的上限值。

#### (4) 评价结果

项目区域地下水执行《地下水质量标准》（GB/T1484-2017）中的III类标准，其评价结果表如下：

表5.2-3 地下水水质评价结果一览表

统计项目 监测项目	1#	2#	3#	III类标准限值 (单位: mg/L)
	Pi			
pH	0.467	0.2	0.2	6.5-8.5
总硬度	0.713	0.316	0.436	≤450
耗氧量	0.200	0.267	0.233	≤3.0
氨氮	0.202	0.45	0.29	≤0.5
挥发酚	ND	ND	ND	≤0.002
CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	/	/	/	-
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	/	/	/	-
氟化物	ND	ND	0.132	≤1.0
氯化物	0.0039	0.0070	0.0044	≤250
硫酸盐	0.0274	0.0636	0.1256	≤250

亚硝酸盐	ND	ND	ND	≤1.0
硝酸盐	0.1355	0.0332	0.0448	≤20.0
硫化物	ND	ND	ND	≤0.02
氰化物	ND	ND	ND	≤0.05
六价铬	0.12	ND	0.64	≤0.05
K <sup>+</sup>	/	/	/	-
Na <sup>+</sup>	0.009	0.045	0.018	≤200
Ca <sup>2+</sup>	/	/	/	-
Mg <sup>2+</sup>	/	/	/	-
铜	ND	ND	ND	≤1.0
锌	ND	0.166	0.020	≤1.0
铅	ND	ND	ND	≤0.01
镉	ND	ND	ND	≤0.005
钡	0.029	0.1	0.257	≤0.70
镍	ND	0.4	ND	≤0.02
铁	ND	ND	ND	≤0.3
锰	ND	ND	ND	≤0.1
汞	0.28	0.29	0.29	≤1.0
砷	ND	ND	ND	≤0.01
铝	ND	ND	ND	≤0.01
溶解性总固体	0.328	0.182	0.212	≤1000
石油类*	0.2	0.4	0.2	≤0.05
总磷*	0.05	>1	0.2	≤0.2
钒*	ND	ND	ND	≤0.05
钛*	ND	ND	ND	≤0.1
苯并[a]芘	ND	ND	ND	≤0.01
总大肠菌群	ND	ND	ND	≤3.0
细菌总数	>1	>1	>1	≤100

备注：-为无相关标准限值，当检测值低于方法检出限时，以在检出限后加“L 或 ND”表示。\*为参考《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）指标。

由上可以看出，2#点总磷超出《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）（分析可能系局部生活面源污染导致），区域地下水各项指标中除细菌总数出现超标（分析原因可能系降雨造成细菌滋生）外均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准的规定。

## 二、地下水水位统测

为了解评价区地下水水位变化情况，本项目于2022年11月对场区场地周边泉点和钻井进行水位监测并搜集了钻井资料（下表及图），水位监测数据统计结果如下



表 5.2-4 评价区地下水水位统测结果

点位	属性	孔口高程 (m)	水位埋深 (m)	水位高程 (m)
1#	钻孔(井)	990.95	16.72	974.23
2#	钻孔(井)	1106.22	21.48	1084.74
3#	钻孔(井)	1062.64	18.16	1044.48
4#	钻孔(井)	958.80	15.25	943.55
点位	属性	出露高程 (m)	泉流量 (L/s)	
Q1#	泉点	1328.08	0.25	
Q2#	泉点	1125.02	0.18	

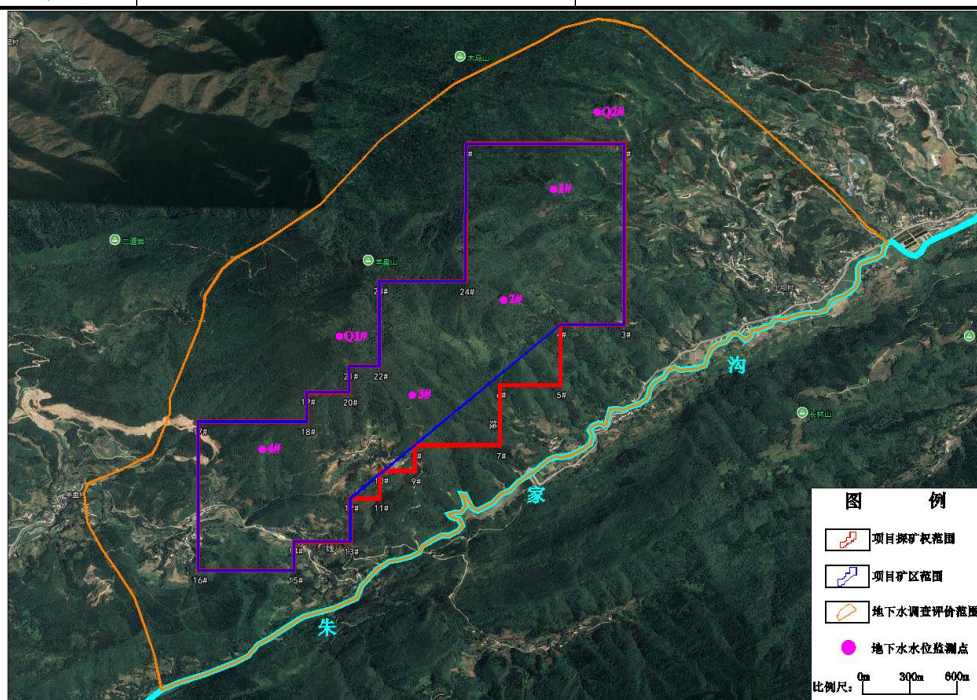


图 5.2-1 地下水水位监测点位示意图

### 5.3 环境大气质量现状监测及评价

#### 5.3.1 环境大气现状达标情况调查

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ2.2-2018)，环境空气质量现状调查与评价中规定，项目所在区域达标判定，优先选用国家或地方生态环境主管部门公开发布的评价基准年环境质量公告或环境质量报告中的数据或结论。

根据《2022 年度广元市环境质量状况》，广元市环境空气基本污染物单因子评价结论：

其中二氧化硫年均值  $8.8\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，比去年升高 31.3%；二氧化氮年均值  $24.1\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，比去年降低 9.1%；可吸入颗粒物 ( $\text{PM}_{10}$ ) 年均值  $41.3\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，与去年持平；臭氧日最大 8 小时平均第 90 百分位数  $122.6\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，比去年升高 9.5%；细颗粒物 ( $\text{PM}_{2.5}$ ) 年均值  $24.5\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，比去年升高 1.7%；一氧化碳日均值第 95 百分位数  $1.2\text{mg}/\text{m}^3$ ，与去年持平。

根据以上分析，广元市城区域内 PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、SO<sub>2</sub>、NO<sub>2</sub> 年均值均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准浓度限值，CO、O<sub>3</sub> 日均值浓度特定百分位数达到日均值标准。

综上所述可知，本项目所在的广元市为达标区。

### 5.3.2 补充监测

四川妙微环境检测有限公司于 2022 年 7 月 22~29 日对项目矿山区域的环境质量背景值进行了监测，具体内容如下：

(1) 监测点位、监测因子设置：具体点位设置见下表：

表 5.3-1 大气环境现状监测点位布设情况

监测点位		监测因子
1#	项目所在地	TSP、沥青烟、苯并芘
2#	天曷山国家森林公园	SO <sub>2</sub> 、O <sub>3</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、PM <sub>10</sub> 、TSP、沥青烟、苯并芘

(2) 监测时间及采样频率

各监测因子均连续监测 7 天；

SO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>、监测小时值；

PM<sub>2.5</sub>、PM<sub>10</sub>、TSP 监测日均值；

沥青烟、苯并芘监测小时平均浓度或一次值。

(3) 采样及分析方法

按《环境空气质量标准》(GB3095~2012)中规定的监测分析方法执行。

(4) 监测结果

本项目监测报告附后，监测结果统计见下表 4.3-2：

表 5.3-2 环境空气监测结果表 单位：mg/m<sup>3</sup>

监测点位	日期	TSP	苯并芘	沥青烟
1#：项目所在地	7.22	0.053	未检出	-
	7.23	0.071	0.00000021	未检出
	7.24	0.074	0.00000016	未检出
	7.25	0.106	0.00000028	未检出
	7.26	0.077	0.00000018	未检出
	7.27	0.063	0.00000017	未检出
	7.28	0.069	0.00000015	未检出
	7.29	-	-	未检出

续表 5.3-2 环境空气监测结果表 单位: mg/m<sup>3</sup>

监测点位	日期	PM <sub>10</sub>	PM <sub>2.5</sub>	TSP	苯并芘	沥青烟	SO <sub>2</sub>	O <sub>3</sub>
2#: 天曩山国家森林公园	7.22	0.020	0.012	0.045	未检出	-	-	-
	7.23	0.029	0.021	0.062	未检出	未检出	0.007~0.013	0.119~0.128
	7.24	0.037	0.016	0.064	未检出	未检出	0~0.009	0.102~0.111
	7.25	0.046	0.034	0.096	0.00000015	未检出	0.008~0.012	0.121~0.131
	7.26	0.038	0.019	0.074	未检出	未检出	0.009~0.010	0.126~0.145
	7.27	0.028	0.014	0.054	未检出	未检出	0.007~0.011	0.107~0.117
	7.28	0.029	0.015	0.057	未检出	未检出	0.009~0.013	0.101~0.111
	7.29	-	-	-	-	未检出	0~0.008	0083~0.098

### 5.3.3 大气环境质量现状评价

(1) 评价因子及其评价标准

评价因子确定为: PM<sub>10</sub>、PM<sub>2.5</sub>、TSP、苯并芘、SO<sub>2</sub>、O<sub>3</sub>。

本项目评价标准采用《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准,天曩山国家森林公园评价标准《环境空气质量标准》(GB3095-2012)一级标准。

表 5.3-3 环境空气质量标准值

	因子	单位	标准值	
			日平均	1小时平均
二级标准	TSP	ug/Nm <sup>3</sup>	300	
	苯并芘	ug/Nm <sup>3</sup>	0.0025	
一级标准	TSP	ug/Nm <sup>3</sup>	120	
	PM <sub>2.5</sub>	ug/Nm <sup>3</sup>	35	
	PM <sub>10</sub>	ug/Nm <sup>3</sup>	50	
	苯并芘	ug/Nm <sup>3</sup>	0.0025	
	二氧化硫	ug/Nm <sup>3</sup>	150	1小时平均
	臭氧	ug/Nm <sup>3</sup>	160	1小时平均

(2) 评价方法

本项目大气环境质量现状评价采用单项指数法进行评价。

$$\text{评价公式: } I_i = \frac{C_i}{S_i}$$

式中: I<sub>i</sub>—i 种污染物的单项指数;

C<sub>i</sub>—i 种污染物的实测浓度 (mg/Nm<sup>3</sup>);

S<sub>i</sub>—i 种污染物的评价标准 (mg/Nm<sup>3</sup>)。

(3) 评价结果

评价结果见下表:

表 5.3-4 环境空气质量现状评价结果

监测点位	因子	浓度上限值单项质量污染指数	
1#	TSP	日均值	0.35
	苯并芘	日均值	0.11
天曌山国家森林公园	TSP	日平均	0.80
	PM <sub>2.5</sub>	日平均	0.97
	PM <sub>10</sub>	日平均	0.92
	苯并芘	日平均	0.06
	二氧化硫	1 小时平均	0.09
	臭氧	日最大 8 小时平均	0.91

由空气环境质量现状评价结果可以看出：所有点位的监测因子单项污染指数均小于 1，本项目所在地能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，天曌山国家森林公园能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）一级标准。

总体看来，项目所在区域环境空气质量良好。

#### 5.4 声环境质量现状监测与评价

四川妙微环境检测有限公司于 2022 年 7 月 20 日~21 日对本项目声环境质量背景值进行了监测。

##### （1）监测内容

##### ①噪声监测点的布设

噪声监测点的布设见下表：

表 5.4-1 噪声监测布点

测点编号	监测点位	与最近噪声源的距离情况
1#	项目矿区东侧边界外 1m	/
2#	项目矿区南侧边界外 1m	/
3#	项目矿区西南侧边界外 1m	/
4#	项目矿区东北侧边界外 1m	/
5#	项目矿区西南侧边界外 320m 农户外 1m 处	距离 800m 中段风机房约 880m
6#	项目矿区西南侧边界外 450m 农户外 1m 处	距离 800m 中段风机房约 470m
7#	项目矿区内西南侧农户外 1m 处	距离 800m 中段风机房约 650m
8#	项目矿区内中部农户外 1m 处	距离 860m 中段空压机房约 330m

##### ②监测时段及频次

按环境技术导则规定，分别对昼间和夜间进行了监测，连续监测 2 天。

##### （2）监测结果

详细如下：

表 5.4-2 噪声监测结果表 (等效连续 A 声级测量值 Leq 单位: dB (A))

监测点位	7.20		7.21	
	昼间	夜间	昼间	夜间
1#	49	42	52	45
2#	45	42	52	44
3#	52	44	50	43
4#	43	41	50	43
5#	51	45	49	44
6#	46	43	55	41
7#	48	42	55	42
8#	54	41	54	43

《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准: 昼间 60 dB (A), 夜间 50 dB (A)

由上表可知, 项目区域各监测点噪声均达到了《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中相应 2 类标准的要求。

总体看来, 评价区域内声环境质量现状良好。

## 5.5 土壤及底泥环境现状监测与评价

### 5.5.1 土壤环境质量现状评价

为了解项目周边区域土壤环境质量现状情况, 本次评价委托四川海德汇环保科技有限公司于 2024 年 1 月 15 日~1 月 23 日对本项目的周边土壤进行了监测分析。

#### 1、监测布点及因子

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》(HJ 964-2018), 本次评价主要考虑 860m 中段平硐坑口、840m 中段平硐坑口各布置 3 个表层样点, 共 6 个表层样点。

表层样监测点及土壤剖面的土壤监测取样方法和分析按照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004) 进行。

表 5.5-1 项目土壤环境现状监测布点情况

编号	监测点位			取样深度	监测因子	
1	占地范围内	860m 中段平硐坑口	1#	空压电站	表层样 (0-0.2m)	①+②+③
2			2#	废石临时中转堆场		①
3			3#	皮带转运站		①
4	占地范围内	840m 皮带运输平硐坑口	1#	皮带转运站	表层样 (0-0.2m)	①+②+③
5			2#	机修车间		①
6			3#	变电所		①

监测因子:

①:pH、砷、镉、六价铬、铜、铅、汞、镍、铬、锌、石油烃（C<sub>10</sub>-C<sub>40</sub>）、苯并[a]芘、全盐量、钒；

②：四氯化碳、氯仿、氯甲烷、1,1-二氯乙烷、1,2-二氯乙烷，1,1-二氯乙烯、顺-1,2-二氯乙烯、反-1,2-二氯乙烯、二氯甲烷、1,2-二氯丙烷、1,1,1,2-四氯乙烷、1,1,2,2-四氯乙烷、四氯乙烯、1,1,1-三氯乙烷、1,1,2-三氯乙烷、三氯乙烯、1,2,3-三氯丙烷、氯乙炔、苯、氯苯、1,2-二氯苯、1,4-二氯苯、乙苯、苯乙烯、甲苯、间二甲苯+对二甲苯、邻二甲苯、硝基苯、苯胺、2-氯酚、苯并[a]蒽、苯并[a]芘、苯并[b]荧蒽、苯并[k]荧蒽、蒽、二苯[a, h]蒽、茚并[1,2,3-cd]芘、蔡；

③：土壤构型、土壤结构、土壤质地、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度。

## 2、监测结果

表 5.5-2 项目占地外围外土壤监测结果表 单位：mg/kg, pH: 无量纲

检测项目	1#	2#	3#	4#	5#	6#	标准值
	860m 中段平硐坑口空压机站	860m 中段平硐坑口废石临时堆场	860m 中段平硐坑口皮带转运站	840m 皮带运输平硐坑口皮带转运站	840m 皮带运输平硐坑口机修车间	840m 皮带运输平硐坑口变电所	
采样深度 (m)	0~0.2m			0~0.2m			
pH 值 (无量纲)	7.48	7.67	7.39	7.55	7.74	7.62	/
砷	1.42	1.89	1.07	0.79	0.76	0.56	60
镉	0.36	0.38	0.34	0.38	0.39	0.35	65
六价铬	ND	ND	ND	ND	ND	ND	5.7
铜	33	38	38	45	37	39	18000
铅	22	26	24	27	25	28	800
汞	0.389	0.555	0.081	0.359	0.195	0.205	38
镍	20	22	24	23	25	18	900
铬	56	52	50	59	56	54	2882
锌	28	29	28	27	28	29	/
钒 (g/kg)	0.07	0.04	0.06	0.07	0.10	0.03	0.752
苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
石油烃 (C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub> )	58	42	40	39	24	30	4500
全盐量 (g/kg)	0.2	0.3	0.1	0.2	0.3	0.2	/
氯甲烷	/	未检出	/	/	未检出	/	37
四氯化碳	/	未检出	/	/	未检出	/	2.8

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

三氯甲烷（氯仿）	/	未检出	/	/	未检出	/	0.9
1,1-二氯乙烷	/	未检出	/	/	未检出	/	9
1,2-二氯乙烷	/	未检出	/	/	未检出	/	5
1,1-二氯乙烯	/	未检出	/	/	未检出	/	66
顺式-1,2-二氯乙烯	/	未检出	/	/	未检出	/	596
反式-1,2-二氯乙烯	/	未检出	/	/	未检出	/	54
二氯甲烷	/	未检出	/	/	未检出	/	616
1,2 二氯丙烷	/	未检出	/	/	未检出	/	5
1,1,1,2-四氯乙烷	/	未检出	/	/	未检出	/	10
1,1,1,2-四氯乙烷	/	未检出	/	/	未检出	/	6.8
四氯乙烯	/	未检出	/	/	未检出	/	53
1,1,1-三氯乙烷	/	未检出	/	/	未检出	/	840
1,1,2-三氯乙烷	/	未检出	/	/	未检出	/	2.8
三氯乙烯	/	未检出	/	/	未检出	/	2.8
1,2,3-三氯丙烷	/	未检出	/	/	未检出	/	0.5
氯乙烯	/	未检出	/	/	未检出	/	0.43
苯	/	未检出	/	/	未检出	/	4
氯苯	/	未检出	/	/	未检出	/	270
1,2-二氯苯	/	未检出	/	/	未检出	/	560
1,4-二氯苯	/	未检出	/	/	未检出	/	20
乙苯	/	未检出	/	/	未检出	/	28
苯乙烯	/	未检出	/	/	未检出	/	1290
甲苯	/	未检出	/	/	未检出	/	1200
间,对-二甲苯	/	未检出	/	/	未检出	/	570
邻-二甲苯	/	未检出	/	/	未检出	/	640
苯胺	/	未检出	/	/	未检出	/	260
硝基苯	/	未检出	/	/	未检出	/	76
2-氯苯酚	/	未检出	/	/	未检出	/	2256
苯并[a]蒽	/	未检出	/	/	未检出	/	15
苯并[b]荧蒽	/	未检出	/	/	未检出	/	15
苯并[k] 荧蒽	/	未检出	/	/	未检出	/	151
蒎	/	未检出	/	/	未检出	/	1293
二苯并[a,h]蒽	/	未检出	/	/	未检出	/	1.5
茚并[1,2,3-cd]芘	/	未检出	/	/	未检出	/	15
萘	/	未检出	/	/	未检出	/	70

根据评价结果可知，占地范围内 6 个点位的各评价因子均能够满足《土壤环境质

量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》 相关限值要求，因此评价区域土壤环境质量状况良好。

### 5.5.2 底泥环境质量现状评价

四川妙微环境检测有限公司于 2022 年 7 月 21 日对项目区域底泥环境质量现状进行了监测。

#### （1）监测内容

表 5.5-3 底泥监测方案

序号	监测要点	本次评价监测内容及要求
1	监测点	白龙江：矿区下游 1000m
2	监测项目	pH、铁、镍、锰、铜、锌、汞、总铬、六价铬、砷、镉、铅、硒、硫酸盐、石油类
3	监测频次	采样监测 1 次
4	监测技术要求	按国家相关技术规范执行

#### （2）监测结果

表 5.5-4 底泥监测结果 （单位：mg/kg）

监测点位	白龙江：矿区下游 1000m	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》 （GB15618-2018）筛选值
采样时间	2022 年 7 月 21 日	
pH 值（无量纲）	7.51	>7.5
砷	15.1	20
汞	0.101	1.0
镉	0.11	0.8
铅	24.3	240
六价铬	1.3	/
铬	65	350
铜	24	200
镍	37	190
锌	74	300
硒	0.05	/
硫酸盐	0.00035	/
石油类*	未检出	/
铁*（以 Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub> 计）%	2.28	/
锰*	0.00008	/

备注：\*为分包项目，分包方为：四川海德汇环保科技有限公司。

通过对底泥监测结果的统计分析，各监测项目均未出现超标现象，各监测点位的各监测因子满足《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）水田类农田筛选值要求，因此评价区域内底泥本底环境状况良好。



## 第 6 章 施工期工程分析及环境影响分析

### 6.1 施工期工程分析

#### 6.1.1 施工期主要建设内容

本项目主要建设内容包括：采矿场开拓系统、采场坑口工业场地、办公生活区及相关配套设施，预计基建期为 2 年。

矿山开拓系统：平硐—胶带斜井—辅助斜坡道开拓，中段汽车运输。860m 以上中段矿石和废石采用汽车经中段运输巷道运输至地表硐口转运站，矿石经皮带运输至选矿厂，废石部分用于厂区及道路路基使用，其余存放于废石临时堆场。其余中段的矿石均经各中段运输巷道运至中段卸矿硐室，卸入中段溜井后经皮带转运巷至皮带运输斜井提升至 840m 地表转运站，后经皮带运输至选矿厂。

#### 6.1.2 矿井、巷道施工工艺

施工工序如下：

交接班→安全检查→开工准备→拉中心腰线→上部锚杆挂网及打上部眼→耙渣（排水）→打下部锚杆及下部眼→瓦斯检查→装药放炮→瓦斯检查→出渣（除放炮、检查、架金支喷浆时间除外）。

打锚杆应做到随打随锚，锚杆施工顺序：先顶后帮、由外往里。采风钻钻眼。矿井井筒及主要巷道等断面为半圆拱，采用料石砌碛或锚喷支护；工作面运输巷和回风巷为梯形，采用金属支架支护；采掘工作面断面为矩形，采用柔性掩护支架支护。

#### 6.1.3 施工组织

##### （1）用水

矿山生产用水来源于矿井涌水，生活用水来源于山泉水。

##### （2）用电及通信

项目主要用电设备为空压机、通风机、照明等，矿山供电由地方电网供给。电力充裕，供电条件较好。

本矿山当地已有移动网络覆盖，现时通讯方便，对外联系采用移动电话，内部通讯采用对讲机系统。

井下六大系统建设，有完善的通讯系统。

正常生产时段，矿长、专职安全员、各工序工人之间保持对讲机、手机两套通讯系统开通；非生产时段至少有一套通讯系统开通。保持矿区与外界联系，以便在发生

重大事故时能及时得到外部的协助和救援。矿山需在生产过程中设置报警、警戒喇叭，当发生灾变或发现灾变前兆时可鸣响警戒喇叭，以提高矿山人员的警觉性，配备相应的救援设施、物品和抢险救灾机构可满足矿山安全预防的需要。

### (3) 交通运输

矿区位于四川盆地北部边缘山区，广元市中部河谷地带，以浅丘、平坝地形为主。矿区与西北村有 2.3km 乡村公路相通，西北村有约 37km 的公路到成绵广高速公路，外部交通运输条件很好。矿区内有乡村公路，开拓运输条件很好。

### (4) 材料供应

工程建设生产过程中所需材料可在矿山周边、广元市市场购买，拉运至现场，外购料等水土保持防治责任由卖方承担，并应在购买合同中明确。

### (5) 施工总平面布置方案及合理性分析

施工人员住宿直接租用项目周边农户用房，不再新建；井下工程施工建设的堆料场、砂石加工场等均布置在划定矿区范围内地面工业场地设置，临时渣场布设在工业场地空地内，不新增临时占地。

施工总图布置充分利用现有设施，尽量减少临时占地，减少水土流失，布局合理。

## 6.1.4 施工期污染物产生、治理及排放

施工期的主要环境问题是水土流失和生态破坏，其次是建设期土建和运输过程产生的固废、废气、废水、噪声等。项目建设期对生态环境影响是多方面的，其详细的影响分析见生态分析专章。

以下仅对建设期的固废、废气、废水、噪声等进行分析。

### 6.1.4.1 施工期固体废物处置及管理

#### (1) 施工期废石及表土

矿山废石主要产生于基建期井巷掘进过程。依据项目开发利用方案，项目基建期共 3 年，废石产生总量约 16.57 万 m<sup>3</sup> (5.52 万 m<sup>3</sup>/a, 167.4m<sup>3</sup>/d)。废石主要成分为石英细砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，常用作建筑材料。部分废石用于矿区基建，剩余部分废石全部暂存于 860m 坑口工业场地的废石临时中转堆场内定期外售；形成采空区后，废石不出平硐，全部用于填充采空区。

项目为地下开采，因此仅在巷道硐口掘进、地面工业场地平整时才会产生表土，产生量约 430m<sup>3</sup>，全部临时堆存于废石中转临时堆场，矿山开采结束后用作复垦。

#### (2) 建设期生活垃圾

高峰时施工人员及工地管理人员约 100 人。工地生活垃圾按 0.5kg/人·d 计，产生量为 50kg/d。建设生活垃圾临时收集处理设施（包括垃圾筒、包装袋等），由专人定期送往市政指定生活垃圾处置场处置，以确保不对周围环境产生明显污染。

### （3）固体废物处置及管理建议

本报告提出如下建议：

- ①有计划地组织施工单位，挖填方要力争做到工程区内土石方平衡；
- ②尽量减小区域填方时在其它区域大量取土，防止区域内生态环境破坏；
- ③施工期生活垃圾由专人负责定期交由当地生活垃圾处置场处置；

④施工单位应按照广元市的有关建筑垃圾和工程渣土处置管理规定，签定环境卫生责任书，确保运输过程中保持路面整洁，施工单位应有专人负责，对渣土垃圾的处置实施现场管理。

#### 6.1.4.2 施工期废气产生、治理及排放

##### （1）扬尘产生情况

##### ①扬尘估算方法

施工过程中，无论是被推掉的地方或堆积起来的地方，均失去了植被的保护，成为裸露的地表。经过各种施工机械的碾压，特别是在运土的临时性路面上，将覆盖着厚厚的一层细土。在汽车经过或刮风时，卷起的尘土将会遮天蔽日，使施工区域及附近地区环境空气中的 TSP 严重超标。

挖土机扬尘可用经验公式计算起尘量：

$$Q_p = M \times K$$

式中： $Q_p$  为起尘量； $M$  为抓斗总土量； $K$  为经验系数。

有关资料表明，在不采取防护措施和土壤较为干燥时，开挖的最大扬尘量约为装卸量的 1%，采用一定措施和土壤较湿时，开挖扬尘量小于 0.2%，起动风速约在 3 m/s。

施工的渣土堆场会产生大量的扬尘，根据国内外风洞试验得到的经验公式如下：

$$Q_p = 4.23 \times 10^{-4} \times U^{4.9} \times A_p \times K$$

式中： $Q_p$  为扬尘起尘量，mg/s； $U$  为风速，m/s；

$A_p$  为堆场的面积，m<sup>2</sup>； $K$  为考虑土壤湿度的经验系数，%。

施工过程中的扬尘影响主要来自 3 个方面：挖土、堆场和运输，工程产生扬尘最多的是挖土和车辆运输。为了估算施工扬尘对下风向 TSP 的贡献，采用下面的倾斜烟

羽模式《HJ/T 2.2-93》进行计算，并假定扬尘中的大颗粒很快沉降到地面。

$$C_p = \frac{(1 + \alpha) Q}{2 \pi U \sigma_y \sigma_z} \exp \left[ -\frac{Y^2}{2 \sigma_y^2} - \frac{\left( V_g \frac{X}{U} - H_e \right)^2}{2 \sigma_z^2} \right]$$

式中： $\alpha$ 为尘粒的地面反射系数，其值用《HJ/T 2.2-93》中所列的值；

有效源高  $H_e$  定为 10 m；土壤的真密度按 2.5 g/cm<sup>3</sup> 计；

分散度按 <5 $\mu$ m 占 8 %、5-30 $\mu$ m 占 24 %、>30 $\mu$ m 占 68 %计（摘自交通部公路设计研究院的有关资料）。

### ②施工扬尘产生情况

根据上述公式，施工扬尘的产生情况见下表：

表 6.1-1 扬尘浓度(挖土 300 t/d、起尘量为挖土量的 1.0 %) mg/m<sup>3</sup>

距离 m	风速 1m/s			风速 2m/s			风速 3m/s			风速 4m/s		
	不稳定	中性	稳定	不稳定	中性	稳定	不稳定	中性	稳定	不稳定	中性	稳定
100	1.34	1.85	2.45	0.876	1.61	2.34	0.597	1.14	2.21	0.447	0.849	2.09
150	0.609	0.852	1.79	0.432	0.786	1.66	0.303	0.600	1.49	0.231	0.462	1.26
200	0.348	0.510	1.31	0.258	0.462	1.04	0.186	0.369	0.876	0.141	0.291	0.798
250	0.228	0.348	0.999	0.168	0.303	0.783	0.126	0.249	0.567	0.096	0.201	0.543
300	0.159	0.258	0.786	0.126	0.213	0.471	0.093	0.180	0.399	0.072	0.147	0.390
350	0.120	0.198	0.633	0.093	0.159	0.321	0.069	0.138	0.294	0.054	0.114	0.294
400	0.093	0.159	0.524	0.075	0.123	0.261	0.057	0.108	0.228	0.042	0.090	0.228
450	0.075	0.132	0.441	0.060	0.099	0.219	0.045	0.087	0.183	0.036	0.075	0.183
500	0.060	0.111	0.378	0.051	0.081	0.189	0.039	0.072	0.150	0.030	0.063	0.150
550	0.051	0.096	0.327	0.042	0.069	0.165	0.033	0.060	0.129	0.024	0.051	0.126
600	0.042	0.084	0.285	0.036	0.057	0.144	0.027	0.051	0.111	0.021	0.045	0.105
650	0.036	0.072	0.252	0.030	0.051	0.129	0.024	0.045	0.096	0.018	0.039	0.090

### (2) 施工机械废气产生情况

工程大多数施工机械以汽油和柴油为燃料，废气中有害物主要有 CO、NO<sub>x</sub> 和烃类。废气产生量见下表：

表 6.1-2 建设期炸药爆破、燃油产生的有害物质统计表 单位：t

项目	用量	CO	NO <sub>x</sub>	SO <sub>2</sub>	粉尘
燃油	27	0.8	0.05	0.1	0.1
炸药	5	0.22	0.0005	/	0.3

### (3) 施工期废气治理对策建议

为防止和减少施工期间废气和扬尘的污染，施工单位应加强统一、严格、规范管

理制度和措施，纳入本单位环保管理程序。应按照国家有关建筑施工的有关规定，建议采取如下措施：

①项目在开挖土方和土方回填过程中会产生一定的扬尘，在施工过程中应注意文明施工，做到洒水作业，减少扬尘对周围环境的污染。

②项目在建设过程中需要使用大量的建筑材料，这些建材在装卸、堆放、拌和过程中会产生大量粉尘外逸，施工单位必须加强施工区的规划管理，将建筑材料（主要是黄砂、石子）的堆场以及混凝土拌和处定点定位，并采取防尘抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采用水喷淋防尘，并用蓬布遮盖建筑材料。

③散装水泥罐下部出口处设置防尘袋、以防水泥散逸。

④施工期间泥尘量大，进出施工现场车辆将使地面起尘，因此运输车辆进出的主干道应定期洒水清扫，保持车辆出入口路面清洁、湿润，以减少汽车轮胎与路面接触而引起的地面扬尘污染，并尽量减缓行驶车速。

⑤运输沙、石、水泥、剩余弃土、垃圾的车辆装载高度应低于车箱上沿，不得超高超载。实行封闭运输，以免车辆颠簸撒漏。坚持文明装卸，避免袋装水泥散包；运输车辆装卸完货后应清洗车厢。施工车辆及运输车辆在驶出施工区之前，需作清泥除尘处理，不得将泥土尘土带出工地。

⑥加强对机械、车辆的维修保养，禁止以柴油为燃料的施工机械超负荷工作，减少烟度和颗粒物排放。

⑦加强对施工人员的环保教育，提高环保意识，坚持文明施工、科学施工。

#### 6.1.4.3 施工期废水产生、治理及排放

##### (1) 生活污水

施工期污水主要来源于施工单位临时驻地排放的生活污水。工程施工高峰人数为100人/日，日均生活污水产生量约10m<sup>3</sup>/d。

施工生活污水产生量及污染物浓度见下表：

表6.1-3 施工人员生活污水量及浓度统计表

项目	高峰期施工人数(人)	污水产生量(m <sup>3</sup> /d)	主要污染物及浓度(mg/L)
数量	100	10	COD: 400; BOD <sub>5</sub> : 200

生活污水处置措施：利用临时旱厕，收集处理后用于矿区农田灌溉等。

##### (2) 施工废水

施工废水包括混凝土拌和站产生的拌和废水、车辆冲洗废水及施工机械维修产生

的含油废水，主要污染物为 SS、石油类等。

(3) 主要治理措施

①利用临时旱厕，收集处理后用于矿区农田灌溉等。

②拌和废水、车辆冲洗废水中泥沙含量较高，施工场地设置临时沉沙池，经沉沙池沉淀后全部循环利用，不外排；含油污水主要是机油、柴油等石油类物质，施工机械维修作业区应作简单防渗处理，产生的含油废水应采用容器或砌坑专门收集，进行隔油沉淀处理后全部循环利用，不外排。

6.1.4.4 施工期噪声产生、治理及排放

(1) 施工期噪声源分析

本项目为矿山新建工程，主要建设内容包括井巷工程、采矿工业场地、电、通风、供排水等配套设施建设。施工过程，涉及到的噪声源有重型卡车、推土机、挖掘机、打桩机等。根据类比调查，主要噪声源源强见下表：

表6.1-4 施工期间主要噪声源强度值

序号	声源名称	噪声级dB(A)	备注
1	推土机	73~83	距声源15m
2	挖掘机	67~77	距声源15m
3	混凝土搅拌机	78~89	距声源1m
4	振捣机	93	距声源1m
5	电锯	103	距声源1m
6	吊车	72~73	距声源15m
7	升降机	78	距声源1m
8	重型卡车、拖拉机	80~85	距声源7.5m

(2) 施工期声环境保护的对策措施

严格执行《环境噪声（振动）管理条例》、《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12522-2011）对施工阶段的噪声的要求；杜绝夜间使用高噪设备施工，昼间施工应加强评价范围内敏感点的噪声防治措施，如关闭门窗、避开强噪设备同时使用等。

6.2 施工期环境影响分析

表 6.2-1 工程建设期环境影响识别因子矩阵

识别因子		影响矩阵					影响原因
		性质	程度	时间	范围	可逆性	
自然环境	环境空气	—	一般	短	局部	可逆	施工扬尘，车辆尾气
	地表水	—	轻	短	局部	可逆	施工排放、生活污水
	地下水	—	一般	短	局部	可逆	井巷掘进、生活用水

	固体废弃物	-	一般	短	局部	可逆	掘进矸石、建筑、生活垃圾
	噪声	-	较大	短	局部	可逆	施工机械、车辆噪声
	土地利用	-	一般	短	局部	不可逆	开挖、平整土地
生态环境	土壤植被	-	较大	短	局部	不可逆	矿井建设、修路、排矸场
	动物	-	一般	短	局部	不可逆	新构筑物占地、人类活动
社会环境	景观	-	一般	长	局部	不可逆	
	交通	+	较大	长	局部	不可逆	排矸公路、施工便道
	社会经济	+	较大	长	局部	可逆	开发资源、人员就业

注：“-”表示负面影响；“+”表示正面影响。

### 6.2.1 建设期固体废物影响分析

工程施工产生的固体废物主要包括工程弃渣和施工人员生活垃圾，若处置不当，可能对局地环境有影响。

本项目施工弃渣，属一般工业固体废物，如随意堆放可能破坏生态环境和自然景观、占用林地耕地、加大水土流失、形成泥石流、造成环境风险，对下游人民的生命和财产安全构成威胁。施工期产生的其他固体废物，如废弃材料、纸张、塑料薄膜及时送垃圾场和废品站处理；其他建渣送指定的地方堆放。

施工人员的生活垃圾若不妥善处理，一方面垃圾中的白色污染等将破坏周围自然景观，另一方面，将导致苍蝇、蚊虫孳生及鼠类增加，影响人群健康。本项目施工人员及工地管理人员产生的生活垃圾，全部纳入城市垃圾清运系统。

本项目施工弃土和其他固体废物经妥善处置后对周围环境影响较小。

### 6.2.2 建设期水环境影响分析

#### (1) 地表水

施工营地利用临时旱厕收集处理生活污水，用作矿区周边农田灌溉等，施工期生活污水不会对当地地表水环境带来明显不利影响。

#### (2) 地下水

建设期的工程活动内容较多，但主要集中在地面，仅井巷掘进过程中会揭穿部分含水层，在工作面整备结束后即转为营运期。因此，在对地面施工废水妥善处理的前提下，对地下水体的影响环节较少。矿井在井巷掘进过程中，采用先探后掘、一次成形的施工方法。这种方法的优点是提高了建设的安全性及施工效率，从保护地下水体的角度讲，井巷掘进中应注意的有：

- ①对可能遇到的含水层地段，应实施工程止水，以减少含水层的疏干水量；

②井巷施工中所揭穿的含水层应及时封堵；

③平硐中的排水沟管应与主体工程同时敷设，掘进过程所产生的淋水必须排入地面场地集水池中与施工废水一并处理，不得排入地表水体或地下就地入渗。

综上，矿井建设期对地下水环境的影响环节是可能疏于平巷以上部分地下水；影响程度较小，在采取合理的止水措施后，这种不利影响是环境可接受的。

### 6.2.3 建设期环境空气影响分析

从表 6.1-1 中可以看到：当气候干燥，挖土量为 300t/d，平整场地的扬尘迭加本底浓度后，在不稳定和中性条件下，150 m 的范围内有可能超过任何一次浓度的标准 1.00 mg/Nm<sup>3</sup>；在稳定条件下，下风向 300m 的范围内有可能超标。

本工程在施工期间如果不注意防止扬尘的污染，不采取有力地防尘措施，而产生的扬尘难于扩散，将会增加该区域 TSP 的污染。

为有效防止施工期间废气和扬尘对周围环境空气的污染，评价要求施工单位注意文明施工，定期洒水，及时清扫地面尘土，并严格管理产生扬尘的机械设备，基础设施工程建设时应加安全网，将扬尘的影响减少到最低。

总体而言，施工期扬尘对环境的影响是暂时的，随着施工的开始而结束，对评价区域内的大气环境质量影响程度有限。

### 6.2.4 建设期声学环境影响分析

由于施工阶段一般为露天作业，无隔声与消减措施，故传播较远。由于施工场地内设备运行数量总在波动，要准确预测施工场地各厂界噪声值很困难，本评价只预测各个声源单独作用时的超标范围。

工程施工噪声影响预测结果见下表：

表 6.2-2 施工噪声影响预测结果

序号	声源名称	最高噪声级	评价标准dB(A)		最大超标范围 (m)	
			昼间	夜间	昼间	夜间
1	推土机	83(15m)	75	55	38	377
2	挖掘机	77(15m)	75	55	19	189
3	混凝土搅拌机	89(1m)	70	55	9	50
4	振捣机	93(1m)	70	55	14	79
5	电锯	103(1m)	70	55	45	251
6	吊车	73(15m)	65	55	38	119
7	升降机	78(1m)	65	55	4	14
8	重型卡车、拖拉机	85(7.5m)	70	55	42	237

从上表可以看出，影响较大的噪声源主要有推土机、挖掘机、电锯、吊车和运输



车辆,这些噪声源夜间的影响范围都超过了100米,但昼间影响相对较小,不超过50米,一般不超出工业场地场界范围。从敏感点来看,矿山工业场地场界周围200米范围内没有集中居住区等敏感点,所以,施工期间噪声对敏感人群影响不明显。但在夜间施工中,在工地附近居住的施工工人会受到一定影响。重型载重汽车和拖拉机等交通工具噪声影响较大,昼间影响范围是42m,夜间影响范围是237m。

为将施工期的噪声影响缩减到尽可能低的程度,建议采取如下措施:合理安排施工时间,在夜间尽可能不用或少用高噪声设备;合理布局施工现场,避免对敏感人群造成严重影响;物料进场要安排在白天进行,避免夜间进场影响村民休息。

总体而言,施工期噪声影响是暂时的,并随着施工期的结束而消失,由于施工期区域地处荒山,声环境评价范围内无人居住,故不会产生明显的不利影响。

### 6.2.5 建设期社会环境影响简要分析

#### (1) 施工对当地社会经济与居民生活质量的影响分析

工程的建设,将推动当地社会经济的快速发展。随着工程的开工,施工人员大量进驻,运输车辆增多,将刺激当地商品经济的发展。不仅有利于搞活当地乡村经济、增加群众经济收入,提高人民群众生活质量,还可增强当地群众商品经济意识,对当地社会经济产生有利影响。

#### (2) 施工对人群健康及场区卫生的影响分析

拟建工程建设期间外来施工人员及其它相关人员较多,高峰期施工人数较多,可能带来疫源性疾病。由于施工区场地较狭窄,人员相对集中,流行病交叉感染机会增大。如果水源不洁,卫生及防护措施不力,将有可能导致痢疾、肝炎等传染病的暴发流行,影响人群健康和施工进度。此外,施工人员产生的生活垃圾、粪便容易引起蚊蝇孳生,传播疾病,影响施工人员的身体健康和场区卫生。工程建设期需采取相应的防疫和公共卫生管理措施。

### 6.2.6 建设期环境影响防治措施

施工过程中产生的废水、废气、废渣及噪声会对场区周围环境造成一定的不利影响,因此建设期可从以下几个方面采取防治措施,将这种不利影响减小到最小。

①加强外部管理,聘用现代化水平较高、技术装备较好的工程单位进行文明施工。

②建设期间加强运输调度管理,禁止水泥散装车运输,经常洒水清整进入场区的交通要道路面,以保证道路畅通,减小扬尘污染。

③在施工工作面，应制定洒水降尘制度，配套洒水设备，专人负责，定期洒水，在大风日要加大洒水量和洒水次数。

④加强工地管理，防止乱堆乱弃建筑垃圾，以减少施工扬尘，同时建议将施工地段用编织布等围栏，既可防止扬尘，亦可起到一定的隔声屏障作用。

⑤对建设期生活污水集中处理，严禁散排，在条件允许的条件下建设矿区污水处理站，并按有关要求实施污水矿区周边农田灌溉等。

⑥应尽可能选择低噪声施工机械，对高噪声施工机械（如推土机、打桩机等）应禁止夜间运行，严防夜间施工噪声扰民。

### 6.2.7 建设期环境影响评价小结

建设期对环境的影响是暂时的，其主要影响为：

- (1) 废气污染源主要是施工扬尘、施工机械排放的废气以及大型运输汽车尾气；
- (2) 建设期过程中对生态环境的破坏；
- (3) 噪声污染源主要是高噪声施工机械及大中型运输车辆；
- (4) 废水污染源主要是生活污水、泥浆水、地面径流以及车辆冲洗水等；
- (5) 建设期还产生大量的建筑垃圾和工程渣土；
- (6) 施工过程中场内弃土因结构松散，易被雨水冲刷造成水土流失。

这些都不可避免地会对周围环境，特别是对生态和噪声、大气环境造成较大影响。建设期的文明施工、环境管理是控制建设期环境影响的关键，建议建设单位在同施工单位签订合同时，按照国家和广元市的有关规定，采取本环评所建议的防治措施，将有关内容作为合同内容明确要求，以控制、减少建设期的环境影响。

**本次评价要求建设方应避开7-9月进行施工，尽量减小当地的水土流失。**

## 第 7 章 营运期环境影响评价

### 7.1 固体废物对环境的影响分析

#### 7.1.1 固体废物排放及处置情况

根据工程分析，项目建成后产生的固体废物主要为废石、机修产生的少量废机油。固废主要处置措施见下表：

表 7.1-1 工程主要固体废物产生及处置表

序号	污染源	污染物	产生量	固废性质	排放去向
1	采场	废石	/	一般固废	营运前期废石全部暂存于 860m 坑口工业场地的废石临时中转堆场内定期外售；形成采空区后，废石不平硎。
2		废油	0.1t/a	危险废物	要求交予有相应废处理资质的公司回收处置并签订回收处置协议

#### 7.1.2 固废影响分析小结

本项目固废的处置措施合理、可行，去向明确，只要严格执行固废防范措施，防止固废对环境造成二次污染，则本项目固废对环境的影响不明显。

### 7.2 声环境影响预测

#### 7.2.1 评价等级和预测范围

本项目评价区域为《声环境质量标准》规定的 2 类功能区，并且建设项目建设前后评价范围内声环境保护目标噪声及增量在 3dB(A)以下，按照《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中声环境评价工作等级划分方法，确定本项目声学环境评价等级为二级，本项目以项目地表主要噪声场地边界向外 200m 为评价范围。

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）中有关要求，本次声环境影响预测范围与评价范围相同，即自项目地表主要噪声场地边界向外延伸 200m 范围。

#### 7.2.2 预测点和评价点

项目地表主要噪声场地边界向外延伸 200m 范围内声环境保护目标情况见下表：

表 7.2-1 项目声环境保护目标调查表

序号	声环境保护目标名称	空间相对位置/m			距厂界最近距离/m	方位	执行标准	备注
		X	Y	Z				
1	800m 中段风机房东侧 羊盘村散居农户	286.27	-184.76	842	135m	800m 中段风机房东侧 135~200m	声环境质量标准 (GB3096-2008) 2 类 标准	/

注：表中以（105.684616,32.509412）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向

故本项目预测点和评价点包括：800m 中段风机房西侧羊盘村散居农户处以及矿区范围边界。

### 7.2.3 预测基础数据

#### 7.2.3.1 环境数据

根据调查，影响影响声波传播的各类数据见下表：

表 7.2-2 项目噪声环境影响预测基础数据表

序号	名称	单位	数据
1	年平均风速	m/s	1.5
2	主导风向	/	N
3	年平均气温	°C	14
4	年平均相对湿度	%	69
5	大气压强	atm	0.9
6	是否考虑地形	考虑地形	/
		地形数据分辨率	m
7	声源和预测点间树林、灌木等的分布情况	/	/
8	地面覆盖情况	/	/

#### 7.2.3.2 声源数据

本项目生产过程中产生的噪声主要为地面工业场地设备噪声，包括通轴流式通风机、螺杆空气压缩机、风机电机、水池配套供水水泵、充填工业泵、柔性搅拌机、移动式空压机等，均设置在室内，以机械噪声和动力噪声为主，源强一般在75~95dB(A)之间，主要噪声源及降噪措施详见下表。

表 7.2-3 室内主要噪声源及排放情况

序号	建筑物名称	声源名称	型号	声功率级 /dB(A)	声源控制措施	空间相对位置/m			距室内 边界距 离/m	室内 边界 声级 /dB(A)	运行 时段	建筑物 插入损 失 /dB(A)	建筑物外噪声	
						X	Y	Z					声压级 /dB(A)	建筑物 外距离
1	充填站	充填工业泵 1#	Q=120-15 0m <sup>3</sup> , 工作 压力 12Mpa, 6kV	85	厂房围墙加 装隔声材料 隔声; 选用低 噪声设备、底 座加固; 空压 机配消声器。	2155.56	1947.84	1.2	10.65	73.46	昼间	26	47.46	1
2	充填站	充填工业泵 1#		85		2155.56	1947.84	1.2	4.98	73.61	昼间	26	47.61	1
3	充填站	充填工业泵 1#		85		2155.56	1947.84	1.2	31.06	73.42	昼间	26	47.42	1
4	充填站	充填工业泵 1#		85		2155.56	1947.84	1.2	34.32	73.42	昼间	26	47.42	1
5	充填站	充填工业泵 1#		85		2155.56	1947.84	1.2	10.65	73.46	夜间	26	47.46	1
6	充填站	充填工业泵 1#		85		2155.56	1947.84	1.2	4.98	73.61	夜间	26	47.61	1
7	充填站	充填工业泵 1#		85		2155.56	1947.84	1.2	31.06	73.42	夜间	26	47.42	1
8	充填站	充填工业泵 1#		85		2155.56	1947.84	1.2	34.32	73.42	夜间	26	47.42	1
9	充填站	充填工业泵 2#		85		2146.44	1941.5	1.2	10.62	73.46	昼间	26	47.46	1
10	充填站	充填工业泵 2#		85		2146.44	1941.5	1.2	16.09	73.43	昼间	26	47.43	1
11	充填站	充填工业泵 2#		85		2146.44	1941.5	1.2	31.08	73.42	昼间	26	47.42	1
12	充填站	充填工业泵 2#		85		2146.44	1941.5	1.2	23.22	73.42	昼间	26	47.42	1
13	充填站	充填工业泵 2#		85		2146.44	1941.5	1.2	10.62	73.46	夜间	26	47.46	1
14	充填站	充填工业泵 2#		85		2146.44	1941.5	1.2	16.09	73.43	夜间	26	47.43	1
15	充填站	充填工业泵 2#		85		2146.44	1941.5	1.2	31.08	73.42	夜间	26	47.42	1
16	充填站	充填工业泵 2#		85		2146.44	1941.5	1.2	23.22	73.42	夜间	26	47.42	1
17	充填站	充填工业泵 3#		85		2138.58	1936.68	1.2	10.08	73.46	昼间	26	47.46	1
18	充填站	充填工业泵 3#		85		2138.58	1936.68	1.2	25.29	73.42	昼间	26	47.42	1
19	充填站	充填工业泵 3#		85		2138.58	1936.68	1.2	31.63	73.42	昼间	26	47.42	1
20	充填站	充填工业泵 3#		85		2138.58	1936.68	1.2	14.01	73.44	昼间	26	47.44	1
21	充填站	充填工业泵 3#		85		2138.58	1936.68	1.2	10.08	73.46	夜间	26	47.46	1
22	充填站	充填工业泵 3#		85		2138.58	1936.68	1.2	25.29	73.42	夜间	26	47.42	1
23	充填站	充填工业泵 3#		85		2138.58	1936.68	1.2	31.63	73.42	夜间	26	47.42	1
24	充填站	充填工业泵 3#		85		2138.58	1936.68	1.2	14.01	73.44	夜间	26	47.44	1
25	充填站	柔性搅拌机 1#	Q=100~14 0m <sup>3</sup> /h	75	厂房围墙加 装隔声材料 隔声; 选用低 噪声设备、底 座加固; 空压 机配消声器。	2168.45	1926.83	1.2	35.25	63.42	昼间	26	37.42	1
26	充填站	柔性搅拌机 1#		75		2168.45	1926.83	1.2	6.45	63.53	昼间	26	37.53	1
27	充填站	柔性搅拌机 1#		75		2168.45	1926.83	1.2	6.45	63.53	昼间	26	37.53	1
28	充填站	柔性搅拌机 1#		75		2168.45	1926.83	1.2	32.86	63.42	昼间	26	37.42	1
29	充填站	柔性搅拌机 1#		75		2168.45	1926.83	1.2	35.25	63.42	夜间	26	37.42	1
30	充填站	柔性搅拌机 1#		75		2168.45	1926.83	1.2	6.45	63.53	夜间	26	37.53	1

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

31	充填站	柔性搅拌机 1#		75		2168.45	1926.83	1.2	6.45	63.53	夜间	26	37.53	1
32	充填站	柔性搅拌机 1#		75		2168.45	1926.83	1.2	32.86	63.42	夜间	26	37.42	1
33	充填站	柔性搅拌机 2#		75		2154.93	1915.61	1.2	36.71	63.42	昼间	26	37.42	1
34	充填站	柔性搅拌机 2#		75		2154.93	1915.61	1.2	23.95	63.42	昼间	26	37.42	1
35	充填站	柔性搅拌机 2#		75		2154.93	1915.61	1.2	4.99	63.61	昼间	26	37.61	1
36	充填站	柔性搅拌机 2#		75		2154.93	1915.61	1.2	15.35	63.43	昼间	26	37.43	1
37	充填站	柔性搅拌机 2#		75		2154.93	1915.61	1.2	36.71	63.42	夜间	26	37.42	1
38	充填站	柔性搅拌机 2#		75		2154.93	1915.61	1.2	23.95	63.42	夜间	26	37.42	1
39	充填站	柔性搅拌机 2#		75		2154.93	1915.61	1.2	4.99	63.61	夜间	26	37.61	1
40	充填站	柔性搅拌机 2#		75		2154.93	1915.61	1.2	15.35	63.43	夜间	26	37.43	1
41	充填站水池	充填水泵	150SG160-40	85	厂房围墙加装隔声材料隔声；选用低噪声设备、底座加固；空压机配消声器。	2121.63	1958.74	0	9.59	82.18	昼间	26	56.18	1
42	充填站水池	充填水泵		85		2121.63	1958.74	0	5.73	82.19	昼间	26	56.19	1
43	充填站水池	充填水泵		85		2121.63	1958.74	0	12.78	82.18	昼间	26	56.18	1
44	充填站水池	充填水泵		85		2121.63	1958.74	0	8.00	82.19	昼间	26	56.19	1
45	充填站水池	充填水泵		85		2121.63	1958.74	0	9.59	82.18	夜间	26	56.18	1
46	充填站水池	充填水泵		85		2121.63	1958.74	0	5.73	82.19	夜间	26	56.19	1
47	充填站水池	充填水泵		85		2121.63	1958.74	0	12.78	82.18	夜间	26	56.18	1
48	充填站水池	充填水泵		85		2121.63	1958.74	0	8.00	82.19	夜间	26	56.19	1
49	860 空压机房	780 移动式空压机	3m <sup>3</sup> /min, 0.8MPa	75	底座加固、坑道（厂房）隔声	2165.31	1990.62	1.2	5.78	75.59	昼间	26	49.59	1
50	860 空压机房	780 移动式空压机		75		2165.31	1990.62	1.2	3.90	75.60	昼间	26	49.60	1
51	860 空压机房	780 移动式空压机		75		2165.31	1990.62	1.2	2.69	75.62	昼间	26	49.62	1
52	860 空压机房	780 移动式空压机		75		2165.31	1990.62	1.2	5.83	75.59	昼间	26	49.59	1
53	860 空压机房	780 移动式空压机		75		2165.31	1990.62	1.2	5.78	75.59	夜间	26	49.59	1
54	860 空压机房	780 移动式空压机		75		2165.31	1990.62	1.2	3.90	75.60	夜间	26	49.60	1
55	860 空压机房	780 移动式空压机		75		2165.31	1990.62	1.2	2.69	75.62	夜间	26	49.62	1
56	860 空压机房	780 移动式空压机		75		2165.31	1990.62	1.2	5.83	75.59	夜间	26	49.59	1
57	860 空压机房	860 螺杆空气压缩机 2 叠加	SCR300I-7 型	88	底座加固、坑道（厂房）隔声	2163.75	1989.36	1.2	5.63	88.59	昼间	26	62.59	1
58	860 空压机房	860 螺杆空气压缩机 2 叠加		88		2163.75	1989.36	1.2	5.90	88.59	昼间	26	62.59	1
59	860 空压机房	860 螺杆空气压缩机 2 叠加		88		2163.75	1989.36	1.2	2.84	88.61	昼间	26	62.61	1
60	860 空压机房	860 螺杆空气压缩机 2 叠加		88		2163.75	1989.36	1.2	3.83	88.60	昼间	26	62.60	1
61	860 空压机房	860 螺杆空气压缩机 2 叠加		88		2163.75	1989.36	1.2	5.63	88.59	夜间	26	62.59	1
62	860 空压机房	860 螺杆空气压缩机 2 叠加		88		2163.75	1989.36	1.2	5.90	88.59	夜间	26	62.59	1
63	860 空压机房	860 螺杆空气压缩机 2 叠加		88		2163.75	1989.36	1.2	2.84	88.61	夜间	26	62.61	1
64	860 空压机房	860 螺杆空气压缩机 2 叠加		88		2163.75	1989.36	1.2	3.83	88.60	夜间	26	62.60	1
65	860 空压机房	860 风机电机 2 叠加	180kw	93		2166.86	1991.99	1.2	5.84	93.59	昼间	26	67.59	1

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

66	860 空压机房	860 风机电机 2 叠加	150SG160-40	93	厂房围墙加装隔声材料隔声；选用低噪声设备、底座加固；空压机配消声器。	2166.86	1991.99	1.2	1.83	93.67	昼间	26	67.67	1
67	860 空压机房	860 风机电机 2 叠加		93		2166.86	1991.99	1.2	2.62	93.62	昼间	26	67.62	1
68	860 空压机房	860 风机电机 2 叠加		93		2166.86	1991.99	1.2	7.90	93.58	昼间	26	67.58	1
69	860 空压机房	860 风机电机 2 叠加		93		2166.86	1991.99	1.2	5.84	93.59	夜间	26	67.59	1
70	860 空压机房	860 风机电机 2 叠加		93		2166.86	1991.99	1.2	1.83	93.67	夜间	26	67.67	1
71	860 空压机房	860 风机电机 2 叠加		93		2166.86	1991.99	1.2	2.62	93.62	夜间	26	67.62	1
72	860 空压机房	860 风机电机 2 叠加		93		2166.86	1991.99	1.2	7.90	93.58	夜间	26	67.58	1
73	沉淀池	沉淀池水泵		150SG160-40		85	厂房围墙加装隔声材料隔声；选用低噪声设备、底座加固；空压机配消声器。	2158.27	1985.86	0	3.83	90.69	昼间	26
74	沉淀池	沉淀池水泵	85		2158.27	1985.86		0	1.04	90.76	昼间	26	64.76	1
75	沉淀池	沉淀池水泵	85		2158.27	1985.86		0	2.17	90.70	昼间	26	64.70	1
76	沉淀池	沉淀池水泵	85		2158.27	1985.86		0	4.16	90.68	昼间	26	64.68	1
77	沉淀池	沉淀池水泵	85		2158.27	1985.86		0	3.83	90.69	夜间	26	64.69	1
78	沉淀池	沉淀池水泵	85		2158.27	1985.86		0	1.04	90.76	夜间	26	64.76	1
79	沉淀池	沉淀池水泵	85		2158.27	1985.86		0	2.17	90.70	夜间	26	64.70	1
80	沉淀池	沉淀池水泵	85		2158.27	1985.86		0	4.16	90.68	夜间	26	64.68	1
81	840 空压机房	840 螺杆空气压缩机 2 叠加	SCR300L-7 型	88	底座加固、坑道（厂房）隔声	2051.95	1844.11	1.2	3.52	90.30	昼间	26	64.30	1
82	840 空压机房	840 螺杆空气压缩机 2 叠加		88		2051.95	1844.11	1.2	3.83	90.30	昼间	26	64.30	1
83	840 空压机房	840 螺杆空气压缩机 2 叠加		88		2051.95	1844.11	1.2	3.27	90.31	昼间	26	64.31	1
84	840 空压机房	840 螺杆空气压缩机 2 叠加		88		2051.95	1844.11	1.2	3.20	90.31	昼间	26	64.31	1
85	840 空压机房	840 螺杆空气压缩机 2 叠加		88		2051.95	1844.11	1.2	3.52	90.30	夜间	26	64.30	1
86	840 空压机房	840 螺杆空气压缩机 2 叠加		88		2051.95	1844.11	1.2	3.83	90.30	夜间	26	64.30	1
87	840 空压机房	840 螺杆空气压缩机 2 叠加		88		2051.95	1844.11	1.2	3.27	90.31	夜间	26	64.31	1
88	840 空压机房	840 螺杆空气压缩机 2 叠加		88		2051.95	1844.11	1.2	3.20	90.31	夜间	26	64.31	1
89	840 空压机房	860 移动式空压机	3m <sup>3</sup> /min, 0.8MPa	75	厂房围墙加装隔声材料隔声；选用低噪声设备、底座加固；空压机配消声器。	2052.85	1842.4	1.2	5.42	77.30	昼间	26	51.30	1
90	840 空压机房	860 移动式空压机		75		2052.85	1842.4	1.2	4.20	77.30	昼间	26	51.30	1
91	840 空压机房	860 移动式空压机		75		2052.85	1842.4	1.2	1.38	77.39	昼间	26	51.39	1
92	840 空压机房	860 移动式空压机		75		2052.85	1842.4	1.2	2.82	77.31	昼间	26	51.31	1
93	840 空压机房	860 移动式空压机		75		2052.85	1842.4	1.2	5.42	77.30	夜间	26	51.30	1
94	840 空压机房	860 移动式空压机		75		2052.85	1842.4	1.2	4.20	77.30	夜间	26	51.30	1
95	840 空压机房	860 移动式空压机		75		2052.85	1842.4	1.2	1.38	77.39	夜间	26	51.39	1
96	840 空压机房	860 移动式空压机		75		2052.85	1842.4	1.2	2.82	77.31	夜间	26	51.31	1
97	980 风机房	980 轴流式通风机	FBDCZ(A)-8-No.27 型	95	底座加固、坑道（厂房）隔声	1894.29	2890.59	1.2	5.47	94.75	昼间	26	68.75	1
98	980 风机房	980 轴流式通风机		95		1894.29	2890.59	1.2	2.12	94.82	昼间	26	68.82	1
99	980 风机房	980 轴流式通风机		95		1894.29	2890.59	1.2	3.35	94.77	昼间	26	68.77	1
100	980 风机房	980 轴流式通风机		95		1894.29	2890.59	1.2	9.92	94.74	昼间	26	68.74	1

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

101	980 风机房	980 轴流式通风机	180kw	95		1894.29	2890.59	1.2	5.47	94.75	夜间	26	68.75	1
102	980 风机房	980 轴流式通风机		95		1894.29	2890.59	1.2	2.12	94.82	夜间	26	68.82	1
103	980 风机房	980 轴流式通风机		95		1894.29	2890.59	1.2	3.35	94.77	夜间	26	68.77	1
104	980 风机房	980 轴流式通风机		95		1894.29	2890.59	1.2	9.92	94.74	夜间	26	68.74	1
105	980 风机房	980 风机电机 2 叠加		93		1892.99	2889.27	1.2	5.35	92.75	昼间	26	66.75	1
106	980 风机房	980 风机电机 2 叠加		93		1892.99	2889.27	1.2	3.97	92.76	昼间	26	66.76	1
107	980 风机房	980 风机电机 2 叠加		93		1892.99	2889.27	1.2	3.47	92.77	昼间	26	66.77	1
108	980 风机房	980 风机电机 2 叠加		93		1892.99	2889.27	1.2	8.07	92.74	昼间	26	66.74	1
109	980 风机房	980 风机电机 2 叠加		93		1892.99	2889.27	1.2	5.35	92.75	夜间	26	66.75	1
110	980 风机房	980 风机电机 2 叠加		93		1892.99	2889.27	1.2	3.97	92.76	夜间	26	66.76	1
111	980 风机房	980 风机电机 2 叠加		93		1892.99	2889.27	1.2	3.47	92.77	夜间	26	66.77	1
112	980 风机房	980 风机电机 2 叠加		93		1892.99	2889.27	1.2	8.07	92.74	夜间	26	66.74	1
113	1100 风机房	1100 轴流式通风机	FKZ(K40)-6-NO.15 型	95		1400.48	1716.73	1.2	8.00	94.45	昼间	26	68.45	1
114	1100 风机房	1100 轴流式通风机		95		1400.48	1716.73	1.2	1.49	94.61	昼间	26	68.61	1
115	1100 风机房	1100 轴流式通风机		95		1400.48	1716.73	1.2	5.33	94.45	昼间	26	68.45	1
116	1100 风机房	1100 轴流式通风机		95		1400.48	1716.73	1.2	7.15	94.45	昼间	26	68.45	1
117	1100 风机房	1100 轴流式通风机		95		1400.48	1716.73	1.2	8.00	94.45	夜间	26	68.45	1
118	1100 风机房	1100 轴流式通风机		95		1400.48	1716.73	1.2	1.49	94.61	夜间	26	68.61	1
119	1100 风机房	1100 轴流式通风机		95		1400.48	1716.73	1.2	5.33	94.45	夜间	26	68.45	1
120	1100 风机房	1100 轴流式通风机		95		1400.48	1716.73	1.2	7.15	94.45	夜间	26	68.45	1
121	1100 风机房	1100 风机电机 2 叠加	180kw	93		1399.39	1717.36	1.2	6.76	92.45	昼间	26	66.45	1
122	1100 风机房	1100 风机电机 2 叠加		93		1399.39	1717.36	1.2	1.67	92.58	昼间	26	66.58	1
123	1100 风机房	1100 风机电机 2 叠加		93		1399.39	1717.36	1.2	6.58	92.45	昼间	26	66.45	1
124	1100 风机房	1100 风机电机 2 叠加		93		1399.39	1717.36	1.2	6.98	92.45	昼间	26	66.45	1
125	1100 风机房	1100 风机电机 2 叠加		93		1399.39	1717.36	1.2	6.76	92.45	夜间	26	66.45	1
126	1100 风机房	1100 风机电机 2 叠加		93		1399.39	1717.36	1.2	1.67	92.58	夜间	26	66.58	1
127	1100 风机房	1100 风机电机 2 叠加		93		1399.39	1717.36	1.2	6.58	92.45	夜间	26	66.45	1
128	1100 风机房	1100 风机电机 2 叠加		93		1399.39	1717.36	1.2	6.98	92.45	夜间	26	66.45	1
129	860 南空压机房	860 移动式空压机	3m <sup>3</sup> /min, 0.8MPa	75	厂房围墙加 装隔声材料 隔声; 选用低 噪声设备、底 座加固; 空压 机配消声器。	483.02	356.56	1.2	8.68	72.88	昼间	26	46.88	1
130	860 南空压机房	860 移动式空压机		75		483.02	356.56	1.2	2.39	72.97	昼间	26	46.97	1
131	860 南空压机房	860 移动式空压机		75		483.02	356.56	1.2	9.17	72.88	昼间	26	46.88	1
132	860 南空压机房	860 移动式空压机		75		483.02	356.56	1.2	7.84	72.88	昼间	26	46.88	1
133	860 南空压机房	860 移动式空压机		75		483.02	356.56	1.2	8.68	72.88	夜间	26	46.88	1
134	860 南空压机房	860 移动式空压机		75		483.02	356.56	1.2	2.39	72.97	夜间	26	46.97	1
135	860 南空压机房	860 移动式空压机		75		483.02	356.56	1.2	9.17	72.88	夜间	26	46.88	1



广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

136	860 南空压机房	860 移动式空压机	SCR300I-7 型	75	底座加固、坑道（厂房）隔声	483.02	356.56	1.2	7.84	72.88	夜间	26	46.88	1
137	860 南空压机房	860 螺杆空气压缩机 1		85		485.43	355.16	1.2	11.40	82.88	昼间	26	56.88	1
138	860 南空压机房	860 螺杆空气压缩机 1		85		485.43	355.16	1.2	1.79	83.05	昼间	26	57.05	1
139	860 南空压机房	860 螺杆空气压缩机 1		85		485.43	355.16	1.2	6.45	82.89	昼间	26	56.89	1
140	860 南空压机房	860 螺杆空气压缩机 1		85		485.43	355.16	1.2	8.44	82.88	昼间	26	56.88	1
141	860 南空压机房	860 螺杆空气压缩机 1		85		485.43	355.16	1.2	11.40	82.88	夜间	26	56.88	1
142	860 南空压机房	860 螺杆空气压缩机 1		85		485.43	355.16	1.2	1.79	83.05	夜间	26	57.05	1
143	860 南空压机房	860 螺杆空气压缩机 1		85		485.43	355.16	1.2	6.45	82.89	夜间	26	56.89	1
144	860 南空压机房	860 螺杆空气压缩机 1		85		485.43	355.16	1.2	8.44	82.88	夜间	26	56.88	1
145	800 空压机房	800 轴流式通风机		FBDCZ(A)-10-No.32 型		95	120.54	-102.62	1.2	9.40	93.75	昼间	26	67.75
146	800 空压机房	800 轴流式通风机	95			120.54	-102.62	1.2	1.73	93.90	昼间	26	67.90	1
147	800 空压机房	800 轴流式通风机	95			120.54	-102.62	1.2	3.65	93.78	昼间	26	67.78	1
148	800 空压机房	800 轴流式通风机	95			120.54	-102.62	1.2	9.29	93.75	昼间	26	67.75	1
149	800 空压机房	800 轴流式通风机	95			120.54	-102.62	1.2	9.40	93.75	夜间	26	67.75	1
150	800 空压机房	800 轴流式通风机	95			120.54	-102.62	1.2	1.73	93.90	夜间	26	67.90	1
151	800 空压机房	800 轴流式通风机	95			120.54	-102.62	1.2	3.65	93.78	夜间	26	67.78	1
152	800 空压机房	800 轴流式通风机	95			120.54	-102.62	1.2	9.29	93.75	夜间	26	67.75	1
153	800 空压机房	800 风机电机 2 叠加	180kw	93		118.41	-102.28	1.2	7.62	91.76	昼间	26	65.76	1
154	800 空压机房	800 风机电机 2 叠加		93		118.41	-102.28	1.2	2.95	91.80	昼间	26	65.80	1
155	800 空压机房	800 风机电机 2 叠加		93		118.41	-102.28	1.2	5.43	91.76	昼间	26	65.76	1
156	800 空压机房	800 风机电机 2 叠加		93	118.41	-102.28	1.2	8.07	91.76	昼间	26	65.76	1	
157	800 空压机房	800 风机电机 2 叠加		93	118.41	-102.28	1.2	7.62	91.76	夜间	26	65.76	1	
158	800 空压机房	800 风机电机 2 叠加		93	118.41	-102.28	1.2	2.95	91.80	夜间	26	65.80	1	
159	800 空压机房	800 风机电机 2 叠加		93	118.41	-102.28	1.2	5.43	91.76	夜间	26	65.76	1	
160	800 空压机房	800 风机电机 2 叠加		93	118.41	-102.28	1.2	8.07	91.76	夜间	26	65.76	1	

