

公铁路面料生产及资源综合利用项目

环境影响报告书

(公示本)

建设单位：旺苍县虎林矿业有限公司

评价单位：四川省国环环境工程咨询有限公司

二〇一九年八月

前 言

项目由来

辉绿岩是上等建筑材料。广泛应用于公路上沥青混凝土用碎石、化工粘胶用粉料、建筑石材或工艺石料、铸石原料及用于各种设备的衬里和各种型式的零件如接头、套管、炉栅等。

随着城乡基础经济建设的发展，对辉绿岩产品材料的用量日趋增大，由于旺苍县内矿产分布具有矿种多、规模小的特点，矿山的建设有利于加强对区内矿产资源的充分综合开发利用，该矿山的建设具有可观的经济价值。

近年来由于区内大量基础工程建设，广甘高速、南渝高铁等大型工程的兴建对就近产品客观需求，促使产品需求量急剧增加；为辉绿岩矿各类产品的带来了巨大的市场需求空间；矿山矿产开发利用可以改变产品种类进行销售，自产自销等方式获利，产品社会需求市场前景看好。

旺苍县虎林矿业有限公司创建于 2007 年 6 月，位于旺苍县黄洋镇工业园区，其位于旺苍县正源乡竹园村的年开采硅灰石 5000 吨的《硅灰石开采项目环境影响报告表》，于 2007 年经广元市环境保护局予以批复，目前尚未开工建设；由于该矿（本报告简称**南矿区**）储量较少，项目业主此后积极进行扩储申请，2016 年 11 月 1 日取得中华人民共和国采矿许可证：C5108002009057130016432 号，矿区面积 0.6745 平方公里，由 8 个拐点坐标圈定，露天开采（标高：855 米至 640 米），年开采辉绿岩、长石 30 万吨；2017 年 1 月，旺苍县虎林矿业有限公司拟在旺苍县正源乡竹园村、英萃镇新建村、黄洋镇黄洋村建设年开采辉绿岩 10 万立方及石料加工项目通过旺苍县经信局备案，购置碎石生产成套设备一套，扩建年产 30 万吨长石及辉绿岩开采生产线、改建年产 10 万立方铁路道砟、6 万吨公路面料等石料加工生产线，形成年产 15 万方石料生产能力。

后由于建设单位调整，将位于黄洋工业园石料生产线（石料加工厂区已剥离至旺苍县龙强建材有限公司，目前该项目已经完成环评）剥离，于 2018 年 9 月 4 日在旺苍县经济信息化和科学技术局重新完成备案，项目名称《公铁路面料生产及资源综合利用项目》（备案号：川投资备【2018-510821-30-03-297056】JXQB-0243 号），总投资 1800 万元人民币。主要建设内容为：购置矿

山开采设备及矿石粗加工生产成套设备，矿区面积 0.6745 平方公里，由 8 个拐点坐标圈定，达到年开采 30 万吨辉绿岩、长石及矿石粗加工的生产能力。

本项目位于正源乡竹园村的南矿区虽然于 2007 年已经取得广元市环境保护局的环评批复，至今未开工建设，根据国家相关法律法规，已过 5 年有效期，应重新报批环评文件。为此，旺苍县虎林矿业有限公司委托我单位开展该项目的环境影响备案工作。我单位接受委托后，进行了现场踏勘、资料收集，在项目现状分析、产业政策符合性分析、污染物排放及环保设施满足性分析、总量预测分析、风险防范措施分析以及环境影响程度分析的基础上，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、《环境影响评价技术导则》、《建设项目环境保护管理条例》编制了本项目环境影响报告书。

旺苍县虎林矿业有限公司（下简称“建设单位”）于 2016 年 9 月 8 日委托我公司承担本项目的环评工作。接受委托后，我公司成立了专门的课题小组，组织技术人员对现场进行踏勘，收集有关资料，在对评价区域进行调查分析和环境质量现状监测调查的基础上，按照《建设项目环境保护管理条例》和《环境影响评价技术导则》等法规和技术文件要求，编制完成本项目环境影响报告书。

工作过程

接受委托后，我公司组织技术人员于 2016 年 9 月 10 日~11 日对项目场址、周边环境敏感目标及污染源、区域的地表水系、区域环境敏感点的分布情况、弃土场设置情况作进一步的逐一详细深入调查。在现场调查的基础上制定出本项目的环境质量现状监测方案，并委托四川中硕环境检测有限公司 2017 年 03 月 06 日~2017 年 03 月 12 日对项目所在区域进行实地取样监测。环评工作组依据现状数据和有关资料，结合项目特点，经过深入的调查、分析和预测，并在充分的公众参与调查的基础上，根据环境影响评价有关技术导则、规范，编制了本环境影响报告书（送审稿）。

关注的主要环境问题

项目主要关注的环境问题为：

- 1、采矿过程中对生态环境造成的影响；
- 2、开采过程中，采场工作面、破碎场面源、堆矿场、弃土场产生的粉尘对周边环境造成的影响，本项目通过洒水抑尘、增加矿石湿度，及时绿化等方式，减少粉尘的排放。本项目运营期产生的粉尘对环境空气质量的影响较小。

3、开采终了的生态恢复措施。矿山闭矿后，经采取土地复垦及水土保持措施，可逐渐恢复矿区生态环境，闭矿期对周围环境影响不大。

主要结论

本项目开采工程符合国家有关的产业政策，符合广元市矿产资源开发利用与保护规划，符合清洁生产要求。项目的建设开发将不可避免的对区域生态、地表水、地下水、空气和声环境质量等产生一定的不利影响，通过采取完善可行的污染防治和生态保护措施，加强弃土场和矿山服务期满后的生态恢复，采矿工程对环境的不利影响程度和范围均较小。建设单位在工程建设和生产过程中只要切实做好环境保护“三同时”工作，严格落实项目开采设计方案及本报告中提出的各项污染防治和风险防范措施，可将项目建设对环境不利影响程度降至最低限度，并为环境所接受，实现经济、社会和环境的可持续发展。从环境影响的角度分析，本项目选址合理，建设可行。

目 录

前 言	I
1 总则	1
1.1 编制依据	1
1.2 评价因子与评价标准	3
1.3 评价目的及评价原则	7
1.4 评价工作等级	7
1.5 评价内容和评价重点	12
1.6 评价范围和环境敏感区	13
1.7 环境影响评价工程程序	16
2 工程概况	17
2.1 工程地理位置	17
2.2 工程概况	18
2.3 项目工程组成及总平布置	19
2.4 项目矿区范围	23
2.5 项目矿区及矿床地质概况	23
2.6 矿区矿产资源储量及服务年限	27
2.7 项目矿区开采方案及防治水方案	28
2.8 项目给水及供电情况	31
2.9 项目原辅材料消耗情况	31
2.10 员工定员及工作制度	31
2.11 主要经济技术指标	31
3 项目工程分析	33
3.1 项目工艺分析	33
3.2 主要生产设备一览表	37
3.3 生产工艺流程图及产污节点图	37
3.4 水平衡分析	39
3.5 项目建设期污染物排放情况	41
3.6 项目营运期污染物排放情况	42
3.7 项目污染源排放情况	50
4 区域环境概况	51
4.1 自然环境概况	51
4.2 社会环境概况	56
5 环境现状调查与评价	59
5.1 大气环境现状调查与评价	59
5.2 地表水环境现状调查与评价	60
5.3 声环境现状调查与评价	61
5.4 生态环境现状调查	63
6 环境影响预测与评价	64

6.1 施工期环境影响预测与评价	64
6.2 营运期环境影响预测与评价	66
6.3 地下水环境影响分析	102
6.4 服务期满后环境影响分析	103
7 生态现状与影响评价	105
7.2 陆生植物资源	107
7.3 陆生动物资源	123
7.4 评价区域内景观、生态系统现状及组成特征	125
7.5 项目对动植物、生态系统及景观的影响评价	128
8 环境风险评价	139
8.1 环境风险识别	140
8.2 环境风险风险防范措施	142
8.4 环境风险应急预案	145
8.5 小结	148
9 环境保护措施及其技术经济论证	149
9.1 施工期污染防治措施及可行性分析	149
9.2 运营期污染防治措施及可行性分析	151
9.3 生态影响减缓措施及建议	162
10 清洁生产水平评价和循环经济	175
10.1 清洁生产	175
10.2 循环经济分析	180
11 污染物总量控制指标	181
11.1 概述	181
11.2 总量控制指标的确定原则	181
11.3 污染物排放总量控制因子及指标	181
12 环境影响经济损益分析	183
12.1 目的、内容及方法	183
12.2 基础数据	183
12.3 环保经济指标的确定	184
12.4 环境经济的静态分析	186
12.5 社会效益分析	186
12.6 环境经济损益分析小结	187
13 环境管理及监测计划	188
13.1 行政主管部门环境监督管理	188
13.2 环境管理要求	188
13.3 污染防治对策实施计划	189
13.4 环境监测计划及内容	190
13.5 “三同时”竣工验收一览表	190
14 产业政策及项目选址合理性分析	192

14.1 与国家产业政策相符性分析.....	192
14.2 与相关规划相符性分析.....	192
14.3 项目选址环境合理性分析.....	197
14.4 项目平面布置合理性分析.....	198
14.5 弃土选址环境合理性分析.....	199
14.6 小结.....	200
15 评价结论.....	201
15.1 项目概况.....	201
15.2 产业政策及项目选址合理性分析.....	201
15.3 评价区环境现状.....	201
15.4 环境影响分析.....	202
15.5 环境保护措施.....	205
15.6 清洁生产水平评价结论.....	206
15.7 综合结论.....	207
附表 1 工程影响区主要植物名录.....	208
附表 2 工程影响区主要野生动物名录.....	214
附图 1 项目地理位置图	
附图 2 矿区平面布置图	
附图 3 监测布点图	
附图 4 外环境关系图	
附图 5 土地利用现状图	
附图 6 项目与汉王山东河自然保护区关系图	
附图 7 旺苍县水系图	
附图 8 与生态红线关系范围图	
附图 9 生态影响评价范围图	
附图 10 陆生植物分布图	
附图 11 陆生保护动物分布图	
附图 12 项目与米仓山风景名胜区关系图	
附图 13 生态评价效果图	
附图 14 矿区生态减缓措施示意图	
附图 15 项目运输路线图	
附图 16 直接占地植被图	
附图 17 挡土墙设计图	

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律、法规及政策依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014年4月24日修订通过，自2015年1月1日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2016年9月1日起施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2008年2月28日修正；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2015年8月29日修订通过，自2016年1月1日起施行；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，1997年3月1日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2015年修正；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》，2011年3月1日起施行；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》，1999年1月1日起施行；
- (9) 《中华人民共和国矿产资源法》，1996年8月29日；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，中华人民共和国主席令第五十四号，2012年7月1日起施行。；
- (11) 《中华人民共和国森林法》，1998年4月29日第九届全国人民代表大会常务委员会第二次会议修正；
- (12) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2009年8月27日全国人民代表大会常务委员会第2次修正；
- (13) 《中华人民共和国矿山安全法》，1992年11月7日第七届全国人民代表大会常务委员会第二十八次会议通过；
- (14) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，国发〔2005〕39号；
- (15) 《危险化学品安全管理条例》，国务院第344号令，2002年1月9日；
- (16) 《建设项目环境保护管理条例》，国务院令第682号，2017年10月1日；
- (17) 《全国生态环境保护纲要》，国务院〔2000〕第38号文；
- (18) 《地质灾害防治条例》，国务院394号令，自2004年3月1日起施行；
- (19) 《国家突发环境事件应急预案》，国务院办公厅，国办函〔2014〕119号；

- (20) 《关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》，国务院 2005 年 第 28 号；
- (21) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》(国发〔2011〕35 号)；
- (22) 《产业结构调整指导目录(2011 年本)》(2013 年修正)，国家发改 委 21 号 令，2013 年 5 月 1 日起施行；
- (23) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，环境保护部，2018 年 4 月 28 日 起施行；
- (24) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》，国家环境保护总局，环 发〔2005〕109 号；
- (25) 《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》，环发〔2012〕77 号，2012 年 7 月 3 日；
- (26) 《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》，国土资发〔1999〕36 号， 1999 年 2 月 4 日实施；
- (27) 《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》，国土资发 [2006]225 号，2006 年 9 月 30 日；
- (28) 《突发环境事件应急预案管理暂行办法》(环发〔2010〕113 号)；
- (29) 《突发环境事件信息报告办法》环保部令第 17 号；
- (30) 《大气污染防治行动计划》(国发〔2013〕37 号)；
- (31) 《水污染防治行动计划》(国发〔2015〕17 号)；
- (32) 《土壤污染防治行动计划》(国发〔2016〕31 号)；
- (33) 《土地复垦条例》，2011 年 2 月 22 日起实施；
- (34) 《四川省环境保护条例》，自 2004 年 9 月 24 日起施行；
- (35) 《四川省矿产资源管理条例》，1998 年 1 月 1 日实施；
- (36) 《四川省地质环境管理条例》，经 1999 年 8 月 14 日四川省九届人大常委 会第 10 次会议通过；根据 2012 年 7 月 27 日四川省十一届人大常委会第 31 次会议 通过的《四川省人民代表大会常务委员会关于修改部分地方性法规的决定》第 2 次修正。

1.1.2 技术导则与规范依据

- (1) 《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》(HJ 2.1-2016)；
- (2) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ 2.2-2018)；
- (3) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T 2.3-2018)；

- (4) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》(HJ 610-2016)。
- (5) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)；
- (6) 《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ 19-2011)；
- (7) 《地表水和污水监测技术规范》(HJ/T 91-2002)；
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018)；
- (9) 《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ/T 192-2006)；
- (10) 《地下水环境监测技术规范》(HJ/T 164-2004)；
- (11) 《空气环境质量手工监测技术规范》(HJ/T 194-2005)。

1.1.3 其它依据

- (1) 《四川省矿产资源总体规划》(2008-2015)；
- (2) 《广元市旺苍县矿产资源总体规划》(2008-2015)；
- (3) 《项目环评委托书》，2016.9；
- (4) 《旺苍县虎林矿业有限公司虎林硅石 资源/储量核实报告》，四川省冶金地质勘查局六〇四大队，2015.12；
- (5) 《旺苍县虎林矿业有限公司虎林硅石矿矿产资源开发利用方案》，四川省冶金地质勘查局六〇四大队，2015.8；
- (6) 《旺苍县虎林矿业有限公司虎林硅石矿 矿山地质环境影响评价报告》，四川省冶金地质勘查局六〇四大队，2015.8；
- (7) 《旺苍县虎林矿业有限公司公铁路面料生产及资源综合利用项目对四川汉王山东河湿地省级自然保护区水生生物及生境影响评价专题报告》
- (8) 建设单位提供的其它有关资料、图件和现场收集的有关基础资料。

1.2 评价因子与评价标准

1.2.1 评价因子

根据本项目的特点并结合项目所在地的环境特征，对本项目的主要环境问题 进行识别，其结果见表 1-1；根据本项目特点和主要环境问题识别结果，采用矩 阵法对可能受本项目影响的环境要素进行识别和筛选，其结果见表1-2。

表1-1 项目环境影响识别表

阶段	种类	来源	主要成分	排放位置	污染程度	污染特点
施工期	噪声	施工现场(运车辆、施工机械)	噪声	施工场地	中度	暂时性
		施工现场(施工作业过程)	噪声	施工场地	中度	暂时性

	废气	运输车辆、施工机械	TSP、NO ₂ 、THC 等	施工场地	中度	暂时性
		施工作业	颗粒物	施工场地	中度	暂时性
	废水	施工人员生活污水	BOD ₅ 、COD _{Cr} 、SS、NH ₃ -N	施工生活区	轻度	暂时性
		建筑机械设备、车辆冲洗	SS、石油类	施工场地	轻度	暂时性
	固废	生活垃圾	/	施工生活区	轻度	暂时性
		建筑垃圾	弃土、砖头、钢筋等	施工场地	轻度	暂时性
生态环境	施工、平整土地	土石方、建筑垃圾	施工场地	轻度	植被破坏、产生水土流失	
营运期	噪声	车辆、破碎机等	噪声	采场	中度	连续性
		爆破	噪声、振动	采场	轻度	暂时性
	废气	采场、车辆、弃土场	颗粒物、SO ₂ 、NO _x 等	采场	轻度	连续性
		爆破（炮烟）	CO、TSP、SO ₂ 、NO ₂ 等	采场	轻度	暂时性
	废水	生活污水	BOD ₅ 、COD _{Cr} 、SS、NH ₃ -N	员工	轻度	连续性
		初期雨水	SS	采场、弃土场	轻度	连续性
	固废	生活垃圾	/	员工	轻度	连续性
		弃土	/	采场、破碎场	轻度	连续性
	生态环境	采矿、弃土	/	采场、矿堆场、弃土场	中度	连续性

表1-2 环境影响要素识别与筛选表

影响环境资源的活 动	影响因子	影响对象	影响类型		影响性质		
			长期	短期	有利	不利	
施工期	土石方工程	水土流失、扬尘、机动车尾气		√		√	
	主体工程	扬尘、废气、噪声		√		√	
	施工场地	生活污水	水环境		√		√
		环境卫生	人群健康		√		√
	材料运输	影响周边原有交通秩序	交通环境、大气环境		√		√

运营期	采场作业及运输	社会经济发展	社会环境	√		√	
		生活污水	水环境	√			√
		设备噪声	声环境	√			√
		废气	空气环境	√			√
		弃土	水、大气环境、生态	√			√

从表 1-2 可知，项目对环境可能造成的主要影响是：施工期场地内运输车辆、施工机械产生的噪声、施工产生的扬尘等；运营期主要是生活污水、设备噪声、废气等对环境的影响。项目在施工期对环境产生的影响是不利的，但此影响是短期的；项目投入营运后，对经济发展产生长期、有利的影响，其在运营期内产生的生活污水、噪声、扬尘、固废等对环境的影响将通过采取有效措施得以控制。

在工程概况和环境概况分析的基础上，通过本项目建设对各环境要素影响的初步分析，根据项目的评价重点要求，筛选出本项目的环境影响评价因子。大气、声、地表水的现状评价因子、环境影响评价因子、总量控制因子见表1-3。

表1-3 评价因子的筛选结果

环境要素	现状评价因子	环境影响评价子	总量控制子
空气	SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、TSP	TSP	/
地表水	PH、COD _{Cr} 、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、石油类	COD _{Cr} 、SS、NH ₃ -N	COD、NH ₃ -N
声环境	等效连续A 声级	等效连续A 声级	/
生态环境	生态系统类型、结构、功能，重要的经济物种	生态系统类型、结构功能，重要的经济物种	/

1.2.2 评价标准

1.2.2.1 环境质量标准

空气环境质量标准：执行《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准，见表1-4。

表1-4 《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)二级标准摘录

单位：μg/m³

污染物		取值时间	浓度限值
基本项目	SO ₂	年平均	60
		日平均	150
		1小时平均	500
	NO ₂	年平均	40
		日平均	80
		1小时平均	200
PM ₁₀	年平均	70	
	日平均	150	
其他项目	TSP	年平均	200
		日平均	300

地表水环境质量标准：宽滩河水质执行《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中的Ⅲ类标准，见表1-5。

表1-5 GB 3838-2002《地表水环境质量标准》Ⅲ类标准摘录 单位：mg/L, pH值除外

序号	项目	Ⅲ类标准	序号	项目	Ⅲ类标准
1	pH 值	6~9	10	铁	0.3
2	悬浮物*	30	11	铜	≤1.0
3	COD	≤20	12	锌	≤1.0
4	BOD ₅	≤4	13	铅	≤0.05
5	挥发酚	≤0.005	14	六价铬	≤0.05
6	总磷	≤0.2	15	镉	≤0.005
7	氨氮	≤1.0	16	汞	≤0.0001
8	石油类	≤0.05	17	硫化物	≤0.2
9	砷	≤0.05			

注：悬浮物参照 SL63-94《地表水资源质量标准》三级标准。

声环境质量标准：执行《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准，见表1-6。

表1-6《声环境质量标准》（GB 3096-2008）摘录 单位：dB (A)

时段 声环境功能区类别	昼间	夜间
2 类	60	50

1.2.2.2 污染物排放准

采场、弃土场、破碎场产生的扬尘：执行《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）表 2 新污染源大气污染物排放限值，见表 1-7。

表1-7《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）--摘录

污染物	最高允许排放浓度 (mg/m ³)	无组织排放监控浓度限值	
		监控点	浓度 (mg/Nm ³)
颗粒物	120	周界外浓度最高点	1.0

注：①周界外浓度最高点一般应设置于无组织排放源下风向的单位周界外 10m 范围内，若预计无组织排放的最大落地浓度点超出 10 m 范围，可将监控点移至该预计浓度最高点。

员工产生的生活污水全部作为矿区的树林浇灌用水。施工期场界噪声排放：执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），见1-8。

表1-8《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）

昼间	夜间
70	55

注：夜间噪声最大声级超过限值的幅度不得高于15 dB (A)。

营运期厂界噪声排放：执行《工业企业厂界噪声排放标准》（GB 12348-2008）中2类区标准，见表1-9。

表1-9 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008) 摘录

单位: dB (A)

时段 边界外声环境功能区类别	昼间	夜间
2	60	50

1.2.2.3 其它

本项目的弃土固体废物属于第 I 类一般工业固废,其贮存、管理按照《一般固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB 18599-2001)及其 2013 年修改单的相关规定执行。

1.3 评价目的及评价原则

1.3.1 评价目的

- (1) 进行工程及污染分析、确定主要污染源及污染物排放情况。
- (2) 开展评价区域自然环境、社会环境和环境质量现状调查,确定工程实施影响的要素和主要环境保护目标。
- (3) 预测和评价项目对环境的影响,确定影响范围和程度。
- (4) 针对可能存在的环境污染问题,提出合理可行的控制污染和保护环境措施与对策。
- (5) 从环境保护的角度论证项目建设的可行性,为项目建设和环境管理提供科学依据。

1.3.2 评价原则

突出环境影响评价的源头预防作用,坚持保护和改善环境质量。

- (1) 依法评价
贯彻执行我国环境保护相关法律法规、标准、政策和规划等,优化项目建设,服务环境管理。
- (2) 科学评价
规范环境影响评价方法,科学分析项目建设对环境质量的影响。
- (3) 突出重点
根据建设项目的工程内容及其特点,明确与环境要素间的作用效应关系,根据规划环境影响评价结论和审查意见,充分利用符合时效的数据资料及成果,对建设项目主要环境影响予以重点分析和评价。

1.4 评价工作等级

1.4.1 大气环境评价工作等级

本项目矿山开采和石料破碎过程中，大气污染物主要为采矿粉尘、破碎粉尘、弃土场扬尘、设备及运输车辆燃油尾气等，污染因子主要有 TSP、CO、NOX 和烃类。

依据《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中大气环境影响评价工作等级划分原则的规定，结合本项目污染物排放特点，本项目选取粉尘产生量较大的破碎加工区粉尘采用估算模式软件 AERSCREEN 估算得到粉尘排放的最大地面浓度值，最大地面落地浓度占标率计算公式如下：

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

式中：Pi——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率，%；

Ci——采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大地面浓度，mg/m³；

C0i——第 i 个污染物的环境空气质量标准，mg/m³。

C0i 选用 GB3095-2012 中 1 小时平均取样时间的二级标准的浓度限值。

评价工作等级划分见表 1-10。

大气环境影响评价工作等级的划分判据见表 1-10。

表1-10 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	$P_{max} < 1\%$

根据项目污染物排放特征，结合项目所在区域的自然环境和初步工程分析结果，根据导则规定，同一项目有多个（两个以上，含两个）污染源排放同一种污染物时，则按各污染源分别确定其评价等级，并取评价级别最高者作为项目的评价等级。本项目环境空气污染源主要是颗粒物。本项目涉及南矿区以及北矿区，分别计算确定大气评价导则。

根据初步工程分析结果及大气估算模式预测数据，拟建项目各个分区颗粒物（TSP） P_{max} 均为 $1\% \leq P_{max} < 10\%$ ，确定评价等级为二级。

1.4.2 水环境影响评价工作等级

1.4.2.1 地面水环境影响评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则 地面水环境》（HJ/T 2.3-2018）的规定，地表水影响评价工作等级将依据建设项目的影影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。对照《环境评价技术导则》（HJ2.3-

2018)，项目水环境影响评价为三级 B 中表 1 确定。

表 1-12 水污染影响性建设项目评价等级判定

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

本项目所使用的员工部分为附近村庄的居民，部分为外地务工人员。所有员工居住地为附近的村里，不在厂区内居住。员工产生的生活污水经化粪池处理后全部用于周边林地灌溉及厂区绿化用水。本项目的生活污水产生量为 $1.4 \text{ m}^3/\text{d}$ ，项目产生的初期雨水经过初期雨水沉淀澄清后用作场区洒水抑尘，不外排。

以上四个条件，按《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T 2.3-2018)中表 2 的规定，水环境评价工作等级为三级 B 级。

1.4.2.2 地下水环境影响评价工作等级

依据《环境影响评价技术导则下水环境》(HJ 610-2016)，本项目属于 IV 类建设项目，不开展地下水环境影响评价。

1.4.3 声环境评价工作等级

项目所在地的声环境功能区为《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中的 2 类区。预测结果表明，本项目建成后评价范围内敏感目标噪声级增加量在 5dB (A) 以下且受影响人口数量变化不大。根据 HJ 2.4-2009《环境影响评价技术导则 声环境》，本项目声环境评价工作等级为二级。

1.4.4 环境风险评价工作等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T169-2018)，环境风险评价工作划分依据如下表：

表 1-13 环境风险评价工作等级划分

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

评价工作等级如下

表 1-14 环境风险的潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (p)			
	极高危险 (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+	IV	III	III
环境高度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

拟建工程运营过程中开采区爆破工作委托当地爆破单位实施，爆炸药品的运输管理工作有爆破公司组织实施，工程区内不涉及炸药的储存。项目区不设置柴油贮存间，不涉及柴油泄露、火灾、爆炸事故。

本项目主要为事故情况下为沉淀池破损泄漏造成对地表水影响。因此本项目不重大危险源。

●单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

●单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

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

式中 q_1, q_2, \dots, q_n 为每种危险物质实际存在量，t。

Q_1, Q_2, \dots, Q_n 为与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量 t。

根据以上计算可知，危险物质的最大贮存量未超过规定的临界量。（HJ/T169-2018）的规定，风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价，风险潜势为II，进行三级评价，当Q值小于1风险潜在形势为I，可展开简单的分析，因此，根据以上判定，本项目不构成重大危险源。根据环境风险评价工作等级划分原则，项目环境风险评价等级确定为风险潜在形势为I级，对应可展开简单的分析。