注：表中坐标以厂界中心（105.706786,32.527084）为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方。

## 7.2.4 预测方法

### 7.2.4.1 预测模型

根据项目建设内容及《环境影响评价技术导则—声环境》（HJ2.4-2021）的要求，项目环评采用环保小智环境噪声预测评价模拟软件系统。该软件计算工业噪声时采用的模型为《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4.2021）附录 B（规范性附录）中“B.1 工业噪声预测计算模型”。

#### （1）声源描述

声环境影响预测，一般采用声源的倍频带声功率级、A 声功率级或靠近声源某一位置的倍频带声压级、A 声级来预测计算距声源不同距离的声级。工业声源有室外和室内两种声源，应分别计算。

#### （2）室外声源在预测点产生的声级计算

按照无指向性点声源几何发散衰减进行计算：

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

式中， $L_p(r)$  ——预测点处声压级，dB；

$L_p(r_0)$  ——参考位置  $r_0$  处的声压级，dB；

$r$  ——预测点距声源的距离，m；

$r_0$  ——参考位置距声源的距离，m。

#### （3）室内声源等效室外声源声功率级计算

如下图所示，声源位于室内，室内声源可采用等效室外声源声功率级法进行计算。设靠近开口处（或窗户）室内、室外某倍频带的声压级分别为  $L_{p1}$  和  $L_{p2}$ ，若声源所在室内声场为近似扩散声场，则室外倍频带声压级按下式计算：

$$L_{p2} = L_{p1} - (TL + 6)$$

式中， $L_{p1}$  ——靠近开口处（或窗户）室内某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

$L_{p2}$  ——靠近开口处（或窗户）室外某倍频带的声压级或 A 声级，dB；

$TL$  ——隔墙（或窗户）倍频带或 A 声级的隔声量，dB。



图 7.2-1 室内声源等效为室外声源图例

某一室内声源靠近围护结构处产生的倍频带声压级或 A 声级按下式计算：

$$L_{p1} = L_w + 10 \lg \left( \frac{Q}{4\pi r^2} + \frac{4}{R} \right)$$

式中， $L_w$ ——点声源声功率级（A 计权或倍频带），dB；

$Q$ ——指向性因数；通常对无指向性声源，当声源放在房间中心时， $Q=1$ ；当放在一面墙的中心时， $Q=2$ ；当放在两面墙夹角处时， $Q=4$ ；当放在三面墙夹角处时， $Q=8$ ；

$R$ ——房间常数； $R = S\alpha / (1-\alpha)$ ， $S$  为房间内表面面积， $m^2$ ； $\alpha$  为平均吸声系数；  
 $r$ ——声源到靠近围护结构某点处的距离，m。

然后按下式计算出所有室内声源在围护结构处产生的  $i$  倍频带叠加声压级：

$$L_{pli}(T) = 10 \lg \left( \sum_{j=1}^N 10^{0.1L_{plij}} \right)$$

式中， $L_{pli}(T)$ ——靠近围护结构处室内  $N$  个声源  $i$  倍频带的叠加声压级，dB；

$L_{plij}$ ——室内  $j$  声源  $i$  倍频带的声压级，dB；

$N$ ——室内声源总数。

**(4) 靠近声源处的预测点噪声预测模型：**如预测点在靠近声源处，但不能满足点声源条件时，需按线声源或面声源模型计算。

#### (5) 工业企业噪声计算

设第  $i$  个室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Ai}$ ，在  $T$  时间内该声源工作时间为  $t_i$ ，第  $j$  个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为  $L_{Aj}$ ，在  $T$  时间内该声源工作时间为  $t_j$ ，则拟建工程声源对预测点产生的贡献值 ( $L_{eqg}$ ) 为：

$$L_{\text{eqg}} = 10 \lg \left( \frac{1}{T} \left( \sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{A_i}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{A_j}} \right) \right)$$

式中， $L_{\text{eqg}}$ ——建设项目声源在预测点产生的噪声贡献值，dB；

$T$ ——用于计算等效声级的时间，s；

$N$ ——室外声源个数；

$t_i$ ——在  $T$  时间内  $i$  声源工作时间，s；

$M$ ——等效室外声源个数；

$t_j$ ——在  $T$  时间内  $j$  声源工作时间，s。

### (6) 预测值计算

$$L_{\text{eq}} = 10 \lg(10^{0.1L_{\text{eqg}}} + 10^{0.1L_{\text{eqb}}})$$

式中， $L_{\text{eq}}$ ——预测点的噪声预测值，dB；

$L_{\text{eqb}}$ ——预测点的背景值，dB。

### 7.2.4.2 预测结果

通过预测模型计算，项目边界噪声预测结果与达标分析见表 7.2-4，声环境保护目标噪声预测结果与达标分析见表 7.2-5。

表 7.2-4 矿区边界噪声预测结果与达标分析表

预测方位	空间相对位置/m			时段	贡献值 (dB(A))	预测值 (dB(A))	标准限值 (dB(A))	达标情况	
	X	Y	Z						
矿区	东侧	1409.4	1211	880	昼间	25.48	52.01	60	达标
		3			夜间	25.48	45.05	50	达标
	东北侧	1721.5	3154.98	842	昼间	29.57	50.04	60	达标
		3			夜间	29.57	43.19	50	达标
	南侧	310.92	66.6	744	昼间	31.65	52.04	60	达标
		7			夜间	31.65	44.25	50	达标
西南侧	-509.4	171.13	825	昼间	21.51	52.00	60	达标	
	7			夜间	21.51	44.02	50	达标	

注：表中以 (105.684616,32.509412) 为坐标原点，正东向为 X 轴正方向，正北向为 Y 轴正方向。

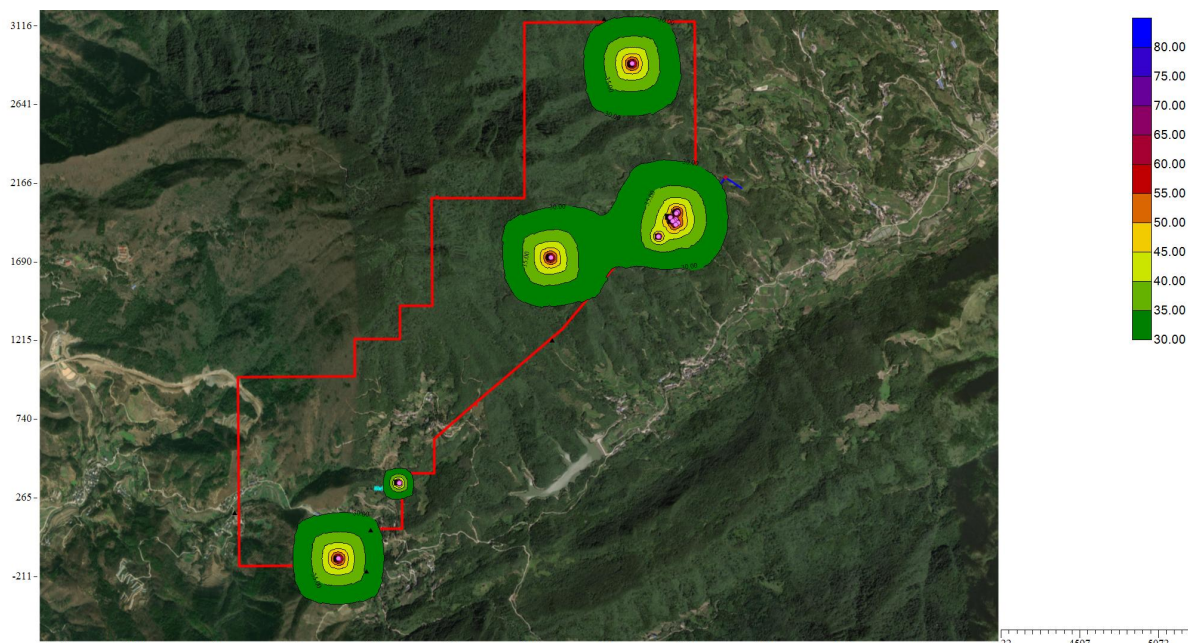


图7.2-2 正常工况声环境影响预测结果图 注：等声级线图

由上表可知，正常工况下，项目厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348 2008)2类标准。

表 7.2-5 工业企业声环境保护目标噪声预测结果与达标分析表

序号	声环境保护目标名称	噪声背景值 /dB(A)		噪声现状值 /dB(A)		噪声标准 /dB(A)		噪声贡献值 /dB(A)		噪声预测值 /dB(A)		较现状增量 /dB(A)		超标和达标情况	
		昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间	昼间	夜间
		1	800m 中段风机房东侧羊盘村散居农户	52	44	52	44	60	50	33.99	33.99	52.07	44.41	0.07	0.41

由上表及上图可知：正常工况下，项目声环境保护目标噪声满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)2类标准限值要求。

声环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input checked="" type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>		大于200 m <input type="checkbox"/>		小于200 m <input type="checkbox"/>		
评价因子	评价因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>		最大 A 声级 <input type="checkbox"/>		计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		国外标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	0 类区 <input type="checkbox"/>	1 类区 <input type="checkbox"/>	2 类区 <input checked="" type="checkbox"/>	3 类区 <input type="checkbox"/>		4a 类区 <input type="checkbox"/>	4b 类区 <input type="checkbox"/>
	评价年度	初期 <input type="checkbox"/>		近期 <input type="checkbox"/>	中期 <input type="checkbox"/>	远期 <input type="checkbox"/>		
	现状调查方法	现场实测法 <input checked="" type="checkbox"/>		现场实测加模型计算法 <input type="checkbox"/>			收集资料 <input type="checkbox"/>	

	现状评价	达标百分比	100%	
噪声源调查	噪声源调查方法	现场实测 <input type="checkbox"/>	已有资料 <input checked="" type="checkbox"/>	研究成果 <input type="checkbox"/>
声环境影响 预测与评价	预测模型	导则推荐模型 <input checked="" type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	200 m <input checked="" type="checkbox"/>	大于 200 m <input type="checkbox"/>	小于 200 m <input type="checkbox"/>
	预测因子	等效连续 A 声级 <input checked="" type="checkbox"/>	最大 A 声级 <input type="checkbox"/>	计权等效连续感觉噪声级 <input type="checkbox"/>
	厂界噪声贡献值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处 噪声值	达标 <input checked="" type="checkbox"/>		不达标 <input type="checkbox"/>
环境监测计 划	排放监测	厂界监测 <input checked="" type="checkbox"/> 固定位置监测 <input type="checkbox"/>	自动监测 <input type="checkbox"/> 手动监测 <input type="checkbox"/>	无监测 <input type="checkbox"/>
	声环境保护目标处 噪声监测	监测因子:( )	监测点位数 (4)	无监测 <input type="checkbox"/>
评价结论	环境影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> 不可行 <input type="checkbox"/>		
注：“ <input type="checkbox"/> ”为勾选项，可√；“( )”为内容填写项。				

### 7.3 大气环境影响评价

#### 7.3.1 区域基本气象分析

评价区属于亚热带湿润季风气候，冬寒夏凉，年平均气温14~15℃，一月最低气温-8℃，七月最高气温36.5℃，年平均降水量900~1100mm，大多集中在7~9月，无霜期258天。

#### 7.3.2 评价等级及评价范围

按照《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中评价工作等级划分方法，确定本项目大气环境影响评价工作等级内容如下：

表7.3-1 评价工作等级

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

最大地面浓度占标率按如下模式计算： $P_i = C_i / C_{oi} \times 100\%$

式中： $P_i$ ---第i个污染物的最大地面浓度占标率，%；

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

$C_{oi}$ ---第i个污染物的环境空气质量标准， $mg/m^3$ ；

$D_{10\%}$ ---第i个污染物的地面浓度达标准限值10%时所对应的最远距离。

表 7.3-2 评价因子和评价标准表

评价因子	平均时段	一级标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	二级标准值 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	标准来源
TSP	日均值	120	300	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012)
	年均值	80	200	

本项目估算模型参数取值情况如下：

表 7.3-3 本项目大气环境估算模型参数表

选项		参数
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/ $^{\circ}\text{C}$		36.5
最低环境温度/ $^{\circ}\text{C}$		-8
土地利用类型		农村
区域湿度条件		潮湿气候
是否考虑地形	考虑地形	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/ $^{\circ}$	/

采场凿岩爆破会产生粉尘，通过采取湿法作业、微差爆破等相应的工程技术措施减少产生量，最后通过风井排出。本项目污染源调查情况如下：

表 7.3-4 本项目污染点源参数表

编号	名称	排气筒底部中心坐标		海拔高度 m	排气筒高度 m	排气筒出口内径 m	烟气流量 $\text{Nm}^3/\text{h}$	烟气温度 $^{\circ}\text{C}$	年排放 时间 h	排放 工况	污染物排放 速率 kg/h
		X	Y								颗粒物
1	充填站	105.543567	32.402766	3640	15	0.5	5000	25	5940	正常	0.016

续表 7.3-4 本项目污染面源参数表

排放单元	污染物名称	面源起点坐标/m		面源海拔高度	长度 m	宽度 m	与正北 夹角 $^{\circ}$	有效高 度 m	最大排 放速率 kg/h	年排放 时间 h	排放 工况
		X	Y								
废石临时 中转堆场	颗粒物	105.547264	32.407769	860	25	20	45	8	0.013	7920	正常
北侧 980m 回风井	颗粒物	105.547349	32.407694	980	2	2	0	8	0.014	7920	正常
南侧 800m 回风井	颗粒物	105.544142	32.406524	800	2	2	0	8	0.014	7920	正常
1100m 回 风井	颗粒物	105.545388	32.407943	1100	2	2	0	8	0.014	7920	正常

采用AERSCREEN估算模式对本项目大气污染物进行预测，预测结果见下表：

表7.3-5 大气环境影响评价工作等级判定表

大气污染物	污染源	最大排放速率 (kg/h)	环境空气质量标准 (mg/Nm <sup>3</sup> )	最大地面浓度占标率 (%)	D <sub>10%</sub> (km)	本工程执行级别
粉尘	充填站	0.016	0.15	8.73	0	二级
粉尘	废石临时中转堆场	0.013	3×0.3	2.19	0	二级
粉尘	北侧 980m 回风井	0.014	3×0.3	5.38	0	二级
粉尘	南侧 800m 回风井	0.014	3×0.3	5.38	0	二级
粉尘	1100m 回风井	0.014	3×0.3	5.38	0	二级

综上所述，本工程大气环境评价等级为二级。根据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）相关规定，二级评价项目大气环境影响评价范围边长取5 km，不需进行进一步预测与评价”，故本项目只对污染源排放量进行核算。

### 7.3.3 污染源排放量核算结果

本项目大气污染物年排放量为项目各无组织排放源在正常排放条件下的预测排放量之和，项目运营期大气污染物排放量核算见下表：

表 7.3-6 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/ (t/a)
1	有组织颗粒物	0.125
2	无组织颗粒物	0.414
3	合计	0.539

### 7.3.4 卫生防护距离

#### (1) 计算公式

本项目卫生防护距离的计算方法采用《大气有害物质无组织排放卫生防护距离推导技术导则》（GBT39499-2020）进行确定。

$$\frac{Q_c}{C_m} = \frac{1}{A} (BL^c + 0.25r^2)^{0.50} L^D$$

式中：C<sub>m</sub>----标准浓度限值，mg/m<sup>3</sup>；

L----工业企业所需卫生防护距离，m；

r----有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径，m；根据该生产单元占地面积S（m<sup>2</sup>）计算；

A、B、C、D----卫生防护距离计算系数，无因次，根据工业企业所在地区近五年平均风速及工业企业大气污染源构成类别从表7.3-7查取；



Qc----工业企业有害气体无组织排放量可以达到的控制水平, kg/h。Qc取同类企业中生产工艺流程合理, 生产管理与设备维护处于先进水平的工业企业, 在正常运行时的无组织排放量。当按上式计算的L值在两级之间时, 取偏宽的一级。

(2) 气象参数

按当地平均风速选取A、B、C、D值, 见下表。

表7.3-7 卫生防护距离计算系数

计算系数	5年平均风速 m/s	卫生防护距离 L, m								
		L≤1000			1000<L≤2000			L>2000		
		工业大气污染源构成类别								
	I	II	III	I	II	III	I	II	III	
A	<2	400	400	400	400	400	400	80	80	80
	~4	700	470	350	700	470	350	380	250	190
	>4	530	350	260	530	350	260	290	190	140
B	<2	0.01			0.015			0.015		
	>2	0.021			0.036			0.036		
C	<2	1.85			1.79			1.79		
	>2	1.85			1.77			1.77		
D	<2	0.78			0.78			0.57		
	>2	0.84			0.84			0.76		

注: 1) 工业企业大气污染源构成分为三类:

I类: 与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量, 大于标准规定的允许排放量的三分之一者。

II类: 与无组织排放源共存的排放同种有害气体的排气筒的排放量, 小于标准规定的允许排放量的三分之一, 或虽无排放同种大气污染物之排气筒共存, 但无组织排放的有害物质的容许浓度指标是按急性反应指标确定者。

III类: 无排放同种有害物质的排气筒与无组织排放源共存, 且无组织排放的有害物质的容许浓度是按慢性反应指标确定者。

(3) 无组织废气排放参数及计算结果

项目无组织废气排放参数及卫生防护距离计算结果如下表:

表7.3-8 卫生防护距离计算结果

装置区或罐区	污染物	排放源强(kg/h)	无组织排放面积(m <sup>2</sup> )	平均风速(m/s)	标准限值(mg/m <sup>3</sup> )	计算初值(m)	卫生防护距离(m)
废石临时中转堆场	颗粒物	0.01	25*20	1.5	3*0.3	2.8	50
北侧 980m 回风井	颗粒物	0.014	2*2	1.5	3*0.3	34	50
南侧 800m 回风井	颗粒物	0.014	2*2	1.5	3*0.3	34	50
1100m 回风井	颗粒物	0.014	2*2	1.5	3*0.3	34	50

根据上表计算结果, 项目以废石临时中转堆场、北侧 980m 回风井、南侧 800m 回风井、1100m 回风井场界周围 50m 划定卫生防护距离。根据外环境关系调查可知, 该范围内现无居民分布, 不涉及搬迁。环评要求, 在该范围内, 当地政府规划部门在此距离范围内不得再建居住用房、文教、医院等敏感设施以及与本项目

不相容的企业事业单位。

大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目							
评价等级与范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5 km <input checked="" type="checkbox"/>			
评价因子	SO <sub>2</sub> +NO <sub>x</sub> 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500 t/a <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价因子	基本污染物 (PM <sub>10</sub> 、PM <sub>2.5</sub> 、TSP、SO <sub>2</sub> 、O <sub>3</sub> ) 其他污染物(苯并芘)				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>			
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>		地方标准 <input type="checkbox"/>		附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input checked="" type="checkbox"/>	
	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input checked="" type="checkbox"/>			
	评价基准年	(2022) 年							
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>			
	现状评价	达标区 <input checked="" type="checkbox"/>				不达标区 <input type="checkbox"/>			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目污染源 <input type="checkbox"/>		区域污染源 <input type="checkbox"/>	
大气环境影响预测与评价	预测模式	AERMOD <input checked="" type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AE DT <input type="checkbox"/>	CALPUFF <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>	
	预测范围	边长≥50km <input type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长= 5 km <input checked="" type="checkbox"/>			
	预测因子	预测因子 (TSP)				包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input type="checkbox"/> 不包括二次 PM <sub>2.5</sub> <input checked="" type="checkbox"/>			
	正常排放短期浓度贡献值	C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤100% <input checked="" type="checkbox"/>				C <sub>本项目</sub> 最大占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	正常排放年均浓度贡献值	一类区		C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区		C <sub>本项目</sub> 最大占标率≤30% <input checked="" type="checkbox"/>		C <sub>本项目</sub> 最大占标率>30% <input type="checkbox"/>			
	非正常排放1h浓度贡献值	非正常持续时长 ( ) h		C <sub>非正常</sub> 占标率≤100% <input type="checkbox"/>		非正常占标率>100% <input type="checkbox"/>			
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C <sub>叠加</sub> 达标 <input type="checkbox"/>				C <sub>叠加</sub> 不达标 <input type="checkbox"/>			
	区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (TSP)			有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>		
	环境质量监测	监测因子: (TSP)			监测点位数(下风向居民点)		无监测 <input type="checkbox"/>		
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/>				不可以接受 <input type="checkbox"/>			
	大气环境防护距离	距(项目)厂界最远(0) m							
	污染源年排放量	SO <sub>2</sub> : ( ) t/a		NO <sub>x</sub> : ( ) t/a		TSP: (25.68) t/a			

注：“□”为勾选项，填“√”；“( )”为内容填写项

## 7.4 地表水影响分析

### 7.4.1 地表水环境评价等级及范围

#### (1) 评价等级

根据工程分析章节可知，本项目废水主要为生产废水（地下涌水、降尘废水、废石中转临时堆场淋溶水、机修废水、充填体泌水及充填管道清洗废水、渣浆泵水封）和生活污水，矿井涌水与地下开采废水进行“清污分流”，采矿废水不能与矿井涌水混合排放。860m 以上各中段涌水主要通过各中段运输平巷水沟自流至 860m 平硐。860m 以下中段涌水主要通过各中段运输平巷水沟自流至水仓，通过多级离心泵排至 860m 平硐。平硐口设沉淀水池等污水处理设施，经沉淀池沉淀后用作矿山、选厂生产；降尘废水、地坪冲洗废水蒸发损失不外排；废石淋溶水进行收集、沉淀，回用于矿山降尘，不外排；机修废水经处理后循环利用，不排放到外环境；充填体泌水、充填管道清洗废水经收集、沉淀后，经收集后回用于选厂生产，不外排；水封废水量经收集后回用于选厂生产，不外排；生活污水经一体化二级生化污水处理设施处理后，全部用于矿区周边农田灌溉，不外排。

本项目不涉及废水外排，因此，本项目地表水评价等级为三级 B。

## (2) 评价范围

白龙江：沿白龙江自项目所在地上游 500m 至下游 3000m 河段。

### 7.4.1 涌水回用可行性分析

**矿山涌水产生及去向：**矿区总体表现为北西高，东南低，地形较陡，利于自然排水。本项目结合勘察现状、水文地质条件，选用地下水径流模数法预测涌水量（详见 7.6 章）。经计算，项目地下涌水平均水量为  $623.35\text{m}^3/\text{d}$ ，最大水量约  $1598.34\text{m}^3/\text{d}$ 。

矿井涌水与地下开采废水进行“清污分流”，采矿废水不能与矿井涌水混合排放。860m 以上各中段涌水主要通过各中段运输平巷水沟自流至 860m 平硐。860m 以下中段涌水主要通过各中段运输平巷水沟自流至水仓，通过多级离心泵排至 860m 平硐。平硐口设沉淀水池等污水处理设施，经沉淀池沉淀后用作矿山、选厂生产，不外排。

**矿山耗水量：**依据项目用水量分析，矿山涌水主要用于矿山及废石中转临时堆场的洒水抑尘等，消耗涌水量约  $328.02\text{m}^3/\text{d}$ ；充填站消耗涌水量约  $206\text{m}^3/\text{d}$ ；矿山合计消耗水量  $534.02\text{m}^3/\text{d}$ 。

**矿山配套选厂用水量：**项目配套选厂的选矿工艺为“两段一闭路破碎+两段连续磨矿+浮选+浓缩机及压滤脱水”。依据项目可研报告，该选厂每日需用新水量约  $2000\text{m}^3/\text{d}$ 。

**废水水量消纳可行性分析：**经计算，项目地下涌水平均水量为 623.35m<sup>3</sup>/d，最大水量约 1598.34m<sup>3</sup>/d；项目矿山及配套选厂需水量为 2534.02m<sup>3</sup>/d。因此，项目矿山产生的废水可以被完全消纳。

**选厂检修期废水暂存：**除去检修时间，本项目与配套选厂的年运行时间均为 330 天。根据生产运行实际，本项目矿山、选厂检修停产时间不超过 3 天。从最不利角度考虑，矿井涌水量最大为 1598.34m<sup>3</sup>/d，3 天共计产生涌水量约 4795.02m<sup>3</sup>。因此，需收集约 4795.02m<sup>3</sup> 涌水。

本项目及配套选厂设计建设水池详细如下：

①矿山设计建设 1 个 800m<sup>3</sup> 的高位水池；860m 平硐口设沉淀水池（50m<sup>3</sup>）；140m，500m 中段车场附近分别设置 400m<sup>3</sup> 水仓。

②选厂拟建设 1 个 3000m<sup>3</sup> 的高位水池。

③充填站设计建设 1 个 200m<sup>3</sup> 的高位水池。

综上，本项目及配套选厂设计建设水池容积合计 4850m<sup>3</sup> > 4795.02m<sup>3</sup>，可确保选厂检修停产期矿山涌水不外排。

地表水环境影响评价自查表

工作内容		自查项目		
影响识别	影响类型	水污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文要素影响型 <input type="checkbox"/>		
	水环境保护目标	饮用水水源保护区 <input type="checkbox"/> ；饮用水取水口 <input type="checkbox"/> ；涉水的自然保护区 <input type="checkbox"/> ；重要湿地 <input type="checkbox"/> ；重点保护与珍稀水生生物的栖息地 <input type="checkbox"/> ；重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等渔业水体 <input type="checkbox"/> ；涉水的风景名胜区 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
	影响途径	水污染影响型		
		直接排放 <input type="checkbox"/> ；间接排放 <input type="checkbox"/> ；其他 <input checked="" type="checkbox"/>	水文要素影响型 水温 <input type="checkbox"/> ；径流 <input type="checkbox"/> ；水域面积 <input type="checkbox"/>	
影响因子	持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；有毒有害污染物 <input type="checkbox"/> ；非持久性污染物 <input type="checkbox"/> ；pH 值 <input type="checkbox"/> ；热污染 <input type="checkbox"/> ；富营养化 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	水温 <input type="checkbox"/> ；水位（水深） <input type="checkbox"/> ；流速 <input type="checkbox"/> ；流量 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
评价等级	水污染影响型		水文要素影响型	
	一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 A 级 <input type="checkbox"/> ；三级 B 级 <input checked="" type="checkbox"/> ；		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input type="checkbox"/>	
现状调查	区域污染源	调查项目		
		已建 <input type="checkbox"/> ；在建 <input type="checkbox"/> ；拟建 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	拟替代的污染物 <input type="checkbox"/>	
	受影响水体水环境质量	调查时期		数据来源
		丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	生态环境保护主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input checked="" type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>	
	区域水资源开发利用状况	未开发 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以下 <input type="checkbox"/> ；开发量 40%以上 <input type="checkbox"/>		
	水文情势调查	调查时期		数据来源
丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>		水行政主管部门 <input type="checkbox"/> ；补充监测 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>		
补充监测	监测时期		监测因子	
	丰水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> ；春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>	（）	监测断面或点位 监测断面或点位 个数（）个	
现状	评价范围	河流：长度（）km；湖库、河口及近岸海域：面积（）km <sup>2</sup>		
	评价因子	（）		

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

工作内容		自查项目				
评价	评价标准	河流、湖库、河口：I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/> ；V类 <input type="checkbox"/> 近岸海域：第一类 <input type="checkbox"/> ；第二类 <input type="checkbox"/> ；第三类 <input type="checkbox"/> ；第四类 <input type="checkbox"/> 规划年评价标准（GB3838-2002 中 III类水体）				
	评价时期	水期 <input type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/>				
	评价结论	水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标情况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ； 不达标 <input type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境保护目标质量状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input type="checkbox"/> 对照断面、控制断面等代表性断面的水质状况 <input type="checkbox"/> ：达标 <input type="checkbox"/> ；不达标 <input checked="" type="checkbox"/> 底泥污染评价 <input type="checkbox"/> 水资源与开发利用程度及其水文情势评价 <input type="checkbox"/> 水环境质量回顾评价 <input type="checkbox"/> 流域（区域）水资源（包括水能资源）与开发利用总体状况、生态流量管理 要求与现状满足程度、建设项目占用水域空间的水流状况与河湖演变状况 <input type="checkbox"/> 依托污水处理设施稳定达标排放评价 <input checked="" type="checkbox"/>			达标区 <input checked="" type="checkbox"/> 不达标区 <input type="checkbox"/>	
影响预测	预测范围	河流：长度（ ）km；湖库、河口及近岸海域：面积（ ）km <sup>2</sup>				
	预测因子	（总汞、总镉、石油类、总锌）				
	预测时期	丰水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；平水期 <input type="checkbox"/> ；枯水期 <input checked="" type="checkbox"/> ；冰封期 <input type="checkbox"/> 春季 <input type="checkbox"/> ；夏季 <input type="checkbox"/> ；秋季 <input type="checkbox"/> ；冬季 <input type="checkbox"/> 设计水文条件 <input type="checkbox"/>				
	预测情景	建设期 <input type="checkbox"/> ；生产运行期 <input type="checkbox"/> ；服务期满后 <input type="checkbox"/> 正常工况 <input checked="" type="checkbox"/> ；非正常工况 <input type="checkbox"/> 污染控制和减缓措施方案 <input type="checkbox"/> 区（流）域环境指廊改善目标要求情景 <input type="checkbox"/>				
	预测方法	数值解 <input type="checkbox"/> ；解析解 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> 导则推荐模式 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
影响评价	水污染控制和水环境影响减缓措施有效性评价	区（流）域水环境质量改善目标 <input type="checkbox"/> ；替代削减源 <input type="checkbox"/>				
	水环境影响评价	排放口混合区外满足水环境管理要求 <input type="checkbox"/> 水环境功能区或水功能区、近岸海域环境功能区水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足水环境保护目标水域水环境质量要求 <input checked="" type="checkbox"/> 水环境控制单元或断面水质达标 <input checked="" type="checkbox"/> 满足重点水污染物排放总量控制指标要求，重点行业建设项目，主要污染物排放满足等量或减量替代要求 <input type="checkbox"/> 满足区（流）域水环境质量改善目标要求 <input type="checkbox"/> 水文要素影响型建设项目时应包括水文情势变化评价、主要水文特征值影响评价、生态流量符合性评价 <input type="checkbox"/> 对于新设或调整入河（湖库、近岸海域）排放口的建设项目，应包括排放口设置的环境合理性评价 <input type="checkbox"/> 满足生态保护红线、水环境质量底线、资源利用上线和环境准入清单管理要求 <input type="checkbox"/>				
	污染源排放量核算（园区污水处理厂总排口）	污染物名称	排放量/（t/a）	排放浓度/（mg/L）		
	替代源排放情况	污染源名称 （ ）	排污许可证编号 （ ）	污染物名称 （ ）	排放量/（t/a） （ ）	排放浓度/（mg/L） （ ）
	生态流量确定	生态流量：一般水期（ ）m <sup>3</sup> /s；鱼类繁殖期（ ）m <sup>3</sup> /s；其他（ ）m <sup>3</sup> /s 生态水位：一般水期（ ）m；鱼类繁殖期（ ）m；其他（ ）m				
防治措施	环保措施	污水处理措施 <input checked="" type="checkbox"/> ；水文减缓措施 <input type="checkbox"/> ；生态流量保障措施 <input type="checkbox"/> ；区域削减 <input type="checkbox"/> ；依托其他工程措施 <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/>				
	监测计划	环境质量		污染源		
		监测方式	手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>		手动 <input type="checkbox"/> ；自动 <input type="checkbox"/> ；无监测 <input type="checkbox"/>	
		监测点位	（ ）		（ ）	
	监测因子	（ ）		（ ）		

工作内容	自查项目
污染物排放清单	<input checked="" type="checkbox"/>
评价结论	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可接受 <input type="checkbox"/>
注：“□”为勾选项，可√；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容	

## 7.5 土壤环境影响评价

### 7.5.1 土壤评价工作流程图

本评价程序采用中华人民共和国环境保护行业标准《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）中的土壤环境评价流程框图，见下图。

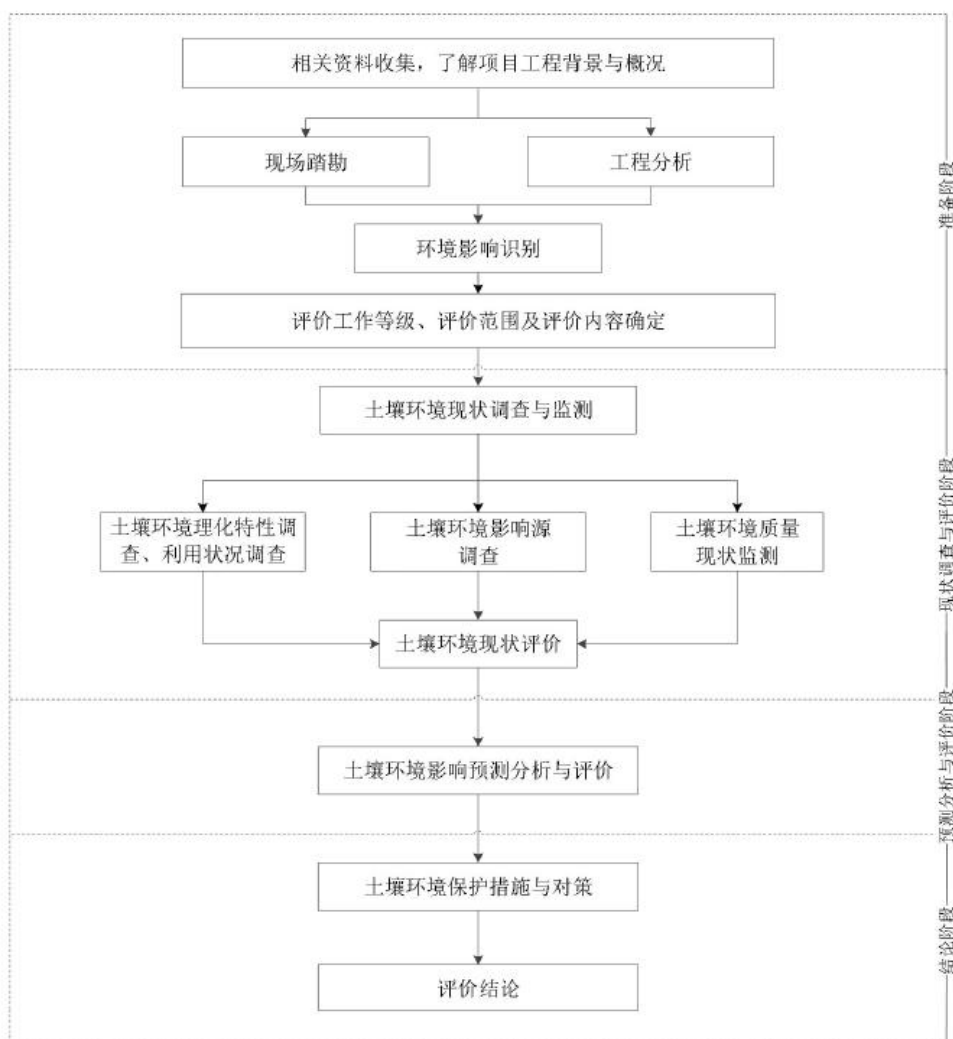


图 7.5-1 土壤环境影响评价工作流程图

### 7.5.2 土壤环境影响识别及评价等级判定

#### 7.5.2.1 建设项目所属行业识别

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 A，判定本项目为采矿业 其他，故属Ⅲ类项目，见下表：

表 7.5-1 建设项目所属土壤环境影响评价项目类别

环评类别		本项目建设内容及项目类型识别	
行业类别		建设内容	项目类型
采矿业	其他	沥青矿开采工程，不含选厂及尾矿库。矿山开采矿种为沥青矿，采取地下开采方式，开采规模为 300 万 t/a。	Ⅲ类

### 7.5.2.2 污染影响型土壤环境影响识别及评价等级判定

#### 1、土壤环境影响识别

本项目可能造成土壤环境影响的污染源及影响因子见下表。

表 7.5-2 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标 <sup>a</sup>	备注 <sup>b</sup>
废石临时中转堆场	生产过程及储存	垂直入渗、地面漫流	悬浮物	事故

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录 B，本项目土壤影响类型及影响途径见下表：

表 7.5-3 建设项目土壤环境影响类型与影响途径表

不同时段	污染影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	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钩“√”，列表未涵盖可自行设计。

#### 2、评价工作等级

本项目工业场地占地面积约为0.725hm<sup>2</sup>，属于小型规模。建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感，判定依据见下表：

表 7.5-4 污染影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据	项目矿权面积占地范围外 50m
敏感	建设项目周边存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院、养老院等土壤环境敏感目标	周边涉及耕地，所在区域土壤环境敏感程度为“敏感”。
较敏感	建设项目周边存在其他土壤环境敏感目标	
不敏感	其他情况	

项目周边涉及耕地，所在区域土壤环境敏感程度为“敏感”。

续表 7.5-4 污染影响型评价工作等级划分表

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	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作

综上判断，本项目为III类项目，占地规模属于小型，占地范围外 50m 的土壤环境敏感程度为敏感，故本项目污染影响型土壤环境影响评价工作等级为三级。

### 3、调查评价范围

根据《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）》（HJ964-2018），本项目的现状调查范围为项目占地范围内及占地范围外50m。

表 7.5-5 现状调查范围

评价工作等级	影响类型	调查范围 <sup>a</sup>	
		占地 <sup>b</sup> 范围内	占地范围外
一级	生态影响型	全部	5km 范围内
	污染影响型		1km 范围内
二级	生态影响型		2km 范围内
	污染影响型		0.2km 范围内
三级	生态影响型		1km 范围内
	污染影响型		<b>0.05km 范围内</b>

a: 涉及大气沉降途径影响的，可根据主导风向向下风向的最大落地浓度点适当调整  
b: 矿山类项目指开采区与各场地的占地；改、扩建类的指现有工程与拟建工程的占地

故本项目现状调查范围为：项目工业场地占地范围及占地范围外 50m 范围。

#### 7.5.2.3 生态影响型土壤环境影响识别及评价等级判定

建设项目所在地周边的土壤环境敏感程度可分为敏感、较敏感、不敏感，判定依据见下表：

表 7.5-6 生态影响型敏感程度分级表

敏感程度	判别依据			本项目
	盐化	酸化	碱化	
敏感	建设项目所在地干燥度 $a > 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.5m$ 的地势平坦区域；或土壤含盐量 $> 4g/kg$ 的区域	$pH \leq 4.5$	$pH \geq 9.0$	土壤全盐量 $< 2g/kg$ ，不存在盐化；pH 值在 5.78~6.24 之间，不存在酸化、碱化；区域土壤环境敏感程度为“不敏感”。
较敏感	建设项目所在地干燥度 $> 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $\geq 1.5m$ 的，或 $1.8 < \text{干燥度} \leq 2.5$ 且常年地下水位平均埋深 $< 1.8m$ 的地势平坦区域；建设项目所在地干燥度 $> 2.5$ 或常年地下水位平均埋深 $< 1.5m$ 的平原区；或 $2g/kg < \text{土壤含盐量} \leq 4g/kg$ 的区域	$4.5 < pH \leq 5.5$	$8.5 < pH \leq 9.0$	
不敏感	其他	$5.5 < pH < 8.5$		

综上，所在区域土壤环境敏感程度为“不敏感”。



表 7.5-7 生态影响型评价工作等级划分表

敏感程度	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

综上判断，本项目为III类项目，区域土壤环境敏感程度均为不敏感，本项目可不开展生态影响型土壤环境影响评价工作。

### 7.5.3 项目周围土壤资料

#### (1) 土壤类型分布图

根据国家土壤信息服务平台中中国 1 公里发生分类土壤图，查询项目所在地土壤类型分布，其结果如下：

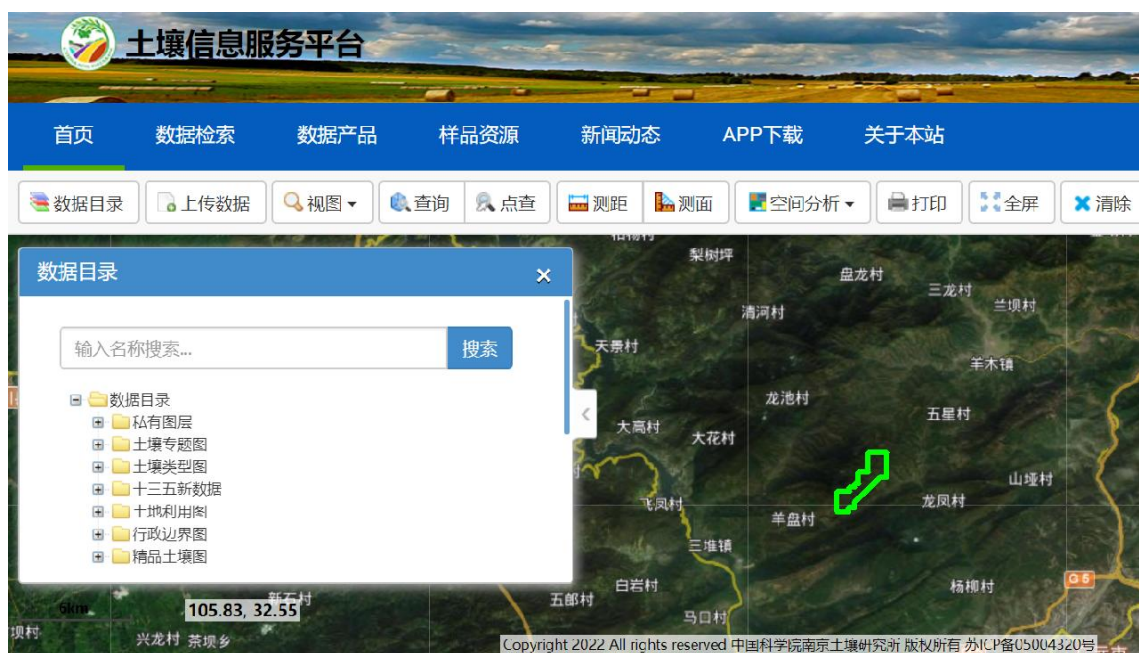


图 7.5-1 项目所在地

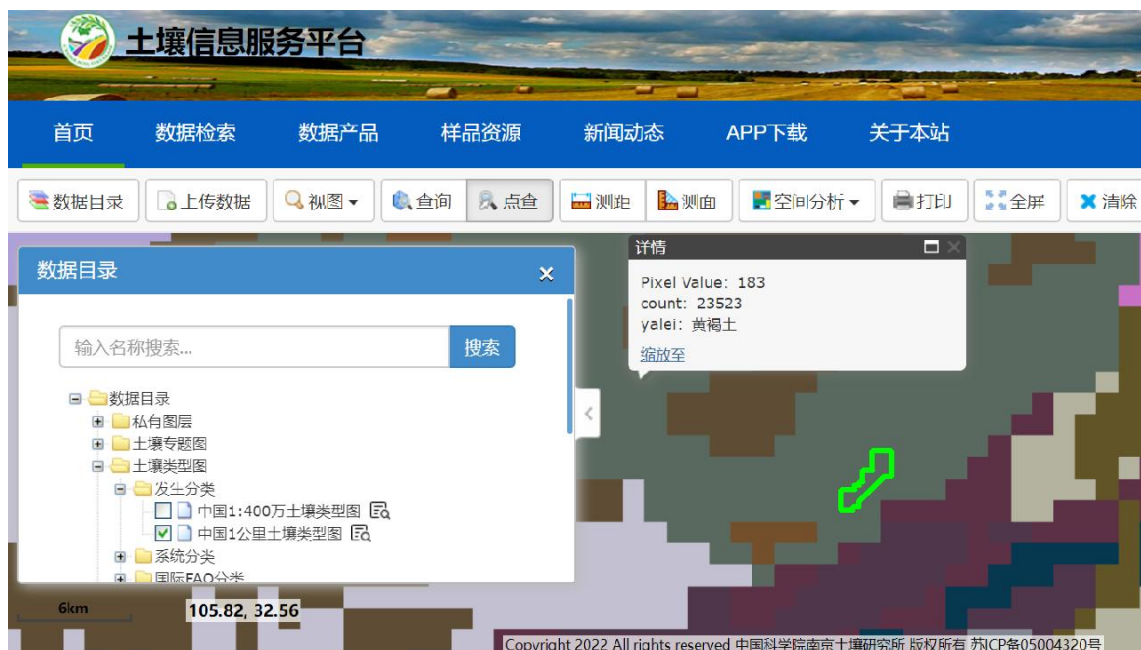
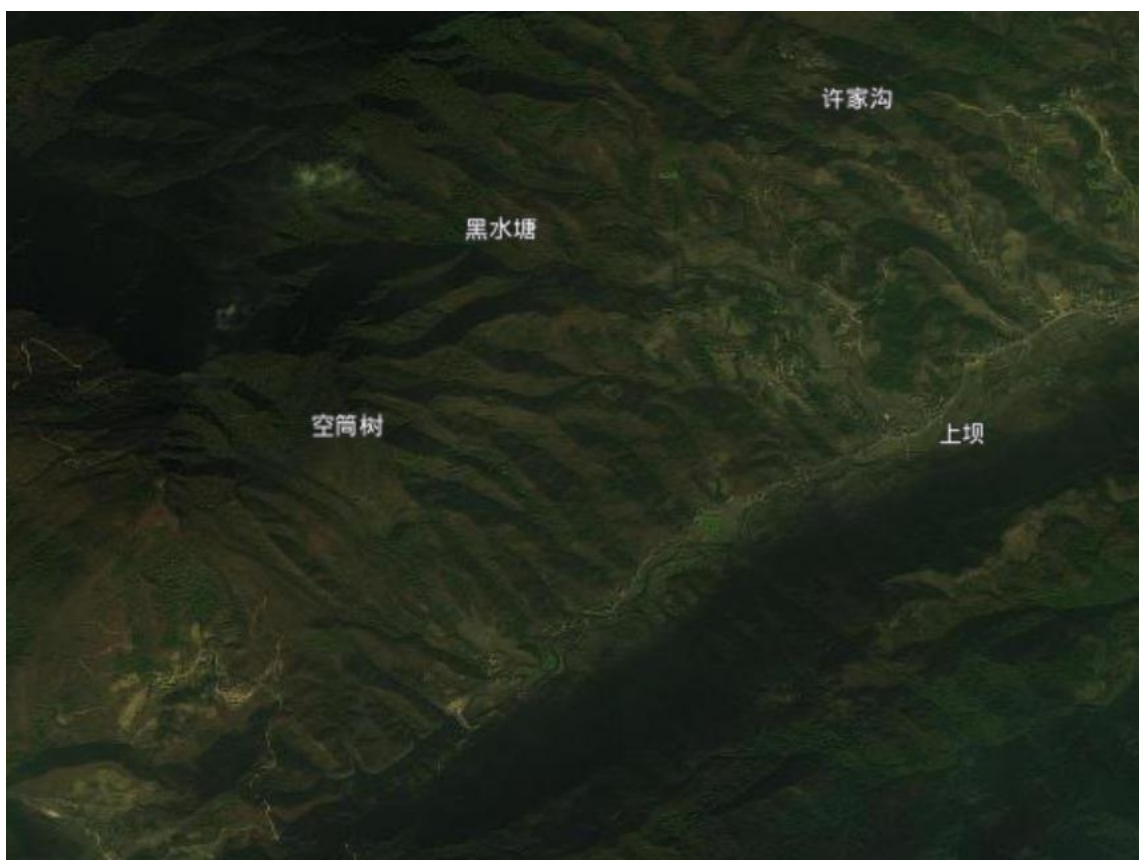


图 7.5-2 项目所在地土壤类型分布图

根据查询结果，本项目评价范围内土壤类型为黄褐土，属于B12黄褐土。

## (2) 土地利用历史情况



项目所在地（2018.4.22）



项目所在地（2022.4.12）

图7.5-3 项目所在地土地利用历史情况图

通过调查分析项目所在地历史图像，可以看出，本项目用地范围之内未建设项目，因此，按项目拟建总平面布置图最不利情况考虑，本项目占地范围内土壤可能存在污染风险，将在可能受影响最重的区域布设监测点。

(3) 土壤理化特性

通过调查分析，建设项目周围土壤类型有1种，土壤类型为为黄褐土，属于B12黄褐土，本次调查分别对该类型土样进行分析，其理化特性如下：

表 7.5-8 土壤理化特性调查表

点号	3#	时间	2022年11月
经度	105.685675°	纬度	32.508773°
层次	0~0.2	/	/
现场记录	颜色	黄棕	/
	结构	块状	/
	质地	壤土	/
	砂砾含量	少量	/
	其他异物	无	/
实验室测定	pH值	6.50	/
	阳离子交换量	16.9	/
	氧化还原电位	498	/
	饱和导水率/(cm/s)	0.098	/
	土壤容重/(kg/m <sup>3</sup> )	760	/
	孔隙度	71	/

#### 7.5.4 现状监测

见第五章 5.5.1 小节土壤环境质量现状评价。

#### 7.5.5 现状评价结论

占地范围内点位（1#、2#、3#、4#、5#、6#）监测值所有指标均可达到《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51 2978-2023）中相关标准要求。评价区域土壤本底环境状况较好。

#### 7.5.6 预测与评价

##### 7.5.6.1 大气沉降途径土壤环境影响分析

###### 1、预测评价范围

预测评价范围与调查评价范围一致。

###### 2、预测评价时段

根据本项目土壤影响途径情况，选取运营期作为本项目的重点预测时段。

###### 3、预测情景设置

项目的预测评价范围与调查评价范围一致，评价时段为项目运营期。以项目正常运营为预测工况。颗粒物通过大气沉降作用下进入土壤层，造成土壤影响。本次评价假定废气中污染物全部沉降在耕作层中，不考虑其输出影响；废气污染源排放量保持不变，均匀沉降在固定区域内；按最不利排放情况的影响进行考虑。

###### 4、预测因子

建设项目外排废气污染物包括：TSP、沥青烟、苯并芘等。本项目运营期外排废气污染物通过扩散及大气沉降，会有一部分进入到土壤中，本次评价以外排颗粒物（包含的重金属）为源强，分析预测颗粒物大气沉降对占地范围外土壤环境的累积影响。

###### 5、预测与评价

本项目评价工作等级为三级，对土壤的影响可采用定性描述或类比分析法进行预测，本次采取定性描述的方式。本项目为天然沥青矿开采，矿石及废石中重金属含量极低，根据大气污染物扩散情况，假设颗粒物中重金属全部沉降于预测评价范围内，颗粒物排放量 0.1885t/a，重金属增量极小，不会造成土壤重金属超标，因此大气沉降对本项目的土壤环境影响较小。

##### 7.5.6.2 垂直入渗途径土壤环境影响分析

对于厂区内地下或半地下工程构筑物，在事故情况下，会造成物料、污染物等的泄漏，通过垂直入渗途径污染土壤。本项目为天然沥青矿采矿工程，根据场地特性和项目特征，制定分区防渗。对于危废暂存间、机修车间等采取重点防渗，对于临时废石堆场等进行一般防渗，办公区等进行简单防渗。在全面落实分区防渗措施的情况下，物料或污染物的垂直入渗对土壤影响较小。

#### 7.5.6.3 地面漫流途径土壤环境影响分析

对于地上设施，在事故和降雨情况下产生的废水会发生地面漫流，进一步污染土壤。企业应按要求设置事故废水收集池等。一旦发生风险事故，所有事故废水进入现有事故废水收集池；建设单位要给水管线定期进行检测，更换损坏管线段。全面防控事故废水和可能受污染的雨水发生地面漫流，进入土壤。在全面落实防控措施的情况下，物料或污染物的地面漫流对土壤影响较小。

#### 7.5.6.4 预测评价结论

根据上述分析，本项目运行后，区域土壤仍满足《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51 2978-2023）中相关标准要求，不会对土壤造成影响。因此，本项目运行不会改变区域土壤环境质量功能。

### 7.5.7 保护措施及对策

#### 7.5.7.1 源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

#### 7.5.7.2 过程防控措施

拟建项目污染物质可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

1、大气污染型：污染物质来源于被污染的大气，污染物质主要集中在土壤表层，其主要污染物是大气中的颗粒物，它们降落到地表可能破坏土壤肥力与生态

系统的平衡。

2、水污染型：项目事故状态下未经处理直接排放，或发生泄漏，致使土壤受到污染。

3、固体废物污染型：拟建项目产生的废石等一般固废及危险废物等在运输、贮存或堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤。

针对以上污染，采取以下措施：

（1）拟建项目建成后应加强矿区的绿化工作，尽量选择适宜当地环境且对大气污染物具有较强吸附能力的植物，从而控制污染物通过大气沉降影响土壤环境。

（2）严格按照防渗分区及防渗要求，对各构筑物采取相应的防渗措施；装置和管道等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，从而控制污染物通过垂直入渗影响土壤环境。

（3）矿区内设暂存水池，非正常工况下产生的废水暂贮存于水池，不外排。

（4）建立土壤污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

（5）按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。

（6）在隐患排查、监测等活动中发现项目用地土壤存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

#### **7.5.8 跟踪监测**

对厂区土壤定期监测，发现土壤污染时，及时查找污染源泄漏位置，防治污染的进一步下渗，必要时对污染的土壤进行替换或修复。土壤跟踪监测点位序号与现状监测点位序号对应。

表 7.5-9 土壤环境跟踪监测布点一览表

序号	监测点位	布点位置	取样分层 (m)	监测因子	监测频次	执行标准
4	周边耕地	占地范围外	0~0.2	pH、磷酸盐、钒、钴、钛、砷、铅、镉、铬、汞、铁、锂、硫酸盐、石油烃、铬（六价）、铜、镍、锌	项目建成投产后每5年监测一次	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险筛选标准（试行）》（GB15618-2018）中相关标准

本项目土壤环境各监测点中，各监测因子均能满足相应标准要求。同时，建议企业做好废气污染防治设施的维护及检修，严格做好三级防控和分区防渗，从多方面降低项目建设对土壤环境的影响。并针对可能造成的土壤污染，本项目从源头控制与过程控制采取相应防治措施，并提出了土壤环境跟踪监测计划。

### 7.5.9 评价结论

项目针对各类污染物均采取了对应的污染治理措施，可确保污染物的达标排放及防止渗漏发生，可从源头上控制项目对区域土壤环境的污染源强，确保项目对区域土壤环境的影响处于可接受水平。因此，只要企业严格落实本报告提出的污染防治措施，项目对区域土壤环境影响是可接受的。

土壤环境影响评价自评估表

工作内容		完成情况			备注
影响识别	影响类型	污染影响型 <input checked="" type="checkbox"/> ；生态影响型 <input type="checkbox"/> ；两种兼有 <input type="checkbox"/>			
	土地利用类型	建设用地 <input checked="" type="checkbox"/> ；农用地 <input type="checkbox"/> ；未利用地 <input checked="" type="checkbox"/>			
	敏感目标信息	厂区敏感目标（耕地）、方位（周边）、距离（0.05 公里范围内）			
	影响途径	大气沉降 <input checked="" type="checkbox"/> ；地面漫流 <input checked="" type="checkbox"/> ；垂直入渗 <input checked="" type="checkbox"/> ；地下水位 <input type="checkbox"/> ；其他（ ）			
	全部污染物指标	pH、磷酸盐、钒、钴、钛、砷、铅、镉、铬、汞、铁、锂、硫酸盐、石油烃、铬（六价）、铜、镍、锌；27 种挥发性有机物、11 种半挥发性有机物			
	特征因子	pH、磷酸盐、钒、钴、钛、砷、铅、镉、铬、汞、铁、锂、硫酸盐、石油烃、铬（六价）、铜、镍、锌；			
	所属土壤环境影响评价项目类别	I类 <input type="checkbox"/> ；II类 <input type="checkbox"/> ；III类 <input checked="" type="checkbox"/> ；IV类 <input type="checkbox"/>			
	占地规模	小型（0.725hm <sup>2</sup> ）			
	敏感程度	敏感 <input checked="" type="checkbox"/> ；较敏感 <input type="checkbox"/> ；不敏感 <input type="checkbox"/>			
评价工作等级		一级 <input type="checkbox"/> ；二级 <input type="checkbox"/> ；三级 <input checked="" type="checkbox"/>			
现状调查内容	资料收集	a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input checked="" type="checkbox"/> ；c) <input checked="" type="checkbox"/> ；d) <input checked="" type="checkbox"/>			
	理化特性	（含盐量、结构、质地、砂砾含量、其他异物、阳离子交换量、氧化还原电位、饱和导水率、土壤容重、孔隙度）			
	现状监测点位		占地范围内	占地范围外	深度
	表层样	6	0	0~0.2	

		点数			
		柱状样 点数	0	0	
	现状监测 因子	pH、磷酸盐、钒、钴、钛、砷、铅、镉、铬、汞、铁、锂、硫酸盐、石油烃、铬（六价）、铜、镍、锌；27种挥发性有机物、11种半挥发性有机物			
现状 评价	评价因子	pH、磷酸盐、钒、钴、钛、砷、铅、镉、铬、汞、铁、锂、硫酸盐、石油烃、铬（六价）、铜、镍、锌；27种挥发性有机物、11种半挥发性有机物			
	评价标准	《土壤环境质量标准 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》（DB51 2978-2023）中相关标准要求			
	现状评价结论	（达标）			
影响 预测	预测因子	大气沉降：颗粒物			
	预测方法	附录 E <input checked="" type="checkbox"/> ；附录 F <input type="checkbox"/> ；其他 <input type="checkbox"/> （ ）			
	预测分析内容	影响范围（项目占地及占地外 200m 范围） 影响程度（较小）			
	预测结论	达标结论：a) <input checked="" type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/> ；c) <input type="checkbox"/> 不达标结论：a) <input type="checkbox"/> ；b) <input type="checkbox"/>			
防治 措施	防控措施	源头控制 <input checked="" type="checkbox"/> ；过程防控 <input checked="" type="checkbox"/> ；土壤环境质量现状保障 <input type="checkbox"/> ；其他（ ）			
	跟踪监测	监测点数	监测指标	监测频次	
		1 个表层样	pH、磷酸盐、钒、钴、钛、砷、铅、镉、铬、汞、铁、锂、硫酸盐、石油烃、铬（六价）、铜、镍、锌	5 年一次	
	信息公开指标	（土壤环境跟踪监测达标情况）			
评价结论	可接受 <input checked="" type="checkbox"/> ；不可接受 <input type="checkbox"/>				

注：“”为勾选项，可；“（ ）”为内容填写项；“备注”为其他补充内容。

## 7.6 地下水影响分析

### 7.6.1 地下水状况调查分析

#### 1、评价区地质情况

##### (1) 地形地貌

广元市利州区，北部为龙门山中山，南部逐渐过渡到低山丘陵地带，最高点在龙池山，海拔+1708m，最低点在瓦为李家河口，海拔+393.1m，总体地势为北西高，南东低，其主要地貌类型分为中山区、低山区、河谷丘坝，中山多连片分布在西北龙门山区和米仓山尾端，海拔+1000m至+1700m，切割深 500m至 800m，山势陡削。低山部分山势较缓，谷宽，坡度较小，中度切割成若干水平轴向排列的长梁状小方梁，海拔+600至+1000m，切割深 300m至 500m。河谷丘坝位于嘉陵江、白龙江、南河、清江河四条河形成的河谷地段，为近河岸为现代河流冲积



平坝，由第四系冲积物形成的河漫滩和一级阶地组成，海拔+400m至+480m，相对高差5至30m。

区内地处四川盆地北部边缘，米苍山隆起西段南缘，山岭谷沟大多呈北西、南东向展布，地貌差异明显，顶面地面坡度约10~30°，沟谷切割形成“U”形谷，局部坡度大于50~60°，地形有利自然排水。

矿区地貌属构造侵蚀低中山区，区内沟谷纵横，水系以季节性冲沟为主，区内最大的地表水体位于矿区西南部呈近东西向展布的龙家沟，平均流量在10L/s，矿区最高点位于矿区中部CZK16-8北西处，最高点海拔+1476.5m，最低点海拔位于矿区南西角，海拔+689.0m，相对高差787.5m，切割程度相对较大，地形较陡，区内高峰呈北东向展布，与区域主体构造方向一致，区内总体表现为西北高，东南低，矿区地形利于自然排水。

## (2) 地层岩性

受多期推覆构造影响，勘查区地层发育不全，出露地层最老为下寒武统长江沟组，最新为中泥盆系观雾山组，第四系残坡积、冲洪积主要分布在沟谷中及坡脚地带。描述如下：

### 1) 泥盆系中统观雾山组 (D<sub>2g</sub>) :

在勘查区西部出露，上部为灰-浅灰色中-厚层状微-细晶白云岩夹深灰色厚层细晶灰质白云岩、白云质灰岩，下部岩性主要为深灰色中层含泥质灰岩夹灰-深灰色厚层珊瑚礁灰岩及青灰-深灰色薄层含炭质钙质泥岩，厚度大于54.46m。

### 2) 泥盆系中统金宝石组 (D<sub>2j</sub>) :

在勘查区西部出露，岩性为灰色、浅灰色-灰白色中-厚层石英细砂岩、灰-黄灰色厚层夹中层石英细砂岩夹黄灰色中层泥质石英粉砂岩与深灰色中薄层炭质泥岩，局部夹有深灰-灰黑色薄层页片状含炭质粉砂质泥岩。砂岩中发育平行层理及低角度斜层理构造，粉砂质泥岩中发育水平层理。厚度大于42.34m。

### 3) 志留系中统韩家店组 (S<sub>2h</sub>) :

集中分布在勘查区东部，位于羊盘山-木马山飞来峰群以外，为飞来峰底座地层，岩性以灰绿色、黄绿色夹紫红色薄层泥岩、页岩、粉砂质泥岩为主，夹少量灰-浅灰色中-薄层生物碎屑灰岩、生物介壳灰岩，为深海-浅缓坡沉积。厚度大于258.27m。

### 4) 寒武系下统磨刀垭组 (Є<sub>1m</sub>) :

分布于勘查区中间背部的山顶附近，未见顶，为灰色、浅灰色中-厚层复成分中砾岩与粗砾岩，夹少量细砾岩、含砾石英砂岩、石英粗砂岩及石英砂岩。与下伏长江沟组二段地层顶部粗砂岩、含砾粗砂岩夹细砾岩之间渐变过渡，为连续沉积的整合接触关系，据 1:5 万区调成果该组地层厚 171.47m。

5) 寒武系下统长江沟组 ( $\in_{1c}$ )：分为两段（二段  $\in_{1c^2}$  和一段  $\in_{1c^1}$ ）。

①长江沟组二段 ( $\in_{1c^2}$ )：

下部岩性主要为深灰色中厚层含砾中-粗粒砂岩、青灰色中-厚层中-粗粒岩屑石英砂岩，发育平行层理及斜层理构造。上部为灰-黄灰色中-厚层具斜层理含砾砂岩夹灰色厚层-块状含砾粗砂岩及中-细砾岩透镜体，斜层理发育（板状为主）。发育板状斜层理、槽状斜层理。厚 128.72m。

②长江沟组一段 ( $\in_{1c^1}$ )：

岩性主要为灰色、深灰色薄-中层状粉砂岩、粉砂质泥岩与浅灰、灰色中-厚层状粉-细砂岩，夹薄层细砂岩、泥岩与粗砂岩，厚度大于 353.17m。为区内含矿地层。

构造单元	年代地层			岩石地层单位			厚度(m)	岩性柱	岩性特征	沉积相	含矿性	备注	
	界	系	统	组	段	代号							
羊盘山-木马山飞来峰构造群	古生界	泥盆系	中统	观雾山组		D <sub>2g</sub>	142.91		灰色中-厚层状细晶-粉晶白云岩、灰质白云岩、白云质灰岩	局限台地		羊盘山飞来峰	
				金宝石组		D <sub>2j</sub>	51.41		灰白色中-厚层石英细砂岩、泥质石英粉砂岩	无障壁海岸	石英砂岩		
				韩家店组		S <sub>2h</sub>	258.27		灰绿色薄层泥岩、黄绿色薄层泥岩、粉砂质泥岩	深海-浅缓坡			
		寒武系	下统	磨刀埡组		$\in_{1m}$	171.47		灰色、浅灰色中-中厚层复成分中-粗砾岩夹含砾砂岩	冲积扇中			木马山飞来峰
					二段	$\in_{1c^2}$	128.72		深灰色中厚层含砾中-粗粒砂岩、岩屑石英砂岩	扇三角洲平原			
				长江沟组	一段	$\in_{1c^1}$	>353.17		深灰色中-薄层石英细砂岩、泥质粉砂岩夹粉砂质泥岩，该段靠近断裂的砂岩、粉砂岩强烈碎裂岩化，发育裂隙层破碎带，破碎带及邻近裂隙发育的岩石含天然沥青矿，沿破碎带呈似层状稳定产出；断层破碎带之上的岩石裂隙发育，沥青沿裂隙充填，呈透镜状、脉状产出	扇三角洲前缘-前三角洲	天然沥青		

图 7.6-1 矿区（羊盘山-木马山飞来峰构造群）综合柱状图

### (3) 地质构造

项目区处于松潘-甘孜造山带与扬子陆块的接合部位，属上扬子古陆块，龙门

山前陆逆冲带，龙门前山盖层逆冲带。受到北西部松潘-甘孜造山带向南东逆冲推覆的影响，形成了区内总体呈北东-南西向展布的构造形迹。

区域范围内其构造变形强烈，类型丰富、构造形迹清楚，主要发育有褶皱、断层、飞来峰。构造线以北东—南西向为主。从构造变形特征看以挤压变形为主。从纵向各构造层由老到新，变形强度由强变弱，从横向上测区由北向南，变形强度由强变弱。在大构造单元划分的基础上，再根据构造层特征、变形特征、变质程度、变形期次等差异，进一步划出变形构造单元。分别以梨树坝断层（F05）、陈家山断层（F07）、马伏山（F11）断层为界将测区进一步划分为5个变形构造单元，由于测区以发育推覆构造为特征，因而其变形构造单元主要按推覆构造划分及命名。各变形构造单元的名称为：梨树坝推覆构造带（I）、陈家山推覆构造带（II）、马伏山推覆构造带（III）、松林坡推覆构造带（IV）。另外在各个推覆构造带之上还分布大量的飞来峰体，这些飞来峰体可作为一个独立的构造单元，命名为宝珠寺飞来峰构造群（V）。

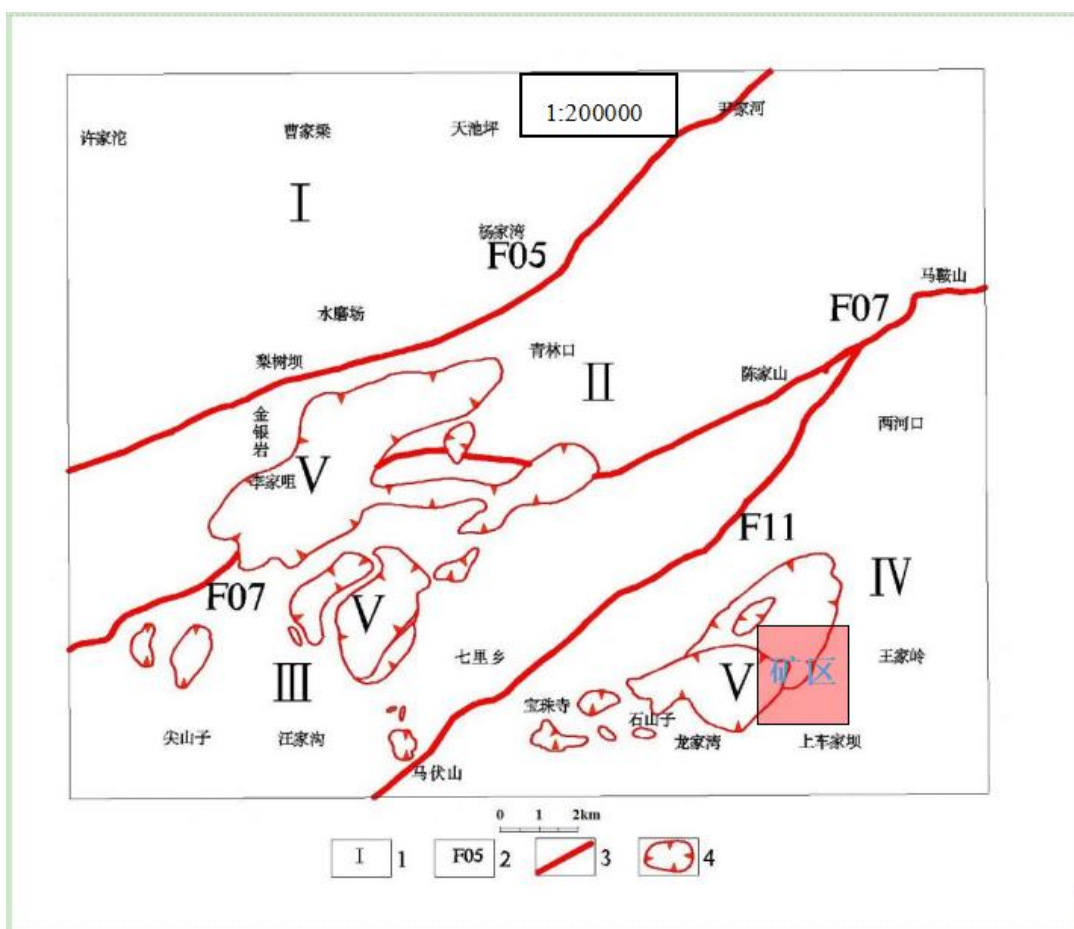


图 7.6-2 区域构造纲要

1.变形构造单元编号 2.断层编号 3.单元分区断层 4.飞来峰

## 2、本项目所在地地下水开发利用现状

本项目厂址位于四川省广元市朝天区的曹家沟-张家沟地区，通过对项目区地下水、地表水、居民用水及环境状况调查，本项目评价区主要地下水类型主要为碎屑岩类基岩裂隙水，主要赋存于寒武系下统长江沟组（ $\epsilon_{1c}$ ）地层岩石裂隙之中。

项目所在地地下水评价范围内地下水未得以集中开发和利用，没有集中式地下水饮用水源及水源保护区，区域内散户饮用水来自山泉水。根据《全国地下水功能区划分技术大纲》的要求和实地调查评价区地下水环境状况，本项目评价区地下水功能为维持评价区的生态功能效应和分散饮用水功能。

## 3、地下水类型

项目所在地属低中山地貌，地下水类型包括松散岩类孔隙水、碎屑岩类基岩裂隙水、碳酸岩类岩溶裂隙水。其中碎屑岩类基岩裂隙水为主要含水层，即为目标含水层。

**松散岩类孔隙水：**主要赋存于第四系（ $Q_4$ ）坡残积及冲洪积松散堆积物中，以潜水、上层滞水为主，冲洪积孔隙含水层仅在河谷两侧有零星分布，厚度0~5m。残坡积孔隙含水层分布面积较大，厚度因地而异，一般地段厚度0~43.4m，多呈零星片状、点状分布，由粉质粘土及碎石层组成，大部分地段该含水层远离矿床。

**碳酸岩类岩溶裂隙水：**赋存于泥盆系中统观雾山组岩（ $D_2g$ ）地层的灰、深灰色灰岩夹白云岩、白云质灰岩等可溶盐岩之中，仅分布于矿区西南角，出露面积小，厚度>54.46m，岩层发育细小晶洞且裂隙发育，受大气降水补给，经调查地表未发现地下水露头点。该层分布区较局限，且远离矿床。

**碎屑岩类基岩裂隙水：**广泛分布于矿区大部分区域，主要赋存于寒武系下统长江沟组（ $\epsilon_{1c}$ ）基岩裂隙含水岩组，厚度>353.17m，该层为飞来峰的主要构成，受推覆构造影响，岩层微细裂隙发育，为基岩裂隙含水岩组，主要受大气降水补给，单泉涌水量0.07~0.85L/s，区域内该层地下水径流模数0.5~1L/s·m<sup>2</sup>，根据抽水试验成果，该层渗透系数介于 $1.793 \times 10^{-2}m/d \sim 2.340 \times 10^{-2}m/d$ ，平均渗透系数约为 $2.07 \times 10^{-2}m/d$ ，含水性弱，同时该层为天然沥青矿赋存层位，为矿床充水的主要含水层，也是区域目标含水层。

## 4、本项目所在地地下水补径排条件

### （1）松散岩类（堆积层）孔隙水

评价区内松散堆积层主要靠大气降水补给，透水而不含水，沿孔隙径流，由于地形利于自然排水，一部分地下水沿松散堆积层渗入下面的漏斗、裂隙中，一部分地下水以散流、蒸发等自然排泄。河流两岸的河漫滩主要靠河流补给，与河水水力联系紧密，相互补给。

### (2) 碳酸盐岩类岩溶裂隙水

靠大气降水、地表水、地下水径流补给，靠岩溶裂隙等储集，以泉等形式排泄，补给、径流、排泄区大多不一致，地下水分水岭与地表自然分水岭基本一致但不完全一致。

### (3) 基岩裂隙水

碎屑岩类基岩裂隙水主要由大气降水、地表沟谷水和上覆含水层补给，其中大气降水为主要补给源，经孔隙裂隙径流和储集，浅部在沟谷切割含水层后，以泉、井的形式排泄，地下水流向受地形影响，泉流量小且分散，动态变化大。补给、径流、排泄区基本一致，地下水分水岭与地表分水岭一致。分析钻孔水文特征，地下水位总体呈现西北高，东南及南部低的特征，与矿区地貌特征大致吻合，因此矿体含水岩组地下水由西北向东南、南部径流。

## 5、地下水环境保护目标

建设项目区在施工和运营期内应确保各类污染物达标排放，对各类污染物的处理结果能满足国家有关法律法规的要求，不因项目的建设而降低评价区域环境质量功能，控制施工排水对区域地下水环境造成的影响。

根据建设项目区水文地质条件及项目实施可能对地下水环境影响情况，确定地下水环境保护目标为评价范围内下伏含水层和分散饮用水泉点。

表 7.6-1 地下水环境保护目标

序号	保护目标	主要保护内容	位置关系	影响因素	保护要求
1	寒武系长江沟组 (E <sub>1c</sub> ) 碎屑岩类基岩裂隙水	含水层水质	项目区及下游下伏含水层	项目运行过程中生产溶液及废水泄露，下渗进入区内下伏潜水含水层，将影响地下水和泉点水质。影响时段为运营期。	总体满足《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017) III类标准；不改变现有使用功能。
2	分散饮用水泉点	下降泉泉点 Q1 水质，供约 60 户约 240 人饮用 下降泉泉点 Q2 水质，供约 40 户约	矿区西北侧约 200m 矿区东北侧约 260m		

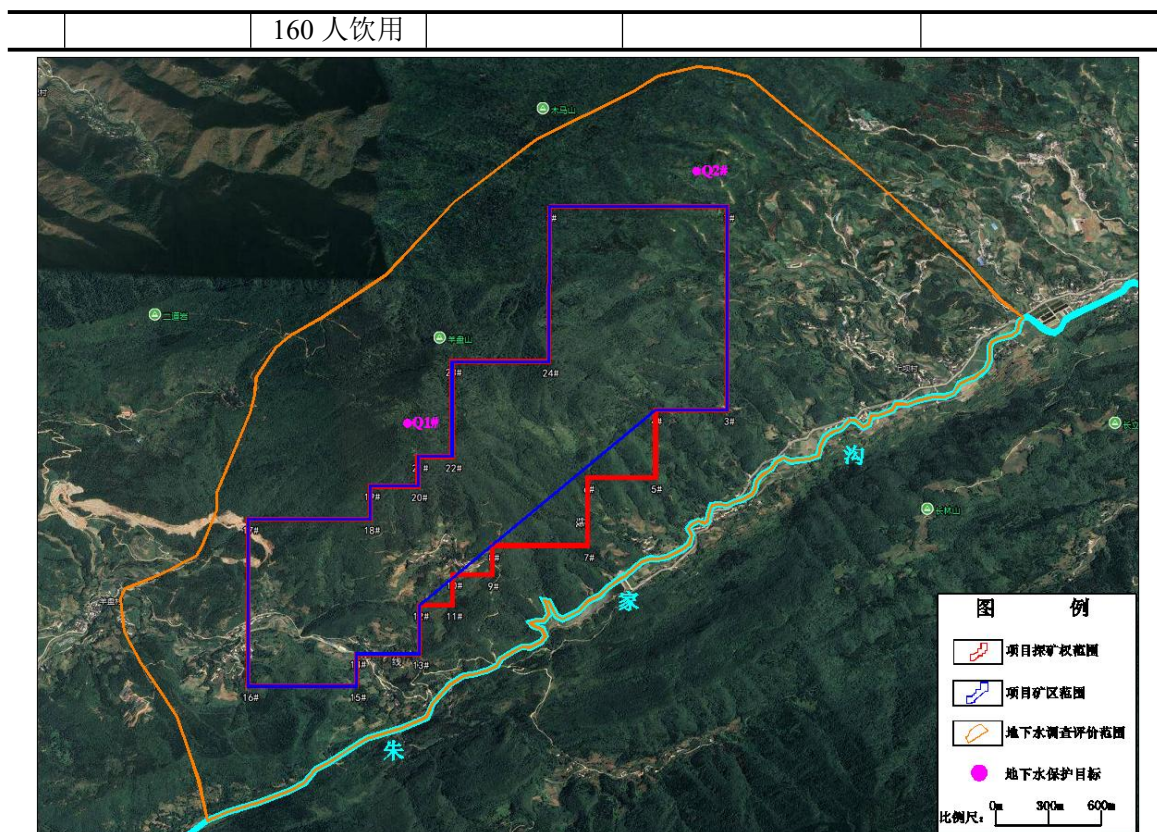


图 7.6-3 地下水环境敏感目标分布图

## 6、水文地质试验统计

为查明本项目含水层渗透性及包气带防污性能，项目组收集了同区域水文地质试验资料。

### (1) 含水层水文地质试验

含水层渗透系数主要通过抽水试验测定。本次搜集了《四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿勘探报告》中试验数据结合同区域水文地质试验成果(下表)，渗透系数介于  $1.793 \times 10^{-2} \text{m/d} \sim 2.340 \times 10^{-2} \text{m/d}$ ，平均渗透系数约为  $2.07 \times 10^{-2} \text{m/d}$ 。

表 7.6-2 长江沟组 ( $\epsilon_{1c}$ ) 抽水试验成果统计表

孔号	含水段厚度 H (m)	静止水位 (m)	影响半径 R (m)	渗透系数 K(m/d)	降深 S (m)	单位涌水量 q(L/s·m)	备注
CZK51-1	82.4	6.4	/	0.01793	12.8	0.0144	
CZK48-6	80.9	51.0	/	0.02340	14.5	0.0065	

### (2) 包气带试验

本项目区包气带岩性主要以第四系残坡积物为主。根据本项目地质勘查资料、同区域水文地质试验成果，本项目区包气带渗透系数介于  $3.2 \times 10^{-4} \text{cm/s} \sim$

$5.0 \times 10^{-4} \text{cm/s}$ 。

## 7.6.2 本项目对地下水的影响分析

### 7.6.2.1 涌水量估算

根据我国现行《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021）4.5 款规定，矿区内大部分矿体位于最低侵蚀基准面之上，且水文地质条件简单，结合矿区实际勘查程度、地质资源量级别，对全矿区的矿坑涌水量进行预测。矿区划分为两个计算块段，即矿区东部曹家沟块段（I）和矿区西南部龙家沟块段（II）。曹家沟块段（I）：位于矿区东部，块段面积  $1653466 \text{m}^2$ 。龙家沟块段（II）：位于矿区西部，块段面积  $1095438 \text{m}^2$ 。

本项目采用地下水径流模数法进行预测涌水量：

$$Q = \frac{\sum Q_i}{F_{\text{汇}}} \cdot F$$

式中：

Q-矿坑系统涌水量（ $\text{m}^3/\text{d}$ ）。

$\sum Q_i$ -泉水总流量；

包括  $\text{C}^1$  地层出露泉水总流量；曹家沟块段（I） $\sum Q_i = 558.14 \text{m}^3/\text{d}$ ；

$F_{\text{汇}}$ -地下水汇水面积（ $\text{m}^2$ ）；在 1:2000 地形图上求得；

曹家沟块段（I） $F_{\text{汇}} = 1477389 \text{m}^2$ 。

F-计算块段面积（ $\text{m}^2$ ）；在 1:5000 矿坑涌水量预测图上求得；

曹家沟块段（I） $F = 1653466 \text{m}^2$ 。

通过计算值，曹家沟块段（I）矿体年平均涌水量为  $623.35 \text{m}^3/\text{d}$ ；即矿区正常涌水量取  $623.35 \text{m}^3/\text{d}$

最大涌水量与平均涌水量（即正常涌水量）关系如下：

$$Q_{\text{平}} = aQ$$

式中：

Q-矿坑系统最大涌水量； $Q_{\text{平}}$ -矿坑系统平均涌水量；

a-地下水动态变化系数，采用 CG2 号(张家沟饮水池)长观点年平均流量（ $0.475 \text{L/s}$ ）与最大流量（ $1.22 \text{L/s}$ ）的比值  $a \approx 0.39$ 。

最大涌水量为  $1598.34 \text{m}^3/\text{d}$ 。

综合：矿区正常涌水量取  $623.35 \text{m}^3/\text{d}$ ，最大取  $1598.34 \text{m}^3/\text{d}$ 。

根据现场调查，本项目地形条件有利于自然排水，对地下水含水层静态储量袭夺较小。

### 7.6.2.2 对地下水资源的影响分析

#### 1、对含水层的影响分析

冒落带高度（ $H_m$ ）和导水裂缝带高度（ $H_{li}$ ）参照《建筑物、水体铁路主要井巷柱留设与压煤开采规范》（2017年修订版）和《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）的公式计算。

根据《四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿勘探报告》，区内共有一层天然沥青主矿体（I号矿体），平均厚度为9.9m，呈似层状，连续性好，呈面状分布，在 $15^\circ\sim 42^\circ$ 之间，顶板岩性多为灰色、浅灰绿色粉砂岩、泥质粉砂岩，选取以下公式计算：

$$H_m = \frac{100 \sum M}{4.7 \sum M + 19} \pm 2.2$$

$$H_{li} = 20 \sqrt{\sum M} + 10$$

式中： $H_m$ —冒落带高度（m）；

$H_{li}$ —导水裂缝带高度（m）；

$\sum M$ —累计采厚，单层采厚1m~3m，累计采厚不超过15m。此次取9.9m。

经计算  $H_m=15.11m \pm 2.2m$ （即  $H_m=12.91m \sim 17.31m$ ）； $H_{li}=73m$ 。

根据计算可知，未来矿井开采后冒落带高度介于12.91m~17.31m，导水裂隙影响高度73m。采矿顶板影响总高度最大约为91m。沥青矿开采后，采空区将对上覆导水裂缝带影响高度范围内的含水层造成直接疏干影响。根据《四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿勘探报告》，矿层上覆盖岩层厚度较大（上覆盖岩层隔水带厚度约270m，大于91m），冒落带、导水裂缝带发展至地表的可能性较小，未能疏通浅层目标含水层，对浅层地下水影响甚微。底板围岩为韩家店组灰绿色泥岩、粉砂质泥岩，为主要隔水层，隔水作用明显，水量漏失的可能小。

#### 2、对断层处含水层的影响分析

区域断层走向以北北东向为主，以逆断层为主，逆断层主要受剪应力作用，断裂带裂隙多呈闭合状，不利于地下水的运动和贮存，富水性较弱，矿区主体构



造为飞来峰构造，矿体主要位于飞来峰滑覆面节理密集带中。

表 7.6-3 断层特征表

断层编号	位置	产状		性质	规模	对矿体的破坏及影响程度
		倾向	倾角			
F <sub>1</sub>	矿区中部	320°~340°	40°~50°	逆断层	区域性推覆构造	滑覆面为矿体赋存面，对矿坑直接充水
F <sub>2</sub>	矿区西部	320°~340°	20°~30°	逆断层	区域性推覆构造	远离矿体，对矿床充水影响较小

#### ①F<sub>1</sub> 断层

矿区内 F<sub>1</sub>（木马山飞来峰）断层为长江沟组飞来峰滑覆面，天然沥青矿赋存于滑覆面附近的节理密集带，该断层挤压痕迹明显，破碎带角砾大小在 5~10cm，分布密集，见天然沥青、泥质后期充填胶结，透水性较差，钻孔岩芯完整程度较差，几乎无柱状岩芯。根据水文地质调查成果，在断层出露区，未见泉水分布。

该断层主要受上覆粉砂岩含水层补给为主，大气降水补给为辅，根据断层及上覆长江沟组粉砂岩含水层混合抽水成果显示，其富水性弱，位于侵蚀基准面之上矿体，可采用平硐开采，地下水可自泄，对矿坑充水影响较小。

#### ②F<sub>2</sub> 断层

矿区内 F<sub>2</sub>（羊盘山飞来峰）断层为金宝石组飞来峰滑覆面，该断层挤压痕迹明显，破碎带角砾大小在 5~10cm，分布密集，见钙质、泥质后期充填胶结，透水性较差，钻孔岩芯完整程度较差。根据水文地质调查成果，在断层出露区，未见泉水分布。该断层远离矿体，对矿坑充水无影响。

### 3、地表沉陷对地下水的影响分析

根据本区内的矿山的开采经验，各矿层层采空后引起地面开裂、塌陷带的发育高度与采高、上覆盖层的岩性、结构面的发育程度和地形地貌密切相关。

地面沉降对地下水的主要影响方式为一方面沉陷改变地形地貌，影响地下水的补径排关系，另一方面采空区地层下沉会在沉陷区边缘产生地表裂缝，改变浅层含水层的水力联系，影响地下水的水量。

预测矿山开采后地表最大下沉值较小，开采后地表沉陷对地形地貌不会产生明显的改变，沉陷地表下沉对地表水汇流排泄影响较小，不会形成积水洼地的次生地貌，同时对区内分布的含水层的补给径流条件影响也很小。整体上对上覆含水层的影响很小，只在沉陷盆地中心部位地下水径流条件产生轻微的改变。因此，矿山在开采过程中应加强地表沉陷及裂缝观测，避免区内地下水环境受到不可逆

的影响。开采过程中应注意，在地表采空塌陷部位和断层裂隙带，应修护、加固、完善地面设施的拦截地表水的引流沟渠，有效拦截地表水流，按规定做好主要井口的地面防治水工作，防止大气降水和地表水溃入井下。

#### 4、对分散泉点的影响分析

根据区域水文地质资料及现场踏勘的情况，评价范围内地下水保护目标泉点 Q<sub>1</sub> 和 Q<sub>2</sub> 分别分布于矿权区域西北侧约 200m 和东北侧约 260m 范围，位于地下水流向的上游向（注：区域地下水流向整体自西北向东南）。通过对其含水层特征及补给、径流、排泄特征分析可知，其目标含水层主要以寒武系长江沟组（ $\epsilon_{1c}$ ）为主，且其水源补给主要源于大气降水，径流受地形和地层产状控制。

根据对井田导水裂缝带计算可知，井下开采导水裂缝带未导通长江沟组地层。同时在调查矿区水文地质条件、评价矿井涌水性质、涌水量的基础上预测未来矿井涌水量，疏干区范围及影响半径，评价煤矿矿井疏干区是否会延伸至保护区范围内。可得出以下结论：

①矿区内设计开采矿体位于侵蚀基准面以上，地下水类型以碎屑岩基岩裂隙水为主，富水性中等-弱，矿床充水类型属顶板裂隙充水矿床。

②根据前文矿山开采时冒落带、导水裂缝带高度的计算，矿山开采不会导通寒武系长江沟组（ $\epsilon_{1c}$ ）浅层含水层，即不会影响分散饮用泉点目标含水层。

③根据《四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿勘探报告》定性和定量分析，采用公式  $R = 2S\sqrt{HK}$  计算影响半径，矿区未来采矿形成地下水疏干区及影响半径（640.53m）小于矿区疏干区中心与地下水保护目标泉点 Q<sub>1</sub> 和 Q<sub>2</sub> 的距离（分别约为 1600m 和 1500m），矿区采矿形成的疏干区对泉点地下水的补给和径流条件影响较小。

综上，项目矿山对分散饮用泉点的影响较小，不会影响对周边散户的供水。但鉴于极端情况出现大面积塌陷裂隙时，可能会对分散饮用泉点造成一定影响，如可能造成水量减少等。当泉点受开采影响水量减少不能满足使用功能时，受影响居民饮用水问题由矿区出资解决，如寻求新的备用饮用水源或者打深井供水并铺设供水管线等措施，同时环评要求对于各巷道进行壁后围岩注浆。

### 7.6.2.3 地下水环境影响预测与评价

#### 1、项目类型识别

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目归类为 J 非金属矿采选及制品制造 57、石棉及其他非金属矿采选，属地下水环境影响评价 III 类项目。

#### 2、评价工作等级

建设项目地下水环境影响评价等级划分应根据建设项目行业分类和地下水环境敏感程度进行判定：

表 7.6-4 本项目地下水环境敏感程度分级

分级	项目场地的地下水环境敏感特征	本工程
敏感	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源地，在建和规划的水源地）准保护区；除集中式饮用水源地以外的国家或地方政府设定的与地下水环境相关的其它保护区，如热水、矿泉水、温泉等特殊地下水资源保护区	根据现场调查，项目区位于广元市朝天区的曹家沟-张家沟地区，项目周边有少量散户分布，散户饮用水来自山泉水，没有集中式地下水饮用水源分布，除此外区域未发现与地下水相关的水源保护区和其它资源保护区。因此，本项目地下水环境敏感程度为：较敏感。
较敏感 (√)	集中式饮用水源地（包括已建成的在用、备用、应急水源，在建和规划的饮用水水源）准保护区以外的补给径流区；未划定准保护区的集中水式饮用水水源，其保护区以外的补给径流区；分散式饮用水水源地；特殊地下水资源（如矿泉水、温泉等）保护区以外的分布区等其他未列入上述敏感分级的环境敏感区	
不敏感	上述地区之外的其它地区	

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

表 7.6-5 本项目地下水评价工作等级分级

项目类别	III类项目	本项目评价等级
环境敏感程度 敏感	二	本项目属III类项目，其地下水环境敏感程度为“较敏感”，根据评价工作等级分级表判定为“三”级评价。
较敏感 (√)	三 (√)	
不敏感	三	

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016），本项目属 III 类项目，地下水环境敏感程度为“较敏感”，根据（HJ610-2016）判定依据，本项目地下水环境影响评价工作等级判定为“三”级。

#### 3、预测范围

根据《环境影响评价技术导则地下水环境》（HJ610-2016），地下水环境影响预测范围一般与调查评价范围一致。建设项目地下水环境现状调查评价范围的确定可采用公式计算法、查表法及自定义法。

##### (1) 公式计算法

当建设项目所在地水文地质条件相对简单，且所掌握的资料能够满足公式计

算法的要求时，应采用公式计算法确定：

$$L = \alpha \times K \times I \times T / n_e \quad (\text{式 1})$$

式中：L—下游迁移距离

$\alpha$ —变化系数， $\alpha \geq 1$ ，一般取 2；

K—渗透系数，m/d；

I—水力坡度，无量纲；

T—质点迁移天数，取值不小于 5000d；

$n_e$ —有效孔隙度，无量纲。

### (2) 查表法

当不满足公式计算法的要求时，可采用查表法确定。

表 7.6-6 地下水环境现状调查评价范围参照

评价等级	调查评价面积 (km <sup>2</sup> )	备注
一级	≥20	应包括重要的地下水环境保护目标，必要时适当扩大范围
二级	6~20	
三级	≤6	

### (3) 自定义法

当计算或查表范围超出所处水文地质单元边界时，应以所处水文地质单元边界为宜，可根据建设项目所在区域水文地质条件确定。

根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》(HJ610-2016)结合建设项目所在地水文地质条件及地形坡度、地层岩性等相关水文地质资料，并结合现场调查，选取自定义法确定本项目地下水环境影响评价范围：评价区东南侧以朱家沟为界，东北侧、西南侧及西北侧均以地表分水岭为界，本项目地下水环境评价范围共计约 11.80km<sup>2</sup>。

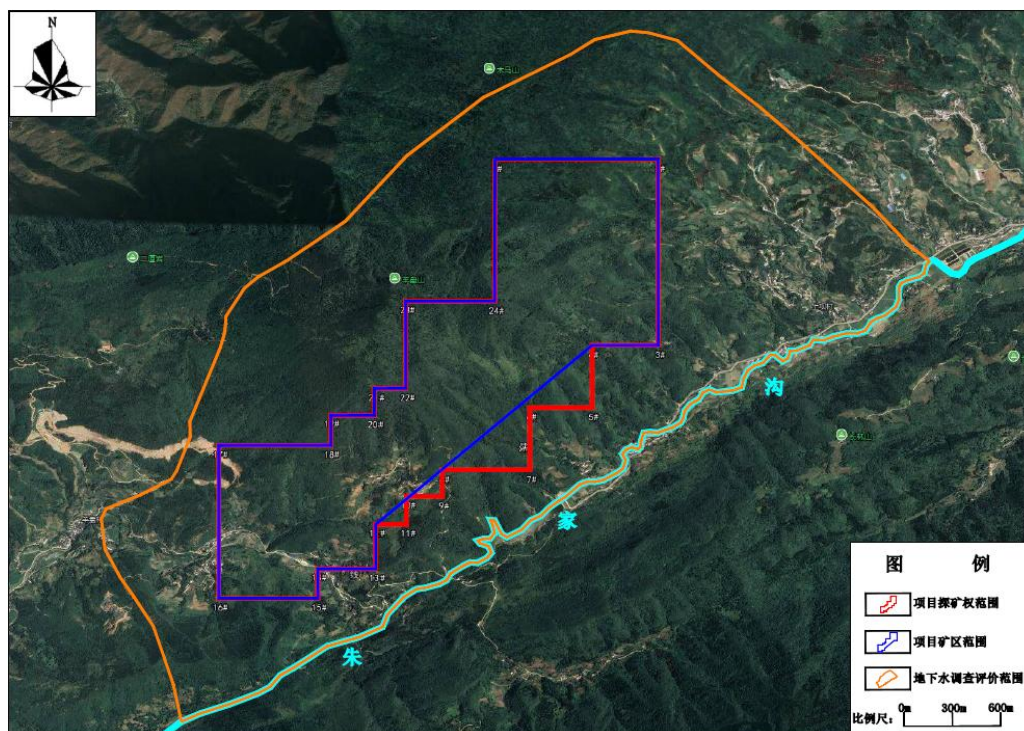


图 7.6-4 地下水调查评价范围图

#### 4、预测情景设置

本项目主要构筑物包括：

- 1) 主体工程：采场开拓系统，采场坑口工业场地、充填站。
- 2) 公辅工程：运输系统、通风系统、空压系统、截排洪系统、机修车间、生产用水高位水池、充填站高位水池、供配电系统。
- 3) 仓储或其他工程：废石临时中转堆场、绿化等。
- 4) 环保工程：矿坑涌水沉淀水池、废石临时中转堆场淋滤水收集池、一体化二级生化污水处理设施、机修废水隔油池、危废暂存间。
- 5) 办公生活设施：办公室等。

根据工程分析和产污环节分析，本项目可能的产污构筑物主要为：机修车间、矿坑涌水沉淀水池、废石临时中转堆场淋滤水收集池、一体化二级生化污水处理设施、机修废水隔油池、危废暂存间。其中危废暂存间用于暂存危险固废，运行过程中均无持续性地下水污染源产生及下渗所需水力条件，机修车间仅存在少量石油类的跑冒滴漏。环评要求危废暂存间和机修车间需采取重点防渗及地下水环境保护措施；在采取相应措施后，运行过程中产生污染物下渗进入含水层几率较小。因此，危废暂存间和机修车间不作为本次预测工作重点。本环评将重点针对

矿坑涌水沉淀水池、一体化二级生化污水处理设施、机修废水隔油池、废石临时中转堆场淋滤水收集池进行预测。

正常状况下各池体需采取相应防渗及地下水环境保护措施；在采取相应措施后，以上构筑物运行过程中产生污染物下渗进入含水层几率较小。因此，以上构筑物不作为本次预测工作重点。因此，这里仅预测非正常工况，主要考虑池体防渗层由于老化、腐蚀等原因出现破裂后，导致废水持续泄露进入地下水系统中，并且下渗进入含水层，对地下水造成的影响。

### 5、预测源强

表 7.6-7 本项目运行状况设计

构筑物	正常状况	非正常状况
矿坑涌水沉淀水池、一体化二级生化污水处理设施、机修废水隔油池、废石临时中转堆场淋滤水收集池	环评要求依据（HJ610-2016），并借鉴相关规范及标准进行防渗，采用重点防渗措施，在采取防渗措施情况下，正常运行状况对地下水环境较小，将不作为预测重点。	各池体因腐蚀等原因出现裂缝，池体防渗层裂缝面积占池体面积 5%，池体内水位高度取满载水头。泄漏时间按 30d 考虑。考虑最大不利影响即不考虑包气带的吸附作用，泄漏废水下渗全部进入地下水系统。

(1) 计算公式如下：

假设正常状况下各池体构筑物废水下渗满足达西定律，正常运行状况下，废水穿过防渗层及包气带，渗漏进入含水层废水下渗量可采用基于达西定律具有防渗层条件的下渗量估算公式进行估算：

$$Q = K_1 A \frac{h_{\text{池}} - h_1}{h_{\text{防}}} \quad (\text{式2})$$

$$K_1 A \frac{h_{\text{池}} - h_1}{h_{\text{防}}} = K_2 A \frac{h_1}{h_{\text{包}}} \quad (\text{式3})$$

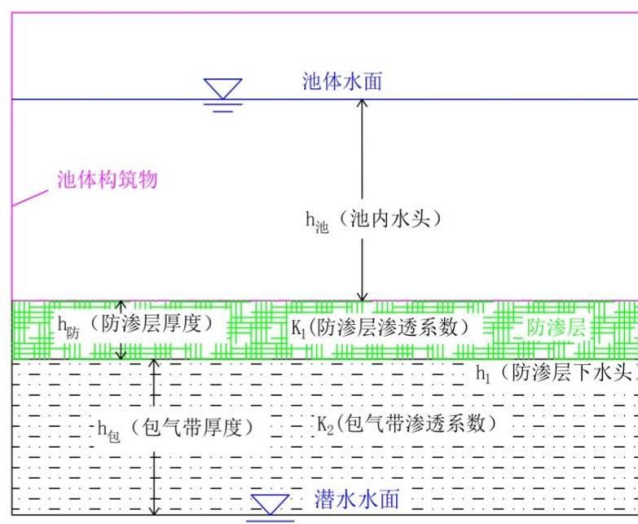


图 7.6-5 有防渗层条件的池体构筑物废水下渗示意图

非正常运行状况，池体未破损区仍采用式 2、式 3 进行估算，破损区可直接依据达西公式进行估算：

$$Q = K_2 A \frac{h_{池} + h_{包}}{h_{包}} \quad (式4)$$

式中： $K_1$ —防渗层渗透系数（m/d）；

$K_2$ —包气带渗透系数（m/d）；

$h_{池}$ —池体内水头高度；

$h_1$ —池内水头克服防渗层阻力后，防渗层底板水头（m）；

$Q$ —池体内废水渗漏量（ $m^3/d$ ）；

$h_{防}$ —防渗层厚度（m）；

$h_{包}$ —包气带厚度（m）；

$A$ —池体面积（ $m^2$ ）。

## (2) 源强估算：

根据本项目运行状况分析，项目正常运行状况下对地下水环境影响极小。非正常状况下，矿坑涌水沉淀水池、一体化二级生化污水处理设施、机修废水隔油池、废石临时中转堆场淋滤水收集池下渗量统计见下表，由于充填体泌水及充填管道清洗废水经涌水沉淀池沉淀后用作矿山、配套选厂使用，因此矿坑涌水沉淀水池污染物包括涌水和充填体泌水，其中涌水源强根据涌水水质确定（注：项目为新建项目，矿山未进行开采，涌水取自于探矿坑道内渗水，涌水水质详见附件，除本项目外亦参照企业莲花矿区天然沥青矿采矿项目涌水水质），充填体泌水源

强参考相关类型项目源强确定；淋滤水收集池源强根据废石浸出毒性数据确定，其他根据可研资料及物料平衡和水平衡，可计算出非正常状况下的污染源强，见下表：

表 7.6-8 污染源下渗量计算

矿坑涌水沉淀水池源强核算								
预测因子	COD <sub>Mn</sub>	NH <sub>3</sub> -N	Zn	As	Ni	Cd	F	硫化物
浓度 (mg/L)	1.0	0.448	0.57	0.0008	0.0142	0.0029	0.138	0.006
下渗量 (m <sup>3</sup> /d)	0.56							
废石临时中转堆场淋滤水收集池源强核算								
预测因子	Zn	As	F	硫化物				
浓度 (mg/L)	0.31	0.00477	1.02	0.02				
下渗量 (m <sup>3</sup> /d)	0.24							
机修废水隔油池源强核算								
预测因子	石油类							
浓度 (mg/L)	50							
下渗量 (m <sup>3</sup> /d)	0.04							
一体化二级生化污水处理设施源强核算								
预测因子	COD <sub>Mn</sub>			NH <sub>3</sub> -N				
浓度 (mg/L)	100			25				
下渗量 (m <sup>3</sup> /d)	0.20							

注：其中 COD<sub>Cr</sub> 参考经验值按 COD<sub>Mn</sub>：COD<sub>Cr</sub>=1：3 进行换算

经计算，项目非正常工况下各产污构筑物泄露量如下：矿坑涌水沉淀水池下渗量为 0.56m<sup>3</sup>/d；废石临时中转堆场淋滤水收集池下渗量为 0.24m<sup>3</sup>/d；机修废水隔油池下渗量为 0.04m<sup>3</sup>/d；一体化二级生化污水处理设施下渗量为 0.20m<sup>3</sup>/d。

## 6、预测因子、范围及时段

根据建设项目污染物的实际情况和预测的可行性，同时考虑预测因子的代表性，选取污染物相对较高浓度为源强进行地下水环境污染的预测，本次评价将重点针对矿坑涌水沉淀水池、一体化二级生化污水处理设施、机修废水隔油池、废石临时中转堆场淋滤水收集池进行预测。选取的预测因子主要为 Zn、As、Ni、Cd、F、硫化物、石油类、COD<sub>Mn</sub>、NH<sub>3</sub>-N。



根据现场调查、评价区水文地质条件，综合考虑边界条件及模型图框范围要求，确定本项目预测范围：东南侧以朱家沟为界，东北侧、西南侧及西北侧均以地表分水岭为界，本项目地下水环境评价范围共计约 11.80km<sup>2</sup>。

针对本项目产污特征，本次预测时段主要为：项目运行期非正常状况下发生后 0~7300d（20a）的地下水环境影响。

## 7、预测方法及结果

### 1) 预测方法

由于本项目无重质非水相污染物，主要污染物为污水，污染物泄漏后将会污染潜水含水层，因此本次地下水模型主要模拟评价区域内的潜水含水层。采用解析法进行预测。

含有污染物的废水将以入渗的方式进入含水层，从保守角度，本次计算忽略污染物在包气带的运移过程。项目地地下水流向呈一维流动，地下水位动态稳定，因此污染物在浅层含水层中的迁移，可概化为瞬时注入示踪剂（平面瞬时点源）的一维稳定流动二维水动力弥散问题，当取平行地下水流动的方向为 x 轴正方向时，则污染物浓度分布模型如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M/M}{4\pi n t \sqrt{D_L D_T}} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t}\right]}$$

式中：x、y -计算点处的位置坐标，m；

t -时间，d；

C (x, y, t) -t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，g/L；

M -含水层的厚度，m；

m<sub>M</sub> -长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，kg；

u -水流速度，m/d；

n -有效孔隙度，无量纲；

D<sub>L</sub> -纵向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

D<sub>T</sub> -横向弥散系数，m<sup>2</sup>/d；

π -圆周率。

### 2) 参数选取

①含水层厚度 M：根据《广元幅 1:20 万综合水文地质图》及其配套水文地质普查报告，结合项目地质勘察报告和钻孔资料，本项目目标含水层所在地层厚度

大于 350m（其中风化带含水层厚度平均约为 80m），即 M 取值约 80m。

本项目目标含水层厚度平均取约 40m。

②瞬时注入的示踪剂质量  $m_M$ 。

③含水层的平均有效孔隙度  $n$ ：考虑含水层岩性特征，根据相关经验，项目厂区所处水文地质单元碎屑岩类基岩裂隙水含水层有效孔隙度取 0.10。

④水流速度  $u$ ：根据现场调查和矿山勘探资料，同时依据抽水试验成果，项目区所处水文地质单元水力坡度约 5%，渗透系数平均约  $2.396 \times 10^{-5} \text{cm/s}$  (0.0207m/d)。根据达西定律， $u=ki/n$ ，故通过计算项目区所处水文地质单元地下水流速  $u=0.010\text{m/d}$ 。

⑤纵向弥散系数  $D_L$ ：参考 Gelhar 等人关于纵向弥散度与观测尺度关系的理论，根据本次污染场地的研究尺度，纵向弥散度  $\alpha L$  取值为 20m，纵向弥散系数  $D_L=\alpha L \times u$ ，项目厂区所处水文地质单元  $D_L$  取值为  $0.20\text{m}^2/\text{d}$

⑥横向弥散系数  $D_T$ ：根据经验，一般横向弥散系数  $D_T/D_L = 0.1$ ，故项目厂区所处水文地质单元横向弥散系数取值为  $0.02\text{m}^2/\text{d}$ 。

表 7.6-9 参数取值表

类别	含水层厚度 (M)	有限孔隙度 (n)	渗透系数 (K)	水力坡度 (I)	水流速度 (u)	纵向弥散系数 (D <sub>L</sub> )	横向弥散系数 (D <sub>T</sub> )
值	80	0.10	0.021m/d	5%	0.010m/d	0.20m <sup>2</sup> /d	0.02m <sup>2</sup> /d

### 3) 预测结果

各产污构筑物泄漏污染物影响范围及迁移距离见下表：

表 7.6-10 矿坑涌水沉淀水池泄漏地下水中各污染物各时间点超标范围

污染源	模拟时间 (d)	中心迁移距离 (m)	最大贡献浓度 (mg/L)	最大超标距离 (m)	超标范围 (m <sup>2</sup> )	标准限值 (mg/L)
COD <sub>Mn</sub> 16.8g	30	0.3	0.176152	-	-	3.0
	60	0.6	0.088077	-	-	
	100	1	0.052845	-	-	
	365	3.65	0.014478	-	-	
	1000	10	0.005285	-	-	
	1825	18.25	0.002895	-	-	
	3650	36.5	0.001448	-	-	
NH <sub>3</sub> -N 7.5264g	7300	73	0.000724	-	-	0.50
	30	0.3	0.078916	-	-	
	60	0.6	0.039458	-	-	
	100	1	0.023675	-	-	

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

	365	3.65	0.006486	-	-	
	1000	10	0.002368	-	-	
	1825	18.25	0.001297	-	-	
	3650	36.5	0.000649	-	-	
	7300	73	0.000324	-	-	
Zn 9.576g	30	0.3	0.100407	-	-	1.0
	60	0.6	0.050203	-	-	
	100	1	0.030122	-	-	
	365	3.65	0.008253	-	-	
	1000	10	0.003013	-	-	
	1825	18.25	0.001651	-	-	
	3650	36.5	0.000825	-	-	
As 0.013g	30	0.3	0.000141	-	-	0.01
	60	0.6	0.000071	-	-	
	100	1	0.000043	-	-	
	365	3.65	0.000011	-	-	
	1000	10	0.000004	-	-	
	1825	18.25	0.000003	-	-	
	3650	36.5	0.000002	-	-	
	7300	73	0.000001	-	-	
Ni 0.24g	30	0.3	0.002501	-	-	0.02
	60	0.6	0.001251	-	-	
	100	1	0.000750	-	-	
	365	3.65	0.000205	-	-	
	1000	10	0.000075	-	-	
	1825	18.25	0.000041	-	-	
	3650	36.5	0.000021	-	-	
	7300	73	0.000010	-	-	
Cd 0.04872g	30	0.3	0.000529	-	-	0.005
	60	0.6	0.000266	-	-	
	100	1	0.000161	-	-	
	365	3.65	0.000041	-	-	
	1000	10	0.000015	-	-	
	1825	18.25	0.000011	-	-	
	3650	36.5	0.000008	-	-	
	7300	73	0.000004	-	-	
F 2.3184g	30	0.3	0.024309	-	-	1.0
	60	0.6	0.012155	-	-	
	100	1	0.007293	-	-	
	365	3.65	0.001998	-	-	
	1000	10	0.000729	-	-	
	1825	18.25	0.000400	-	-	

	3650	36.5	0.000200	-	-	
	7300	73	0.000100	-	-	
硫化物 0.1008g	30	0.3	0.001057	-	-	0.02
	60	0.6	0.000528	-	-	
	100	1	0.000317	-	-	
	365	3.65	0.000087	-	-	
	1000	10	0.000032	-	-	
	1825	18.25	0.000017	-	-	
	3650	36.5	0.000009	-	-	
	7300	73	0.000004	-	-	

表 7.6-11 机修废水隔油池泄漏地下水中各污染物各时间点超标范围

污染源	模拟时间 (d)	中心迁移距离 (m)	最大贡献浓度 (mg/L)	最大超标距离 (m)	超标范围 (m <sup>2</sup> )	标准限值 (mg/L)
石油类 60g	30	0.3	0.524263	7.81	56.05	0.05参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)
	60	0.6	0.262131	9.52	79.05	
	100	1	0.157279	10.58	91.14	
	365	3.65	0.043090	-	-	
	1000	10	0.015728	-	-	
	1825	18.25	0.008618	-	-	
	3650	36.5	0.004309	-	-	
	7300	73	0.002155	-	-	

表 7.6-12 一体化二级生化污水处理设施泄漏地下水中各污染物各时间点超标范围

污染源	模拟时间 (d)	中心迁移距离 (m)	最大贡献浓度 (mg/L)	最大超标距离 (m)	超标范围 (m <sup>2</sup> )	标准限值 (mg/L)
COD <sub>Mn</sub> 600g	30	0.3	6.291152	4.52	17.67	3.0
	60	0.6	3.145576	6.12	22.28	
	100	1	1.887345	-	-	
	365	3.65	0.517081	-	-	
	1000	10	0.188735	-	-	
	1825	18.25	0.103416	-	-	
	3650	36.5	0.051708	-	-	
	7300	73	0.025854	-	-	
NH <sub>3</sub> -N 150g	30	0.3	1.572788	5.55	27.34	0.50
	60	0.6	0.786394	6.26	29.62	
	100	1	0.471836	-	-	
	365	3.65	0.129270	-	-	
	1000	10	0.047184	-	-	
	1825	18.25	0.025854	-	-	
	3650	36.5	0.012927	-	-	
	7300	73	0.006464	-	-	

表 7.6-13 废石临时中转堆场淋滤水收集池泄漏地下水中各污染物各时间点超标范围

污染源	模拟时间 (d)	中心迁移距离 (m)	最大贡献浓度 (mg/L)	最大超标距离 (m)	超标范围 (m <sup>2</sup> )	标准限值 (mg/L)
Zn 2.232g	30	0.3	0.024209	-	-	1.0
	60	0.6	0.012190	-	-	
	100	1	0.007383	-	-	
	365	3.65	0.001889	-	-	
	1000	10	0.000687	-	-	
	1825	18.25	0.000515	-	-	
	3650	36.5	0.000343	-	-	
	7300	73	0.024209	-	-	
As 0.035g	30	0.3	0.000380	-	-	0.01
	60	0.6	0.000191	-	-	
	100	1	0.000116	-	-	
	365	3.65	0.000030	-	-	
	1000	10	0.000011	-	-	
	1825	18.25	0.000008	-	-	
	3650	36.5	0.000005	-	-	
	7300	73	0.000380	-	-	
F 7.344g	30	0.3	0.079654	-	-	1.0
	60	0.6	0.040110	-	-	
	100	1	0.024292	-	-	
	365	3.65	0.006214	-	-	
	1000	10	0.002260	-	-	
	1825	18.25	0.001695	-	-	
	3650	36.5	0.001130	-	-	
	7300	73	0.079654	-	-	
硫化物 0.144g	30	0.3	0.001562	-	-	0.02
	60	0.6	0.000786	-	-	
	100	1	0.000476	-	-	
	365	3.65	0.000122	-	-	
	1000	10	0.000044	-	-	
	1825	18.25	0.000033	-	-	
	3650	36.5	0.000022	-	-	
	7300	73	0.001562	-	-	

根据预测结果可知，当矿坑涌水沉淀水池、机修废水隔油池、一体化二级生化污水处理设施、废石临时中转堆场淋滤水收集池发生泄漏后地下水中污染物在短时间内浓度增加，在地下水水流作用下污染羽不断向周边扩散，污染物主要向地下水下游方向运移。随着时间的增加，污染的范围不断扩大，中心浓度也随着地下水水流向下游方向发生迁移，在地下水的稀释和岩土体的物理化学作用下，

中心浓度不断减小。本项目区域地下水执行《地下水质量标准》(GB/T 14847-2017)中的III类标准(COD<sub>Mn</sub>≤3.0mg/L、NH<sub>3</sub>-N≤0.50mg/L, Zn≤1.0mg/L、As≤0.01mg/L、Ni≤0.02mg/L、Cd≤0.005mg/L、F≤1.0mg/L、硫化物≤0.02mg/L),石油类未列入《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017),参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)(石油类≤0.05mg/L)。

分析非正常运行状况污染源浓度变化趋势,各构筑物发生泄漏时各污染物最大浓度贡献值叠加背景值,矿坑涌水沉淀水池和废石临时中转堆场淋滤水收集池各预测因子均未出现超标;机修废水隔油池石油类超标范围集中于构筑物下游15m范围内,超标时长集中于0~365d。一体化二级生化污水处理设施COD<sub>Mn</sub>、NH<sub>3</sub>-N超标范围集中于构筑物下游10m范围内,超标时长集中于0~100d。

非正常运行状况下,各构筑物发生泄漏时各污染物最大浓度贡献值叠加背景值,各污染因子超标时间集中于0~365d,超标范围不超过下游15m;本项目地下水保护目标距项目区约200m~260m,不会造成超标,项目几乎对其水质无影响。

环评要求本项目运行过程中,于项目下游布设地下水水质监测井,定期对地下水水质进行监测,如发现水质异常,立刻采取有效措施(如采用水动力隔离技术)阻止污染羽的扩散迁移,将地下水控制在局部范围,避免对厂区下游地下水造成污染。

### 7.6.3 地下水环境保护措施及对策

地下水污染防治措施坚持“源头控制、分区防控、污染监控、应急响应相结合”的原则,即采取主动控制和被动控制相结合的措施。

#### 7.6.3.1 施工期地下水环境保护措施

针对施工期产污特征及与地下水环境相关要素,提出以下保护措施:

- (1) 施工区建临时污水收集系统,收集污水统一处理(或循环回用)。
- (2) 混凝土拌和废水、车辆冲洗废水中泥沙和石油类含量较高,应在施工场地设置临时沉沙池,经隔油沉淀处理后全部循环利用,不外排。
- (3) 散料堆场采取覆盖措施,防止产生水土流失污染地下水。
- (4) 施工期产生的废物主要为建筑垃圾和生活垃圾,应分类收集,并及时处理处置,确保不对地下水产生影响。

#### 7.6.3.2 运行期地下水环境保护措施

- (1) 源头控制措施

①对管道、设备、污水储存及处理构筑物等严格检查，有质量问题的及时更换，阀门采用优质产品，防止和降低“跑、冒、滴、漏”。

②禁止在厂区内任意设置排污水口，全封闭，防止流入环境中。

③项目运行过程中，严格按照环评要求对水质跟踪监测井进行监测，一旦发现水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对厂区下游地下水和地下水保护目标泉点造成污染。

④设置封闭排污沟，同时在排污沟外圈修建雨水沟，避免雨污混排，并设置初期雨水收集系统，实行“清污分流”。

## （2）分区防控措施

为防止物料、废物等跑、冒、滴、漏以及产生渗漏水污染地下水，本项目对生产车间地坪进行防渗处理，可有效防治污染物渗入地下，并及时地将渗漏的污染物收集并进行集中处理。根据《环境影响评价技术导则-地下水环境》（HJ610-2016）要求，本项目构筑物应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提出防渗技术要求，详见下表：

表 7.6-14 本项目污染控制难易程度分级

污染物控制难易程度	主要特征	本项目拟建构物	备注
难	对地下水环境由污染的物料或污染物泄露后，不能及时发现和处理	矿坑涌水沉淀水池、一体化二级生化污水处理设施、机修废水隔油池、废石临时中转堆场淋滤水收集池、危废暂存间	各类池体受地下水环境保护措施系统老化及腐蚀等因素影响，破损后废水泄漏进入地下水系统，污染物泄漏后均不能及时发现和处理。危废暂存间等如场地出现破损，危废淋滤液下渗进入地下水系统，渗漏过程不易及时发现和处理；综上，确定上述构筑物污染物控制难易程度为“难”。
易	对地下水环境由污染的物料或污染物泄露后，能及时发现和处理	机修车间、采场开拓系统，采场坑口工业场地、充填站、空压系统、截排洪系统、生产用水高位水池、供配电系统、废石临时中转堆场等	生产用水高位水池无持续性地下水污染源，各设施无埋地式管线，无埋地式、半埋地式、地上式池体，各类设备、容器、管线等均为地上式；上述功能区在非正常状况下，储存液露于地表易被及时发现和处理。
其它	-	办公生活设施、生产用水高位水池、生活用水高位水池	办公生活设施等无持续性地下水污染源或下渗所需水力条件，一般情况下不会造成地下水污染。

表 7.6-15 天然包气带防污性能分级

分级	包气带岩土渗透性能	本工程
强	岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ , 渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ , 且分布连续、稳定。	根据现场调查、本项目地质勘查资料、同区域水文地质试验成果(项目区包气带岩性以第四系残坡积物为主, 垂向渗透系数 $3.2 \times 10^{-4}cm/s \sim 5.0 \times 10^{-4}cm/s$ )。综上确定包气带防污性能为“弱”。
中	岩(土)层单层厚度 $0.5m \leq Mb < 1.0m$ , 渗透系数 $K \leq 10^{-7}cm/s$ , 且分布连续、稳定。岩(土)层单层厚度 $Mb \geq 1.0m$ , 渗透系数 $10^{-7}cm/s < K \leq 10^{-4}cm/s$ , 且分布连续、稳定。	
弱(√)	岩(土)层不满足上述“强”和“中”条件。	

表 7.6-16 地下水污染防渗分区

防渗分区	天然包气带防污性能	污染控制难易程度	污染物类型	防渗技术要求	本项目构筑物	备注
重点防渗区	弱	难	重金属、持久性有机污染物	等效黏土防渗层 $Mb \geq 6.0m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$	矿坑涌水沉淀水池、一体化二级生化污水处理设施、机修废水隔油池、废石临时中转堆场淋滤水收集池、危废暂存间	危废暂存间借鉴《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597), 其余重点防渗区借鉴同类型项目
	中-强	难			-	
	弱	易			机修车间	
一般防渗区	弱	易-难	其它类型	等效黏土防渗层 $Mb \geq 1.5m$ , $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$	采场开拓系统、采场坑口工业场地、充填站、空压系统、截排洪系统、生产用水高位水池、供配电系统、废石临时中转堆场等	-
	中-强	难				
	中	易				
简单防渗区	中-强	易	其它类型	一般地面硬化	办公生活设施	无持续性地下水污染源及下渗所需水力条件, 一般情况下不会造成地下水污染

项目构筑物中, 机修车间、矿坑涌水沉淀水池、一体化二级生化污水处理设施、机修废水隔油池、废石临时中转堆场淋滤水收集池、危废暂存间采取重点防渗措施。

采场开拓系统、采场坑口工业场地、充填站、空压系统、截排洪系统、生产用水高位水池、供配电系统、废石临时中转堆场等采取一般防渗措施。

办公生活设施等采取简单防渗措施。

**重点防渗区:** 危废暂存间的防渗措施应依据《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597) 进行设置; 环评要求以上构筑物采用防渗性能与厚度  $Mb \geq 6.0m$ , 渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7}cm/s$  黏土防渗层等效的防渗措施。

建议采用刚性+柔性防渗+防腐措施, 即采用 P8 等级混凝土+2mmHDPE 膜防渗结构, 渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-10}cm/s$ 。



建议防渗结构由上至下依次为：环氧树脂防腐层、水泥基渗透结晶型防渗涂层（ $\geq 0.8\text{mm}$ ）、抗渗（钢筋）混凝土面层（厚度300mm，抗渗等级为P8）、基层+垫层、600g/m<sup>2</sup>长丝无纺土工布、2mm厚HDPE防渗膜、600g/m<sup>2</sup>长丝无纺土工布、细砂保护层、原土压（夯）实。



图 7.6-6 重点防渗区刚性+柔性防渗+防腐结构示意图

机修车间、矿坑涌水沉淀水池、一体化二级生化污水处理设施、机修废水隔油池、废石临时中转堆场淋滤水收集池建议采取的具体防渗结构如下：水泥基渗透结晶型防渗涂层（ $\geq 0.8\text{mm}$ ）、抗渗混凝土面层（厚度300mm，抗渗等级为P8）、基层+垫层、原土压（夯）实。经分析，防渗性能可与厚度 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7}\text{cm/s}$ 黏土防渗层等效。

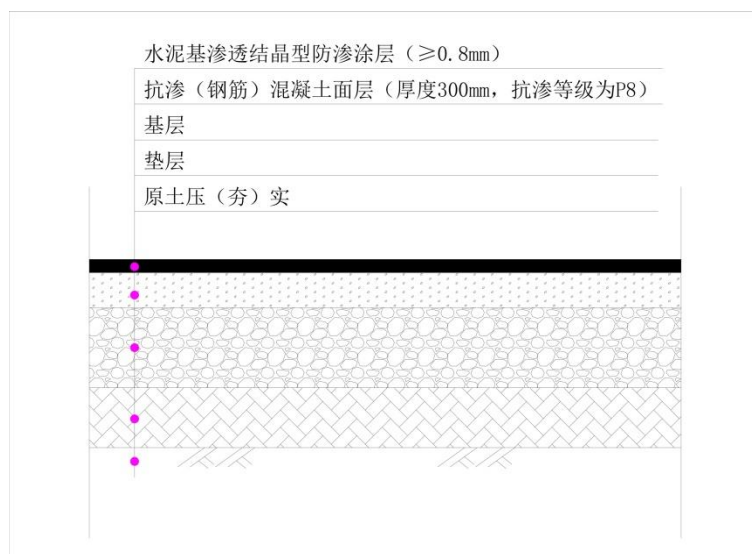


图 7.6-7 地表构筑物重点防渗示意图

一般防渗区：采场开拓系统、采场坑口工业场地、充填站、空压系统、截排

洪系统、生产用水高位水池、供配电系统、废石临时中转堆场等建议采取的具体防渗结构如下：抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P6）、基层+垫层、原土压（夯）实。经分析，其防渗性能可与厚度  $M_b \geq 1.5m$ ，渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$  的黏土防渗层等效。

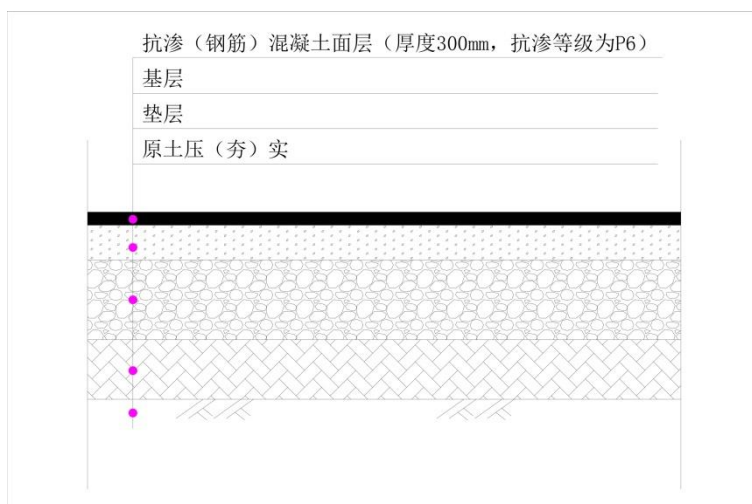


图 7.6-8 一般防渗区防渗结构示意图

**简单防渗区：**办公生活设施等采取简单防渗措施，一般地面硬化即可。

具体防渗结构应由专业设计单位设计确定，但不应低于环评提出的防渗级别和要求。

经以上防护措施后，可有效防止污染物渗漏污染地下水。

#### 7.6.4 地下水跟踪监测

针对本项目特征，在其运行期应建立地下水污染监控体系并按有关规范进行地下水监测，具体计划见下表：

表 7.6-17 地下水污染监控布点

阶段	监测功能		监测点位	监测井结构要求	基本因子		特征因子		备注
					监测项目	监测频率	监测项目	监测频率	
运营期	JC1	背景值监测井	项目区西北侧上游	新建监测井要求采用孔径不小于 100mm；终孔揭露含水层 5m 终孔；采用 PVC 管护壁填砾成井；0~2m 为实管，无需设置滤孔，2m 至孔底布置滤孔，滤孔孔径 1cm，间隔为 10cm，管壁上布置 6 列	水位 pH、 SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、 HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、 CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、 Cl <sup>-</sup> 、Na <sup>+</sup> 、 K <sup>+</sup> 、 Ca <sup>2+</sup> 、 Mg <sup>2+</sup> 、 TDS、总 硬度	每年 1 次	石油类、 COD <sub>Mn</sub> 、 NH <sub>3</sub> -N、 Zn、As、 Ni、Cd、 F、硫化物	每 半年 1 次	/
	JC2	污染监测井	项目区内						
	JC3	扩散监测井	项目区东南侧下游						

### 7.6.5 评价结论

本项目地下水环境影响评价工作等级判定为“三”级，经调查当地地下水水质良好，无原生水文地质环境问题。项目建议地下水采取分区防渗等环境污染防控措施，要求本项目运行过程中布设3个地下水跟踪监测点，实施清洁生产及各类废物循环利用，减少污染物的产生量和排放量；对工艺、管道、设备、污水储存及处理构筑物采取相应措施，防止和降低污染物跑、冒、滴、漏，将污染物泄漏的环境风险事故降到最低限度。

经预测分析，矿山开采对地下水环境影响目标即分散饮用泉点地下水资源量的影响较小，不会影响对周边散户的供水，非正常状况产污构筑物泄漏时对其水质也几乎无影响。环评要求本项目运行过程中，于项目下游布设地下水水质监测井，定期对地下水水质进行监测，如发现水质异常，立刻采取有效措施（如采用水动力隔离技术）阻止污染羽的扩散迁移，将地下水控制在局部范围，避免对下游地下水造成污染。同时鉴于极端情况下可能会对分散饮用泉点造成一定影响，当此情况下泉点受开采影响水量减少不能满足使用功能时，受影响居民饮用水问题由矿区出资解决，如寻求新的备用饮用水源或者打深井供水并铺设供水管线等措施。同时环评要求对于各巷道进行壁后围岩注浆。

分析认为，项目在实施过程中对废水产、排点采取严格的防渗措施，污水管道、水池等构筑物定期巡检，可杜绝地下水污染隐患，项目建设区域对地下水的影响不明显。建设单位需进行严格的防渗处理，落实地下水环保措施。严格落实以上措施后，项目营运期不会对区域地下水环境造成明显的不良影响。

项目在认真落实本专题报告提出的各项地下水污染防治措施的基础上，项目建设对当地地下水环境影响可以接受，从地下水环境保护角度而言，项目建设可行。

## 7.7 地表变形预防及防治

### 7.7.1 矿区地质条件现状

#### （一）地形地貌与植被地层

矿区位于朝天区西北乡北西3km，属四川省盆地北部盆周山区，东南部为沟谷，海拔较低，地形平缓，西北较高，切割相对较大，地形变陡。区内沟谷纵横，水系发育。海拔高程700-1600m，相对高差约900m。属中深切割的低、中山地貌

类型。本区域主要为灌木、草地、林地及早地。

## (二) 地层及构造

### 1. 地层

矿区内出露地层由新到老为：泥盆系中统观雾山组 ( $D_{2g}$ )、泥盆系中统金宝石组 ( $D_{2j}$ )、志留系中统韩家店组 ( $S_{2h}$ )、寒武系下统磨刀垭组 ( $\epsilon_{1m}$ )、寒武系下统长江沟组二段 ( $\epsilon_{1c^2}$ )、寒武系下统长江沟组一段 ( $\epsilon_{1c^1}$ )。

各地层岩性如下：

泥盆系中统观雾山组 ( $D_{2g}$ )：中下部岩性主要为深灰色中层含泥质灰岩夹灰-深灰色厚层珊瑚礁灰岩及青灰-深灰色薄层含碳质钙质泥岩，其中腕足动物化石及群体珊瑚化石丰富。上部为灰~浅灰色中厚层微-细晶白云岩夹深灰色厚层细晶灰质白云岩，风化后见明显的刀砍纹特征。出露于矿区西南部，与下伏金宝石组呈整合接触。

泥盆系中统金宝石组 ( $D_{2j}$ )：岩性主要为灰色中厚层石英细砂岩、灰-黄灰色厚层夹中层石英细砂岩夹黄灰色中层泥质石英粉砂岩与深灰色中-薄层炭质泥岩，局部夹有深灰-灰黑色薄层-叶片状含炭质粉砂质泥岩。砂岩中发育平行层理及低角度斜层理构造，粉砂质泥岩中发育水平层理。出露于矿区西南部，与下伏车家坝组呈平行不整合接触。

志留系中统韩家店组 ( $S_{2h}$ )：岩性以灰绿色薄层泥岩、黄绿色薄层泥岩、粉砂质泥岩为主，夹少量 5~15cm 厚的灰-黄灰色中薄层状生物碎屑灰岩、生物介壳灰岩。出露于矿区北东-西南部，地层出露不全，与上覆寒武系磨刀垭组-长江沟组一段飞来峰呈断层接触。

寒武系下统磨刀垭组 ( $\epsilon_{1m}$ )：岩性为灰色中层-巨厚层复成分中砾岩与粗砾岩互层夹少量细砾岩、含砾石英砂岩、石英粗砂岩及石英砂岩。与下伏长江沟组二段地层顶部粗砾岩、含砾粗砂岩夹细砾岩之间渐变过渡，为连续沉积的整合接触关系。

寒武系下统长江沟组二段 ( $\epsilon_{1c^2}$ )：岩性主要为深灰色中厚层含砾中-粗粒砂岩、青灰色中厚层中粗粒岩屑石英砂岩，发育平行层理及斜层理构造。上部为灰-黄灰色中厚层具斜层理含砾砂岩夹灰色厚层-块状含砾粗砂岩及中细砾岩透镜体，发育板状斜层理、槽状斜层理。

寒武系下统长江沟组一段 ( $\epsilon_{1c^1}$ )：岩性主要为深灰色中厚层钙质岩屑石英

细砂岩、深灰-灰黑色中-薄层钙泥质石英粉砂岩、青灰色中薄层石英细-粉砂岩与黄绿色薄层粉砂质泥岩韵律互层。砂岩中发育平行层理、滑塌及包卷层理构造、条带状层理发育、小型浪成波痕构造。区内地层未出露完全，与下伏志留系韩家店组呈飞来峰断层接触。为区内主要含矿地层。

## 2.构造

矿区处于龙门山推覆滑覆带前缘北段，跨松林坡推覆构造带（IV）与宝珠寺飞来峰构造群（V）两个构造变形单元（据水磨幅 1:5 万区调报告），以寒武纪-三叠纪构造层为主体，构造变形强烈，褶皱与断裂发育，分布大量的飞来峰构造。宝珠寺飞来峰群以马伏山断层为界，分为莲花石-土地坪飞来峰群与羊盘山-木马山飞来峰群，矿区地质构造与羊盘山-木马山飞来峰群关系密切。

矿区内构造为两期飞来峰， $D_{2g}$ 、 $D_{2j}$ 、 $S_{3c}$  在矿区西南部构造飞来峰中呈断片出露于  $\epsilon_{1c'}$  地层之上； $\epsilon_{1m}$ 、 $\epsilon_{1c^2}$ 、 $\epsilon_{1c'}$  在矿区北部构造飞来峰中呈断片出露于下部  $S_{2h}$  之上。

### （三）开采矿体特征

#### 1.含沥青矿地层特征

矿区层状天然沥青矿赋存于木马山飞来峰边界断裂破碎带内，该边界断裂的上盘为下寒武统长江沟组一段（ $\epsilon_{1c'}$ ）地层，下盘地层为下志留系韩家店组，矿体主要赋存在该断裂上盘下寒武统长江沟组一段地层一侧的破碎带内，底板为下伏韩家店组灰绿色泥岩、粉砂质泥岩，具有明显颜色及岩性变化。

含矿地层为寒武系下统长江沟组一段（ $\epsilon_{1c'}$ ）：岩性主要为深灰色中厚层钙质岩屑石英细砂岩、深灰-灰黑色中-薄层钙泥质石英粉砂岩、青灰色中薄层石英细-粉砂岩与黄绿色薄层粉砂质泥岩韵律互层。砂岩中发育平行层理、滑塌及包卷层理构造、条带状层理发育、小型浪成波痕构造。区内地层未出露完全，与下伏志留系韩家店组（ $S_{2h}$ ）呈飞来峰断层接触。

木马山飞来峰边界断裂破碎带在地表沿呈北东-南西向的半岛带状分布，延续至矿区北西部木马山另一侧，整体呈向形形态，区内地表露头延伸长约 7.9km，向深部延伸，分布区域南北长约 4.5km，东西宽约 2.5km，断裂破碎带内断层岩主要为断层角砾岩、碎裂岩、碎粉岩和碎裂岩化岩石，沥青呈网脉状、浸染状沿这些断层岩的裂隙充填，原岩主要为石英砂岩、粉砂岩、泥岩，少部分为硅质岩、白云质灰岩、白云岩，可作为区域找矿线索。

## 2.矿体（层）分布规律及形态特征

区内共有一层天然沥青主矿体（I号矿体）位于长江沟组飞来峰底部与下盘志留系韩家店组接触面之上，沿飞来峰断裂边界破碎带连续产出。另矿区中部长江沟组一段内见一个脉状次要矿体（II号矿体），为构造形变时产生拉张裂隙赋矿，位于矿区中部I号矿体之上。

I号矿体为主要矿体，呈似层状，连续性好，呈面状分布，出露标高+700m~+1105m，长约3.9km，宽约0.7km，出露面积约2.8km<sup>2</sup>倾向205~335°，倾角15~42°。工程控制矿体底板最高标高+981.891m，最低标高+130.887m，相对高差约851.004m。

II号矿体呈脉状，延伸规模小，该矿体位于矿区中部0至11号勘查线空筒树一带，为隐伏矿体，走向北西-南西向，延伸规模小（约220m），产状约290°∠84°，厚度0.30m~5.57m，平均厚度1.89m，沥青矿品位33.60~46.40%，平均品位44.25%。控制高程976.508~1094.762m。在邻区地质调查工作中发现，矿区外围飞来峰向形北西翼也发现有类似脉状矿体。

## 3.矿体（层）特征

根据区内天然沥青矿的赋存空间位置及产出状态，可将其分为两类，一是赋存于木马山飞来峰边界断裂破碎带内（长江沟组一段）似层状天然沥青矿，二是赋存于长江沟组张节理中的脉状天然沥青矿。

### （1）I号矿体

根据本次钻孔控制成果显示该矿体全区稳定，为矿区主矿体，赋存于木马山飞来峰边界断裂上盘下寒武统长江沟组一段地层一侧的破碎带内。主要为深灰色中厚层钙质岩屑石英细砂岩、深灰-灰黑色中-薄层钙泥质石英粉砂岩、青灰色中薄层石英细-粉砂岩与黄绿色薄层粉砂质泥岩韵律互层。

顶板围岩为长江沟组一段灰色、浅灰绿色粉砂岩、泥质粉砂岩，裂隙中充填少量天然沥青矿细脉。底板围岩为韩家店组灰绿色泥岩、粉砂质泥岩，顶板裂隙中充填极少量天然沥青矿细脉。岩石中天然沥青含量通常小于6%。

该矿体由本次勘查施工的74个钻孔均控制。矿区工程控制I号矿体最高标高+981.891m（CZK8-1），最低标高+130.887m（CZK72-10），相对高差约851.004m。区内矿体埋深0~820m。

I号矿体工程控制矿体厚度1.87m~21.06m，平均厚度9.90m，厚度变化系数

为 52%，矿体厚度变化较稳定。

(2) II号矿体

底部围岩：长江沟组粉砂岩。岩石中天然沥青含量通常小于 6%。

矿体：位于矿区中部 0 至 11 号勘查线空筒树一带，本次勘探有 2 个钻孔（CZK0-1、CZK11-2）和一个坑道（PD1）控制该矿体。该矿体走向北西-南西向，延伸约 220m，产状约  $290 \angle 84$ ，厚度 0.30m~5.57m，平均厚度 1.89m，单工程沥青矿品位 33.60%~46.40%，单工程平均沥青矿品位 39.27%；单样品沥青矿品位 29.72%~51.83%，单样品沥青矿平均品位 44.41%；矿体平均品位 44.25%。控制高程+976.508~+1094.762m。