1.4.5 生态环境影响评价工作等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）：依据影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地范围，包括永久占地和临时占地2类直接影响区域，将生态影响评价工作等级划分为一级、二级和三级，如下表：

表 0-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地范围		
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2\sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km}\sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

根据开采利用方案，矿区范围面积： 0.6745km^2 ，地处农村环境范围内，直接影响区域不属于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中规定的特殊生态敏感区和重要生态敏感区，直接影响区域属于一般区域，并且面积 $\leq 2\text{km}^2$ ，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），生态环境评价工作等级可为三级，由于项目矿山开采导致矿区土地利用类型明显改变，评价等级上调一级；主要分析项目对保护区的间接影响。最终确定本项目的生态影响评价等级为二级。

1.4.5 土壤评价等级

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018），对照附录 A 土壤环境影响评价项目类别，本项目列入该表的内容为采矿业中其他类，属于，列入 III 类。

本项目分为北矿区和南矿区，根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）6.24 “当同一建设项目涉及两个或两个以上场地时，各场地分别判定评价工作等级，并按照相应等级开展评价工作”

本项目北矿区面积为 29.33hm^2 ，南矿区面积为 38.07hm^2 ，占地规模均为中型。北矿区以及南矿区周围周边均为林地，周边土壤范围内不存在耕地、园地、牧草地、饮用水源地或居民区、学校、医院、疗养院等土壤环境敏感区，也不处在其他土壤敏感目标，因此项目周边土壤环境为不敏感。

根据《环境影响评价技术导则-土壤环境（试行）》（HJ964-2018）表 4，本项目可不开展土壤环境影响评价工作

表 1-15 土壤污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

1.4.6 评价工作等级划分汇总

本项目评价工作等级汇总见表 1-16。

表1-16 项目评价工作等级汇总表

评价工作内容	工作等级	依据
空气环境	二级	根据HJ 2.2-2018，污染物的最大落地浓度占标率 $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ 。
声环境	二级	根据HJ 2.4-2009，项目所在地为2类功能区，项目建成后评价范围内敏感目标噪声级增加量在5dB（A）以下。
地表水环境	三级 B 级	根据HJ/T 2.3-2018，项目生活废水不外排，初期雨水经过沉淀池后循环使用不外排。
地下水环境	不进行评价	根据 HJ 610-2016《环境影响评价技术导则 地下水环境》，本项目属于IV类建设项目，不需要开展地下水环境影响评价。
环境风险	简单分析	本项目不构成重大危险源，项目所在地非《建设项目环境影响评价分类管理名录》中规定的需特殊保护地区、生态敏感与脆弱区及社会关注区。
生态影响	二级	根据HJ 19-2011《环境影响评价技术导则 生态影响》，本项目占地小于 2 km^2 ，影响区域属于一般区域。生态环境评价工作等级为三级。项目属于矿山开采，上调一级。

1.5 评价内容和评价重点

1.5.1 评价内容

- (1) 评价区域环境质量现状调查及评价。
- (2) 分析项目施工期、运行期的扬尘、废水、废渣及其主要污染物产生量、排放量。
- (3) 预测项目产生的废水、废气、噪声对评价区域内各环境要素造成的影响范围及程度，预测项目占地对动植物的影响、分析项目对四川汉王山东河省级湿地自然保护区的间接影响，分析项目生态环境影响范围及程度。
- (4) 分析本项目的环境风险评价。
- (5) 对项目采用的环保措施，并进行可行性分析。
- (6) 项目环境经济损益分析。
- (7) 作出环境影响评价的结论。

1.5.2 评价重点

根据本项目的工程特点和周围环境特征，本评价重点是工程分析、对水环境、大气环境、生态环境、固体废弃物的影响评价及项目选址的合理性分析、环境风险

环境影响评价及污染防治措施可行性分析等；同时对噪声环境等进行影响分析。

1.6 评价范围和环境敏感区

1.6.1 评价范围

(1) 大气环境评价范围

根据 HJ 2.2-2019, 本次评价大气环境评价范围以矿区为中心, 半径 2.5 km 的圆形区域, 本次环评环境空气影响评价范围为以采矿区为中心, 边长 5.0 km 的矩形区域。

(2) 地表水环境评价范围

根据 HJ/T 2.3-2018 和地表水评价等级, 本项目的地表水评价工作等级三级 B。矿区附近的宽滩河, 该地区尚未划分饮用水水源保护区。地表水的评价范围为: 宽滩河在项目上游 200m 至下游 5km 的范围。

(3) 声环境评价范围

声环境评价范围为厂界外延 200 m 范围。

(4) 生态环境评价范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19-2011) 确定本项目生态环境评价范围是沿选矿厂的边界外扩约 1km, 局部地方参照河流边界, 详见章节 7.1.1 评价范围、等级。

(5) 风险评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ/T 169-2018), 确定本项目风险评价范围为厂界外扩 3km。

1.6.2 环境敏感区

(1) 环境保护目标

废气: 在营运期主要废气为扬尘、粉尘。要确保各污染源各污染物达标排放, 使项目实施对评价区内的空气环境质量的影响降到最小程度, 区域环境空气质量达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012) 二级标准。

废水: 废水主要为矿石堆场及弃土场初期雨水。初期雨水经过沉淀后回用于厂区降尘。水环境保护目标为: 北矿区南面 100m、南矿区东南 150m 处的宽滩河, 水质符合《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) III类标准要求; 新建村、竹园村的地下水取水点, 水质符合《地下水质量标准》(GB/T 14848-93) 中的III类标准要求。

噪声：针对不同的高噪声设备，通过选用低噪声设备，加强养护，采用消声、减振等减小噪声影响的措施，做到厂界噪声达标排放，区域的声环境质量达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中的 2 类标准。采取合理的爆破方式及加强管理，减小爆破震动、爆破噪声的影响。

固体废物：根据固废的性质采用相应的处置措施，本项目固废主要为弃土，产生的弃土堆放于弃土场，弃土场按照《一般固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001）及其 2013 年修改单进行设计、管理，使项目产生的固废对周围环境产生的影响降低到最小程度。

地下水：针对性的进行地面硬化，加强设备的维护，防止生产期间跑、冒、滴、漏废水对环境产生影响，区域地下水的水环境质量达到《地下水质量标准》（GB/T 14848-93）中的 III 类水水质要求。

生态环境：非生物因子达到上述目标，还包括矿区范围内及周边 1km 范围内（局部地方参照河流边界）的占地、土壤、动植物、植被、水土流失、地质灾害等。矿区南侧宽滩河水生态环境。

（2）环境敏感点

空气及声环境敏感目标为距离项目最近的村庄、居民点等。水环境敏感保护目标为北矿区和南矿区距保护区直线距离分别约 100m 和 150m 的四川汉王山东河湿地省级自然保护区及南矿区东面 200m 处的新园村向学刚住宅，具体的敏感点详见表 1-15。

表1-15 环境敏感点分布情况一览表

环境要素	环境保护对象名称	相对方位	距离 (m)	环境功能要求
水环境	东河自然保护区 (宽滩河)	北矿区 S	100m, 宽滩河 50 年一遇水位以上	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002) III类标准
		南矿区 SE	150m, 宽滩河 50 年一遇水位以上	
大气环境	新建村	北矿区 E	500	《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012) 二级标准
	竹园村	南矿区 E	200	
	运输道路沿线居民	/	/	
声环境	运输道路沿线居民	/	/	《声环境质量标准》 (GB 3096-2008) 2 类标准
	新建村	北矿区 E	500	
	竹园村	南矿区 E	200	

注：居民的饮用水为地下水，目前尚未设置饮用水水源保护区。敏感点方位相对厂区中心点而言，距离为敏感点与厂界的距离。

该项目生态环境保护目标如表 1-16 所示。

表 0-26 主要生态环境保护目标

矿区	环境保护目标
北矿区	矿区范围内及周边 1km 范围内的占地、土壤、动植物、植被、水土流失、地质灾害等；矿区南侧宽滩河水生态环境。
南矿区	矿区范围内及周边 1km 范围内的占地、土壤、动植物、植被、水土流失、地质灾害等；矿区南侧宽滩河水生态环境。

1.7 环境影响评价工程程序

项目环境影响评价工作程序详见图 1-1。

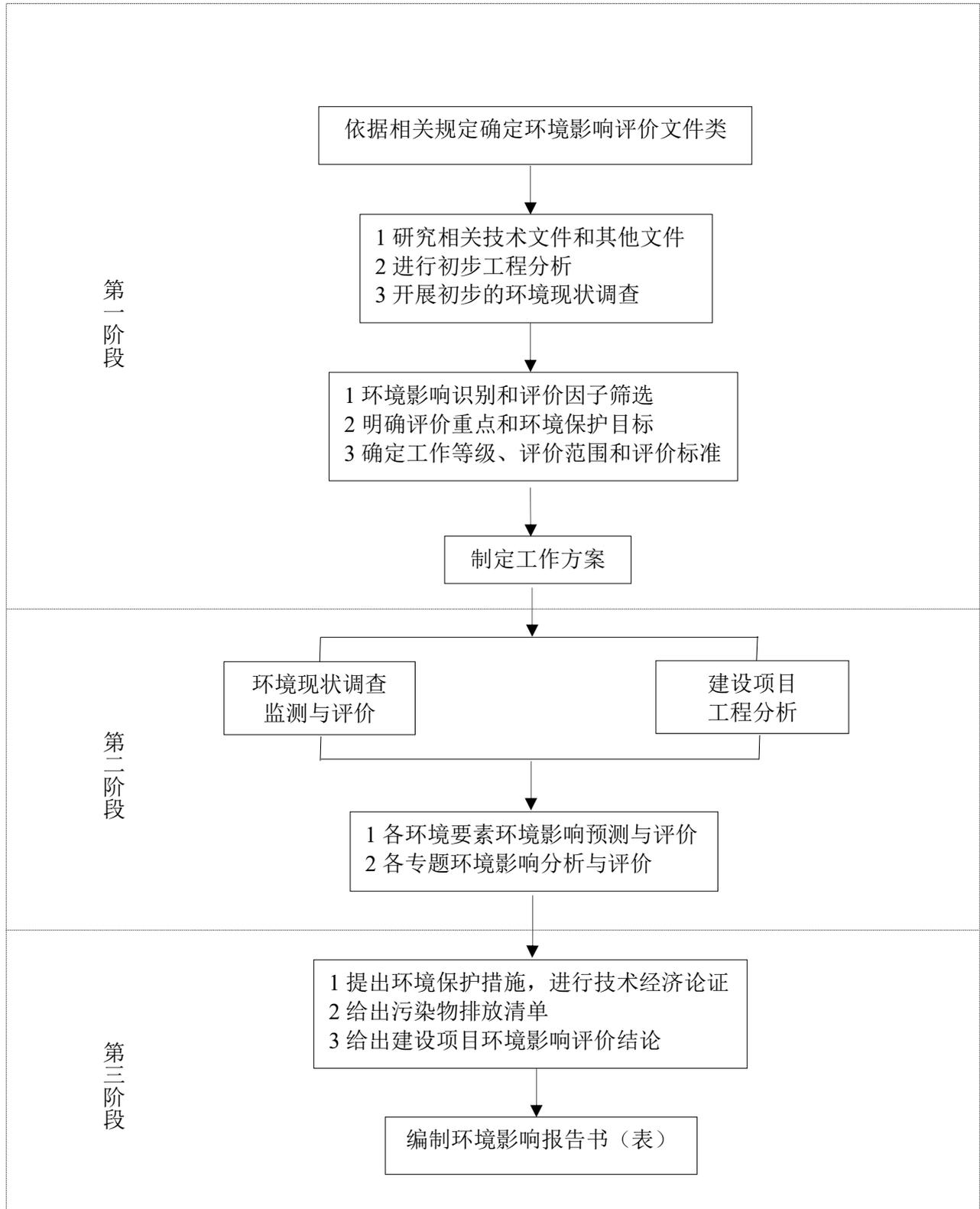


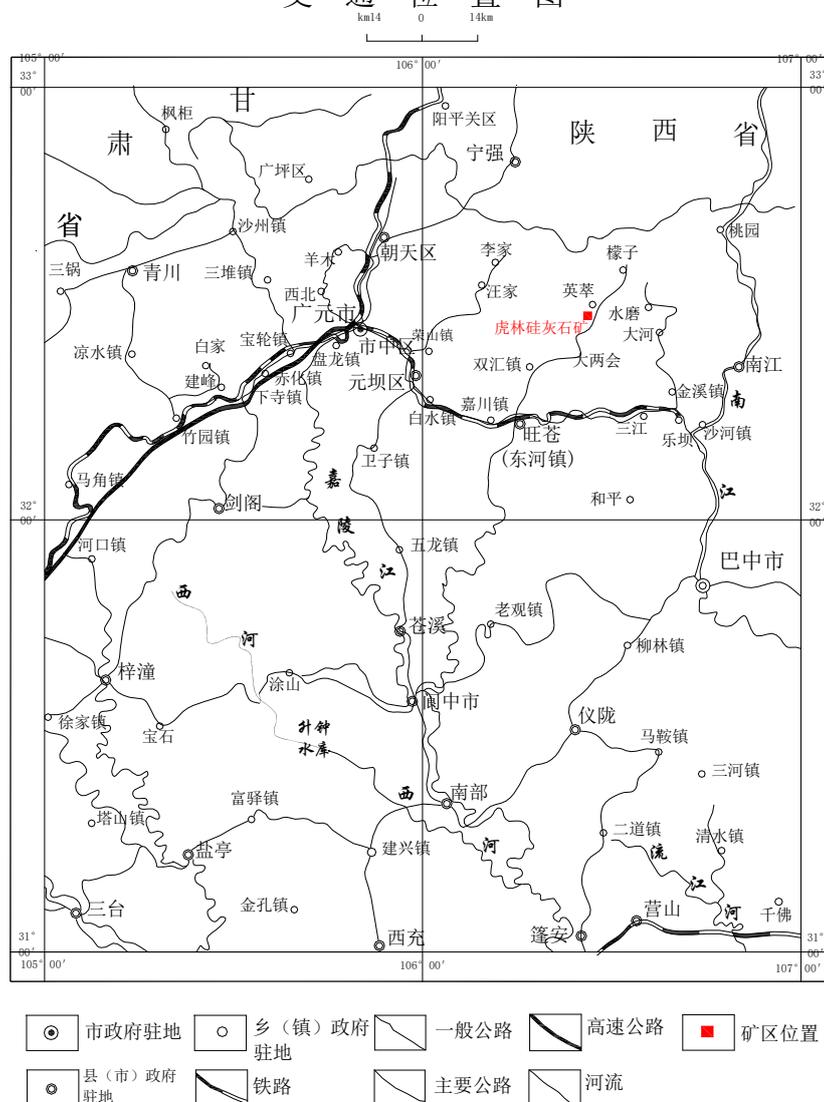
图 1-1 项目环境影响评价工作程序图

2 工程概况

2.1 工程地理位置

项目位于旺苍县正源乡竹园村、英萃镇新建村。矿区位于旺苍县城 30°方向，直距约 32km 的旺苍县正源乡竹园村、英萃镇新建村境内。矿区分为南矿区和北矿区，北矿区中心地理座标：东经 106°26'12"，北纬 32°28'19"；南矿区中心地理座标：东经 106°24'35"，北纬 32°26'32"。矿区附近有旺（苍）~鼓（城）公路通过，矿区南行至旺苍县城约 40km，旺苍县城西行 60km 至广元市区与绵广高速公路和包成铁路相接，交通较为方便。矿区地理位置图见附图。

交通位置图



矿区边界南面 100 米处的河为宽滩河；北矿区东面 500m 处为新建村，东面 1.9km 为英萃镇场镇，南矿区东面 200m 处为竹园村；矿山周围为灌木丛，区域周边环境关系图见附图。

2014年3月24日，四川省政府川府函〔2014〕42号《关于同意建立四川汉王山东河湿地省级自然保护区的批复》，同意建立四川汉王山东河湿地省级自然保护区。四川汉王山东河湿地省级自然保护区属嘉陵江水系，辖东河干流及以上宽滩河、盐井河，幅员面积2600平方公里。本项目矿区位于四川汉王山东河湿地省级自然保护区外，不涉及米仓山自然保护区。

本项目南矿区边界东南面为旺鼓旅游公路，距离东南面150m为(四川汉王山东河湿地省级自然保护区)宽滩河，项目北矿区南面为旺鼓旅游公路，距离南面100m为(四川汉王山东河湿地省级自然保护区)宽滩河，项目南北矿区均位于宽滩河50年洪水水位上，根据四川汉王山东河湿地省级自然保护区划分，宽滩河两岸10年一遇洪水水位线为界，因此本项目位于四川汉王山东河湿地省级自然保护区范围外。

2.2 工程概况

本项目建设包括项目南矿区、北矿区。其中南矿区南矿区于2007年已完成环境影响评价，年开采硅灰石5000吨的《硅灰石开采项目环境影响报告表》于2007年经广元市环境保护局予以批复，目前尚未开工建设；根据《环境影响评价法》“建设项目的环评文件自批准之日起超过五年，方决定该项目开工建设的，其环境影响评价文件应当报原审批部门重新审核”，因此本项目南矿区需重新完善环境影响评价，因此本环评将南矿区纳入本环评报告书评价范围。

2.2.1 现有项目

2.2.1.1 现有项目概况

旺苍县虎林矿业有限公司创建于2007年6月，项目南矿区位于旺苍县正源乡竹园村，南矿区于2007年已完成环境影响评价，年开采硅灰石5000吨的《硅灰石开采项目环境影响报告表》于2007年经广元市环境保护局予以批复，目前尚未开工建设；

因此原有项目未进行开采和生产，无产污情况。

2.2.2 本项目工程概况

项目名称：公铁路面料生产及资源综合利用项目

建设单位：旺苍县虎林矿业有限公司

项目位置：旺苍县正源乡竹园村、英萃镇新建村

项目性质：技改

开采规模：年开采 30 万吨辉绿岩、长石

产品方案：开采长石及辉绿岩约 30 万吨，及矿石粗加工

项目投资：总投资 1800 万元，其中环保投资 80 万元

服务年限：10.4 年

开采方式：自上而下台阶式露天开采

开采标高：+855.0m~+640.0m

开采面积：0.6745km²

建设内容：扩建年采 30 万吨长石及辉绿岩开采生产线、配套破碎设备一套。

2017 年 1 月，旺苍县虎林矿业有限公司拟在旺苍县正源乡竹园村、英萃镇新建村、黄洋镇黄洋村建设年开采辉绿岩 10 万立方及石料加工项目通过旺苍县经信局备案，扩建年产 30 万吨长石及辉绿岩开采生产线、改建年产 10 万立方铁路道砟、6 万吨公路面料等石料加工生产线，形成年产 15 万方石料生产能力。后由于建设单位调整，将位于黄洋工业园石料生产线（石料加工厂区已剥离至旺苍县龙强建材有限公司，目前该项目已经完成环评）剥离，于 2018 年 9 月 4 日在旺苍县经济信息化和科学技术局重新完成备案。

2016 年 11 月 1 日，旺苍县虎林矿业有限公司取得中华人民共和国采矿许可证：C5108002009057130016432 号，矿区面积 0.6745 平方公里，由 8 个拐点坐标圈定，露天开采（标高：855 米至 640 米），年开采辉绿岩、长石 30 万吨。

拟采区及周边未设置其它矿权，无重叠现象，无非法开采现象，不存在矿权纠纷问题，不属于国家和四川矿产资源总体规划中明确的限制、禁止开采区范围。

矿山采用露天开采方式；年开采开采长石及辉绿岩 30 万吨长石及辉绿岩。

产品方案如下

表 2-1 项目产品方案

序号	产品种类	年产量
1	长石以及绿辉岩	30 万吨

2.3 项目工程组成及总平布置

2.3.1 项目主要工程组成

本项目属技改项目，项目工程由开采作业面、破碎场、矿石堆场、弃土场、进场道路及生活区等组成。项目的工程组成详见表 2-2。

表2-2 项目工程组成一览表

工程类别	工程名称	工程内容	备注
主体工程	露天采场	<p>矿区范围总面积为 0.6745km²，分南矿区和北矿区。</p> <p>南矿区 I 号长石矿体设置为 I 号采场，开采后将形成约长 35m、宽 30m 的不规则弧形采场，采场面积约 630m²，开采标高+730m~+750m，台阶数 2 个；</p> <p>南矿区 II 号长石矿体设置为 II 号采场，开采后将形成约长 50m、宽 40m 的不规则弧形采场，采场面积约 1220m²，开采标高+770m~+800m，台阶数 3 个；</p> <p>北矿区 III 号长石矿体设置为 III 号采场，开采后将形成约长 80m、宽 50m 的不规则弧形采场，采场面积约 2720m²，开采标高+710m~+750m，台阶数 4 个；</p> <p>北矿区 IV 号辉绿岩矿体设置为 IV 号采场，开采后将形成约长 200m、宽 150m 的不规则弧形采场，采场面积约 20400m²，开采标高+640m~+730m，台阶数 9 个；</p> <p>北矿区 V 号辉绿岩矿体设置为 V 号采场，开采后将形成约长 220m、宽 180m 的不规则弧形采场，采场面积约 25740m²，开采标高+640m~+750m，台阶数 11 个。），服务年限为 10.4 年，开采方式采用自上而下分台阶式露天开采</p>	
	北矿区破碎场	对于大于 0.7m 的大块矿石进行破碎。设有一个配套的破碎场，位于矿区内，设有 2 台颚式破碎机，1 台圆锥式破碎机，配套相应的传送皮带	
储运工程	矿山道路	一般设单车道，道路宽 5m，每隔 50-100m 设置错车道，错车道路面宽 8m，矿山道路环山而设，随着开采平台深入矿山	
	产品矿石堆矿场	产品矿石堆于矿石堆场内，修建堆场顶棚，堆矿场为两处，分别位于加工厂东面，约 400m ² ；	
公辅工程	生活区	位于北区破碎场，约 300m ²	
	高位水池	容积 30m ³ ，供矿山各生产用水点使用及生活用水	
	截排水沟	采场周边，采场底平台、矿石堆场、弃土场及道路两侧等位置设有截排水沟	
	给水	矿区用水引自矿区下部的溪沟水	
	供电	矿区由附近农村电网引入	
环保工程	抑尘	在矿区道路、开采作业面及堆场要洒水抑尘，采用洒水抑尘、分区开采、及时绿化减少扬尘排放，不定期洒水逸尘，弃土场、矿石堆场要洒水逸尘	
	弃土场初期雨水收集池	拟在各弃土场下游设初期雨水收集池，容积分别为：南矿区 1#弃土场 250m ³ 、北矿区 2#弃土场 400m ³ 、北矿区 3#土场 400m ³ ，初期雨水沉淀澄清后用作场区洒水抑尘，不外排。	

采场初期雨水储水池	拟在各采场地势较低处修建初期雨水收集池，初期雨水收集池容积分别为：I号采场 10m ³ 、II号采场 20m ³ 、III号采场 50m ³ 、IV号采场 310m ³ （分两个：1个 150m ³ 、1个 160m ³ ）、V号采场 400m ³ （分两个，每个 200m ³ ）。初期雨水沉淀澄清后用作场区洒水抑尘，不外排。	
弃土场	项目设 3 个弃土场，其中南矿区设置 1 个弃土场，北矿区设置 2 个弃土场。 南矿区弃土场设计：南矿区 1#弃土场面积 0.29hm ² ，堆放高度最高在 7m 左右，设计堆放边坡 1:1.5，计算堆放容积为 2.1 万 m ³ 。 北矿区弃土场设计：北矿区 2#弃土场面积 0.45hm ² ，堆放高度最高在 7m 左右，设计堆放边坡 1:1.5，计算堆放容积为 3.15 万 m ³ 。3#弃土场面积 0.47hm ² ，堆放高度最高在 7m 左右，设计堆放边坡 1:1.5，计算堆放容积为 3.3 万 m ³ 。 各弃土场根据现场地形条件设置挡土墙，设计拦土率 100%。剥离土与弃土分区堆放，服务期满后对采空区进行回填、复垦。	
生态隔离带	在废水收集池下游修建生态隔离带，防范废水事故泄漏污染地表水。	
复垦以及绿化粪池	矿山服务期满后复垦以及种植乔、灌木绿化 处理生活污水，作为矿区的绿化用水及周围绿地浇灌	

2.3.2 矿区总平布置

(1) 矿区平面布置

北矿区设置 3 个采场；北矿区设置工业场地（含原矿堆场、破碎和筛分）、位于矿区西北角，面积约 10 亩；弃土场 2 个（分别编号为 2#和 3#弃土场），其中 2#弃土场位于 5#采区以西，高程为 655m，面积约 0.45hm²，3#弃土场位于 4#采区以西运输道路旁，高程 702m，面积约 0.47hm²；高位水池 2 个，位于矿区内侧，容积各约 500m³；简易工棚设置在矿区南侧中部临近公路处，约 120 m²；此外还有进场道路、防洪沟等附属设施。

南矿区设置 2 个采场；南矿区项目组成还包括，弃土场 1 个（编号为 1#弃土场），位于 1#采区以东，高程为 674m，面积约 0.29hm²；高位水池 2 个，位于矿区内侧，容积各约 500m³；此外还有进场道路、防洪沟等附属设施。

本矿区设简易矿山道路、破碎场、矿石堆场（初成品）、弃土场及简易工棚。运营期道路主要利用现有的旺鼓旅游路公路，主要是运输矿石。破碎场、矿石堆场、弃土场及简易工棚均设置在平坦地方，弃土场排土位置设在矿山东侧，+690m 的宽缓处，破碎场地设置在工业场地中部，工棚设置在工业场地离破碎等

作业区域较远的位置，生产场地与生活区有明显的分区，不影响工作人员的生产生活。矿区构筑物布置合理、集中。

工业场地（含破碎场、矿石堆场、弃土场及简易工棚）位于矿区范围外，地势较为平坦。

（2）弃土场与《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》符合性分析

根根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年第 36 号环境保护部公告修改单中的有关规定，项目弃土场具有以下有利条件：

（1）弃土场在采场外临近采场，能够缩短表土运距，运输顺畅，有利于生产管理与维护；

（2）弃土场远离居民集中区，不在主导风向上风侧，临时弃土场四周 500 米内无居民集中区；

（3）弃土场不位于断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区范围之内；

（4）弃土场场址不在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。

另外，弃土场在设计 and 施工过程中切实考虑到以下方面：

（1）弃土场选址处相对地形较低，为大气降水地表径流通道，随着土石の排弃，原水流通道被破坏，为了防止地表径流冲刷临时弃土场坡角，沿临时弃土场外围修筑截水沟，拦截地表水。从临时弃土场两侧流入矿区排水系统。