顶部围岩：长江沟组粉砂岩。岩石中天然沥青含量通常小于 6%。

矿区内可采矿体特征见表 1。

表 7.7-1 可采矿体基本特征表

矿体编号	赋存层位	矿体间距(m)	矿体厚度			矿体平均倾角	矿体顶底板		矿体稳定性
			总厚度	沥青矿品位	控制高程		顶板	底板	
I号	下寒武统长江沟组一段	/	1.87~21.06m, 平均 9.90m	7.80%~13.31%, 平均品位 9.65%	+130.887~ +851.004m	$\frac{15\sim 42^\circ}{30^\circ}$	长江沟组一段灰色、浅灰绿色粉砂岩、泥质粉砂岩	韩家店组灰绿色泥岩、粉砂质泥岩	较稳定, 呈似层状, 连续性好, 呈面状分布
II号	下寒武统长江沟组一段		0.30~5.57m, 平均 1.89m	33.60%~46.40%, 平均品位 44.25%	+976.508~ +1094.762m	84°	长江沟组粉砂岩	长江沟组粉砂岩	较稳定, 呈脉状



### (三) 采矿沉陷区特征

矿区地处四川北部边缘，山地向盆地过渡地带，摩天岭、米仓山东西向横亘市北，分别为川甘、川陕界山，地势由北向东南倾斜，山脊相对高差达 3200 余米，区内属中高山区，山势陡峭，沟壑纵横，荆棘丛生，通视条件亦较差。

矿区内现状地质灾害发育中等，现状斜坡处于基本稳定状态。矿区地面与斜坡稳定性分级属基本稳定级。矿区内地势陡峭，整体北高南低，陡崖、陡坡区多见早期崩塌堆积体，偶见浅表土体滑坡。区内，地表水体不发育，以 V 型季节性冲沟为主，区内短时间强降雨频繁。

区内人类活动较强烈，公路开挖形成高陡边坡，自然及人为因素诱发的泥石流灾害频发，使区内地形地貌产生改变，矿山尚未开采，修房筑路局限在人口密集区且将采取措施进行环境保护，影响属较轻级。

#### 7.7.2 沉陷区预测分析

##### (一) 地表沉陷的预测方法、模式及参数选取

##### 1. 地表沉陷的预测方法及模式

根据矿井采矿条件，本次预测采用国家煤炭局《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规程》中推荐的概率积分法最大值预测方法，模式为：

##### 1) 工作面地表点的移动与变形

##### (1) 下沉 $W(x,y)$

工作面地表点(x,y)的下沉预测公式为：

$$W(x,y) = W_{\max} \int_A f(x,y,s,t) dA$$

$$\text{其中： } f(x,y,s,t) = \frac{1}{r^2} \exp\left\{-\frac{\pi}{r^2} [(x-s-d)^2 + (y-t)^2]\right\}$$

$$W_{\max} = qm \cos \alpha$$

$$r = (H_{\text{下}} - s \cdot \text{tg} \alpha) / \text{tg} \beta$$

$$d = (H_{\text{下}} - s \cdot \text{tg} \alpha) \cdot \text{Ctg} \theta$$

##### (2) 倾斜 $i_L$

地表任意点沿 L 方向倾斜为：

$$i_L = \frac{\partial W(x,y)}{\partial L}$$

(3) 曲率  $K_L$

地表任意点沿 L 方向的曲率为：

$$K_L = \frac{\partial^2 W(x,y)}{\partial L^2}$$

(4) 水平移动  $u_L$

$$u_L = u_x \cos \varphi + u_y \sin \varphi$$

其中： $u_x = b \cdot W_{\max} \int_A r \cdot \frac{\partial f}{\partial x} dA + \text{Ctg} \theta \cdot W(x, y)$

$$u_y = b \cdot W_{\max} \int_A r \cdot \frac{\partial f}{\partial y} dA$$

(5) 水平变形  $\varepsilon_L$

$$\varepsilon_L = \frac{\partial u_L}{\partial L} = \varepsilon_x \cdot \cos \varphi + \varepsilon_y \cdot \sin \varphi + r_{xy} \cos \varphi \cdot \sin \varphi$$

其中： $\varepsilon_x = \frac{\partial u_x}{\partial x}$

$$\varepsilon_y = \frac{\partial u_y}{\partial y}$$

$$r_{xy} = \frac{\partial u_x}{\partial y} + \frac{\partial u_y}{\partial x}$$

式中： $W_{\max}$ ——充分采动下沉值，mm；

$H_T$ ——下山边界采深，m；

$\alpha$ ——矿层倾角，度；

$\text{tg}\beta$ ——主要影响角正切；

$\theta$ ——开采影响传播角，度；

$q$ ——下沉系数；

$b$ ——水平移动系数；

$m$ ——矿层开采厚度，mm；

$\varphi$ ——由 x 到 y 方向的夹角，度。

受多工作面开采影响，地表点(x,y)的移动变形为各工作面在该点产生的移动变形的叠加值。

2) 走向主断面上地表移动和变形最大值及其位置预测模式

最大下沉值： $W_{\max} = M \times q \times \cos \alpha$ ， $mm$ ；

最大倾斜值： $I_{\max} = W_{\max} / r$ ， $mm/m$ ；

最大曲率值： $K_{\max} = 1.52 W_{\max} / r^2$ ， $10^{-3} / mm$ ；

最大水平移动值： $U_{\max} = b \times W_{\max}$ ， $mm$ ；

最大水平变形值： $\varepsilon_{cm} = 1.52 \times b \times W_{\max} / r$ ， $mm/m$ 。

式中： $M$ — 矿层采高， $mm$ ；

$\alpha$ — 矿层倾角；

$q$ — 下沉系数；

$b$ — 水平移动系数；

$r$ — 主要影响半径， $m$ ， $r = H / \tan \beta$ ；

$H$ — 矿层埋深， $m$ 。

## 2. 有关参数的确定

根据矿体围岩稳定性，对 I 号矿体水平厚度小于 8m 的矿段设计采用上向水平分层充填法，对 I 号矿体水平厚度大于 8m 的矿段设计采用进路充填法；II 号矿体资源较少，设计采用浅孔留矿嗣后充填法。

### 1) 等价采高的确定：

$$M_e = M\eta + (\delta + \Delta)(1 - \eta)$$

式中： $M_e$ — 等价采高， $mm$ ；

$M$ — 矿层采高， $mm$ ；

$\delta$ — 充填前顶底板移进量， $mm$ ，取  $0.03M$ ；

$\Delta$ — 充填体未接顶距， $mm$ ，充填率 100%，取 0；

$\eta$ — 充填体的压缩率，取 0.1；

### 2) 下沉系数的确定：

地表下沉系数： $q_b = q(1 + \chi)$

$$q = 0.5(0.9 + p)$$

$$\text{综合评价系数： } P = \frac{\sum m_i Q_i^L}{\sum m_i}$$

式中： $q_b$ — 充填开采下沉系数；

$q$ —垮落法下沉系数；

$\chi$ —为调节系数，取值范围 0.05~0.10 之间；

$m_i$ —覆岩  $i$  分层的法线厚度， $m$ ；

$Q_i$ —覆岩  $i$  分层的岩石评价系数；

$P$ —覆岩综合评价系数。

3) 水平移动系数： $b = 0.3(1 + 0.0086\alpha)$

式中： $\alpha$ —矿层倾角；

4) 影响半径的确定： $r = H/\text{tg}\beta$

式中： $H$ —开采边界处的采深， $m$ ；

5) 开采影响传播角：

开采影响传播角与矿层倾角的关系为：

$\alpha \leq 45^\circ$  时  $\theta = 90^\circ - 0.68\alpha$ ；

$\alpha \geq 45^\circ$  时  $\theta = 28.8^\circ + 0.68\alpha$

6) 拐点移动距：

$S = 0.1 \sim 0.177H$

式中： $H$ —开采矿层平均埋深， $m$ ；

参照《建筑物、水体、铁路及主要井巷煤柱留设与压煤开采规范》中推荐的“按覆岩性质区分的地表移动一般参数综合表”，并结合本地区邻近矿山的实验经验，综合计算得出相关参数值见表 2。

## (二) 地表沉陷预测结果

根据上述各参数，通过中国矿业大学开采沉陷预测预报系统（环评版）计算机程序模拟计算，确定地表下沉、移动与变形值的大小。其结果见表 3。

按照矿山行业远粗近细的评价原则，绘制了下列附图：

图 10 全井田地表下沉等值线图；

图 11 全井田地表倾斜（东西方向）等值线；

图 12 全井田地表倾斜（南北方向）等值线；

图 13 全井田地表曲率（东西方向）等值线；

图 14 全井田地表曲率（南北方向）等值线；

图 15 全井田地表水平变形（东西方向）等值线；

图 16 全井田地表水平变形（南北方向）等值线；

图 17 全井田地表水平移动（东西方向）等值线；

图 18 全井田地表水平移动（南北方向）等值线。

表 7.7-2 相关参数取值表

参 数	数值范围	
	I号矿体	II号矿体
矿体编号		
矿体平均倾角 $\alpha$ (°)	15~42°, 取 30°	84°
下沉系数 $q_b$	初次采动取 0.68, 复采取 0.76	初次采动取 0.68
水平移动系数 $b$	0.38	0.52
移动角 (°)	$\delta=70^\circ$ ; $\beta=52^\circ$	$\delta=71.5^\circ$ ; $\beta=62^\circ$
主要影响角正切 $\text{tg}\beta$	1.07 (较垮落法小 0.2~0.5)	2.0
开采影响传播角 $\theta$	69.6°	85.9°
拐点移动距 (S)	0.177H	0.1H

表 7.7-3 地表沉陷计算结果表

变形类型	四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿	
	最大值	最小值
下沉 (mm)	1403.11	
倾斜(南北方向) (mm/m)	8.074	
曲率(南北方向) ( $10^{-3}/m$ )	0.132	-0.132
水平移动(南北方向) (mm)	367.711	
水平变形(南北方向) (mm/m)	3.934	-4.609
倾斜(东西方向) (mm/m)	7.253	
曲率(东西方向) ( $10^{-3}/m$ )	0.24	-0.124
水平移动(东西方向) (mm)	540.092	
水平变形(东西方向) (mm/m)	7.643	-4.532

四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿矿体开采后地表发生移动和变形，同时可能伴有裂缝及沉陷坑的产生，矿井开采后的地貌形态为原有地貌和地表沉陷叠加的结果。根据全井田开采完成后的地表沉陷预测结果，矿区内全井田可采矿体开采后，区域地表最大下沉值约 1.40m，地表移动变形最大影响范围为 1.78km<sup>2</sup>。沉陷值远小于区内的地形高差，矿体开采后地表不会形成比较明显的沉陷盆地，通过叠加沉陷等值线图 and 地形图，开采后地表沉陷对地形、地貌不会产生明显的改变，最大下沉区域位于四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿内，预计矿区范围内的矿体开采造成的地表沉陷表现形式主要以地表裂缝、局部塌陷、崩塌和滑坡等现象为主，不会像平原地区那样形成大面积明显的下沉盆地，也不会形成大面积的积水区。地表沉陷对区域地表形态和自然景观的影响主要表现在采空区边界上山的局部区域范围内。在高山陡峭地区可能受沉陷导致小范围的滑坡、崩塌地质灾害的出现，滑坡、崩塌主要

为基岩表层风化的岩层，根据现场调查，区域植被覆盖情况较好，基岩地表岩层风化破碎程度较小，通过加强岩移观测及时发现问题，及时采取清理危岩、边坡加固措施治理后，矿区内地表沉陷对地形地貌、地表形态影响较小。

### 7.7.3 地表变形防治措施

地下开采时对中段运输平巷等永久巷道必须进行支护，保证在使用期间的稳定。开采期间加强顶板和采空区的管理，设置人工废石垛，同时对采空区进行处理，防止大面积塌方危及作业人员和设备的安全。建立地表沉陷监测及井下岩石移动观测点，时刻注意岩体变动情况，指导采掘生产，采取措施防止事故发生；建立严格的顶板安全管理制度，配置相应安全管理机构、人员，负责采掘生产安全检查、管理。

在地下开采期间利用废石进行回填，可有效的降低地表沉陷和塌陷，同时设置地表沉陷、井下岩移监控系统，及时发现地表沉陷和塌陷情况。

### 7.7.4 小结

总体而言，四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿的开采活动对地表沉陷影响绝大部分区域属于轻度影响范围，通过采取预留保护矿柱、充填开采等有效的保护措施后，采矿造成的地表沉陷影响程度较低，可以得到有效的控制，采矿沉陷对地面建筑物、居民点、公路、地表水体的环境的影响在可接受范围内。

## 第8章 服役期满后环境影响分析

退役期相对来说是正影响的过程，是对景观及生态的恢复过程，不会对环境继续产生破坏。矿山退役期如不落实水土保持方案、复垦计划以及生态恢复，则对开发区域带来的环境影响是极为严重的。其主要的 environmental 问题是植被破坏造成的水土流失、改变土地利用方式对地貌景观的破坏、采空区不及时回填造成地面沉降、塌陷等问题。因此退役期的环境保护措施和生态恢复是矿山环境保护的重要环节。分析论证建设方和水土保持方案制定的可行性，为有效控制项目开发过程中的新增水土流失，保护和恢复项目区内植被，保障当地生态环境建设与经济协调发展，对水土保持方案设计原则与目标等进行论证，做到矿山开发结束，水土保持工程同年完成。

### 8.1 主要环境问题分析

矿山在衰竭后期至报废期的时间段内，与开采期相比对自然环境诸要素的影响将趋于减缓，主要表现在：

(1) 随着资源的枯竭，与矿山开发有关的矿产开采的各产污设备也将完成其服务功能，因此这些产污环节也将减弱或消失，如采矿废水的排放、设备噪声、环境空气污染物等，区域环境质量有所好转。

(2) 矿山退役期也存在采空区地表沉降、塌陷的可能。矿山开采区域内无居民等环境敏感点分布，一旦发生地表沉降与塌陷，主要是对沉降塌陷区及周边的植被产生直接的破坏，对局部生态环境产生一定影响。

(3) 在矿山退役后，矿山开发场所景观与自然景观不相协调。

(4) 矿山生产期间，在当地招聘了一定数量的生产人员，矿山报废后该部分人员将面失业，由此引起一些社会问题。但本工程规模不大，招聘的生产人员不多，同时当地政府和建设单位采取合理引导、再就业措施后，该问题将得到较好解决。

### 8.2 矿山闭矿期环境保护措施

矿山闭矿期的环保措施主要为：

(1) 在保护自然景观的前提下，逐步作好采矿的收尾工作。

(2) 矿山报废后对设置的井筒进行封堵，井筒采用水泥砌墙封堵，厚度不

小于 1m，水泥砌墙的最外侧采用泥土堆砌，种植攀援性植物及本地已有植物物种，防止外来物种入侵。

(3) 调查矿区范围内容易发生滑坡、泥石流的区域，采取相应措施减少不良地质灾害发生的可能性。

(4) 对矿山建筑物进行拆除，对建筑垃圾进行回收利用，有条件的可充填采空区，不能利用的建筑垃圾应运送至指定的建筑渣场。

(5) 考虑到本项目矿山的特殊性，植物绿化除了美化环境的功能外，还应该具有滞尘、防噪等特性，因此推荐乔木可选择：具有耐烟尘和抗有毒气体能力的水杉、千丈树、香樟、桉木等；灌木可选择：小叶黄杨、海桐球、女贞等，草种选择当地适生的结缕草、百喜草、狗牙根、麦冬等。

(6) 对地面工业场地等废弃场地进行整治利用，进行植被恢复，因占地而造成的不利环境影响将逐渐消失。

(7) 闭矿后定期对矿区内地表变形情况进行监测，发现有裂缝、局部塌陷区域，应采取封堵等措施进行整治，并补植树林，减轻矿山开采地表变形产生的生态影响。

(8) 项目应严格按照《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）要求进行土地复垦，环评要求项目在实施时，严格按照土地复垦报告的相关要求进行。

### 8.3 生态恢复措施

矿山生态恢复的核心是土地复垦和植被恢复。从可持续发展的观点来看，采矿结束后土地治理和恢复是为了建立或恢复与当地自然界和谐的人工生态系统，其实质是生态恢复。

矿山土地复垦的生态学原理，最重要的是生态的演替，即生态系统由一种类型转变为另一种类型的有序变化过程。一个生态系统完全依靠自然状态下的生态演替，要经过相当长的时间才能进化为顶级系统，达到生态平衡。人为的作用参与控制，可以加速演替或改变演替的方向。

项目地下开采对生态环境的影响具有长期性，为了遏制水土资源破坏，保护、恢复、补偿生态系统，保障水土资源持续利用，建设单位应编制生态环境保护计划，采取积极可靠的生态环境保护措施，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，把对生态环境的影响减至最低限度。

根据上述矿山土地复垦的生态学基本原理，本项目采矿结束后的土地复垦可沿以下几个方面开展工作，以加速生态演替的过程。

环评要求项目严格按照《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）要求，进行土地复垦。在土地复垦及矿山生态恢复过程中要求：

（1）筛选耐旱、耐贫瘠的速生先锋植物----草灌品种，达到复垦地迅速固土封坡，保持水土的目的；

（2）采取措施进行土壤基质改良，并辅之一定的水肥措施，加快土壤培肥速度；

（3）矿山应结合朝天区及利州区有关部门或科研单位，在矿山生态恢复时采用微生物技术，增加矿土中微生物活性，还原土壤生态系统；

（4）当土壤改良到一定程度后，发展多种作物与耐旱树种，因地制宜的综合利用。

## 8.4 闭矿期环保措施投资估算

根据闭矿期的环保措施预测闭矿期环保投资估算如下：

表 8.4-1 闭矿期环保措施估算表

序号	环保措施	投资（万元）
1	拆除采场、工业场地内设备设施建构物或变更其使用功能，包括拆除费、运输费、改造费以及建筑垃圾填埋费	10
2	工业场地植被恢复	40
	合计	50

环评要求关闭矿山前，建设方必须提出矿山闭矿报告及有关采掘工程、土地复垦利用、环境保护等资料，并按照国家规定报请审查批准。

闭矿期环保费用由业主自筹，资金应在闭坑前到位，确保闭矿期环保措施得以顺利实施。

## 第9章 生态环境现状调查与影响分析

### 9.1 区域生态功能定位

#### 9.1.1 与主体功能区符合性分析

根据《四川省主体功能区规划》（川府发〔2013〕16号），曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目所在地广元市朝天区，属于省级层面重点开发区域中的川东北地区。

该区域是省级层面的重点开发区域，位于川渝陕结合部，天然气、煤等储量丰富，人口众多，特色农产品资源丰富，以红色旅游、绿色生态旅游、历史文化旅游为代表的旅游资源独具特色。

该区域的主体功能定位是：我国西部重要的能源化工基地，农产品深加工基地，红色旅游基地，川渝陕结合部的区域经济中心和交通物流中心，构建连接我国西北、西南地区的新兴经济带。

——形成以南充、达州、遂宁、广安、广元、巴中等中心城市为依托的城镇群空间开发格局。

——加快推进区域性中心城市发展，优化城市空间布局，拓展城市发展空间，增强城市综合服务功能，提高人口集聚能力，强化辐射和带动作用。

——加快嘉陵江产业带和渠江产业带发展。利用嘉陵江流域和渠江流域丰富的自然资源，加快川东北地区特色优势资源深度开发和加工转化，积极承接产业转移，重点发展清洁能源和石油、天然气化工、农产品加工业，大力发展特色农业和红色旅游。

——加强区域合作，大力发展配套产业。加强广安、达州与重庆的协作，建设川渝合作示范区，主动承接重庆的产业转移，加快发展汽车和摩托车配套零部件、轻纺等工业。加强南充、遂宁与成都的产业化协作，承接成都平原地区的产业转移，形成机械加工、轻纺等优势产业。

——坚持兴利除害结合，全力推进渠江、嘉陵江流域防洪控制性工程和供水保障工程建设，增强对江河洪水的调控能力，提高防洪抗旱能力。大力加强生态环境保护 and 流域综合整治，构建以嘉陵江、渠江为主体，森林、丘陵、水面、湿地相连，带状环绕、块状相间的流域生态屏障。

四川省朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿工程作为区域经济发展的项

目，项目的建设符合《四川省主体功能区规划》的要求，与《四川省主体功能区规划》是相协调的，但是在矿山的开采及建设期间，应该加强矿山生态修复和生态环境的保护。

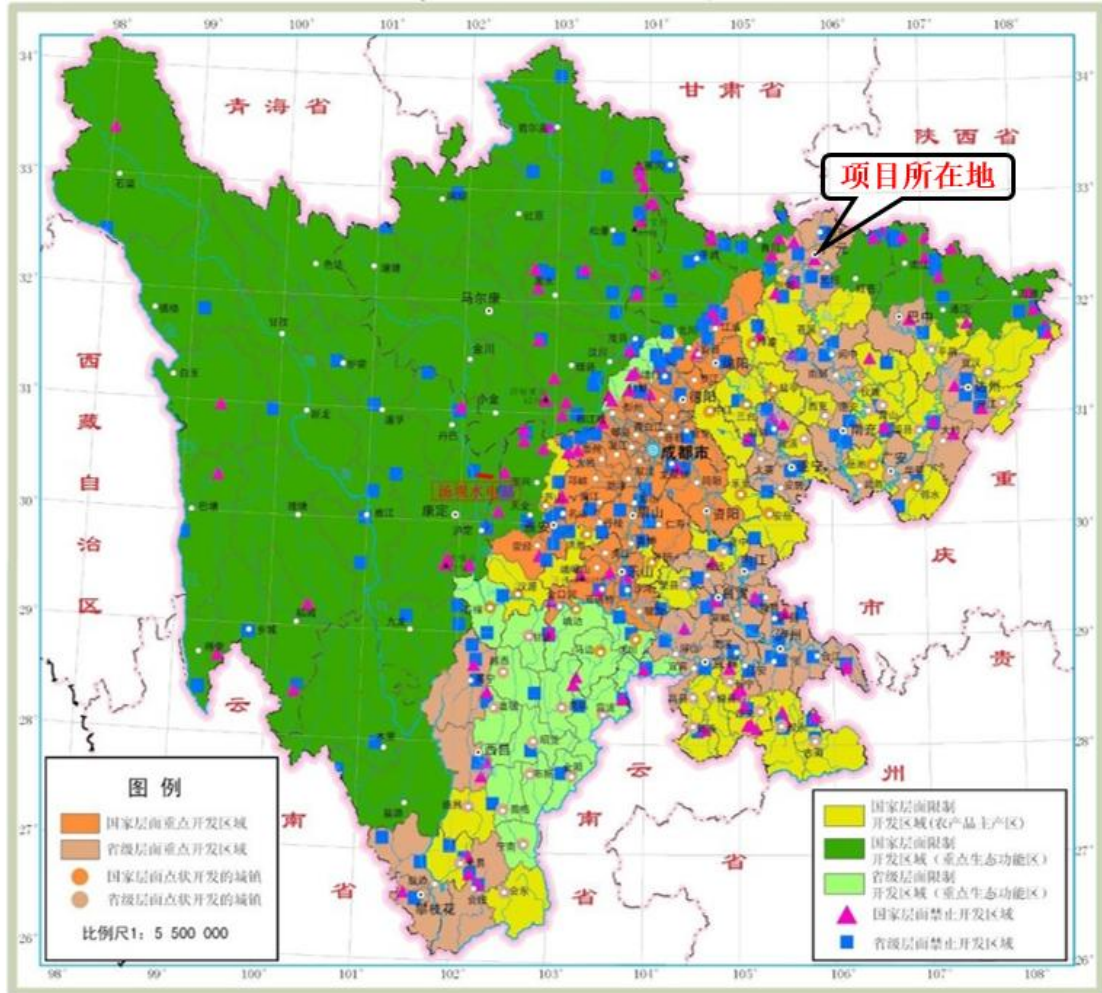


图 9.1-1 与四川省主体功能区域位置关系图

### 9.1.2 与生态功能区符合性分析

根据《四川省生态功能区划》（2010年），曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目所在地广元市朝天区，属于“1四川盆地亚热带湿润气候生态区→I-2 盆中丘陵农林复合生态亚区→I-2-1 盆北深丘农林业与土壤保持生态功能区”。

该区域主要生态特征是：深切低山丘陵地貌，海拔 460~1 400 米；山地气候垂直变化明显，年平均气温 13.5~15.7℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$  的活动积温 4 240~4 910℃，年平均降水量为 560~1420 毫米。跨嘉陵江干流和渠江两大水系。森林植被主要为马尾松林、柏木林、栎类林和栎类灌丛。生物多样性及矿产资源较丰富。

主要生态问题：水土流失较严重，滑坡崩塌中等发育。



广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
物种	分布范围、种群数量、种群结构、种群行为等	矿山建设对动物分布范围和种群直接影响，开采期动物分布范围、种群和行为的间接影响。	施工期短期不可逆影响；运行期长期影响	施工期会对动物栖息、觅食等产生直接影响，但动物自身的趋避性，动物分布范围会改变但种群交流受影响不大；运行期间，活动空间发生改变，但可通过动物的适应性得到改善。总体来看，物种受到项目建设影响可以得到恢复和改善，总体影响程度为弱。
生境	生境面积、质量、连通性等	矿山建设及地下开采对生境产生直接影响，开采期对生境产生间接影响。	永久占地区长期不可逆、临时占地区短期可逆	项目施工期间对动物生境影响是直接的，动物会放弃工程占地区选择其他生境，在矿山进入开采阶段，影响变为持续性的，动物会选择周边相对适宜的环境，永久占地区及开采区的影响强，其他区域生境受项目建设影响程度为弱。
生物群落	物种组成、群落结构等	直接占地区直接影响，评价区域其他区域间接轻微影响	直接占地区长期、不可逆；临时占地区短期可逆，开采期间影响较小	矿山的建设及开挖期间会造成直接占地区植物物种组成和种群数量产生直接影响，但可通过自然生态恢复和人工修复等措施降低影响；矿山退役期会进行植被恢复，直接占地区（开采区、道路等）的影响为强，开采区进入平稳状态，对生物群落影响为弱。
生态系统	植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等	直接占地区植被覆盖度、生产力、生物量、生态系统功能等消失，直接影响。其他区域无影响。	建设及开挖阶段，直接占地区影响长期，且不可逆；开采期间周边生态系统无影响。	矿山在建设及开挖期间，直接占地区植被覆盖度降低，生产力下降，生态系统功能暂时丧失，影响程度强；在矿山进入开采阶段，对周边区域的影响影响变弱，在矿山进入退役期，进行植被恢复和生态环境改善措施，生态系统功能逐渐恢复，影响得到改善。
生物多样性	物种丰富度、均匀度、优势度等	会对直接占地区的植物多样性产生直接影响，周边区域的植物多样性间接影响；造成直接占地区动物种群密度发生变化，或向周边适宜区域迁移，整个区域动物多样性不会发生明显变化。	在矿山建设及开挖其，对直接占地区影响不可逆；在矿山开采期间，对生物多样性无直接影响。	平硐、废石中转临时堆场、生活区、道路等直接占地区的生物多样性产生直接改变，影响程度为强；非直接占地区，总体上不会减少物种种数，不会对物种优势度产生影响，影响程度为弱。
生态敏感目标	重点保护物种、珍稀濒危	工程占地不直接影响重点保护物种、珍	建设及开挖阶段，直接占地区	施工建设期间及矿山开采期间，直接占地区会造成评价区域内重点保护动物生存环境减

受影响对象	评价因子	工程内容及影响方式	影响性质	影响程度
	为物种	稀濒危为物种，但是施工建设期间及矿山开采期间，直接占地区会造成评价区域内重点保护动物生存环境减少。	影响长期，且不可逆；开采期间影响较小。	少，随着矿山进入稳定的开采阶段，动物的避性，对其影响逐渐减弱，并适应。
自然景观	景观多样性、完整性等	矿山开采对自然景观的直接影响	矿山的建设及开挖阶段，以及开采阶段对自然景观影响长期不可逆。退役期自然景观有所改善。	采矿会造成景观破坏，与周边环境不协调等，影响程度为强，但是可以通过在采矿施工作业进行及堆土厂周边进行高大乔木种植进行遮挡等手段进行改善。在矿山进入退役期，随着植被恢复对自然景观的影响会逐渐得到改善。

### 9.2.1 生态环境保护目标

(1) 重点保护动物：国家二级重点保护野生动物两种，分别是苍鹰 (*Accipiter gentilis*)、普通鵟 (*Buteo japonicus*)；四川省重点保护野生动物 1 种：大鹰鵟 (*Hierococcyx sparveroides*)。

(2) 重点保护植物：未发现国家和地方重点保护野生植物。

(3) 珍稀濒危物种：易危 (VU) 植物 2 种，蒲葵 (*Livistona chinensis*)、淫羊藿 (*Epimedium brevicornu*)，中国特有植物 78 种。易危 (VU) 动物 3 种，王锦蛇 (*Elaphe carinata*)、乌梢蛇 (*Ptyas dhumnades*)、复齿鼯鼠 (*Trogopterus xanthipes*)，中国特有陆生脊椎动物 9 种，分别是蹼趾壁虎 (*Gekko subpalmatus*)、草绿龙蜥 (*Diploderma flaviceps*)、北草蜥 (*Takydromus septentrionalis*)、黄纹石龙子 (*Plestiodon capito*)、灰胸竹鸡 (*Bambusicola thoracicus*)、银脸长尾山雀 (*Aegithalos fuliginosus*)、复齿鼯鼠 (*Trogopterus xanthipes*)、红白鼯鼠 (*Petaurista alborufus*)、安氏白腹鼠 (*Niviventer andersoni*)。

(4) 生态敏感区：不涉及自然保护区、不涉及生态保护红线，该矿权界限清楚，无重叠、无争议，矿区范围与自然保护区、集中式饮用水源地保护区、风景名胜區、大熊猫国家公园、地质公园、历史文物与名胜古迹保护区域等保护区不重叠。

### 9.3 生态现状调查方法

生态现状调查应在充分收集资料的基础上开展现场工作，生态现状调查范围应不小于评价范围。主要方法如下：

#### **(1) 资料收集法**

收集现有的可以反映生态现状或生态背景的资料，分为现状资料和历史资料，包括相关文字、图件和影像等。引用资料应进行必要的现场校核。

#### **(2) 现场调查法**

现场调查应遵循整体与重点相结合的原则，整体上兼顾项目所涉及的各个生态保护目标，突出重点区域和关键时段的调查，并通过实地踏勘，核实收集资料的准确性，以获取实际资料和数据。

#### **(3) 专家和公众咨询法**

通过咨询有关专家，收集公众、社会团体和相关管理部门对项目的意见，发现现场踏勘中遗漏的相关信息。专家和公众咨询应与资料收集和现场调查同步开展。

#### **(4) 生态监测法**

当资料收集、现场调查、专家和公众咨询获取的数据无法满足评价工作需要，或项目可能产生潜在的或长期累积影响时，可选用生态监测法。生态监测应根据监测因子的生态学特点和干扰活动的特点确定监测位置和频次，有代表性地布点。生态监测方法与技术要求须符合国家现行的有关生态监测规范和监测标准分析方法；对于生态系统生产力的调查，必要时需现场采样、实验室测定。

#### **(5) 遥感调查法**

包括卫星遥感、航空遥感等方法。遥感调查应辅以必要的实地调查工作。

### **9.3.1 调查内容**

#### **(1) 植物调查**

本次陆生植物调查的主要调查评价范围内的植物区系、植被类型，植物群落结构及演替规律，群落中的关键种、建群种、优势种。

同时对天然的重要经济物种等，明确其分布特征、生长环境，重点对办公生活区、工业场地、渣场等占地区植被情况进行调查，调查是否有国家重点保护野生植物，并调查重点保护野生植物数量和分布情况；调查评价区域内可能存在的重点名木、大树、古树等，并确定其保护范围，如对名木古树造成影响的。

## (2) 植被调查

查阅国内外学者对植物植被类型的划分方法及要求,调查评价区域内群落结构,并划分植被类型(具体到群系优势种、植被覆盖率),重点是生态系统的类型、面积及空间分布;同时对主要植被群系的群落结构、主要植被类型的生物量 and 生产力以及景观生态结构和特点,对于评价区域内的维管束植物列出包含其生活习性等相关信息的详细清单。调查样地根据植被的类型情况,并结合工程的特点进行。在数字地形图基础上绘制的样方布置图、植被类型图等展现植被总体情况。

## (3) 动物调查

结合资料的查阅及现场走访、调查等方式,调查评价区域内陆生动物的分布种类及数量,调查评价区域内已有动物的空间活动范围,重点调查评价区域内是否有国家重点保护野生动物等,并调查数量和分布情况以及栖息地。重点调查办公生活区、工业场地、渣场、矿区内道路等地区动物的情况,分析矿山的开采对评价区域物种种群密度的变化情况,重点分析两栖动物、爬行动物、兽类的变化情况,分析动物的生境变化等。

调查内容:动物区系、物种组成及分布特征;重要物种的分布、生态学特征、种群现状,评价区域内是否存在迁徙物种,如果有对迁徙物种的主要迁徙路线、迁徙时间,重要生境的分布及现状进行调查。

### 9.3.2 调查方法

#### 9.3.2.1 调查样线的设置

根据工程特点,以及评价区域内道路的布局,结合区域空间植被类型分布特征和空间变化规律,本次调查样线共设计3条,其中主样线1条,支样线2条,重点调查矿权范围植被较好区域、办公生活区、采场工业场地等区域,尽量覆盖评价区全部生境类型。各调查样线涵盖了该区域的所有生境类型。

#### 9.3.2.2 植物多样性的调查

首先在收集历史资料、卫星影像资料,收集整理必要的信息数据的基础上,进行野外现场实地考察,利用无人机,对评价区域内的植被分布及物种情况进行初步的踏查。然后,结合初步踏查结果,根据现有植被分布情况,植物生长情况等,按照现有道路的分布设置调查样线。样方的设置采取典型抽样法;在样方上



记录植物种类、分布海拔、数量、生境等相关信息，在形成评价区植物名录的基础上进行区系描述分析。

#### (1) 样方的设置

植物多样性调查采用样方法进行调查。根据评价区群落特点，乔木层的样方大小为 20 m×20 m，调查记录乔木层郁闭度、树种的组成、株数、每树种的胸径、高度。灌木样方大小为 5 m×5 m，调查记录灌木的种类组成、盖度、高度、灌幅等参数。在草本样方大小为 1 m×1 m，调查记录草本的种类组成、盖度和高度，选取的植物群落应涵盖针叶林、阔叶林、灌丛和灌草丛等评价区常见且具有代表性的植被类型，记录样方的调查时间、调查地点、经纬度、群落类型、面积、编号等。

陆生植物群落样方代表性主要体现在如下方面：1) 样方布局覆盖评价区的主要植被类型。项目的重点工程周边均在调查样线上，办公生活区、采场工业场地、矿区内运输道路等重点区域均设置有调查样线，并在道路转折等区域设置调查样方，设置的样方覆盖了评价区的主要海拔段和的群落；2) 兼顾不同区域各类植物群落调查。由于受到地形陡、群落分布高难以到达等因素的限制，调查难以在评价区内选择理想的线路对全部植被类型进行调查，未调查到的区域均距离项目的直接占地区相对较远，大部分典型群落均设置了调查样方；对未能直接到达的群落通过望远镜观察，结合周边其他区域同类群落调查结果获得其群落特征；3) 样方设置与建设工程内容相结合。本矿山开采以地下开采的方式进行，因此对地下采空区的地表植被也一并进行调查，调查样方涵盖主要的工程占地区，能够深入了解矿山在开采期间植被类型的影响和水土流失的变化分析。综上所述，本次调查的样线与样方设置具有全面性、代表性和典型性。

在野外调查阶段，如果有国家重点保护野生物种，则用 GPS 进行定位。

结合调查范围、调查对象、地形地貌和实际情况，并根据海拔段、坡位、坡向进行样方的布设，调查时间选择植物生长的相对较为旺盛的夏季，按照每种群落类型样方不少于 3 个的要求进行样方设置，根据群落类型，本次陆生调查共计设置样方 15 个，海拔范围从 700-1100m 之间，涵盖评价范围内不同的植被类型及生境类型，样方的坐标点位及海拔、植被类型详见下表。

表 9.3-1 样方调查表

编号	类型	纬度	经度	海拔 (m)
1	柏木-油松-马尾松林	32.534178°	105.708068°	926
2	柏木-油松-马尾松林	32.526303°	105.715792°	793
3	栓皮栎-麻栎-青冈林	32.525887°	105.717427°	778
4	栓皮栎-麻栎-青冈林	32.528088°	105.707993°	896
5	淡竹-慈竹林	32.528263°	105.702688°	1015
6	淡竹-慈竹林	32.526741°	105.701775°	1046
7	马桑-盐肤木灌丛	32.524594°	105.700066°	1087
8	栓皮栎-麻栎-青冈林	32.523778°	105.701398°	1021
9	白茅灌草丛	32.515583°	105.693284°	955
10	白茅灌草丛	32.515221°	105.694804°	951
11	柏木-油松-马尾松林	32.512118°	105.693810°	956
12	马桑-盐肤木灌丛	32.509895°	105.692717°	909
13	白茅灌草丛	32.509473°	105.691147°	888
14	淡竹-慈竹林	32.510364°	105.688683°	783
15	马桑-盐肤木灌丛	32.512857°	105.689580°	862

## (2) 植物鉴定

植物多样性调查限于维管束植物，重点是种子植物。在陆生评价调查范围内不同区域的植被类型设置样方，在调查中以现场鉴定植物为主，并记录下植物的科、属、种名及其生境特征。对鉴定有困难的物种进行拍摄照片、记录物种的形态学特征、物候等方式，后期进行准确鉴定。

搜集有关该区域的植物资料和相关研究报告等文献资料，结合野外调查，编汇形成四川省朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目植物多样性目录表，同时按照《中国种子植物属的分布区类型》分形评价区内植物区系特征，按照中国红色植物名录对植物的濒危性进行分析。

## (3) 植被类型划分

评价区内植被类型的划分按照《中国植被》分类系统，参照《四川植被》，即根据植物物种组成、外貌结构、生态地理特征以及动态特征划分，并参考《中国植被》的划分方法，进行植被类型的划分，包括植物型组、植被型、群系组和群系（相当于群落类型）四个层次。将建群种生活型相近、群落的外貌形态相似的植物群落归为植被型组；第二级为植被型，将建群种生活型相同或近似，对温度、水分条件生态关系一致的植物群落归为植被型，同一植被型具有相似的区系组成、结构、形态外貌、生态特点、及动态演变历史；第三级为群系组，在植被型内根据建群种的亲缘关系（同属或者相近属），生活型或生境近似划分群系组；第四级为群系，将建群种或共建群种相同的植物群落的联合为群系。本次评价主

要是根据样方调查数据分析的基础上,按照上述原则逐级划分评价区内的植被类型,直至群系水平。

### 9.3.2.3 动物多样性的调查

陆生动物多样性调查包括两栖类、爬行类、鸟类和兽类的种类、分布、数量及其生境状况,主要采用样线法,辅以样方法进行。同时参考《四川两栖动物原色图谱》、《四川爬行动物原色图谱》、《四川鸟类原色图谱》、《四川兽类原色图谱》、《四川资源动物志 鸟类》、《四川资源动物志 兽类》和已发表的有关评价区域的文献、专著和论文确定陆生脊椎动物目录。根据实地调查结果、并结合资料查阅、检索和整理确定物种组成。

陆生脊椎动物物种多样性的调查以样线法为主,共设置调查样线3条,穿越和覆盖评价区内主要生境类型,以保证调查的全面性、代表性和典型性。调查中记录物种名、数量、海拔、生境类型,以及样线地理位置、小地名、经纬度、调查时间和调查人员等。每一调查地点设计调查线路,观察和记录陆栖脊椎动物的生境状况和栖息环境,对非保护物种可采集部分实体标本,并根据粪便和其他活动痕迹了解动物的分布情况。对鸟类的调查方法主要使用望远镜和相机进行观察和记录。对有疑问的经济和珍稀濒危动物采集凭证标本和拍摄照片。各类动物调查方法及内容如下:

**两栖类和爬行类:**主要采用样线法调查,在野外实地考察时主要选取可能有两栖爬行动物生存的环境进行调查,包括溪流、草丛、灌丛、乱石堆等,及其邻近区域,通过直接鉴定或采获的标本确定属种。此外,咨询当地居民和与野生动物有关的林业管理干部等也是重要的补充手段。

**鸟类:**主要依靠生态习性,采用样带法(包括样方法)进行种类及数量调查。调查过程中在样带内徒步行走,观察记数所见鸟类种类、数量以及羽毛、鸟巢等痕迹,同时访问有关人士,并详细记录样带内的生境变化,通过全球卫星定位仪(GPS)测定其经纬度和海拔高度变化。根据区内地貌、海拔高度、植被类型等特点,将鸟类生境划为一定的生物地理—植被地带分析论证。确定物种组成、区系构成,对鸟类的数量等级采用路线统计法进行常规统计,一些未在调查中所见种则依据有关文献判别。

**兽类:**先进行资料收集,包括收集已经公开发表的和有关林业局等单位未公开发表的资料。对于大型野生动物的野外调查,白昼活动的动物采用直接计数法,

对与易捕捉的小型动物，采用一次捕捉或多次捕捉法；通过相关指数转换法，用调查与动物数量相关的间接指标来估测动物的数量，如洞口计数法、巢穴计数法、粪便计数法、以及动物留下的足迹、标记、卧迹等；除了常规的样带法、样点法外，对于大中型兽类，辅助采用访问法，即对当地居民和林业部门（局、站、点）工作人员进行访问，包括他们执法检查时查到的实物拍成的照片；对于鼠形动物，用铗夜法调查。

#### 9.3.2.4 景观类型的调查

景观生态环境调查主要是从大尺度上对评价区域进行调查分析。通过野外对景观要素的形状、大小、密度以及连接情况进行初步分析，利用遥感技术计算景观指数（破碎度指数、斑块形状指数、分离指数、多样性指数等），结合空间统计方法，采用空间分析，波谱分析等方法来描述景观在空间结构上的变化情况。景观格局的野外调查主要是结合地理信息系统的空间分布，现场核实、记录廊道、斑块的空间信息等。以野外 GPS 定点的植物群落生态学调查结果和野外实时勾绘了植被类型的地形图为基础，参考卫星遥感照片解译结果，利用 3S 技术制作评价区的植被分布图。归并各类森林群落、灌丛群落、草地群落，制作出包含主要生态系统类型和斑块类型的景观生态体系分布图。

本次评价以 2023 年 8 月遥感影像为信息源，遥感处理分析软件和成图软件为 Arcgis（10.2）。本次评价通过 Google Earth 下载 2023 年生长季(8 月)遥感影像，分辨率 2m，通过对比现场调查点位照片，利用 Arcgis（10.2）经过人工目视解译得到评价区景观斑块数据，并计算得出土地利用类型数据。

#### 9.3.2.5 室内分析及整理

##### （1）植被覆盖度

采样植被指数法估算评价区植被覆盖度，图示植被覆盖度空间分布特点，植被指数法主要是通过对遥感解译数据各像元中植被类型及分布特征的分析，建立植被指数与植被覆盖度的转换关系。采用归一化植被指数（NDVI）估算植被覆盖度的方法如下：

$$FVC = (NDVI - NDVI_s) / (NDVI_v - NDVI_s)$$

式中：FVC 为所计算像元的植被覆盖度；

NDVI 为所计算像元的 NDVI 值；

NDVI<sub>s</sub> 为纯植物像元的 NDVI 值；

NDVI<sub>v</sub> 为完全无植被覆盖像元的 NDVI 值。

### (2) 物种多样性指数

物种多样性作为度量群落结构、功能和环境资源的重要数量指标，受多种因素的影响，土壤条件、水分状况、纬度梯度、海拔梯度以及不同演替阶段等综合环境条件变化对群落物种多样性都会产生影响。本次评价对各个样地的生物多样性分乔木层、灌木层、草本层进行定量描述，其多样性指数的计算公式为：

$$\text{Simpson 指数 (D)} \quad D = 1 - \sum [Ni(Ni - 1) / N(N - 1)]$$

$$\text{Shannon-Wiener 指数 (H)} \quad H = -\sum Pi \ln Pi$$

$$\text{Pielou 均匀度指数 (J)} \quad J = H / \ln S$$

$$\text{Margalef 丰富度指数 (M)} \quad M = (S - 1) / \ln N$$

其中，N 为样方中记录的个体总数，S 为样方中物种总数，Ni 为第 i 种的个体总数，Pi 为第 i 种的个体数占样方中所有物种总个体数的比例，Pi=Ni/N。

### (3) 生态系统第一性生产力

生态系统生产力 (Ecosystem Productivity) 是指生态系统的生物生产能力包括初级生产力和次级生产力。其中初级生产力是指包括绿色植物和数量很少的自养生物在内的初级生产者生产有机质或积累能量的速率，也叫做生态系统第一性生产力 (NPP)，是评价生态系统光合潜力的主要指标。计算方法包括遥感解析和经验模型等多种方法，其中 Miami 经验公式是基于不同地区大量生物量实测数据，并将其与年均温、年降水量等参数拟合以后，形成的一个数学模型。按照 Miami 经验公式，计算方法如下：

$$Y_t = 3000 / (1 + e^{1.315 - 0.119t}) \quad (1)$$

$$Y_p = 3000 \times (1 - e^{-0.000664p}) \quad (2)$$

公式中 Y<sub>t</sub> 表示根据热量计算的热量生产力；t 为该地区的年均气温；Y<sub>p</sub> 是根据年均降水量计算的水分生产力；p 为该地区的年均降水；e 为自然对数。由于 Miami 经验公式计算的第一性生产力在不同地区之间生态限制因子比完全相同，根据 Shelford 的耐受性法则和 Liebig 的最小因子定律，可以判断出评价区内的生态系统第一性生产力的限制因子。通常将上述两个经验公式中的最小值代表了该区域的自然生产力。

(4) 生物量调查

本次野外调查对工程评价区内植物生物量进行一定的估算和测量：根据评价区内植被现状调查和相关文献，在计算各类项目占不同植被类型的面积基础上，乘以各种植被类型单位面积生物量数据，从而估算评价区生物量。

(5) 景观斑块优势度

基质是斑块镶嵌内的背景生态系统或土地利用形式，基质是景观中面积最大、连通性最好的类型，在景观功能上起着主要作用，影响物质、能量和基因流动。判断基质的标准是相对面积最大、连通性最好，以及控制程度最高。为了计算某类斑块的优势度值，首先计算它们的密度、频率和景观比例：

设斑块类型数为 $N$ ， $N_i$ 为第 $i$ 类斑块的数目，则第 $i$ 类斑块的密度

$$R_d = N_i / \sum N_i$$

设 $S_i$ 为第 $i$ 类斑块出现的样方数， $S$ 为样方总数，则第 $i$ 类斑块出现的频率

$$R_f = S_i / S$$

设 $A_i$ 为第 $i$ 类斑块的面积， $A$ 为样地总面积，则第 $i$ 类斑块的景观比例

$$L_p = A_i / A$$

于是，第 $i$ 类斑块的优势度值

$$D_o = [(R_d + R_f) / 2 + L_p] / 2$$

(6) 景观连通性

景观生态的连通性采用蔓延度指数、聚集度指数、连接度指数、分割度指数、破碎度指数进行分析。

① 蔓延度指数(Contagion index, CONTAG)

$$CONTAG = 1 + \sum_{i=1}^m \sum_{k=1}^m \left[ p_i \left( \frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^m g_{ik}} \right) \ln p_i \left( \frac{g_{ik}}{\sum_{k=1}^m g_{ik}} \right) \right] / 2 \ln m$$

$g_{ik}$ ：第 $i$ 、 $k$ 两类间邻接的斑块数， $p_i$ ：第 $i$ 类的斑块所占的比例， $m$ ：分类数。

② 聚集度指数(Aggregation index, AI)

$$AI = \sum_{i=1}^m P_i \frac{g_{ii}}{\max g_{ii}}$$

$g_{ik}$ : 第  $i$ 、 $k$  两类间邻接的斑块数,  $p_i$ : 第  $i$  类的斑块所占的比例,  $m$ : 分类数。

③ 连接度指数(Connectance index, CONNECT)

$$CONNECT = \frac{\sum_{i=1}^m \sum_{j=k}^m c_{ijk}}{\sum_{i=1}^m [0.5n_i(n_i - 1)]}$$

$c_{ijk}$ : 第  $j$ 、 $k$  的连接性(连接时取 1, 不连接时取 0),  $m$ : 分类数,  $n_i$ : 第  $i$  类的斑块数。

④ 分割度指数(Division index, DIVISION)

$$DIVISION = 1 - \sum_{i=1}^m \sum_{j=1}^n \left( \frac{a_{ij}}{A} \right)^2$$

$a_{ij}$ : 斑块面积,  $A$ : 景观总面积,  $m$ : 分类数,  $n$ : 第  $i$  类的斑块数。

⑤ 破碎度指数(Fragmentation index, FRAG)

$$FRAG = \left( \sum_{i=1}^m NP_i - 1 \right) \times A_{\min} / A$$

$NP_i$ : 斑块总数,  $A_{\min}$ : 最小斑块面积,  $A$ : 景观总面积,  $m$ : 分类数。

(7) 物种适宜生境分布图

采用 ArcGIS 模糊叠加方法和工具进行珍稀动物适宜区域分析,将地形特征、植被特征、土地利用类型和人为影响程度栅格图层文件导入 ArcGIS 中,运用模糊叠加中的 Fuzzy and 对栅格数据图层进行模糊叠加,得到国家重点保护野生动植物、极危、濒危物种的潜在分布概率栅格图。运用 Spatial Analysis 工具的重分类功能选择合适的阈值,对各个适生等级的适生面积进行分类计算与统计,进行适宜性等级进行划分,划分为最适宜、较适宜、适宜和不适宜四个等级。

(8) 生物量计算方法

生物量是指一定地段面积内某个时期生存着的活有机体的重量。不同生态系统的生物量测定方法不同,可采用实测与估算相结合的方法。本次生物调查主要采用植被指数法、异进行计算。通过实地测量的生物量数据和遥感植被指数建立统计模型,在遥感数据的基础上反演得到评价区域的生物量。

(9) 生产力计算方法

生产力是生态系统的生物生产能力,反映生产有机质或积累能量的速率。群

落（或生态系统）初级生产力是单位面积、单位时间群落（或生态系统）中植物利用太阳能固定的能量或生产的有机质的量。净初级生产力（NPP）是从固定的总能量或产生的有机质总量中减去植物呼吸所消耗的量，直接反映了植被群落在自然环境条件下的生产能力，表征陆地生态系统的质量状况。

本次生产力计算方法主要利用统计模型（如 Miami 模型）进行计算。

#### （10）图件编制方法

在充分搜集和利用现有研究成果、资料的基础上，利用遥感（RS）、全球定位系统（GPS）、地理信息系统（GIS）等技术手段进行数据采集；根据遥感解译结果，结合地形图进行现场调查、勘探与定位实测；并对资料、信息和数据进行汇总、整理、分析，完成生态制图。

制图主要包括地理位置图、地表水系图、土地利用现状、植被类型图、植被覆盖度空间分布图、生态系统类型图、生态保护目标空间分布图、调查样方样线布设图、生态监测布点图、生态保护措施平面布设图等。

## 9.4 陆生生态现状

### 9.4.1 土地利用现状

根据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）的分类标准，对评价区域的土地利用类型进行解疑分析。评价区土地可分为耕地、园地、林地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地 11 种土地利用方式，其中面积最大的是林地，共有面积 10.22 km<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 83.58%，是评价区的主要土地利用类型；其次为耕地，共有面积 1.57 km<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 12.81%；园地、草地、商服用地、工矿仓储用地、住宅用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等类型面积均较小。

表 9.4-1 土地利用类型面积统计表

一级分类	二级分类	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
耕地	水田	27.24	2.23
	旱地	125.23	10.24
园地	果园	4.23	0.35
林地	乔木林地	720.78	58.94
	竹林地	2.53	0.21
	灌木林地	298.81	24.43
草地	其他草地	1.06	0.09
商服用地	商业服务业设施用地	0.26	0.02
工矿仓储用地	工业用地	0.08	0.01



	采矿用地	0.11	0.01
	仓储用地	0.10	0.01
住宅用地	农村宅基地	16.82	1.38
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	0.05	0.00
交通运输用地	公路用地	2.82	0.23
	城镇村道路用地	0.03	0.00
	农村道路	6.36	0.52
水域及水利设施用地	河流水面	9.57	0.78
	水库水面	4.55	0.37
	坑塘水面	0.46	0.04
	沟渠	0.82	0.07
	水工建筑用地	0.71	0.06
其他土地	设施农用地	0.33	0.03
合计		1222.95	100

## 9.4.2 陆生植被

### 9.4.2.1 植被类型

评价区的自然植被可分为3个植被型组，5个植被亚型，5个植被亚型和5个群系，以及栽培植被。

表 9.4-2 植物群落调查结果统计表

类别	植被型组	植被型	植被亚型	群系	分布区域	工程占用情况	
						面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
自然植被	针叶林	暖性针叶林	暖性常绿针叶林	柏木-油松-马尾松林	多在海拔大于1000m以上的阳坡区域	4.32	0.65
	阔叶林	常绿、落叶阔叶混交林	山地常绿落叶阔叶混交林	栓皮栎-麻栎-青冈林	海拔800-1000m米左右的阳坡块状分布	0.65	1.17
		竹林	暖性竹林	淡竹-慈竹林	多分布在村庄周边，道路两侧	0	0
	灌丛和灌草丛	落叶阔叶灌丛	暖性落叶阔叶灌丛	马桑-盐肤木-火棘灌丛	多在阴坡生长，道路两侧也常见	2.03	0.68
		灌草丛	暖热性灌草丛	白茅灌草丛	评价区零星分布	0	0
栽培植被	农作物	玉米、小麦、水稻、蔬菜等		在村庄周边大面积分布	0.23	0.15	
	经济作物	柑橘、桃等					

#### (1) 柏木-油松-马尾松林

柏木-油松-马尾松林多在海拔大于1000m以上的阳坡区域，群落外貌深绿色，群落林冠整齐，林内透光性较低，郁闭度在0.4-0.7之间，树高在20-30m之间，常见的乔木植物主要有柏木(*Cupressus funebris*)、马尾松(*Pinus massoniana*)、油松(*Pinus tabulaeformis*)、枫杨(*Pterocarya stenoptera*)、山乌桕(*Triadica cochinchinensis*)、油桐(*Vernicia fordii*)、香椿(*Toona sinensis*)、白蜡树(*Fraxinus chinensis*)等。灌木层植物较少，涨势相对较差，盖度在15-30%之间，常见的

灌木植物主要有乌蘼子 (*Rubus parkeri*)、茅莓 (*Rubus parvifolius*)、红毛悬钩子 (*Rubus wallichianus*)、薄叶鼠李 (*Rhamnus leptophylla*)、宜昌荚蒾 (*Viburnum erosum*)、芒齿小檗 (*Berberis triacanthophora*)、蜡莲绣球 (*Hydrangea strigose*) 等。草本层植物发育较少，植物种类较少，主要是蕨类植物相对常见，由于乔木层郁闭度相对较高，导致草本植物采光较低，常见的草本植物主要有里白 (*Diplazium glaucum*)、芒萁 (*Dicranopteris pedata*)、贯众 (*Cyrtomium fortunei*)、问荆 (*Equisetum arvense*)、木贼 (*Equisetum hyemale*)、节节草 (*Equisetum ramosissimum*)、虎尾草 (*Chloris virgata*)、画眉草 (*Eragrostis pilosa*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、华北剪股颖 (*Agrostis clavata*) 等。



图 9.4-1 柏木-油松-马尾松林

## (2) 栓皮栎-麻栎-青冈林

栓皮栎-麻栎-青冈林主要分布海拔 800-1000m 米左右的阳坡，群落外貌参差，以栓皮栎、麻栎的树种相对较多，在评价区域内分布面积较广，土壤偏酸性和中性，土层肥沃，林内通视度较低，乔木层常见的树种主要有栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、麻栎 (*Quercus acutissima*)、青冈 (*Quercus glauca*)、另有川泡桐 (*Paulownia fargesii*)、黄连木 (*Pistacia chinensis*)、野漆 (*Toxicodendron succedaneum*)、漆 (*Toxicodendron vernicifluum*)、青麸杨 (*Rhus potaninii*)、异叶榕 (*Ficus heteromorpha*)、枫香树 (*Liquidambar formosana*)、响叶杨 (*Populus adenopoda*)、川杨 (*Populus szechuanica*) 等，郁闭度在 0.5-0.7 之间，树高 15-30m 之间。灌木层植物种类不发育，种类较少，常见的主要有川莓 (*Rubus setchuenensis*)、红腺悬钩子 (*Rubus sumatranus*)、灰栒子 (*Cotoneaster acutifolius*)、散生栒子 (*Cotoneaster divaricatus*)、平枝栒子 (*Cotoneaster horizontalis*)、马桑 (*Coriaria nepalensis*)、猫儿屎 (*Decaisnea insignis*)、毛黄栌 (*Cotinus coggygria*)

等。草本植物盖度不一，在透光性较好的区域，草本植物涨势较好，常见的主要有臭草 (*Melica scabrosa*)、斑茅 (*Saccharum arundinaceum*)、皱叶狗尾草 (*Setaria plicata*)、狗尾草 (*Setaria viridis*)、狗牙根 (*Cynodon dactylon*)、多花黑麦草 (*Lolium multiflorum*)、虎尾草 (*Chloris virgata*)、画眉草 (*Eragrostis pilosa*) 等。

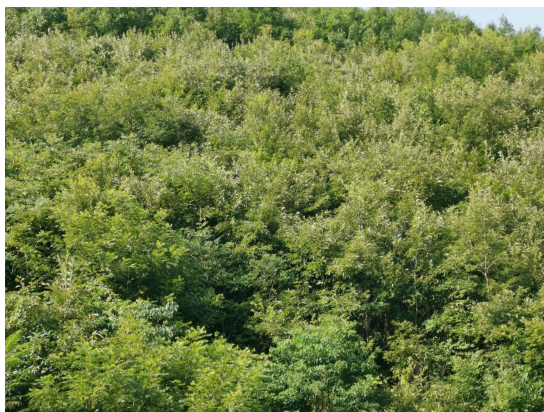


图 9.4-2 栓皮栎-麻栎-青冈林

### (3) 淡竹-慈竹林

淡竹-慈竹林多分布在村庄周边，道路两侧，群类内植物种类简单，主要是竹子为主，郁闭度较高在 0.6-0.8 之间，常见的植物主要有慈竹 (*Bambusa emeiensis*)、淡竹 (*Phyllostachys glauca*)、桂竹 (*Phyllostachys reticulata*)、麻竹 (*Dendrocalamus latiflorus*)、另有少量的桤木 (*Alnus cremastogyne*)、臭椿 (*Ailanthus altissima*)、香椿 (*Toona sinensis*)、木樨 (*Osmanthus fragrans*) 等在竹林周边分布。林内灌木植物较少，多在林缘地带带有灌木植物分布，常见的主要是野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、胡枝子 (*Lespedeza bicolor*)、乌蕪子 (*Rubus parkeri*)、宜昌悬钩子 (*Rubus ichangensis*)、红花悬钩子 (*Rubus inopertus*)、瓜木 (*Alangium platanifolium*)、细枝柃 (*Eurya loquaiana*) 等。草本植物主要有过路黄 (*Lysimachia christinae*)、夏枯草 (*Prunella vulgaris*)、臭草 (*Melica scabrosa*)、斑茅 (*Saccharum arundinaceum*)、西葫芦 (*Cucurbita pepo*)、虎耳草 (*Saxifraga stolonifera*)、看麦娘 (*Alopecurus aequalis*)、狼尾草 (*Pennisetum alopecuroides*)、夏至草 (*Lagopsis supina*)、香薷 (*Elsholtzia ciliate*) 等。



图 9.4-3 淡竹-慈竹林

#### (4) 马桑-盐肤木-火棘灌丛

马桑-盐肤木-火棘多在阴坡生长，道路两侧也常见，少见乔木树种，多以灌木最为常见，盖度在 40-60%之间，常见的植物主要有马桑 (*Coriaria nepalensis*)、盐肤木 (*Rhus chinensis*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)，另有烟管荚蒾 (*Viburnum utile*)、刺楸 (*Kalopanax septemlobus*)、椴木 (*Aralia elata*)、异叶梁王茶 (*Metapanax davidii*)、刺五加 (*Eleutherococcus senticosus*)、厚皮香 (*Ternstroemia gymnanthera*)、短柱柃 (*Eurya brevistyla*) 等。草本植物盖度在 15-40%之间，以禾本科植物最为常见，主要有：荩草 (*Arthraxon hispidus*)、狼尾草 (*Pennisetum alopecuroides*)、臭草 (*Melica scabrosa*)、野芝麻 (*Lamium barbatum*)、鹅观草 (*Elymus kamoji*)、细柄草 (*Capillipedium parviflorum*)、芸香草 (*Cymbopogon distans*)、野古草 (*Arundinella hirta*)、虎耳草 (*Saxifraga stolonifera*)、飞蓬 (*Erigeron acris*)、千里光 (*Senecio scandens*) 等。



图 9.4-4 马桑-盐肤木-火棘灌丛

#### (5) 白茅灌草丛群落

白茅灌草丛多在林地周边阳光充足区域盖度在 40-60%之间，主要以白茅常见，另有多种杂草生长，常见的主要是：狗尾草 (*Setaria viridis*)、狗牙根 (*Cynodon*

*dactylon*)、多花黑麦草 (*Lolium multiflorum*)、虎尾草 (*Chloris virgata*)、画眉草 (*Eragrostis pilosa*)、黄茅 (*Heteropogon contortus*)、华北剪股颖 (*Agrostis clavata*)、金发草 (*Pogonatherum paniceum*)、菴草 (*Arthraxon hispidus*) 等。



图 9.4-5 白茅灌草丛

#### (6) 栽培植被

栽培植被主要分布在沟谷两侧山坡，可分为经济林木和农作物。经济林木有果树最为常见；以农作物为主，常见的主要是水稻、小麦、玉米和蔬菜，另有烟草等种植。随季节变化明显，是当地农民主要经济来源之一，依存明显。



图 9.4-6 植被照片

#### 9.4.2.2 植被特点

根据《四川植被》的分区成果，评价区植被在《四川植被》的分区体系中，属于“Ⅰ川东盆地及川西南山地常绿阔叶林地带——ⅠA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带——ⅠA<sub>3</sub> 盆地底部丘陵低山植被地区——ⅠA<sub>3(5)</sub> 川北深丘植被小区”。

川北深丘植被小区位于盆地中部北侧，是大巴山地区向盆地内部方山丘陵过渡的地带。境内主要属单斜丘陵，海拔高度一般为 800 米，相对高度 100-200 米，地层多属白垩纪紫色砂岩与页岩互层，在此母质上发育的为紫色土，海拔 1000 米以上地区以黄壤为主。

自然植被主要为马尾松林、柏木林、栎类灌丛、亚热带草丛及其各种过渡类型。马尾松林多分布在深丘顶部砂页岩发育的黄壤地段上，在干燥生境下，灌丛则以火棘、栎类为主。柏木林多分布在深丘下部的紫色页岩地段上，形成疏林，混有化香、黄连木、油桐。栎类灌丛多分布在山顶，由麻栎、栓皮栎、莢蒾、火棘、蔷薇、盐麸木、映山红、铁仔等组成，为马尾松林和落叶栎林砍伐后形成的灌丛类型。柏木林再度砍伐后形成以黄茅、白茅、香茅为主的亚热带草丛，并散生着黄荆、牡荆。马桑、铁仔、短柄袍栎等植物。另外，本小区各地还有黑壳楠、红果钓樟、樟、宜昌润楠、山合欢、灯台树等植物。

栽培植被中大春作物水田以中稻为主，旱地以玉米、红苕为主，小春作物以小麦、豌豆为主，深丘上部种有马铃薯，多为一年二熟类型。经济林木中梨、核桃产量大、质量好、栽培历史长，另外桑、油桐也是本小区重要经济林木。

#### 9.4.2.3 重点区域植被类型概况

评价区域所在区域属于四川北部边缘，山地向盆地过渡地带，自然植被以林地为主，本次矿山开采重点工程内容有办公生活区、采场工业场地、矿区道路等，植被基本情况见下表。

表 9.4-3 重点工程占地区植被情况

工程内容	植被情况	植物种类
采场工业场地	主要占用柏木-油松-马尾松林	柏木、油松、马尾松、青冈、山乌柏、悬钩子、鼠李、蜡莲绣球、白茅、画眉草、剪股颖、蕨类等
矿区运输道路	主要占用柏木-油松-马尾松林，以及少量栓皮栎-麻栎-青冈林、马桑-盐麸木-火棘灌丛和耕地	柏木、油松、马尾松、栓皮栎、麻栎、青冈、山乌柏、悬钩子、鼠李、蜡莲绣球、马桑、盐麸木、火棘、白茅、画眉草、剪股颖、蕨类等，以及蔬菜、红薯等农作物

##### (1) 采场工业场地

采场工业场地包括 860m 中段平硐坑口、840m 皮带运输平硐坑口，860m 中段平硐坑口设置有空压电站、废石临时中转堆场（约 500m<sup>2</sup>）、充填站等，840m 皮带运输平硐坑口设置有机汽修车间、备品备件库、综合仓库库房、工业场地变电所。主要占用柏木-油松-马尾松林，受影响植物主要有柏木、油松、马尾松、青冈、山乌柏、悬钩子、鼠李、蜡莲绣球、白茅、画眉草、剪股颖、蕨类、细柄草、芸香草、野燕麦等。

##### (2) 矿区运输道路

项目拟在现有乡村公路的基础上，新建部分矿山道路联通乡村公路及采场、办公生活区等。主要占用柏木-油松-马尾松林，以及少量栓皮栎-麻栎-青冈林、

马桑-盐麸木木-火棘灌丛和耕地，受影响的植物种类有柏木、油松、马尾松、栓皮栎、麻栎、青冈、山乌柏、悬钩子、鼠李、蜡莲绣球、马桑、盐麸木木、火棘、白茅、画眉草、剪股颖、蕨类等，以及蔬菜、红薯等农作物。

### 9.4.3 陆生维管束植物

#### 9.4.3.1 植物多样性

##### (1) 植物物种数量

根据野外现场调查记录，参阅相关资料记载，评价区共有高等植物 109 科 284 属 384 种。其中，蕨类植物共有 10 科 13 属 17 种；裸子植物 3 科 6 属 8 种；被子植物物种数最多，共有 96 科 265 属 359 种。从物种统计来看，无论是科、属、种上，调查范围都是以被子植物为主。

表 9.4-4 评价区维管束植物物种组成统计表

门类	科数	占比 (%)	属数	占比 (%)	种数	占比 (%)	
蕨类植物	10	9.17	13	4.58	17	4.43	
种子植物	裸子植物	3	2.75	6	2.11	8	2.08
	被子植物	96	88.07	265	93.31	359	93.49
合计	109	100	284	100	384	100	

从科来分析，含 20 种以上的较大科 3 个科，分别是禾本科 (Poaceae)、菊科 (Asteraceae)、蔷薇科 (Rosaceae)，共有 67 个属，81 个种；10-19 种的科共有 4 科，分别是豆科 (Fabaceae)、唇形科 (Lamiaceae)、荨麻科、大戟科，共有 42 属，51 种；5-9 种的共有 10 科，分别是壳斗科、毛茛科、小檗科、苋科、漆树科、五加科、莎草科、茜草科、蓼科、车前科，共有 38 属，64 种；2-4 种的共有 44 个科，分别是：紫草科、五列木科、天门冬科、鼠李科山茱萸科桑科、锦葵科、金丝桃科、桦木科、葫芦科、胡桃科、柏科、五福花科、松科、水龙骨科、伞形科、忍冬科、木贼科、木樨科、木通科、凤尾蕨科、酢浆草科、棕榈科、樟科、罂粟科、杨柳科、旋花科、玄参科、绣球科、卫矛科、天南星科、薯蓣科、石竹科、十字花科、三白草科、秋水仙科、里白科、旌节花科、堇菜科、杜鹃花科、大麻科、报春花科、百合科、菝葜科，共有 89 个属，121 个种；单科单属单种的植物共有 48 科 48 属 48 种。

表 9.4-5 评价区维管束植物科的统计

类别	科数	科比例 (%)	属数	属比例 (%)	种数	种比例 (%)
20-39 种	3	2.75	67	23.59	100	26.04
10-19 种	4	3.67	42	14.79	51	13.28
5-9 种	10	9.17	38	13.38	64	16.67
2-4 种	44	40.37	89	31.34	121	31.51
单种	48	44.04	48	16.90	48	12.50
<b>合计</b>	<b>109</b>	<b>100</b>	<b>284</b>	<b>100</b>	<b>384</b>	<b>100</b>