（2）为防止水土流失，临时弃土场筑砌挡土墙、拦渣坝等水保设施。

（3）弃土场按规范设置环境保护图形标志，并且按照 GB15562.2 的规定进行检查和维护。

因此，拟建项目的弃土场场址能够符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年第 36 号环境保护部公告修改单中的有关规定的环境保护要求。根据《金属非金属矿山弃土场安全生产规则》

（AQ2005-2005），本项目四周临山，弃土场周边无居民点、铁路、道路、输电网线和通讯干线、耕种区、水域、隧道涵洞、固定标志及永久性建筑等的设施，不会由于排弃土岩时因滚石、滑坡、塌方等威胁安全；临时弃土场场址不在居民区或工业建筑主导风向上风向区和生活水源的上游；临时弃土场不影响矿山正常开采和边坡稳定。因此，拟建项目的临时弃土场场址能够符合《金属非金属矿山

弃土场安全生产规则》（AQ2005-2005）的要求。

2.4 项目矿区范围

根据广元市国土资源局《划定矿区范围批复》广国土资矿划[2016]0002号，项目矿区范围由8个拐点圈定，开采深度为+855m~+640m，矿区面积0.6745km²，矿区范围的8个拐点坐标详见表2-2。

表2-2 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	80 坐标系		矿区 面积 (km ²)	开采 矿种	开采 方式	开采 深度 (m)	生产 规模 (万 t/a)
	X	Y					
1	3591808.04	35631950.42	0.6745	辉长 岩、 长石	露天 开采	+790~ +700	30.0
2	3592212.04	35632485.43					
3	3591847.04	35632810.43					
4	3591322.03	35632385.42					
5	3594922.06	35634030.44				+855~ +640	
6	3595147.06	35634905.44					
7	3594807.05	35634965.44					
8	3594617.05	35634105.44					

采区范围周围400m内无矿权设置，无重叠现象，无非法开采现象，不存在矿权纠纷问题。

2.5 项目矿区及矿床地质概况

2.5.1 矿床地质及构造特征

(1) 矿区地层

区内地层主要出露第四系及上太古界~下元古界后河口群河口岩组（Hh）：岩性为灰色细粒黑云母斜长变粒岩、二云斜长变粒岩以及厚度不等的透镜状、条带状、似层状深灰色细粒斜长角闪片岩，少量的灰色中粒黑云母斜长片麻岩、二云斜长片麻岩。此段岩性以矿物粒度细、斜长角闪岩夹层多为特点，与上覆后河岩群汪家坪组（Hw）呈断层接触。其厚度大于2274.56m。

第四系浮土（Q₄）：由残积、坡积、洪积混合成因形成的粘土质粉砂、碎石组成，厚度0~10m不等，沿溪沟两侧和缓坡、凹地分布。矿区范围内第四系零星出露。

(2) 矿区构造

本区属米仓山台穹基低隆起西端南缘，地层倾向一般为北西，局部倒转为倾向南，无大的褶皱构造，但小的褶皱、揉皱发育。

本次调查，在矿区内尚未发现断层通过，但节理裂隙较发育，矿区内主要发育一组，顺坡向节理，产状： $140^{\circ}\angle 76^{\circ}$ ，一般为 2~5m/条，矿山正在采矿时应特别注意该组节理，易沿该节理发生化塌现象。

(3) 矿体特征

①长石矿体特征：

矿区范围内主要有长石矿体 3 个，呈透镜状、似层状产出，矿体沿走向厚度变化均较大，申请扩大矿区范围内主要为辉绿岩矿。

I 号矿体：为长石矿体，倾向 $65^{\circ}\sim 100^{\circ}$ ，倾角 $60^{\circ}\sim 70^{\circ}$ 。该矿体从观察到的露头中测得平均厚度为 1.6m，其出露的长度为 12m。矿体顶底板均为灰色细粒黑云母斜长变粒岩，岩体结构致密，稳定性较好。

II 号矿体：为长石矿体，倾向 $236^{\circ}\sim 250^{\circ}$ ，倾角 $54^{\circ}\sim 60^{\circ}$ ，其长度因残坡积物掩盖不清，已观察到的露头平均厚度约 2.0m。其出露长度推断为 30m。矿体顶底板均为灰色细粒黑云母斜长变粒岩，岩体结构致密，稳定性较好。

III 号矿体：呈北东—南西向展布，该矿体为长石矿。倾向 $100^{\circ}\sim 150^{\circ}$ ，倾角 $50^{\circ}\sim 65^{\circ}$ ，矿体受残坡物的掩盖而出露较少，从观察到的露头测量其平均厚度约 5.5m，其可测量长度为 51m，矿体顶底板均为中细粒辉长闪长岩，岩体结构致密，稳定性较好。

②辉绿岩岩矿体特征：

通过本次调查，矿区范围内辉绿岩矿主要出露于矿区北矿段，主要出露 2 个辉绿岩矿体，赋存于晋宁期寨坡超单元大滩单元 (Pt1Y) 中，均呈岩株产出，矿石质量较好，业主申请综合开发利用矿区范围内的辉绿岩矿，各矿体特征如下：

IV 矿体：出露于矿区范围北段，矿体呈岩株产出，矿体沿走向、倾向厚度变化均较大。本次工作，追索矿体长约 280m，出露宽度 80m，矿体结构致密，厚度大，顶底板均为灰色斜长变粒岩，弱风化岩体结构致密，稳定性较好，强风化岩层稳定性较差。矿区范围内出露宽度 80m，出露标高+600~+750m。

V 矿体：出露于矿区范围北段，矿体呈岩株产出，矿体沿走向、倾向厚度变化均较大。本次工作，追索矿体长约 300m，出露宽度 80~120m，矿体结构致密，厚度大，顶底板均为灰色斜长变粒岩，弱风化岩体结构致密，稳定性较好，强风化岩层稳定性较差。矿区范围内出露宽度 80~120m，出露标高+600~

+770m。

(4) 矿石类型及矿石特征

① 矿石矿物成分、结构、构造

辉绿岩矿石深灰色至黑色，具细-中粒结构、常见嵌晶结构，块状构造。

长石矿石呈灰白色~乳白色，油脂光泽或玻璃光泽，微晶结构，块状构造，矿石常具裂纹至破碎，可见微量褐铁矿等侵染，致使矿石表面及裂隙面为黄色、暗褐色，硬度 7。

② 长石矿石的化学组分

根据矿山以往资料，长石矿矿石的主要化学成分为： K_2O+Na_2O 10.42%， Fe_2O_3 0.20%。

表2-3 样品分析结果表

样品 编号	分析结果 (%)		
	K_2O	Na_2O	Fe_2O_3
1	6.37	4.05	0.20

③ 矿石的物理性质

根据矿山提供的取样送铁路第二勘察设计院工程测试中心检验，出具的检测报告，矿石达到一级道碴要求（详见表 2-4）。

表2-4 矿石质量检测成果表

实验项目	抗磨耗抗冲击性能 (%)	抗压碎性能 (%)	渗水性能	抗大气腐蚀破坏性能	抗压强度
试验结果	14.4	6.0	4.66	1.60	116

2.5.2 矿床开采技术条件

(1) 矿床工程地质条件

矿体多裸露地表，覆盖较少，适于露天开采。

矿山所开采辉绿岩矿属坚硬工程地质岩组，抗压强度和抗风化能力均较强，其工程地质条件较好。

顶底板的角闪闪长岩、变粒岩，结构致密，机械力学性质较稳定，抗压强度高，工程地质条件简单。属坚硬工程地质岩组，抗风化能力较强，其工程地质条件简单。矿区内地面及斜坡基本稳定，未发生滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害，不良地质现象。

(2) 矿床水文地质条件

地表水:

区内溪流发育, 多为季节性冲沟, 大气降水均沿溪沟汇入东河, 东河为区内主要地表水体, 受季节影响较大, 流量较大, 坡降比为 10‰左右, 河面标高为 +570m, 为当地最低侵蚀基准面, 最高洪水位标高为 575m, 流量约 20m³/s, 区内大气降水均沿冲沟、溪流汇聚于东河, 流入嘉陵江, 属嘉陵江水系。

矿区位于东河北西坡, 矿区范围内无大的地表水流, 主要发育季节性冲沟, 旱季无水, 暴雨时水位上涨较快, 暴雨过后, 水位就会迅速消退, 对矿山开采影响较小, 矿山申请最低开采标高为+640m, 矿山开采不受河水上涨的影响。

地下水:

矿区属盆周岩溶裂隙水区, 主要含水层为第四系及上太古界~下元古界后河口群河口岩组(Hh)中的细粒黑云母斜长变粒岩、二云斜长变粒岩裂隙水含水层, 以及黑云母二长花岗岩裂隙水含水层, 其中的千枚岩、片岩隔水层出露厚度不大, 地层表现为单斜构造, 出露位置较高, 岩石节理、裂隙、岩溶发育, 导致区内地下水赋存条件差, 富水性弱, 地下水补给以大气降水为主, 其径流特征为沿裂隙和层面运移, 地下水主要流向为南西向;

该区岩层的含水性除与裂隙发育程度有关外, 主要受岩性层控制, 细粒黑云母斜长变粒岩、二云斜长变粒岩为区内的主要含水层, 千枚岩、片岩为区内主要隔水层; 按岩性划分岩层的含水性如下:

①第四系孔隙潜水含水层: 为松散坡积物, 岩性混杂, 透水性好。主要分布于山麓和冲沟两侧, 地下水在地形有利的部位富积集, 在堆积前缘出露成泉, 多为季节性下降泉, 流量小, 为次要含水层。

②细粒黑云母斜长变粒岩、二云斜长变粒岩裂隙水含水层, 为区内主要含水层, 主要赋存于上太古界~下元古界后河口群河口岩组(Hh)中。

矿区受溪流长期侵蚀切割, 多形成陡崖, 而其河床部位形成相对较缓的坡地。矿区矿体出露位置一般较高。位于当地最低侵蚀准面之上, 矿山开采不受洪水季节的影响, 但矿石运输要受涨水的影响, 矿区水文地质条件简单。

(3) 矿床地质环境条件

矿区按《四川省工程地质分区图》划分, 属中山较稳定工程区米仓山工程地质亚区, 主要特征表现为新构造运动大面积间隙性微弱抬升, 地应力以挤压作用为主。区内为无震或弱震区, 根据由全国地震区划图编制委员会编制, 经国家质

量监督检查检疫总局和国家标准化管理委员会批准，自 2008 年 6 月 11 日起实施的《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2001）国家标准第 1 号修改单划分，该地区地震动峰值加速度值为：0.05g，地震基本烈度为 VI 度。

矿区范围内地表第四系覆盖较少，厚度一般为 0~3m，主要为荒山，基岩裸露面积较大。植被以灌木为主，覆盖率较低。

矿区地形为单向斜坡，坡度较陡、局部形成陡坎，有利于地表水的排泄。

总体而言，矿区地质环境条件较好。

2.6 矿区矿产资源储量及服务年限

2.6.1 矿区资源储量

根据《旺苍县虎林矿业有限公司虎林硅石矿资源/储量核实报告》（四川省冶金地质勘查局六〇四大队，2015 年 6 月），截至 2015 年 5 月底，在矿区内保有长石矿资源/储量 333 类 2.12 万吨，保有辉长岩矿资源储量 333 类 139.2 万 m³（417.8 万吨）。矿区新增辉长岩矿资源储量（333）139.2 万 m³（417.8 万吨）。资源储量估算结果见表 2-5、表 2-6。

表2-5 长石矿资源储量估算结果

矿体编号	块段号	资源/储量分类	剖面号	面积 (m ²)	剖面间距 (m)	块段体积 (m ³)	体重 (t/m ³)	查明资源储量 (万吨)	备注
I	1	333	1	7	20	130	2.60	0.03	
			1a	6					
II	2	333	2	30	30	900	2.60	0.23	
			3	30					
III	3	333	4	140	51	7140	2.60	1.86	
			5	140					
合计								2.12	

表2-6 辉绿岩资源储量估算结果

矿体编号	块段号	资源储量分类	剖面号	块断面积 (m ²)	剖面间距 (m)	块段体积 (m ³)	体重 (t/m ³)	查明资源储量 (万吨)	保有资源储量 (万吨)	备注
IV	1	333	4	6108	40	234560	3.0	70.4	70.4	
			5	5620						

	2	333	5	5620	30	179850	3.0	54.0	50	
			6	6370						
小计								124.4	1244	
V	3	333	7	11230	28	291060	3.0	87.3	87.3	
			8	9560						
	4	333	8	9560	53	686908	3.0	206.1	206.1	
			9	16690						
小计								293.4	2934	
合计						1392378		417.8	4178	

根据项目开采设计方案，设计预留边坡的压占资源量比储量简测报告中的多 20.28 万 t(7.37 万 m³)，剩余可采石灰岩矿资源量（332）为 343.49 万 t(124.91 万 m³)。

2.6.2 矿区设计服务年限

广元市安全生产监督管理局、国土资源局《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），无辉绿岩生产规模要求，本次参考“建筑用辉绿岩”的生产规模规定：大型 10 万 m³/年，中型 5 万 m³/年，小型 1.5m³/年。矿山申请建成 10m³/年。

矿山服务年限根据露天非金属矿计算公式计算：

$$T = \frac{Q(1-K)}{A} \div 1.2$$

式中：T—矿山生产服务年限

Q—设计利用的资源量

K—损失率

A—生产规模

根据矿山保有长石矿资源储量 2.12 万吨、辉绿岩矿 139.2 万 m³（417.8 万吨），不考虑贫化率因素，按设计回采率指标 90%（即综合损失率 10%），按矿山设计规模 10.0 万 m³/年（30.0 万吨/年）（生产规模参考辉绿岩矿生产规模），备用指数取 1.2，矿山生产服务年限按下式计算：

$$T = \frac{Q(1-K)}{A} \div 1.2 = 417.8 \times 0.9 / 30 / 1.2 \approx 10.4 \text{ 年（理论值）}$$

2.7 项目矿区开采方案及防治水方案

2.7.1 矿山开采方案

根据地形地貌，结合矿床赋存特点，矿山为露天矿开采，设计开采方式为自上而下台阶开采。

采矿工艺流程：采用潜孔冲击器（开山牌100型、开山牌900型）穿孔，中深孔毫秒微差电雷管松动爆破落矿，人工初选，挖掘机机械装车，20t自卸汽车运输。

矿山年设计生产能力长石0.50万吨/年，辉长岩30万吨/年。矿山采矿权分为南北2个矿区，5个独立的矿体构成。其中，南矿区范围内有2个矿体，即：I号长石矿、II号长石矿，开采标高为+790m~+700m；北矿区范围内有3个矿体，即：III号长石矿体、IV号辉长岩矿体、V号辉长岩矿体，开采标高为+855m~+640m。

矿山设计采用露天开采，由于各矿体赋存独立，相距较远，开采时各矿体独立设置采场。即：南采区的I号长石矿体为I号采场，南采区的II号长石矿体为II号采场，北采区的III号长石矿体为III号采场，北采区的IV号辉长岩矿体为IV号采场，北采区的V号辉长岩矿体为V号采场。

根据开采技术条件及类似矿山生产实际经验，本区矿体埋藏浅，部分出露地表，矿体连续、厚度稳定。采矿方案适用自上而下分台阶式露天开采式法，台阶高度10m，台阶坡面角 $68^{\circ}11'$ 。项目采用公路开拓、中深孔爆破、挖掘机装铲、二次破碎、鄂式破碎后，由自卸车运输的方式运作，沿山坡地形掘单壁沟，并向边坡方向推进至设计边界，形成初始的工作平台。

2.7.2 矿山开拓运输方案

根据矿带所处的地形条件，矿体赋存条件等，开拓运输方案采用公路汽车运输方式，修筑简易公路到矿山各采区（南、北采区）、各采场（I、II、III、IV、V号采场）顶部，作为矿区各采场运输出入口，也作为矿区采剥的首采地点。

公路修建的标准达到国家规定的乡镇公路建设要求，并能够满足10~20t自卸汽车的运输安全。

采出的矿石采用20t自卸汽车，沿台阶运输道路下运至矿区底部，再沿公路外运至加工厂。矿山所采辉长岩矿，采用人工初选料，机械磨碎，洗选后销售碎石，不作其它深加工。可用作铁路道渣、公路建修、房屋建设等建筑材料。

矿山生产中剥离的废石经出入口，尽量运出矿区用于当地乡村道路等基础设施建设，变废为宝，综合利用。剩余部分矿渣必须入场，确保矿渣场稳定。上部

扩帮台阶的岩土经相应的水平形成的道路，运至弃土场存放。

为防止弃土场垮塌或流石危及下部居民住户安全，方案设计在各采区（南、北采区）、各采场（I、II、III、IV、V采场）下部平缓地带分别设弃土场，弃土场必须修建拦渣坝，防止废石、矿渣向山沟滑落，污染河水，造成灾害。

确保矿山矿量，采用自上而下开采顺序，深孔凿岩爆破，挖掘机铲装，自卸车运输的台阶式回采工艺。

矿山外部运输公路一般设单车道，路宽 5m，每隔 50~100m 设错车道，错车道路路面宽 8m，公路最大允许纵坡度为 8%，最小曲线半径为 15m，采场内总公路，支线公路均采用矿山临时公路，公路尽量做到硬化，设单车道，路宽 5m，每隔 50~100m 设错车道，错车道路路面宽 8m，公路最大允许纵坡度为 8%，最小曲线半径为 15m。

矿山施工期道路主要利用现有的旺鼓旅游路公路，主要运输矿石。

为满足项目的开采规模，采用 5 台 20t 自卸汽车对矿石进行运输。

2.7.3 矿山防治水方案

矿区内水文地质条件简单，矿体属露天开采，采场接受大气降水补给。矿区降雨量相对充沛，年平均降雨量 1100mm，多集中于 7~9 月，降水主要以地表径流排入山沟，部分沿地表裂隙及爆破裂隙、岩溶渗入地下，采场内干燥无水，无底板突水现象，矿山水文地质条件属简单类型。方案设计，在各采区（南、北采区）、各采场（I、II、III、IV、V采场）的上方及两侧面分别修筑防洪沟，防止山洪水进入采场，确保洪水有序流入山沟，减少对采场的危害。矿山防洪沟断面为：上宽 1.5m×下宽 1.2m×深 1.5m，采场平台坡度较大，雨水可自流排出。

需要特别说明：矿山北采区内的 IV、V 号辉长石采场，由于中间分别有区域内的主要山洪沟通过，该山洪沟又不能改道，因此该两个采场在开采过程中，必须高度重视山洪沟的排洪安全。矿山开采时，务必在采场中间随时预留出区内主山洪沟，满足该山体上部山洪沟的排洪需要，确保主山洪沟的排洪安全。同时，必须明确规定，矿山 IV、V 号辉长岩采场在汛期生产时务必高度警惕，关注天气情况，遇到下雨天气和洪涝雨季必须立即停止施工，严禁生产作业，撤出人员和设备，确保人员和财产安全。

根据项目建设开采方案，项目 IV、V 号辉长石采场中间预留排洪沟，并对排洪沟进行硬化，确保上游雨季山洪顺利通过，洪水不得冲入采场，造成采场水土流失进入下游宽滩河内。

2.8 项目给水及供电情况

2.8.1 项目给水

矿区用水主要是生活用水及降尘用水。设在矿山各采区、各采场最高点各自建防尘水池一座，容积 30m³，矿区用水取自矿区下部的溪沟水，用水泵将山涧水送到高位水池，经水管引至各作业点，供矿山生产防尘及生活使用。

2.8.2 项目供电

本项目采矿工程用电设备较少，主要是机修用电、破碎用电和生活用电，设备耗电量较少。矿山供电主电源为10kV的农网供电，

2.9 项目原辅材料消耗情况

按每年的爆破量设计的爆破参数，项目原辅材料消耗情况见表2-7。

表2-7 项目原辅材料消耗情况表

序号	原辅材料名称	单耗量	年耗量	备注
1	乳化炸药	1098kg/次	43.92t/a	全部由外协单位完成，场内无仓库
2	柴油	/	30 t/a	定期矿区外加油站加油，不储存
3	水	16.4m ³ /d	3592m ³ /a	矿区用水引自矿区下部的溪沟水
4	电	/	5 万 kw·h	矿区用电从周围村落电网引入

2.10 员工定员及工作制度

矿区工作制度为：劳动定员 7 人，年工作时间为 300 天，每天一班，每班 8 小时；破碎加工区工作制度：劳动定员 7 人，年工作时间为 300 天，每天一班，每班 8 小时。故本项目劳动定员共计 14 人，均不在矿区居住。

2.11 主要经济技术指标

项目主要经济技术指标详见表2-8。

表2-8 本项目主要经济技术指标一览表

序号	项目	单位	数量	备注
1	矿区面积	km ²	0.6745	
2	矿层厚度	m	长石：1.6~5.5 辉长岩：80~120	
3	矿层倾角	度	50°~70°	
4	矿层硬度	f	7~8	

5	矿层体重	t/m ³	长石: 2.6 辉长岩: 3.0	
6	保有储量	万吨	长石: 2.12 辉长岩: 417.8	
7	可采储量	万吨	长石: 1.908 辉长岩: 376.02	
8	建设规模	万吨/年	长石: 0.5 辉长岩: 30	
9	服务年限	年	10.4	辉长岩
10	开拓方式			露天开采, 汽车运输
11	采矿方式			台阶式
12	台阶高度	m	10	
13	台阶坡面角	度(°)	68°11'	
14	最终坡面角	度(°)	55°	
15	回采率	%	90	
16	吨矿成本	元/t	长石: 250 辉长岩: 45	
17	吨矿销售价格	元/t	长石: 300 辉长岩: 50	
18	吨矿利润	元/t	长石: 50 辉长岩: 5	

3 项目工程分析

3.1 项目工艺分析

3.1.1 矿区开采范围

矿区范围有 8 个拐点圈定，开采标高由+855m~+640m，矿界范围面积为 0.6745km²，采区及周边未设置其它矿权，无重叠现象，不存在矿权纠纷问题。

3.1.2 开采顺序

根据矿山的地形情况，矿山的开采顺序采用自上而下分台阶开采，从开拓运输公路旁开始，按 10m 台阶高度从上而下采剥，直至露天开采的最低开采标高为止。

3.1.3 露天开采境界的确定

(1) 露天开采境界圈定原则

- ① 在经济合理的前提下，保证地质勘探报告提供的资源储量得到有效利用；
- ② 尽量圈定高级储量，确保矿山投产时矿石质量的可靠性；
- ③ 开采境界内的平均剥采比小于经济合理剥采比；
- ④ 境界圈定的结构参数要有利于最终边坡的稳定；
- ⑤ 境界圈定参数要与矿山生产规模、矿岩物理性能、开采设备技术性能等相适应。

(2) 露天采场边坡参数

①最低开采标高：长石、辉长岩露天开采境界确定与一般露天开采矿山相同，主要依据其经济合理的剥采比。

矿山分为南北2个矿区和5个独立的矿体构成。其中，南矿区范围内有2个矿体，即：I号长石矿、II号长石矿，开采标高为+790m~+700m；北矿区范围内有3个矿体，即：III号长石矿体、IV号辉长岩矿体、V号辉长岩矿体，开采标高为+855m~+640m。

矿山设计采用露天开采，由于各矿体赋存独立，相距较远，埋藏深度不一，因此开采时独立设置采场，即：

南采区的 I 号长石矿体设置为 I 号采场，开采标高+730m~+750m；

南采区的 II 号长石矿体设置为 II 号采场，开采标高+770m~+800m；

北采区的 III 号长石矿体设置为 III 号采场，开采标高+710m~+750m；

北采区的IV号辉长岩矿体设置为IV号采场，开采标高+640m~+730m；

北采区的V号辉长岩矿体设置为V号采场，开采标高+640m~+750m。

矿山企业恢复生产时，为确保矿山生产能力，矿山开采时各采场可同时开采。但是同一采区内（南采区或北采区）各采场进行爆破作业时，必须统一指挥，错时进行，一个采场放炮时必须拆除其他采场内的所有作业人员，确保爆破作业安全。

②台阶高度：10m；

③台阶坡面角：68°11′；

④安全平台宽度（兼做清扫平台）：3m；

(3) 露天开采境界圈定结果及采场最终要素

露天开采境界圈定结果

①境界内矿石量：长石 2.12 万吨，辉长岩 417.8 万吨；

②境界内岩土量：16.77 万吨；

③境界内平均剥采比：长石矿 2：1，辉长岩矿 0.03：1；

④矿山服务年限（按矿石量计）：10.4 年（取值辉长岩的开采服务年限）。

采场最终要素

①最终境界地表尺寸：矿山开采后，最终境界将形成南、北共2个采区，I、II、III、IV、V共5个采场，各采场尺寸各不相同。

约长120m，宽80m的东、西两个弧形采场。

南采区的I号长石矿体为I号采场，开采后将形成约长35m、宽30m的不规则弧形采场；

南采区的II号长石矿体为II号采场，开采后将形成约长50m、宽40m的不规则弧形采场；

北采区的III号长石矿体为III号采场，开采后将形成约长80m、宽50m的不规则弧形采场；

北采区的IV号辉长岩矿体为IV号采场，开采后将形成约长200m、宽150m的不规则弧形采场；

北采区的V号辉长岩矿体为V号采场，开采后将形成约长220m、宽180m的不规则弧形采场。

②最大边坡高度：根据储量核实报告中圈定的储量计算范围，矿山各采区、各采场内的矿体埋藏深度各不相同，因此矿体开采后各采场的最大边坡高度也不相同。其中：

南采区的 I 号长石矿体为 I 号采场，开采标高+730m~+750m，最大边坡高度 20m；

南采区的 II 号长石矿体为 II 号采场，开采标高+770m~+800m，最大边坡高度 30m；

北采区的 III 号长石矿体为 III 号采场，开采标高+710m~+750m，最大边坡高度 40m；

北采区的 IV 号辉长岩矿体为 IV 号采场，开采标高+640m~+730m，最大边坡高度 90m；

北采区的 V 号辉长岩矿体为 V 号采场，开采标高+640m~+750m，最大边坡高度 110m。

③ 最终边坡角：矿体开采后各采场最终边坡角都设计为 55° ；

④ 最终台阶个数：矿体开采后各采场的最终台阶个数不同，即：

南采区 I 号长石采场，开采标高+730m~+750m，最终台阶数 2 个；

南采区 II 号长石采场，开采标高+770m~+800m，最终台阶数 3 个；

北采区 III 号长石采场，开采标高+710m~+750m，最终台阶数 4 个；

北采区 IV 号辉长岩采场，开采标高+640m~+730m，最终台阶数 9 个；

北采区 V 号辉长岩采场，开采标高+640m~+750m，最终台阶数 11 个。

3.1.4 开采工艺

1、采剥方法

根据矿山矿层的赋存情况，南采区 I 号长石采场，开采标高+730m~+750m；南采区 II 号长石采场，开采标高+770m~+800m；北采区 III 号长石采场，开采标高+710m~+750m；北采区 IV 号辉长岩采场，开采标高+640m~+730m；北采区 V 号辉长岩采场，开采标高+640m~+750m。矿山各采区、各采场开采标高均高于当地最低侵蚀基准面之上，全部可露天开采，露天开采方式采用由上至下台阶采矿法。