从属来分析，含 6-9 种以上的中等属有两个，分别是栎属（*Quercus*）有 8 个种，悬钩子属（*Rubus*）有 10 个种，共有 18 种；含 2-5 种的寡种属 67 个，分别是：金丝桃属、栒子属、大戟属、飞蓬属、刚竹属、鬼针草属、柃属、木贼属、披碱草属、婆婆纳属、漆树属、蔷薇属、松属、铁线莲属、野桐属、八角枫属、菝葜属、百合属、车前属、赤虺属、风轮菜属、枫杨属、附地菜属、狗尾草属、笏子梢属、蒿属、桦木属、蓟属、莢蒾属、堇菜属、旌节花属、苦苣菜属、苦苣菜属、拉拉藤属、蓼属、马唐属、毛茛属、牡荆属、木蓝属、牛膝属、雀麦属、榕属、莎草属、山茱萸属、十大功劳属、石韦属、鼠李属、薯蓣属、酸模属、藁草属、铁线蕨属、万寿竹属、委陵菜属、卫矛属、小檗属、绣球属、绣线菊属、盐麸木属、杨属、野古草属、银莲花属、淫羊藿属、早熟禾属、苧麻属、紫堇属、醉鱼草属、酢浆草属，共 151 种；单种属有 215 个。评价区的单种属在该研究区域中所占比例较大，说明评价区种子植物属组成较丰富和复杂，也和评价区的地理环境等因素息息相关。

表 9.4-6 评价区维管束植物属的统计

类型	属数	占总属数比例 (%)	种数	占总种数比例 (%)
中等属 (6-9 种)	2	58	18	4.69
寡种属 (2-5 种)	67	58	151	39.32
单种属	215	58	215	55.99
<b>总计</b>	<b>284</b>	<b>174</b>	<b>384</b>	<b>100</b>

## (2) 植物习性

植物物种习性，即指植物的生活习性和生态习性。生态习性是生物固有的属性，生活习性是生物能良好生存的生活环境；生物与环境长期相互作用下所形成的固有适应属性。

根据已统计植物的生活型分析，植物中有乔木类植物 66 种，占总数的 17.19%；灌木类植物共有 75 种，占总数的 19.53%；有草本植物 228 种，占总数的 59.38%；藤本植物 15 种，占总数的 3.1%，按照物种的习性划分评价区域内



主要为草本植物，乔灌木类也占较大比例。

表 9.4-7 评价区植物物种习性组成

编号	种类	数量	总种数比例 (%)
1	乔木	66	17.19
2	灌木	75	19.53
3	草本	228	59.38
4	藤本	15	3.91
合计		<b>384</b>	<b>100</b>

### 9.4.3.2 植物区系

根据吴征镒（2003）划分的世界种子植物科的分布型和吴征镒（1991）对中国种子植物属所划分的分布区类型，对评价区种子植物 99 科 271 属进行归类统计。

表 9.4-8 评价区种子植物科和属的分布区类型

序号	区系类型	科数	占比 (%)	属数	占比 (%)
1	世界分布	13	13.13	36	13.28
2	泛热带分布	16	16.16	45	16.61
3	热带亚洲和热带美洲间断分布	2	2.02	6	2.21
4	旧世界热带分布	5	5.05	12	4.43
5	热带亚洲至热带大洋洲分布	5	5.05	7	2.58
6	热带亚洲至热带非洲分布	7	7.07	13	4.80
7	热带亚洲	5	5.05	12	4.43
	<b>热带分布 (小结)</b>	<b>40</b>	<b>40.40</b>	<b>95</b>	<b>35.06</b>
8	北温带分布	21	21.21	68	25.09
9	东亚和北美洲间断分布	7	7.07	16	5.90
10	旧世界温带分布	2	2.02	17	6.27
11	温带亚洲分布	1	1.01	2	0.74
12	地中海区、西亚至中亚分布	1	1.01	3	1.11
13	中亚分布				
14	东亚分布	10	10.10	28	10.33
	<b>温带分布 (小结)</b>	<b>42</b>	<b>42.42</b>	<b>134</b>	<b>49.45</b>
15	中国特有分布	4	4.04	6	2.21
合计		<b>99</b>	<b>100.00</b>	<b>271</b>	<b>100.00</b>

#### (1) 科的分布区类型及分析

由表可知，评价区种子植物的科可划分为 4 个主要的分布型：世界广布、热带分布、温带分布、中国特有分布。其中世界广布型的科有 13 科，占评价区科总数的 13.13%，评价区域内的 4 个大科（禾本科、菊科、豆科、蔷薇科）属于这种类型；热带分布型有 40 个科，占评价区科总数的 40.40%；温带分布型有 42 个科，占评价区科总数的 42.42%；中国特有分布型共有 4 科，占种子植物总科数的 4.04%。以温带的科的数量最多，说明该研究区的温带区系性质比较明显。

评价区种子植物科内存在起源的进化和古老的类群。唇形科是进化过程中高

级类群，是世界分布类型。木兰科 (Magnoliaceae, 东亚及北美间断分布类型)、金缕梅科 (Hamamelidaceae, 北温带分布类型)、山茶科 (Theaceae, 泛热带分布类型)、樟科 (Lauraceae, 泛热带分布类型), 壳斗科 (Fagaceae, 北温带分布类型) 等则是评价区较古老、发育独立的类群。

#### (2) 属的分布区类型及分析

评价区维管束植物 271 属划分为 14 个分布型, 其中世界分布型属有 36 属, 占评价区种子植物属总数的 13.28%; 热带分布有 95 属, 占评价区种子植物属总数的 35.06%; 温带分布有 134 属, 占评价区种子植物属总数的 49.45%; 中国特有分布 6 属, 占评价区种子植物属总数的 2.21%, 表明评价区植物区系以温带成分为主, 分布有一定的热带成分。

该区域地处秦巴山去向四川盆地过度地带, 地理成分复杂多样, 种子植物区系整体上呈现热带向温带过渡的性质。评价区域内的种子植物区系成分偏向于温带, 温带分布以北温带分布为主, 热带分布以泛热带分布为主。

#### 9.4.3.3 重要野生植物

依据《环境影响评价技术导则 生态影响(HJ 19-2022)》, 重要物种是在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种, 重要野生植物包括国家及地方重点保护野生植物名录所列的物种, 《中国生物多样性红色名录》中列为极危(Critically Endangered)、濒危(Endangered)和易危(Vulnerable)的物种, 国家和地方政府列入拯救保护的极小种群物种, 特有种以及古树名木等。

##### (1) 重点保护植物

根据野外调查和资料查证, 评价区无中华人民共和国国务院 2021 年 8 月 7 日批准的《国家重点保护野生植物名录》中所列野生保护植物, 也无四川省重点保护野生植物。评价区域内的银杏 (*Ginkgo biloba*) 为人工栽培。

##### (2) 名木古树

评价区未发现挂牌的名木古树分布。

##### (3) 濒危植物

根据野外调查结果和历史文献资料查证, 按照原环境保护部、中国科学院公告发布的《中国生物多样性红色名录-高等植物卷》(2013 年第 54 号), 评价区野生植物中有易危(VU)植物 2 种, 蒲葵 (*Livistona chinensis*)、淫羊藿 (*Epimedium brevicornu*), 无极危 (CR)、濒危 (EN) 植物。另有栽培的银杏 (濒危)、胡

桃（易危）。

#### （4）特有植物

根据野外调查结果和历史资料查证，参照《中国生物多样性红色名录 高等植物卷(2020)》，评价区域共有中国特有植物 78 种，均分布于国内多个省份，分布范围较广。其中，包括银杏(*Ginkgo biloba*)、淫羊藿 (*Epimedium brevicornu*)。评价区陆生中国特有植物以被子植物占绝对优势，占评价区特有植物总种数的 91.03%；评价区陆生高等植物的约 1/5 都为中国特有物种。

表 9.4-9 评价区陆生中国特有植物物种组成

门类		种数	占评价区特有植物总种数比例(%)	所占评价区各类植物种数比例(%)
蕨类植物		3	3.85	0.78
种子植物	裸子植物	4	5.13	1.04
	被子植物	71	91.03	18.49
合计		78	100	20.31

#### （5）极小种群野生植物

经实地调查和地方林草局收集资料，并依据《四川省野生植物极小种群保护工程规划》《四川省极小种群野生植物资源现状及其保护研究》等相关规划和研究成果核实，评价区内无极小种群植物分布。

表 9.4-10 重要野生植物调查结果统计表

序号	物种名称	保护级别	濒危等级	特有种	极小种群	分布区域	资料来源	工程占用情况
1	淫羊藿 <i>Epimedium brevicornu</i>		易危(VU)	是	否	生于林下、沟边灌丛中或山坡阴湿处，海拔 650-3500 米	资料	否
2	蒲葵 <i>Livistona chinensis</i>		易危(VU)	否	否	多分布在林下	调查	否

#### （5）资源植物

在评价区的植物中，一半以上的种类都可列为野生资源植物，这些植物体中很多部分都可以作为资源利用。但是，除一些常规的中药材和野生食用等资源外，当地群众极少成规模的采集利用这植物资源，基本无法规模化对当地植物资源进行开发利用。因此，虽然评价区内的大部分植物都具有资源成分，但是仅限于当地群众对这些植物资源的零星采集或个别利用，没有在经济上与他们形成依存关系。

用材植物主要有：柏木 (*Cupressus funebris*)、侧柏 (*Platycladus orientalis*)、柳杉 (*Cryptomeria japonica*)、杉木 (*Cunninghamia lanceolata*)、华山松 (*Pinus armandii*)、马尾松 (*Pinus massoniana*)、油松 (*Pinus tabuliformis*)、青冈 (*Quercus*

*glauca*)、细叶青冈 (*Quercus shennongii*)、曼青冈 (*Quercus oxyodon*)、麻栎 (*Quercus acutissima*)、槲栎 (*Quercus aliena*)、白栎 (*Quercus fabri*)、枫香树 (*Liquidambar formosana*)、响叶杨 (*Populus adenopoda*)、川杨 (*Populus szechuanica*)、榆树 (*Ulmus pumila*)、樟 (*Cinnamomum camphora*) 等。

药材植物主要有：车前 (*Plantago asiatica*)、大车前 (*Plantago major*)、活血丹 (*Glechoma longituba*)、藿香 (*Agastache rugosa*)、荆芥 (*Nepeta cataria*)、牛至 (*Origanum vulgare*)、大戟 (*Euphorbia pekinensis*)、马唐 (*Digitaria sanguinalis*)、豨莶 (*Sigesbeckia orientalis*)、马兰 (*Aster indicus*)、爵床 (*Justicia procumbens*)、水蓼 (*Persicaria hydropiper*)、扛板归 (*Persicaria perfoliata*) 等。

观赏植物：野百合 (*Lilium brownii*)、川百合 (*Lilium davidii*)、过路黄 (*Lysimachia christinae*)、小槐花 (*Ohwia caudate*)、红花檵木 (*Loropetalum chinense*)、蜀葵 (*Alcea rosea*)、梧桐 (*Firmiana simplex*)、马兰 (*Aster indicus*)、蜡梅 (*Chimonanthus praecox*)、打破碗花花 (*Anemone hupehensis*)、木樨 (*Osmanthus fragrans*)、女贞 (*Ligustrum lucidum*)、月季花 (*Rosa chinensis*)、小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、野蔷薇 (*Rosa multiflora*)、打碗花 (*Calystegia hederacea*)、田旋花 (*Convolvulus arvensis*) 等。

野生可食用植物：蕨 (*Pteridium aquilinum*)、银杏 (*Ginkgo biloba*)、油松 (*Pinus tabulaeformis*)、黄花菜 (*Heremocallis citrina*)、芭蕉 (*Musa basjoo*)、广布野豌豆 (*Vicia cracca*)、淡竹 (*Phyllostachys glauca*)、慈竹 (*Bambusa emeiensis*)、雀麦 (*Bromus japonicus*)、华雀麦 (*Bromus sinensis*)、野燕麦 (*Avena fatua*)、香椿 (*Toona sinensis*)、野胡萝卜 (*Daucus carota*)。

#### 9.4.3.4 生物多样性指数

物种多样性作为度量群落结构、功能和环境资源的重要数量指标，受多种因素的影响，土壤条件、水分状况、纬度梯度、海拔梯度以及不同演替阶段等综合环境条件变化对群落物种多样性都会产生影响。本次评价对各个样地的生物多样性分乔木层、灌木层、草本层进行定量描述，计算结果见下表。

表 9.4-11 评价区植物群落物种丰富度和物种多样性

类型	Shannon-Wiener 指数 (H)	Simpson 指数 (D)	Pielou 均匀度指数 (J)	Margalef 丰富度指数 (M)
乔木层	0.95	0.51	0.71	0.76
灌木层	2.56	0.86	0.82	4.16
草本层	3.21	0.92	0.77	6.31
维管束植物	3.10	0.93	0.73	9.05

根据上表可以看出，乔灌草不同层片的物种多样性指数差别较大，Shannon-Wiener 指数 (H) 表现为草本层 > 灌木层 > 乔木层，Simpson 指数 (D) 草本层 > 灌木层 > 乔木层，Pielou 均匀度指数 (J) 表现为灌木层 > 草本层 > 乔木层，Margalef 丰富度指数 (M) 表现为草本层 > 灌木层 > 乔木层。可见群落物种多样性在很大程度上取决于灌木层和草本层。

#### 9.4.4 陆生脊椎动物

实地调查与访问以及收集的资料显示，评价区域共有陆生脊椎动物 20 目 59 科 116 种，其中，两栖动物 1 目 4 科 9 种，爬行动物 1 目 7 科 11 种，鸟类 12 目 39 科 73 种，兽类 6 目 9 科 23 种。有国家重点保护野鸟类，无国家级保护两栖、爬行和兽类动物。

表 9.4-12 评价区域动物总数及各种类数量分布

种类	目数	百分比 (%)	科数	百分比 (%)	种数	百分比 (%)
两栖动物	1	5.00	4	6.78	9	7.76
爬行动物	1	5.00	7	11.86	11	9.48
鸟类	12	60.00	39	66.10	73	62.93
兽类	6	30.00	9	15.25	23	19.83
总数	20	100	59	100	116	100

#### 9.4.4.1 两栖动物

##### (1) 物种组成

评价范围内有两栖动物有 1 目 4 科 9 种，均为无尾目。其中蛙科 (Ranidae) 物种最多有 5 种，占两栖动物 55.56%。

表 9.4-13 评价区两栖动物物种组成

目	科	物种数	占总种数 (%)
无尾目	蟾蜍科	2	22.22
	蛙科	5	55.56
	叉舌蛙科	1	11.11
	姬蛙科	1	11.11
合计	4	9	100

##### (2) 区系组成

评价区两栖动物中，属于东洋界的 4 种，包含东洋型 (W)、南中国型 (S)

2 种分布型；属于古北界的 2 种，仅季风型（E）1 种分布型。

表 9.4-14 评价区两栖动物区系成分组成

地理区系	分布型	物种数	百分比%
东洋界	东洋型（W）	4	44.44
	南中国型（S）	3	33.33
	小计	7	77.78
古北界	季风型（E）	2	22.22
	小计	2	22.22
合计		9	100

### （3）生态类型

根据生活习性的不同，评价区内两栖类可分为以下 2 种生态类型：

**陆栖型：**评价区陆栖型两栖动物可分为穴栖静水繁殖型和林栖静水繁殖型。穴栖静水繁殖型的两栖动物成体主要生活于陆地，白天常隐蔽在土穴、泥窝和松软的泥土内，评价区中华蟾蜍（*Bufo gargarizans*）、黑眶蟾蜍（*Duttaphrynus melanostictus*）属于此类。林栖静水繁殖型的两栖动物成体一般在陆地生活，如草丛、稻田等，仅在繁殖季节进入水域内产卵，评价区泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）、峨眉林蛙（*Rana omeimontis*）属于此类。

**水栖型：**评价区水栖型两栖动物可分为静水类型和流溪类型。静水类型一般栖息在稻田、池塘、水坑、沼泽、湖边浅水区或岸边陆地上，不远离水域，并产卵在静水中，评价区黑斑侧褶蛙（*Pelophylax nigromaculatus*）、沼蛙（*Boulengerana guentheri*）、泽陆蛙（*Fejervarya multistriata*）、饰纹姬蛙（*Microhyla fissipes*）属于该类型。流溪类型多生活在中低山区较为开阔而植被丰茂的清澈山溪内，评价区绿臭蛙（*Odorrana margaretae*）、花臭蛙（*Odorrana schmackeri*）为该类型。

### （4）重要两栖动物

评价区两栖动物均不属于国家和四川省重点保护动物种类；根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，评价区两栖动物无极危（CR）、濒危（EN）和易危（VU）物种，无特有种。评价区东南侧分布有耕地和河流、西南侧也分布有耕地，这些区域分布两栖动物较多，主要为中华蟾蜍、饰纹姬蛙，栖息在水田、园圃等生境。

## 9.4.4.2 爬行动物

### （1）物种组成

评价范围内有爬行动物 1 目 7 科 11 种，均为有鳞目。其中，游蛇科

(Colubridae) 物种最多，有 4 种，占评价区爬行动物总数的 36.36%。

表 9.4-15 评价区爬行动物物种组成

目	科	物种数	占总种数 (%)
有鳞目	壁虎科	1	9.09
	鬣蜥科	1	9.09
	蜥蜴科	1	9.09
	石龙子科	2	18.18
	水游蛇科	1	9.09
	游蛇科	4	36.36
	斜鳞蛇科	1	9.09
合计	7	11	100

### (2) 区系组成

评价区爬行动物中，属于东洋界的 8 种，包含东洋型 (W)、喜马拉雅-横断山型 (H)、南中国型 (S) 3 种分布型；属于古北界的 3 种，包含季风型 (E)、华北型 (B) 2 种分布型。

表 9.4-16 评价区爬行动物区系成分组成

地理区系	分布型	物种数	百分比%
东洋界	南中国型 (S)	4	36.36
	喜马拉雅-横断山型 (H)	1	9.09
	东洋型 (W)	3	27.27
	小计	8	72.73
古北界	季风型 (E)	2	18.18
	华北型 (B)	1	9.09
	小计	3	27.27
合计		11	100

### (3) 生态类型

根据活动的小生境特征，评价区内爬行类可分为陆栖类和林栖傍水类。

**陆栖类：**评价区的陆栖类爬行动物为地上类型，包括住宅附近（蹼趾壁虎）、路边（铜蜓蜥）、草丛（北草蜥、草绿龙蜥、黄纹石龙子、铜蜓蜥）等类型。

**林栖傍水型：**在山谷间有溪流的山坡上活动，评价区的蛇类均属于这种类型，它们主要在评价区内潮湿的林地内或稻田、溪沟、林内活动。

### (4) 重要爬行动物

评价区爬行动物均不属于国家和四川省重点保护动物种类。根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，评价区有易危 (VU) 爬行动物 2 种，王锦蛇 (*Elaphe carinata*)、乌梢蛇 (*Ptyas dhumnades*)，中国特有种 4 种，蹼趾壁虎 (*Gekko subpalmatus*)、草绿龙蜥 (*Diploderma flaviceps*)、北草蜥 (*Takydromus septentrionalis*)、黄纹石龙子 (*Plestiodon capito*)。

### 9.4.4.3 鸟类

#### (1) 物种组成

根据实地调查，并结合相关历史文献资料，按照郑光美（2005）分类系统，评价区内共有鸟类 12 目 39 科 73 种。评价区域的鸟类主要以雀形目鸟类为优势，雀形目鸟类共有 27 科 52 种，占评价区域鸟类总数的 71.23%。

表 9.4-17 评价区鸟类物种组成

目	科	物种数	占总种数 (%)
鸡形目	雉科	1	1.37
雁形目	鸭科	2	2.74
鸽形目	鸠鸽科	1	1.37
夜鹰目	雨燕科	1	1.37
鹃形目	杜鹃科	3	4.11
鹤形目	秧鸡科	2	2.74
鸽形目	鸽科	1	1.37
	鹁科	2	2.74
鹰形目	鹰科	2	2.74
犀鸟目	戴胜科	1	1.37
佛法僧目	翠鸟科	2	2.74
啄木鸟目	啄木鸟科	3	4.11
雀形目	黄鹡科	1	1.37
	山椒鸟科	1	1.37
	卷尾科	1	1.37
	伯劳科	2	2.74
	鸦科	3	4.11
	山雀科	3	4.11
	百灵科	1	1.37
	燕科	2	2.74
	鹎科	2	2.74
	柳莺科	1	1.37
	树莺科	1	1.37
	长尾山雀科	2	2.74
	莺鹟科	2	2.74
	绣眼鸟科	1	1.37
	林鹟科	1	1.37
	噪鹛科	1	1.37
	鹪鹩科	1	1.37
	河乌科	1	1.37
	棕鸟科	3	4.11
	鸫科	1	1.37
	鹟科	8	10.96
	啄花鸟科	1	1.37
	梅花雀科	1	1.37
	雀科	2	2.74
	鹧鸪科	3	4.11
	燕雀科	4	5.48
	鹇科	2	2.74
合计	39	73	100



(2) 居留型

从鸟类的居留型来看，评价区域内有繁殖鸟 60 种，占总物种数的 82.19%；非繁殖鸟 13 种，占总物种数的 17.81%。评价区的大部分鸟类都在本区繁殖，不进行远距离迁徙。

表 9.4-18 评价区鸟类居留型组成

居留型		物种数	百分比%
繁殖鸟	留鸟	39	53.42
	夏候鸟	13	17.81
	小计	60	82.19
非繁殖鸟	冬候鸟	12	16.44
	旅鸟	9	12.33
	小计	13	17.81
总计		73	100

(3) 区系成分

评价区东洋界鸟类共计 34 种，占鸟类总数的 46.58%，包括喜马拉雅-横断山区型（H）、南中国型（S）和东洋型（W）3 种分布型。评价区有古北界鸟类 30 种，占鸟类总数的 41.40%，含全北型（C）、季风型（E）、东北型（K&M）、高地型（P）、东北-华北型（X）、古北型（U）6 种分布型。不易归类的广布型分布的鸟类物种 9 种，占鸟类总数的 12.33%。

表 9.4-19 评价区鸟类区系成分组成

地理区系	分布型	物种数	百分比%
东洋界	喜马拉雅-横断山区型（H）	6	8.22
	南中国型（S）	9	12.33
	东洋型（W）	19	26.03
	小计	34	46.58
古北界	全北型（C）	7	9.59
	季风型（E）	1	1.37
	东北型（K&M）	6	8.22
	高地型（P）	1	1.37
	东北-华北型（X）	3	8.22
	古北型（U）	12	1.37
	小计	30	41.10
广布种	不易归类型（O）	9	12.33
合计		73	100

(4) 生态类型

根据鸟类的的生活习性的不同，将评价区的 73 种鸟类分为以下 6 种生态类型。

猛禽：视觉器官发达，翅膀和足强而有力，能够在天空翱翔或滑翔，捕食空

中、水面或地下活动的猎物，包括鹰形目所有种，如苍鹰、普通鵟，猛禽活动范围广，偶尔游荡至评价区上空。

攀禽：攀禽类善于在岩壁、石壁、土壁、树上等处攀缘，包括夜鹰目、犀鸟目、啄木鸟目、鹃形目、佛法僧目所有种，如白腰雨燕、戴胜、啄木鸟、杜鹃、普通翠鸟等，主要分布在评价区林地中，有部分也在林缘和村庄周围活动。

鸣禽：一般体形较小，体态轻捷，活泼灵巧，善于鸣叫和歌唱，且巧于筑巢。主要包括雀形目的鸟类，如大山雀、大嘴乌鸦、鹁鹑、黑卷尾等，主要活动在评价区林地内，在评价区广泛分布，无论是种类还是数量，鸣禽都占绝对优势。

陆禽：大多数是在地面活动、觅食，一般雌雄羽色有明显的差别，雄鸟羽色更为华丽，包括鸡形目、鸽形目所有种，如灰胸竹鸡、珠颈斑鸠等，他们在评价区主要分布于林地及林缘地带区域。

涉禽：适应浅水滩和水边生活的鸟类，常涉水觅食，多数种类嘴、颈、腿都细而长，多具迁徙习性，包括鹤形目所有种，如白胸苦恶鸟、普通秧鸡等，主要在评价区河流、溪沟、稻田活动。

游禽：适应在水中游泳、觅食，多数种类足带蹼，善飞行，包括雁形目所有种，如绿翅鸭、赤麻鸭等。

#### (5) 重要鸟类

评价区有国家二级保护鸟类 2 种，分别是苍鹰 (*Accipiter gentilis*)、普通鵟 (*Buteo japonicus*)；有四川省重点保护鸟类 1 种，大鹰鹑 (*Hierococcyx sparverioides*)。

根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷(2020)》，评价区鸟类无极危(CR)、濒危(EN)、易危(VU)物种，有中国特有种 2 种，灰胸竹鸡(*Bambusicola thoracicus*)、银脸长尾山雀(*Aegithalos fuliginosus*)。

#### 9.4.4.4 兽类

##### (1) 物种组成

评价区域共有兽类动物 6 目 9 科 23 种，其中啮齿目(RODENTIA)数量最多，共有 2 科 13 种，占评价区兽类总数的 56.52%。

表 9.4-20 评价区兽类物种组成

目	科	物种数	占总种数 (%)
劳亚食虫目	猬科	1	4.35
	鼯鼯科	2	8.70
翼手目	蝙蝠科	1	4.35
	菊头蝠科	2	8.70
食肉目	鼬科	2	8.70
鲸偶蹄目	猪科	1	4.35
啮齿目	松鼠科	5	21.74
	鼠科	8	34.78
兔形目	兔科	1	4.35
合计	9	23	100

### (2) 区系组成

评价区兽类中,属于东洋界的 16 种,占兽类总数的 69.57%,包含东洋型(W)、喜马拉雅-横断山型(H)、南中国型(S) 3 种分布型;属于古北界的 6 种,占兽类总数的 26.09%,包含季风型(E)、季风型(E) 2 种分布型。不易归类的广布型分布的兽类物种 1 种,占兽类总数的 4.35%。

表 9.4-21 评价区兽类区系成分组成

地理区系	分布型	物种数	百分比%
东洋界	喜马拉雅-横断山型(H)	1	4.35
	南中国型(S)	6	26.09
	东洋型(W)	9	39.13
	小计	16	69.57
古北界	古北型(U)	5	21.74
	季风型(E)	1	4.35
	小计	6	26.09
广布种	不易归类型(O)	1	4.35
合计		23	100

### (3) 生态类型

评价区山脚范围人为干扰较强,大型兽类分布较少,常见兽类为啮齿目物种,如赤腹松鼠、珀氏长吻松鼠、褐家鼠、黄胸鼠、小家鼠等,主要分布于村落、灌草丛、树林中。按其生活习性,评价区兽类可分为以下 4 类生态类型。

**陆栖型:** 主要在地面活动,包括鲸偶蹄目所有物种。主要分布于评价区植被丰富的林地及林缘灌丛生境。

**穴居型:** 主要在地面活动觅食,栖息、避敌于洞穴中,有的也在地下寻找食物,包括劳亚食虫目、食肉目、兔形目、啮齿目鼠科所有种类,如四川短尾鼯、

黄鼬、褐家鼠、蒙古兔等。

**树栖型：**主要在树上栖息、觅食的兽类，包括啮齿目松鼠科。主要分布于评价区植被丰富的林地生境，如赤腹松鼠、珀氏长吻松鼠、复齿鼯鼠。

**岩洞栖息型：**在岩洞中倒挂栖息的小型兽类，包括翼手目所有种，如东亚伏翼、皮氏菊头蝠。主要分布于评价区山体洞穴或村落居民区等区域。

#### (4) 重要兽类

评价区兽类均不属于国家和四川省重点保护动物种类；根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，评价区兽类无极危（CR）、濒危（EN）物种，有易危（VU）物种 1 种，复齿鼯鼠（*Trogopterus xanthipes*），中国特有种 3 种，复齿鼯鼠（*Trogopterus xanthipes*）、红白鼯鼠（*Petaurista alborufus*）、安氏白腹鼠（*Niviventer andersoni*）。

#### 9.4.4.5 重要野生动物

依据《环境影响评价技术导则 生态影响(HJ 19-2022)》，重要物种是在生态影响评价中需要重点关注、具有较高保护价值或保护要求的物种，重要野生动物包括国家及地方重点保护野生动物名录所列的物种，《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》中列为极危(Critically Endangered)、濒危(Endangered)和易危(Vulnerable)的物种以及特有种。

##### (1) 重点保护动物

经过实地调查、访问，并结合历史资料，评价区内有 2 种国家二级保护野生动物，分别是苍鹰（*Accipiter gentilis*）、普通鵟（*Buteo japonicus*）；有四川省重点保护鸟类 1 种，大鹰鵟（*Hierococcyx sparveroides*）。

##### (2) 濒危动物

按照生态环境部、中国科学院公告发布的《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》(2023 年 第 15 号)，评价区野生动物中有易危（VU）动物 3 种，王锦蛇（*Elaphe carinata*）、乌梢蛇（*Ptyas dhumnades*）、复齿鼯鼠（*Trogopterus xanthipes*）。

##### (3) 国家重点保护动物适宜生境分析

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ/19-2022），涉及国家重点保护野生动植物、极危、濒危物种的，可通过模型模拟物种适宜生境分布，图示

工程与物种生境分布的空间关系。评价区仅分布有国家重点保护动物2种，苍鹰 (*Accipiter gentilis*)、普通鵟 (*Buteo japonicus*)，本次评价根据地形特征、植被特征、土地利用类型和人为影响程度，对苍鹰、普通鵟的生境适宜性进行分析，将评价区划分为高适宜、中适宜、低适宜和不适宜四个等级。根据计算，不适宜区面积最大，为416.53hm<sup>2</sup>，占评价区总面积34.06%，低适宜区和高适宜区面积相差不大，面积分别为346.85和297.86hm<sup>2</sup>，分别占评价区总面积28.36%和24.36%，中适宜区面积最小，为161.71hm<sup>2</sup>，占评价区总面积13.22%。对比植被分类图，高适宜区和中适宜区多为林地成片分布区域，不适宜区和低适宜区多为山脚农耕区域。

表 9.4-22 评价区生境适宜性分级

类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	占比 (%)
高适宜	297.86	24.36
中适宜	161.71	13.22
低适宜	346.85	28.36
不适宜	416.53	34.06
合计	1222.95	100

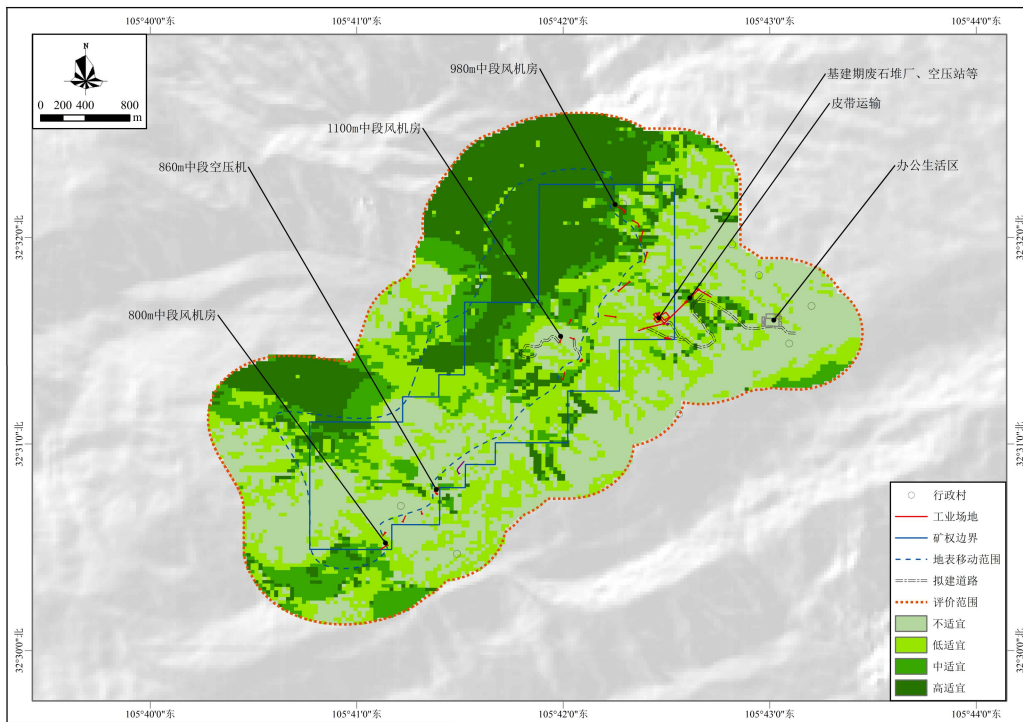


图 9.4-7 评价区国家重点保护动物适宜生境分布图

#### (4) 特有动物

根据《中国生物多样性红色名录—脊椎动物卷（2020）》，评价区共有中国特有陆生脊椎动物 9 种，分别是蹼趾壁虎 (*Gekko subpalmatus*)、草绿龙蜥

(*Diploderma flaviceps*)、北草蜥 (*Takydromus septentrionalis*)、黄纹石龙子 (*Plestiodon capito*)、灰胸竹鸡 (*Bambusicola thoracicus*)、银脸长尾山雀 (*Aegithalos fuliginosus*)、复齿鼯鼠 (*Trogopterus xanthipes*)、红白鼯鼠 (*Petaurista alborufus*)、安氏白腹鼠 (*Niviventer andersoni*)。

表 9.4-23 重要野生动物调查结果统计表

序号	种名	保护级别	濒危等级	特有种	分布区域	资料来源	工程占用情况
1	蹠趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>		无危 (LC)	是	栖息于墙壁缝隙内、山野草堆或石缝处	调查	否
2	草绿龙蜥 <i>Diploderma flaviceps</i>		近危 (NT)	是	栖息于山坡、路边、田边、荒地乱石间	资料	否
3	北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>		无危 (LC)	是	海拔为 436-1700 米的山坡以及山地草丛中	资料	否
4	黄纹石龙子 <i>Plestiodon capito</i>		无危 (LC)	是	常栖息于多石块、植被茂密的林缘或林中空地等处	资料	否
5	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>		易危 (VU)	否	常于山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中活动	调查	否
6	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>		易危 (VU)	否	在评价区域内的农耕地、或者村庄附近较为常见。	文献	否
7	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i>		无危 (LC)	是	海拔 2000 米以下的低山丘陵和山脚平地地带的竹林、灌丛和草丛、耕地和村屯附近	访问	否
8	大鹰鹃 <i>Hierococcyx sparverioides</i>	省级	无危 (LC)	否	栖息于山林中、山旁平原、冬天常到平地地带以及限于树上活动	资料	否
9	苍鹰 <i>Accipiter gentilis</i>	二级	近危 (NT)	否	栖息于不同海拔高度的针叶林、混交林和阔叶林等森林地带，也见于山施平原和丘陵地带的疏林和小块林内	资料	否
10	普通鵟 <i>Buteo japonicus</i>	二级	无危 (LC)	否	主要栖息于低山常绿针叶林、针阔混交林的林地地带，常在村庄上空盘旋翱翔	访问	否
11	银脸长尾山雀 <i>Aegithalos fuliginosus</i>		无危 (LC)	是	1000 米以上的高山森林间	资料	否
12	复齿鼯鼠 <i>Trogopterus xanthipes</i>		易危 (VU)	是	多生活在评价区域内的柏木+马尾松林内，常在陡峭的石洞、石缝、树洞等处营造巢穴。	访问	否
13	红白鼯鼠 <i>Petaurista alborufus</i>		无危 (LC)	是	海拔 1000 米左右山坡森林地带或石灰岩隐蔽处	资料	否
14	安氏白腹鼠 <i>Niviventer andersoni</i>		无危 (LC)	是	多栖息于针阔叶混交林的林缘地带和山谷森林中	资料	否

### (5) 重要迁徙物种

根据资料分析和现场调查，国家重点保护动物、濒危动物、特有动物除苍鹰，均不具有迁徙习性。苍鹰为冬候鸟，迁徙时间春季在 3-4 月，秋季在 10-11 月。

目前世界上有 8 条候鸟迁徙路线，其中经过我国的有 3 条路线，对中国季节

性南北迁徙的候鸟而言，其迁飞途径大致可以分为西、中、东 3 个候鸟迁徙区，其中西部和中部两个区域的候鸟迁徙都要经过四川，途经四川省境内的有 2 条 3 支：一是中亚—印度迁徙路线，二是东亚-澳大利亚迁徙路线。根据林业部门收集资料及四川省野生动物资源调查保护管理站提供的四川省鸟类主要迁徙路线和主要鸟类分区概况可知，四川省鸟类主要迁徙路线见下图。四川范围内候鸟的迁徙分为东部、中部和西部 3 条主要迁徙路线，均呈南北走向。东部主要是从陕西省南迁入境的候鸟，经川东沿着嘉陵江河谷，进入重庆、贵州境内；中部主要沿龙泉山脉，经成都平原进入贵州、云南境内；西部主要从阿坝州，经雅安、凉山、攀枝花等地，沿横断山脉迁徙。主要迁徙通道包括岷山、邛崃山山系南北向的山区迁徙通道和四川盆地及川东丘陵区平原区迁徙通道。

本项目位于广元市，属四川东部地区，项目周边的小型迁徙鸟类主要有白腰雨燕、大杜鹃、长尾山椒鸟、金腰燕、白鹡鸰等，但均不形成集成分布。

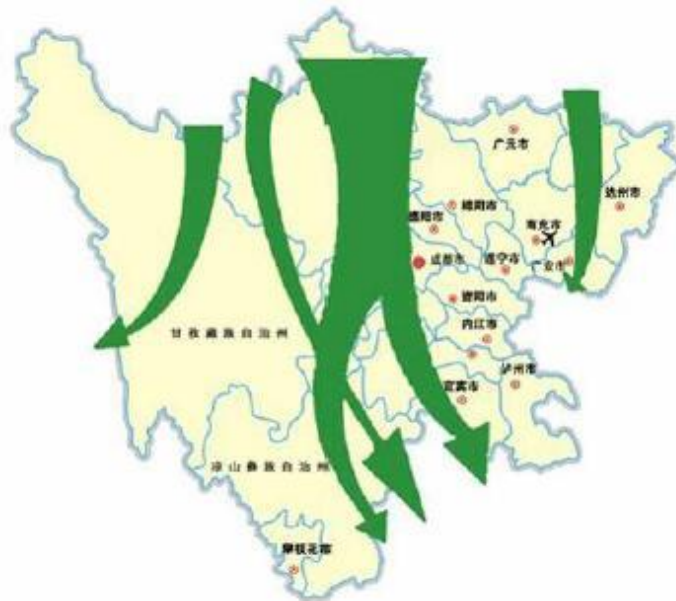


图 9.4-8 鸟类迁徙路线示意图

## 9.4.5 生态系统现状

### 9.4.5.1 生态系统类型和服务功能

按照《全国生态状况调查评估技术规范—生态系统遥感解译与野外核查》(HJ 1166-2021) 对评价范围的生态系统划分，根据对评价范围内建群种生活型、群落外貌、土地利用现状的分析，结合动植物分布和生物量的调查，将评价范围生态系统分为森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统，根据遥感解译数据，评价范围内各生态系统的分布面积见下表。

表 9.4-24 生态系统类型及面积统计表

一级分类	二级分类	面积 (km <sup>2</sup> )	比例 (%)
森林生态系统	针叶林	665.43	54.41
	阔叶林	57.89	4.73
灌丛生态系统	阔叶灌丛	298.81	24.43
草地生态系统	草丛	1.06	0.09
湿地生态系统	河流	9.57	0.78
	湖泊	5.00	0.41
农田生态系统	耕地	152.47	12.47
	园地	4.23	0.35
城镇生态系统	居住地	17.56	1.44
	工矿交通	10.93	0.89
合计		1222.95	100

### (1) 森林生态系统

森林生态系统是以乔木为主体的生物群落及其非生物环境综合组成的生态系统。其主要特点是动物种类繁多，群落的结构复杂，种群的密度和群落的结构能够长期处于稳定的状态。

评价区域的森林生态系统包括针叶林生态系统和阔叶林生态系统，代表的群系主要是柏木-油松-马尾松林、栓皮栎-栓皮栎-青冈林和淡竹-慈竹林，森林生态系统总面积为 723.32hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 59.15%，其中针叶林共有面积 665.43hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 54.41%，阔叶林共有面积 57.89hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 4.73%。评价区域内森林生态系统结构和功能完整，稳定性好，主要以针叶林为主，常见的乔木树种主要有柏木、油松、马尾松等。林内动物种类较多，几乎包括了兽类动物的全部和大部分的两栖、爬行动物，如兽类中陆栖型、穴居型、树栖型，爬行动物的灌丛石隙型，两栖类的陆栖型等，鸟类动物则多以林地栖息类型为主，如白腰文鸟、灰卷尾、大山雀、小云雀等。

森林生态系统服务功能：评价区森林生态系统受人为干扰有限，生态服务功能较强，主要有保持生物多样性、涵养水源、改良土壤、净化空气、保持水土、防风固沙、积累营养物质、森林防护等功能。

### (2) 灌丛生态系统

灌丛是指以灌木占优势的植被类型。建群种多为中生、簇生的灌木生活型。群落高度通常小于 3m，偶见小型乔木树种存在，生活型多样，类型复杂。评价区域灌丛生态系统主要分布在海拔相对较低的阳坡区域，总面积共计 298.81hm<sup>2</sup>，占评价区域总面积的 24.43%。主要的灌丛类型是马桑-盐肤木-火棘灌丛，常见的



植物主要有马桑、盐肤木、火棘，也有油茶、白檀、八角枫、瓜木、野鸦椿、多叶勾儿茶、异叶鼠李、薄叶鼠李、盐麸木、梔子分布。灌丛生态系统一般由灌木层和草本层构成，动物多样性不如森林生态系统，两栖类物种较少，爬行类主要有铜蜓蜥、蛇类等，鸟类中的鸣禽、陆禽、攀禽等，如白腰文鸟、长尾山椒鸟、白腰雨燕、冠纹柳莺等，兽类中部分穴居型、陆栖型分布在该区域，如鼠类、黄鼬、四川短尾鼯等。

灌丛生态系统服务功能：灌丛生态系统相比森林生态系统的空间结构和营养链式结构简单，生态系统服务功能主要体现在保持生物多样性、涵养水源、保持水土等方面。

### (3) 草地生态系统

草地生态系统是自然生态系统的重要组成部分，在该区域草地生态系统的面积总体较小，总面积为 1.06hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 0.09%，主要的群系类型是白茅灌草丛群落，分布在道路两侧、村户周边以及农耕地周边区域，部分沟谷也有草地的分布，常见的植物有白茅、里白、芒萁、贯众、木贼、节节草、苍耳、野艾蒿、狗牙根、皱叶狗尾草、荇草等。草丛生态系统动物多样性不高，能为小型动物提供食物和栖息的场所，例如两栖类中的陆栖型种类，如中华蟾蜍、泽陆蛙等，以及爬行动物的铜蜓蜥、翠青蛇、赤链蛇等提供捕食场所，鸟类中的陆禽等，兽类中的鼠类、劳亚食虫目种类等。

草地生态系统服务功能：对维持评价区生态稳定具有重要作用，发挥了防风、固沙、保土、涵养水源等生态功能。

### (4) 湿地生态系统

评价区的湿地生态系统由包括白龙江、朱家沟、上坝水库，总面积为 14.57hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 1.19%。评价区湿地生态系统中湿地植物多以抗逆性较强的种类为主，如问荆、节节草等。湿地生态系统河漫滩地植被分布较丰富，有少量两栖动物分布，如绿臭蛙、花臭蛙等；爬行动物分布较少；鸟类主要有绿头鸭、赤麻鸭、普通翠鸟、冠鱼狗等；评价区的兽类也常在湿地生态系统内饮水。

湿地生态系统服务功能：湿地生态系统结构简单，湿地植被类型单一，湿地动植物种类及数量较少，主要提供保持生物多样性、净化空气、补充地下水、美化环境等功能。

### (5) 农田生态系统

评价区域的农田生态系统主要分布在村落附近，分布的区域地势相对平坦，面积为 156.70hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 12.81%，主要种植以农作物和蔬菜为主，偶见有以果树为主的经果林，由于农业生态系统中植被类型较为单一，植物种类较少，距离居民区较近而易受人为干扰，因此农业生态系统中动物种类不太丰富。但农业生态系统中的水田为两栖类提供了合适的栖息环境，因此分布于其中的两栖类种类较多，静水型、陆栖型的种类在农田中都有分布，爬行动物中的灌丛石隙型、住宅型的种类也多在农田及周围活动。鸟类中人类伴居的种类在农田中多有分布，如家燕、喜鹊等。

农田生态系统服务功能：农田生态系统群落结构及物种组成较简单，常为单优群落，伴生有杂草、昆虫、鼠、鸟等其他小型动物，受水分影响强烈，土地类型多以旱地为主，农作物复种指数较小，生产力较低。农田生态系统是随着人类的发展而出现的，它的主要功能就是满足人们对粮食的需求，为人们提供充足的食物供给。

### (6) 城镇生态系统

城镇生态系统是按人类的意愿和需求创建的一种典型的人工生态系统，在评价区主要包括羊盘村、金峰村、上坝村、西北村等多个乡镇、聚集村落及相关的建筑规划用地。其主要特征是：以人为核心，对外部的强烈依赖性和密集的人流、物流、能流、信息流、资金流等。城镇生态系统是城镇居民与其环境相互作用而形成的统一整体，也是人类对自然环境的适应、加工、改造而建设起来的特殊的人工生态系统，对自然环境产生强烈的干扰。城镇生态系统是人为活动最强烈的生态系统类型，属无自然植被分布区域，其间活动的野生动物主要为鸟类和鼠类，有麻雀、白头鹎、珠颈斑鸠、黄胸鼠、褐家鼠等。

评价区包含森林生态系统、灌丛生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统等类型，可以基本满足当地社会经济发展和群众生产生活所必需的物质生产、调节气候、涵养水源、保持水土、维持生物多样性、防灾减灾等多功能需求，基本具备较为完整的生态服务功能。

## 9.4.5.2 生态系统结构和格局

### (1) 斑块特征

利用卫片解译获取的植被分布与土地利用现状资料，在 GIS 平台制作生态

系统/景观分布图，再对各类生态系统/景观斑块进行分类、计数和统计分析后，得出评价区内的主要生态景观斑块类型及其数量、面积。

评价区域各类生态系统/景观斑块中，森林景观面积最大，共 723.32 hm<sup>2</sup>，包括柏木-油松-马尾松林、栓皮栎-麻栎-青冈林、淡竹-慈竹林，其中柏木-油松-马尾松林面积最大，共 665.43 hm<sup>2</sup>，平均斑块面积为 1.45 hm<sup>2</sup>/块，这说明柏木-油松-马尾松林在评价分布面积广泛且相对集中，呈大片状连续分布。灌丛景观面积次之，共 298.81hm<sup>2</sup>，平均斑块面积为 1.41 hm<sup>2</sup>/块，分布也较为连续。农田景观包括农作物和经济林木。面积分别为 152.47 hm<sup>2</sup>、4.23 hm<sup>2</sup>，平均斑块面积分别为 0.50 hm<sup>2</sup>/块、0.38 hm<sup>2</sup>/块。草地景观、城镇景观、湿地景观的面积均较小，分布零散。

表 9.4-25 斑块类型及变化情况统计表

斑块类型		斑块数 (个)	总面积 (km <sup>2</sup> )	平均斑块面 积(km <sup>2</sup> )	最大斑块 (km <sup>2</sup> )
森林	柏木-油松-马尾松林	459	665.43	1.45	15.11
	栓皮栎-麻栎-青冈林	108	55.36	0.51	9.32
	淡竹-慈竹林	9	2.53	0.28	0.85
灌丛	马桑-盐肤木-火棘灌丛	212	298.81	1.41	13.51
草地	白茅灌草丛	5	1.06	0.21	0.89
农田	农作物	304	152.47	0.50	14.36
	经济作物	11	4.23	0.38	1.40
城镇	建设用地	259	28.49	0.11	1.53
湿地	水体	14.57	14.57	0.25	4.55

## (2) 廊道分析

廊道是一种线性的景观单元，具有通道和阻隔作用。廊道是指不同于两侧基质的狭长地带。廊道是线性的不同于两侧基质的狭长景观单元，具有通道和阻隔的双重作用。所有的景观都会被廊道分割同时又被廊道连结在一起，其结构特征对一个景观的生态过程有强烈的影响。廊道是物种过滤器、某些物种的栖息地功能，以及对其周围环境与生物生存影响的影响源的作用。廊道可以划分为线性廊道、带状（窄带）廊道和河流（宽带）廊道等 3 种基本类型，四川省朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿工程陆生评价区域内最大的廊道当属公路和河流。

公路主要为村道、乡道，公路会对两侧陆生动物的交流产生一定的影响，阻碍两侧陆生动物的交流，但对两侧的鸟类和两栖动物的影响不大，但评价区公路车流量有限，对两侧物种的交流阻隔也有限。

河流包括白龙江、朱家沟，白龙江的水量大、河道较宽、流速快，对河流两

岸的动植物交流阻隔作用明显，除鸟类外陆生动物基本无法涉水过河，因此河流对两岸动物交流有阻隔作用。朱家沟为季节性溪沟，对两岸动物交流有阻隔作用有限。上坝水库也会对水库两侧物种交流造成阻隔。但河流、水库也为多种水生生物和鱼类提供栖息环境。

### (3) 基质分析

基质是景观中面积最大、连通性最好的类型。在景观功能上起着主要作用，影响物质、能量和基因流动。判断基质的标准是相对面积最大、连通性最好，以及控制程度最高。评价区内森林的景观优势度为 46.83%，是面积最大的基质类型，对景观动态具有控制作用。矿山开采会改变部分土地的利用方式，减少林地的面积，但仅占用 0.725hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 0.06%，不会明显的改变评价区域内的景观面积，因此，森林仍然是最重要的基质之一，对于区域景观生态格局具有维系生物多样性丰度、水源涵养和其它生态服务功能的作用。矿山的开采对林地景观基质的影响无论是在面积占比，或者是基质的均匀性和景观动态等方面都是间接和有限的。本次矿山开采不会显著的改变该区域的斑块结构，原有景观结构和类型不会发生明显的改变。

表 9.4-26 评价区内主要景观斑块优势度统计

斑块类型		景观比例 Lp	密度 Rd	频度 Rf	优势度 Do
森林	柏木-油松-马尾松林	54.41	32.21	28.35	35.83
	栓皮栎-麻栎-青冈林	4.53	7.58	10.03	8.04
	淡竹-慈竹林	0.21	0.63	5.51	2.96
灌丛	马桑-盐肤木-火棘灌丛	24.43	14.88	27.57	23.61
草地	白茅灌草丛	0.09	0.35	4.16	2.19
农田	农作物	12.47	21.33	9.81	13.36
	经济作物	0.35	0.77	7.51	4.04
城镇	建设用地	2.33	18.18	2.15	6.20
湿地	水体	1.19	4.07	4.91	3.77

### (4) 景观联通性

景观生态的连通性采用蔓延度指数、聚集度指数、连接度指数、分割度指数、破碎度指数进行分析。

① 蔓延度指数(Contagion index, CONTAG)可描述景观里斑块类型的团聚程度或延展趋势，数值较大表明景观中的优势斑块类型形成了良好的连接，反之则表明景观是具有多种要素的散布格局，景观破碎化程度较高。

② 聚集度指数(Aggregation index, AI 反映景观中不同斑块类型的非随机性或聚集程度。

③ 连接度指数(Connectance index, CONNECT)指景观在空间结构特征上表现出来的连续性, 数值越高则连续性越强。

④ 分割度指数(Division index, DIVISION)指景观中不同景观类型间不同斑块数个体的分割程度。

⑤ 破碎度指数(Fragmentation index, FRAG)表征景观被分割的破损程度, 反映景观空间结构的复杂性, 在一定程度上反映了人类对景观的干扰程度

表 9.4-27 评价区生态系统空间格局指数

指数	CONTAG	AI	CONNECT	DIVISION	FRAG
	蔓延度指数	聚集度指数	连接度指数	分割度指数	破碎度指数
数量	58.16	88.93	24.91	0.79	1.39

蔓延度指数包含空间信息, 是描述景观格局的最重要的指数之一, 一般来说, 高蔓延度值说明景观中的某种优势斑块类型形成了良好的连接性; 反之则表明景观是具有多种要素的密集格局, 景观的破碎化程度较高, 该区域的蔓延度指数为 58.16。连通性反映的是景观组分之间的功能连接性, 景观组分之间存在若干功能连接点, 当景观组分结构有利于景观组分之间的连接, 则功能性连接点的连接比例较高, 有利于物质、能量和信息等生态流在景观格局之间运行, 评价区域的景观连接度指数为 24.91。破碎度表征景观被分割的破碎程度, 反映景观空间结构的复杂性, 在一定程度上反映了人类对景观的干扰程度, 它是由于自然或人为干扰所导致的景观由单一、均质和连续的整体趋向于复杂、异质和不连续的斑块镶嵌体的过程, 景观破碎化是生物多样性丧失的重要原因之一, 它与自然资源保护密切相关, 评价区域的景观破碎度指数为 1.39。

### 9.4.5.3 生态系统第一性生产力

根据评价区内的气象数据, 评价区域平均气温为 14.5°C, 利用 Miami 经验公式计算的热量生产力为 1803.62 g/m<sup>2</sup>·a; 年降水量为 972.6mm, 利用 Miami 经验公式计算的水分生产力为 1427.28 g/m<sup>2</sup>·a。可以看出, 评价区的水分生产力小于热量生产力, 说明评价区内热量条件优于水分条件, 影响生态系统第一性生产力的主要生态限制因子是水分。

表 9.4-28 评价区内的生态系统生产力预测成果

矿区气象数据	年平均气温 (°C)	平均降水量 (mm)	热量生产力 (g/m <sup>2</sup> ·a)	水分生产力 (g/m <sup>2</sup> ·a)	自然生产力 (g/m <sup>2</sup> ·a)	自然生产力限制因子
朝天区	14.5	972.6	1803.62	1427.28	1427.28	水分因子

#### 9.4.5.4 生物量估算

评价范围内各类植被的面积、平均生物量和总生物量见下表。

表 9.4-29 评价区各植被类型生物量现状

植被类型	面积		平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	总生物量	
	数量 (km <sup>2</sup> )	占比 (%)		数量 (t)	占比 (%)
针叶林	3.247	32.20	40.62	13189.314	34.21
阔叶林	2.514	24.93	75.93	19088.802	49.51
灌丛和灌草丛	2.926	29.01	19.44	5688.144	14.75
农作物	0.967	9.59	6	580.2	1.50
水域	0.05	0.50	1.2	6	0.02
建设用地	0.381	3.78		0	0
合计	10.085	100.00	-	38552.46	100

注：各植被类型平均生物量数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996）、《四川盆地浅丘区农林复合系统模式区主要植被类型及生物量研究》（费世民等，1993）等。

评价区植被总生物量约 38552.46t，其中阔叶林生物量最大，为 19088.802t，占评价范围总生物量的 49.51%，其次为针叶林，为 13189.314t，占总生物量的 34.21%。因此评价区植被生物量以阔叶林和针叶林为主，灌丛及灌草丛、农作物、河流水域生物量较低。

#### 9.4.5.5 生态系统服务功能评价

评价区域的生态系统完整性可以从结构与功能完整性、生态过程完整性，以及生态系统服务功能的完整性 3 个方面进行分析。

就生态系统结构与功能完整性而言，评价区域的地貌类型以中低山丘陵地貌为主，由于属于丘陵地区，植被不具垂直地带性。评价区植被特点为针、阔混交，乔、灌相间，荆棘杂草共生，具有一定的生境多样性，涵盖了针叶林、阔叶林、灌草丛等生态系统类型，其物种多样性、建群种种群的年龄结构等都较为稳定。因此评价区的生态系统结构和功能的完整性尚好。

就生态过程的完整性而言，评价区内水热条件优越，土壤微生物过程和凋落物分解都非常迅速，水热同步性好、植被的光温潜力较大，生态系统热量生产力预测值高达 1803.62 g/m<sup>2</sup>.a，在我省处于较高水平；水分生产力预测值为 1427.28g/m<sup>2</sup>.a，地表生态过程和土壤特性都有利于评价区生态系统的物质循环和能量流动。评价区内生态系统的抗干扰及恢复能力、自组织能力较强。

评价区内涵盖了森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系

统和城镇生态系统等,可以基本满足当地社会经济发展和群众生产生活所必须的物质生产、调节气候、涵养水源、保持水土、净化环境、维持生物多样性、防灾减灾等多功能需求,具备较为完整的生态服务功能。

由此可以认为,评价区域内生态系统的结构和功能较为完备,生态系统完整性尚好,在维持区域生态服务功能方面发挥了重要作用。

## 9.5 环境影响预测与评价

### 9.5.1 对公益林和基本农田的影响

#### 9.5.1.1 对公益林的影响

评价区分布的公益林为二级国家级公益林,但本项目建设不直接占用公益林,因此不会对公益林造成直接影响,对其影响主要是间接影响,包括地表沉陷和地下水疏干对公益林的影响。矿区范围内的公益林,属于常见的次生林地,分布面积较大,分布范围广。植被区系主要为柏木-油松-马尾松林、马桑-盐肤木-火棘灌丛等群落,群落结构比较稳定,包含了乔灌草三层结构,为野生动物提供了丰富的栖息环境,其生态系统的抗干扰及恢复能力、自组织能力等都相对较强。

根据全井田开采完成后的地表沉陷预测结果,矿区内全井田可采矿体开采后,区域地表最大下沉值约 1.40m,地表移动变形最大影响范围为 1.78km<sup>2</sup>。沉陷值远小于区内的地形高差,矿体开采后地表不会形成比较明显的沉陷盆地,通过叠加沉陷等值线图 and 地形图,开采后地表沉陷对地形、地貌不会产生明显的改变,最大下沉区域位于矿权范围内,预计开采造成的地表沉陷表现形式主要以地表裂缝、局部塌陷、崩塌和滑坡等现象为主,可能直接损害地面植被,主要表现为地表错动、裂缝致植物倾斜、倒伏,根系拉伤、裸露,影响植物的正常生长,进而对局部地区林业生产力构成一定程度的破坏,但这种破坏是局部的。本项目对采空区采样尾砂胶结充填,能有效降低采空区发生地表变型的可能,加之地表移动范围分布的公益林也较少,主要集中在矿权西南范围,因此本项目对公益林造成的影响较小。

但在矿山开采过程中还是要对采空区进行监测和治理,对受开采影响产生的裂缝,根据裂缝宽度大小,对较小裂缝经耕地平整可恢复原状,对较大裂缝待地表活动影响结束后再治理;对可能发生塌方、滑坡处采取属水、排水、削坡等多种方法增加稳定性。

地表沉陷范围内的公益林主要为柏木-油松-马尾松林和马桑-盐麸木-火棘灌丛，优势植物多为中生性，对水分不是特别敏感，这些优势植物根系多分布在浅层土壤，仅柏木根系深度较大，水分来源主要为地表水，在生长季水热同步，且根据地下水预测，冒落带、导水裂缝带发展至地表的可能性较小，未能疏通浅层目标含水层，对浅层地下水影响甚微；底板围岩隔水作用明显，水量漏失的可能小，因此，地下水疏干对公益林的影响较小。

#### 9.5.1.2 对基本农田的影响

根据《基本农田保护条例》，第十五条“基本农田保护区经依法划定后，任何单位和个人不得改变或者占用。国家能源、交通、水利、军事设施等重点建设项目选址确实无法避开基本农田保护区，需要占用基本农田，涉及农用地转用或者征收土地的，必须经国务院批准”。矿权范围与永久基本农田重有重合，但项目建设的地面工程不占用永久基本农田，因此不会对基本农田造成直接影响。

矿山采矿对基本农田的影响主要还是间接影响，首先矿山建设和开采过程中产生的废气、废水、尘埃等可能会造成植物叶片毛孔堵塞，影响植物的正常生长。根据地下水预测，冒落带、导水裂缝带发展至地表的可能性较小，未能疏通浅层目标含水层，对浅层地下水影响甚微；底板围岩隔水作用明显，水量漏失的可能小，加之评价区农作物的根系生长约地下 0.5m 左右，水分来源主要是地表降水，且耕地还有灌溉措施，因此，不存在采空区形成后因地下水疏干影响地表植物生长的情况。根据地表沉陷等值线预测，矿区西南侧的基本农田位于沉陷区域，但过加强岩移观测及时发现问题，及时采取清理危岩、边坡加固措施治理后，矿区内地表沉陷对地形地貌、地表形态影响较小，因此，矿山开采对于基本农田的破坏程度为轻度，后期可经过复垦对其进行整治。

#### 9.5.2 对土地利用类型的影响

本项目建设的內容有采场工业场地、高位水池、矿山运输公路等，新增占地 0.725hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 0.06%，主要占用乔木林地和灌木林地，以及少量旱地、河流。工程建设完工后，这部分占地将转变为采矿工业用地和公路用地。由于占用比例较小，整体上不会改变评价区内现有土地利用类型的基本格局。但是土地是一种无法再生的资源，土地的农业利用价值是其它用地无法替代的。因此，在工程建设中应当尽可能少对土地进行占用，严格在征地红线范围内施工，最大限度节约土地资源。



表 9.5-1 项目建设前后评价区土地利用类型变化

一级分类	二级分类	面积 (hm <sup>2</sup> )		变化 (%)
		施工前	施工后	
耕地	水田	27.24	27.24	0
	旱地	125.23	125.00	-0.18
园地	果园	4.23	4.23	0
林地	乔木林地	720.78	715.82	-0.69
	竹林地	2.53	2.53	0
	灌木林地	298.81	296.78	-0.68
草地	其他草地	1.06	1.06	0
商服用地	商业服务业设施用地	0.26	0.26	0
工矿仓储用地	工业用地	0.08	3.33	4062.50
	采矿用地	0.11	0.11	0
	仓储用地	0.10	0.10	0
住宅用地	农村宅基地	16.82	16.82	0
公共管理与公共服务用地	公用设施用地	0.05	0.05	0
交通运输用地	公路用地	2.82	6.82	141.84
	城镇村道路用地	0.03	0.03	0
	农村道路	6.36	6.36	0
水域及水利设施用地	河流水面	9.57	9.54	-0.31
	水库水面	4.55	4.55	0
	坑塘水面	0.46	0.46	0
	沟渠	0.82	0.82	0
	水工建筑用地	0.71	0.71	0
其他土地	设施农用地	0.33	0.33	0
合计		1222.95	1222.95	0

### 9.5.3 对植物多样性和植被的影响

#### 9.5.3.1 对植被的影响

评价区内主要的植被类型（群系）有柏木-油松-马尾松林、栓皮栎-麻栎-青冈林、淡竹-慈竹林、马桑-盐肤木-火棘灌丛、白茅灌草丛群落，以及栽培植被，各植被群落结构稳定，有较强的抗干扰和自我恢复能力。皮栎-麻栎-青冈林、柏木-油松-马尾松林主要分布在山区范围，淡竹-慈竹林、马桑-盐肤木-火棘灌丛散生在山脚村落中，白茅草丛群落、栽培植被分布在评价区房屋两侧。

从工程占地的影响来看，本工程新增占地 0.725hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 0.06%，因此不会大面积破坏评价区原有的植被，主要占用柏木-油松-马尾松林和马桑-盐肤木-火棘灌丛，从植被类型在评价区的空间分布格局来看，这些植被类型在评价区及其周边大面积分布，没有仅分布在某一区域和环境的植被类型，所以工程建设对这些植被类型的影响有限。矿山建设过程中设备堆放、材料运输等施工活动也会对植被产生影响。因此在建设时，要合理规划场地，不能随意堆放建筑材料等，避免对区域植被造成损坏。在施工结束后将进行植被恢复和开展

绿化建设，这会对植被有一定的改善。

综上所述，从评价区主要植被类型的空间分布格局、施工影响程度和各种植被类型的抗干扰能力分析，本项目不会对评价区内的植被产生实质性影响。

### 9.5.3.2 对植物多样性的影响

本次矿山建设的内容有办公生活区、采场工业场地、高位水池和矿山运输道路等，由于工程占地，将导致植物个体损失，植被生物量减少，据统计共计占地0.725hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的0.06%，新增占地主要占用柏木-油松-马尾松林和马桑-盐肤木-火棘灌丛，以及少量栓皮栎-麻栎-青冈林和栽培植被，占用的植物主要是柏木、马尾松、油松、枫杨、山乌桕、乌蕨子、茅莓、红毛悬钩子、木贼、画眉草等，受工程占地影响的植物均为常见种，因此工程建设对评价区植物多样性的影响较小，仅为个体损失，且施工结束后植被恢复措施会在一定程度上缓解其影响。

可以认为，四川省朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿工程的建设不会导致某一类型生境的消失，进而影响到特定物种的生存，本项目对评价区植物多样性的实质性影响相对较小，基本不存在因项目建设而导致个别物种消失的风险。

表 9.5-2 受工程占地影响植物种类

工程内容	植被情况	植物种类
办公生活区	主要占用柏木-油松-马尾松林、栓皮栎-麻栎-青冈林，以及少量耕地	柏木、油松、马尾松、栓皮栎、麻栎、青冈、山乌桕、悬钩子、鼠李、蜡莲绣球、白茅、画眉草、剪股颖、蕨类等，以及蔬菜、红薯等农作物
采场工业场地	主要占用柏木-油松-马尾松林	柏木、油松、马尾松、青冈、山乌桕、悬钩子、鼠李、蜡莲绣球、白茅、画眉草、剪股颖、蕨类等
矿区运输道路	主要占用柏木-油松-马尾松林，以及少量栓皮栎-麻栎-青冈林、马桑-盐肤木-火棘灌丛和耕地	柏木、油松、马尾松、栓皮栎、麻栎、青冈、山乌桕、悬钩子、鼠李、蜡莲绣球、马桑、盐肤木、火棘、白茅、画眉草、剪股颖、蕨类等，以及蔬菜、红薯等农作物

随着施工活动的开始，工程开挖面积增加，地表植物及植被受到破坏，土壤裸露，各作业区施工车辆出入频繁、人员流动性较大，人员出入及材料的运输等将增加外来种的传播途径，外来种若在一定范围内形成优势群落，将对乡土物种产生一定的排斥，使区域内植被受到一定影响，因此在施工及后期的管理中要特别重视对入侵植物的防范措施，严禁在非征地范围内施工，尽可能减轻施工过程中对生态环境影响；根据工程进度及时开展临时占地的生态恢复、绿化或复垦，严控外来种的扩散和蔓延，以减少对当地生态环境和农业生产的影响。

综上所述，四川省朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目不会对评价区

域的植物多样性安全造成实质性的影响。

### 9.5.3.3 对重要野生植物的影响

#### (1) 对重点保护植物的影响

通过野外调查和资料查询，未在评价区发现国家和地方重点保护野生植物。若在项目施工阶段如有发现，应积极和相关部门联系并及时采取保护措施。

#### (2) 对濒危植物的影响

评价区的濒危植物中，评价区野生植物中有易危（VU）植物 2 种，蒲葵（*Livistona chinensis*）、淫羊藿（*Epimedium brevicornu*），无极危（CR）、濒危（EN）植物。这两种植物在全国广泛分布，它们的分布区与评价区生境重合，可能受到施工的直接侵占影响，主要是占用植物个体，不会导致特有植物物种在评价区内消失，不会导致特有植物种群植株数量大幅波动。

评价区共分布有陆生中国特有植物 78 种，这些物种在全国各地均有分布，对环境适应力较强，本项目建设不会导致这些特有物种在评价区内消失，不会对其种群造成不可逆的影响。

#### (3) 对古树名木的影响

通过调查，未在评价区发现挂牌古树名木分布，如果在施工过程中发现名木古树，则暂时停止施工并及时与当地林业部门取得联系，采取悬挂醒目的树牌进行保护，甚至在树体四周设置围栏加以重点保护等措施，或对名木古树进行移栽等方式，对名木古树进行及时的保护。

#### (4) 对资源植物的影响

评价区内有一定的野生资源植物，主要包括用材树种、观赏性植物、药用植物、野生可食植物等，但在评价区没有突出资源优势或潜在开发价值，当地群众对于这些野生植物的利用主要零星的采收，没有对其日常生活和经济来源构成直接的依存关系。且这些资源植物物种均属于分布比较广的种类，生境范围并不十分局限，在评价区周边地区较大范围内都有分布，种质资源的可替代性强，本工程建设不会对这些资源植物种质资源产生实质影响。