2、采场要素

台阶阶段高度：10m；

工作台阶坡面角： $68^{\circ}11'$ ；

最小工作台阶宽度：10m。

3.1.5 穿孔爆破

(1) 穿孔

采场使用潜孔冲击器（开山牌 100 型、开山牌 90 型）穿孔，中深孔毫秒微差电雷管松动爆破落矿，爆破后产生的个别大块矿石采用机械破碎。

（2）爆破

矿山采用中深孔松动爆破方法，爆破参数：最小抵抗线 1.2m，孔间距 1.0m~3.0m，排间距 1.0m~3.0m。矿山在生产过程中，布置穿孔位置时，应根据矿山的实际情况和生产经验，适时对爆破参数进行合理修正，以获得最佳的爆破效果，取得更好的经济效益。在矿山边坡处应采用控制爆破，保证边坡不受破坏而保持稳定。处理大块矿石采用机械破碎，严禁使用裸露药包爆破。

3.1.6 采矿损失率

根据矿体赋存条件及采矿工艺，参考类似矿山生产经验，开采过程中矿石损失主要为爆破是产生分矿的流失、夹石剔除及运输过程中的沿途洒落的损失，设计方确定矿石损失率为10%。

3.1.7 破碎加工

矿山破碎场位于矿区内，矿石用挖掘机装入自卸汽车直接运输至破碎站，破碎后的产品由自卸车外运至位于黄洋镇黄洋村的加工厂，经过再次加工完成客户所需产品。

矿山矿石至纯性脆，硬度中等，无夹石或软弱夹层，矿石易于加工破碎，参考类似矿山实际生产经验，本矿山的破碎工艺为：采出的辉长岩矿石经给料机至破碎机直接破碎；大于 0.7m 的大块矿石经机械液压破碎锤进行二次破碎后送至给料机至破碎机破碎，破碎后的产品由自卸车外运至加工厂，再进行深度加工。

项目采用潜孔冲击器（开山牌100型、开山牌90型）穿孔，中深孔毫秒微差电雷管松动爆破落矿，人工初选，挖掘机机械装车，20t自卸汽车运输。

3.1.8 矿石回采率及废石混入率

根据矿体赋存条件及采剥工艺，结合改矿山实际生产经验，设计方确定矿石回采率为90%，废石混入率为0%。

3.1.9 废土处理

项目开采过程中产生的主要为辉绿岩和长石，全部开采破碎生产，无废石产生，开采的表土与弃土分开堆放于弃土场。弃土场用于服务期满后对开采区进行回填，表层土用于服务期满后对矿山的复垦，弃土场面积约 11464m²。

3.1.10 铲装作业

矿山选用 2 台移动灵活,生产能力大的 2 台 P50 型柳工挖掘机作为主要铲装设备,用于各个开采工作面的铲装工作,同时配备 4 台装载机作为辅助铲装设备,用于装载矿产品,修建道路,整理爆堆、工作面清理及辅助生产等作业。

3.2 主要生产设备一览表

矿山主要设备情况见表3-1。

表3-1 矿山主要机械设备一览表

序号	设备种类	数量	备注
1	潜孔冲击器	1台	
2	潜孔冲击器	2台	1台备用
3	空压机	1台	
4	挖掘机	2台	自备
5	双轴给料机	2台	配套输送带
6	装载机	4台	
7	颚式破碎机	2台	
8	圆锥式破碎机	1台	
9	自卸汽车	5台	租赁

3.3 生产工艺流程图及产污节点图

• 项目营运期主要为矿山的露天开采,其生产工艺流程及产污节点图见 3-

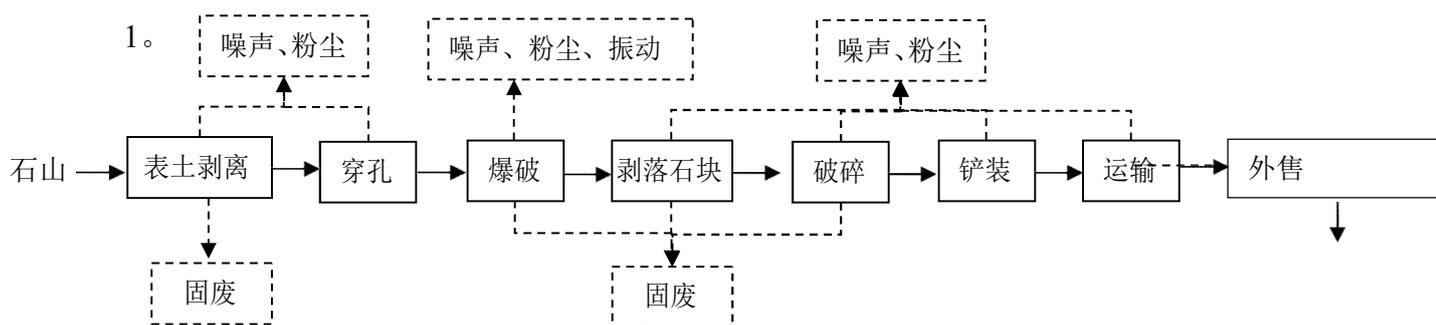


图3-1 矿区开采生产工艺流程及产污节点图

工艺说明:

① 表土剥离: 由于矿区内矿石被表土所覆盖,在采石前须将其剥离,为采矿工序做好准备。采剥工序自上而下分层进行,工作面沿矿体走向布置,每级台

地高差控制在10 m，表土剥离过程中会产生噪声、粉尘、固废。

② 钻孔：矿体爆破前需钻孔安装炸药，钻孔时会产生粉尘及噪声。

③ 爆破过程：采用露天台阶中深孔爆破，微差起爆。爆破过程中会产生粉尘、噪声和引起周边地面振动及会产生部分固废。

④ 剥落石块过程：爆破完成后，需对石块进行剥落，对于大于 0.7m 大块还需进行二次破碎，矿山配有 4 台装载机配碎石锤，对工作面大块矿石进行二次破碎，剥落石块过程产生噪声、粉尘及固废。

⑤ 破碎过程：采出的辉长岩矿石经给料机至破碎机直接破碎；大于 0.7m 的大块矿石经机械液压破碎锤进行二次破碎后送至给料机至破碎机破碎，矿石经过鄂式破碎机破碎大的物料后，再到圆锥式破碎机中，破碎过程中会产生噪声、粉尘及固废。破碎工艺流程见图 3-2。

⑥ 铲装过程：矿山选用 2 台移动灵活，生产能力大的 2 台 P50 型柳工装载机作为主要铲装设备，用于各个开采工作面的铲装工作，同时配备 4 台装载机作为辅助铲装设备，用于装载矿产品，修建道路，整理爆堆、工作面清理及辅助生产等作业，在铲装过程中会产生粉尘和噪声。

⑦ 运输过程：采用公路开拓汽车运输系统，选用自卸车，运矿路面为泥结碎石路面，汽车在运输过程不可避免地要产生扬尘，特别是当气候条件不利时，扬尘现象就更严重。大型车辆行驶会产生较大噪声。

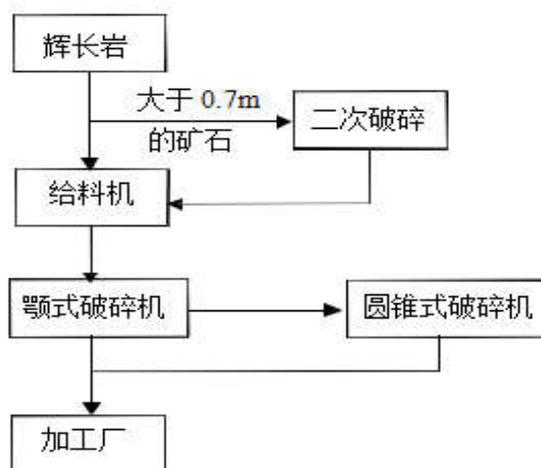


图 3-2 破碎工艺流程图

⑦ 运输过程：采用公路开拓汽车运输系统，选用自卸车，运矿路面为泥结

碎石路面，汽车在运输过程不可避免地要产生扬尘，特别是当气候条件不利时，扬尘现象就更严重。大型车辆行驶会产生较大噪声。

3.4 用水平衡分析

(1) 生活用水

项目用水主要为员工生活用水、洒水降尘。项目员工均不在矿山生活，员工用水仅为上班时间生活用水，用水量为人均 100L/d，排污系数为 0.8，矿区工作人员为 7 人，则生活用水量为 0.7 m³/d，，排污水量为 0.56m³/d，生活用水经化粪池处理后用于周围林地浇灌或厂区绿化；破碎工作人员为 7 人，则生活用水量为 0.7 m³/d，，排污水量为 0.56m³/d，生活用水经化粪池处理后用于周围林地浇灌或厂区绿化。

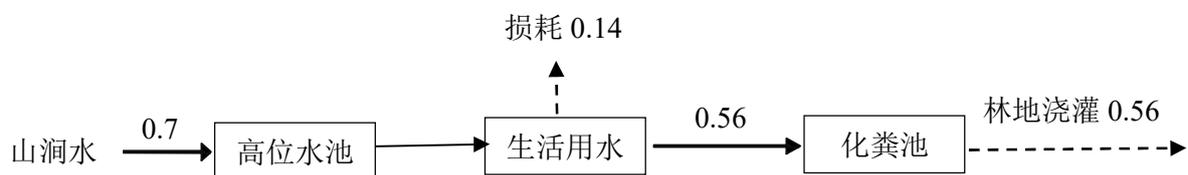


图3-4 矿区生活用水平衡分析图 单位：m³/d

(2) 采场初期雨水

本项目分 5 个采场：南矿区I号长石矿体设置为I号采场，采场面积约 630m²；南矿区II号长石矿体设置为II号采场，采场面积约 1220m²；北矿区III号长石矿体设置为III号采场，采场面积约 2720m²；北矿区IV号辉绿岩矿体设置为IV号采场，采场面积约 20400m²；北矿区V号辉绿岩矿体设置为V号采场，采场面积约 25740m²。

各采场初期雨水量可按下式计算：

$$V_{\text{雨水池}} = q \times \psi \times F \times t \times 60 \div 1000$$

式中：V_{雨水池}——初期雨水量，m³；

t ——降雨历时，min，取 15min；

ψ ——径流系数，本项目取 0.4。

F ——汇水面积，hm²，取各采场面积；

q ——设计暴雨强度，L/（s×hm²），广元市暴雨强度公式， $q=1234.955(1+0.633\lg p)/（t+7.492）^{0.608}$ ，其中，q ——设计暴雨强度 [L/（s·hm²）]；p ——设计降雨重现期，取 100 年。

经计算，各采场的初期雨水量分别为：I号采场 9.6m^3 、II号采场 18.5m^3 、III号采场 41.3m^3 、IV号采场 309.6m^3 、V号采场 390.6m^3 。

本项目拟在各采场地势较低处修建初期雨水收集池，初期雨水收集池容积分别为：I号采场 10m^3 、II号采场 20m^3 、III号采场 50m^3 、IV号采场 310m^3 （分两个：1个 150m^3 、1个 160m^3 ）、V号采场 400m^3 （分两个，每个 200m^3 ）。初期雨水沉淀澄清后用作场区洒水抑尘，不外排，不会对东河保护区水质造成污染，也不会对保护区浮游动物植物、底栖生物、鱼类及两栖类等水生生物造成不利影响。

（3）弃土场初期雨水

本项目设3个弃土场，南矿区I号弃土场：占地 2900m^2 。北矿区2号采场弃土场：占地 4500m^2 ，北矿区3#采场弃土场：占地 4700m^2 。弃土场水量采取经验公式计算：

各采场初期雨水量可按下式计算：

$$V_{\text{雨水池}} = q \times \psi \times F \times t \times 60 \div 1000$$

式中： $V_{\text{雨水池}}$ ——初期雨水量， m^3 ；

t ——降雨历时，min，取15min；

ψ ——径流系数，本项目取0.4。

F ——汇水面积， hm^2 ，取各采场面积；

q ——设计暴雨强度， $\text{L}/(\text{s} \times \text{hm}^2)$ ，广元市暴雨强度公式， $q = 1234.955(1 + 0.633 \lg p) / (t + 7.492)^{0.608}$ ，其中， q ——设计暴雨强度 [$\text{L}/(\text{s} \cdot \text{hm}^2)$]； p ——设计降雨重现期，取100年。

经计算，各采场的初期雨水量分别为：南矿区1#弃土场共计 44.03m^3 、2号采场弃土场 71.3m^3 、3号采场弃土场 71.4m^3 。

为了保证弃土场初期雨水冲刷不外泄对东河水质造成污染，项目设计在各弃土场下游较低处修建初期雨水收集池。

根据项目《水生生态影响分析专题报告》，弃土场收集池容积分别设置为：南矿区1#弃土场 250m^3 、北矿区2#弃土场 400m^3 、北矿区3#弃土场 400m^3 ，可以满足弃土场初期雨水的收集，保证不外排，收集的初期雨水回用于弃土场洒水降尘，不外排。

3.5 项目建设期污染物排放情况

主要为矿区建设，施工范围主要在露天采场范围内。

施工影响范围主要为场址及邻近区域、工业场到公路的道路，施工活动的影响主要为废气、废水、固体废物、噪声排放以及辅助生产设施建设对厂址区域自然、生态环境及周围居民生活的影响。其中以施工噪声、废气及道路开挖产生废土对环境的影响及场地设施建设对区域生态环境的影响比较显著。

3.5.1 施工噪声

项目施工期对区域声环境的影响主要来源于施工区的施工机械、运输车辆运行和物料装卸等施工过程产生的噪声，施工机械是主要噪声源。施工机械主要有挖掘机、推土机、搅拌机等，声压级在 64~100 dB (A) 之间，各施工机械噪声源强见表3-3。

表3-3 施工过程主要噪声源及噪声级

序号	机械名称	声级范围/dB (A)
1	自卸卡车	70~85
2	挖掘机	78~90
3	推土机	80~90
4	混凝土搅拌机	85~95
5	振捣机	64~85
6	设备安装	60~85

3.5.2 废气

施工活动大气污染源主要为施工扬尘。施工扬尘的主要来源有：现场道路、混凝土搅拌地、细颗粒材料的露天堆放场、土方堆场、渣石场等，均为无组织产生及排放，其中最主要的是道路扬尘和搅拌混凝土扬尘。

3.5.3 废水

施工过程废水影响主要包括：配料冲洗水及施工人员少量的生活污水。生活污水相对较少，主要污染因子为 COD_{Cr} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ ，经临时化粪池收集处理后用于周边林地浇灌，对环境影响较小。配料、冲洗等施工废水含有的污染物主要为 SS，施工废水中主要污染物浓度通常为 SS: 500 mg/L，该部分经收集沉淀后，用于厂区降尘水，对环境影响较小。

3.5.4 固体废物

施工期道路开拓产生弃土（石），建筑物的建设过程中产生废弃的建筑材料、建筑垃圾，施工人员产生生活垃圾。建筑材料、建筑垃圾等应及时清运，不能随意堆存，有关固废处置方式必须严格按照规范进行，按照规范处理后，对环

境的影响较小。生活垃圾不得随意丢弃，分类收集于场区垃圾桶内，定期交由当地环卫部门统一清运处理。

3.5.5 生态环境

生态影响主要是场地道路开挖、开采辅助设施（包括简易工棚等）对土地的扰动作用；**占用场地造成少量植被破坏、占用土地以及废土堆存等造成的短期水土流失加剧，对局部生态环境有不利影响**，其中以水土流失最为严重。随着施工结束，场地的硬化和绿化，可使水土流失得到有效控制。

3.6 项目运营期污染物排放情况

3.6.1 废气

项目运营期废气污染源主要是粉尘，排放粉尘的区域（工序）分别为开采工作面、钻孔与凿岩、破碎作业、矿石堆场、装卸、弃土场、运输、爆破此外还有汽车尾气、爆破炮烟等。

3.6.1.1 开采剥离粉尘

本项目开采区表土剥离层较薄，表层剥离过程采用挖掘机直接剥离，围岩剥离采用爆破方式进行剥离。在挖掘机剥离过程中会产生的一定量的粉尘量，是无组织粉尘主要的产生环节之一，根据矿山开采资料对比，剥离生产作业强度和范围比建设期均有一定程度的增强，生产作业设备也相应增加，因此，粉尘污染源强也相应增大。项目开采阶段采取湿式剥离作业，通过洒水可有效减少表土剥离过程中扬尘的产生数量。

3.6.1.2 钻孔与凿岩粉尘

根据本矿山的开采设计方案，项目穿孔设备选用 2 台开山牌轻便型潜孔冲击器，并配备 1 台 $13\text{m}^3/\text{min}$ 空压机。此外，矿山处理底根、修路、采准等辅助作业。在钻孔与凿岩过程中产生粉尘，据卫生防护职业部门对矿山开采工作面实测资料表明：粉尘的产生强度为 4.8 g/s ，在无防尘设施的情况下，一台钻机附近空气中的粉尘浓度平均值为 448.9 mg/m^3 左右，最高可达 1373 mg/m^3 。凿岩钻孔粉尘影响范围一般在 20m 以内，因此只对采石工人产生影响。

本项目每次钻孔时间持续时间估算为 30 min，则每次钻孔产生的粉尘量为 8.64 kg，项目每年钻孔次数估算为 40 整次，则粉尘的产生量为 0.35t/a。在开采过程中采用潜孔钻机进行穿孔，凿岩、穿孔过程全程配套喷洒冷却水，洒水过程抑尘效果明显，抑尘效率达 80%，洒水后粉尘产生浓度约为 $1.2\sim 1.5\text{mg/m}^3$ ，粉尘排放量为 0.07t/a。

3.6.1.3 爆破废气

本项目采用露天开采方式，矿山爆破过程会产生含 CO、CO₂、NO_x 等的爆破炮烟气体，同时还会产生爆破粉尘。

CO 和 NO₂ 为有毒有害气体，产生量与炸药使用量等有关。正常生产时，每 5 天爆破一次，每次持续时间按 15 min 计。炸药消耗量为 43.9 t/a，炮烟中 NO₂、CO 的产生量分别按 18.7 g/kg、9.3 g/kg，爆破时 NO₂、CO 年产生量分别约为 0.073t/a、0.036 t/a。由于本项目为露天爆破，大气扩散能力强，特别是风速较大时，有害气体难以积聚，很快会稀释、扩散。

爆破时粉尘产生量与爆破强度、面积、时间、岩石的湿度、硬度等有关，由张兴凯、李怀宇发表于《金属矿山》上的《露天矿爆破粉尘排放量的计算分析》文章可知，当一次爆破用炸药量为 10 t 时爆破粉尘的排放量为 542 kg，本项目爆破炸药量约为 43 t/a，粉尘的产生量 2.3 t/a。在洒水除尘较好的情况下，抑尘效率达 80%，因此本项目爆破时粉尘排放量约为 0.23 t/a。

3.6.1.4 破碎粉尘

破碎主要为矿区初加工破碎。采出的辉长岩矿石经给料机至颚式破碎机直接破碎；大于 0.7m 的大块矿石送至给料机至圆锥式破碎机进行二次破碎。产生粉尘的环节主要有破碎过程。

辉长岩在开采时已对大于 0.7m 的石块进行破碎，故本项目颚式破碎机的年需破碎石量为 30 万 t/a，圆锥式破碎机年需碎石量为 30 万 t/a。

对于破碎产尘量引用根据《逸散性工业粉尘控制技术》中表 18-1，同时类比同类项目，本项目只涉及破碎无筛分工序，因此类比同类项目，一次破碎粉尘产生量 0.01kg/t 产品，二次破碎粉尘产生量 0.15 kg/t 产品。

表3-5 无组织粉尘排放系数 单位：kg/t

项目	一级破碎	二级破碎	皮带传送
系数	0.01	0.015	0.01

颚式破碎机在无控制措施下粉尘产生量为 3t/a，项目工作制度为每年工作 300 天，每天一班，每班 8 小时，即粉尘产生量为 1.5kg/h；圆锥式破碎机在无控制措施下粉尘产生量为 4.5t/a，即 2.25kg/h，皮带传送无控制措施下粉尘产生量为 3t/a，项目工作制度为每年工作 300 天，每天一班，每班 8 小时。

对颚式破碎机以及圆锥破碎机进行密闭，使破碎及在密闭间内进行，减少无组织排放。同时在进料口、出料口使用喷淋进行降尘；皮带输送机安装喷淋降尘。采取以上措施后除尘效率能够达到 90%。则颚式破碎机在经过喷淋降尘后粉尘产生量为 0.3t/a，即粉尘产生量为 0.125kg/h；圆锥式破碎机在无控制措施下粉尘产生量为 0.45t/a，即 0.1875kg/h，皮带传送经过喷淋降尘后粉尘产生

量为 0.3t/a，即粉尘产生量为 0.125kg/h

3.6.1.4 运输扬尘

项目以公路运输为主，因此物流运输将产生扬尘。运输扬尘源强可以采用经验公式：

$$Q_i = 0.0079U \times W^{0.85} \times P^{0.72}$$

$$Q = \sum Q_i$$

式中： Q_i ——每辆汽车行驶扬尘量，kg/km；

Q ——每辆运输总扬尘量，t/a；

U ——汽车速度，km/h；

W ——汽车重量，t；

P ——道路表面粉尘量，kg/m²，本项目取 0.6 kg/m²。

本项目年开采量为 30 万吨/年，车型以载重量 20t 计，年平均需卡车运输 15000 辆次，即空载和满载车流量均为 15000 辆次，进出 20t 载重卡车满载时重约 25 t，空载时以 5 t 计，汽车在矿区行驶速度按 10 km/h 计，在矿区行驶距离按 0.3 km/辆次，经计算矿区内汽车道路扬尘排放量约为 1.9t/a，采取洒水降尘措施后，除尘效率可达 90%以上，则采场的粉尘排放量为 0.19t/a。

3.6.1.5 装载起尘量

项目采出的矿石用自卸车进行装卸运输，在装卸过程中会产生粉尘。根据《逸散性工业粉尘控制技术》，装卸粉尘的产生系数为 0.02kg/t 矿石。项目年产矿石量为 30 万 t/a，则粉尘产生量为 0.6t/a。通过装卸过程中降低物料的抛洒高度、经常洒水降尘，粉尘的去除率可达 90%以上，故本项目装载粉尘排放量为 0.06t/a。

3.6.1.6 矿石堆场扬尘

国内外学者和工程技术人员对在风蚀作用下颗粒物的输送和扩散做过许多研究，并在实践中总结了一些推算的经验公式。影响扬尘的因素主要有风速、堆场几何形状、堆密度、水分含量。矿石扬尘量计算模式采用修正后的《秦皇岛沙石料装卸中对起尘机理扩散规律的研究》推荐的起尘公式进行计算。

$$Q = 2.1 \times G \times (V_i - V_0)^3 \times e^{(-0.556W)} \times f \times a$$

其中：Q——堆场起尘量，(kg/a)；

G——堆场储量，t/a；

V_i ——35 米上空的风速，5m/s；

V_o ——颗粒起动风速，取4.4m/s；

W——堆料含水量，10%；

f——风速的年频率，40%；

a——大气降雨修正系数，取 1。

根据矿山开采设计方案，项目年产 30 万吨辉长岩矿石，采出的矿石及时运输出售，常年堆放在场区的矿石约 0.5 万 t。根据以上公式计算得出的矿石堆场起尘量为 0.86t/a。在矿石堆场加设密布网，设置洒水装置，抑尘效率可达 90%以上，则矿石堆场扬尘排放量为 0.086t/a。

3.6.1.7 弃土场扬尘

弃土场扬尘的计算方式同矿石堆场扬尘计算方式，则计算弃土场起尘量为 0.86t/a。环评要求在矿石堆场加设密布网，设置洒水装置，及时绿化，抑尘效率可达 90%以上，则弃土场扬尘排放量为 0.086t/a。

3.6.1.8 设备燃油废气

项目燃油废气主要来自于挖掘机、铲车的柴油机和运输车辆燃油产生的废气，由于运输车辆产生的大气污染源为非固定污染源，其影响范围主要为矿区周围环境空气质量。燃油过程废气及污染物产生情况计算废气量可以采用系数推算法计算，公式如下：

$$V_Y = 1.11 \times \frac{Q}{1000} + (\alpha - 1) V_0$$

式中： V_Y ——实际烟气量产生系数 (Nm³/kg 油)

Q ——0#柴油低位发热值，10300Kcal/kg；

α ——过剩空气系数，1.4；

V_0 ——理论空气需要量，按下式计算：

$$V_0 = 0.85 \times \frac{Q}{1000} + 2$$

项目年耗柴油约 30 吨，燃烧废气产生量为 4.71×10⁵ Nm³/a。根据对柴油机的管理，项目必须采用达到 GB 17691-2005《车用压燃式、气体燃料点燃式发动机与汽车排气污染物排放限值及测量方式（中国 III、IV、V 阶段）》中“中国 IV 阶段”排放限值的运输车辆，并使用达到 GB 252-2000《轻柴油标准》质量要求的轻柴油。根据《环境保护实用数据手册》，0#轻质柴油的燃烧污染物排放系数见

表3-6。

表3-6 0#轻柴油污染物产生系数

柴油类型	烟尘	SO ₂	NO _x	比重	S
0#轻质柴油	1.5 g/L	S×17 g/L	2.8 g/L	850 kg/m ³	0.1%

注：1t柴油=1176L柴油

项目年燃烧柴油 30 吨，计算得烟尘产生量为 0.053t/a；SO₂ 产生量为 0.0006t/a；NO_x 产生量为 0.098t/a。

3.6.2 废水

据项目的生产工艺分析，生产过程中的产生粉尘环节需要加水抑尘。在抑尘过程中，水全部进入石料，并以各种方式蒸发、损失，项目抑尘过程中无废水产生，抑尘用水不进行循环使用。

本项目废水主要为采场的初期雨水、矿石堆场的淋溶水、矿石堆场的初期淋溶水、生活污水。

本项目为露天开采，开采区域无地下水涌水、突水及岩溶水泄漏。

3.6.2.1 采场的初期雨水

本项目分 5 个采场：南矿区I号长石矿体设置为I号采场，采场面积约 630m²；南矿区II号长石矿体设置为II号采场，采场面积约 1220m²；北矿区III号长石矿体设置为III号采场，采场面积约 2720m²；北矿区IV号辉绿岩矿体设置为IV号采场，采场面积约 20400m²；北矿区V号辉绿岩矿体设置为V号采场，采场面积约 25740m²。

各采场初期雨水量可按下式计算：

$$V_{\text{雨水池}} = q \times \psi \times F \times t \times 60 \div 1000$$

式中：V 雨水池——初期雨水量，m³；

t ——降雨历时，min，取 15min；

ψ ——径流系数，本项目取 0.4。

F ——汇水面积，hm²，取各采场面积；

q ——设计暴雨强度，L/（s·hm²），广元市暴雨强度公式， $q = 1234.955(1 + 0.633 \lg p) / (t + 7.492)^{0.608}$ ，其中，q ——设计暴雨强度 [L/（s·hm²）]；p ——设计降雨重现期，取 100 年。

经计算，各采场的初期雨水量分别为：I号采场 9.6m³、II号采场 18.5m³、III号采场 41.3m³、IV号采场 309.6m³、V号采场 390.6m³。

本项目拟在各采场地势较低处修建初期雨水收集池，初期雨水收集池容积分

别为：I号采场 10m³、II号采场 20m³、III号采场 50m³、IV号采场 310m³（分两个：1个 150m³、1个 160m³）、V号采场 400m³（分两个，每个 200m³）。初期雨水沉淀澄清后用作场区洒水抑尘，不外排，不会对东河保护区水质造成污染，也不会对保护区浮游动物植物、底栖生物、鱼类及两栖类等水生生物造成不利影响。

3.6.2.2 弃土场初期雨水

本项目设 3 个弃土场，南矿区 I 号弃土场：占地 2900m²。北矿区 2 号采场弃土场：占地 4500m²，北矿区 3#采场弃土场：占地 4700m²。弃土场水量采取经验公式计算：

各采场初期雨水量可按下式计算：

$$V_{\text{雨水池}} = q \times \psi \times F \times t \times 60 \div 1000$$

式中： $V_{\text{雨水池}}$ ——初期雨水量，m³；

t ——降雨历时，min，取 15min；

ψ ——径流系数，本项目取 0.4。

F ——汇水面积，hm²，取各采场面积；

q ——设计暴雨强度，L/（s·hm²），广元市暴雨强度公式， $q=1234.955(1+0.633\lg p)/(t+7.492)^{0.608}$ ，其中， q ——设计暴雨强度 [L/（s·hm²）]； p ——设计降雨重现期，取 100 年。

经计算，各采场的初期雨水量分别为：南矿区 1#弃土场共计 44.03m³、2 号采场弃土场 71.3m³、3 号采场弃土场 71.4m³。

为了保证弃土场初期雨水冲刷不外泄对东河水质造成污染，项目设计在各弃土场下游较低修建初期雨水收集池。

根据项目《水生生态影响分析专题报告》，弃土场收集池容积分别设置为：南矿区 1#弃土场 250m³、北矿区 2#弃土场 400m³、北矿区 3#弃土场 400m³，可以满足弃土场初期雨水的收集，保证不外排，收集的初期雨水回用于弃土场洒水降尘，不外排。

3.6.2.3 工业场地其它废水

工业场地其它废水有洒水降尘，洒水抑尘中用水被矿石吸收及自然蒸发。

3.6.2.4 生活污水

营运期间，矿区及破碎加工劳动定员均为 7 人，故本项目总劳动定员人数为 14 人。工作人员以项目附近的村的居民为主。工作的生活用水量平均按 100

L/（人·d）计，则工作的生活用水量为 1.4 m³/d（即 392t/a），生活污水量按用水量的 80%计，则生活污水量为 313.6t/a。生活污水产生经化粪池处理后用于对周围林地进行浇灌，不排入河溪，对环境造成影响较小。生活污水排放情况见表 3-7。

表3-7 生活污水排放情况一览表

项目		COD _{Cr}	BOD ₅	SS	NH ₃ -N
生活污水排放量： 313.6t/a	处理前污染物浓度 (mg/L)	250	200	200	30
	产生量 (t/a)	0.078	0.063	0.063	0.009
	处理后污染物浓度	200	150	150	25
	排放量 (t/a)	0.063	0.047	0.047	0.008

3.6.3 固体废物污染因素分析

运营期固废主要有剥离的表土及生活垃圾等。本项目主要为开采长石以及辉绿岩，开采的石方全部利用加工外售，无废石产生，主要为弃土。

(1) 弃土

生产期弃土主要包括剥离的土以及弃土场区开挖的表土。

根据本项目水土保持方案，项目生产前进行表土剥离，生产中产生的弃土挖方量为 13.87 万方，回填 9.78 万方，弃土弃方 4.09 万 m³。弃方和剥离表土堆放于 3 处弃土场中。

1) 南矿区弃土场设计：

根据本项目水土保持方案及现场调查，弃土地较为宽敞，弃土场呈斜坡堆放。其中南矿区弃土场面积 0.29hm²，堆放高度最高在 7m 左右，设计堆放边坡 1:1.5，计算堆放容积为 2.1 万 m³。

2) 北矿区渣场设计：

2#弃土场面积 0.45hm²，堆放高度最高在 7m 左右，设计堆放边坡 1:1.5，计算堆放容积为 3.15 万 m³。3#弃土场面积 0.47hm²，堆放高度最高在 7m 左右，设计堆放边坡 1:1.5，计算堆放容积为 3.3 万 m³。

南北 2 个矿区设计总堆放容积为 8.55 万 m³。设计容量与实际堆土量 7.73 万 m³ 对比，弃土场规划的设计容量满足实际弃渣量并考虑了一定的扩大，为后期实际施工时土石方总量变化也提供了一定的容量保证。在堆渣场上方及两侧设计截排水沟，防止场外雨水冲刷。各弃土场根据现场地形条件设置挡渣墙，设计拦渣

率 100%。

环评要求在堆土场四周设置截排水沟、修建挡土墙，防止场外雨水冲刷。

项目使用破碎机等设备均由第三方进行维修，产生得的废油棉纱、废机油等维修方负责处置。本项目区域内不暂存。

(2) 生活垃圾

项目矿区员工有 7 人，破碎员工有 7 人，共计 14 人。每人每天产生生活垃圾约 0.5kg，则生活垃圾产生量为 1.96t/a。生活垃圾统计收集后，定期交由环卫部门统一处理。

3.6.4 噪声污染源分析

3.6.4.1 设备噪声

本项目相关的设备及对应的噪声声压级的相关情况，详见表 3-8。

表3-8 项目主要生产设备及对应声压级一览表

序号	设备名称	数量	噪声源强 dB(A)	措施及效果	备注
1	轻型潜孔钻机	3 台	98	隔声罩，减震垫、选用低噪声设备 加强维护，可降低 15 dB(A)	频发非稳态
2	颚式破碎机	2 台	93		稳态
3	圆锥式破碎机	1 台	95		稳态
4	给料机	2 台	90		稳态
5	空压机	1 台	95		频发非稳态
6	挖掘机	2 台	90	加强养护	频发非稳态
7	装载机	4 台	80	降低车速、加强养护	非稳态噪声
8	自卸车	5 辆	80		非稳态噪声

3.6.4.2 爆破震动

采矿爆破工序，特别是钻孔爆破可以产生地面振动。在均质、坚固的岩石中当有足够的炸药爆破能量并与岩石的爆破性能相匹配，而且还有相应的最小抵抗线等条件下，岩石中的药包爆炸后，首先在岩体中产生冲击波，对靠近药包的岩壁产生强烈作用，在药包附近的岩石会被挤压或被击碎，形成压碎圈和破裂圈。接着冲击波衰减成为应力波，当应力波通过破碎圈后，由于它的强度迅速衰减，再也不能引起岩石的破裂，而只能引起岩石质点产生弹性振动这种弹性振动是以弹性波（即振动波）的形式向外传播，造成地面振动，振动波强度随着远离爆破中心而减弱，直至消失。爆破震动可造成爆破区周围建筑物和构筑物破坏，并使人产生烦躁不安等不良影响。

本项目矿区爆破采用多排多孔微差控制爆破的采矿方法，自上而下分层开

采，水平分层采掘。布孔采用双排的布孔方式，起爆网路采用非电毫秒导爆管起爆系统，采用毫秒延时爆破非电毫秒雷管。一般通过计算来确定最多一段的同时起爆药量和起爆延时毫秒数，它比多药包齐发爆破有很多优点：改善破碎质量，控制爆破作用方向，降低炸药单耗量，有利于增加爆破量，减少爆破次数。对环境保护尤其重要的是它能降低爆破震动效应，这是因为药包以低于 15 毫秒的时间间隔起爆先后产生的震动波会相互干扰，应力波的迭加作用和岩块之间的碰撞作用使被爆岩体获得良好的破碎，并减弱震动波强度，从而减少爆破震动对震区周围环境的破坏作用。此外，全部中深孔分组先后起爆，每组的炸药量比总药量减少许多，因此也减弱了地震效应，并且产生的噪声强度也相应降低。

3.7 项目污染源排放情况

项目污染源排放情况见表3-9。

表3-9 拟建项目污染源排放情况一览表

类别		产生情况		排放情况		治理措施	排放形式	
		数量	浓	数量	浓度			
大气	粉尘	钻孔凿岩	0.35t/a	/	0.07t/a	/	洒水降尘	无组织排放
		破碎场	10.5t/a	/	1.05t/a	/	密闭设备、喷淋降尘	
		运输	1.9t/a	/	0.19t/a	/	洒水降尘	
		装卸	0.6t/a	/	0.06t/a	/	洒水降尘	
		矿石堆	0.86t/a	/	0.086t/a	/	洒水降尘	
		弃土场	0.86t/a	/	0.086t/a	/	洒水降尘	
		爆破	2.38t/a	/	0.23t/a	/	洒水降尘	
水	生活污水	污水量	313.6t/	/	313.6t/a	/	用于周围林地进行浇灌	不外排
		CODCr	0.078	250	0.063t/a	200		
		BOD5	0.063	200	0.047t/a	150		
		NH3-N	0.009t/	30	0.008t/a	25		
	初期雨水	采场弃土场	/	/	/	/	初期雨水池收集后用于矿区洒水降尘	不外排
声	噪声	70~100dB(A)	/	70~100dB(A)	/			
固废	弃土	4.09万	/	4.09万m ³ /a	/	弃土场		
	生活垃圾	1.96t/a	/	1.96t/a	/	环卫部门收集	不外排	

4 区域环境概况

4.1 自然环境概况

4.1.1 地理位置

广元市位于四川省北部，地理座标在北纬 31° 31′至 32°56′，东经 104°36′，至 106°45′之间，北与甘肃省陇南市的武都县、文县、陕西省汉中的宁强县、南郑县交界；南与南充市的南部县、阆中市为邻；西与绵阳市的平武县、江油市、梓潼县相连；东与巴中市的南江县、巴州区接壤。幅员面积 16314 平方公里。

项目位于旺苍县正源乡竹园村、英萃镇新建村、黄洋镇黄洋村。旺苍县位于川陕两省交界的米仓山南麓，隶属广元市。东邻巴中市南江县，西接朝天区、利州区和昭化区，南与苍溪县毗邻，北和陕西省的南郑、宁强县接壤。地理坐标为东经 105°58′24″至 106°46′2″，北纬 31°58′45″至 32°42′24″。东西长约 75 公里，南北宽约 81 公里。全县幅员面积为 2975.864 平方公里。

4.1.2 气候气象

广元市属于亚热带湿润季风气候。广元地处秦岭南麓，是南北的过渡带，即有南方的湿润气候特征，又有北方天高云淡、艳阳高照的特点。南部低山，冬冷夏热；北部中山区冬寒夏凉，秋季降温迅速。年平均气温 16.1℃，七月份气温 26.1℃，元月份气温 4.9℃。年降雨量 800-1000 毫米，日照数 1300-1400 小时，无霜期 220-260 天，四季分明，适宜生物繁衍生息。但自然灾害，特别是旱、涝灾害频繁。

旺苍属中亚热带湿润季风气候,因特殊的地理地貌影响，四季分明，雨量充沛，光热资源丰富，无霜期较长，山地气候明显。全年平均气温 16.1℃，历年最高气温 39.0℃，出现在二〇〇一年七月十四日；历年最低气温为-7.2℃，出现在一九七五年十二月十五日；全年无霜期 260 天，年平均降雨量 1200mm，年最多降雨量为 2092.4mm，出现在一九八一年，年最少降雨量为 728.8mm，出现在一九七九年，历年年平均日照时数为 1355.3 小时。

1、温度：

旺苍县的气温由于受海拔高度和地理位置的影响，一般为北部山区比南部偏低 3~-4℃。一月份平均气温 6.1℃为全年最冷月份，七月平均气温 27.3℃为全年最热月份，气温月较差 21.0℃。春季气温回升较快，秋季气温下降也较快，盛夏气温较为稳定。历年日平均气温 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的积温为 5922.9℃， $\geq 5^{\circ}\text{C}$ 的积温为 5707.6℃(2

月 7 日至 12 月 23 日), $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为 5083.1°C (3 月 18 日至 11 月 18 日), $\geq 20^{\circ}\text{C}$ 的积温为 3158.4°C 。气温空间变化是由南向北, 从山谷到山顶逐渐降低。

2、降水:

年平均降水量 1203.8mm , 降雨量年较差达 1362.6mm , 80% 的年份降雨量在 1000mm 以上, 春季降雨量占全年的 17.8%, 夏季降雨量占全年的 51.9%, 秋季降雨量占全年的 27.9%, 冬季降雨量占全年 2.4%。由于降雨量在各年度时空分布不匀, 常给我县造成干旱和洪涝等自然灾害。干河——正源——尚武一线以西年平均降水量在 1000mm 以下, 檬子---英翠---加川一线以东的年平均降水量在 1100mm 以上。

矿区内气候属四川盆地边缘亚热带湿润季风气候, 冬寒夏热, 四季分明, 年气温 $-6\sim 36.3^{\circ}\text{C}$, 年平均气温 16.2°C , 7~9 月为雨季, 春冬两季雨量小, 年降雨量 1170.4mm , 12 月至次年 3 月为冰冻期, 年平均无霜期约 240 天。

4.1.3 地形地貌、地质

1. 地形地貌

广元市处于四川北部边缘, 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; 龙门山北东—南西向斜插市西; 市南则由剑门山、大栏山等川北弧形山脉覆盖广。地势由北向东南倾斜, 山脊相对高差达 3200 余米。摩天岭山脊海拔由西端最高点 3837 米 (大草坪) 向东下降至 2784 米, 向南则急剧下降到 800 米。龙门山接摩天岭居青川全境及利州区西部。

山脊海拔由北至南从 3045 米 (轿子顶) 降到 1200 米。山顶尖削, 坡面一般在 25 度以上; 河谷深切, 相对高差在 600--800 米间。米仓山居朝天区全境旺苍县城至广元一线以北, 山脊海拔从北向南由 2276 米 (光头山) 下降到 1368 米 (石家梁), 坡面多在 25 度以上, 山顶浑圆。河谷深切相对高差一般在 500--800 米间。川北弧形山脉居元坝区、旺苍县城以南, 及苍溪、剑阁两县全境。海拔从北而南由 1200 余米下降到 600 余米。河谷切割亦深, 多呈“V”形。相对高差在 200--500 米间。山顶平缓, 多呈台梁状, 坡面一般在 12 度左右。

在龙门、米仓山前缘与盆北弧形山交接地带, 形成了一条狭长的山前凹槽。称为“米仓走廊”。范围东起旺苍普济、西至下寺镇, 东西长 137.6 公里, 南北宽 5 公里, 其中堆积地形较为发达, 呈现河谷平坝之景观。

旺苍县境内山、丘、坝兼有, 地势北高南缓, 腹部低平, 形成一条东西走向长廊, 横贯全境。相对海拔 380—2281 米。北部 2000 米以上之东、西鼓城山、光

头山、云雾山（国华）、汉王山、老君山、欧家平（蒙子）等群峰雄踞，构成米仓山西段主体。地势自北东向南西延缓降低，形成北东、南西向岭脊。旺苍县整个地形的总趋势和地貌类型组合，按自然地理特征分为：白水至金溪沿公路一线，海拔在 1000—1200 米以下，属低山区及丘陵平坝区；公路沿线以南，属低山区；公路一线以北，海拔在 1300 米以上，属中低山区。据四川省农业地貌类型分类，境内地貌划分为平坝、阶地、低丘、高丘、低山、中山、山源七个类型。

旺苍县境内有西鼓城山、光头山、云雾山（国华）、汉王山、老君山、欧家平（蒙子）等群峰雄踞，相对海拔 380—2281 米。北部 2000 米以上。鼓城山位于广元市旺苍县东北部，由东、西鼓城山和七里峡、百龙宫、鹿溪亭、东河水库等 100 多个景点组成。景区以山、林、水、泉、洞庭湖、瀑构成景观，自然巧妙地组成雄、险、奇、秀、幽、雅兼具的特色。主景鼓城山海拔 1200—2270 米；方圆 80 多千米，东西两山对峙，开头皆具鼓形而得名。原始森林、次生林和亚高山灌丛草甸中栖息着猕猴、金猫、云豹、林麝、毛冠鹿等珍贵动物，其他尚有爬行类和两栖类动物数十种，鸟类 160 余种。

矿区位于米仓山隆起西段南缘，为中、深切的中高山山地地貌类型。总体地形为东西高中间低，沿河谷形成南北向凹地。海拔标高一般为 550~1400m，相对高差 850m。区内沟谷发育，多为季节性冲沟，大气降水均沿沟谷汇入东河，东河为区内主要地表河流，受季节影响较大，流量较大，坡降比为 10‰左右，河面标高为 570m，最高洪水位标高为 575m，流量约 20m³/s，区内大气降水均沿冲沟、溪流汇聚于东河，流入嘉陵江，属嘉陵江水系。

2. 地质构造

矿区内地层主要出露第四系及上太古界~下元古界后河口群河口岩组（Hh）：岩性为灰色细粒黑云母斜长变粒岩、二云斜长变粒岩以及厚度不等的透镜状、条带状、似层状深灰色细粒斜长角闪片岩，少量的灰色中粒黑云母斜长片麻岩、二云斜长片麻岩。此段岩性以矿物粒度细、斜长角闪岩夹层多为特点，与上覆后河岩群汪家坪组（Hw）呈断层接触。其厚度大于 2274.56m。

第四系浮土（Q4）：由残积、坡积、洪积混合成因形成的粘土质粉砂、碎石组成，厚度 0~10m 不等，沿溪沟两侧和缓坡、凹地分布。矿区范围内第四系零星出露。

本区属米仓山台穹基低隆起西端南缘，地层倾向一般为北西，局部倒转为倾向南，无大的褶皱构造，但小的褶皱、揉皱发育。本次调查，在矿区内尚未发现

断层通过，但节理裂隙较发育，矿区内主要发育一组，顺坡向节理，产状： $140^{\circ} \angle 76^{\circ}$ ，一般为 2~5m/条，矿山正在采矿时应特别注意该组节理，易沿该节理发生化塌现象。

矿区按《四川省工程地质分区图》划分，属中山较稳定工程区米仓山工程地质亚区，主要特征表现为新构造运动大面积间隙性微弱抬升，地应力以挤压作用为主。区内为无震或弱震区，根据由全国地震区划图编制委员会编制，经国家质量监督检验检疫总局和国家标准化管理委员会批准，自 2008 年 6 月 11 日起实施的《中国地震动参数区划图》（GB 18306—2001）国家标准第 1 号修改单划分，该地区地震动峰值加速度值为：0.05g，地震基本烈度为 VI 度。因此，区域地壳为基本稳定区。

4.1.4 水文

1. 地表水

广元市境内河流属长江水系。集域面积在 50 公里以上的大小支流有 80 多条，主要通航河流有嘉陵江、白龙江、东河、清江河等，这些河流均汇集到嘉陵江至重庆注入长江。广元市境内河流以嘉陵江为主干，有白龙江、清水河、东河、木门河等 75 条河流，水量丰富，流速急、落差大，水能蕴藏量为 270 万千瓦，发展水电事业很有前途。目前有宝珠寺、紫兰坝等大中型水电站和即将竣工的亭子口水利枢纽工程。广元水域面积 89.47 万亩，水资源总量 67.42 亿立方米，地表水资源总量 57.8 亿立方米，水能蕴藏量 270 万千瓦，可开发量 186 万千瓦，已开发 73.2 万千瓦。

旺苍县境内大小河、溪计 1584 条，有名称的河溪 147 条。沟河较密，西北和东部较稀，大都河谷深切，自然落差大，呈树枝羽网状分布，有嘉陵江和渠江两大水系。东河、西河、黄洋河、白水河、李家河等及其支流，为嘉陵江水系。清江、后坝河、寨巴河、洛平河及其支流，为渠江水系。

旺苍县水能资源丰富，境内有主要河流 8 条，水能蕴藏量 45 万多千瓦，可开发量在 10 万千瓦以上。地表有人工小型水库 31 座，塘 1408 口。境内属嘉陵江水系的有东河、西河、黄洋河、白水河、李家河及其支流，属渠江水系的有三江河、清江、寨巴河、洛平河及其支流。

矿区内溪流发育，多为季节性冲沟，大气降水均沿溪沟汇入东河，东河为区内主要地表水体，受季节影响较大，流量较大，坡降比为 10‰左右，河面标高为 +570m，为当地最低侵蚀基准面，最高洪水位标高为 575m，流量约 $20\text{m}^3/\text{s}$ ，区内

大气降水均沿冲沟、溪流汇聚于东河，流入嘉陵江，属嘉陵江水系。

矿区位于东河北西坡，矿区范围内无大的地表水流，主要发育季节性冲沟，旱季无水，暴雨时水位上涨较快，暴雨过后，水位就会迅速消退，对矿山开采影响较小，矿山申请最低开采标高为+640m，矿山开采不受河水上涨的影响。

2. 地下水

矿区属盆周岩溶裂隙水区，主要含水层为第四系及上太古界~下元古界后河口群河口岩组（Hh）中的细粒黑云母斜长变粒岩、二云斜长变粒岩裂隙水含水层，以及黑云母二长花岗岩裂隙水含水层，其中的千枚岩、片岩隔水层出露厚度不大，地层表现为单斜构造，出露位置较高，岩石节理、裂隙、岩溶发育，导致区内地下水赋存条件差，富水性弱，地下水补给以大气降水为主，其径流特征为沿裂隙和层面运移，地下水主要流向为南西向；

该区岩层的含水性除与裂隙发育程度有关外，主要受岩性层控制，细粒黑云母斜长变粒岩、二云斜长变粒岩为区内的主要含水层，千枚岩、片岩为区内主要隔水层；按岩性划分岩层的含水性如下：

①第四系孔隙潜水含水层：为松散坡积物，岩性混杂，透水性好。主要分布于山麓和冲沟两侧，地下水在地形有利的部位富积集，在堆积前缘出露成泉，多为季节性下降泉，流量小，为次要含水层。

②细粒黑云母斜长变粒岩、二云斜长变粒岩裂隙水含水层，为区内主要含水层，主要赋存于上太古界~下元古界后河口群河口岩组（Hh）中。

矿区受溪流长期侵蚀切割，多形成陡崖，而其河床部位形成相对较缓的坡地。矿区矿体出露位置一般较高。位于当地最低侵蚀准面之上，矿山开采不受洪水季节的影响，但矿石运输要受涨水的影响，矿区水文地质条件简单。

4.1.5 动物、植被、生物多样性

广元市境内分布野生动物 400 余种，其中大熊猫、金丝猴、牛羚等国家和省级重点保护野生动物就达 76 种。分布境内野生植物 2900 多种，仅珍贵野生木本植物 832 种，其中：珙桐、水青树、连香树、领青木、剑阁柏等国家级重点保护植物 34 种。列入联合国《濒危野生动植物国际贸易公约》红皮书的野生动植物就有 40 余种。

广元市是全国中药材主产区之一。现有药用植物 2500 多种，药用动物 90 余种，其中属于“三级标准”的大宗品种 357 个，常用 500 个配方品种中，该市就有 317 种。自然蕴藏量达 11000 吨，地产常用药材有杜仲、天麻、紫胡根、皱皮木

瓜、火麻仁、辛荑花、冬花等品种。野生蕴藏量达 100 吨以上的常用品种有五
味子、泡参、车前草等 25 种。全市现有中药材总面积 75 万亩，其中：川明参 3
万亩，柴胡 4 万亩，黄姜 3.5 万亩，瓜蒌 2 万亩，天麻 100 万窖，杜仲 50 万
亩，已建成基地乡镇近 90 个。旺苍县被命名为全国杜仲基地县，杜仲占中国种
植面积的 10%；苍溪县川明参占全国该品种总量的 50%；青川天麻、剑阁柴胡
质量名列中国同类产品之首。

旺苍县境内有动物 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。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。

本项目位于农村地区，由于受人类活动频繁干扰，评价区内已不存在大型野
生动物，区内现存的主要为蛇类、鼠类、鸟类、昆虫等常见小型野生动物。

根据现场调查项目不在四川汉王山东河湿地省级自然保护区范围及米仓山
自然保护区范围内，项目不在米仓山大峡谷风景区范围内。

4.2 社会环境概况

4.2.1 行政区划与人口

旺苍全县幅员面积为 2975.864 平方公里。辖东河、嘉川、白水、尚武、张
华、木门、黄洋、普济、三江、金溪、五权、高阳、双汇、英萃、国华 15 镇，
龙凤、大河、九龙、万家、柳溪、农建、化龙、大两、燕子、水磨、鼓城、万
山、正源、天星、檬子、福庆、枣林、麻英、盐河、大德 20 乡，静乐寺、陈家
岭、磨岩 3 个社区街道办事处。352 个村民委员会，9 个居民委员会，435 个村
民小组，30 个居民小组，总人口 46.8 万。县人民政府驻地东河镇。

4.2.2 经济状况

国民经济平稳快速增长。全县实现生产总值 58.99 亿元，比上年增长
16.3%。其中：第一产业增加值 12.45 亿元，增长 4.4%；第二产业增加值 30.16
亿元，增长 27.5%；第三产业增加值 16.38 亿元，增长 9.2%。三次产业对经济增