### 9.5.3.4 采空区对植物多样性的影响

项目在建设初期的井巷掘进一般不会造成地表塌陷沉降，在生产期，随着矿石不断的掘进和回采，使得采空区间扩大，在矿井开采过程中可能回引起地表移

动、变形、塌陷和沉降，从而对地表植物造成影响。

矿区属山区地带，开采引起地表塌陷也不会象平原地区那样形成大面积明显的下沉盆地，不会出现大面积的积水区域，盆地对林地的影响主要表现为在地表出现坡陡处和裂缝处的高大林木将产生歪斜或倾倒，而对灌木林影响有限，从而影响植物的正常生长，进而对局部地区林业生产力构成一定程度的破坏。但本次矿山采用充填法采矿，在做好地表变形防治措施的情况下，发生滑坡、塌方的概率较小，开采对于地表的扰动影响更小。根据野外调查和类似项目的经验判断，评价区的森林和灌草丛群落根系分布深度主要集中在 1-2m 的表层，这类植被的水分利用方式主要来源于地表水。而沥青矿开采深度和植被根系深度相差较大，矿山的开采对洞顶植被的生长影响不大。但在矿山开采过程中还是要对采空区进行监测和治理。

#### 9.5.4 对野生动物的影响

四川省朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目项目对野生动物的影响主要体现在施工期、运营期两个阶段。由于施工建设及人为活动的增加，产生的垃圾对动物栖息环境的污染，以及建设和运营期间的噪声、气体、光等对动物的栖息都有影响，可能会改变某一些动物的生存和繁殖习性；人为活动的增加可能会出现对陆生动物的捕杀，影响野生动物种群。

##### 9.5.4.1 施工期对陆生动物的影响

工程施工期对动物的影响主要包括：工程占地占用野生动物生境，施工产生的噪声、振动对动物的惊吓、驱赶，施工产生的扬尘、废水以及施工人员的生活污水、生活垃圾等对动物生境的破坏及对部分啮齿目种类分布格局的影响，人类活动对动物的干扰等。施工活动一般具有暂时性，随着施工结束，施工不利影响会得到消减，且动物一般在施工周围具有替代栖息地，在一定程度上可以转移和避让施工带来的不利影响。

##### (1) 对两栖动物的影响

两栖动物的主要生活环境相对潮湿，以区域内水坑、池塘、水库、稻田等区域较多，本次矿山占用的区域主要是以林地较多，这些区域两栖动物较少。在矿山建设期间，会直接占用两栖动物的生境，尤其是办公生活区和采场工业场地，两栖动物的生境将会遭到直接的破坏，但是工程占地的周边区域存在大面积的相

似生境，可供两栖动物迁移，随着施工活动结束，作业区两栖动物的生存环境将逐步得到恢复。其次，施工活动增加，将产生大量的垃圾、粪便和生活污水，都会对周围土壤和溪流等形成污染，破坏两栖动物栖息地的质量，从而影响它们的生存和繁殖，但这种影响可以通过污水处理达标之后外排、严格废水排放等保护措施加以避免和消减，且这种影响是暂时的，施工结束后将得到控制。开挖期间影响较大的地表破坏，建议不要在两栖动物冬眠期进行开挖，在开挖前提前一周对地表两栖动物进行驱赶，以减少工程施工期间对其的影响。

总体而言，在严格按照要求和标准进行施工条件下，工程建设对两栖动物影响有限，因此对种群的生存不会造成大的威胁，也不会造成该区域内两栖物种的消失。

### (2) 对爬行动物的影响

评价区域内共有爬行动物 1 目 5 科 7 种，按照其生活习性分为陆栖型、林栖傍水型两种类型。影响较大的主要是林栖傍水型。矿山建设时在开挖期间将会造成地表植被的破坏，占用蛇类的生境，随着施工活动的开始，作业区的蛇类数量减少，迁往周边类似的生境。但是施工期间车流量的增加会对爬行动物造成碾压，可能造成个体死亡。爬行动物中有一些种类经济价值较高的蛇类，可能遭到施工人员的捕杀，如赤链蛇、乌梢蛇等，这种影响可通过施工人员管理和宣传教育等方式加以避免。开挖期间对地表层爬行动物的巢穴有一定的影响，同时开挖期间如果在爬行动物的冬眠期也会对爬行动物个体造成影响，建议在开挖前对爬行动物进行驱赶。总体而言，各作业区周边适应爬行动物的生境较多，爬行动物受到干扰后可以迁往周边区域，工程建设对爬行动物影响有限。

### (3) 对鸟类动物的影响

评价区域内共有鸟类 12 目 39 科 73 种，以雀形目鸟类为优势，从生活型来看，大多数鸟类属于留居型鸟类，受工程影响的鸟类多为活于林中的猛禽、攀禽和鸣禽等。工程施工建设期间，直接占地区会减少鸟类的的生活栖息环境，但鸟类善于飞行，迁徙能力强，工程占地对生境的影响有限。在施工期间，各种施工机械将会产生一定强度的噪声和灯光污染，会对鸟类产生一定影响，将使得声源附近栖息的鸟类迁移到影响范围以外生活，还可能会对处于繁殖期及迁徙期间的鸟类产生过度惊吓而影响其正常的生理状态，如影响其繁殖率等。由于鸟类的迁移

能力强，评价区内鸟类适宜生境较多，且噪声影响是暂时的，随着施工的结束而消失，因此，在做好科学合理的施工进度安排，噪声对鸟类的影响可以得到控制。另外，因鸡形目、鸽形目等鸟类个体大、可食、外观漂亮，施工人员可能对其进行捕食，使得这类物种在该区域数量减少，因此要加强对施工作业人员的管理。

#### (4) 对兽类动物的影响

评价区的兽类生活类型多种多样，有筑巢于地下但主要在地面觅食的穴居型，有主要在地面觅食活动的陆栖型，有活动于林中的树栖型和在人类居民点或岩洞中生活的岩洞栖息型等。由于矿山建设前地表动开挖，对筑巢于地下的兽类动物影响较大，主要的是鼯鼠目、兔形目、鼠科等物种，将会造成直接占地区兽类动物生境的破坏，减少兽类动物的生活环境，但兽类感官非常敏锐，迁徙能力强，施工期间兽类动物会向周边适宜的环境迁徙。对兽类动物第二个影响是施工的设施设备产生的噪声、废水、废弃物等，区域的兽类产生干扰影响，在受到噪声及振动惊扰后会立即向其他地方迁移，寻找安全的生境。施工结束后，部分兽类可能会回到原栖息地。施工过程中人类活动产生的垃圾、食物增加，会吸引一些伴人活动的鼠类到来，可能造成某些鼠类的种群数量上升，如小家鼠、褐家鼠等。

#### 9.5.4.2 营运期对陆生动物的影响

开采期间对陆生动物得影响比施工期间对陆生动物的影响持续性更强，主要表现在：一是矿石的运输对道路两侧动物得影响，运输货物车辆产生的噪声、尾气和对动物的碾压等；二是开采人员产生得废水、废渣污染环境，对周边动物得影响；三是人类对区域内动物的捕杀得影响。但是随着时间的推移，评价区域内的陆生动物逐渐适应，矿山得开采不会造成某一陆生动物物种的消失。

##### (1) 对两栖爬行动物的影响

随着施工结束，施工所造成的干扰逐渐减小，转化为设备运行、矿石运输等所造成的影响。工业场地周边区域有声音或者震动时，会导致两栖和爬行动物的恐慌，影响其正常的活动和繁殖行为。另外，运输矿石的车辆噪音以及过往车辆对两栖爬行的碾压，对两爬动物也有一定的影响。当然随着时间推移，周边的两栖爬行动物会调整其行为习性并逐渐适应，且两栖爬行动物都有一定的避性，会选择周边的替代生境来躲避对其不利的环境，总体来看工程运行不会导致两栖和

爬行物种种群消失。

### (2) 对鸟类动物的影响

开采期间对鸟类的影响主要表现在噪声影响、人为捕杀等方面。采矿设备的运行，运输车辆等产生的噪音会对鸟类正常活动产生不利影响，使某些鸟类远离或向外迁移，影响种群密度。随着时间的推移，部分鸟类可能会逐渐适应噪音环境，如家燕、麻雀等，随着鸟类的适应，噪声影响会逐年减低。开采期间工作人员捕杀野生鸟类，发现有捕杀保护鸟类的，依法追究责任。随着时间的推移，评价区域周边的鸟类物逐渐适应后，会调整其行为习性以适宜新的环境，达到新的生态平衡。开采期间对鸟类的影响总体较小。

### (3) 对兽类动物的影响

矿山开采期间对兽类动物的影响主要是开采产生的噪声对兽类动物的惊吓，会对大中型兽类造成惊扰，可能会使其活动范围适当远离矿区，但是兽类适应性强，随着时间推移，评价区内的兽类可能会调整其行为习性以逐渐适应新环境。其次，一些伴随人类生活的兽类如褐家鼠等其种群数量将有较大增长，以鼠类为食的鼬科等数量也可能增加。随着时间的推移，评价区内的兽类会调整其行为习性以逐渐适应新环境，因此在运行期间不会对兽类种群数量造成实质影响。

#### 9.5.4.3 对重要野生动物的影响

##### (1) 对重点保护动物的影响

评价区有国家二级重点保护动物两种，分别是苍鹰 (*Accipiter gentilis*)、普通鵟 (*Buteo japonicus*)；四川省重点保护野生动物 1 种：大鹰鹃 (*Hierococcyx sparveroides*)。这些物种偶见于评价区域的针叶林和阔叶林内，未发现上述 3 种重点保护鸟类在工程占地区域内筑巢。

苍鹰、普通鵟属于猛禽，在评价区种群数量较少，出现频次低，矿山建设工程对其的影响主要是施工期间噪声的驱赶，以及施工导致评价区内的两栖、爬行以及部分小型哺乳类的迁出而引起的食源减少对其觅食产生的不利影响。但猛禽捕食范围大，飞行能力强，视觉敏锐、避险能力强，评价区不是其唯一的捕食区域，项目建设产生的噪音和食源减少对他们影响有限，且施工结束后这种影响将逐渐消失。大鹰鹃多见于山林中，高至海拔 1600 米，冬天常到平原地带。保护动物均为鸟类，飞行能力强，受到干扰后，能立即迁往周边类似区域。同时工程

占用面积少，对生境影响有限，且周边适宜鸟类生活的环境较多，可在周边选择适宜区域。施工期间施工活动和运行期间设备噪音会对它们造成一定的惊扰。随着对环境的适应，这种影响会逐年降低。尽管如此，仍然需要在施工运行中注意植被的保护，为重点保护野生动物提供更多可居住环境，在施工期和运行期应加强重点动物的保护，宣传相关知识，严禁工作人员捕杀。

## (2) 对珍稀濒危动物的影响

评价区域内有易危(VU)动物3种，王锦蛇(*Elaphe carinata*)、乌梢蛇(*Ptyas dhumnades*)、复齿鼯鼠(*Trogopterus xanthipes*)。有中国特有陆生脊椎动物9种，分别是蹼趾壁虎(*Gekko subpalmatus*)、草绿龙蜥(*Diploderma flaviceps*)、北草蜥(*Takydromus septentrionalis*)、黄纹石龙子(*Plestiodon capito*)、灰胸竹鸡(*Bambusicola thoracicus*)、银脸长尾山雀(*Aegithalos fuliginosus*)、复齿鼯鼠(*Trogopterus xanthipes*)、红白鼯鼠(*Petaurista alborufus*)、安氏白腹鼠(*Niviventer andersoni*)。对珍稀濒危物种的影响主要为矿山建设、开采期间占用其部分生境，减少珍稀濒危动物，以及开采期间噪声对动物的惊吓。矿石运输期间车辆碾压等问题。因此在施工和开采期间加强对作业人员的培训，强化对珍稀濒危动物的保护。

综上所述，朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目的建设和运营对野生动物的不利影响是短暂和局部的，在采取保护鸟类栖息地，禁止捕杀和伤害保护鸟类等相应措施的前提下，工程建设不会导致评价区内动物多样性的明显减少，也不会导致重点保护野生动物数量的明显减少，局部的不利影响可以得到有效的减轻、减免或消除。

## 9.5.5 对生态系统完整性的影响

### 9.5.5.1 生态系统类型变化分析

本项目将占用森林、灌丛、耕地、河流等，对评价区森林、灌丛、农田等斑块造成侵占和分割，各类斑块既有合并转换也有分割，总的来看斑块数量变化不大，工程完工后整个区域内斑块数量有所增加。因施工占地，评价区内森林、灌丛、湿地、农田、城镇生态系统均受到影响，其中森林、灌丛、农田、湿地生态系统面积减少，城镇生态系统面积增加。



表 9.5-3 项目建设前后评价区生态系统类型变化

一级分类	二级分类	斑块数量			面积(hm <sup>2</sup> )		
		施工前	施工后	变化%	施工前	施工后	变化%
森林生态系统	针叶林	459	469	2.18	665.43	661.11	-0.65
	阔叶林	117	123	5.13	57.89	57.24	-1.12
灌丛生态系统	阔叶灌丛	212	228	7.55	298.81	296.78	-0.68
草地生态系统	草丛	5	5	0	1.06	1.06	0
湿地生态系统	河流	54	54	0	9.57	9.54	-0.31
	湖泊	4	4	0	5.00	5.00	0
农田生态系统	耕地	304	314	3.29	152.47	152.25	-0.14
	园地	11	11	0	4.23	4.23	0
城镇生态系统	居住地	162	162	0	17.56	17.56	0
	工矿交通	97	109	12.37	10.93	18.18	66.33
合计		1425	1479	3.79	1222.95	1222.95	0

### 9.5.5.2 生态系统类型完整性和结构稳定性分析

根据野外调查资料，评价区内主要生态类型主要包括森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统。森林生态系统是评价区的控制性生态系统类型，其面积和相对占比较大，抗干扰能力和自身调节能力较强，为区域生态环境质量的稳定提供了保障。

工程的建设新增占地较小，不会大面积破坏原有植被，各类生态系统类型完整性、结构稳定性和功能多样性基本能够维持在原有水平。随着施工的结束，各项生态保护措施的实施，临时占地区的植被得到恢复，施工活动对生态系统的干扰逐渐减弱。且评价区水热条件较好，地表水文过程和土壤养分循环等生态过程都较为活跃，评价区域生态系统的物质循环和能量流动顺畅，生态系统的抗干扰及恢复能力、自组织能力较强。因此，工程实施不会对各类生态系统的结构与功能完整性、生态过程完整性，以及生态服务功能的完整性产生实质性影响，评价区各类生态系统依然具有维持良性发展的潜力。

### 9.5.5.3 生物量损失估算

本项目建设的内容有办公生活区、采场工业场地、高位水池、矿山运输公路等，新增占地 0.725hm<sup>2</sup>，占评价区总面积的 0.06%，经估算出工程建设对区域森林、灌丛、农作物等生物量的直接损失数量为 265.71t，占评价区总生物量的 0.69%，工程完工后将在临时占地区进行植被恢复，水土保持植被措施等也会恢复林灌植被。工程建设造成的生物量直接损失将会随着建设项目的结束和植被恢复措施的实施逐步得到补偿。

表 9.5-4 工程建设对植物生物量的影响预测

植被类型	平均生物量 (t/hm <sup>2</sup> )	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	损失生物量 (t)	百分比 (%)
针叶林	40.62	4.32	175.48	1.33
阔叶林	75.93	0.65	49.35	0.26
灌丛和灌草丛	19.44	2.03	39.46	0.69
农作物	6.00	0.23	1.38	0.24
水域	1.20	0.03	0.04	0.60
建设用地		0	0	0
合计	-	7.26	265.71	0.69

注：各植被类型平均生物量数据参考《我国森林植被的生物量和净生产量》（方精云等，1996）、《四川盆地浅丘区农林复合系统模式区主要植被类型及生物量研究》（费世民等，1993）等。

综上所述，朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目的建设 and 营运期间对评价区生态环境会有一些影响，但不会显著改变评价区的植物物种多样性状况、植被组成类型、动物多样性和种群结构组成。本次工程不会引起土地利用格局的明显变化。在生产期，矿山开采造成的地表沉陷成为主要的环境问题，其对土地利用的影响主要是降低土地的使用功能，使土地的可利用性降低，受影响最大的土地利用类型为林地，地表沉陷对土地的影响具有很强的不确定性，需要在开采过程中对采空区地表土地进行监测，根据相关规范，确定各类土地的受损程度，以便能够积极地开展补偿及土地复垦工作。

## 9.6 陆生生态保护措施与对策建议

### 9.6.1. 完善生态保护制度

朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目在施工建设及开挖前，由业主单位优对施工作业人员进行生态安全教育和生态保护知识培训，提高进场作业人员生态保护意识。并落实生态保护奖惩制度，对破坏生态环境行为进行惩罚，对保护生态环境行为进行奖励。对评价区域内重点保护鸟类苍鹰、普通鵟和大鵟的外观特性、生活习性、分布区域等对施工作业人员进行重点培训，减少施工作业人员对野生动物的捕杀。加强对施工作业人员生态环境保护相关法律法规的教育，提醒遵守各项相关法律法规，严禁乱采滥伐野生植物。

落实“三同时”政策，防治水土流失。根据国家有关水土流失防治法律法规的规定与要求，对项目实施过程中产生的水土流失采取“预防为主，防治结合”的水土保持措施。在项目布局时，应特别重视区域地形、水文、植被等环境条件，合

理优化布局，并按有关要求及时编报项目水土保持方案报告书，进行水土保持工程及生态措施设计，并予以实施。水土保持措施必须与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入运行”。

### 9.6.2 加强表土的剥离及保存

在工程建设过程中应对表土“分层剥离，分层堆放，分层回填”，然后再恢复原来的植被类型。根据矿区环境特征，对矿区进行生态分区，根据工程进度，在施工前先行剥离矿区地表土壤层，并堆存起来，采取防止水土流失的措施保存好，采后对矿区进行平整，再将土壤层复填回去，在复填回去的土壤层上面进行人工植树、种草，恢复生态。施工范围内地表应剥离表层熟土层，剥离厚度不低于 30 cm，剥离出来的表土须专门堆放，用草袋覆盖遮护，并结合采取土袋挡护坡脚的临时防护措施，防止雨季冲刷流失。开挖后剥离的表土主要用于回填区域的生态修复与绿化工程，根据类似工程的生态实践，表土层的覆土厚度在 30 cm 为宜。土石方工程基本完工后，表土回铺至道路边坡等需植被恢复的区域。

### 9.6.3 陆生植物的保护措施

#### 9.6.3.1 避让措施

朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目在项目的设计阶段，应该优先对区域重要区域进行避让，项目实施过程中如发现重点保护野生植物，要立即报告当地林业或环保部门，采取就地保护或迁地保护措施，避免施工活动对其造成损害。

#### 9.6.3.2 减缓措施

##### (1) 合理布局，优化施工

朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目在建设前，应该优先确定各施工点位的占地范围、工程的布局、施工顺序、施工进度、材料运输方式、设施设备停放、材料的堆放等问题，并对施工废渣及废料处理都应该进行详细规划，以免在施工过程中出现乱堆、乱丢、乱占的现象，给施工点周围的植被及植物物种带来不必要的损失。在占地选择时，应该尽量避开植被覆盖度较高的区域，尽量减少对占地面积的扰动和对植被的破坏，尽量采用先进施工工艺，减少土石方开挖。

##### (2) 划定边界，强化管控

在项目施工建设前，应优先对施工边界进行划定，并严格按照施工占地红

线进行定界定桩、清查和处理等措施，确保能有序开展工程施工前和施工中的各项生态保护措施的实施。施工边界的划定为最小施工作业区划定为标准，把施工活动限定在一个尽可能小的范围内，严禁施工人员和器械超出施工区域对工地周边的植被、植物物种造成破坏，这样可以有效保护植物种类和植被群落。在施工作业区域以内，除永久占地设施建设、料场要进行开挖之外，不应有其他破坏植被的施工活动。严禁施工材料乱堆乱放、施工垃圾随意丢弃，影响植物正常生长。

本项目施工期根据施工设计方案合理布置临时占地内的施工器械，对不影响工程施工的乔木、灌木植株予以保留，没有必要将占地区特别是临时占地区内的所有乔木、灌木植株全部砍伐。这样可以减少评价区植物受影响的数量和程度，同时高大乔木在施工结束后进行植被恢复时能够为灌木层、草本层提供荫蔽，提升植被恢复速度和质量。

### （3）划分占地类型，加强分类管理

对施工期间划分的工程的布局，根据占地的使用类型，划分短期占地和长期占地，一是施工期对不再作为工程利用的裸露区和施工迹地等短期占地的区域，利用土工布布进行临时压盖，并及时组织进行植被恢复，包括开挖的坡面、道路边坡、临时道路等区域，尽量减少裸露区和施工迹地存在的时间。二是，长期占地的区域，例如办公生活区、工业场地、废石堆场等区域做好工程防护措施，可以结合实际情况，对工业场地、办公生活区的表土裸露区域进行的植被恢复，或者是采用土工布进行覆盖等方式，减少水土流失。

### （4）重点区域的生态修复

采场工业场地：利用择地势较为平坦的、非基本农田、非重点林地的场所，通过平场建设布置，修建矿区道路，与外交通网络相连。在开采前工业场地的地表植被会全部被破坏，同时开采期间工业场地的使用时间最长，工程量大，施工期间的配套设施相对较为集中，应特别注意施工方案的制定和施工中的水保、加固等措施。控制施工面积，使植被影响及植物植株侵占数量降到最低。在施工期间，可以采用工程措施，对工业场地占地区进行路面进行硬化，以减少水土流失，同时对于不再使用的区域应该优先对施工设施进行清除，对土地裸露区应种植原有灌木、草本物种进行植被恢复，使自然植被和永久占地边缘能够自然衔接，消除施工产生的裸露面，减少永久占地内及其周围的施工痕迹。

办公生活区：矿区修办公大楼，生活娱乐区、住宿区。办公生活区在建设期间会对地表植被进行破坏，但是办公生活区在建设完成后应该优先对周边区域进行绿化、增加办公生活区与周边区域环境的协调性，同时减少水土流失。

#### (5) 外来物种防范

在项目建设及开采阶段，需要特别重视生态保护，加强防范外来物种入侵。严禁在征地范围外施工，控制临时占地面积，不得破坏征地外的植被，尽可能减轻施工过程中对生态环境影响，根据工程进度及时开展临时占地的生态恢复、绿化或复垦，严控外来种的扩散和蔓延，以减少对当地生态环境和农业生产的影响。针对本项目，防范外来物种入侵可采取以下措施：（1）通过宣传教育提高施工人员的防范意识，防止外来物种在施工期随着各种施工和交通工具传入；（2）在施工结束后的人工迹地恢复中，使用乡土植物或者当地常见的栽培物种，严禁使用外来种；（3）日常巡护中加强外来种监测与监管力度，发现外来物种成片扩散应立即上报相关部门处理。

#### (6) 植物恢复方案

对因施工期间破坏的各种植被和生境、临时占用的植被、各种施工迹地，工程结束后应该尽量通过实施生态恢复措施使其逐步得到恢复，要求其植被恢复达到或超过原有的标准，生态环境好于现状水平。对在施工期不再作为工程利用的裸露区和施工迹地等短期占地的区域，要及时组织进行植被恢复。树种选择以适地适树的原则，乔、灌、草、层间植物有机搭配，灌木选择树形美观、便于修整造型的树种，乔木选择常绿树种。

根据陆生调查资料，推荐以下乡土物种作为工程区生态恢复物种：

- 乔木物种：柏木、马尾松、桉木、油松等；
- 灌木物种：马桑、黄荆、车桑子、盐肤木等；
- 草本物种：黄茅、黑麦草、白茅等；

充分利用施工扰动区剥离的原生草皮层。

### 9.6.4 陆生脊椎动物保护措施

#### 9.6.4.1 避让措施

对于动物避让一是通过减少自然植被的破坏，给予动物更好的生存环境避让，二是在施工作业及开采期间发现有动物穿行或活动等行为时，应该优先停止施工或对动物进行驱赶，以减小工程施工对动物的影响。

资料查阅，评价区域内有国家二级保护野生动物：苍鹰、普通鵟，以四川省重点保护物种大鹰鹃，在施工建设阶段，如发现有重点保护鸟类的巢穴、或在区域有停留可能影响正常施工时，应该优先停止施工，对保护鸟类进行避让，防止保护鸟类收到伤害。

项目的临时占地区，应该优先避开评价区内植被较好的区域，严禁越界施工，尽量少破坏动物生境。

施工时的废水严禁不经处理直接排放，建筑物及其他材料堆放好，建议采取临时防风、防雨设施；对施工运输车辆应采取遮挡措施，尤其是运输水泥等材料时，避免废水、废渣及废弃对周围动物生境的破坏。

### 9.6.3.2 减缓措施

#### (1) 广泛开展宣传和教育

在认真做好周边生态环境建设和对动物栖息地很好保护的同时，还必需通过多种途径广泛开展保护野生动物的宣传和法制教育。充分利用张贴宣传报，发放宣传手册，宣传资料等防范、印制动物保护小册子等多种形式，开展宣传教育，宣传有关野生动物的知识及保护的意義，保护野生动物的栖息环境，禁止非法狩猎、诱捕、毒杀野生动物，有效控制其它威胁野生动物生息繁衍的活动，使当地的居民能够自觉地保护当地的重点保护动物。

根据本工程施工人员数量，印发环境保护宣传手册，分发给本工程施工人员、部分移民及移民安置区的居民，其具体内容包括：有关环境保护法律法规；可能存在的需要保护的动植物，并且附加彩色图片；介绍相关的保护措施，包括动植物保护措施、水土保持措施、传染性疾病预防措施、文物保护措施等；明确当地环境保护、林业、农业、渔业等相关主管部门和本工程环境保护部门的负责人，并且注明联系电话。

#### (2) 施工期间的防护措施

施工期间加强办公生活区、采场工业场地、矿山运输道路区域的防护，防止水土流失。加强施工人员的各类卫生管理，避免生活污水的直接排放，减少水体污染。

在工程施工过程中，要采用有效方法去除油污，合理处理生产废水、弃渣及施工人员生活污水等污染物，严禁直接排入附近水域，避免污染两栖爬行类、涉禽以及傍水型鸟类的生境。施工期间的废水达标处理后回用或排放。生活污水采

用一体化处理设备进行处理，不外排；含油污水收集后经隔油池处理，除水排放，废油由有相关资质的单位回收处理，严禁直接外排。

鉴于鸟类对噪声、振动和施工灯光特殊要求，施工尽可能在白天进行，晚上做到少施工或不施工；严禁高噪声设备在夜间施工，尽量减少鸣笛。防治施工噪声对野生动物的惊扰，对相关装备安装消声器。

施工期间，在各主要施工作业区设置生态保护警示牌。警示牌上标明工程施工区范围，禁止越界施工占地或砍伐林木、禁止捕猎野生动物，尽量减少占地造成的植被损失和对野生动物的伤害。

矿石以汽车运输为主，在运输矿石期间，可以优先对道路沿线两侧动物进行驱赶，以减少车辆运输期间对动物的碾压。

加强工程区的生态环境的监控和管理。加强工程区的生态环境的监控和管理，防止施工活动加剧造成的诸如动植物资源的破坏、水环境污染和森林火灾等对当地生物多样性的破坏。

#### 9.6.5 加强生物多样性监测

为了实时掌握本项目建设对评价区域内动植物物种多样性的影响，建议在评价区内设置生物多样性监测线路，监测内容为各工程作业区域及周边环境野生动植物分布状况、活动范围、种群密度、受胁情况、栖息地恢复等方面的动态变化监测。重点开展对评价区林地、灌丛和草地生态系统的结构很群落稳定性的影响监测，工程建设对评价区类的两栖爬行类动物、兽类和鸟类等野生动物的影响等进行动态监测。根据监测变化状况制定和适时调整生态保护措施。监测活动由业主出资，聘请科研单位进行。

表 9.6-1 评价区生物多样性监测的内容、目的、指标和频次

对象	监测地点和线路	目的	指标	监测时间及频次
植物多样性	在办公生活区、采场工业场地周边和矿权范围设置4个固定监测样方	矿山建设及开采对陆生多样性的影响；多样性恢复情况。	物种组成及数量	项目建设当年、建设完成后，第3年、5年、10年各监测一次。监测年份的3-4月、7-8月各监测1次。
植物群落	同植物多样性监测线路	办公生活区、工业场地周边植物群落结构和群落稳定性分析；跟踪周边地表植被植物群落演替动态。	植物群落结构和稳定性功能	项目建设当年、建设完成后，第3年、5年、10年各监测一次。监测年份的3-4月、7-8月各监测1次。
两栖爬	同植物多样性监	施工期和开采期对两栖	物种组成	项目建设当年、建设完成后，第3

行动物	测线路	爬行动物物种多样性变化	及数量	年、5年、10年各监测一次。监测年份的3-4月、7-8月各监测1次。
小型兽类动物	同植物多样性监测线路	施工期和开采期小型兽类动物多样性变化	物种组成及数量	项目建设当年、建设完成后，第3年、5年、10年各监测一次。监测年份的3-4月、7-8月各监测1次。
鸟类	在办公生活区、工业场地周边设置2个观鸟点	施工期和开采期鸟类物种多样性变化	物种组成及数量	项目建设当年、建设完成后，第3年、5年、10年各监测一次。监测年份的3-4月、7-8月各监测1次。

## 9.7 陆生生态环境影响分析及评价结论

### 9.7.1 评价区生态特点与主体生态功能符合性

曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目位于四川省广元市朝天区，行政区划隶属广元市朝天区羊木镇和利州区三堆镇管辖。矿区范围不涉及自然保护区、不涉及生态保护红线，该矿权界限清楚，无重叠、无争议，矿区范围与自然保护区、集中式饮用水源地保护区、风景名胜区、大熊猫国家公园、地质公园、历史文物与名胜古迹保护区域等保护区不重叠。

根据《四川省生态功能区划》，评价区属于“Ⅰ四川盆地亚热带湿润气候生态区→Ⅰ-2 盆地丘陵农林复合生态亚区→Ⅰ-2-1 盆北深丘农林业与土壤保持生态功能区”。根据《四川省的主体功能区规划》，评价区属于省级层面重点开发区域中的川东北地区，主体功能定位是：我国西部重要的能源化工基地。

总体来说，本项目与《四川省生态功能区划》、《四川省主体功能区规划》相协调的，同时，在项目实施过程中必须加强生态环境保护，采取必要的措施开展生态修复和环境保护与治理。

### 9.7.2 评价区陆生生态现状调查成果

评价区共有高等植物 109 科 284 属 384 种。其中，蕨类植物共有 10 科 13 属 17 种；裸子植物 3 科 6 属 8 种；被子植物共有 96 科 265 属 359 种。主要以禾本科、蔷薇科、菊科、壳斗科、豆科、樟科植物为主。根据植物区系分析成果，种子植物区系成分复杂且完备，种子植物区系介于温带和热带过渡区，有明显的过渡性。评价区内无国家和地方重点保护野外植物，无挂牌名木古树，无极危（CR）、濒危（EN）植物，有易危（VU）植物 2 种，蒲葵、淫羊藿。评价区域共有陆生脊椎动物 20 目 59 科 116 种，其中，两栖动物 1 目 4 科 9 种，爬行动物 1 目 7 科 11 种，鸟类 12 目 39 科 73 种，兽类 6 目 9 科 23 种。有国家二级保



护野生动物 2 种,苍鹰和普通鳶;四川省重点保护物种 1 种,大鹰鵒。有近危(NT)物种 3 种:苍鹰、鼬獾、黑斑侧褶蛙;无极危(CR)、濒危(EN)动物,有易危(VU)动物 3 种,王锦蛇、乌梢蛇、复齿鼯鼠。因此在施工运行中注意森林植被的保护,为濒危保护动物提供更多可居住环境。

评价区的自然植被可分为 3 个植被型组,5 个植被亚型,5 个植被亚型和 5 个群系,以及栽培植被。自然植被包括柏木-油松-马尾松林、栓皮栎-麻栎-青冈林、淡竹-慈竹林、马桑-盐肤木-火棘灌丛、白茅灌草丛群落。包括了森林生态系统、灌丛生态系统、草地生态系统、农田生态系统和城镇生态系统等类型,自然生态系统的抗干扰及恢复能力、自组织能力较强,生态系统完整性较好,具备了环境干扰下生态系统维持最优化运作和良性发展的能力。

### 9.7.3 工程建设对陆生生态影响分析结论

评价区域的野生植物中,没有国家和地方重点保护野生植物和挂牌古树名木分布。有一定的野生资源植物,较重要的是有用材树种、药用植物、野生可食植物等,但是没有突出资源优势 and 潜在开发价值的植物种类。工程建设不会对评价区植物多样性产生实质性影响,基本不存在因为工程建设而导致个别物种消失的风险。

从评价区域主要植被类型的空间分布格局、施工影响程度和各种植被类型的抗干扰能力分析,朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目新增占地小,不会对评价区内的植被类型多样性产生实质性影响。但在施工过程中需要对评价区内的森林、灌丛等自然植被进行重点保护。

对动物的影响主要包括工程占用生境,以及施工活动等对动物的惊吓、人为捕杀等。施工期间,工程机械、车辆运输等施工噪音会影响动物的活动,促使他们会向周边区域迁移。运行期则主要是噪声对动物的生存和繁殖的影响,但是随着时间的推移,动物逐渐会适应环境的变化。对动物栖息地与活动影响是短暂和局部的。在采取注意保护野生动物栖息地的措施下,工程建设不会对珍稀野生动物造成实质影响。因此,可以认为本工程建设总体上不会导致野生动植物物种消失的风险。

### 9.7.4 对生态系统和景观多样性的影响分析结论

评价区域内生态系统的抗干扰及恢复能力总体较强,生态系统结构较稳定,

工程建设基本不会改变评价区内各类生态系统的面积，不会对生态系统类型完整性产生明显影响，各类生态系统依然具有维持良性发展的潜力。项目实施后森林景观仍然是最重要的基质之一，对于区域景观生态格局具有维系生物多样性丰度、水源涵养和其它生态服务功能的作用。

综上所述，四川省朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目在建设和营运期间会对评价区域生态环境会有一些影响，但不会显著改变评价区域的植物物种多样性状况、植被组成类型、动物多样性和种群结构组成；不会导致评价区域陆生生态系统稳定性和生态服务功能发生明显变化。在做好野生动植物及景观的保护、临时占地复垦、水土保持、采空区监测治理等措施的前提下，本项目建设对评价区域陆生生态不利影响可得到缓解，项目建设总体可行。

附表 1、生态影响评价自查表

工作内容		自查项目
生态影响识别	生态保护目标	重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 国家公园 <input type="checkbox"/> ; 自然保护区 <input type="checkbox"/> ; 自然公园 <input type="checkbox"/> ; 师世界自然遗产 <input type="checkbox"/> ; 生态保护红线 <input type="checkbox"/> ; 重要生境 <input type="checkbox"/> ; 其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	影响方式	工程占用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 施工活动干扰 <input checked="" type="checkbox"/> ; 改变环境条件 <input checked="" type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	评价因子	物种 <input checked="" type="checkbox"/> (评价区域有重点野生鸟类) 生境 <input checked="" type="checkbox"/> (不涉及重要保护物种生境, 占地区对一般植物生境影响) 生物群落 <input checked="" type="checkbox"/> (动植物群落 ) 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> (森林、灌丛、农田、湿地、城镇生态系统 ) 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> (植物、动物、植被、景观 ) 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ( ) 自然景观 <input type="checkbox"/> (景观多样性、景观完整性) 自然遗迹 <input type="checkbox"/> ( ) 其他 <input checked="" type="checkbox"/> (公益林、天然林)
评价等级		一级 <input type="checkbox"/> 二级 <input checked="" type="checkbox"/> 三级 <input type="checkbox"/> 生态影响简单分析 <input type="checkbox"/>
评价范围		陆域面积: (12.0838) km <sup>2</sup> ; 水域面积: (0.1457) km <sup>2</sup>
生态现状调查与评价	调查方法	资料收集 <input checked="" type="checkbox"/> ; 遥感调查 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查样方、样线 <input checked="" type="checkbox"/> ; 调查点位、断面; 专家和公众咨询法 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	调查时间	春季 <input type="checkbox"/> ; 夏季 <input checked="" type="checkbox"/> ; 秋季 <input type="checkbox"/> ; 冬季 <input type="checkbox"/> 丰水期 <input type="checkbox"/> ; 枯水期 <input type="checkbox"/> ; 平水期 <input type="checkbox"/>
	所在区域的生态问题	水土流失 <input type="checkbox"/> ; 沙漠化 <input type="checkbox"/> ; 石漠化 <input type="checkbox"/> ; 盐渍化 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵 <input type="checkbox"/> ; 污染危害 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态影响预测与评价	评价方法	定性 <input type="checkbox"/> ; 定性和定量 <input checked="" type="checkbox"/>
	评价内容	植被/植物群落 <input checked="" type="checkbox"/> ; 土地利用 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态系统 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生物多样性 <input checked="" type="checkbox"/> ; 重要物种 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态敏感区 <input type="checkbox"/> ; 生物入侵风险 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
生态保护对策措施	对策措施	避让 <input checked="" type="checkbox"/> ; 减缓 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态修复 <input checked="" type="checkbox"/> ; 生态补偿 <input checked="" type="checkbox"/> ; 科研 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
	生态监测计划	全生命周期 <input checked="" type="checkbox"/> ; 长期跟踪 <input type="checkbox"/> ; 常规 <input type="checkbox"/> ; 无 <input type="checkbox"/>
	环境管理	环境监理 <input checked="" type="checkbox"/> ; 环境影响后评价 <input type="checkbox"/> ; 其他 <input type="checkbox"/>
评价结论	生态影响	可行 <input checked="" type="checkbox"/> ; 不可行 <input type="checkbox"/>
注: “ <input type="checkbox"/> ”为勾选项, 可√; “( )”为内容填写项。		

附表 2、两栖动物名录

目	科	物种	生境	分布型	区系	红色名录	特有种
无尾目 Anura	蟾蜍科 Bufonidae	中华蟾蜍 <i>Bufo gargarizans</i>	栖息于多种生境，如塘边、沟沿、河岸、田边、菜园、路旁等	季风型 E	古北界	无危 (LC)	
无尾目 Anura	蟾蜍科 Bufonidae	黑眶蟾蜍 <i>Duttaphrynus melanostictus</i>	主要栖身于阔叶林、河边草丛及农林等地，亦会出没在人类活动的地区	东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
无尾目 Anura	蛙科 Ranidae	黑斑侧褶蛙 <i>Pelophylax nigromaculatus</i>	于水田、池塘、湖泽、水沟等静水或流水缓慢的河流附近	季风型 E	古北界	近危 (NT)	
无尾目 Anura	蛙科 Ranidae	沼蛙 <i>Hylarana guentheri</i>	于稻田、池塘或水坑内，垦地和阔叶林为主要的栖息地	东洋型 W	东洋界	近危 (NT)	
无尾目 Anura	蛙科 Ranidae	绿臭蛙 <i>Odorrana margaretae</i>	于海拔 390~2 500m 的山区流溪内	南中国型 S	东洋界	无危 (LC)	
无尾目 Anura	蛙科 Ranidae	花臭蛙 <i>Odorrana schmackeri</i>	海拔 200~1400m 山区的大小山溪内	南中国型 S	东洋界	无危 (LC)	
无尾目 Anura	蛙科 Ranidae	峨眉林蛙 <i>Rana omeimontis</i>	生活在海拔 250-2100 米丘陵、山地的草丛、灌木和森林地带	南中国型 S	东洋界	无危 (LC)	
无尾目 Anura	叉舌蛙科 Dicroglossidae	泽陆蛙 <i>Fejervarya multistriata</i>	稻田、沼泽、水沟、菜园、旱地及草丛	东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
无尾目 Anura	姬蛙科 Microhylidae	饰纹姬蛙 <i>Microhyla fissipes</i>	水田、水坑、水沟的泥窝或土穴内，或在水域附近的草丛中	东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	

附表 3、爬行动物名录

目	科	物种	生境	分布型	区系	红色名录	特有种
有鳞目 SQUAMATA	壁虎科 Gekkonidae	蹼趾壁虎 <i>Gekko subpalmatus</i>	栖息于墙壁缝隙内、山野草堆或石缝处	南中国型 S	东洋界	无危 (LC)	是
有鳞目 SQUAMATA	鬣蜥科 Agamidae	草绿龙蜥 <i>Diploderma flaviceps</i>	栖息于山坡、路边、田边、荒地乱石间	喜马拉雅-横断山型 H	东洋界	近危 (NT)	是
有鳞目 SQUAMATA	蜥蜴科 Lacertidae	北草蜥 <i>Takydromus septentrionalis</i>	海拔为 436-1700 米的山坡以及山地草丛中	季风型 E	古北界	无危 (LC)	是
有鳞目 SQUAMATA	石龙子科 Scincidae	黄纹石龙子 <i>Plestiodon capito</i>	多栖息于山间溪流两侧的石下或草丛中，也常见林缘、农田的石堆或草地	华北型 B	古北界	无危 (LC)	是
有鳞目 SQUAMATA	石龙子科 Scincidae	铜蜓蜥 <i>Sphenomorphus indicus</i>	平原及山地阴湿草丛中以及荒石堆或有裂缝的石壁处	东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
有鳞目 SQUAMATA	水游蛇科 Natricidae	颈槽蛇 <i>Rhabdophis nuchalis</i>	生活于海拔 1000 m 以上的山区，路边、草丛石堆、耕地或水域附近都可发现	南中国型 S	东洋界	无危 (LC)	
有鳞目 SQUAMATA	游蛇科 Colubridae	翠青蛇 <i>Cyclophiops major</i>	常于草木茂盛或荫蔽潮湿的环境中活动	南中国型 S	东洋界	无危 (LC)	
有鳞目 SQUAMATA	游蛇科 Colubridae	王锦蛇 <i>Elaphe carinata</i>	常于山地灌丛、田野沟边、山溪旁、草丛中活动	南中国型 S	东洋界	易危 (VU)	
有鳞目 SQUAMATA	游蛇科 Colubridae	赤链蛇 <i>Lycodon rufozonatum</i>	田野、丘陵耕作区的草丛或石块缝隙里，溪流岸边和居民点附近	季风型 E	古北界	无危 (LC)	
有鳞目 SQUAMATA	游蛇科 Colubridae	乌梢蛇 <i>Ptyas dhumnades</i>	田野、山边、河岸、溪边、灌丛、草地、林下、民宅周围等处	东洋型 W	东洋界	易危 (VU)	
有鳞目 SQUAMATA	斜鳞蛇科 Pseudoxenodontidae	大眼斜鳞蛇 <i>Pseudoxenodon macrops</i>	山溪边、路边、菜园地、石堆上	东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	

附表 4、鸟类动物名录

目	科	物种	生境	居留型	保护等级	分布型	区系	红色名录	特有种
鸡形目 Galliformes	雉科 Phasianidae	灰胸竹鸡 <i>Bambusicola thoracicus</i>	海拔 2000 米以下的低山丘陵的竹林、灌丛和草丛、耕地和村屯附近	R		南中国型 S	东洋界	无危 (LC)	是
雁形目 Anseriformes	鸭科 Anatidae	赤麻鸭 <i>Tadorna ferruginea</i>	草原、荒地、沼泽、沙滩、农田和平原疏林等各类生境中	P		古北型 U	古北界	无危 (LC)	
雁形目 Anseriformes	鸭科 Anatidae	绿翅鸭 <i>Anas crecca</i>	栖息于水塘、河流、湖泊及沼泽等湿地中	W		全北型 C	古北界	无危 (LC)	
鸽形目 Columbiformes	鸠鸽科 Columbidae	珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	平原、草地、低山丘陵和农田地带	R		东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
夜鹰目 Caprimulgiformes	雨燕科 Apodidae	白腰雨燕 <i>Apus pacificus</i>	陡峻的山坡、悬岩、尤其是靠近河流、水库等水源附近	S		东北型 M	古北界	无危 (LC)	
鹃形目 Cuculiformes	杜鹃科 Cuculidae	大鹰鹃 <i>Hierococyx sparveriioides</i>	栖息于山林中、山旁平原、冬天常到平原地带以及限于树上活动	S	省级	东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
鹃形目 Cuculiformes	杜鹃科 Cuculidae	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	山地森林和山麓平原地带的森林中	S		东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
鹃形目 Cuculiformes	杜鹃科 Cuculidae	大杜鹃 <i>Cuculus canorus</i>	栖息于山地、丘陵至平原的树林中，也见于农田和城市绿地	S		不易归类型 O	广布种	无危 (LC)	
鹤形目 Gruiformes	秧鸡科 Rallidae	白胸苦恶鸟 <i>Amaurornis phoenicurus</i>	河流、湖泊、灌渠和池塘边，也生活在人类住地附近	S		东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
鹤形目 Gruiformes	秧鸡科 Rallidae	普通秧鸡 <i>Rallus indicus</i>	栖息于开阔平原至低山丘陵的湿地或稻田	W		古北型 U	古北界	无危 (LC)	
鸻形目 Charadriiformes	鸻科 Charadriidae	灰鸻 <i>Pluvialis squatarola</i>	迁徙季节栖息于海岸潮间带、河口、水田、沼泽、河漫滩、湖岸、草地等	P		全北型 C	古北界	无危 (LC)	

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

鸻形目 Charadriiformes	鸻科 Scolopacidae	白腰草鸻 <i>Tringa ochropus</i>	栖息于山地或平原森林中的湖泊、 河流、沼泽和水塘附近	W		古北型 U	古北界	无危 (LC)	
鸻形目 Charadriiformes	鸻科 Scolopacidae	矶鸻 <i>Actitis hypoleucos</i>	低山丘陵和山脚平原一带的江河沿 岸、湖泊、水库、水塘岸边	P		全北型 C	古北界	无危 (LC)	
鹰形目 Accipitriformes	鹰科 Accipitridae	苍鹰 <i>Accipiter gentilis</i>	栖息于不同海拔高度的针叶林、混 交林和阔叶林等森林地带	W	二级	全北型 C	古北界	近危 (NT)	
鹰形目 Accipitriformes	鹰科 Accipitridae	普通鵟 <i>Buteo japonicus</i>	开阔平原、旷野、开垦的耕作区、 林缘草地和村庄上空盘旋翱翔	R	二级	古北型 U	古北界	无危 (LC)	
犀鸟目 Bucerotiformes	戴胜科 Upupidae	戴胜 <i>Upupa epops</i>	山地、平原、耕地、森林、河谷、 农田、草地、村屯等开阔地方	P		不易归类型 O	广布种	无危 (LC)	
佛法僧目 Coraciiformes	翠鸟科 Alcedinidae	普通翠鸟 <i>Alcedo atthis</i>	林区溪流、平原河谷、水库、水塘、 甚至水田岸边	R		不易归类型 O	广布种	无危 (LC)	
佛法僧目 Coraciiformes	翠鸟科 Alcedinidae	冠鱼狗 <i>Megaceryle lugubris</i>	栖息于林中溪流、山脚平原、灌丛 或疏林、溪涧、湖泊等水域	R		不易归类型 O	广布种	近危 (NT)	
啄木鸟目 Piciformes	啄木鸟科 Picidae	蚁鴰 <i>Jynx torquilla</i>	栖息于海拔 400-2500 米的林缘、灌 丛、农田防护林带	W		古北型 U	古北界	无危 (LC)	
啄木鸟目 Piciformes	啄木鸟科 Picidae	大斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major</i>	山地和平原的树林中，尤以混交林 和阔叶林较多	R		古北型 U	古北界	无危 (LC)	
啄木鸟目 Piciformes	啄木鸟科 Picidae	棕腹啄木鸟 <i>Dendrocopos hyperythrus</i>	多在次生阔叶林、针阔混交林及冷 杉苔藓林中	P		喜马拉雅-横断山型 H	东洋界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	黄鹡科 Oriolidae	黑枕黄鹡 <i>Oriolus chinensis</i>	主要栖息于低山至平原地带的阔叶 林、混交林等具阔叶树种的林地	S		东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	山椒鸟科 Campephagidae	长尾山椒鸟 <i>Pericrocotus ethologus</i>	多种植被类型的生境中，如阔叶林、 混交林、针叶林	S		喜马拉雅-横断山型 H	东洋界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	卷尾科 Dicruridae	灰卷尾 <i>Dicrurus leucophaeus</i>	平原丘陵地带、村庄附近、河谷或 山区	S		东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
雀形目	伯劳科	红尾伯劳	低山丘陵和山脚平原地带的灌丛、	P		东北-华北型	古北界	无危	

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius cristatus</i>	疏林和林缘地带			X		(LC)	
雀形目	伯劳科	虎纹伯劳	主要栖息于低山丘陵和山脚平原地区的森林和林缘地带	P		东北-华北型	古北界	无危	(LC)
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius tigrinus</i>				X		(LC)	
雀形目	鸦科	红嘴蓝鹊	常栖息于山区常绿阔叶林、针叶林、针阔混交林、竹林及林缘灌丛	R		东洋型	东洋界	无危	(LC)
Passeriformes	Corvidae	<i>Urocissa erythroryncha</i>				W		(LC)	
雀形目	鸦科	喜鹊	荒野、农田、郊区、城市、公园和花园	R		全北型	古北界	无危	(LC)
Passeriformes	Corvidae	<i>Pica pica</i>				C		(LC)	
雀形目	鸦科	大嘴乌鸦	低山、平原和山地阔叶林、针阔叶混交林、针叶林、人工林等	R		季风型	古北界	无危	(LC)
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus macrorhynchos</i>				E		(LC)	
雀形目	山雀科	褐冠山雀	针叶林较常见，也见于杉木、栎树等针阔叶混交林和林缘疏林灌丛	R		喜马拉雅-横断山型	东洋界	无危	(LC)
Passeriformes	Paridae	<i>Lophophanes dichrous</i>				H		(LC)	
雀形目	山雀科	大山雀	低山和山麓地带的次生阔叶林、阔叶林和针阔叶混交林中	R		不易归类型	广布种	无危	(LC)
Passeriformes	Paridae	<i>Parus cinereus</i>				O		(LC)	
雀形目	山雀科	黑冠山雀	常活动于高山针叶林以及竹林或杜鹃等灌丛间	R		喜马拉雅-横断山型	东洋界	无危	(LC)
Passeriformes	Paridae	<i>Periparus rubidiventris</i>				H		(LC)	
雀形目	百灵科	小云雀	开阔平原、草地、低山平地、河边、沙滩、农田和荒地	R		东洋型	东洋界	无危	(LC)
Passeriformes	Alaudidae	<i>Alauda gulgula</i>				W		(LC)	
雀形目	燕科	家燕	村屯中的房顶以及附近的河滩和田野里	S		全北型	古北界	无危	(LC)
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>				C		(LC)	
雀形目	燕科	金腰燕	低山及平原地区的村庄、城镇等居民住宅区附近	S		古北型	古北界	无危	(LC)
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Cecropis daurica</i>				U		(LC)	
雀形目	鹎科	领雀嘴鹎	低山丘陵和山脚平原地区溪边沟谷灌丛、稀树草坡、林缘疏林	R		东洋型	东洋界	无危	(LC)
Passeriformes	Pycnonotidae	<i>Spizixos semitorques</i>				W		(LC)	
雀形目	鹎科	白头鹎	海拔1000米以下的低山丘陵和平原地区的灌丛、草地、果园、村落	R		南中国型	东洋界	无危	(LC)
Passeriformes	Pycnonotidae	<i>Pycnonotus sinensis</i>				S		(LC)	
雀形目	柳莺科	冠纹柳莺	栖息于海拔4000米以下针叶林、针阔叶混交林、常绿阔叶林和林缘	S		东洋型	东洋界	无危	(LC)
Passeriformes	Phylloscopidae	<i>Phylloscopus claudiae</i>				W		(LC)	



广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

雀形目 Passeriformes	树莺科 Cettiidae	强脚树莺 <i>Horornis fortipes</i>	栖息于中低山常绿阔叶林、次生林及林缘灌丛等地	R		东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	长尾山雀科 Aegithalidae	红头长尾山雀 <i>Aegithalos concinnus</i>	栖息于山地森林和灌木间，也见于果园等人类居住地附近的小林内	R		东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	长尾山雀科 Aegithalidae	银脸长尾山雀 <i>Aegithalos fuliginosus</i>	1000米以上的高山森林间	R		高地型 P	古北界	无危 (LC)	是
雀形目 Passeriformes	莺鹟科 Sylviidae	褐头雀鹟 <i>Fulvetta cinereiceps</i>	栖息于山地阔叶林、针阔叶混交林、针叶林、竹林和林缘灌丛	R		南中国型 S	东洋界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	莺鹟科 Sylviidae	棕颈鸦雀 <i>Sinosuthora webbiana</i>	中低山阔叶林和混交林林缘灌丛地带	R		南中国型 S	东洋界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	绣眼鸟科 Zosteropidae	暗绿绣眼鸟 <i>Zosterops japonicus</i>	阔叶林和以阔叶树为主的针阔叶混交林、竹林、次生林等各类森林中	R		南中国型 S	东洋界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	林鹟科 Timaliidae	棕颈钩嘴鹟 <i>Pomatorhinus ruficollis</i>	低山和山脚平地地带的阔叶林、次生林、竹林和林缘灌丛中	R		东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	噪鹛科 Leiothrichidae	白颊噪鹛 <i>Garrulax sannio</i>	主要栖息于平原、丘陵的灌丛、农田和高草丛中	R		南中国型 S	东洋界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	鹪鹩科 Troglodytidae	鹪鹩 <i>Troglodytes troglodytes</i>	栖息于森林、灌木丛、城镇和郊区的花园、城市边缘的林带、灌木丛	R		全北型 C	古北界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	河乌科 Cinclidae	河乌 <i>Cinclus cinclus</i>	森林及开阔区域清澈而湍急的山间溪流	R		不易归类型 O	广布种	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	椋鸟科 Sturnidae	八哥 <i>Acridotheres cristatellus</i>	喜栖息于山地、丘陵以及平原地区的村落及其附近开阔地	R		东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	椋鸟科 Sturnidae	丝光椋鸟 <i>Spodiopsar sericeus</i>	海拔1000米以下的低山丘陵和山脚平原的次生林和稀树草坡等地带	R		南中国型 S	东洋界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	椋鸟科 Sturnidae	灰椋鸟 <i>Spodiopsar cineraceus</i>	低山丘陵和开阔平地地带的疏林草甸、河谷阔叶林、农田、路边	W		东北-华北型 X	古北界	无危 (LC)	
雀形目	鹁鹑科	乌鹁	次生林、阔叶林、针阔叶混交林和	R		不易归类型	广布种	无危	

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus mandarinus</i>	针叶林等			O		(LC)	
雀形目	鹎科	鹊鹎	海拔 2000 米以下的低山、丘陵和山脚平地带的次生林、竹林、林缘	R		东洋型	东洋界	无危	(LC)
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Copsychus saularis</i>				W			
雀形目	鹎科	北红尾鹎	山地、森林、河谷、林缘和居民点附近的灌丛与低矮树丛中	W		东北型	古北界	无危	(LC)
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Phoenicurus aureoreus</i>				M			
雀形目	鹎科	红尾水鹎	栖息于山地溪流与河谷沿岸，以多石的林间或林缘地带的溪流较常见	R		东洋型	东洋界	无危	(LC)
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Rhyacornis fuliginosa</i>				W			
雀形目	鹎科	白顶溪鹎	常栖于山区河谷、山间溪流边的岩石上、河中露出水面的巨大岩石间	R		喜马拉雅-横断山型	东洋界	无危	(LC)
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Chaimarrornis leucocephalus</i>				H			
雀形目	鹎科	小燕尾	栖息于山涧溪流与河谷沿岸	R		南中国型	东洋界	无危	(LC)
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Enicurus scouleri</i>				S			
雀形目	鹎科	蓝矶鹎	栖息于多岩石的低山峡谷，或溪流、湖泊等水边石滩和附近植被中	R		古北型	古北界	无危	(LC)
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Monticola solitarius</i>				U			
雀形目	鹎科	铜蓝鹎	栖息于常绿阔叶林、针阔叶混交林和针叶林等山地森林和林缘地带	S		东洋型	东洋界	无危	(LC)
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Eumyias thalassinus</i>				W			
雀形目	鹎科	乌鹎	栖息于海拔 800 米以上的针阔叶混交林和针叶林中	P		不易归类型	广布种	无危	(LC)
Passeriformes	Muscicapidae	<i>Muscicapa sibirica</i>				O			
雀形目	啄花鸟科	纯色啄花鸟	栖息于海拔 1500 米以下的山脚平原和低山丘陵地带的常绿阔叶林	R		东洋型	东洋界	无危	(LC)
Passeriformes	Dicaeidae	<i>Dicaeum concolor</i>				W			
雀形目	梅花雀科	白腰文鸟	海拔 1500 米以下的低山、丘陵和山脚平地地带	R		东洋型	东洋界	无危	(LC)
Passeriformes	Estrildidae	<i>Lonchura striata</i>				W			
雀形目	雀科	山麻雀	海拔 1500 米以下的低山丘陵和山脚平地地带的各类森林和灌丛中	R		南中国型	东洋界	无危	(LC)
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer cinnamomeus</i>				S			
雀形目	雀科	麻雀	山地、平原、丘陵、草原、沼泽和农田	R		古北型	古北界	无危	(LC)
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer montanus</i>				U			
雀形目	鹡鸰科	白鹡鸰	栖息于河流、湖泊、水库、水塘等水域岸边，也栖息于农田、沼泽等	W		古北型	古北界	无危	(LC)
Passeriformes	Motacillidae	<i>Motacilla alba</i>				U			

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

雀形目 Passeriformes	鹁鸽科 Motacillidae	灰鹁鸽 <i>Motacilla cinerea</i>	溪流、河谷、湖泊、水塘、沼泽等 水域附近的草地、农田、住宅	W		不易归类型 O	广布种	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	鹁鸽科 Motacillidae	树鹁 <i>Anthus hodgsoni</i>	林缘、路边、河谷、林间空地、高 山苔原、草地等各类生境	W		东北型 M	古北界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	燕雀科 Fringillidae	燕雀 <i>Fringilla montifringilla</i>	于林缘疏林、次生林、农田、旷野、 果园和村庄附近的小林内	W		古北型 U	古北界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	燕雀科 Fringillidae	黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria</i>	栖息于低山和山脚平原的阔叶林、 针阔叶混交林、次生林和人工林中	P		东北型 K	古北界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	燕雀科 Fringillidae	红眉朱雀 <i>Carpodacus pulcherrimus</i>	栖息于海拔 1500 米以上的山区，冬 季下降至山麓与河谷处	R		喜马拉雅-横断山型 H	东洋界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	燕雀科 Fringillidae	金翅雀 <i>Chloris sinica</i>	栖息于海拔 1500 米以下的低山、丘 陵、平原等开阔地带的疏林中	R		东北型 M	古北界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	鹁科 Emberizidae	小鹁 <i>Emberiza pusilla</i>	低山、丘陵和山脚平原地带的灌丛、 草地、农田、地边和旷野中的灌丛	W		古北型 U	古北界	无危 (LC)	
雀形目 Passeriformes	鹁科 Emberizidae	灰头鹁 <i>Emberiza spodocephala</i>	生活于山区河谷溪流两岸，平原沼 泽地的疏林和灌丛中	S		东北型 M	古北界	无危 (LC)	

注：居留型列中，R 为留鸟，S 为夏候鸟，W 为冬候鸟，P 为旅鸟。

附表 5、兽类动物名录

目	科	物种	生境	分布型	区系	红色名录	特有种
劳亚食虫目 EULIPOTYPHLA	猬科 Erinaceidae	中国鼯猬 <i>Neotetracus sinensis</i>	海拔 800-2500 米的阴湿常绿阔叶 林中	南中国型 S	东洋界	无危 (LC)	
劳亚食虫目 EULIPOTYPHLA	鼯鼯科 Soricidae	四川短尾鼯 <i>Anourosorex squamipes</i>	海拔 300~2500m 的室内、农田、 灌丛等环境	南中国型 S	东洋界	无危 (LC)	
劳亚食虫目	鼯鼯科	灰麝鼯	从海拔 300m 左右的草地到 1000m	南中国型	东洋界	无危 (LC)	

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

EULIPOTYPHILA	Soricidae	<i>Crocidura attenuata</i>	的灌丛均可发现	S			
翼手目 CHIROPTERA	蝙蝠科 Vespertilionidae	普通伏翼 <i>Pipistrellus pipistrellus</i>	以城市及村镇附近更为常见, 栖息于房屋屋檐下或古老的房屋中	季风型 E	古北界	无危 (LC)	
翼手目 CHIROPTERA	菊头蝠科 Rhinolophidae	皮氏菊头蝠 <i>Rhinolophus pearsonii</i>	海拔 1200-2000 米的山洞中	东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
翼手目 CHIROPTERA	菊头蝠科 Rhinolophidae	中菊头蝠 <i>Rhinolophus affinis</i>	海拔 290-2000 米的潮湿的山洞和废矿井的坑道	东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
食肉目 CARNIVORA	鼬科 Mustelidae	黄鼬 <i>Mustela sibirica</i>	沼泽、村庄、城市和山区等地带	古北型 U	古北界	无危 (LC)	
食肉目 CARNIVORA	鼬科 Mustelidae	鼬獾 <i>Melogale moschata</i>	栖于河谷、沟谷、丘陵及山地的森林、灌丛和草丛中	南中国型 S	东洋界	近危 (NT)	
鲸偶蹄目 CETARTIODACTYLA	猪科 Suidae	野猪 <i>Sus scrofa</i>	倾向于喜欢落叶阔叶林, 其中植被非常密集	古北型 U	古北界	无危 (LC)	
啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	复齿鼯鼠 <i>Trogopterus xanthipes</i>	多栖息于柏树山地林区, 常在陡峭的石洞、石缝、树洞等处营造巢穴	喜马拉雅-横断山型 H	东洋界	易危 (VU)	是
啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	红白鼯鼠 <i>Petaurista alborufus</i>	海拔 1000 米左右山坡森林地带或石灰岩隐蔽处	东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	是
啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	赤腹松鼠 <i>Callosciurus erythraeus</i>	灌木林、竹林、乔木和竹林	东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	珀氏长吻松鼠 <i>Dremomys pernyi</i>	多栖息于亚热带森林	南中国型 S	东洋界	无危 (LC)	
啮齿目 RODENTIA	松鼠科 Sciuridae	隐纹花鼠 <i>Tamiops swinhoei</i>	栖息于森林、林缘、灌丛以及竹林等处	东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
啮齿目 RODENTIA	鼠科 Muridae	大足鼠 <i>Rattus nitidus</i>	栖息于山地、丘陵地带山麓作物地及山麓灌木丛	东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
啮齿目 RODENTIA	鼠科 Muridae	褐家鼠 <i>Rattus norvegicus</i>	于人的住房和各类建筑物中	古北型 U	古北界	无危 (LC)	

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

啮齿目 RODENTIA	鼠科 Muridae	针毛鼠 <i>Niviventer fulvescens</i>	栖息于热带、亚热带林区、丘陵地带山地、灌丛及山谷溪流两旁	东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
啮齿目 RODENTIA	鼠科 Muridae	黄胸鼠 <i>Rattus tanezumi</i>	家野两栖鼠类,既能在室内营巢而居,也能在野外筑洞而栖	东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	
啮齿目 RODENTIA	鼠科 Muridae	黑线姬鼠 <i>Apodemus agrarius</i>	栖息环境广泛,喜居于向阳、潮湿、近水源的地方	古北型 U	古北界	无危 (LC)	
啮齿目 RODENTIA	鼠科 Muridae	中华姬鼠 <i>Apodemus draco</i>	栖居于有林山地,为典型林栖种类	南中国型 S	东洋界	无危 (LC)	
啮齿目 RODENTIA	鼠科 Muridae	小家鼠 <i>Mus musculus</i>	人类伴生种,栖息环境广泛	古北型 U	古北界	无危 (LC)	
啮齿目 RODENTIA	鼠科 Muridae	安氏白腹鼠 <i>Niviventer andersoni</i>	多栖息于针阔叶混交林的林缘地带和山谷森林中	东洋型 W	东洋界	无危 (LC)	是
兔形目 LAGOMORPHA	兔科 Leporidae	蒙古兔 <i>Lepus tolai</i>	栖息于平原、荒草地、山坡灌丛、丘陵平原、农田和苗圃等处	不易归类型 O	广布种	无危 (LC)	

附表 6、植物名录

序号	物种	拉丁名	科名	属名	习性	保护等级	红色名录	特有种	备注
<b>蕨类植物</b>									
1	紫萁	<i>Osmunda japonica</i>	紫萁科	紫萁属	草本		无危 (LC)		
2	海金沙	<i>Lygodium japonicum</i>	海金沙科	海金沙属	草本		无危 (LC)		
3	里白	<i>Diplazium glaucum</i>	里白科	里白属	草本		无危 (LC)		
4	芒萁	<i>Dicranopteris pedata</i>	里白科	芒萁属	草本		无危 (LC)		
5	铁线蕨	<i>Adiantum capillus-veneris</i>	凤尾蕨科	铁线蕨属	草本		无危 (LC)		
6	普通铁线蕨	<i>Adiantum edgeworthii</i>	凤尾蕨科	铁线蕨属	草本		无危 (LC)		
7	普通凤了蕨	<i>Coniogramme intermedia</i>	凤尾蕨科	凤了蕨属	草本		无危 (LC)		
8	蕨	<i>Pteridium aquilinum</i>	碗蕨科	蕨属	草本		无危 (LC)		

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

9	川西蹄盖蕨	<i>Athyrium costulalisorum</i>	蹄盖蕨科	蹄盖蕨属	草本		数据缺乏 (DD)	是	
10	贯众	<i>Cyrtomium fortunei</i>	鳞毛蕨科	贯众属	草本		无危 (LC)	是	
11	槲蕨	<i>Drynaria roosii</i>	水龙骨科	槲蕨属	草本		无危 (LC)		
12	华北石韦	<i>Pyrrosia gralla</i>	水龙骨科	石韦属	草本		无危 (LC)	是	
13	有柄石韦	<i>Pyrrosia petiolosa</i>	水龙骨科	石韦属	草本		无危 (LC)		
14	问荆	<i>Equisetum arvense</i>	木贼科	木贼属	草本		无危 (LC)		
15	木贼	<i>Equisetum hyemale</i>	木贼科	木贼属	草本		无危 (LC)		
16	节节草	<i>Equisetum ramosissimum</i>	木贼科	木贼属	草本		无危 (LC)		
17	伏地卷柏	<i>Selaginella nipponica</i>	卷柏科	卷柏属	草本		无危 (LC)		
<b>裸子植物</b>									
18	银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	银杏科	银杏属	乔木	一级	濒危 (EN)	是	栽培
19	柳杉	<i>Cryptomeria japonica var. sinensis</i>	柏科	柳杉属	乔木		未收录		
20	杉木	<i>Cunninghamia lanceolata</i>	柏科	杉木属	乔木		无危 (LC)		
21	柏木	<i>Cupressus funebris</i>	柏科	柏木属	乔木		无危 (LC)	是	
22	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	柏科	侧柏属	乔木		无危 (LC)		
23	华山松	<i>Pinus armandii</i>	松科	松属	乔木		无危 (LC)		
24	马尾松	<i>Pinus massoniana</i>	松科	松属	乔木		无危 (LC)	是	
25	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	松科	松属	乔木		无危 (LC)	是	
<b>被子植物</b>									
26	湖北芨芨草	<i>Achnatherum henryi</i>	禾本科	羽茅属	草本		无危 (LC)	是	调查
27	华北剪股颖	<i>Agrostis clavata</i>	禾本科	剪股颖属	草本		无危 (LC)		调查
28	看麦娘	<i>Alopecurus aequalis</i>	禾本科	看麦娘属	草本		无危 (LC)		
29	菵草	<i>Arthraxon hispidus</i>	禾本科	菵草属	草本		无危 (LC)		
30	西南野古草	<i>Arundinella hookeri</i>	禾本科	野古草属	草本		无危 (LC)		
31	野古草	<i>Arundinella hirta</i>	禾本科	野古草属	草本		未收录		
32	芦竹	<i>Arundo donax</i>	禾本科	芦竹属	草本		无危 (LC)		