长的贡献率分别为 6.5%、76.2%、17.3%，分别拉动经济增长 1.1、12.4、2.8 个百分点。经济结构进一步优化。第一、二、三产业的结构比由上年的 24.2:45.3:30.5 调整为 21.1:51.1:27.8，其中第二产业比重比上年提高了 5.8 个百分点，第一产业比重下降 3.1 个百分点。民营经济快速发展。全县民营经济实现增加值 32.14 亿元，比上年增长 19.0%，占 GDP 的比重为 54.5%，比上年提高 1.6 个百分点，对 GDP 增长的贡献率为 61.5%。工业化、城镇化进程加快。工业化率达到 47.7%，比上年提高 6.2 个百分点，工业对经济增长的贡献率为 74.3%，工业拉动经济增长 12.1 个百分点。城镇化率达到 31.4%，比上年提高 1 个百分点。

4.2.3 基础设施

交通建设成效明显。公路总里程 2143 公里，其中等级公路 1342 公里。完成国省干线东出口快速通道改造、省道 202 三江场镇改线建设工程；完成 68.4 公里通乡油路建设；新建乡镇客运站 1 个；新建农村人行桥 1 座。年内完成公路客运周转量 24220 万人公里，比上年增长 5.3%；公货运周转量 33693 万吨公里，比上年下降 1.4%。

邮电通讯业稳定发展。全年实现邮电业务总收入 1.67 亿元，比上年增长 6.6%。年末全县拥有固定电话用户 6.38 万户，比上年增长 14.5%，其中住宅电话 6.11 万户，增长 30.8%；移动电话用户 28.63 万户，比上年增长 40.4%；国际互联网用户 2.06 万户，比上年增长 40.1%。全年邮政业务总量达到 2132 万元，比上年增长 15.9%。

4.2.4 科教、文化、卫生

科学技术事业稳步发展。全年组织开展大型科普宣传活动 3 次，参加活动的科技人员 3500 余人次，展出科普展板 120 张，发放各类宣传资料 5 万余份。申请专利 10 件。举办各种实用技术培训班 20 期次，培训农民 1.2 万人次。

教育事业健康发展。全县拥有中心小学 38 所，普通中学 21 所，职业中学 1 所。全县拥有小学、普通中学在校学生人数分别为 28780 人、26512 人。拥有专任教师 4328 人，其中，小学 2476 人，普通中学 1770 人，职业中学 82 人。学龄儿童入学率 100%，初中升学率 99.5%，高中升学率 92.7%。全县拥有幼儿园 56 所，在园幼儿 9871 人，幼儿教师 222 人。全县普通高考专科以上上线 2446 人，总体上线率达 95.4%，比上年提高 3.7 个百分点，本科上线 674 人，比上年增长 3.5%。

文化事业繁荣发展。组织举办了 2011 年“兔舞新春”春节文艺晚会、“风雨同舟，党旗飘飘”抗击 715 特大洪灾赈灾文艺演出等系列文艺活动。全年创作各类文艺作品 30 余件。拥有文化馆 1 个，图书馆 1 个，乡镇文化站 35 个；文物保护区 60 处；公共图书馆图书总藏量达到 12.5 万册。

体育事业蓬勃发展。广泛开展群众体育活动，掀起全民健身热潮。举办了正月十六登山、“广汇杯”机关职工篮球、“中油高速商务杯”网球、“亿明杯”围棋等大型群众性赛事；组织策划了 2011 年旺苍县干部职工第八套广播体操比赛；组队参加了广元市“感恩迎五一”职工篮球、羽毛球比赛。

广电事业持续发展。全年采编播出广播新闻 2300 条、电视新闻 2295 条，摄制播出时政和社教栏目专题 53 部，通过直播、录播等方式摄制播出大型活动、会议等节目 9 次 46 期。“村村通”直播卫星和广播电视节目无线覆盖工程扎实推进，广播覆盖率和电视覆盖率分别达到 85%和 95%。

卫生事业长足发展。年末全县拥有卫生机构 49 个，其中：医院 9 个，乡镇卫生院 35 个；实有床位数 1731 张；卫生技术人员 1412 人，其中医生 716 人，卫生防疫人员 45 人。全县参加新型农村合作医疗农民 33.15 万人，参合率达 97.3%，住院费用支付比例达 62%。产妇住院分娩率为 99.0%，婴儿死亡率为 7.4‰。

5 环境现状调查与评价

5.1 大气环境现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）“5.5 评级基准年筛选，依据评价所需环境质量现状、气象资料等数据的可获得性、数据质量、代表性等因素，选择近3年终数据相对完整的1个日历年作为评价基准年”。 “6.2 数据来源，采用评价范围内国家或地方环境空气质量监测网中评价基准年连续1年的监测数据，或采用生态环境主管部门公布发布的环境空气质量现状数据”。本次评价环境空气质量数据采用旺苍县生态主管部门发布的评价基准年环境质量公报中的数据及结论。

根据旺苍县2018年每月的空气环境质量公告，项目区域2018年环境空气质量监测结果及评价见下表。

表 5-3 项目区域环境空气质量监测结果及评价

月份	二氧化硫 月均浓度	二氧化氮 月均浓度	一氧化碳 月均浓度	臭氧月均 浓度	可吸入颗 粒物 (PM10) 月均浓度	细颗粒物 (PM2.5) 月均浓度
	(微克/立 方米)	(微克/立 方米)	(微克/立 方米)	(微克/立 方米)	(微克/立 方米)	(微克/立 方米)
1	19	32	981	68	110	79
2	18	25	788	64	110	75
3	18	25	721	61	88	50
4	17	26	466	68	90	42
5	14	27	515	61	83	42
6	15	24	583	61	65	30
7	10	15	626	59	59	30
8	13	15	615	83	52	30
9	10	15	466	75	56	29
10	8	9	539	47	69	42
11	5	9	724	37	73	49
12	12	22	1.178	20	108	93
标准值	150	80	4000	160	150	75

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018），六项污染物

全部达标即为城市环境空气质量达标。本项目 PM_{2.5} 存在超标情况，因此项目所在区为不达标区。

根据《广元市环境空气质量持续改善污染防治项目 2018 年实施方案》，旺苍县将采取：强化源头治理，淘汰落后产能，控制煤炭使用，深化污染治理。加大砖瓦等行业二氧化硫、氮氧化物排放控制力度。深化水泥行业氮氧化物污染治理。强化工业烟粉尘治理，大力削减颗粒物排放。提升监管效能。构建区域一体化的大气污染联防联控体系。始终保持大气污染执法高压态势措施改善环境空气质量。

5.2 地表水环境现状调查与评价

根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018），项目废水不外排，评价等级为三级 B，优先采用国务院生态环境保护主管部门统一发布的水环境状况信息。

根据《旺苍县 2019 年 2 月-6 月环境质量状况》（见图 5-1），旺苍县东河满足规定类别为 III 类要求，实测类别满足 III 类水体要求。

旺苍县2019年2月地表水水质

发布时间：2019-02-27 来源：县环保局 点击量：1830

旺苍县环境监测站于2019年2月对旺苍县主要河流的4个市控监测断面进行了环境质量监测。监测结果表明：田河坝、苍旺坝渡口、喻家嘴、拱桥河断面水质均为优，达到《地表水环境质量标准》（GB 3838 - 2002）II类标准。本月水质达标率100%，无超标现象。本月水质与上月及去年同期相比，无明显变化。

2019年2月河流水质评价结果表

所在河流	断面名称	所在地	规定类别	2018年2月类别	2019年1月类别	2019年2月类别	主要污染指标/超标倍数
东河	田河坝	檬子乡	III	II	II	II	—
	苍旺坝渡口	嘉川镇	III	II	II	II	—
	喻家咀	张华镇	III	II	II	II	—
厚坝河	拱桥河	木门镇	III	II	II	II	—

注：1、地表水环境评价执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地表水环境质量评价办法（试行）》。
 2、21项评价指标为：pH、溶解氧、高锰酸盐指数、五日生化需氧量、氨氮、石油类、酚、汞、铅、镉、阴离子表面活性剂、铬（六价）、氟化物、总磷、氰化物、硫化物、砷、化学需氧量、铜、锌、硒。
 3、超过III类水质标准的指标为断面污染指标，取超标倍数最大的前三项为主要污染指标。

图 5-1 旺苍县地表水环境质量公报

5.3 声环境现状调查与评价

5.3.1 监测内容

建设项目所在区域环境噪声现状值。

5.3.2 监测方法

按《声环境功能区监测方法》（GB 3096-2008）附录 B 进行监测。

5.3.3 监测布点

根据拟建项目厂址区域的地形地貌及厂界周边敏感目标的情况，在加工厂、北矿区、南矿区的东面、南面、西面、北面厂界处各设一个监测点，竹园村向学刚住宅、新建村向崇伦住宅、新建村毛忠才住宅各设一个监测点，共设置 15 个监测点位，测量昼夜环境噪声现状。具体监测点位见表 5-11 及附图。

表 5-11 噪声监测点位

序号	监测点	相对方位/距离	测点属性
5#	北矿区厂界东面	E、1m	厂界噪声
6#	北矿区厂界南面	S、1m	厂界噪声
7#	北矿区厂界西面	W、1m	厂界噪声
8#	北矿区厂界北面	N、1m	厂界噪声
9#	南矿区厂界东面	E、1m	厂界噪声
10#	南矿区厂界南面	S、1m	厂界噪声
11#	南矿区厂界西面	W、1m	厂界噪声
12#	南矿区厂界北面	N、1m	厂界噪声
13#	向学刚住宅	南矿区 E、200m	区域噪声
14#	向崇伦住宅	北矿区 E、500m	区域噪声
15#	毛忠才住宅	北矿区 E、500m	区域噪声

5.3.4 监测因子

等效连续 A 声级。

5.3.5 监测时间和频次

连续监测 2 天，每天昼夜各监测一次。

5.3.6 监测结果

噪声监测平均值统计结果见表 5-12。

表5-12

环境噪声监测结果一览表

单位: dB(A)

检测结果 点位		2017.03.09~2017.03.10					备注
		Leq	L5	L10	L50	L90	
1#	昼间	52.0	53.8	53.3	51.4	49.6	无
	夜间	43.8	46.7	45.8	43.2	41.5	
2#	昼间	52.0	54.6	53.6	51.5	49.7	
	夜间	43.4	45.4	45.2	43.3	41.5	
3#	昼间	53.4	55.6	55.0	52.9	51.2	
	夜间	42.7	44.4	43.8	42.5	41.4	
4#	昼间	53.3	55.4	54.8	53.0	51.3	
	夜间	42.9	46.0	45.4	42.4	40.9	
5#	昼间	55.0	57.6	57.2	54.8	50.5	
	夜间	43.6	44.3	44.1	43.3	42.6	
6#	昼间	54.3	57.3	56.5	53.9	52.1	
	夜间	43.1	45.5	44.6	43.0	40.8	
7#	昼间	54.1	56.6	56.1	53.7	49.4	
	夜间	42.5	44.2	43.7	42.2	41.0	
8#	昼间	56.1	58.8	57.9	55.8	53.7	
	夜间	43.4	44.9	44.6	43.2	41.7	
9#	昼间	56.3	59.1	58.4	55.5	52.7	
	夜间	43.1	44.8	44.4	43.1	41.9	
10#	昼间	56.3	60.0	59.3	54.4	52.3	
	夜间	39.4	43.6	43.2	42.2	41.3	
11#	昼间	55.8	58.9	57.7	54.3	52.3	
	夜间	42.9	44.4	44.1	42.9	41.5	
12#	昼间	56.2	58.5	57.9	55.6	53.7	
	夜间	41.9	44.0	43.5	41.5	39.4	
13#	昼间	52.6	54.6	54.1	52.1	50.6	
	夜间	40.8	42.5	42.3	41.0	38.9	
14#	昼间	54.1	57.0	56.2	53.1	51.6	
	夜间	42.2	43.9	43.3	41.9	41.0	
15#	昼间	52.4	55.3	54.3	51.9	49.8	
	夜间	42.7	44.3	43.8	42.6	41.3	

5.3.7 声环境现状评价方法

1、评价因子：连续等效声级（ L_{Aeq} ）。

2、评价标准：区域环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中2类标准。

5.3.8 评价结果与分析

评价结果与分析详见表5-13。

表5-13

噪声现状监测分析

单位: dB(A)

点位编号	昼间噪声	夜间噪声	执行标准（昼间/夜间）	超标值
------	------	------	-------------	-----

1#	52.0	43.8	60/50	0/0
2#	52.0	43.4	60/50	0/0
3#	53.4	42.7	60/50	0/0
4#	53.3	42.9	60/50	0/0
5#	55.0	43.6	60/50	0/0
6#	54.3	43.1	60/50	0/0
7#	54.1	42.5	60/50	0/0
8#	56.1	43.4	60/50	0/0
9#	56.3	43.1	60/50	0/0
10#	56.3	39.4	60/50	0/0
11#	55.8	42.9	60/50	0/0
12#	56.2	41.9	60/50	0/0
13#	52.6	40.8	60/50	0/0
14#	54.1	42.2	60/50	0/0
15#	52.4	42.7	60/50	0/0

从表可以看出，各监测点的昼、夜间噪声均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中2类区标准，区域现状声环境质量良好。

5.4 生态环境现状调查

根据现场调查及搜集资料知，矿区直接占地范围内均未发现有自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、饮用水源保护区、珍稀濒危野生动植物分布区等。本矿区周边人类活动比较频繁，评价区内动植物种类较少，项目占地不涉及基本农田保护区。

生态影响现状和影响评价详见第七章“生态影响评价”。

水生生态现状调查见《水生生态影响分析专题报告》

6 环境影响预测与评价

6.1 施工期环境影响预测与评价

本项目施工期主要为矿区建设工程。

6.1.1 大气环境影响分析

1. 施工期大气污染主要来自施工场产生的扬尘、燃油机械设备及运输车辆产生的废气及建筑材料和施工垃圾堆存产生的扬尘。

施工扬尘的产生主要为以下过程：

- (1) 土方的挖掘、堆放、回填和清运过程造成的扬尘；
- (2) 建筑材料（水泥、砂子）等装卸、堆放过程造成的扬尘；
- (3) 各种施工车辆行驶往来造成的扬尘；
- (4) 施工垃圾的堆放和清运过程造成的扬尘；
- (5) 混凝土现场搅拌造成的扬尘。

材料房、矿山道路的修建会使施工区的面裸露，是造成扬尘的原因之一。施工中使用的机械在地面上行驶，如挖土机、运输载重车等，这些机械行驶时，造成尘土飞扬，尤其有风天气将会随着风力增大而影响到施工区外。

从区域的植被的覆盖率、开挖形成的露天面积来看，扬尘粉尘对环境的影响是较小的。

2. 施工废气的主要来源包括：各种燃油机械的废气排放、运输车辆尾气排放。

燃油机械和汽车尾气中的污染物主要有二氧化硫、一氧化碳、碳氢化合物及氮氧化物等。本项目的施工量较小，施工期短，周边的植被覆盖率高。故施工期间，故本项施工机械排放的尾气对环境影响较小。

3. 混凝土现场搅拌也是施工工地主要扬尘源之一。现场搅拌扬尘主要来自水泥的搬运和拆装倾倒。水泥颗粒很细且干燥，所以很容易扬到空中。除水泥外，混凝土需要用到的沙石料，沙石料中多少含有细粉尘，在储存和搬运过程中也会产生扬尘。

本项目施工点及道路距离与民房较远，因此施工区扬尘不会对周围居民的生活产生明显影响。此外，运输车辆经公路进入施工场地，加之运输车辆产生形成的污染带属暂时、局部的影响，范围不大，不会形成严重的污染影

响。

但扬尘对施工人员的身体健康会造成一定的危害，当风力很大时，若对场内产尘来源未实施任何处置，扬尘的影响范围和影响程度还会扩大。

6.1.2 水环境影响分析

本工程建设期的水污染主要为施工废水、生活污水等。施工中的施工废水主要污染物为SS等，质和量是随机的很难估量。施工废水应系统收集至临时沉淀池处理后用于场区的洒水降尘用水，不外排，对地表水无影响。

施工期生活污水来自施工队伍的生活活动，主要包括盥洗废水和粪便污水，含有有机污染物和悬浮物等。这部分废水排放量小，经化粪池处理后可作为矿区周围植被的绿化用水，不会影响周围地表水环境。

6.1.3 声环境影响分析

施工期噪声主要有施工噪声和交通噪声两类。建筑施工主要配套用房建设时施工噪声。配套用房的建筑施工无大型的高噪声建筑施工机械，在经过噪声的自然衰减、树木对噪声的阻隔后，施工机械的噪声在100 m外的贡献值可降到60 dB(A)以下，达到《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类标准区的要求。项目夜间不施工，对环境影响不大。车辆的交通噪声影响范围主要在道路两侧40 m范围内，受影响的范围较小。由于距离施工点外300 m范围内，无集中的居民点，因此施工噪声、车辆运输噪声不会对该区域居民产生太大的影响，声环境影响在可接受范围之内。

6.1.4 固体废物环境影响分析

项目施工期产生的固体废物，主要为工业场地地面建构(筑)物建设产生的废弃碎砖、石和各类包装箱等建筑垃圾，以及少量生活垃圾等。

1. 建筑垃圾处置

施工现场废弃的建筑垃圾宜分类回收，施工中产生的碎砖、石、砼块、黄沙等建筑垃圾，产生量很少，应及时收集作为路面的填筑料。各类建材包装箱袋应派专人负责收集分类存放，统一运往废品收购站回收利用，不能再利用的，交由专业部门进行处理处置，力求做到工程施工安全文明，整洁卫生，创造一个良好的施工环境。

2. 生活垃圾处置

生活垃圾主要包括废弃的各种生活用品以及饮食垃圾。若不及时清运处理，则会腐烂变质、滋生苍蝇蚊虫、产生恶臭、传染疾病，从而给周围环境和作业人员健康带来不利影响。

施工单位应指派专人负责施工区生活垃圾的收集及转运工作，生活垃圾不得随意丢弃，拟分类收集于场区垃圾池内，垃圾池要做好防身措施，垃圾定期交由当地环卫部门统一清运处理，采取以上措施后，生活垃圾对环境的影响较小。

6.1.5 生态环境影响分析

对植物的影响：项目区植被主要为杂草等，均为常见物种，且有极强的恢复能力，项目施工对矿区植被的影响较小，这种影响可通过复垦绿化进行补偿，影响不大。

对动物的影响：项目区域内动物种类组成比较简单，均为小型常见种类，如鸟类主要为麻雀，两栖类青蛙、蟾蜍等，爬行类主要为蛇类等。施工期间，施工活动车辆和人群往来所带来的各种噪声，对生活在周围地区的动物会产生不利影响。预计在施工期间，附近的部分动物因不能忍受噪声干扰而向远离施工区的方向迁移，这对动物分布产生一定影响，从而使施工区四周地带动物种类和数量减少，使区域动物多样性降低。但这种不利影响是暂时的，一旦施工结束，大部分地段可以恢复到原来分布状况。

水土流失影响：项目施工建设过程中，将破坏占地范围内的地表植被，造成地面、坡面裸露，不可避免造成水土流失加剧。项目所在区域水土流失以轻度水力侵蚀为主，环评建议尽量避免雨天施工，对施工开挖的土方及时清运至弃土场，并做好弃土场的边坡防护工作，在弃土场周边设置挡土墙和排水沟，防治泥土随雨水进入周边农田和沟渠。经此，可有效防止施工过程中水土流失产生。

本项目施工期经采取相应的措施后，对生态环境影响不大。

6.2 营运期环境影响预测与评价

6.2.1 大气环境影响分析

6.2.1.1 来源分析

弃土场、采场、破碎场、矿石堆场产生的扬尘，主要是由于风力作用产生

的。扬尘对环境的影响程度，取决于风蚀作用下的扬尘量，扬尘量的产生和其本身的物理特性如粒径大小，含水性等有直接关系，它是尘土能否扬起的内在原因。另外，风力的大小是扬尘影响的主要外在条件，风速的大小及风向的变化、裸露面积大小等都会影响起尘量、扩散方向和范围。

6.2.1.2 影响分析

1. 生产过程产生的废气对周边环境的影响分析

项目在生产过程中，矿石储存在堆矿场内、表土储存在弃土场。粉尘主要产生于矿石转载储运、破碎和露天采场开采过程中，为无组织局部扬尘污染。为降低粉尘对空气环境的影响，项目矿石转载点和露天采场等易产生扬尘的工作环节应设置喷雾洒水装置，并且在露天开采的过程中不定期的洒水，以抑制和减少粉尘的污染。堆矿场进行装卸矿时，在堆矿场内进行喷雾洒水降尘，尽量做到硬化场地。对于汽车装载和场地内运矿道路的无组织扬尘，采用洒水降尘措施。表土场采取定期洒水、加设密布网等方式，降低粉尘的排放。破碎场喷淋增加矿石湿度及在对破碎设备进行密闭等装置，抑制粉尘的排放。

采取以上措施后，项目的生产对区域环境空气质量的影响较小。

2. 对周围敏感点的影响分析

根据现场调查，距离项目最近的敏感点有北矿区边界东面 500m 处的新建村、南矿区边界东面 200m 处的竹园村，项目开采过程会对其产生一定的影响。根据大气环境现状监测结果，以上敏感点的现状背景值较小，均低于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值；同时，根据预测结果显示，项目对以上敏感点的贡献值较小，经现状背景值与预测值叠加后，以上 2 个敏感点的环境质量均能满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，故本项目运营过程中，对周边敏感点的影响较小。

3.对植物的影响

扬尘粉尘对植物的影响主要为粉尘降落植物表面，积累后影响太阳直射，如果粉尘遇湿，在作物表面形成一层“薄壳”，会影响植物对光的利用，降低光合作用效率，在一定程度上影响植物生长。通过预测，项目生产过程中对周边环境影响较小，且在粉尘域中的植被不是敏感植被，矿山开采和运

输过程中产生的粉尘对植被生长发育影响较小，不会造成区域生态系统植被的生长减退。

4.车辆尾气影响分析

运输车辆排放的尾气污染物有 TSP、NO₂、CO 和 THC，项目日外运矿石量较少，故其车辆外排污染物较少。运营期运输过程对环境空气质量的影响主要是车辆尾气中的 NO₂，影响主要集中在运输道路两旁。经过村庄较少，矿山运输沿途道路两旁的居民点距离道路较近，区域的生态环境质量较好，所使用的车辆为检验合格的车辆。总体来说，矿石运输过程中排放的少量废气对道路沿线两旁居民影响较小。

据有关科研部门在距交通量较大的高速公路路边 30 m 处对 NO₂ 进行现场实测，NO₂ 日平均值完全满足环境空气二级标准的要求。在我国近 300 项公路建设项目的环境影响评价的预测结果中，路两侧 10~50m 处的 NO₂ 日均浓度即可达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中二级标准的要求。

本项目的进场道路所在区域环境空气质量良好，未发现工业类的大气污染源，具有较大的环境容量。根据以上的资料类比可知，项目路两侧 10~50 m 处的 NO₂ 日均浓度可达到《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)中二级标准的要求。因此运输车辆尾气对周边环境空气的影响很小。

项目所使用的运输车辆均经过检验合格后使用，运输车辆所排放的尾气均符合国家关于运输车辆尾气排放的规定。项目所在地植被的覆盖率较高，具有较大的环境容量。植被对汽车尾气具有一定的吸收能力，在一定程度上降低车辆尾气对环境的影响。项目所使用的运输车辆对环境影响较小。

5.车辆行驶扬尘影响分析

细碎矿石在运输过程中洒落形成扬尘，车辆行驶产生的扬尘，在完全干燥情况下，可按下列经验公式计算：

$$Q = 0.123 \cdot \frac{V}{5} \cdot \left(\frac{W}{6.8} \right)^{0.85} \cdot \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.75}$$

式中：Q——汽车行驶时的扬尘，kg/(km·辆)；

V——汽车速度，km/h；

W——汽车载重量，t；

P——道路表面粉尘量，kg/m²。

表6-1 为一辆10吨卡车，通过一段长度为1 km的路面时，不同路面清洁程度、不同行驶速度情况下的扬尘量。由此可见，在同样路面清洁程度条件下，车速越快，扬尘量越大；而在同样车速情况下，路面越脏，则扬尘量越大。因此保持路面清洁及途经敏感点附近时限速行驶是减少汽车扬尘影响的有效办法。

表6-1 在不同车速和地面清洁程度的汽车扬尘 单位：kg/辆·km

P 车速	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	1
5 (km/h)	0.051	0.086	0.116	0.144	0.171	0.287
10 (km/h)	0.102	0.171	0.232	0.289	0.341	0.574
15 (km/h)	0.153	0.257	0.349	0.433	0.512	0.861
20 (km/h)	0.255	0.429	0.582	0.722	0.853	1.435

为防止细碎矿石在运输过程中洒落形成扬尘，应采取对运矿车辆加盖布罩、保持路面清洁、途经村庄等敏感点附近限速行驶等措施。运输时产生的扬尘，主要对环境的影响为对植被的影响，周围无村庄，对人群的影响较小。

运输车辆在运输矿石时，严禁超高运输，降低装载矿石的高度，保证装料高度不超过车厢边沿，并在装矿完毕后洒水增湿料面，最后加盖布罩，避免运输过程中车厢产生扬尘；在出矿区时清扫车轮或冲洗，不得带泥上路；行驶过程中控制汽车行驶车速，降低车轮产生的交通扬尘。委托运输时应查看车辆是否已经过汽车尾气年检，不得委派尾气排放不达标的车辆运输，并要求委托车辆使用符合国家标准的燃料油。

项目运输扬尘落到农作物叶面上会影响其光合作用，从而对其生长产生一定影响，每天对运输道路进行洒水降尘，可有效降低运输扬尘产生量，且区域降雨丰沛，农作物叶面上的扬尘很快会被雨水冲刷干净，对其生长影响不大。综上所述，项目正常运营后运输车辆的扬尘对环境空气的影响较小。

5. 凿岩钻孔、铲装影响分析

凿岩钻孔过程中产生的粉尘属于无组织排放，凿岩钻孔附近的粉尘浓度可达 450 mg/m³。工作时会产生一定的粉尘污染，由于排放点接近地面，因

此只对近距离和采石工人产生影响。

项目采用湿式凿岩，为中深孔钻孔。通过采取湿式凿岩的方式可大大减小粉尘的产生量，凿岩钻孔产生的粉尘影响有限。

铲装时，沉落在岩石表面上的和摩擦、碰撞产生的粉尘因受振动而扬起形成二次扬尘，铲斗在卸下矿岩时，由于落差，会产生粉尘。铲装作业产生的扬尘与高度、矿石的含水率等有关。通常情况下，影响的范围主要位于矿区范围内。

7.爆破炮烟、粉尘的影响

爆破为瞬时作业，整个工作面持续爆破时间不会超过 5 min。爆破时按操作规程，为尽量减少爆破时对人员的影响，所有在场工作人员及项目周边旱地耕作的村民需撤退至爆破警戒线以外，以减少 CO、粉尘和氮氧化物对施工人员的影响。

爆破前做好相应的准备工作及矿区的日常管理工作。另外，由于爆破后有害气体短时间内在爆破区有一定的积聚，但露天爆破时大气扩散能力很强，有毒气体难以长期积聚，一般不会超过 5min。爆破人员应严格遵守公安部印发的《乡镇露天矿场安全生产规定》的通知要求，在爆破结束 15 min 后才能进入工作面检查，不得提前，操作人员也可通过佩戴防毒面具吸收。在爆破作业时，尽量选择在大气扩散条件较好的时间段进行爆破作业，以利于爆破炮烟的尽快扩散，减小爆破废气对操作人员的影响。爆破引起的空气污染范围小，且延续时间较短。最近的居民点距离项目较远且有山体阻隔，爆破炮烟对居民的影响不大。

8.大气环境影响预测

本项目设有南北两个矿区，根据项目开采情况，项目先开采北矿区，然后开采南矿区，本项目大气预测根据最不利情况，年开采 30 万 t/a 石料均为一个矿区进行开采，因此两个矿区分别按照最大开采量产生的大气污染物进行分别预测。

A、大气环境影响评价工作等级的确定

依据《环境影响评价技术导则-大气环境》(HJ2.2-2018)中 5.3 节工作等级的确定方法，结合项目工程分析结果，选择正常排放的主要污染物及排放参数，采用附录 A 推荐模型中的 AERSCREEN 模式计算项目污染源的最大环境影响，

然后按评价工作分级判据进行分级。

(1) P_{max} 及 $D_{10\%}$ 的确定

依据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)中最大地面浓度占标率 P_i 定义如下：

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

P_i ——第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度 占标率，%；

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

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

(2) 评价等级判别表

评价等级按下表的分级判据进行划分

表 6-2 评价等级判别表

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

(3) 污染物评价标准

污染物评价标准和来源见下表。

表 6-3 污染物评价标准

污染物名称	功能区	取值时间	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准来源
TSP	二类限区	日均	300.0	GB 3095-2012

B、污染源参数

主要废气污染源排放参数见下表：

表 6-4 主要废气污染源参数一览表（矩形面源）

污染源名称	左下角坐标(°)		海拔高度(m)	矩形面源			污染物	排放速率	单位
	经度	经度		长度(m)	宽度(m)	有效高度(m)			

南矿区	106 .41 295 2	32. 441 451	617.0	675.0	500.0	10.0	TSP	0.738	kg/h
北矿区	106 .43 116 6	32. 469 01	726.0	879.0	330.0	10.0	TSP	0.738	kg/h

C、项目参数

估算模式所用参数见表。

表 6-5 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	农村
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		
最低环境温度		-10.0 ° C
土地利用类型		农田
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率(m)	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

D、评级工作等级确定

本项目所有污染源的正常排放的污染物的 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测结果如下：

表 6-6 P_{max} 和 $D_{10\%}$ 预测和计算结果一览表

污染源名称	评价因子	评价标准 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	C_{max} ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	P_{max} (%)	$D_{10\%}$ (m)
南矿区	TSP	900.0	58.495	6.499	/
北矿区	TSP	900.0	76.96	8.551	/

本项目 P_{\max} 最大值为北矿区排放的 TSP, P_{\max} 值为 8.551%, C_{\max} 为 $76.96\mu\text{g}/\text{m}^3$, 根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)分级判据, 确定本项目大气环境影响评价工作等级为二级。

E、污染源结果表

矩形面源结果表

下方向距离(m)	南矿区	
	TSP 浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	TSP 占标率 (%)
1.0	25.170	2.797
25.0	27.056	3.006
50.0	29.032	3.226
75.0	31.041	3.449
100.0	33.062	3.674
125.0	35.087	3.899
150.0	37.132	4.126
175.0	39.248	4.361
200.0	41.397	4.600
225.0	43.542	4.838
250.0	45.667	5.074
275.0	47.764	5.307
300.0	49.889	5.543
325.0	51.986	5.776
350.0	53.809	5.979
375.0	55.242	6.138
400.0	56.505	6.278
425.0	57.690	6.410
450.0	57.929	6.437
475.0	58.344	6.483
500.0	58.490	6.499
507.0	58.495	6.499
525.0	58.435	6.493
550.0	58.287	6.476
575.0	57.890	6.432
600.0	57.384	6.376
625.0	56.803	6.311
650.0	57.119	6.347
675.0	57.385	6.376
700.0	57.571	6.397

725.0	57.725	6.414
750.0	57.903	6.434
775.0	58.049	6.450
800.0	58.159	6.462
825.0	58.233	6.470
850.0	58.282	6.476
875.0	58.298	6.478
900.0	58.291	6.477
925.0	58.265	6.474
950.0	58.199	6.467
975.0	58.120	6.458
1000.0	58.018	6.446
1025.0	57.935	6.437
1050.0	57.848	6.428
1075.0	57.746	6.416
1100.0	57.634	6.404
1125.0	57.550	6.394
1150.0	57.479	6.387
1175.0	57.387	6.376
1200.0	57.281	6.365
1225.0	57.157	6.351
1250.0	57.031	6.337
1275.0	56.898	6.322
1300.0	56.732	6.304
1325.0	56.558	6.284
1350.0	56.385	6.265
1375.0	56.192	6.244
1400.0	55.998	6.222
1425.0	55.805	6.201
1450.0	55.589	6.177
1475.0	55.356	6.151
1500.0	55.124	6.125
1525.0	54.895	6.099
1550.0	54.667	6.074
1575.0	54.423	6.047
1600.0	54.176	6.020
1625.0	53.919	5.991
1650.0	53.665	5.963
1675.0	53.413	5.935
1700.0	53.143	5.905
1725.0	52.878	5.875
1750.0	52.615	5.846
1775.0	52.356	5.817
1800.0	52.096	5.788

1825.0	51.819	5.758
1850.0	51.534	5.726
1875.0	51.252	5.695
1900.0	50.974	5.664
1925.0	50.700	5.633
1950.0	50.430	5.603
1975.0	50.163	5.574
2000.0	49.905	5.545
2025.0	49.815	5.535
2050.0	49.715	5.524
2075.0	49.614	5.513
2100.0	49.509	5.501
2125.0	49.398	5.489
2150.0	49.287	5.476
2175.0	49.176	5.464
2200.0	49.065	5.452
2225.0	48.955	5.439
2250.0	48.831	5.426
2275.0	48.699	5.411
2300.0	48.567	5.396
2325.0	48.436	5.382
2350.0	48.305	5.367
2375.0	48.176	5.353
2400.0	48.047	5.339
2425.0	47.916	5.324
2450.0	47.778	5.309
2475.0	47.635	5.293
2500.0	47.489	5.277
2525.0	47.343	5.260
2550.0	47.199	5.244
2575.0	47.056	5.228
2600.0	46.914	5.213
2625.0	46.770	5.197
2650.0	46.619	5.180
2675.0	46.469	5.163
2700.0	46.321	5.147
2725.0	46.174	5.130
2750.0	46.022	5.114
2775.0	45.869	5.097
2800.0	45.716	5.080
2825.0	45.565	5.063
2850.0	45.415	5.046
2875.0	45.256	5.028
2900.0	45.098	5.011

2925.0	44.942	4.994
2950.0	44.787	4.976
2975.0	44.633	4.959
3000.0	44.480	4.942
3025.0	44.329	4.925
3050.0	44.179	4.909
3075.0	44.027	4.892
3100.0	43.871	4.875
3125.0	43.717	4.857
3150.0	43.555	4.839
3175.0	43.394	4.822
3200.0	43.235	4.804
3225.0	43.078	4.786
3250.0	42.921	4.769
3275.0	42.766	4.752
3300.0	42.613	4.735
3325.0	42.461	4.718
3350.0	42.310	4.701
3375.0	42.165	4.685
3400.0	42.023	4.669
3425.0	41.882	4.654
3450.0	41.742	4.638
3475.0	41.603	4.623
3500.0	41.459	4.607
3525.0	41.308	4.590
3550.0	41.157	4.573
3575.0	41.008	4.556
3600.0	40.861	4.540
3625.0	40.714	4.524
3650.0	40.569	4.508
3675.0	40.424	4.492
3700.0	40.282	4.476
3725.0	40.140	4.460
3750.0	39.999	4.444
3775.0	39.860	4.429
3800.0	39.722	4.414
3825.0	39.584	4.398
3850.0	39.448	4.383
3875.0	39.313	4.368
3900.0	39.175	4.353
3925.0	39.036	4.337
3950.0	38.898	4.322
3975.0	38.783	4.309
4000.0	38.669	4.297

4025.0	38.556	4.284
4050.0	38.437	4.271
4075.0	38.319	4.258
4100.0	38.202	4.245
4125.0	38.086	4.232
4150.0	37.969	4.219
4175.0	37.849	4.205
4200.0	37.730	4.192
4225.0	37.612	4.179
4250.0	37.495	4.166
4275.0	37.378	4.153
4300.0	37.263	4.140
4325.0	37.148	4.128
4350.0	37.034	4.115
4375.0	36.921	4.102
4400.0	36.809	4.090
4425.0	36.697	4.077
4450.0	36.586	4.065
4475.0	36.476	4.053
4500.0	36.367	4.041
4525.0	36.258	4.029
4550.0	36.146	4.016
4575.0	36.034	4.004
4600.0	35.922	3.991
4625.0	35.811	3.979
4650.0	35.701	3.967
4675.0	35.596	3.955
4700.0	35.492	3.944
4725.0	35.388	3.932
4750.0	35.285	3.921
4775.0	35.183	3.909
4800.0	35.081	3.898
4825.0	34.980	3.887
4850.0	34.877	3.875
4875.0	34.773	3.864
4900.0	34.670	3.852
4925.0	34.568	3.841
4950.0	34.466	3.830
4975.0	34.365	3.818
5000.0	34.264	3.807
5200.0	33.483	3.720
5400.0	32.713	3.635
5600.0	31.975	3.553
5800.0	31.255	3.473

6000.0	30.562	3.396
6200.0	29.882	3.320
6400.0	29.227	3.247
6600.0	28.602	3.178
6800.0	27.997	3.111
7000.0	27.552	3.061
7200.0	27.134	3.015
7400.0	26.730	2.970
7600.0	26.338	2.926
7800.0	25.944	2.883
8000.0	25.561	2.840
8200.0	25.177	2.797
8400.0	24.806	2.756
8600.0	24.447	2.716
8800.0	24.092	2.677
9000.0	23.752	2.639
9200.0	23.421	2.602
9400.0	23.092	2.566
9600.0	22.771	2.530
9800.0	22.449	2.494
10000.0	22.136	2.460
10200.0	21.841	2.427
10400.0	21.563	2.396
10600.0	21.292	2.366
10800.0	21.024	2.336
11000.0	20.760	2.307
11200.0	20.503	2.278
11400.0	20.259	2.251
11600.0	20.023	2.225
11800.0	19.793	2.199
12000.0	19.568	2.174
12200.0	19.342	2.149
12400.0	19.121	2.125
12600.0	18.899	2.100
12800.0	18.682	2.076
13000.0	18.470	2.052
13200.0	18.279	2.031
13400.0	18.095	2.011
13600.0	17.913	1.990
13800.0	18.712	2.079
14000.0	18.510	2.057
14200.0	18.313	2.035
14400.0	18.120	2.013
14600.0	17.930	1.992

14800.0	17.744	1.972
15000.0	17.565	1.952
15200.0	17.392	1.932
15400.0	17.222	1.914
15600.0	17.056	1.895
15800.0	16.892	1.877
16000.0	16.731	1.859
16200.0	16.573	1.841
16400.0	16.418	1.824
16600.0	16.265	1.807
16800.0	16.115	1.791
17000.0	15.968	1.774
17200.0	15.823	1.758
17400.0	15.680	1.742
17600.0	15.540	1.727
17800.0	15.402	1.711
18000.0	15.266	1.696
18200.0	15.132	1.681
18400.0	15.001	1.667
18600.0	14.871	1.652
18800.0	14.744	1.638
19000.0	14.618	1.624
19200.0	14.495	1.611
19400.0	14.373	1.597
19600.0	14.254	1.584
19800.0	14.136	1.571
20000.0	14.020	1.558
20200.0	13.905	1.545
20400.0	13.793	1.533
20600.0	13.682	1.520
20800.0	13.572	1.508
21000.0	13.464	1.496
21200.0	13.358	1.484
21400.0	13.253	1.473
21600.0	13.150	1.461
21800.0	13.048	1.450
22000.0	12.948	1.439
22200.0	12.849	1.428
22400.0	12.752	1.417
22600.0	12.655	1.406
22800.0	12.560	1.396
23000.0	12.467	1.385
23200.0	12.375	1.375
23400.0	12.283	1.365

23600.0	12.193	1.355
23800.0	12.105	1.345
24000.0	12.017	1.335
24200.0	11.931	1.326
24400.0	11.846	1.316
24600.0	11.762	1.307
24800.0	11.679	1.298
25000.0	11.597	1.289
下风向最大浓度	58.495	6.499
下风向最大浓度出现距离	507.0	507.0
D10%最远距离	/	/

下方向距离(m)	北矿区	
	TSP 浓度 (ug/m3)	TSP 占标率 (%)
1.0	37	4
25.0	39.180	4.353
50.0	41.437	4.604
75.0	43.649	4.850
100.0	45.826	5.092
125.0	47.954	5.328
150.0	50.046	5.561
175.0	52.110	5.790
200.0	54.121	6.013
225.0	56.113	6.235
250.0	58.050	6.450
275.0	59.949	6.661
300.0	61.560	6.840
325.0	63.401	7.045
350.0	65.234	7.248
375.0	67.019	7.447
400.0	68.778	7.642
425.0	70.280	7.809
450.0	71.475	7.942
475.0	71.793	7.977
500.0	72.306	8.034
525.0	73.113	8.124

550.0	73.823	8.203
575.0	74.447	8.272
600.0	75.002	8.334
625.0	75.494	8.388
650.0	75.899	8.433
675.0	76.228	8.470
700.0	76.505	8.501
725.0	76.725	8.525
750.0	76.865	8.541
775.0	76.939	8.549
800.0	76.956	8.551
808.0	76.960	8.551
825.0	76.935	8.548
850.0	76.879	8.542
875.0	76.726	8.525
900.0	76.556	8.506
925.0	76.344	8.483
950.0	76.119	8.458
975.0	75.847	8.427
1000.0	75.545	8.394
1025.0	75.196	8.355
1050.0	74.843	8.316
1075.0	74.487	8.276
1100.0	74.088	8.232
1125.0	73.695	8.188
1150.0	73.296	8.144
1175.0	72.831	8.092
1200.0	72.373	8.041
1225.0	71.924	7.992
1250.0	71.467	7.941
1275.0	70.987	7.887
1300.0	70.515	7.835
1325.0	70.051	7.783
1350.0	69.590	7.732
1375.0	69.078	7.675
1400.0	68.570	7.619

1425.0	68.208	7.579
1450.0	68.041	7.560
1475.0	67.875	7.542
1500.0	67.688	7.521
1525.0	67.496	7.500
1550.0	67.302	7.478
1575.0	67.089	7.454
1600.0	66.868	7.430
1625.0	66.629	7.403
1650.0	66.392	7.377
1675.0	66.158	7.351
1700.0	65.926	7.325
1725.0	65.691	7.299
1750.0	65.435	7.271
1775.0	65.174	7.242
1800.0	64.904	7.212
1825.0	64.637	7.182
1850.0	64.372	7.152
1875.0	64.109	7.123
1900.0	63.826	7.092
1925.0	63.547	7.061
1950.0	63.271	7.030
1975.0	62.998	7.000
2000.0	62.728	6.970
2025.0	62.460	6.940
2050.0	62.184	6.909
2075.0	61.886	6.876
2100.0	61.589	6.843
2125.0	61.295	6.811
2150.0	61.004	6.778
2175.0	60.717	6.746
2200.0	60.433	6.715
2225.0	60.152	6.684
2250.0	59.875	6.653
2275.0	59.598	6.622
2300.0	59.307	6.590

2325.0	59.020	6.558
2350.0	58.736	6.526
2375.0	58.449	6.494
2400.0	58.159	6.462
2425.0	57.871	6.430
2450.0	57.588	6.399
2475.0	57.307	6.367
2500.0	57.029	6.337
2525.0	56.755	6.306
2550.0	56.476	6.275
2575.0	56.191	6.243
2600.0	55.910	6.212
2625.0	55.631	6.181
2650.0	55.356	6.151
2675.0	55.084	6.120
2700.0	54.815	6.091
2725.0	54.549	6.061
2750.0	54.285	6.032
2775.0	54.025	6.003
2800.0	53.763	5.974
2825.0	53.498	5.944
2850.0	53.236	5.915
2875.0	52.975	5.886
2900.0	52.706	5.856
2925.0	52.440	5.827
2950.0	52.176	5.797
2975.0	51.916	5.768
3000.0	51.658	5.740
3025.0	51.403	5.711
3050.0	51.150	5.683
3075.0	50.900	5.656
3100.0	50.653	5.628
3125.0	50.409	5.601
3150.0	50.170	5.574
3175.0	49.938	5.549
3200.0	49.709	5.523

3225.0	49.482	5.498
3250.0	49.257	5.473
3275.0	49.035	5.448
3300.0	48.814	5.424
3325.0	48.596	5.400
3350.0	48.371	5.375
3375.0	48.147	5.350
3400.0	47.921	5.325
3425.0	47.695	5.299
3450.0	47.471	5.275
3475.0	47.249	5.250
3500.0	47.029	5.225
3525.0	46.811	5.201
3550.0	46.596	5.177
3575.0	46.382	5.154
3600.0	46.170	5.130
3625.0	45.961	5.107
3650.0	45.753	5.084
3675.0	45.548	5.061
3700.0	45.345	5.038
3725.0	45.164	5.018
3750.0	44.985	4.998
3775.0	44.807	4.979
3800.0	44.630	4.959
3825.0	44.455	4.939
3850.0	44.281	4.920
3875.0	44.109	4.901
3900.0	43.938	4.882
3925.0	43.769	4.863
3950.0	43.601	4.845
3975.0	43.434	4.826
4000.0	43.269	4.808
4025.0	43.105	4.789
4050.0	42.936	4.771
4075.0	42.768	4.752
4100.0	42.601	4.733

4125.0	42.436	4.715
4150.0	42.272	4.697
4175.0	42.109	4.679
4200.0	41.948	4.661
4225.0	41.788	4.643
4250.0	41.629	4.625
4275.0	41.471	4.608
4300.0	41.315	4.591
4325.0	41.157	4.573
4350.0	40.999	4.555
4375.0	40.843	4.538
4400.0	40.692	4.521
4425.0	40.543	4.505
4450.0	40.395	4.488
4475.0	40.248	4.472
4500.0	40.102	4.456
4525.0	39.957	4.440
4550.0	39.813	4.424
4575.0	39.670	4.408
4600.0	39.528	4.392
4625.0	39.387	4.376
4650.0	39.247	4.361
4675.0	39.109	4.345
4700.0	38.971	4.330
4725.0	38.834	4.315
4750.0	38.698	4.300
4775.0	38.563	4.285
4800.0	38.429	4.270
4825.0	38.296	4.255
4850.0	38.164	4.240
4875.0	38.033	4.226
4900.0	37.900	4.211
4925.0	37.766	4.196
4950.0	37.633	4.181
4975.0	37.502	4.167
5000.0	37.371	4.152

5200.0	36.357	4.040
5400.0	35.397	3.933
5600.0	34.476	3.831
5800.0	33.590	3.732
6000.0	32.747	3.639
6200.0	31.924	3.547
6400.0	31.139	3.460
6600.0	30.497	3.389
6800.0	29.955	3.328
7000.0	29.420	3.269
7200.0	28.903	3.211
7400.0	28.405	3.156
7600.0	27.923	3.103
7800.0	27.456	3.051
8000.0	27.005	3.001
8200.0	26.567	2.952
8400.0	26.135	2.904
8600.0	25.716	2.857
8800.0	25.304	2.812
9000.0	24.901	2.767
9200.0	24.511	2.723
9400.0	24.132	2.681
9600.0	23.764	2.640
9800.0	24.239	2.693
10000.0	23.875	2.653
10200.0	23.521	2.613
10400.0	23.176	2.575
10600.0	22.844	2.538
10800.0	22.526	2.503
11000.0	22.215	2.468
11200.0	21.913	2.435
11400.0	21.618	2.402
11600.0	21.330	2.370
11800.0	21.050	2.339
12000.0	20.776	2.308
12200.0	20.508	2.279

12400.0	20.247	2.250
12600.0	20.008	2.223
12800.0	19.780	2.198
13000.0	19.558	2.173
13200.0	19.339	2.149
13400.0	19.126	2.125
13600.0	18.916	2.102
13800.0	18.711	2.079
14000.0	18.510	2.057
14200.0	18.313	2.035
14400.0	18.119	2.013
14600.0	17.930	1.992
14800.0	17.743	1.971
15000.0	17.564	1.952
15200.0	17.391	1.932
15400.0	17.222	1.914
15600.0	17.055	1.895
15800.0	16.891	1.877
16000.0	16.731	1.859
16200.0	16.573	1.841
16400.0	16.417	1.824
16600.0	16.265	1.807
16800.0	16.115	1.791
17000.0	15.967	1.774
17200.0	15.822	1.758
17400.0	15.679	1.742
17600.0	15.539	1.727
17800.0	15.401	1.711
18000.0	15.265	1.696
18200.0	15.132	1.681
18400.0	15.000	1.667
18600.0	14.871	1.652
18800.0	14.743	1.638
19000.0	14.618	1.624
19200.0	14.495	1.611
19400.0	14.373	1.597

19600.0	14.253	1.584
19800.0	14.135	1.571
20000.0	14.019	1.558
20200.0	13.905	1.545
20400.0	13.792	1.532
20600.0	13.681	1.520
20800.0	13.572	1.508
21000.0	13.464	1.496
21200.0	13.358	1.484
21400.0	13.253	1.473
21600.0	13.150	1.461
21800.0	13.048	1.450
22000.0	12.948	1.439
22200.0	12.849	1.428
22400.0	12.751	1.417
22600.0	12.655	1.406
22800.0	12.560	1.396
23000.0	12.466	1.385
23200.0	12.374	1.375
23400.0	12.283	1.365
23600.0	12.193	1.355
23800.0	12.104	1.345
24000.0	12.017	1.335
24200.0	11.931	1.326
24400.0	11.845	1.316
24600.0	11.761	1.307
24800.0	11.678	1.298
25000.0	11.596	1.288
下风向最大浓度	76.960	8.551
下风向最大浓度出现距离	808.0	808.0
D10%最远距离	/	/

通过 AerScreen 估算模式计算结果，综上所述，经估算模式预测，本项目排放污染物下风向最大质量浓度占标率大于 1%，小于 10%，根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），大气环境评价工作等级为二级。根据导则要求，评价等级为二级的建设项目需要对污染物排放量进行核算。

表6-10 大气污染物无组织排放量核算表

序号	排放口	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家污染物排放标准		年排放量 (t/a)
					标准名称	浓度限值 (mg/m ³)	
1	北矿区	钻孔、爆破、破碎、装卸等	颗粒物(TSP)	洒水降尘、破碎设备密闭、并在进出口安装喷水装置	《环境空气质量标准》	0.9	0.738
2	南矿区	钻孔、爆破装卸等					

表 6-11 建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容	自查项目							
评价等级及范围	评价等级	一级 <input type="checkbox"/>		二级R		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5kmR		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input type="checkbox"/>		<500t/aR		
	评价因子	基本污染物(TSP)			包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
		其它污染物(/)			不包括二次PM _{2.5} R			
评价标准	评价标准	国家标准R		地方标准 <input type="checkbox"/>	附录D	其它标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	评价功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类		
	评价基准年	(2017)年						
	环境空气质量现状调查数据	长期例行监测数据 <input type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充检测£		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>			不达标区R			
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源£	其他在建、拟建项目污染源£	区域污染源 <input type="checkbox"/>		
		本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/>						
		现有污染源 <input type="checkbox"/>						
大气环境影响评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTAL2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AEDT <input type="checkbox"/>	CALPUFF£	网格模型	其它 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长=50km <input type="checkbox"/>		边长=5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5kmR		
	预测因子	预测因子()			包括二次PM _{2.5} <input type="checkbox"/>			
					不包括二次PM _{2.5} R			
	正常排放短期浓度贡献值	C 本项目最大占标率≤100%R		C 本项目最大占标率>100% <input type="checkbox"/>				
正常排放年均	一类区		C 本项目最大占标率≤10% <input type="checkbox"/>		C 本项目最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			

	浓度贡献值	二类区	C 本项目最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>	C 本项目最大占标率>30% <input type="checkbox"/>	
	非正常 1h 浓度贡献值	非正常持续时 长	C 非正常占标率 ≤100% <input type="checkbox"/>	C 非正常占标 () h 率>100% <input type="checkbox"/>	
		() h			
	保证率日平均 浓度和年平均 浓度叠加值	C 叠加达标 <input type="checkbox"/>		C 叠加不达 <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： (颗粒物)	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： (PM ₁₀ 、PM _{2.5})	监测点位数 ()	无监测R	
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 () 厂界最远 () m			
	污染源年排 放量			颗粒物： (0.747) t/a	
注：“□”，填“√”；“()”为内容填写项					

9、大气、卫生防护距离

(1) 大气环境防护距离

根据影响预测分析，本项目的扬尘无超标点，不建议设置大气环境防护距离。

(2) 卫生防护距离

本评价从为避免发生无组织废气污染纠纷，减少对矿区周边敏感保护目标影响的角度，保守参考同类相当规模采矿项目采用 93 大气导则计算确定的卫生防护距离，根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T13201-91)的要求，无组织排放源所在生产单元与居住区之间应设置卫生防护距离。卫生防护距离可由下式计算：

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

式中：C_m ----浓度标准限值，mg/m³；

L ----卫生防护距离, m;

r ----排放源等效半径, m;

A、B、C、D ---- 计算系数;

Q_c ----无组织废气可以达到的控制水平排放量, kg/h。

本项目卫生防护距离计算参数及结果如下表:

表 6-12 项目卫生防护距离计算

污染源	无组织排放源面积(m ²)	近五年平局风速(m/s)	小时标准限值(mg/m ³)	无组织排放量(kg/h)	计算结果
采场	674500	3.3	0.9	0.747	16.23m
加工区	1132			0.747	23.095