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

33	野燕麦	<i>Avena fatua</i>	禾本科	燕麦属	草本		未收录		
34	慈竹	<i>Bambusa emeiensis</i>	禾本科	箬竹属	乔木		无危 (LC)	是	
35	雀麦	<i>Bromus japonicus</i>	禾本科	雀麦属	草本		无危 (LC)		
36	华雀麦	<i>Bromus sinensis</i>	禾本科	雀麦属	草本		无危 (LC)	是	调查
37	细柄草	<i>Capillipedium parviflorum</i>	禾本科	细柄草属	草本		无危 (LC)		
38	虎尾草	<i>Chloris virgata</i>	禾本科	虎尾草属	草本		无危 (LC)		
39	薏苡	<i>Coix lacryma-jobi</i>	禾本科	薏苡属	草本		无危 (LC)		
40	芸香草	<i>Cymbopogon distans</i>	禾本科	香茅属	草本		无危 (LC)		
41	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>	禾本科	狗牙根属	草本		无危 (LC)		
42	麻竹	<i>Dendrocalamus latiflorus</i>	禾本科	牡竹属	乔木		无危 (LC)		
43	十字马唐	<i>Digitaria cruciata</i>	禾本科	马唐属	草本		无危 (LC)		
44	马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	禾本科	马唐属	草本		无危 (LC)		
45	稗	<i>Echinochloa crus-galli</i>	禾本科	稗属	草本		无危 (LC)		
46	牛筋草	<i>Eleusine indica</i>	禾本科	稃属	草本		无危 (LC)		
47	短颖鹅观草	<i>Elymus burchan-buddae</i>	禾本科	披碱草属	草本		无危 (LC)		
48	披碱草	<i>Elymus dahuricus</i>	禾本科	披碱草属	草本		无危 (LC)		
49	鹅观草	<i>Elymus kamoji</i>	禾本科	披碱草属	草本		未收录		
50	画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i>	禾本科	画眉草属	草本		无危 (LC)		
51	拟金茅	<i>Eulaliopsis binata</i>	禾本科	拟金茅属	草本		无危 (LC)		
52	黄茅	<i>Heteropogon contortus</i>	禾本科	黄茅属	草本		无危 (LC)		
53	白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	禾本科	白茅属	草本		无危 (LC)		
54	多花黑麦草	<i>Lolium multiflorum</i>	禾本科	黑麦草属	草本		无危 (LC)		
55	臭草	<i>Melica scabrosa</i>	禾本科	臭草属	草本		无危 (LC)		
56	芒	<i>Miscanthus sinensis</i>	禾本科	芒属	草本		无危 (LC)		
57	雀稗	<i>Paspalum thunbergii</i>	禾本科	雀稗属	草本		无危 (LC)		
58	狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	禾本科	狼尾草属	草本		无危 (LC)		
59	藨草	<i>Phalaris arundinacea</i>	禾本科	藨草属	草本		无危 (LC)		

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

60	芦苇	<i>Phragmites australis</i>	禾本科	芦苇属	草本		无危 (LC)		
61	毛竹	<i>Phyllostachys edulis</i>	禾本科	刚竹属	木本		无危 (LC)		
62	桂竹	<i>Phyllostachys reticulata</i>	禾本科	刚竹属	木本		无危 (LC)		
63	淡竹	<i>Phyllostachys glauca</i>	禾本科	刚竹属	木本		无危 (LC)	是	
64	早熟禾	<i>Poa annua</i>	禾本科	早熟禾属	草本		未收录		
65	细叶早熟禾	<i>Poa pratensis subsp</i>	禾本科	早熟禾属	草本		无危 (LC)		
66	金发草	<i>Pogonatherum paniceum</i>	禾本科	金发草属	草本		无危 (LC)		
67	斑茅	<i>Saccharum arundinaceum</i>	禾本科	甘蔗属	草本		无危 (LC)		
68	皱叶狗尾草	<i>Setaria plicata</i>	禾本科	狗尾草属	草本		无危 (LC)		
69	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	禾本科	狗尾草属	草本		无危 (LC)		调查
70	鼠尾粟	<i>Sporobolus fertilis</i>	禾本科	鼠尾粟属	草本		无危 (LC)		
71	浆果薹草	<i>Carex baccans</i>	莎草科	薹草属	草本		无危 (LC)		
72	大披针薹草	<i>Carex lanceolata</i>	莎草科	薹草属	草本		无危 (LC)		
73	异型莎草	<i>Cyperus difformis</i>	莎草科	莎草属	草本		无危 (LC)		
74	香附子	<i>Cyperus rotundus</i>	莎草科	莎草属	草本		无危 (LC)		
75	丛毛羊胡子草	<i>Eriophorum comosum</i>	莎草科	岩胡子草属	草本		无危 (LC)		
76	蒲葵	<i>Livistona chinensis</i>	棕榈科	蒲葵属	草本		易危 (VU)		
77	棕榈	<i>Trachycarpus fortunei</i>	棕榈科	棕榈属	乔木		未收录		栽培
78	魔芋	<i>Amorphophallus konjac</i>	天南星科	魔芋属	草本		近危 (NT)		调查
79	天南星	<i>Arisaema heterophyllum</i>	天南星科	天南星属	草本		无危 (LC)		
80	菖蒲	<i>Acorus calamus</i>	菖蒲科	菖蒲属	草本		数据缺乏 (DD)		
81	鸭跖草	<i>Commelina communis</i>	鸭跖草科	鸭跖草属	草本		无危 (LC)		
82	野百合	<i>Lilium brownii</i>	百合科	百合属	草本		无危 (LC)	是	
83	川百合	<i>Lilium davidii</i>	百合科	百合属	草本		无危 (LC)	是	
84	菝葜	<i>Smilax china</i>	菝葜科	菝葜属	灌木				



广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

85	土茯苓	<i>Smilax glabra</i>	菝葜科	菝葜属	灌木		无危 (LC)		
86	黄花菜	<i>Hemerocallis citrina</i>	阿福花科	萱草属	草本		数据缺乏 (DD)		栽培
87	龙舌兰	<i>Agave americana</i>	天门冬科	龙舌兰属	草本		未收录		
88	羊齿天门冬	<i>Asparagus filicinus</i>	天门冬科	天门冬属	草本		无危 (LC)		
89	沿阶草	<i>Ophiopogon bodinieri</i>	天门冬科	沿阶草属	草本		无危 (LC)		
90	玉竹	<i>Polygonatum odoratum</i>	天门冬科	黄精属	草本		无危 (LC)		
91	万寿竹	<i>Disporum cantoniense</i>	秋水仙科	万寿竹属	草本		无危 (LC)		
92	长蕊万寿竹	<i>Disporum longistylum</i>	秋水仙科	万寿竹属	草本		无危 (LC)	是	
93	日本薯蓣	<i>Dioscorea japonica</i>	薯蓣科	薯蓣属	藤本		无危 (LC)		
94	盾叶薯蓣	<i>Dioscorea zingiberensis</i>	薯蓣科	薯蓣属	藤本		无危 (LC)	是	调查
95	蝴蝶花	<i>Iris japonica</i>	鸢尾科	鸢尾属	草本		无危 (LC)		
96	芭蕉	<i>Musa basjoo</i>	芭蕉科	芭蕉属	草本		未收录		
97	艳山姜	<i>Alpinia zerumbet</i>	姜科	山姜属	草本		无危 (LC)		调查
98	戴菜	<i>Houttuynia cordata</i>	三白草科	戴菜属	草本		无危 (LC)		
99	三白草	<i>Saururus chinensis</i>	三白草科	三白草属	草本		无危 (LC)		
100	宽叶金粟兰	<i>Chloranthus henryi</i>	金粟兰科	金粟兰属	草本		无危 (LC)		
101	响叶杨	<i>Populus adenopoda</i>	杨柳科	杨属	乔木		无危 (LC)	是	
102	川杨	<i>Populus szechuanica</i>	杨柳科	杨属	乔木		无危 (LC)	是	
103	胡桃	<i>Juglans regia</i>	胡桃科	胡桃属	乔木		易危 (VU)		
104	化香树	<i>Platycarya strobilacea</i>	胡桃科	化香树属	乔木		无危 (LC)		
105	华西枫杨	<i>Pterocarya macroptera</i>	胡桃科	枫杨属	乔木		无危 (LC)	是	
106	枫杨	<i>Pterocarya stenoptera</i>	胡桃科	枫杨属	乔木		无危 (LC)		
107	桤木	<i>Alnus cremastogyne</i>	桦木科	桤木属	乔木		无危 (LC)	是	
108	亮叶桦	<i>Betula luminifera</i>	桦木科	桦木属	乔木		无危 (LC)	是	
109	糙皮桦	<i>Betula utilis</i>	桦木科	桦木属	乔木		无危 (LC)		
110	鹅耳枥	<i>Carpinus turczaninowii</i>	桦木科	鹅耳枥属	乔木		无危 (LC)		

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

111	包果柯	<i>Lithocarpus cleistocarpus</i>	壳斗科	柯属	乔木		无危 (LC)	是	
112	麻栎	<i>Quercus acutissima</i>	壳斗科	栎属	乔木		无危 (LC)		
113	槲栎	<i>Quercus aliena</i>	壳斗科	栎属	乔木		无危 (LC)		
114	白栎	<i>Quercus fabri</i>	壳斗科	栎属	乔木		无危 (LC)		
115	青冈	<i>Quercus glauca</i>	壳斗科	栎属	乔木		无危 (LC)		
116	曼青冈	<i>Quercus oxyodon</i>	壳斗科	栎属	乔木		无危 (LC)		
117	枹栎	<i>Quercus serrata</i>	壳斗科	栎属	灌木		无危 (LC)		
118	细叶青冈	<i>Quercus shennongii</i>	壳斗科	栎属	乔木		无危 (LC)	是	
119	栓皮栎	<i>Quercus variabilis</i>	壳斗科	栎属	乔木		无危 (LC)		
120	榆树	<i>Ulmus pumila</i>	榆科	榆属	乔木		无危 (LC)		
121	异叶榕	<i>Ficus heteromorpha</i>	桑科	榕属	乔木		无危 (LC)		
122	地果	<i>Ficus tikoua</i>	桑科	榕属	藤本		无危 (LC)		
123	柘	<i>Maclura tricuspidata</i>	桑科	橙桑属	灌木		无危 (LC)		
124	鸡桑	<i>Morus australis</i>	桑科	桑属	灌木		无危 (LC)		
125	序叶苎麻	<i>Boehmeria clidemioides</i>	荨麻科	苎麻属	草本		无危 (LC)		
126	苎麻	<i>Boehmeria nivea</i>	荨麻科	苎麻属	草本		无危 (LC)		调查
127	水麻	<i>Debregeasia orientalis</i>	荨麻科	水麻属	草本		无危 (LC)		
128	楼梯草	<i>Elatostema involucratum</i>	荨麻科	楼梯草属	草本		无危 (LC)		
129	蝎子草	<i>Girardinia diversifolia</i>	荨麻科	蝎子草属	草本		无危 (LC)		调查
130	糯米团	<i>Gonostegia hirta</i>	荨麻科	糯米团属	草本		无危 (LC)		
131	假楼梯草	<i>Lecanthus peduncularis</i>	荨麻科	假楼梯草属	草本		无危 (LC)		
132	紫麻	<i>Oreocnide frutescens</i>	荨麻科	紫麻属	草本		无危 (LC)		
133	粗齿冷水花	<i>Pilea sinofasciata</i>	荨麻科	冷水花属	草本		无危 (LC)		
134	荨麻	<i>Urtica fissa</i>	荨麻科	荨麻属	草本		无危 (LC)		
135	水蓼	<i>Persicaria hydropiper</i>	蓼科	蓼属	草本		无危 (LC)		
136	扛板归	<i>Persicaria perfoliata</i>	蓼科	蓼属	草本		无危 (LC)		
137	何首乌	<i>Pleuropterus multiflorus</i>	蓼科	何首乌属	藤本		无危 (LC)		

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

138	皱叶酸模	<i>Rumex crispus</i>	蓼科	酸模属	草本		无危 (LC)		
139	齿果酸模	<i>Rumex dentatus</i>	蓼科	酸模属	草本		无危 (LC)		
140	土牛膝	<i>Achyranthes aspera</i>	苋科	牛膝属	草本		无危 (LC)		
141	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i>	苋科	牛膝属	草本		无危 (LC)		
142	喜旱莲子草	<i>Alternanthera philoxeroides</i>	苋科	莲子草属	草本		未收录		
143	苋	<i>Amaranthus tricolor</i>	苋科	苋属	草本		未收录		
144	地肤	<i>Bassia scoparia</i>	苋科	沙冰藜属	草本		无危 (LC)		
145	藜	<i>Chenopodium album</i>	苋科	藜属	草本		无危 (LC)		
146	土荆芥	<i>Dysphania ambrosioides</i>	苋科	腺毛藜属	草本		未收录		
147	紫茉莉	<i>Mirabilis jalapa</i>	紫茉莉科	紫茉莉属	草本		未收录		
148	马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>	马齿苋科	马齿苋属	草本		无危 (LC)		
149	商陆	<i>Phytolacca acinosa</i>	商陆科	商陆属	草本		无危 (LC)		
150	落葵	<i>Basella alba</i>	落葵科	落葵属	草本		未收录		
151	狗筋蔓	<i>Silene baccifera</i>	石竹科	蝇子草属	草本		无危 (LC)		
152	繁缕	<i>Stellaria media</i>	石竹科	繁缕属	草本		无危 (LC)		
153	打破碗花花	<i>Anemone hupehensis</i>	毛茛科	银莲花属	草本		无危 (LC)	是	
154	大火草	<i>Anemone tomentosa</i>	毛茛科	银莲花属	草本		无危 (LC)	是	
155	小木通	<i>Clematis armandii</i>	毛茛科	铁线莲属	藤本		无危 (LC)		调查
156	山木通	<i>Clematis finetiana</i>	毛茛科	铁线莲属	藤本		无危 (LC)	是	
157	粗齿铁线莲	<i>Clematis grandidentata</i>	毛茛科	铁线莲属	藤本		无危 (LC)	是	
158	毛茛	<i>Ranunculus japonicus</i>	毛茛科	毛茛属	草本		无危 (LC)		
159	扬子毛茛	<i>Ranunculus sieboldii</i>	毛茛科	毛茛属	草本		无危 (LC)		
160	小果唐松草	<i>Thalictrum microgynum</i>	毛茛科	唐松草属	草本		无危 (LC)		
161	三叶木通	<i>Akebia trifoliata</i>	木通科	木通属	藤本		无危 (LC)		
162	猫儿屎	<i>Decaisnea insignis</i>	木通科	猫儿屎属	灌木		无危 (LC)		
163	五月瓜藤	<i>Holboellia angustifolia</i>	木通科	八月瓜属	藤本		无危 (LC)		
164	豪猪刺	<i>Berberis julianae</i>	小檗科	小檗属	灌木		无危 (LC)	是	

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

165	芒齿小檗	<i>Berberis triacanthophora</i>	小檗科	小檗属	灌木		无危 (LC)	是	
166	淫羊藿	<i>Epimedium brevicornu</i>	小檗科	淫羊藿属	草本		易危 (VU)	是	
167	柔毛淫羊藿	<i>Epimedium pubescens</i>	小檗科	淫羊藿属	草本		无危 (LC)	是	
168	阔叶十大功劳	<i>Mahonia bealei</i>	小檗科	十大功劳属	灌木		无危 (LC)	是	
169	十大功劳	<i>Mahonia fortunei</i>	小檗科	十大功劳属	灌木		无危 (LC)	是	
170	南天竹	<i>Nandina domestica</i>	小檗科	南天竹属	草本		无危 (LC)		
171	蜡梅	<i>Chimonanthus praecox</i>	蜡梅科	蜡梅属	灌木		无危 (LC)	是	
172	樟	<i>Cinnamomum camphora</i>	樟科	樟属	乔木		无危 (LC)		
173	四川木姜子	<i>Litsea moupinensis</i>	樟科	木姜子属	灌木		无危 (LC)	是	
174	紫堇	<i>Corydalis edulis</i>	罂粟科	紫堇属	草本		无危 (LC)		
175	黄堇	<i>Corydalis pallida</i>	罂粟科	紫堇属	草本		无危 (LC)		
176	垂果南芥	<i>Catolobus pendulus</i>	十字花科	垂果南芥属	草本		无危 (LC)		
177	蔊菜	<i>Rorippa indica</i>	十字花科	蔊菜属	草本		无危 (LC)		
178	虎耳草	<i>Saxifraga stolonifera</i>	虎耳草科	虎耳草属	草本		无危 (LC)		
179	崖花子	<i>Pittosporum truncatum</i>	海桐科	海桐属	灌木		无危 (LC)	是	调查
180	红花檵木	<i>Loropetalum chinense</i>	金缕梅科	檵木属	灌木		无危 (LC)	是	调查
181	蜡莲绣球	<i>Hydrangea strigosa</i>	绣球科	绣球属	灌木		无危 (LC)	是	
182	挂苦绣球	<i>Hydrangea xanthoneura</i>	绣球科	绣球属	灌木		无危 (LC)	是	
183	枫香树	<i>Liquidambar formosana</i>	蕈树科	枫香树属	乔木		无危 (LC)		
184	龙牙草	<i>Agrimonia pilosa</i>	蔷薇科	龙牙草属	草本		无危 (LC)		
185	假升麻	<i>Aruncus sylvester</i>	蔷薇科	假升麻属	草本		无危 (LC)		调查
186	灰栒子	<i>Cotoneaster acutifolius</i>	蔷薇科	栒子属	灌木		数据缺乏 (DD)		
187	散生栒子	<i>Cotoneaster divaricatus</i>	蔷薇科	栒子属	灌木		无危 (LC)	是	
188	平枝栒子	<i>Cotoneaster horizontalis</i>	蔷薇科	栒子属	灌木		无危 (LC)		
189	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>	蔷薇科	蛇莓属	草本		无危 (LC)		

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

190	水栒子	<i>Cotoneaster multiflorus</i>	蔷薇科	栒子属	灌木		无危 (LC)		
191	路边青	<i>Geum aleppicum</i>	蔷薇科	路边青属	草本		无危 (LC)		
192	委陵菜	<i>Potentilla chinensis</i>	蔷薇科	委陵菜属	草本		无危 (LC)		
193	蛇含委陵菜	<i>Potentilla kleiniana</i>	蔷薇科	委陵菜属	草本		无危 (LC)		
194	臭樱	<i>Prunus hypoleuca</i>	蔷薇科	李属	灌木		无危 (LC)	是	
195	火棘	<i>Pyracantha fortuneana</i>	蔷薇科	火棘属	灌木		无危 (LC)	是	
196	月季花	<i>Rosa chinensis</i>	蔷薇科	蔷薇属	灌木		无危 (LC)		
197	小果蔷薇	<i>Rosa cymosa</i>	蔷薇科	蔷薇属	灌木		无危 (LC)		
198	野蔷薇	<i>Rosa multiflora</i>	蔷薇科	蔷薇属	灌木		数据缺乏 (DD)		
199	秀丽莓	<i>Rubus amabilis</i>	蔷薇科	悬钩子属	灌木		无危 (LC)	是	
200	插田蔗	<i>Rubus coreanus</i>	蔷薇科	悬钩子属	灌木		无危 (LC)		
201	宜昌悬钩子	<i>Rubus ichangensis</i>	蔷薇科	悬钩子属	灌木		无危 (LC)	是	
202	红花悬钩子	<i>Rubus inopertus</i>	蔷薇科	悬钩子属	灌木		无危 (LC)		
203	红蔗刺藤	<i>Rubus niveus</i>	蔷薇科	悬钩子属	灌木		无危 (LC)		
204	乌蔗子	<i>Rubus parkeri</i>	蔷薇科	悬钩子属	灌木		无危 (LC)	是	调查
205	茅莓	<i>Rubus parvifolius</i>	蔷薇科	悬钩子属	灌木		无危 (LC)		
206	川莓	<i>Rubus setchuenensis</i>	蔷薇科	悬钩子属	灌木		无危 (LC)	是	
207	红腺悬钩子	<i>Rubus sumatranus</i>	蔷薇科	悬钩子属	灌木		无危 (LC)		
208	红毛悬钩子	<i>Rubus wallichianus</i>	蔷薇科	悬钩子属	灌木		无危 (LC)		
209	地榆	<i>Sanguisorba officinalis</i>	蔷薇科	地榆属	草本		无危 (LC)		
210	粉花绣线菊	<i>Spiraea japonica</i>	蔷薇科	绣线菊属	灌木		未收录		
211	毛叶长蕊绣线菊	<i>Spiraea miyabei</i>	蔷薇科	绣线菊属	灌木		无危 (LC)	是	
212	合欢	<i>Albizia julibrissin</i>	豆科	合欢属	乔木		无危 (LC)		
213	落花生	<i>Arachis hypogaea</i>	豆科	落花生属	草本		未收录		
214	西南笏子梢	<i>Campylotropis delavayi</i>	豆科	笏子梢属	灌木		无危 (LC)	是	

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

215	笏子梢	<i>Campylotropis macrocarpa</i>	豆科	笏子梢属	灌木		无危 (LC)		
216	黄檀	<i>Dalbergia hupeana</i>	豆科	黄檀属	乔木		近危 (NT)		调查
217	刺桐	<i>Erythrina variegata</i>	豆科	刺桐属	乔木		无危 (LC)		调查
218	皂荚	<i>Gleditsia sinensis</i>	豆科	皂荚属	乔木		无危 (LC)	是	
219	多花木蓝	<i>Indigofera amblyantha</i>	豆科	木蓝属	灌木		无危 (LC)	是	
220	西南木蓝	<i>Indigofera mairei</i>	豆科	木蓝属	灌木		无危 (LC)	是	
221	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor</i>	豆科	胡枝子属	灌木		无危 (LC)		
222	小槐花	<i>Ohwia caudata</i>	豆科	小槐花属	草本		无危 (LC)		
223	瓦子草	<i>Puhuaea sequax</i>	豆科	瓦子草属	草本		未收录		
224	鹿蹄草	<i>Pyrola calliantha</i>	杜鹃花科	鹿蹄草属	草本		无危 (LC)	是	
225	苦参	<i>Sophora flavescens</i>	豆科	苦参属	草本		无危 (LC)		
226	广布野豌豆	<i>Vicia cracca</i>	豆科	野豌豆属	草本		无危 (LC)		
227	酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>	酢浆草科	酢浆草属	草本		无危 (LC)		
228	山酢浆草	<i>Oxalis griffithii</i>	酢浆草科	酢浆草属	草本		无危 (LC)		
229	鼠掌老鹳草	<i>Geranium sibiricum</i>	牻牛儿苗科	老鹳草属	草本		无危 (LC)		
230	石海椒	<i>Reinwardtia indica</i>	亚麻科	石海椒属	草本		无危 (LC)		
231	臭节草	<i>Boenninghausenia albiflora</i>	芸香科	石椒草属	草本		无危 (LC)		
232	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	苦木科	臭椿属	乔木		无危 (LC)		
233	香椿	<i>Toona sinensis</i>	楝科	香椿属	乔木		无危 (LC)		
234	铁苋菜	<i>Acalypha australis</i>	大戟科	铁苋菜属	草本		无危 (LC)		
235	泽漆	<i>Euphorbia helioscopia</i>	大戟科	大戟属	草本		无危 (LC)		
236	地锦草	<i>Euphorbia humifusa</i>	大戟科	大戟属	草本		无危 (LC)		
237	大戟	<i>Euphorbia pekinensis</i>	大戟科	大戟属	草本		无危 (LC)		
238	毛桐	<i>Mallotus barbatus</i>	大戟科	野桐属	小乔木		无危 (LC)		
239	野桐	<i>Mallotus tenuifolius</i>	大戟科	野桐属	小乔木		无危 (LC)	是	
240	红叶野桐	<i>Mallotus tenuifolius var. paxii</i>	大戟科	野桐属	小乔木		无危 (LC)	是	

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

241	蓖麻	<i>Ricinus communis</i>	大戟科	蓖麻属	草本		未收录		
242	山乌柏	<i>Triadica cochinchinensis</i>	大戟科	乌柏属	乔木		无危 (LC)		
243	油桐	<i>Vernicia fordii</i>	大戟科	油桐属	乔木		无危 (LC)		
244	马桑	<i>Coriaria nepalensis</i>	马桑科	马桑属	灌木		无危 (LC)		
245	毛黄栌	<i>Cotinus coggygria var. pubescens</i>	漆树科	黄栌属	灌木		未收录		
246	黄连木	<i>Pistacia chinensis</i>	漆树科	黄连木属	乔木		无危 (LC)	是	
247	盐麸木	<i>Rhus chinensis</i>	漆树科	盐麸木属	灌木		无危 (LC)		
248	青麸杨	<i>Rhus potaninii</i>	漆树科	盐麸木属	乔木		无危 (LC)	是	
249	小漆树	<i>Toxicodendron delavayi</i>	漆树科	漆树属	灌木		无危 (LC)	是	调查
250	野漆	<i>Toxicodendron succedaneum</i>	漆树科	漆树属	乔木		无危 (LC)		
251	漆	<i>Toxicodendron vernicifluum</i>	漆树科	漆树属	乔木		无危 (LC)		
252	短柱柃	<i>Eurya brevistyla</i>	五列木科	柃属	灌木		无危 (LC)	是	
253	细枝柃	<i>Eurya loquaiana</i>	五列木科	柃属	灌木		无危 (LC)	是	
254	细齿叶柃	<i>Eurya nitida</i>	五列木科	柃属	灌木		无危 (LC)		
255	厚皮香	<i>Ternstroemia gymnanthera</i>	五列木科	厚皮香属	灌木		无危 (LC)		
256	猫儿刺	<i>Ilex pernyi</i>	冬青科	冬青属	灌木		无危 (LC)	是	
257	西南卫矛	<i>Euonymus hamiltonianus</i>	卫矛科	卫矛属	小乔木		无危 (LC)		
258	石枣子	<i>Euonymus sanguineus</i>	卫矛科	卫矛属	小乔木		无危 (LC)	是	调查
259	野鸦椿	<i>Euscaphis japonica</i>	省沽油科	野鸦椿属	灌木		无危 (LC)		
260	阔叶清风藤	<i>Sabia yunnanensis</i>	清风藤科	清风藤属	藤本		无危 (LC)	是	
261	枳椇	<i>Hovenia acerba</i>	鼠李科	枳椇属	乔木		无危 (LC)		
262	多叶勾儿茶	<i>Berchemia polyphylla</i>	鼠李科	勾儿茶属	灌木		无危 (LC)		
263	异叶鼠李	<i>Rhamnus heterophylla</i>	鼠李科	鼠李属	灌木		无危 (LC)	是	
264	薄叶鼠李	<i>Rhamnus leptophylla</i>	鼠李科	鼠李属	灌木		无危 (LC)	是	
265	三裂蛇葡萄	<i>Ampelopsis delavayana</i>	葡萄科	蛇葡萄属	藤本		无危 (LC)	是	
266	乌葭莓	<i>Causonis japonica</i>	葡萄科	乌葭莓属	藤本		无危 (LC)		
267	蜀葵	<i>Alcea rosea</i>	锦葵科	蜀葵属	草本		未收录		

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

268	梧桐	<i>Firmiana simplex</i>	锦葵科	梧桐属	乔木		无危 (LC)		
269	木槿	<i>Hibiscus syriacus</i>	锦葵科	木槿属	灌木		无危 (LC)		
270	锦葵	<i>Malva cathayensis</i>	锦葵科	锦葵属	草本		未收录		
271	藤山柳	<i>Clematoclethra scandens</i>	猕猴桃科	藤山柳属	乔木		数据缺乏 (DD)	是	
272	油茶	<i>Camellia oleifera</i>	山茶科	山茶属	灌木		无危 (LC)		栽培
273	黄海棠	<i>Hypericum ascyron</i>	金丝桃科	金丝桃属	草本		无危 (LC)		调查
274	小连翘	<i>Hypericum erectum</i>	金丝桃科	金丝桃属	草本		未收录		
275	金丝梅	<i>Hypericum patulum</i>	金丝桃科	金丝桃属	灌木		无危 (LC)		
276	贯叶连翘	<i>Hypericum perforatum</i>	金丝桃科	金丝桃属	草本		未收录		调查
277	戟叶堇菜	<i>Viola betonicifolia</i>	堇菜科	堇菜属	草本		无危 (LC)		调查
278	圆叶堇菜	<i>Viola striatella</i>	堇菜科	堇菜属	草本		无危 (LC)	是	
279	中国旌节花	<i>Stachyurus chinensis</i>	旌节花科	旌节花属	灌木		数据缺乏 (DD)	是	
280	西域旌节花	<i>Stachyurus himalaicus</i>	旌节花科	旌节花属	灌木		无危 (LC)		
281	牛奶子	<i>Elaeagnus umbellata</i>	胡颓子科	胡颓子属	灌木		未收录		
282	桉	<i>Eucalyptus robusta</i>	桃金娘科	桉属	乔木		未收录		调查
283	柳叶菜	<i>Epilobium hirsutum</i>	柳叶菜科	柳叶菜属	草本		无危 (LC)		
284	楸木	<i>Aralia elata</i>	五加科	楸木属	灌木		无危 (LC)		
285	刺五加	<i>Eleutherococcus senticosus</i>	五加科	五加属	灌木		无危 (LC)		
286	尼泊尔常春藤	<i>Hedera nepalensis</i>	五加科	常春藤属	藤本		无危 (LC)		
287	天胡荽	<i>Hydrocotyle sibthorpioides</i>	五加科	天胡荽属	草本		无危 (LC)		
288	刺楸	<i>Kalopanax septemlobus</i>	五加科	刺楸属	灌木		无危 (LC)		
289	异叶梁王茶	<i>Metapanax davidii</i>	五加科	梁王茶属	灌木		无危 (LC)		调查
290	旱芹	<i>Apium graveolens</i>	伞形科	芹属	草本		未收录		
291	蛇床	<i>Cnidium monnieri</i>	伞形科	蛇床属	草本		无危 (LC)		



广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

292	野胡萝卜	<i>Daucus carota</i>	伞形科	胡萝卜属	草本		未收录		
293	八角枫	<i>Alangium chinense</i>	山茱萸科	八角枫属	灌木		无危 (LC)		
294	瓜木	<i>Alangium platanifolium</i>	山茱萸科	八角枫属	灌木		无危 (LC)		
295	川鄂山茱萸	<i>Cornus chinensis</i>	山茱萸科	山茱萸属	乔木		无危 (LC)		
296	灯台树	<i>Cornus controversa</i>	山茱萸科	山茱萸属	乔木		无危 (LC)		
297	南烛	<i>Vaccinium bracteatum</i>	杜鹃花科	越橘属	灌木		无危 (LC)		
298	过路黄	<i>Lysimachia christinae</i>	报春花科	珍珠菜属	草本		无危 (LC)	是	
299	铁仔	<i>Myrsine africana</i>	报春花科	铁仔属	灌木		无危 (LC)		
300	白檀	<i>Symplocos tanakana</i>	山矾科	山矾属	灌木		无危 (LC)		
301	白蜡树	<i>Fraxinus chinensis</i>	木樨科	栲属	乔木		无危 (LC)		
302	女贞	<i>Ligustrum lucidum</i>	木樨科	女贞属	乔木		无危 (LC)	是	
303	野茉莉	<i>Styrax japonicus</i>	安息香科	安息香属	草本		无危 (LC)		
304	苦绳	<i>Dregea sinensis</i>	夹竹桃科	南山藤属	草本		无危 (LC)	是	
305	打碗花	<i>Calystegia hederacea</i>	旋花科	打碗花属	草本		无危 (LC)		调查
306	田旋花	<i>Convolvulus arvensis</i>	旋花科	旋花属	草本		无危 (LC)		
307	木樨	<i>Osmanthus fragrans</i>	木樨科	木樨属	乔木		无危 (LC)		
308	倒提壶	<i>Cynoglossum amabile</i>	紫草科	琉璃草属	草本		无危 (LC)		
309	粗糠树	<i>Ehretia dicksonii</i>	紫草科	厚壳树属	乔木		数据缺乏 (DD)		
310	西南附地菜	<i>Trigonotis cavaleriei</i>	紫草科	附地菜属	草本		无危 (LC)	是	
311	附地菜	<i>Trigonotis peduncularis</i>	紫草科	附地菜属	草本		无危 (LC)		
312	藿香	<i>Agastache rugosa</i>	唇形科	藿香属	草本		未收录		
313	野芝麻	<i>Lamium barbatum</i>	唇形科	野芝麻属	草本		无危 (LC)		
314	夏枯草	<i>Prunella vulgaris</i>	唇形科	夏枯草属	草本		无危 (LC)		
315	长冠鼠尾草	<i>Salvia plectranthoides</i>	唇形科	鼠尾草属	草本		无危 (LC)		
316	朴树	<i>Celtis sinensis</i>	大麻科	朴属	乔木		无危 (LC)		
317	臭牡丹	<i>Clerodendrum bungei</i>	唇形科	大青属	草本		无危 (LC)		

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

318	灯笼草	<i>Clinopodium polycephalum</i>	唇形科	风轮菜属	草本		无危 (LC)		
319	麻叶风轮菜	<i>Clinopodium urticifolium</i>	唇形科	风轮菜属	草本		无危 (LC)		
320	香薷	<i>Elsholtzia ciliata</i>	唇形科	香薷属	草本		无危 (LC)		
321	活血丹	<i>Glechoma longituba</i>	唇形科	活血丹属	草本		无危 (LC)		
322	葎草	<i>Humulus scandens</i>	大麻科	葎草属	草本		无危 (LC)		
323	夏至草	<i>Lagopsis supina</i>	唇形科	夏至草属	草本		无危 (LC)		
324	益母草	<i>Leonurus japonicus</i>	唇形科	益母草属	草本		无危 (LC)		
325	荆芥	<i>Nepeta cataria</i>	唇形科	荆芥属	草本		无危 (LC)		
326	牛至	<i>Origanum vulgare</i>	唇形科	牛至属	草本		无危 (LC)		
327	紫苏	<i>Perilla frutescens</i>	唇形科	紫苏属	草本		未收录		
328	糙苏	<i>Phlomoides umbrosa</i>	唇形科	糙苏属	草本		无危 (LC)	是	
329	黄荆	<i>Vitex negundo</i>	唇形科	牡荆属	灌木		无危 (LC)		
330	牡荆	<i>Vitex negundo var. cannabifolia</i>	唇形科	牡荆属	灌木		无危 (LC)		
331	龙葵	<i>Solanum nigrum</i>	茄科	茄属	草本		无危 (LC)		
332	大叶醉鱼草	<i>Buddleja davidii</i>	玄参科	醉鱼草属	草本		无危 (LC)		
333	密蒙花	<i>Buddleja officinalis</i>	玄参科	醉鱼草属	草本		无危 (LC)		
334	川泡桐	<i>Paulownia fargesii</i>	泡桐科	泡桐属	乔木		无危 (LC)		
335	通泉草	<i>Mazus pumilus</i>	通泉草科	通泉草属	草本		无危 (LC)		
336	爵床	<i>Justicia procumbens</i>	爵床科	爵床属	草本		无危 (LC)		
337	车前	<i>Plantago asiatica</i>	车前科	车前属	草本		无危 (LC)		
338	大车前	<i>Plantago major</i>	车前科	车前属	草本		无危 (LC)		
339	北水苦苣	<i>Veronica anagallis-aquatica</i>	车前科	婆婆纳属	草本		未收录		
340	四川婆婆纳	<i>Veronica szechuanica</i>	车前科	婆婆纳属	草本		无危 (LC)	是	
341	婆婆纳	<i>Veronica polita</i>	车前科	婆婆纳属	草本		无危 (LC)		
342	阔叶四叶葎	<i>Galium bungei</i>	茜草科	拉拉藤属	草本		无危 (LC)		调查
343	六叶葎	<i>Galium hoffmeisteri</i>	茜草科	拉拉藤属	草本		无危 (LC)		
344	梔子	<i>Gardenia jasminoides</i>	茜草科	梔子属	灌木		无危 (LC)		

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

345	鸡屎藤	<i>Paederia scandens</i>	茜草科	鸡屎藤属	藤本		无危 (LC)		
346	茜草	<i>Rubia cordifolia</i>	茜草科	茜草属	草本		无危 (LC)		
347	忍冬	<i>Lonicera japonica</i>	忍冬科	忍冬属	藤本		无危 (LC)		
348	败酱	<i>Patrinia scabiosifolia</i>	忍冬科	败酱属	草本		无危 (LC)		
349	缬草	<i>Valeriana officinalis</i>	忍冬科	缬草属	草本		无危 (LC)		
350	宜昌荚蒾	<i>Viburnum erosum</i>	五福花科	荚蒾属	灌木		无危 (LC)		
351	烟管荚蒾	<i>Viburnum utile</i>	五福花科	荚蒾属	灌木		无危 (LC)	是	
352	接骨草	<i>Sambucus javanica</i>	五福花科	接骨木属	草本		无危 (LC)		
353	西葫芦	<i>Cucurbita pepo</i>	葫芦科	南瓜属	草本		未收录		
354	绞股蓝	<i>Gynostemma pentaphyllum</i>	葫芦科	绞股蓝属	草本		无危 (LC)		
355	川赤爬	<i>Thladiantha davidii</i>	葫芦科	赤爬属	草本		无危 (LC)	是	
356	赤爬	<i>Thladiantha dubia</i>	葫芦科	赤爬属	草本		无危 (LC)		
357	江南山梗菜	<i>Lobelia davidii</i>	桔梗科	半边莲属	灌木		无危 (LC)		
358	香青	<i>Anaphalis sinica</i>	菊科	香青属	草本		无危 (LC)		
359	青蒿	<i>Artemisia caruifolia</i>	菊科	蒿属	草本		无危 (LC)		
360	野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i>	菊科	蒿属	草本		无危 (LC)		
361	马兰	<i>Aster indicus</i>	菊科	紫菀属	草本		无危 (LC)		
362	婆婆针	<i>Bidens bipinnata</i>	菊科	鬼针草属	草本		无危 (LC)		
363	小花鬼针草	<i>Bidens parviflora</i>	菊科	鬼针草属	草本		无危 (LC)		
364	鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	菊科	鬼针草属	草本		未收录		
365	天名精	<i>Carpesium abrotanoides</i>	菊科	天名精属	草本		无危 (LC)		
366	刺儿菜	<i>Cirsium arvense</i>	菊科	薊属	草本		无危 (LC)		
367	野菊	<i>Chrysanthemum indicum</i>	菊科	菊属	草本		无危 (LC)		
368	飞蓬	<i>Erigeron acris</i>	菊科	飞蓬属	草本		无危 (LC)		
369	一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>	菊科	飞蓬属	草本		未收录		
370	小蓬草	<i>Erigeron canadensis</i>	菊科	飞蓬属	草本		未收录		
371	匙叶合冠鼠	<i>Gamochaeta pensylvanica</i>	菊科	合冠鼠曲属	草本		无危 (LC)		

广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目

	曲								
372	泥胡菜	<i>Hemisteptia lyrata</i>	菊科	泥胡菜属	草本		无危 (LC)		
373	中华苦苣菜	<i>Ixeris chinensis</i>	菊科	苦苣菜属	草本		无危 (LC)		调查
374	苦苣菜	<i>Ixeris polycephala</i>	菊科	苦苣菜属	草本		无危 (LC)		
375	莴苣	<i>Lactuca sativa</i>	菊科	莴苣属	草本		无危 (LC)		调查
376	三角叶蟹甲草	<i>Parasenecio deltophyllus</i>	菊科	蟹甲草属	草本		无危 (LC)	是	
377	千里光	<i>Senecio scandens</i>	菊科	千里光属	草本		无危 (LC)		
378	豨薟	<i>Sigesbeckia orientalis</i>	菊科	豨薟属	草本		无危 (LC)		
379	双花华蟹甲	<i>Sinacalia davidii</i>	菊科	华蟹甲属	草本		无危 (LC)	是	调查
380	苦苣菜	<i>Sonchus oleraceus</i>	菊科	苦苣菜属	草本		未收录		调查
381	苣荬菜	<i>Sonchus wightianus</i>	菊科	苦苣菜属	草本		无危 (LC)		调查
382	苍耳	<i>Xanthium strumarium</i>	菊科	苍耳属	草本		无危 (LC)		
383	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>	菊科	蒲公英属	草本		无危 (LC)	是	
384	黄鹌菜	<i>Youngia japonica</i>	菊科	黄鹌菜属	草本		无危 (LC)		

## 第 10 章 环境风险事故影响分析

### 10.1 概述

建设项目环境风险评价是指对建设项目建设和运行期间发生的可预测突发性事件或事故（一般不包括人为破坏及自然灾害）引起有毒有害、易燃易爆等物质泄漏，或突发事件产生的新的有毒有害物质，所造成的对人身安全与环境的影响和损害，进行评估，提出防范、应急与减缓措施。

矿山开采过程中，常见事故包括爆炸、塌方、地陷、地下水突水、尾矿库溃坝等。这些事故属于安全事故，会引起人员伤亡、设备受损，甚至整个矿井报废的重大事故；同时，也是环境事故，会对环境造成不可逆转的风险危害。

因此，本次评价拟对项目建设、开发过程中可能引起的环境风险予以分析和评价，明确指出产生环境风险的环节、类型，通过实地调查分析及相关的计算，定性的分析了发生风险的可能性及其危害程度，并提出相应的管理措施和应急计划，减少风险事故发生的概率及降低发生事故后的环境损失。

### 10.2 评价程序

《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定的评价程序如下：

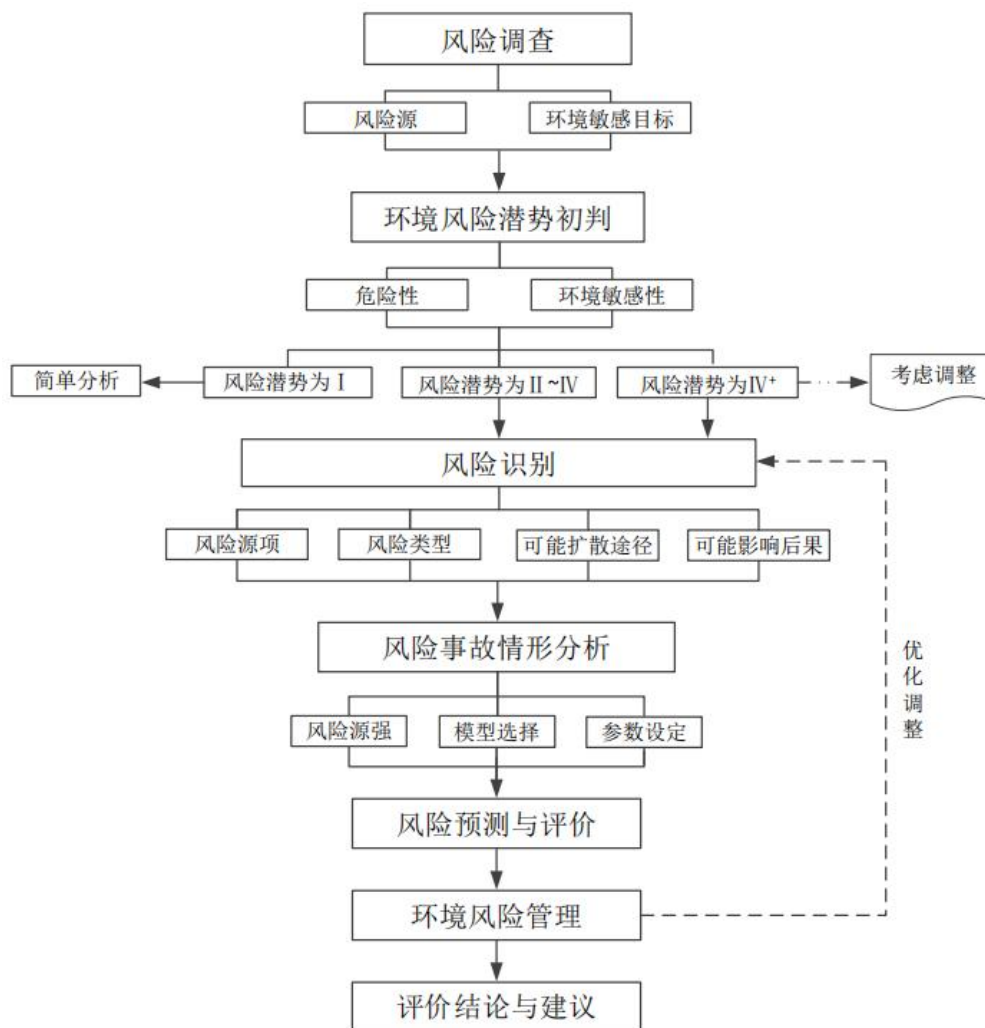


图 10.1-1 环境风险评价流程框图

## 10.3 评价等级

### 10.3.1 危险物质数量与临界量比值 (Q)

依据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)的规定。

当只涉及一种危险物质时，计算改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，则按下式计算物质总量与其临界量比值 (Q)：

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

式中：q1, q2, …, qn 每种危险物质的最大存在总量，t；

Q1, Q2, …, Qn 每危险物质的临界量，t；

当 Q<1 时，该项目环境风险潜势为 I；

当 Q≥1 时，将 Q 值划分为：(1) 1≤Q<10；(2) 10≤Q<100；(3) Q≥100。

本项目采用“采准切割、风镐落矿”开采方式，不涉及雷管、炸药等的使用。项目生产涉及危险化学品的主要为油类物质（机油、柴油等）。项目矿山对以上物料的储存情况如下表所示：

表 10.3-1 主要危险物料特性

危险物质名称	CAS 号	储存位置	理化性质	最大储存量 qn	临界量 Qn	危险物质 Q
柴油	/	地面工业场地	易燃	8t	2500t	0.0032
机油	/		易燃	0.5t	2500t	0.0002
废机油	900-249-08	危废暂存间	易燃	8t	50t	0.16
工业炸药 (以硝酸铵计)	/	地下采场	易爆	8.5t (最大日用量)	50t	0.17
雷管	/		易爆	0.0085t (最大日用量)	1t	0.0085
项目 Q 值Σ						0.3419

注：临界量依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B，及《危险化学品重大危险源辨识》（GB18218-2018）确定

因此，项目矿区存在多种危险物质，其危险物质数量与临界量比值 Q 合计 0.3419。

### 10.3.2 环境风险潜势初判

按照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），根据建设项目涉及的物质及工艺系统的危险性及其所在地的环境敏感程度，结合事故情形下环境硬性途径，对建设项目潜在环境危害程度进行概化分析，按下表确定环境风险潜势；当  $Q < 1$  时，该项目环境风险潜势为 I。

表10.3-2 建设项目风险潜势的划分（HJ/T167-2018）

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

注：IV<sup>+</sup>为极高环境风险。

如前所述，项目危险物质数量与临界量比值  $Q < 1$ ，因此，项目环境风险潜势为 I。

### 10.3.3 风险评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018），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 10.3-3 确定评价工作等级。风险潜势为 IV 级及以上，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10.3-3 环境风险评价工作等级划分 (HJ169-2018)

环境风险潜势	IV、IV <sup>+</sup>	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析

如前所述，本项目风险潜势为 I，可开展简单分析。

#### 10.4 建设项目环境敏感目标概况

根据现场踏勘，评价区内没有国家重点保护野生植物分布、没有挂牌保护的古树名木分布、项目直接占地范围内也未发现有古树名木生长，项目也不涉及各类自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区。具体外环境关系如下表：

表 10.4-1 主要环境风险目标

类别	目标	性质	方位	距离 (m)	概况
风险	天壘山国家森林公园	国家森林公园	S	1700	同大气环境保护目标

#### 10.5 风险识别

本项目环境风险识别范围包括生产过程中涉及的物质危险性识别和生产系统危险性识别及危险物质向环境转移的途径识别。

##### 10.5.1 风险识别的范围和类型

本评价风险识别范围从项目的主体工程、辅助工程、公用工程、仓储和物质风险识别五个方面考虑，具体而言，主体工程主要为采矿系统的原矿和废石输送、工业场地；辅助工程主要为矿山道路、炸药库、机修车间、高位水池等；仓储主要为矿石临时中转堆场、废石临时中转堆场。相应的物质风险识别着重于主要原辅材料如柴油、废矿物油、工业炸药、雷管等。

常见的风险类型主要包括危险物质泄漏，以及火灾、爆炸等引发的伴生/次生污染物排放。通过对主要生产装置、生产过程的分析，结合原材料物性及特点，具体的分析结果详见风险识别范围及类型分析表。



表 10.5-1 风险识别范围及类型分析表

序号	风险识别范围	风险物质	风险类别	备注
1	柴油、废矿物油	油类物质	燃烧、爆炸产物直接进入环境	/
2	工业炸药、起爆器材	硝酸铵	爆炸等引发的伴生/次生污染物直接进入环境	/
3	废石临时中转堆场	—	地质灾害、溃坝	/
4	矿石临时中转堆场	—	地质灾害、溃坝	/
5	沉淀水池	—	矿井涌水非正常排放	/
6	生活污水处理设施	—	生活污水非正常排放	/

### 10.5.2 物质危险性识别

本项目主要物料、产品和生产过程中的主要危险物质为油类物质（如柴油）、工业炸药、起爆器材等。其危险特性如下表所示：

表 10.5-2 柴油理化性质及物质风险识别表

名称	理化性质	危险性
柴油	沸点范围和黏度介于煤油与润滑油之间的液态石油馏分。易燃易挥发，不溶于水，易溶于醇和其他有机溶剂。是组分复杂的混合物，沸点范围有 180℃ ~370℃ 和 350℃ ~410℃ 两类。	爆燃点为 257 度

表 10.5-3 工业炸药理化性质及物质风险识别表

名称	硝酸铵	别名	硝铵	英文名	Ammonium trate	
理化性质	分子式	NH <sub>4</sub> NO <sub>3</sub>	分子量	80.05	熔点	169.6℃
	沸点	210℃	相对密度	1.72 (水)	蒸气压	-
	外观气味	无色无臭的透明结晶或呈白色小颗粒，有潮解性				
	溶解性	溶于水、乙醇、丙酮、氨水，不溶于乙醚				
稳定性	稳定，不聚合；禁忌强还原剂、强酸、易燃或可燃物、火星金属粉末；					
危险性	燃烧产物：氮氧化物；该物质对环境可能有害，在地下水中有蓄积作用。					
毒理学资料	LD <sub>50</sub> : 4820mg/kg (小鼠经口)；LC <sub>50</sub> : -					

由上表可知，本项目不涉及有毒物质，主要为燃爆特性物质，柴油、工业炸药均属于燃爆特性物质，在高温、高压和有可被氧化的物质存在下会发生爆炸。其对环境的影响主要表现在随着爆炸的发生，会产伴生污染物，包括颗粒物、氮氧化物、一氧化碳等。

### 10.5.3 环境风险事故类型及危险性识别

#### (1) 火药爆炸

工程所用的炸药全部外委民爆公司负责，未设置炸药库。

#### (2) 放炮事故

爆破作业过程中的主要危险、有害因素有：

- ①爆破器材质量不合格引起自燃、早爆、迟爆或拒爆。
- ②装药工艺不合理或违章作业、冒险作业。

- ③放炮安全距离不够、人员没有撤离到安全区域就起爆。
- ④未设放炮警戒或警戒不严，未及时通知有关人员撤离躲避。
- ⑤起爆工艺设计不合理或违章作业，爆破时使用不合格的起爆器材。
- ⑥点炮迟缓或导火线质量不良。
- ⑦未按规定处理瞎炮等。
- ⑧爆破现场未设置避炮设施。

### （3）矿山火灾

可能引起矿山外因火灾的主要原因有：

- ①明火（包括火柴点火、吸烟、电焊、气焊、明火灯等）所引起的火灾；
- ②油料（包括变压器油、液压设备用油、柴油设备用油、维修设备用油等）在运输、保管或使用不当引起火灾；
- ③电气设备（包括动力线、照明线、变压器、电动设备等）的绝缘损坏和性能不良所引起的火灾等。

### （3）废石、矿石临时堆场垮塌风险

主要指由于临时堆场堆存过高，暴雨时造成挡墙溃解，进而引起废石泥石流发生，产生新的水土流失，影响正常生产，甚至会威胁居民生命财产安全，属灾难性风险。临时堆场垮塌事故的原因主要包括：坝体质量问题、管理不当问题、滑坡及工程设计布置和施工不当等。以下详述临时堆场垮塌事故的原因：

- 1) 挡墙质量问题主要包括墙体渗漏、墙体滑坡、基础渗漏等；
- 2) 管理不当主要指维护使用不良、无人管理；
- 3) 工程设计布置和施工不当主要包括基础处理不好、填料不纯、填料的含水量控制不严、墙体坡度太陡、分期施工结合面处理不当、墙体填筑厚度不均、碾压不实、墙内涵管设置不当、地震和冻融影响等。

### （4）污水事故排放风险

本项目生活污水进入地理式一体化二级生化污水处理设施处理后用于农肥等；井下涌水经地面沉淀池沉淀处理后，回用于全矿区生产用水，不外排。因此，污废水事故排水时有以下可能：

井下涌水与开采废水无法进行“清污分流”，直接进入地表水体。

### （5）采空区塌陷、冒顶风险

矿山开采形成采空区，在其影响范围内将产生地面塌陷、地表裂缝、滑坡的地

质灾害风险，且危害性大；而采空塌陷影响到老窑采区，将加剧采空区变形，产生地陷、地裂缝、滑坡等地质灾害风险。

采矿过程中，采场、巷道冒顶、片帮是采矿过程中容易发生的主要危害。采场结构不合理，采空区暴露面积过大，应保留的矿柱被破坏或被开采，顶板管理不善等都容易造成采场冒顶。

#### 10.5.4 向环境转移途径识别

本项目主要危险物质为柴油、工业炸药、起爆器材，对环境造成的主要影响源为燃爆产生的次生物质，包括二氧化硫、氮氧化物、一氧化碳，以及由于灭火时使用的 ABC 干粉，因使用消防水而带入水体的 SS 等污染物。

大气转移途径：当柴油、工业炸药爆炸、燃烧事故发生后包括柴油与工业炸药在内产物的  $\text{NO}_x$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}$  等，会直接进入环境空气。

地表水转移途径：在爆炸、燃烧下产生的飞灰，经消防水直接带入水体。主要污染表现为水体 SS 含量增高。当污水处理系统发生系统故障，采场废水进入处理系统，超过处理负荷，不能达标排放，可造成下游水体的污染风险。本项目外输水管线爆管后矿井涌水会直接进入地表河流，收于水压作业，在短时会内会造成地表水体 SS 含量增加。

地下水转移途径：柴油泄漏通过下渗，可能对浅层地下水产生扰动，从而影响地下水水质，主要表现在地下水石油类等含量增大。工业炸药所含的硝酸铵也可能通过下渗对浅层地下水产生扰动，从而影响地下水水质。

固废处理设施转移途径：项目开采前期采矿掘进、施工弃土属一般工业固体废物，都将堆放在废石中转临时堆场。若废石中转临时堆场因施工质量问题，而引起废石垮塌，将有污染地表水、地下水或土壤的风险；或因废石中转临时堆场固废性质发生改变后受到雨水淋滤，存在污染地下水或土壤的风险。

## 10.6 环境风险分析

### 10.6.1 大气环境风险分析

当柴油、工业炸药爆炸、燃烧事故发生后，爆炸区域小范围内会出现 TSP、 $\text{PM}_{10}$ 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 $\text{NO}_2$ 、 $\text{SO}_2$ 、 $\text{CO}$  超标现象，由于爆炸、燃烧事故时间短，且燃物储存量小，易稀释扩散，不会对大气环境产生明显影响。考虑到大气环境保护目标均位于区域大气主导风向的侧风向，事故不会对大气环境保护目标产生影响影响。

### 10.6.2 地下水环境风险分析

#### (1) 柴油泄漏事故

柴油泄漏通过下渗，可能对浅层地下水产生扰动，从而影响地下水水质，主要表现在地下水石油类等含量增大。

#### (2) 硝酸铵泄漏事故

工业炸药所含的硝酸铵也可能通过下渗对浅层地下水产生扰动，从而影响地下水水质，主要表现在地下水硝酸铵等含量增大。

#### (3) 废石、矿石临时堆场垮塌事故

本项目的废石属于一般工业固体废物，按要求无需防渗处理。本项目废石、矿石临时堆场淋滤水收集池，收集池收集沉淀后回用于废石中转临时堆场降尘，不外排，可有效减少对地下水的影响。当废石、矿石临时堆场垮塌后，淋滤水无法收集，直接进入地表经下渗进入地下水环境。

#### (4) 采空区塌陷、冒顶

本项目在开采过程中，有可能会发生采空区塌陷、冒顶事故。事故发生后，由于塌陷、冒顶扰动地下水体，短时间内会对地下水造成一定影响，主要表现为SS升高，同时由于塌陷、冒顶可能改变地下水流场，造成地下水流场的再平衡，从而改变各矿洞涌水量。随着时间推移，此影响将逐渐变小，趋于稳定。不会对区域地下水环境造成明显影响。

#### (5) 污废水事故排放

本项目污废水事故排放不会直接对地下水造成影响，主要影响途径通过地表径流下渗带来的影响。

### 10.6.3 地表水环境风险分析

#### (1) 爆炸、燃烧事故

为防止事故扩大，在救援过程中，柴油暂存区域会全部用水浇洒，炸药库内配备消防器材，爆炸产生的物质以及燃烧余烬及其他颗粒物等会随着尾水进入地表河流。主要表现为地表水COD、SS、色度、石油类超标，当消防救援结束后影响便会消失。主要污染物也会随着地表径流不断稀释、沉降，故事故不会对地表水环境产生明显影响。

#### (2) 废石、矿石临时堆场垮塌事故

本项目的废石属于一般工业固体废物，废石、矿石临时堆场方及左右设截洪沟，

防止雨季地表水冲刷。废石、矿石临时堆场在垮塌后，淋滤水无法收集会汇流进入地表水体。由于淋滤水主要污染物为 SS，在进入河道后不降沉降，考虑到最大淋滤水量发生时，地表径流量较大，经混合稀释后对地表水影响较小。

### (3) 污水事故排放

本项目矿井涌水经地表沉淀池沉淀处理，矿井涌水水质能够达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类水质标准，在事故排放情况下，项目外排污水经稀释扩散、沉降后，不会改变区域水环境功能，对地表水影响较小。

## 10.7 环境风险防范措施及应急要求

### 10.7.1 风险防范措施

“安全第一，预防为主”是我国的安全生产方针，加强预防工作，从管理入手，把风险事故的发生和影响降到可能的最低限度，本工程选择安全的技术路线，采用安全的设备和仪表，增加装置的自动化水平，认真执行环境保护“三同时”原则，要求设计时认真执行我国现行的安全、消防标准、规范，严格执行项目“安评”提出各项措施和要求，在设计时对风险事故采取预防措施。风险防范措施如下：

(1) 对出现的地裂缝和塌陷坑、洞、塌陷台阶及时填平修复，因地制宜整治成林地、草地、阶田等用地。对采矿后造成沟坡滑塌的地段，也应及时植树种草，恢复植被，防止水土流失。特别是重要地段应预留永久性保安矿柱，防止顶板大规模塌陷，减小冒落带高度，防止及减小其对地面产生地面沉降、地裂缝及地面塌陷的影响。

(2) 项目矿井涌水拟采用沉淀法净化处理。当矿井涌水抽水泵出现故障时，矿井涌水不能及时排入地表沉淀池沉淀处理，只能就近直接排入地表水体，从而造成下游水体的污染。此外，周边缺水地区耕地需求大量涌水，在水质满足灌溉用水水质标准的情况下，可进一步优化涌水去向，不外排。企业应加强管理，定期对输送管道进行巡视，发现管道破裂事故应及时停产，清理现场，最大限度地减小对周围环境的影响。

(3) 油料储存点地面做硬化、防渗处理；需设置专库存放，不与其他物质混存；门口必须设施危险废物识别标志，入口处设防火提示牌，库房门口有警示牌；定期对消防设备进行检查，及时发现及时采取更换或维修。

(4) 场区电路线路铺设，严格按照相关规定施工；定期检查线路，及时发现及

时采取更换或维修。

## 10.7.2 风险事故应急预案

### 10.7.2.1 基本原则

由于本企业本身存在的风险因素较多，无论预防工作如何周密，风险事故总是难以根本杜绝，企业必须制订风险事故应急预案。制订预案的目的是要迅速而有效地将事故损失减至最小，应急预案制订原则如下：

(1) 按照国家和行业的“安全生产”要求和“安评”提出的具体方案制定项目应急预案。

(2) 与当地消防部门保持畅通的联络渠道，随时可获得消防部门的指导、监督，出现险情时可随时取得支持。

(3) 确定救援组织、队伍和联络方式。

(4) 制定事故类型、等级和相应的应急响应程序。

(5) 配备必要的救灾防毒器具及防护用品。

(6) 对生产系统制定应急状态切断终止或剂量控制以及自动报警连锁保护程序。

(7) 岗位培训和演习，设置事故应急学习手册及报告、记录和评估方法。

(8) 制定区域防灾救援方案，厂外受影响人群的疏散、撤离方案，与当地政府、消防、环保和医疗救助等部门加强联系，以便风险事故发生时得到及时救援。

### 10.7.2.2 事故分级响应的标准

事故的等级根据事故的严重程度及本公司的实际情况，划分为三个等级：

(1) 一般事故：即事故危害在矿区范围较小，经过自救或者消防部门、急救部门救援，能够得到迅速控制，并无进一步发展趋势的事故。

(2) 重大事故：即事故危害程度和空间较大，虽然经事故单位及消防部门、急救中心救援仍不能迅速有效控制，已经影响到周围环境，且有进一步发展趋势的事故。

(3) 特别重大事故：即事故危害和环境污染已经波及到较大区域并有进一步扩大发展趋势的事故。

根据事故的严重程度、所涉及的范围、动用的力量、救援规模、应急救援分为厂级救援和社会救援分别启动相应的应急救援预案。

### 10.7.2.3 编制预案的目的

为防止本项目生产和运输过程产生安全事故，完善应急管理机制，迅速有效地控制和处置可能发生的事故，保护员工人身和公司财产安全，本着预防与应急并重的原则，制定生产和运输过程应急预案。

#### 10.7.2.4 事故应急处置方法

##### (1) 各生产单元事故防范措施

本次评价将本项目各单元作业过程中潜在的主要风险及防范措施列于下表。

表 10.7-1 生产各单元风险及防范措施

潜在风险	危险因素	发生条件	事故后果	防范措施
火灾	火灾引发物料泄漏；管道破裂。	人为因素或操作失误。	物料跑损、人员伤亡、污染环境、停产等经济损失	1.严禁吸烟、携带火种进入生产区； 2.动火时必须严格按动火手续办理动火证，并采取有效防范措施； 3.按规定设置避雷设施，并定期进行检测； 4.按规定采取防静电措施； 5.对设备、管线、阀、报警器、监测装置等要定期进行检查、保养、维修，保持完好状态。 6.按规定安装电气线路，定期进行检修，保持完好状态； 7.防止物料的跑、冒、滴、漏； 8.对工业炸药及雷管的使用建立台账 9.定期对工业炸药及雷管储存场所进行安全检查 10.加强管理，严格工作纪律； 11.杜绝违章作业； 12.消防设施、遥控装置齐全、完好；
爆炸	明火引起炸药库爆炸			

##### (2) 有毒有害物料发生泄漏事故污染水体或土壤，可采取以下处置措施：

①水体污染情况主要有：由于本项目多数物料采用汽车输送方式，若发生车辆泄漏将导致沿线的土壤和水体受到污染。具体处理方法如下：

a. 查明污染源，针对泄漏的情况，应设法堵漏，或迅速筑一土堤拦液流；如在平地，应围绕泄漏区筑隔离堤；如泄漏发生在斜坡，则保持沿污染物流动路线，在斜坡下筑拦液堤。某些情况下，在液体流动下方迅速挖坑可阻截泄漏物料。

b. 在拦液堤或坑内收集到的液体须尽快移到安全密封容器内，操作时采取必要的安全保护措施。

c. 已进入水体中的液/固体物料处理较困难，常采用适当措施将被污染水体与其它水体隔离，如在较小河流上筑坝将其拦住，将被污染的水抽排到其它限制性区域或污水处理厂。

②土壤污染情况主要有：各种高浓度废水直接污染土壤，固体物料由于事故倾洒在土壤中。其处理方法如下：

- a. 对固体物料污染的土壤，用工具收集至容器中，视情况决定是否将表层土剥离处理。
- b. 液体物料污染土壤，应迅速设法制止其流动，包括筑堤、挖坑等，以防止污染面扩大或进一步污染土壤。
- c. 最广泛应用方法是用机械清除被污染土壤并在安全区处置。
- d. 如环境不允许大量挖掘和清除土壤时，可使用物理、化学和生物方法消除污染；地下水位高的地方采用注水法使水位上升，收集从地表溢出的水；让土壤保持休闲或通过翻耕以促进氨水蒸发的自然降解法等。

### (3) 其它危化品事故应急措施

本评价列出建设项目涉及的主要危险化学品风险事故的应急处置方法，见下表。

**表 10.7-2 主要危险化学品风险事故应急处置方法**

急救	<p>皮肤接触：立即脱去被污染的衣着，用肥皂水和清水彻底冲洗皮肤。就医。</p> <p>眼睛接触：立即提起眼睑，用大量流动清水或生理盐水彻底冲洗至少 15 分钟。就医。</p> <p>吸入：迅速脱离现场至空气新鲜处。保持呼吸道通畅。如呼吸困难，给输氧。如呼吸停止，立即进行人工呼吸。就医。</p> <p>食入：给饮牛奶或用植物油洗胃和灌肠。就医。</p>
防护	<p>呼吸系统防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可佩戴自吸过滤式防毒面具(半面罩)。</p> <p>眼睛防护：一般不需要特殊防护，高浓度接触时可戴化学安全防护眼镜。</p> <p>身体防护：穿防静电工作服。</p> <p>手防护：戴防苯耐油手套。</p> <p>其它：工作现场严禁吸烟。避免长期反复接触。</p>
泄漏处理	<p>迅速撤离泄漏污染区人员至安全区，并进行隔离，严格限制出入。切断火源。建议应急处理人员戴自给正压式呼吸器，穿消防防护服。尽可能切断泄漏源。防止进入下水道、排洪沟等限制性空间。小量泄漏：用砂土、蛭石或其它惰性材料吸收。或在保证安全的情况下，就地焚烧。大量泄漏：构筑围堤或挖坑收容；用泡沫覆盖，降低蒸气灾害。用防爆泵转移至槽车或专用收集器内，回收或运至废物处理场所处置。</p>
储运	<p>储存于阴凉、通风仓间内。远离火种、热源。防止阳光直射。保持容器密封。应与氧化剂、卤素物分开存放，切忌混储。桶装堆垛不可过大，应留墙距、顶距、柱距及必要的防火检查走道。罐储时要有防火防爆技术措施。禁止使用易产生火花的机械设备和工具。充装要控制流速，注意防止静电积聚。搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。</p>

#### 10.7.2.5 应急设施

##### (1) 管理机构

公司应成立全厂安全生产委员会，主要为安全生产和环境保护委员会，公司经理任主任，主管生产和设备的副经理任副主任，各车间、科室正职任委员会，其下设办事机构和安全环保能源科。

##### (2) 消防器材



公司在车间设置消防器材：消防组要随时配备 8kg 干粉灭火器、二氧化碳灭火器、石棉被等消防器材，消防水池要保持足够的消防用水。

### (3) 管理制度

公司应建立风险安全管理制度，该公司安全管理制度包括综合管理制度、专项管理制度、安全技术管理、职业卫生管理、消防管理、厂区内交通运输安全管理、应急管理、安全生产保证基金监督管理以及安全生产禁令和规定等。

### (4) 事故应急预案

公司应建立完善事故应急预案，预案分为公司总预案和各生产车间、装置区的分预案。该预案明确规定事故状态下应急预案的启动条件、应急救援组织的成立和人员的组成、职责、分工以及不同事故的处置方式等。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》、应急预案的主要内容见下表：

表 10.7-3 应急预案主要内容

序号	项目	内容及要求
1	应急计划区	危险目标：储罐区、炸药库、环境保护目标
2	应急组织机构、人员	厂区、地区应急组织机构、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测、对事故性质、参数与后果进行评估、为指挥部门提供决策依据
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域、控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散、应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、工厂邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定、撤离组织计划及救护、医疗救护与公众健康
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序事故现场善后处理、恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后、平时安排人员培训与演练
11	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

## 10.8 分析结论

项目的建设，不可避免会存在一定的环境风险。对此，建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟常鸣，环境安全管理常抓不懈；严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系。只有这样，才能有效降低风险事故发生概率、消除重大事故发生隐患。项目拟采取的环境风险防范及应急措施具有针对性，可将风险事故对环境的影响降至可接受水平，项目建设从环境风险角度可行。

表 10.8-1 建设项目环境风险简单分析内容表

建设项目名称	广元圣通矿业有限公司四川省广元市朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采矿项目			
建设地点	广元市利州区			
地理坐标	经度	105.695833	纬度	32.521111
主要危险物质及分布	主要危险物质为柴油、工业炸药			
环境影响途径及危害后果	<p>对大气的影 响：柴油、炸药燃爆事故发生后次数物质 NO<sub>2</sub>、SO<sub>2</sub>、CO 等，会对周围空气产生不良影响，因储量有限，爆炸、燃烧产生的影响时间短、影响范围小，且其远离人员居住区，随空气的扩散不会影响到居住区人员健康。</p> <p>对地表水的影 响：柴油燃爆以及炸药爆炸事故发生后，用水扑救火灾产生的影响，其中包括爆炸飞溅物对附近地表水体的影响，主要污染物为 SS；矿井涌水非正常排放直接进入地表水体，由于矿井水水质较好，仅 SS 含量较大，在迁移过程中，SS 不断沉降，矿井涌水非正常排放进入地表水体不会对地表水环境造成明显；生活污水非正常排放时，由于生活污水中 BOD、NH<sub>3</sub>-N、SS 相对较高，直接进入地表水体会对水体有一定影响。由于生活污水量少，且项目周边河流底部不平，落差较大，流速较快，复氧能力较强，在污染物迁移过程中不断氧化，污染物浓度不断降低。</p> <p>对地下水的影 响：柴油、硝酸铵泄漏通过下渗，可能对浅层地下水产生扰动，从而影响地下水水质，主要表现在地下水石油类、硝酸铵等含量增大。</p> <p>废石、矿石临时堆场溃坝对下游的影响：如果发生废石滑坡事故，最大滑动距离较小，造成下游草地被淹没、河道堵塞，滑坡后只要及时采取措施清理废石，即可恢复草地的生产能力，不会造成永久性伤害。</p>			
风险防范措施及要求	<p>1、危险废物收集的环境风险防范措施</p> <p>(1) 危险废物的收集应根据危险废物产生工艺特征、排放周期、危险废物特性、废物管理计划等因素制定收集计划，同时制定详细的操作规程。</p> <p>(2) 危险废物收集和转运作业人员应根据工作需要配备必要的个人防护装备，如手套、防护镜、防护服、防毒面具或口罩等。</p> <p>(3) 应根据收集设备、转运车辆以及现场人员等实际情况确定相应作业区域，同时要设置作业界限标志和警示牌；作业区域内应设置危险废物收集专用通道和人员避险通道；收集时应配备必要的收集工具和包装物，以及必要的应急监测设备及应急装备；收集结束后应清理和恢复收集作业区域，确保作业区域环境整洁安全；收集过危险废物的容器、设备、设施、场所及其它物品转作它用时，应消除污染，确保其使用安全。</p> <p>(4) 危险废物内部转运应考虑厂区的实际情况确定转运路线，尽量避开办公区和生活区；应采用专用的工具，并填写厂内转运记录表；转运结束后，应对转运路线进行检查和清理，确保无危险废物遗失在转运路线上，并对转运工具进行清洗。</p> <p>2、柴油、工业炸药运输的环境风险防范措施</p> <p>(1) 采用专用运输工具进行运输，运输柴油的车辆应采用具有专业资质单位设计制造的密闭式罐车，运输工业炸药的车辆应采用具有专业资质单位设计制造的专用车辆，确保符合要求后方可投入使用。</p> <p>(2) 应当配备足够数量的运送车辆，合理地备用应急车辆。</p> <p>(3) 每辆运送车应指定负责人，对柴油、工业炸药运送过程负责；从事运输的司机等人员应经过合格的培训并通过考核。</p> <p>(4) 在运输前应事先作出周密的运输计划，安排好运输车经过各路段的时间，尽量避免运输车在交通高峰期通过市区。</p> <p>(5) 在该项目投入运行前，应事先对各运输路线的路况进行调查，使司机对路面情况不好的道路、桥梁做到心中有数。</p> <p>(6) 应制定事故应急和防止运输过程中泄漏、丢失、扬散的保障措施和配备必要的设</p>			

备，在发生泄漏时可以及时将污泥收集，减少散落。

(7) 运输车在每次运输前都必须对每辆运送车的车况进行检查，确保车况良好后方可出车，运送车辆负责人应对每辆运送车必须配备的辅助物品进行检查，确保完备；定期对运输车辆进行全面检查，减少和防止污泥发生泄漏和交通事故的发生。

(8) 运送车辆不得搭乘其他无关人员。

(9) 车辆行驶时应锁闭车厢门，确保安全，不得散落和泄漏柴油物质。

(10) 合理安排运输频次，在气象条件不好的天气，如暴雨、台风等，不能运输污泥，可先贮藏，等天气好转再进行运输；小雨天气可运输，但应小心驾驶并加强安全措施。

(11) 运输车应该限速行驶，避免交通事故的发生；在路况不好的路段及沿线有敏感水体的区域应小心驾驶，防止发生事故或泄漏性事故而污染水体。

### 3、废石、矿石临时堆场溃坝风险防范措施

#### (1)、重视废石、矿石临时堆场管理

矿山必须加强废石、矿石临时堆场管理。加强废石、矿石临时堆场技术管理、严格按照废石运输系统和废石工艺流程指挥废石生产对矿山经济效益和安全生产是至关重要的。

设立专职工程技术人员负责废石技术管理，开展对松散固体物质运动规律，沉降形态理论研究观测工作，不断总结废石生产经验，逐步实现对废石中转临时堆场的科学管理。雨季到来前，对排水系统进行大检查，不顺畅之处及时进行清理；加强工艺纪律管理，禁止汽车乱堆乱倒。

#### (2)、加强工业场地挡墙检查、监测工作

##### 1) 拦渣坝安全检查规定

①矿区每月结合全矿性安全大检查组织对拦渣坝的安全运行情况进行检查，检查内容主要是对挡墙的日常管理情况、自检情况、维护保养情况、监测情况、现场安全状况等，对检查出的问题应提出整改方案并发出整改通知限期整改，由安全管理部门对整改落实情况进行跟踪。

②安全管理部门应定期组织实施对挡墙的安全运行检查，主要检查责任制落实情况、日常自检和日常维护情况、制度执行情况及现场运行情况等，对检查出的问题由管理部门下达整改通知进行整改，并对整改情况进行跟踪落实。

对挡墙进行监测，监测记录应及时报送给环保安全管理部门一份存档。挡墙监测要求见下表。

监测地段	项 目	监测频次和时间
地表水体	水质环境	按规定晴天每月一次、雨天每天一次
坝体	坝体变形观测	按规定每年一次

#### (3)、重视土地复垦

随着科学技术的进步，人们对环境保护、生态平衡的认识也不断深化。矿山的复垦工作急待大面积开展与深化改革。但是我国大多数矿山没有充分注意这项工作。也没有得到应有的重视。复垦在国外已有近 60 年的历史，国内也有近 30 年的历史。当前大量实践表明，复垦工作不但必要而且急需，所产生的经济效益也是显而易见的。

#### 项目相关信息及评价说明：

项目为沥青矿开采项目，不含选厂及尾矿库，采取地下开采方式，开采规模为 300 万 t/a。据风险潜势初判，只需进行简单分析，按《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169—2018)只作定性说明。

环境风险评价自查表

工作内容		完成情况						
风险调查	危险物质	名称	油类物质	工业炸药	起爆器材			
		存在总量/t	1t	10t	0.5t			
	环境敏感性	大气	500m 范围内人口数 约 300 人			5km 范围内人口数 约 2000 人		
			每公里管段周边 200m 范围内人口数 (最大) _____ 人					
		地表水	地表水功能敏感性	F1 <input type="checkbox"/>		F2 <input type="checkbox"/>		F3 <input type="checkbox"/>
			环境敏感目标分级	S1 <input type="checkbox"/>		S2 <input type="checkbox"/>		S3 <input type="checkbox"/>
地下水	地下水功能敏感性	G1 <input type="checkbox"/>		G2 <input type="checkbox"/>		G3 <input type="checkbox"/>		
	包气带防污性能	D1 <input type="checkbox"/>		D2 <input type="checkbox"/>		D3 <input type="checkbox"/>		
物质及工艺系统危险性	Q 值	Q<1 <input checked="" type="checkbox"/>		1≤Q<10 <input type="checkbox"/>		10≤Q<100 <input type="checkbox"/>		Q>100 <input type="checkbox"/>
	M 值	M1 <input type="checkbox"/>		M2 <input type="checkbox"/>		M3 <input type="checkbox"/>		M4 <input type="checkbox"/>
	P 值	P1 <input type="checkbox"/>		P2 <input type="checkbox"/>		P3 <input type="checkbox"/>		P4 <input type="checkbox"/>
环境敏感程度	大气	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
	地表水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
	地下水	E1 <input type="checkbox"/>		E2 <input type="checkbox"/>		E3 <input type="checkbox"/>		
环境风险潜势	IV+ <input type="checkbox"/>	IV <input type="checkbox"/>		III <input type="checkbox"/>		II <input type="checkbox"/>		I <input checked="" type="checkbox"/>
评价等级	一级 <input type="checkbox"/>			二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		简单分析 <input checked="" type="checkbox"/>
风险识别	物质危险性	有毒有害 <input type="checkbox"/>			易燃易爆 <input checked="" type="checkbox"/>			
	环境风险类型	泄漏 <input type="checkbox"/>			火灾、爆炸引发伴生/次生污染物排放 <input checked="" type="checkbox"/>			
	影响途径	大气 <input checked="" type="checkbox"/>			地表水 <input checked="" type="checkbox"/>		地下水 <input type="checkbox"/>	
事故情形分析	源强设定方法	计算法 <input type="checkbox"/>		经验估算法 <input type="checkbox"/>		其他估算法 <input type="checkbox"/>		
风险预测与评价	大气	预测模型	SLAB <input type="checkbox"/>		AFTOX <input type="checkbox"/>		其他 <input type="checkbox"/>	
		预测结果	大气毒性终点浓度-1 最大影响范围 _____ m					
			大气毒性终点浓度-2 最大影响范围 _____ m					
	地表水	最近环境敏感目标 _____, 到达时间 _____ h						
	地下水	下游厂区边界到达时间 _____ d						
最近环境敏感目标 _____, 到达时间 _____ d								
重点风险防范措施	民爆公司做好炸药的运输和使用, 采取外来入侵植物风险防范措施。							
评价结论与建议	工程占地区和评价区均不涉及各类自然保护区、风景名胜区、森林公园等环境敏感区。项目的建设, 不可避免会存在一定的环境风险。对此, 建设单位必须高度重视, 做到风险防范警钟常鸣, 环境安全管理常抓不懈; 严格落实各项风险防范措施, 不断完善风险管理体系。只有这样, 才能有效降低风险事故发生概率、消除重大事故发生隐患。项目拟采取的环境风险防范及应急措施具有针对性, 可将风险事故对环境的影响降至可接受水平, 项目建设从环境风险角度可行。							
注: “□”为勾选项, “_____”为填写项。								

## 第 11 章 环境保护措施及技术经济论证

### 11.1 施工期污染防治措施

#### 11.1.1 废气污染防治措施

施工期废气污染物主要为施工扬尘、施工机械及炸药爆破废气。主要污染源为施工扬尘。

施工扬尘方面要求采取的污染防治措施如下：

①项目在开挖土方和土方回填过程中会产生一定的扬尘，在施工过程中应注意文明施工，做到洒水作业，减少扬尘对周围环境的污染。应对施工区域实行封闭或隔离，并采取有效防尘措施。

②风速四级以上易产生扬尘时，施工单位应暂时停止土方开挖，并采取有效措施，防止扬尘飞散。

③项目在建设过程中需要使用较大量的建筑材料，这些建材在装卸、堆放、拌和过程中会产生大量粉尘外逸，施工单位必须加强施工区的规划管理，将建筑材料（主要是水泥、砂石）的堆场以及混凝土拌和处定点定位，并采取防尘抑尘措施，如在大风天气，对散料堆场采用水喷淋防尘，并用篷布遮盖建筑材料。

④运输沙、石、水泥、剩余弃土、垃圾的车辆装载高度应低于车箱上沿，不得超高超载，必须实施封盖严密运输，以免车辆颠簸撒漏。实行封闭坚持文明装卸，避免袋装水泥散包；运输车辆装卸完货后应清洗车厢。施工车辆及运输车辆在驶出施工区之前，需作清泥除尘处理，不得将泥土尘土带出工地。

⑤严禁抛撒建筑垃圾，建筑垃圾应及时清运并在指定的垃圾处置场处置。不能及时清运的，应在施工工地设置临时密闭性垃圾堆放场地进行保存。

⑥加强对施工人员的环保教育，提高全体施工人员的环保意识，坚持文明施工、科学施工。

#### 11.1.2 废水污染防治措施

施工期废水主要来自施工人员在施工作业中产生的生活废水、施工废水。

##### (1) 生活污水

根据以往施工经验，在一般地段，施工队伍的吃住依选厂生活区，不单独设置施工营地。其生活污水经简易旱厕收集后用作农肥使用。措施可行。

##### (2) 施工废水

施工废水包括施工生产废水、机械和车辆冲洗废水。施工废水主要为冲洗废水，主要污染物为悬浮物，可经沉淀后回用，不外排，措施可行，对于少许的含油废水采用容器收集，回收利用，以防止油污染。

### 11.1.3 固体废物污染防治措施

施工期产生的固体废物主要为生活垃圾、工程弃土、施工废料和弃渣等。

#### (1) 生活垃圾

施工期产生的生活垃圾具有较大的分散性，且持续时间短。施工人员吃住吃住依选厂生活区，其生活来及收集起来统一送环卫部门处理。

#### (2) 工程弃土

本项目坚持挖方就地回填平衡原则，根据项目资料，本项目弃土不外排，暂存在施工工区内，待施工结束后全部用作施工工区绿化覆土，不外排。

#### (3) 施工废料和弃渣

建筑垃圾可以回收利用尽量回收利用；其他不能回收利用的建筑材料及土石方统一运送至尾矿库库区范围内摊平处理，不外排。

### 11.1.4 噪声污染防治措施

施工期噪声污染源强较大，具有突发、频繁、时间短，随着施工期的结束而结束，因此施工期产生的噪声影响是短期的。采取的施工期噪声防治措施主要如下：

(1) 工程在施工时，其主要噪声源设备，如搅拌机、钢筋加工、木材切割等，应尽量采用低噪声设备，合理安排施工时间，避免夜间施工。

(2) 施工中严格按《建筑施工场界噪声限值》（GB12523—2011）施工，防止机械噪声的超标，特别是避免推土机、挖掘机、混凝土搅拌机等夜间作业；打桩机禁止夜间打桩。

(3) 制定科学的施工计划，合理安排。在施工时，在靠近噪声敏感点方位，采取有效的隔声、吸声措施，设置临时简易隔声墙；一切产噪工种严禁在高考期间夜间施工。

(4) 加强施工区附近的交通管理，避免运输车辆堵塞而增加的车辆鸣号。

### 11.1.5 小结

分析认为，通过施工管理措施的落实，可极大地约束和控制施工期的“三废”和噪声；同时通过实施相应的工程防范措施，又可将工程施工扬尘、噪声、废水、弃渣对环境的影响降到最低程度及范围内。

采纳上述的管理措施和工程措施，大大削减了施工“三废”和噪声的排放，同时可节省污染防治费用，治理措施可行。施工期环保费纳入到工程建设费用中。

## 11.2 营运期污染防治措施

### 11.2.1 大气污染防治及治理措施论证

#### 1) 地下采场废气

设计采取了如下污染控制措施：

■地下采场全面推行湿式作业、喷雾降尘。所有凿岩设备均采用湿式凿岩；装卸矿点、采掘面安装喷雾器进行喷雾洒水，降低和抑制工作时产生的粉尘；主要进风井、巷及石门、运输平巷等定期进行洗壁；在工作面采矿和掘进时，事前洒水洗壁，防止粉尘二次飞扬。

■采用多风机多级站的通风系统，加强坑内通风。

■选用先进的液压凿岩机、铲运机等设备，以减少粉尘及其它废气的产生量。

#### (2) 矿石、废石临时中转堆场扬尘

①临时中转场主要污染因子为粉尘。必须做好运营期管理工作，定时洒水降尘处理，增加废石的湿度，同时加大废石中转临时堆场附近绿化。

②为从根本上减少扬尘影响环境空气质量，矿石、废石停排后，采取覆盖土壤厚度 500mm 建立植被层，复垦也将确保废石中转临时堆场停排后的持久稳定。

#### (3) 运输道路粉尘

项目矿山拟对运输道路采取以下抑尘措施：**a**尾矿运送车辆禁止超载，车厢不能泄漏，并加盖苫布；干燥时节采取路面洒水降尘，以减轻道路扬尘对沿途环境的影响；运输路面应作硬化处理，防止起尘。**b**专人负责运输路面的清洁。**c**发现道路破损时必须及时修整运输道路破损路面。通过采取以上防治措施，可有效降低道路扬尘。

#### (4) 充填站粉尘

尾砂含水；项目水泥由水泥罐车运至充填站后，经压气卸入水泥仓中；充填物料计量、搅拌均在密闭环境进行。在采取以上措施后，可有效抑制充填站粉尘产生。

综上所述，项目采取针对性废气治理措施后，废气排放浓度能达到相关标准要求，治理措施技术成熟，经济可行。

综上所述，项目采取针对性废气治理措施后，废气排放浓度能达到相关标准要

求，治理措施技术成熟，经济可行。

### 11.2.2 废水治理措施及论证

工程废水污染源主要来自地下采场坑硐涌水、采场及废石堆场均采用降尘洒水、废石中转临时堆场淋溶水、生活污水、充填站废水等。其中，废石中转临时堆场淋溶水全部回用于矿山、废水堆场、道路，用于降尘洒水，不外排；降尘用水蒸发损失，不外排；生活污水经一体化二级生化污水处理设施处理后，全部用于周边农田灌溉，不外排；地下采场坑硐涌水经沉淀处理后，部分用于矿山洒水降尘，其余部分全部用于选厂选矿；充填站废水经收集后也回用于选厂，不外排。本小节重点论证地下采场坑硐涌水回用的可行性，具体如下：

#### ①地下采场坑硐涌水量

矿区总体表现为北西高，东南低，地形较陡，利于自然排水。本项目结合勘察现状、水文地质条件，选用地下水径流模数法预测涌水量（详见 7.6 章）。经计算，项目地下涌水平均水量为  $623.35\text{m}^3/\text{d}$ ，最大水量约  $1598.34\text{m}^3/\text{d}$ 。

#### ②处置方式

矿井涌水与地下开采废水进行“清污分流”，采矿废水不能与矿井涌水混合排放。860m 以上各中段涌水主要通过各中段运输平巷水沟自流至 860m 平硐。860m 以下中段涌水主要通过各中段运输平巷水沟自流至水仓，通过多级离心泵排至 860m 平硐。平硐口设沉淀水池等污水处理设施，经沉淀池沉淀后用作矿山、选厂生产。

#### ③地下涌水不外排可行性分析

**矿山用水量：**依据项目用水量分析，矿山涌水主要用于矿山及废石中转临时堆场的洒水抑尘等，消耗涌水量约  $328.02\text{m}^3/\text{d}$ ；充填站消耗涌水量约  $206\text{m}^3/\text{d}$ ；矿山合计消耗水量  $534.02\text{m}^3/\text{d}$ 。

**矿山配套选厂用水量：**项目配套选厂的选矿工艺为“两段一闭路破碎+两段连续磨矿+浮选+浓缩机及压滤脱水”。依据项目可研报告，该选厂每日需用新水量约  $2000\text{m}^3/\text{d}$ 。

**地下涌水不外排可行性分析：**经计算，项目地下涌水平均水量为  $623.35\text{m}^3/\text{d}$ ，最大水量约  $1598.34\text{m}^3/\text{d}$ ；项目矿山及配套选厂需水量为  $2534.02\text{m}^3/\text{d}$ 。因此，项目矿山产生的废水可以被完全消纳。

### 11.2.3 噪声治理措施及论证

#### (1) 地下采场



由工程分析可知，地下采场的生产噪声主要来自爆破作业和凿岩、矿石破碎、运输等作业过程。因此建议加强噪声控制的管理，在工程施工和采掘生产过程中，严禁夜间实施爆破作业。

#### (2) 地面工业场地及交通运输

轴流式通风机、螺杆空气压缩机等通过底座加固减振、厂房隔声。交通运输噪声通过采取提高路面结构技术等级，控制车辆行驶速度等噪声污染控制措施，采取控制交通运输时段等管理措施，降低交通噪声的污染影响。

综上，项目主要采取了隔声、减振等声学治理措施。隔声：主要用于控制高噪声设备的辐射噪声；减振：将振动能量转换成热能耗散掉，以此来抑制结构振动，达到降低噪声的目地。上述原有措施合理、可行。

#### 11.2.4 固体废物治理措施及论证

项目矿山废石主要成分为石英细砂岩、泥质粉砂岩、粉砂质泥岩，常用作建筑材料。矿山未形成采空区时（开采前期），废石全部堆存于废石临时中转堆场，定期外售；项目矿山形成采空区后，全部用于填充采空区。剥离的表土全部临时堆存于废石中转临时堆场，矿山开采结束后用作复垦。废机油属于危险废物，全部桶装暂存于危废暂存间，外委有相应危废处理资质的公司处置。因此，项目产生的主要固体废物均得到了妥善处置，去向明确，不会产生二次污染。固废处理方案技术可靠，经济可行。

#### 11.2.5 地下水防护措施及论证

##### (1) 地下水防护措施

为防止物料、废物等跑、冒、滴、漏以及产生渗漏水污染地下水，本次评价要求项目地面工业场地采取分区防渗措施。项目构筑物中，机修车间、矿坑涌水沉淀水池、一体化二级生化污水处理设施、机修废水隔油池、废石临时中转堆场淋滤水收集池、危废暂存间采取重点防渗措施；采场开拓系统、采场坑口工业场地、充填站、空压系统、截排洪系统、生产用水高位水池、供配电系统、废石临时中转堆场等采取一般防渗措施。

**重点防渗区：**危废暂存间的防渗措施应依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）进行设置；环评要求以上构筑物采用防渗性能与厚度  $M_b \geq 6.0m$ ，渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7} cm/s$  黏土防渗层等效的防渗措施。

建议采用刚性+柔性防渗+防腐措施，即采用 P8 等级混凝土+2mmHDPE 膜防渗

结构，渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-10} \text{cm/s}$ 。

建议防渗结构由上至下依次为：环氧树脂防腐层、水泥基渗透结晶型防渗涂层（ $\geq 0.8\text{mm}$ ）、抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P8）、基层+垫层、600g/m<sup>2</sup>长丝无纺土工布、2mm 厚 HDPE 防渗膜、600g/m<sup>2</sup>长丝无纺土工布、细砂保护层、原土压（夯）实。

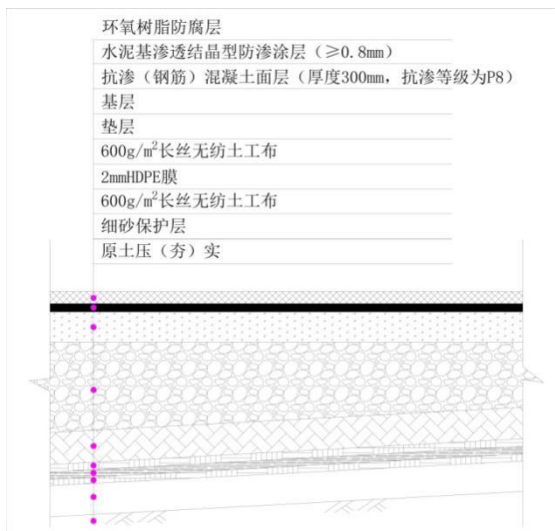


图 11.2-1 重点防渗区刚性+柔性防渗+防腐结构示意图

机修车间、矿坑涌水沉淀水池、一体化二级生化污水处理设施、机修废水隔油池、废石临时中转堆场淋滤水收集池建议采取的具体防渗结构如下：水泥基渗透结晶型防渗涂层（ $\geq 0.8\text{mm}$ ）、抗渗混凝土面层（厚度300mm，抗渗等级为P8）、基层+垫层、原土压（夯）实。经分析，防渗性能可与厚度 $M_b \geq 6.0\text{m}$ ，渗透系数 $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 黏土防渗层等效。

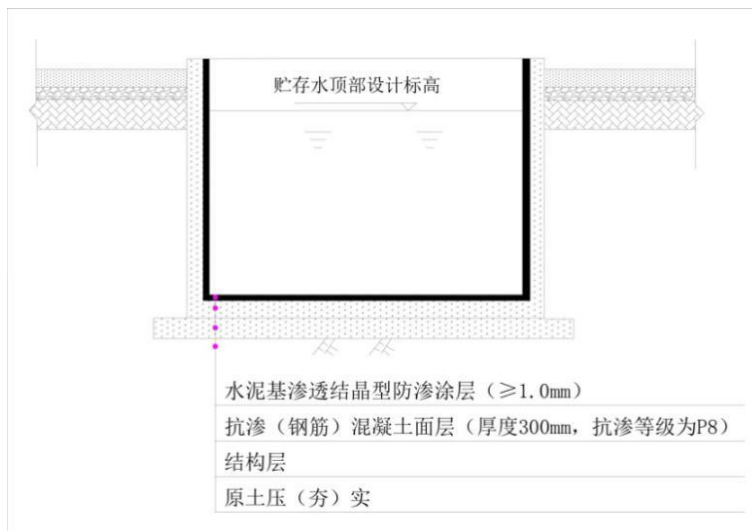


图 11.2-2 池体构筑物重点防渗示意图



图 11.2-3 地表构筑物重点防渗示意图

**一般防渗区：**采场开拓系统、采场坑口工业场地、充填站、空压系统、截排洪系统、生产用水高位水池、供配电系统、废石临时中转堆场等建议采取的具体防渗结构如下：抗渗混凝土面层（厚度 300mm，抗渗等级为 P6）、基层+垫层、原土压（夯）实。经分析，其防渗性能可与厚度  $M_b \geq 1.5m$ ，渗透系数  $K \leq 1 \times 10^{-7} \text{cm/s}$  的黏土防渗层等效。

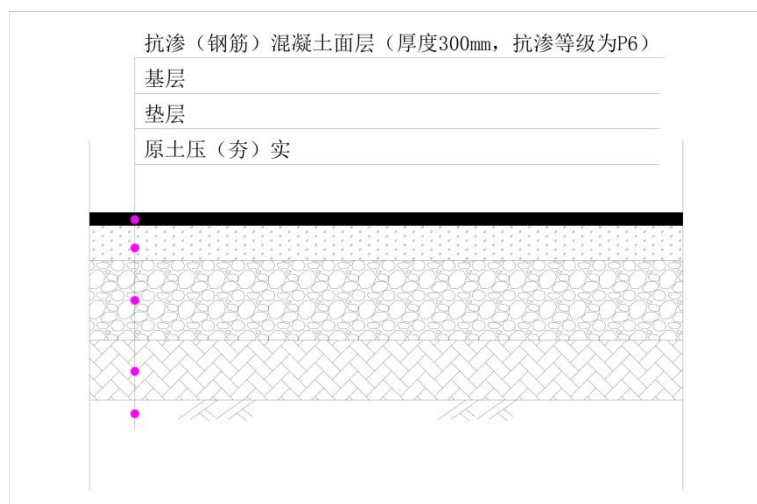


图 11.2-4 一般防渗区防渗结构示意图

具体防渗结构应由专业设计单位设计确定，但不应低于环评提出的防渗级别和要求。

经以上防护措施后，可有效防止污染物渗漏污染地下水。

### 11.2.6 土壤防治措施及论证

#### 11.2.6.1 源头控制措施

从原料和产品储存、装卸、运输、生产过程、污染处理装置等全过程控制各种有毒有害原辅材料、中间材料、产品泄漏（含跑、冒、滴、漏），同时对有害物质可能泄漏到地面的区域采取防渗措施，阻止其进入土壤中，即从源头到末端全方位采取控制措施，防止项目的建设对土壤造成污染。

从生产过程入手，在工艺、管道、设备、给排水等方面尽可能地采取泄漏控制措施，从源头最大限度降低污染物质泄漏的可能性和泄漏量，使项目区污染物对土壤的影响降至最低，一旦出现泄漏等即可由区域内的各种配套措施进行收集、处置，同时经过硬化处理的地面有效阻止污染物的下渗。

#### 11.2.6.2 过程防控措施

拟建项目污染物质可以通过多种途径进入土壤，主要类型有以下三种：

1、大气污染型：污染物质来源于被污染的大气，污染物质主要集中在土壤表层，其主要污染物是大气中的颗粒物，它们降落到地表可能破坏土壤肥力与生态系统的平衡。

2、水污染型：项目事故状态下未经处理直接排放，或发生泄漏，致使土壤受到污染。

3、固体废物污染型：拟建项目产生的废石等一般固废及危险废物等在运输、贮

存或堆放过程中通过扩散、降水淋洗等直接或间接地影响土壤。

针对以上污染，采取以下措施：

(1) 拟建项目建成后应加强矿区的绿化工作，尽量选择适宜当地环境且对大气污染物具有较强吸附能力的植物，从而控制污染物通过大气沉降影响土壤环境。

(2) 严格按照防渗分区及防渗要求，对各构筑物采取相应的防渗措施；装置和管道等存在土壤污染风险的设施，应当按照国家有关标准和规范的要求，设计、建设和安装有关防腐蚀、防泄漏设施和泄漏监测装置，从而控制污染物通过垂直入渗影响土壤环境。

(3) 矿区内设暂存水池，非正常工况下产生的废水暂贮存于水池，不外排。

(4) 建立土壤污染隐患排查治理制度，定期对重点区域、重点设施开展隐患排查。发现污染隐患的，应当制定整改方案，及时采取技术、管理措施消除隐患。隐患排查、治理情况应当如实记录并建立档案。

(5) 按照相关技术规范要求，自行或者委托第三方定期开展土壤监测，重点监测存在污染隐患的区域和设施周边的土壤、地下水，并按照规定公开相关信息。

(6) 在隐患排查、监测等活动中发现项目用地土壤存在污染迹象的，应当排查污染源，查明污染原因，采取措施防止新增污染，并参照污染地块土壤环境管理有关规定及时开展土壤环境调查与风险评估，根据调查与风险评估结果采取风险管控或者治理与修复等措施。

综上，项目针对土壤污染提出了源头控制、过程防控措施，可降低项目废气、废水等对土壤环境质量的影响，技术可行。

## 第 12 章 环境经济损益分析

环境影响经济损益分析即是针对项目的性质和当地的具体情况，确定环境影响因子，从而对项目环境影响范围内的环境影响总体作出经济评价，分析项目的环境影响的经济价值，并将其纳入项目的经济评价中去，以判断项目的环境影响对本项目的可行性会产生多大的影响。即对环境影响因子作出投资费用和经济损益的评价，包括项目的环境保护措施投资估算（即）费用和经济效益、环境效益和社会效益（即效益）以及项目环境影响的用-效益总体分析评价。

### 12.1 社会效益分析

本项目的建设，其社会效益主要体现在以下几个方面：

（1）本项目的建设可以解决一定周围农村剩余劳动力的就业问题，在环境社会经济压力和维护社会稳定方面有积极的意义。

（2）项目投产后，每年可为地方增加大量税收，对促进该地区的工业发展、经济繁荣都有一定的积极作用。

（3）工程建成后认真贯彻“清洁生产”、“污染物达标排放”、“总量控制”等环保政策，尽可能减少污染物的产生量和排放量。则建设项目经济、社会和环境效益较好。

### 12.2 经济效益分析

本项目充分利用了广元市地区较为丰富的天然沥青矿资源，把资源优势转化为经济优势，对维持当地稳定和社会经济的可持续发展，以及矿产资源的合理开发与利用有着重要作用。

本项目总投资为85735万元，全部由业主自筹。

项目采矿规模300万t/a，结合市场行情分析预测，根据财务核算，本项目达利润总额38170万元/a，投资回收期5.32年（税后）。由此可见，本项目具有良好的直接经济效益。

本项目不仅具有良好的直接经济效益，而且通过本项目的建设，还可以产生如下的间接经济效益：

（1）工程建设期、生产期需要一定的劳动力，可提供当地部分人口的就业机会，增加当地居民的收入。

(2) 工程建设期需要一定数量的机械和建材，可带动当地建筑业、机械运输业等行业的发展，为当地带来新的经济增长点，并增加地方财政收入，对木里县的社会经济发展将起到积极的促进作用。

综上所述，本项目具有良好的经济效益。

## 12.3 环境效益分析

### 12.3.1 环境损失分析

#### (1) 环境空气、声环境、水环境影响损失

本项目施工期及营运期间均会对区域环境造成一定的环境影响，将给区域环境质量带来一定的损失。

另外，采矿过程中产生的废石、表土等若处置不当，可能会对周围环境产生不利影响。

#### (2) 生态环境影响

矿山工程对于当地生态环境的影响主要体现在对地形地貌、动植物、生物多样性、土壤、景观以及水土流失和地质灾害等方面的影响。矿山开采将会占用大量土地，破坏周围山体现有植被，使土地利用类型由林地变为工矿用地。项目建设单位拟委托专业单位编制水土保持方案，采取相应的水土保持和生态保护措施，降低对项目所在区域的生态环境影响。同时，工程在采取相应的水土保持措施以及落实必要的生态防治措施后，项目的实施对该区域的生态环境不会造成明显的影响。

总体而言，项目的实施会对环境的产生一定的影响，但通过加强管理和采取切实有效的防治措施，可将工程建设对环境的不利影响降到最低，该环境损失可得到有效减免和控制。

### 12.3.2 环保投资费用估算

本项目的实施可促进当地的经济的发展，提高当地人民的生活水平，社会、经济效益明显。但本项目建设运行不可避免的将带来一些环境问题，要减少工程自身带来的环境损失，就必须采取相应的环境保护措施，为此本项目将投入一定的费用，对项目运行期所带来的粉尘、废石及尾矿等进行治理，以及矿山运行后期的水土流失治理和生态恢复治理。

据初步估算，本项目环保投资85735万元，其中环保投资为179万元，占工程总投资的0.21%。本项目环保投资具体下表。

表 12.3-1 工程环境保护设施投资估算一览表（万元）

项目	环保设施	投资	备注
固废处置	采剥废石：矿山未形成采空区时（开采前期），废石全部堆存于废石临时中转堆场，定期外售；项目矿山形成采空区后，全部用于填充采空区。	/ (计入主体工程投资)	新建
	采剥表土：暂存于废石临时中转堆场，矿山开采结束后用作复垦。		新建
	废机油：全部桶装暂存于危废暂存间，定期外委有相应危废处理资质的公司处置。	3	新建
废水治理	采场坑洞涌水：坑洞涌水与地下开采废水进行“清污分流”，采矿废水不能与矿井涌水混合排放。矿山地下开采中段水流经自流排至860m平硐，经沉淀池（50m <sup>3</sup> ）沉淀后通过管道泵送至高位水池暂存（800m <sup>3</sup> ），用作矿山、选厂生产使用。	5（高位水池 计入主体工程投资）	新建
	废石临时中转堆场淋溶废水收集池（10m <sup>3</sup> ）。	3	新建
	机修废水：隔油池处理后循环使用。	1	新建
	生活污水：1套一体化二级生化污水处理设施。	12	新建
废气治理	地下采场喷淋抑尘设施多套	18	新建
	充填站水泥仓仓顶呼吸口自带滤芯式除尘器	/ (计入主体工程投资)	新建
	废石临时中转堆场喷淋抑尘设施多套	5	新建
	路面洒水降尘设备	10	新建
噪声治理	地下采场：加强开采管理；矿井内坑道隔声；空压机采取隔音措施；距离衰减； 地面工业场地：优化平面布置、选用低噪设备、底座加固减振、机房隔声	5	新建
地下水	分区防渗。 重点防渗区：机修车间、矿坑涌水沉淀水池、生活污水处理设施、机修废水隔油池、废石临时中转堆场淋滤水收集池、危废暂存间。危废暂存间的防渗措施应依据《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597）进行设置；即采用P8等级混凝土+2mmHDPE膜防渗结构，渗透系数K≤1×10 <sup>-10</sup> cm/s。机修车间、矿坑涌水沉淀水池、一体化二级生化污水处理设施、机修废水隔油池、废石临时中转堆场淋滤水收集池建议采取的具体防渗结构如下：水泥基渗透结晶型防渗涂层（≥0.8mm）、抗渗混凝土面层（厚度300mm，抗渗等级为P8）、基层+垫层、原土压（夯）实。 一般防渗区：采场开拓系统，采场坑口工业场地、空压系统、截排洪系统、供配电系统、废石临时中转堆场、矿坑涌水沉淀水池等建议采取的具体防渗结构如下：抗渗混凝土面层（厚度300mm，抗渗等级为P6）、基层+垫层、原土压（夯）实。 简单防渗区：办公生活设施等采取简单防渗措施，一般地面硬化即可。	15	新建



生态	<p>避让措施：优先对区域重要区域进行避让，项目实施过程中如发现国家重点保护野生植物、国家保护野生动物，要立即报告当地林业或环保部门，采取就地保护或迁地保护措施，避免施工活动对其造成损害。</p> <p>减缓措施：合理布局，优化施工；划定边界，强化管控；划分占地类型，加强分类管理；重点区域的生态修复；外来物种防范；植物恢复模式；重点保护植物、古树名木的保护；广泛开展宣传和教育；对重点保护野生动物的保护；对采空区通过采取预留保护矿柱、充填开采等措施，降低地表沉陷影响程度，并开展地表沉陷观测与治理，采空区治理以填充复垦为主，充填堵塞裂缝、平整土地，恢复土地的使用能力。</p> <p>陆生生物多样性监测：生态监测；生态跟踪性评价。</p>	7	新建
	<p>施工期，各采场工业场地、废石堆场等开挖地面需剥离表土，并专门堆放与废石堆场，开采结束后，充分利用剥离的表土，采用乡土物种。</p>	80	新建
环境风险	<p>(1) 对出现的地裂缝和塌陷坑、洞、塌陷台阶及时填平修复，因地制宜整治成林地、草地、阶田等用地。对采矿后造成沟坡滑塌的地段，也应及时植树种草，恢复植被，防止水土流失。特别是重要地段应预留永久性保安矿柱，防止顶板大规模塌陷，减小冒落带高度，防止及减小其对地面产生地面沉降、地裂缝及地面塌陷的影响。</p> <p>(2) 项目矿井涌水拟采用沉淀法净化处理。当矿井涌水水泵出现故障时，矿井涌水不能及时排入地表沉淀池沉淀处理，只能就近直接排入地表水体，从而造成下游水体的污染。此外，周边缺水地区耕地需求大量涌水，在水质满足灌溉用水水质标准的情况下，可进一步优化涌水去向，不外排。企业应加强管理，定期对输送管道进行巡视，发现管道破裂事故应及时停产，清理现场，最大限度地减小对周围环境的影响。</p> <p>(3) 油料储存点地面做硬化、防渗处理；需设置专库存放，不与其他物质混存；门口必须设施危险废物识别标志，入口处设防火提示牌，库房门口有警示牌；定期对消防设备进行检查，及时发现及时采取更换或维修。</p> <p>(4) 场区电路线路铺设，严格按照相关规定施工；定期检查线路，及时发现及时采取更换或维修。</p>	5	新建
环境跟踪监测	<p>营运过程，对废气、噪声、生态影响等进行跟踪监测。</p>	10	
总计		179	新增

### 12.3.3 环境效益估算

#### (1) 直接效益

本项目实施后将对区域大气、水环境、声环境、地质环境、生态环境及景观环境等产生不利影响。本项目环保投资的直接效益即是对这些不利影响采取相应切实有效措施后所挽回的经济损失。环保投资的直接效益很难用货币形式来进行衡量，只能通过粗略计算或分析，在不采取环保措施的情况下，工程废水、扬尘、噪声、废石及尾矿等给人体健康、生产生活、自然景观等方面带来的经济损失，用以反馈环保投资的直接经济效益。

## (2) 间接效益

除上述直接效益外，在实施有效环保措施后，还会产生以下间接效益：保护动植物生存环境，保证区域村民生活质量和正常生产生活秩序，维持村民的环境健康和减轻村民的烦躁情绪，减少社会不稳定的诱发因素。

所有这些间接效益在目前是不可能用货币形式来度量的，但可以肯定的是，它应是环保投资所获取的环境效益的重要组成部分。

### 12.3.4 环境经济损益分析

本项目的建设可促进当地的经济发展，提高当地人民的生活水平，社会、经济效益明显。但工程建设和运行会对周围环境形成一些负面影响，如：施工期施工噪声、废水、扬尘、废气的排放可能造成区域环境质量下降；工程占地、开挖对区域生态环境有影响；运营期的生产粉尘、生产废水、噪声、固废等，都会给环境受体带来影响。

要减弱工程自身带来的环境损失，就必须采取相应的环境保护措施。尽管采取环保措施会增加工程投入和运行成本，给工程带来一定的经济负担，但是，无论从环保角度上讲，还是从工程整体效益方面考虑，该工程均应设置污染物处理设施，使其达标排放，这对区域大气环境、水环境、声环境、生态环境都将起到有力的保护作用，以实现工程社会、环境和经济效益的统一。与此相比，根据环境影响分析，工程带来的部分环境损失是局部的、小范围的，部分环境损失经采取适当措施后可予以弥补。综上所述，工程建设所带来的环境经济损益是可接受的。

## 12.4 小结

拟建项目具有较好的社会效益和经济效益；对环境造成的损失是局部的、小范围的，部份环境损失经适当的措施后是可以弥补的。

拟建项目的实施将对环境带来负面效益，但通过一定的环保投入，采取各种合理的生态防护和恢复措施、严格管理，各项环保措施发挥效能后，其环境效益较为明显，可达到环境与社会经济协调、可持续发展的目标。本工程的实施对社会的影响是积极的，从国民经济宏观角度看是可行的。

综上所述，该项目的社会、经济效益明显，经采取相应污染防治措施和生态恢复措施后，具备一定的环境效益。因此，从社会、经济分析和环境的角度来看拟建项目是可行的。



## 第 13 章 环境管理和监测计划

### 13.1 环境管理计划

#### 13.1.1 施工期环境管理计划

(1) 制定工程建设中的污染防治措施、环保管理措施和实施办法，负责施工过程中的环保工作，督促和检查施工过程中环保措施的执行情况，发现问题及时解决。

(2) 贯彻落实建设项目的“三同时”原则，严格按照设计要求和批复的环境影响评价要求，保证环保设施的建设，使工程环保项目达到预期效果。

(3) 负责对施工过程中的污染源管理，合理安排施工机械的运行及施工作业时间，最大限度地减少施工作业产生的噪声、振动、扬尘对环境的影响。

(4) 对施工过程中产生的弃土、废料、生活垃圾及生活污水、车辆冲洗废水等进行集中统一处置，防止对环境造成不利影响。

(5) 参与施工作业管理及计划安排，防止施工造成长时间的交通中断、交通堵塞，以及公共服务设施如水、电、气、通讯等的中断。

(6) 参与施工运输作业的管理，防止运输过程中弃土沿途洒落，影响城市环境卫生及产生二次扬尘。

#### 13.1.2 营运期环境管理计划

(1) 结合本工程工艺状况，制定并贯彻落实符合公司特点的环保方针。遵守国家、地方的有关法律、法规以及其它的有关规定。

(2) 根据制定的环保方针，确定公司的环保目标和可量化的环保指标，使全体员工都参与到环保工作中。

(3) 宣传、贯彻国家及地方的环境保护方针、法规、政策，不断提高全体员工的环保意识和遵守环保法规的自觉性。

(4) 组织实施环境保护工作规划、年度污染治理计划、环境监测计划和环保工作计划。

(5) 环保设施的运行管理，保证其正常运行；掌握运行过程中存在的问题，及时提出解决办法和改进措施，监督检查环保设施的日常维护工作。

(6) 建立健全污染源档案工作、环保统计工作，建立厂内环保设施运行状况、污染物排放情况的逐月记录工作。

(7) 按照公司环保管理监测计划，配合环境监测站完成对全厂“三废”污染源监测或环境监测。

(8) 准备和接受环保部门对本项目的排污监理、环保监察、执法检查等工作，并协调处理工作中出现的问题。

(9) 组织“三废”综合利用的日常工作，抓好“三废”综合利用项目的效益评估工作。

(10) 组织开展污染治理的技术调研、技术咨询工作，组织参与污染治理和二次资源的综合利用开发、推广应用等工作。

(11) 组织推进清洁生产方式，开展“清洁工厂”的创建和保持工作。

(12) 开展厂内一年一度的环保管理评审工作，总结环保工作中的成绩和存在的问题，提出改进措施。

(13) 加强环境管理体系的内部审核管理，确保公司建立的体系条例 ISO14000 标准要求，并能得到正确的实施和保持。

(14) 负责处理污染事故，对事故排放应采取应急措施，防止事故影响扩大。对污染事故发生原因、事故责任、事故后果进行调查，并及时上报公司总部。接受和配合地方环保部门对污染事故的调查和处理。

表 13.1-1 项目环境管理措施

环境问题		管理措施
一、施工期		
1	扬尘	采取合理的措施，降低施工对周围大气污染； 运送建筑材料的卡车须用帆布遮盖，以减少跑漏； 搅拌设备需良好密封并将安装除尘装置。
2	噪声	防止建筑工人受噪声侵害，靠近强声源的工人将戴上耳塞和头盔，并限制工作时间； 严格执行《建筑施工场界噪声限值》，嘈杂的施工工作不在夜间进行； 加强对机械和车辆的维修，保持其较低噪声水平。
3	废水	严格按照环评要求进行处理。
4	固体废物	全部堆存于废石临时中转堆场，定期外售； 建筑垃圾、生活垃圾及时清运。
5	生态环境	加强管理，将对生态环境的影响降到最小。
二、营运期		
1	粉尘污染	加强管理，保证除尘设施正常运行。
2	水质污染	加强管理，保证污水处理设施正常运行。
3	噪声污染	加强管理，保证噪声治理设施正常运行。
4	固体废物	严格按照环评要求进行处置。
5	生态环境	加强管理，严格落实水保措施

## 13.2 环境监测计划

### 13.2.1 项目污染源监测

#### (1) 废气

表 13.2-2 废气污染源监测计划

序号	污染源	排放口名称	排放口类型	监测位置	监测指标	监测频次	执行标准			排放量限值(t/a)
							标准名称	排放浓度 mg/Nm <sup>3</sup>	排放速率 (kg/h)	
1	充填站粉尘	DA001	一般排放口	烟囱或烟道	颗粒物	季度/次	大气污染物综合排放标准 (GB 16297-1996)	≤120	/	0.026
2	厂界无组织排放	/	/	厂界外浓度最高点	颗粒物	季度/次	大气污染物综合排放标准 (GB 16297-1996)	≤1.0	/	/

#### (2) 噪声

表 13.2-3 噪声污染源监测计划

阶段	监测地点	监测项目	监测频率	监测时间
营运期	860m 中段平硐坑口、840m 皮带运输平硐坑口采场工业场地场界	噪声	1 次/年	2 天

#### (3) 生活污水出水

表 13.2-4 生活污水监测计划

监测点位	监测项目	监测频率
生活污水处理设施尾水出口	SS、BOD <sub>5</sub> 、COD <sub>Cr</sub> 、LAS、氯化物（以 Cl <sup>-</sup> 计）、硫化物（以 S <sup>2-</sup> 计）、全盐量、总铅、总镉、铬（六价）、总汞、总砷、粪大肠菌群数（MPN/L）、蛔虫卵数（个/10L）。	1 次/年

### 13.2.2 地下水环境监测

针对本项目特征，在其运行期应建立地下水污染监控体系并按有关规范进行地下水监测，具体计划见下表：

表 13.2-4 地下水污染监控布点

阶段	监测功能		监测点位	监测井结构要求	基本因子		特征因子		备注
					监测项目	监测频率	监测项目	监测频率	
运营期	JC1	背景值监测井	项目区西北侧上游	新建监测井要求采用孔径不小于 100mm；终孔揭露含水层 5m 终孔；采用 PVC 管	水位 pH、SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> 、HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup> 、	每年 1	石油类、COD <sub>Mn</sub> 、	每半	同步监测水位

JC2	污染监测井	项目区内	护壁填砾成井；0~2m 为实管，无需设置滤孔，2m 至孔底布置滤孔，滤孔孔径 1cm，间隔为 10cm，管壁上布置 6 列	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup> 、Cl <sup>-</sup> 、Na <sup>+</sup> 、K <sup>+</sup> 、Ca <sup>2+</sup> 、Mg <sup>2+</sup> 、TDS、总硬度	次	NH <sub>3</sub> -N、Zn、As、Ni、Cd、F、硫化物	年 1 次
JC3	扩散监测井	项目区东南侧下游					

### 13.2.3 空气环境监测

表 13.2-5 环境空气监测计划

序号	监测要点	本次评价监测内容及要求
1	监测项目	TSP
2	监测点位	矿区
3	监测频次	每季度 1 次，TSP 监测日均浓度。
4	执行标准	按 GB3095-2012《环境空气质量标准》

### 13.2.4 生态影响监测

重点是监测、调查施工区附近区域陆生生态环境要素受施工活动影响程度或状况。

#### (1) 监测、调查地点

各施工工区、施工公路沿线。

#### (2) 监测、调查内容

边界植被覆盖情况、边界植被破坏情况、林木砍伐情况、野生动物活动情况、野生动物受保护情况、野生动物受伤害情况、临时占地迹地恢复状况。

#### (3) 监测方法

①定期巡视，根据各监控区域的生态环境特点，明确重点地段，建立报告制度，设置联络员，收集相关的信息，并作记录。对重点地段加密巡视次数。

②以现场观测和调查为主，明确施工区域和临时占地区域的边界范围，观测和调查边界植被覆盖情况、边界植被破坏情况、林木砍伐情况、野生动物活动情况、野生动物受保护情况、野生动物受伤害情况、临时占地迹地恢复状况，并作记录。

### 13.2.5 地表沉陷及岩移监测要求

#### (1) 地表沉陷监测

主要包括地表形变监测及开采影响对象监测。具体内容如下：

1) 地表形变监测内容：地面塌陷主要监测地表下沉量、水平移动量；地裂缝主要监测地裂缝宽度、深度、走向与长度、两侧相对位移等方面的变化等。

2) 开采影响对象监测内容：对地面重要工程设施与土地破坏情况开展监测，其内

容主要包括村庄民房、道路的变形破坏情况等。

## 2.地面变形监测措施

### 1) 监测点布设

(1) 地面变形监测点布设地面变形监测网点布设根据采煤工作面展布方向、工作面长度、开采矿体深度等因素综合确定，设计监测工作主要沿近东西和近南北面两个方向布置，原则上监测线距按 400m 布设，观测线两端设置为控制点，监测点平均按点距 400m 布设监测工作量，根据现场实际情况，监测线尽量沿道路布设，以监测农田和地形地貌景观为主。

(2) 开采影响对象监测点布设根据开采进度，方案适用期内对未搬迁的可能遭受采矿影响的居民地及周边区域布设长期固定监测点，由矿山企业专人或委托有资质的单位定时监测。

### 2) 监测方法

考《煤矿采空区岩土工程勘察规范》（GB 51044-2014）进行监测。

#### (1) 监测内容

对固定点位的三维（X、Y、Z）位移量、位移方向与位移速率进行监测和记录。

#### (2) 监测方法

矿山采用 GNSS 位移自动监测仪。

#### (3) 技术要求

测量仪器架设于 GPS 监测墩上。GPS 监测墩要求：开挖地槽、打垫层，埋设干净龙骨，浇筑混凝土，将强制对中器浇筑其顶部中心位置，出露 30mm。回填细砂，其上浇筑混凝土，至地面，埋置水准点标志，用地板砖封盖。

测量技术要求必须满足《工程测量规范》（GB50026-2007）的要求。

#### (4) 监测预警

当变形迹象、肉眼可见的变形迹象不断发展以及房屋建筑、斜坡位移进入明显加速段时，都应向矿山企业和当地自然资源与规划局汇报，矿山企业应做好相应的应对措施。

### 3) 监测频率

实时监测。

#### (2) 岩移观测要求

本工程投入生产运营后，要做好地表岩移监测。工程建设地点及影响区域要建立



地表岩移监测点，并将其纳入企业监测机构网络之中，进行统一管理。地表岩移监测工程应按政策要求“各投其资，各负其责”的原则，进行管理。

#### 1) 监测目的

掌握地表岩石移动的变化情况，以便采取有力的工程措施和管理措施，保证矿山企业生产工程的安全实施，为实现企业经济效益、社会效益的有机统一创造条件。

#### 2) 监测点布设

对于地表岩移的监测采用定点和巡查两种方式进行。定点监测点的布设要具有代表性，可以在同一监测点布设不同的监测项目，以便集中开展监测工作。

本项目分别在采矿区、860m 工业场地设监测点，进行地表岩移的监测。

#### 3) 监测内容及重点

通过仪器对矿山生产中的地表岩移进行定期观测和记录，以便掌握其动态及规律，对岩移引起的地质灾害及时发出预警。

### 13.3 环境监理

建设单位应在后续工程建设中开展施工期环境监理工作，建立全过程监督管理机制，使环境管理工作融入工程实施中。

#### 13.3.1 监理目的

依据相关法律法规及文件规定，在工程施工期间，应根据环境保护要求，开展施工期环境监理，全面监督和检查环境保护措施的实施及效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。同时施工期监理成果将作为开发项目实施验收工作的基础和验收报告必备的专项报告之一。

#### 13.3.2 监理内容

遵循国家及当地政府关于环境保护的方针、政策、法规、监督承包商落实与建设单位签定的工程承包合同中有关环保条款。主要职责为：

- (1) 编制环境监理计划，拟定环境监理项目和内容。
- (2) 负责审核施工招投标文件中环保条款内容。
- (3) 结合调查监测资料，全面监督和检查各施工单位环境保护措施实施情况和实际效果。
- (4) 全面监督检查施工单位负责的渣场、施工迹地处理等水保措施的实施效果。
- (5) 负责落实环境监测的实施，审核有关环境报表，根据水质、环境空气、噪声

等监测结果，对项目施工及管理提出相应要求，尽量减少工程施工给环境带来的不利影响。

(6) 在日常工作中做好监理记录及监理报告，参与竣工验收。

### 13.3.3 环境监理单位

根据有关规定，环境监理单位由建设单位在具有相应资质的单位中招标确定，实行总监理工程师负责制。

## 13.4 监测机构及监测方法

### 13.4.1 监测机构

工程外排污染物的监测委托当地环境监测站完成，主要污染源监测由企业自行进行，但应接受当地环保部门的抽查。

### 13.4.2 监测方法

工程外排污染物监测方法按《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）和《工业企业厂界噪声标准》（GB12348-2008）中的有关规定执行。

## 13.5 管理人员培训

(1) 职工应认真开展岗前培训，对企业的设备、工艺流程、处理技术等有一定的理论知识；

(2) 在环境监测部门学习空气监测规范和水质分析技术；

(3) 企业应对上岗职工进行职业道德、环境保护、劳动卫生、安全生产等法规教育，增强管理人员和操作人员的职业精神和业务技能。

## 第 14 章 结论及建议

### 14.1 环境影响评价结论

#### 14.1.1 产业政策符合性

项目为沥青矿开采工程，根据《产业结构调整指导目录》（2024 年本），项目不在其规定的鼓励类、限制和淘汰范围内。因此，项目属允许类；2023 年 11 月，企业委托四川省冶金设计研究院编制完成了《四川省朝天区曹家沟-张家沟天然沥青矿采选工程矿产资源开发利用方案》（以下简称“开发利用方案”），该报告经广元市自然资源局备案，备案号为：广自然资矿开备[2023]8 号；同时，项目符合《关于我市部分矿产矿山生产建设最低开采规模的通知》（广安监[2014]97 号）、《粉石英等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》（自然资源部 2021 年 第 21 号）、《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号）、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（试行）、《非金属矿行业绿色矿山建设规范》、《关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规[2019]1 号）、《关于全面实行永久基本农田特殊保护的通知》（2018.2.26）、《基本农田保护条例》、《农用地土壤环境管理办法（试行）》、《国家级公益林区划界定办法》和《国家级公益林管理办法》（林资发〔2017〕34 号），《全国林地保护利用规划纲要》（2010—2020 年）及《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局第 35 号令）等文件要求。

因此，项目符合国家现行产业政策要求。

#### 14.1.2 规划符合性

项目位于广元市朝天区羊木镇和利州区三堆镇，为新建沥青矿开采工程。该矿区未在城镇总体规划区和风景名胜区内，项目建设不影响广元市城市总体规划的实施。因此，项目符合广元市城市总体规划。

同时，项目符合《广元市矿产资源总体规划（2021-2025 年）》（川自然资函[2022]432 号）、《四川省“十四五”生态环境保护规划》（川府发〔2022〕2 号）、《关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》（川委发〔2022〕18 号）、《关于深入打好 2022 年大气污染防治攻坚战的通知》（川办发〔2022〕50 号）、《关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》（川委发〔2022〕18 号）、《关于深入打好污染防治攻坚战的实施意见》（川委发〔2022〕18 号）、《四川省“十四五”土壤污染防治规划》（川环发〔2022〕

5号)、《中华人民共和国长江保护法》、《关于印发<长江经济带发展负面清单指南>(试行,2022年版)的通知》、《四川省、重庆市长江经济带发展负面清单实施细则(试行,2022年版)》(川长江办[2022]17号)、“三线一单”等相关规划。

#### 14.1.3 选址合理性

项目位于广元市朝天区羊木镇和利州区三堆镇,为新建沥青矿开采工程。矿区周边地表水体距离较远,附近主要为季节性冲沟,不涉及集中式饮用水源保护区。依据各部门出具的文件,评价范围内不涉及自然保护区、森林公园、湿地保护区、大熊猫国家公园、集中式饮用水源保护区、风景名胜区、历史文物遗址等。项目不占用基本农田,基本草原。因此,无重大环境制约因素。

广元市自然资源局朝天区分局出具了项目规划符合有关情况的核实说明:“根据你司提供的‘曹家沟至张家沟天然沥青矿划定矿权范围(2000国家大地坐标)’我局已套合国土空间规划‘三区三线’中永久基本农田保护范围,四川省广元市朝天区曹家沟至张家沟天然沥青矿勘探矿区范围内涉及0.2992公顷永久基本农田,已作永久基本农田影响评价报告,其他地面工程项目用地已全部避让永久基本农田。项目建设不影响各类国土空间规划实施”。同时,本次评价于利州区自然资源局收集了广元市的三区三线划定成果。经比对,项目位于位于城镇开发边界以外,不涉及生态保护红线,地面工程不占用永久基本农田。因此,项目建设不影响各类国土空间规划实施。

根据现状监测,拟建厂址环境空气、地表水、地下水、土壤、声环境质量现状良好;根据预测分析,项目采取评价规定的环境保护防治措施后排放的污染物能够达标排放,与背景值叠加后对环境质量及敏感点影响不显著。

综上,从环保角度分析,项目选址合理。

#### 14.1.4 总图布置及合理性

矿山工程主要由以下部分组成:地下采场、采场坑口工业场地、办公生活区。总平面布置根据矿区的地形、地貌、气象等特征,本着工艺流程顺畅、布置紧凑、联系方便、节省用地、充分利用地形高差、减少土石方量、缩短运输距离、减少输送管线长度、节约投资等原则进行布置,使之有利于生产,方便管理,同时注意到全矿区总平面布置的整体性,使之建筑群体达到统一协调。

工程总平面布置能够充分利用现有场地,满足工艺流程要求,布置紧凑、合理,进出物料流畅。因此,本项目总平面布置从环保角度分析合理。

### 14.1.5 区域环境质量现状

#### (1) 水环境质量现状

地表水：工程地表水体所有监测断面现状评价因子均可达《地表水环境质量标准（GB3838-2002）》中Ⅲ类水域标准限值，其评价指数值均小于 1.0，说明在评价区域的水体现状环境质量良好。

地下水：地下水：区域地下水监测因子均能满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）Ⅲ类标准的规定。

#### (2) 环境空气质量现状

项目所在区域属达标区；补测的项目特征因子 TSP 单项污染指数小于 1。因此，项目区域环境空气质量现状良好，能达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准。

#### (3) 声环境质量现状

区域内声学环境质量现状可达到国家《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 2 类标准要求，项目所在地声环境质量良好。

#### (4) 土壤环境质量现状

区域土壤监测点位的各评价因子均能够满足《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）及《四川省建设用地土壤污染风险管控标准》相关限值要求，因此评价区域土壤环境质量状况较好。

### 14.1.6 达标排放

废气：工程对地下采场、联络道路、废石临时中转堆场等扬尘采取喷淋降尘等措施，可实现粉尘无组织排放达标。

废水：喷淋降尘废水、地坪冲洗废水均蒸发损耗；机修废水经隔油池处理后外循环使用；矿井涌水用于矿山选厂用水，不外排。生活污水经一体化二级生化污水处理设施处理后，全部用于矿区农田灌溉。因此，项目无废水外排。

固废：矿山未形成采空区时（开采前期），废石全部堆存于废石临时中转堆场；项目矿山形成采空区后，全部用于填充采空区。采剥表土暂存于废石临时中转堆场，矿山开采结束后用作复垦。废机油：全部桶装暂存于危废暂存间，定期外委有相应危废处理资质的公司处置。固废去向明确，不会对环境造成二次污染。

噪声：采取加强开采管理；矿井内坑道隔声；空压机采取隔音措施；距离衰减；地面工业场地：优化平面布置、选用低噪设备、设备基础采用橡胶衬板减振、安装消

声装置、机房隔声、基座减振。噪声源可实现场界达标排放。

综上所述，工程排放的“三废”污染物及噪声可做到达标排放。

### 14.1.7 项目对环境的影响

#### 14.1.7.1 建设期环境影响

施工过程中只要严格按照建筑施工的有关规定执行，并做到文明施工，可大幅减少对环境造成的影响。本项目在建设施工过程中妥善处理施工废水、废气、弃土后，不会对当地区域产生明显影响。

#### 14.1.7.2 运营期环境影响

##### (1) 对环境空气影响

由估算模式预测统计结果分析可知：正常排放时，项目外排颗粒物最大占标率为8.73%，大气环境评价等级为二级。因此，项目正常排放状态下，废气污染物对大气环境影响较小，不会造成环境空气质量超标。

##### (2) 对水环境影响

根据工程分析章节可知，本项目废水主要为生产废水（地下采场坑洞涌水、降尘废水、机修废水、地坪冲洗废水）和生活污水，矿井涌水与地下开采废水进行“清污分流”，采矿废水不能与矿井涌水混合排放。860m以上各中段涌水主要通过各中段运输平巷水沟自流至860m平硐。860m以下中段涌水主要通过各中段运输平巷水沟自流至水仓，通过多级离心泵排至860m平硐。平硐口设沉淀水池等污水处理设施，经沉淀池沉淀后用作矿山、选厂生产。降尘废水、地坪冲洗废水蒸发损失不外排；机修废水经处理后循环利用，不排放到外环境；生活污水经一体化二级生化污水处理设施处理后全部用于矿区周边农田灌溉，不外排。

综上所述，项目无生产废水及生活废水外排，地表水水质将维持现状，仍将符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类水域标准。

##### (3) 对声环境影响

地下采场主要高噪声源经过距离衰减、坑道隔声后，排放至井口的噪声强度小于80dB（A），经过进一步距离衰减后到达场界的噪声贡献值不超过41dB（A），能达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类功能区排放限值。

项目建成后，地面工业场地场界噪声可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

沿矿山运输道路两侧100m范围外，交通噪声对环境的影响在50~56dB（A），

可达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类标准。

#### （4）固体废物对环境的影响

矿山未形成采空区时（开采前期），废石全部堆存于废石临时中转堆场；项目矿山形成采空区后，全部用于填充采空区。采剥表土暂存于废石临时中转堆场，矿山开采结束后用作复垦。废机油：全部桶装暂存于危废暂存间，定期外委有相应危废处理资质的公司处置。固废去向明确，不会对环境造成二次污染。因此，项目外排固废对周围环境影响不明显。

#### （5）项目对生态环境的影响

本次项目在落实本报告提出的生态保护措施的前提下，项目对陆生生态没有实质性的影响，项目建设总体可行性。

### 14.1.8 卫生防护距离

本项目以废石临时中转堆场、北侧 980m 回风井、南侧 800m 回风井、1100m 回风井场界周围 50m 划定卫生防护距离。根据外环境关系调查可知，该范围内现无居民分布，不涉及搬迁。**环评要求：在该范围内，当地政府规划部门在此距离范围内不得再建居住用房、文教、医院等敏感设施及与本项目不相容的企事业单位。**

### 14.1.9 环境风险

项目建设不可避免会存在一定的环境风险。对此，建设单位必须高度重视，做到风险防范警钟常鸣，环境安全管理常抓不懈；严格落实各项风险防范措施，不断完善风险管理体系。只有这样，才能有效降低风险事故发生概率、消除重大事故发生隐患。

项目拟采取的环境风险防范及应急措施具有针对性，可将风险事故对环境的影响降至可接受水平，项目建设从环境风险角度可行。

## 14.2 建设项目环保可行性结论

项目符合现行产业政策，符合当地区域发展规划和土地利用总体规划；拟采用的生产工艺成熟、可靠，清洁生产水平达到国内先进水平；项目拟采取的污染治理措施技术经济可行，排放污染物能够达到国家和行业规定的标准，对评价区域环境质量的影响不明显。项目对外环境风险影响较小，风险防范措施切实可行。只要严格落实环境影响报告书和工程设计提出的环保对策及措施，严格执行“三同时”制度，确保项目产生的污染物达标排放，认真落实环境风险的防范措施及应急预案，则本项目建设从环保角度是可行的。

### 14.3 环境保护对策建议

(1) 企业应加强环保设施的日常管理、维护，建立健全环保设施的运行管理制度、定期检查制度、设备维护和检修制度，确保环保设施高效运行，尽量减少和避免事故排放情况发生。

(2) 认真贯彻执行国家和四川省的各项环保法规和要求，根据生产的需要，充实环境保护机构的人员，落实环境管理规章制度，认真执行环境监测计划。

(3) 公司应当继续搞好日常环境监督管理，使环保治理设施长期正常运行，防治各类污染物非正常排放，确保各项污染物达标排放。规范各排污口管理、按环保部门要求设置相应标准等。

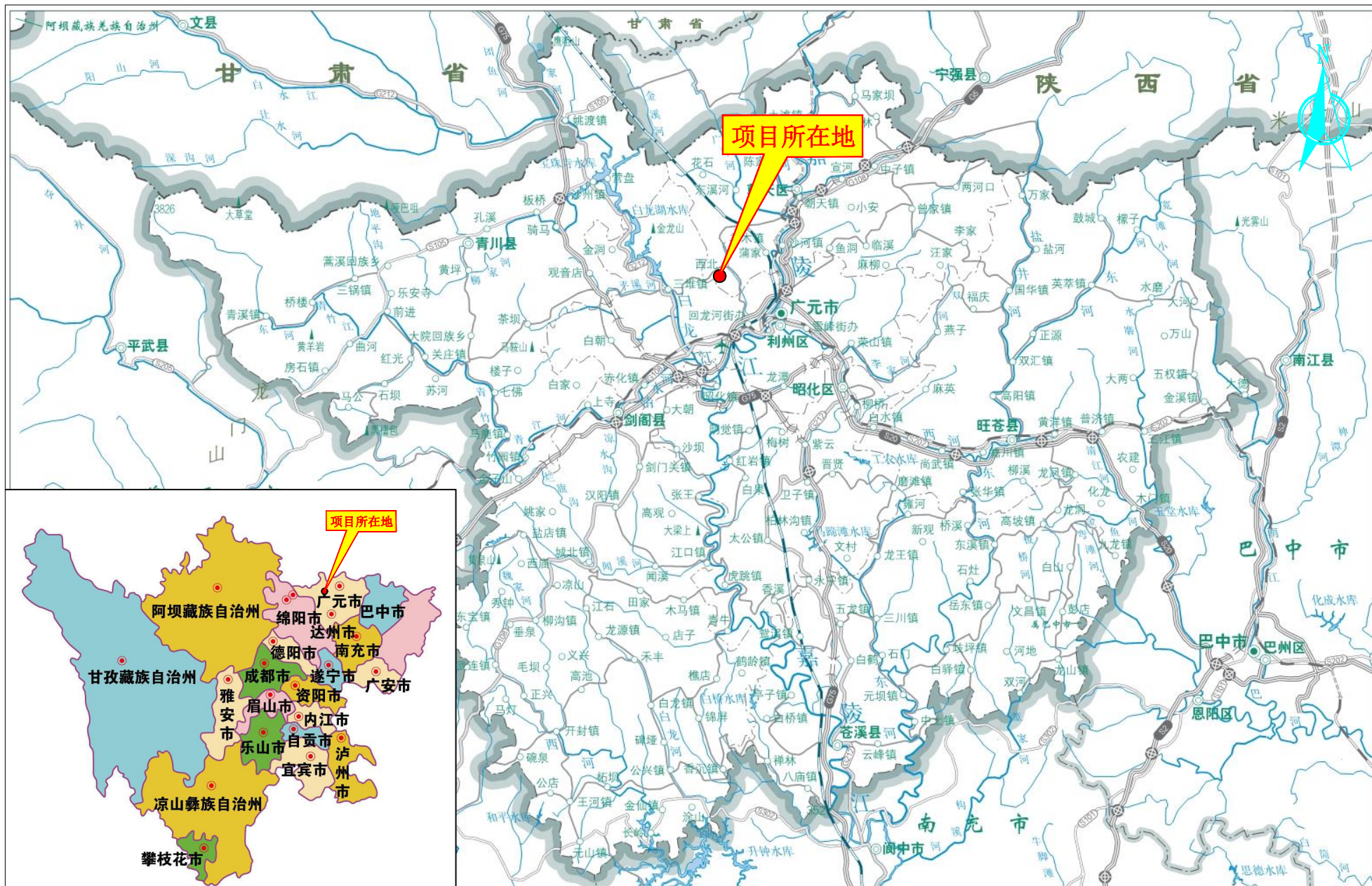
(4) 注意风险防范措施，更新相应的应急预案，并制定相应的风险防范演练。

(5) 项目必须严格执行“三同时”规定，有关环保设施必须与主体工程同时设计，同时施工，同时使用。

(6) 企业建设和生产管理过程中必须严格按照水土保持方案、安全评价等相关规定执行。

(7) 项目环评获得批复后，企业须将环评批复送达规划、国土、建设等相关部门，确保环评报告中提出的环保要求得到落实、执行。





附图1 项目地理位置图