根据《制定地方大气污染物排放标准的技术方法》(GB/T 13201-91)中 7.3 条“当卫生防护距离在 100m 以内时, 级差为 50m”, 建议本项目分别已采场区边界以及加工区边界分别设定卫生防护距离为 50m。

项目周围距离矿区周围最近为南矿区 200m 住户, 被矿区东面 500m² 户住户。因此项目矿区及住户周围均未在划定的卫生防护距离内。

6.2.1.5 小结

根据大气环境预测结果, 项目粉尘对矿区周边环境空气敏感点影响很小, 对离矿区附近的村庄影响较小。因此, 本项目运营期产生的粉尘对环境质量的影响较小。

本项目无需设置大气环境防护距离, 项目在北矿区、南矿区设置 50m 卫生防护距离。

6.2.2 地表水环境影响分析

本项目生产过程所用的除尘水全部损耗, 无废水产生、外排。形成的废水主要为淋溶水及生活污水。

按《环境评价技术导则》(HJ2.3-2018)要求, 地表水影响评价工作等级将依据建设项目的影影响类型、排放方式、排放量或影响情况、受纳水体环境质量现状、水环境保护目标等综合确定。对照《环境评价技术导则》(HJ2.3-2018), 项目水环境影响评价为三级 B。

废水治理合理性分析

1、采场初期雨水

本项目分 5 个采场: 南矿区 I 号长石矿体设置为 I 号采场, 采场面积约

630m²；南矿区II号长石矿体设置为II号采场，采场面积约 1220m²；北矿区III号长石矿体设置为III号采场，采场面积约 2720m²；北矿区IV号辉绿岩矿体设置为IV号采场，采场面积约 20400m²；北矿区V号辉绿岩矿体设置为V号采场，采场面积约 25740m²。

各采场初期雨水量可按下式计算：

$$V_{\text{雨水池}}=q \times \psi \times F \times t \times 60 \div 1000$$

式中： $V_{\text{雨水池}}$ ——初期雨水量，m³；

t ——降雨历时，min，取 15min；

ψ ——径流系数，本项目取 0.4。

F ——汇水面积，hm²，取各采场面积；

q ——设计暴雨强度，L/（s×hm²），广元市暴雨强度公式， $q=1234.955(1+0.633\lg p)/(t+7.492)^{0.608}$ ，其中， q ——设计暴雨强度[L/（s·hm²）]； p ——设计降雨重现期，取 100 年。

经计算，各采场的初期雨水量分别为：I号采场 9.6m³、II号采场 18.5m³、III号采场 41.3m³、IV号采场 309.6m³、V号采场 390.6m³。

本项目拟在各采场地势较低处修建初期雨水收集池，初期雨水收集池容积分别为：I号采场 10m³、II号采场 20m³、III号采场 50m³、IV号采场 310m³（分两个：1个 150m³、1个 160m³）、V号采场 400m³（分两个，每个 200m³）。初期雨水沉淀澄清后用作场区洒水抑尘，不外排，不会对东河保护区水质造成污染，也不会对保护区浮游动物植物、底栖生物、鱼类及两栖类等水生生物造成不利影响。

2、弃土场初期雨水

本项目设 3 个弃土场，南矿区 I 号弃土场：占地 2900m²。北矿区 2 号采场弃土场：占地 4500m²，北矿区 3#采场弃土场：占地 4700m²。弃土场水量采取经验公式计算：

各采场初期雨水量可按下式计算：

$$V_{\text{雨水池}}=q \times \psi \times F \times t \times 60 \div 1000$$

式中： $V_{\text{雨水池}}$ ——初期雨水量，m³；

t ——降雨历时，min，取 15min；

ψ ——径流系数，本项目取 0.4。

F ——汇水面积， hm^2 ，取各采场面积；

q ——设计暴雨强度， $\text{L}/(\text{s}\times\text{hm}^2)$ ，广元市暴雨强度公式， $q=1234.955(1+0.6331\lg p)/ (t+7.492)^{0.608}$ ，其中， q ——设计暴雨强度 [$\text{L}/(\text{s}\cdot\text{hm}^2)$]； p ——设计降雨重现期，取 100 年。

经计算，各采场的初期雨水量分别为：南矿区 1#弃土场共计 44.03m^3 、2 号采场弃土场 71.3m^3 、3 号采场弃土场 71.4m^3 。

为了保证弃土场初期雨水冲刷不外泄对东河水质造成污染，项目设计在各弃土场下游较低修建初期雨水收集池。

根据项目《水生生态影响分析专题报告》，弃土场收集池容积分别设置为：南矿区 1#弃土场 250m^3 、北矿区 2#弃土场 400m^3 、北矿区 3#弃土场 400m^3 ，可以满足弃土场初期雨水的收集，保证不外排，收集的初期雨水回用于弃土场洒水降尘，不外排。

3、生活污水

项目生活污水经过化粪池处理后用于项目周边林地灌溉用水，不排入区域水体，不对区域水系产生影响。

综上所述，项目产生的生活废水以及初期雨水和淋溶水得到有效收集，不外排，对外环境影响较小。

6.2.3 声环境影响分析

本项目声环境评价工作等级为二级，评价范围为厂界外延 200 m。预测点为工业场地边界和评价范围内的敏感目标。

6.2.3.1 噪声源分析

1.工业噪声源

本项目工业广场噪声主要来源于轻型潜孔钻机、破碎机、给料机、空压机、装载机、挖掘机、载重汽车等。设备噪声源大部分是宽带的，且多为固定、连续噪声源。

2.交通噪声源

项目交通噪声主要是矿石运输汽车噪声，运输产生的噪声源主要为线性、间断噪声源，矿石外运采用载重汽车运输，由社会运输力量承担。

6.2.3.2 噪声预测模式

根据建设项目的噪声排放特点，并结合《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）的要求，选择点声源预测模式模拟预测声源排放噪声。为评估项目噪声对周围环境的最大影响，本次预测仅考虑几何发散，不考虑大气、地面效应、声屏障吸收和其它方面的吸收效应。

(1) 无指向性点声源几何发散衰减的计算公式：

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

(2) 建设项目声源在预测点产生的等效声级贡献值计算公式：

$$L_{eqg} = 10 \lg\left(\frac{1}{T} \sum_i t_i 10^{0.1L_{Ai}}\right)$$

式中：Leqg—建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

LAi—i 声源在预测点产生的 A 声级，dB(A)；

T—预测计算的时间段，s；本次预测取60s；

ti—i 声源在 T 时段内的运行时间，s

6.2.3.3 预测结果及分析

根据预测模式，本项目矿区各设备噪声在场界处噪声贡献值见表 6-8，破碎场设备噪声在场界处贡献值见表6-9。

表6-14 矿区范围内各设备噪声在场界处贡献值一览表 单位：dB(A)

序号	设备名称	噪声值	降噪后噪声值	贡献值			
				东场界	西场界	南场界	北场界
1	轻型潜孔钻机	98	83	44.94	43.00	49.02	44.94
2	空压机	95	80	41.94	40.00	46.02	41.94
3	挖掘机	90	80	44.44	41.94	53.98	50.46
4	装载机	80	70	34.44	31.94	43.98	40.46
5	自卸车	80	70	34.44	31.94	43.98	40.46

表6-15 破碎工序范围内各设备噪声在场界处贡献值一览表 单位：dB(A)

序号	设备名称	噪声值	降噪后噪声值	贡献值			
				东场界	西场界	南场界	北场界
1	颚式破碎机	93	78	51.92	54.44	54.44	54.44
2	圆锥式破碎机	95	80	54.84	55.34	56.48	56.48
3	给料机	90	75	48.92	51.44	51.44	51.44

各设备噪声叠加后，场界噪声贡献值见表6-10。

表6-16 各设备噪声叠加后场界噪声贡献值一览表 单位：dB(A)

序号	场区名称	叠加后场界噪声贡献值				评价标准	是否超标
		东场界	西场界	南场界	北场界		
1	矿区	48.89	46.64	55.83	50.64	60	不超标

由表 6-8、表 6-9 和表 6-10 可知，项目投产后，矿区及破碎场的场界噪声均有所增加，昼间噪声贡献值范围分别在 46.64~55.83 dB(A)、57.24~58.74 dB(A) 之间，均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类排放标准，即昼间 60 dB（A）标准值；本项目夜间不生产，对区域的声环境影响不大。综上所述，项目运营后，设备噪声对周围环境的影响在可接受范围之内。

6.2.3.4 运输噪声影响分析

项目经过破碎后的矿石量为 30 万 t/a。按运输汽车产生的噪声约为 85~95 dB（A），其昼间的主要影响范围表现在沿线两侧 50 m 范围内，现场调查表明，运输车辆两侧 50m 范围内没有村庄，故项目运输不会对沿线居民产生影响。

6.2.3.5 爆破噪声、振动影响分析

由于本工程山体工程采用中深孔爆破，根据《爆破安全规程》，并结合采场采用松动爆破方法的特点，确定警戒范围是：中深孔爆破警戒半径为 200m。

1、爆破地震安全距离计算

（1）预测模式

根据《爆破安全规程》（GB6722-2011），爆破安全允许距离可按下式计算：

$$R = \left(\frac{K}{v}\right)^{\frac{1}{\alpha}} * Q^{\frac{1}{3}}$$

式中：

R——爆破振动安全允许距离，m；

Q——炸药量，齐发爆破为总药量，延时爆破为最大单段药量，kg；

V——保护对象所在地安全允许质点振速，cm/s；

K、 α —与爆破点至保护对象间的地形、地质条件有关的系数和衰减指数，应通过现场试验确定；在无试验数据的条件下，可参考表 5-14 选取。

表 6-17 爆破振动安全允许标准

序号	保护对象类别	安全允许质点振动速度 V,cm/s		
		f≤10Hz	10Hzf≤50Hz	f> 50 Hz
1	土窑洞、土坯房、毛石房屋	0.15~0.45	0.45~0.9	0.9~1.5
2	一般民用建筑物	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0
3	工业和商业建筑物	2.5~3.5	3.5~4.5	4.2~5.0
...

注 1:表中质点振动速度为三分量中的最大值; 振动频率为主振频率;
注 2: 频率范围根据现场实测波形确定或按如下数据选取:硐室爆破 f<20 Hz; 露天深孔爆破 f=10~60 Hz; 露天浅孔爆破 f=40~100 Hz; 地下深孔爆破 f=30~100 Hz; 地下浅孔爆破 f=60~300 Hz。

表 6-18 爆区不同岩性的 K、α 值

岩性	K	α
坚硬岩石	50~150	1.3~1.5
中硬岩石	150~250	1.5~1.8
软岩石	250~350	1.8~2.0

2、预测评价

根据矿区外环境特征，南矿区东侧 200m 1 户住户，北矿区东侧 500m 2 户农户，根据表 6-17，其安全允许质点振动速度 V 值取 2.5cm/s。本项目微差爆破取单孔装药量为 72kg/次，开采矿体为坚硬岩石，根据表 5-15，K、α 值分别取为 100、1.4，计算得项目爆破安全允许距离约为 58m。该矿区最近关心点农户采区距离为 200m，处于爆破安全距离以外，爆破对关心点影响较小。

3、爆破飞石影响分析

中深孔爆破时，个别飞石产生的原因为：

- (1) 装药洞口堵塞质量不好，冲击的高压气体夹有许多飞石，飞散很远；
- (2) 岩体不均匀，从较弱的夹层方向冲出飞石；
- (3) 药包最小抵抗线不准，因过量装药产生飞石；
- (4) 爆破裂后沿最小抵抗线方向获得较大速度的飞石。

爆破时，个别飞石飞散距离大小受多种因素的影响。例如，填塞材料及填塞质量、岩石性质以及气候、风向等因素，都在不同程度上产生影响。

爆破飞石的安全距离按下式计算：

$$R_s=20n^2 \cdot W \cdot K_f$$

式中：R_s——碎石飞散对人员的安全距离，m；

Kf——安全系数，一般选用 1~1.5，风大、顺风、抛郑方向正对最小抵抗线时应为 1.5，山间或哑口地形为 1.5~2；

N——爆破作用指数，n=1；

W——最小抵抗线，取 W=3.5~4.5。

由上述公式计算得出爆破飞石的安全距离为 Rs=105m。

由于本工程山体工程采用中深孔爆破，根据《爆破安全规程》关于中深孔爆破时，个别飞石对人员的安全距离不小于 200m 的规定符合 300m 的爆破安全防护距离，因此本项目爆破飞石对周围环境的影响极小。

4、爆破冲击波安全允许距离

爆破冲击波的安全距离按下式计算：

$$R_K = K_n \sqrt{Q}$$

式中：Rk—冲击波安全距离，单位为 m；

Q—微差爆破一次爆破装药量按千克计，本项目为 72Kg/次；

Kn—冲击波安全距离系数，取 8；

把数据代入上式，得 Rk =68m。

地表大药量爆炸加工时，应核算不同保护对象所承受的空气冲击波超压值，并确定相应的安全允许距离。可按下式计算超压：

$$\Delta P = 14 \frac{Q}{R^3} + 4.3 \frac{Q^{\frac{2}{3}}}{R^2} + 1.1 \frac{Q^{\frac{1}{3}}}{R}$$

式中：P—空气冲击波超压值，105Pa；

Q—微差爆破一次爆破装药量按千克计，本项目为 72Kg/次。

R—装药至保护对象的距离，m。

经计算，矿区周边敏感点空气冲击波超压值如下表所示：

表 6-16 矿区周边敏感点爆破空气冲击波超压值

序号	敏感点	位置	冲击波超压值
1	农户	东，200m	0.012803
2	农户	东，500m	0.009866

空气冲击波超压的安全允许标准：对人员为 0.02*105Pa；对图 5-1 建筑物的破坏程度与超压关系，空气冲击波超压小于 0.02*105Pa，对建筑物基本无破坏。由此可见，爆破产生的空气冲击波对矿区周边居民点无影响。

等级破坏	1	2	3	4	5	6	7
破坏等级名称	基本无破坏	次轻度破坏	轻度破坏	中等破坏	次严重破坏	严重破坏	完全破坏
超压 $\Delta P, 10^5 \text{ Pa}$	< 0.02	0.02~0.09	0.09~0.25	0.25~0.40	0.40~0.55	0.55~0.76	> 0.76
建筑物破坏程度	剥离	偶然破坏	少部分破坏呈大块, 大部分呈大块	大部分破成小块到粉碎	粉碎	—	—
	木门窗	无损坏	窗扇少量破坏	窗扇大量破坏, 门扇、窗框破坏	窗扇掉落、内倒, 窗框、门扇大量破坏	门、窗扇摧毁, 窗框掉落	—
	砖外墙	无损坏	无损坏	出现小裂缝, 宽度小于 5mm, 稍有倾斜	出现较大裂缝, 缝宽 5~50mm, 明显倾斜, 砖踩出现小裂缝	出现大于 50mm 的大裂缝, 严重倾斜, 砖踩出现较大裂缝	部分倒塌
	木屋盖	无损坏	无损坏	木屋面板变形, 偶见折裂	木屋面板、木檩条折裂, 木屋架支坐松动	木檩条折断, 木屋架杆件偶见折断, 支坐错位	部分倒塌
	瓦屋面	无损坏	少量移动	大量移动	大量移动到全部掀动	—	—
	钢筋混凝土屋面	无损坏	无损坏	无损坏	出现小于 1mm 的小裂缝	出现 1~2mm 宽的裂缝, 修复后可继续使用	出现大于 2mm 的裂缝
	顶棚	无损坏	抹灰少量掉落	抹灰大量掉落	木龙骨部分下垂缝隙	塌落	—
	内墙	无损坏	板条墙抹灰少量掉落	板条墙抹灰大量掉落	砖内墙出现小裂缝	砖内墙出现大裂缝	装内墙出现严重裂缝至部分倒塌
	钢筋混凝土柱	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	无损坏	有倾斜

图 5-1 建筑物的破坏程度与超压关系

5、小结

采区爆破地震安全距离为 $R=58\text{m}$, 爆破飞石的安全距离为 $R_s=105\text{m}$, 爆破冲击波的安全距离为 68m , 本项目的爆破作业对距采场附近的村庄影响较小。

6.2.4 固体废物环境影响分析

项目运营期开采过程中，石料全部用于外售，不会产生废石，固体废物主要有弃土、员工生活垃圾。表土经收集后分别分开堆放于弃土场，表土用于土地的复垦，部分用于道路的铺设；生活垃圾应定期清理，并清运到环卫部门指定地点堆放。

(1) 弃土方

本运营期固废主要有剥离的表土及生活垃圾等。本项目主要为开采长石以及辉绿岩，开采的石方全部利用加工外售，无废石产生，主要为弃土。

生产期弃土主要包括剥离的土以及弃土场区开挖的表土。

根据本项目水土保持方案，项目生产前进行表土剥离，生产中产生的弃土挖方量为 13.87 万方，回填 9.78 万方，弃土弃方 4.09 万 m³。弃方和剥离表土堆放于 3 处弃土场中。

(2) 废机油

项目使用的设备维修由第三方进行维护，维修时产生废机油由维修单位回收统一，交危险废物处置单位处置。本项目不设废机油暂存间。采取上述措施后，项目产生的机修废物对环境的影响不大。

(3) 生活垃圾

本项目矿区员工人数为 7 人，每人每天产生生活垃圾约 0.5kg，则生活垃圾产生量为 0.98t/a。项目矿区由于是野外作业，所以矿区的负责人应加强工人的管理，提高工人的卫生意识，设置简易垃圾桶，做好标识，避免乱丢乱扔垃圾的现象发生。破碎工序人数为 7 人，每人每天产生生活垃圾约 0.5kg，则生活垃圾产生量为 0.98t/a。生活垃圾应定期清理，并清运到环卫部门指定地点堆放。

综上所述，项目产生的固体废物得到妥善处置后，对周围环境影响不大。

6.2.5 水土流失造成的生态影响分析

本项目已委托四川千瀚工程勘察设计有限公司完成编制水土保持方案，本环评水土流失分析影响应用水保方案结论。

1、水土流失预测

本项目水土流失预测结果引用《水土保持方案》结果。

在预测期内本项目水土流失总量 11081.2t，其中原地貌水土流失量 3995.48t，

新增水土流失量 7085.73t，新增水土流失量占水土流失总量的 63.9%。从水土流失调查结果看，建设生产期是产生水土流失的主要时段。

2、水土保持措施布设成果

根据水土流失预测，布设相关水土保持防治措施体系，由主体工程和水保工程相结合的防治体系，分区进行布设工程措施和植物措施相结合的综合防治措施体系。项目区划分为开采区、道路区、弃土场区、封禁管育区等 4 个二级防治区。本方案主要补充在开采区、道路区、弃土场区的防护措施。

本方案新增的水土保持主要措施如下：

(1)、开采区

开采区面积为 7.66hm²，其中北矿段面积 7.36hm²，南矿段面积 0.3hm²。本方案需要增加表土剥离 2.3 万 m³，沉砂凼 5 口，拦渣坝 2 座等工程措施。增加表土回覆 2.3 万 m³、栽植灌木 34044 株、撒播草籽 7.66hm²等植物措施。

其中北矿段：（1）工程措施：开采区表土剥离 2.21 万 m³；补充沉砂凼 5 口；拦渣坝 2 座；（2）植物措施：增加开采结束后表土回覆 2.21 万 m³、栽植灌木 32711 株、撒播草籽 7.36hm²等。

南矿段：（1）工程措施：开采区表土剥离 0.09 万 m³；（2）植物措施：增加开采结束后表土回覆 0.09 万 m³、栽植灌木 1333 株、撒播草籽 0.31hm²等。

工程措施实施时间为 2019 年 10 月-12 月；植物措施实施时间为 2032 年 1 月-3 月。

(2)、道路区

道路区面积为 1.15hm²，其中北矿段面积 0.72hm²，南矿段面积 0.43hm²。本方案需要增加表土剥离 0.35 万 m³，沉砂凼 2 口，排水沟 700m 等工程措施。增加表土回覆 0.35 万 m³、栽植灌木 5111 株、撒播草籽 1.15hm²等植物措施。

其中北矿段：（1）工程措施：表土剥离 0.22 万 m³；（2）植物措施：增加开采结束后表土回覆 0.22 万 m³、栽植灌木 3200 株、撒播草籽 0.72hm²等。

南矿段：（1）工程措施：表土剥离 0.13 万 m³；运输道路内侧排水沟 700m；沉砂凼 2 口；（2）植物措施：增加开采结束后表土回覆 0.13 万 m³、栽植灌木 1911 株、撒播草籽 0.43hm²等。

工程措施实施时间为 2019 年 10 月-12 月；植物措施实施时间为 2032 年 1 月-3 月。

(3) 弃土场区

弃土场区面积为 1.21hm²，其中北矿段面积 0.92hm²，南矿段面积 0.29hm²。本方案需要增加表土剥离 0.36 万 m³，沉砂凼 5 口，排水沟 660m，挡土墙 380m 等工程措施。增加表土回覆 0.36 万 m³、栽植灌木 5378 株、撒播草籽 1.21hm² 等植物措施。

其中北矿段：（1）工程措施：表土剥离 0.276 万 m³；排水沟 440m；沉砂凼 3 口；浆砌块石挡土墙 270m；（2）植物措施：增加开采结束后表土回覆 0.276 万 m³、栽植灌木 4089 株、撒播草籽 0.92hm² 等。

南矿段：（1）工程措施：表土剥离 0.08 万 m³；排水沟 220m；沉砂凼 2 口；浆砌块石挡土墙 110m；（2）植物措施：增加开采结束后表土回覆 0.08 万 m³、栽植灌木 1289 株、撒播草籽 0.29hm² 等。

工程措施实施时间为 2019 年 10 月-12 月；植物措施实施时间为 2032 年 1 月-3 月。

3、水土保持结论

综上所述，本项目无制约工程建设的水土保持因素。工程生产建设所产生的水土流失影响，可以通过多种措施（包括工程措施、植物措施）加以消除或减免小，使影响程度降低到最小。因此，从水土保持角度来看，只要认真落实本方案水土保持措施，项目生产建设对当地生态环境造成的影响是可以控制的，项目生产建设是可行的。

6.2.6 运营期运输对沿线居民生活的影响分析

项目运营过程中的运输作业，会对沿线居民的出行、生活等造成不便的影响，根据现场调查，项目运输路线主要由矿区运至黄洋镇加工场区，项目运输道路为由北矿区、南矿区沿旺鼓旅游公路至 202 省道，最后到加工场区。运输距离约 60km

项目运输主要影响有：

①运输噪声。运输噪声的主要影响范围表现在沿线两侧 50 m 范围内，经调查，项目运输道路沿线 50m 范围内主要为散居农户，无居民点，故运输噪声对沿线居民产生影响。

②运输扬尘。运输过程中会产生扬尘，部分公路已为混凝土路面，起尘量通常较小，村屯道路两旁的植被减小了扬尘的影响范围，使得扬尘的影响范围减小，矿石运输过程中产生的扬尘对道路沿线两旁居民影响很小。

③运输作业。运输作业对沿线居民的影响主要表现为大量的运输会破坏路面，引发堵塞，项目业主应于周边村委、居民做好沟通工作，避免引起厂群纠纷，合理安排运输时间，减少运输对居民工作的影响，对于由于运输造成的路面破坏，应及时对其进行修复，保持路面的整洁干净，在道路两侧种植树木，降低由于运输作业对周边居民产生的影响。

6.2.7 项目运营期道路运输对旺鼓旅游公路旅游活动影响分析

项目运输路线主要由矿区运至黄洋镇加工场区，项目运输道路为由北矿区、南矿区沿旺鼓旅游公路至 202 省道，最后到加工场区。

旺鼓旅游公路为旺苍至鼓城道路，道路等级为县道（XH14），项目主要为运输矿石车辆需经过旺鼓旅游公路，根据项目开采量，车型以载重量 20t 计，年平均需卡车运输 15000 辆次，平均每日 50 辆次，项目运输车次较少，对旅游道路交通影响较小。

同时环评要求建设单位根据节假日安排，在节假日出行人数较多时，调整运力，减少运输车次，减少节假日同行高峰时对交通压力，减少对旅游活动影响。

因此项目运营期矿石运输道路占用旺鼓旅游公路影响较小。

6.3 地下水环境影响分析

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》（HJ610-2016）附录 A，本项目行业类别属非金属矿采选及制品制造—土砂石开采类项目，环评类别为报告书，地下水环境影响评价项目类别应列为IV类项目，故不开展地下水环境影响评价

本环评针对地下水环境影响分析进行简要分析。

（1）施工期地下水环境影响分析

项目施工期对地下水的影响主要有施工过程中，破坏部分地表植被，阻碍部分区域的地下水水力联系，使得地下水的补给来源会减少，施工期时间较短，且施工范围较小，在施工结束后，及时对施工场地进行绿化，恢复部分植被，可部分恢复区域水力联系，对地下水的影响较小。

（2）运营期地下水环境影响分析

评价项目运营过程中可能对地下水造成污染的主要因素是弃土场淋溶水、堆矿场淋溶水、采场雨期汇流。采场、矿石堆场及排土堆场周围设置截排水沟，初期雨水及淋溶水雨量较小时，将初期雨水、淋溶水引致沉淀池沉淀后，用于场区除尘降水及绿化用水，不会对地下水产生影响。

弃土场参照根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的规定，环评要求在堆土场四周设置截排水沟、修建挡土墙，防止场外雨水冲刷。

开采过程中，由于对山体及其植被进行了扰动，会阻碍了山体中地下水的部分水力联系，但由于本矿山开采面积不大，且开采标高为+855m~+640m，在当地最低侵蚀基准面(+570m)以上，不会产生涌水，且在开采过程中不抽取地下水，针对已采部位，进行及时的复垦，保证区域的植被覆盖率，恢复矿区的水力联系。经以上措施后，开采过程对地下水环境的影响不大，不会造成地下水的水位下降。

项目附近村庄采用地下水作为饮用水源，因此项目对附近村庄饮用水水源的水量、水质的影响较小。

由此，通过以上措施的实施，项目对地下水影响较小。

6.4 服务期满后环境影响分析

本项目矿区服务期满后主要环境问题是水土流失的环境问题，使矿区周围生态环境恶化。

根据国土资源部关于印发《“十五”国土资源生态建设和环境保护规划》及国家环境保护总局、国土资源部、科技部环发（2005）109 号文《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》中规定，矿山企业必须依法履行环境保护、土地复垦等义务，大力加强对矿山生态环境恢复治理。按照国务院颁布的《土地复垦规定》（1988.10.21），制定了“谁破坏，谁复垦”的原则，业主在生产期间必须坚持边开采边治理的原则，尽可能地不断恢复被破坏的土地，在矿山服务期满后对遗弃的山地进行全面地恢复工作。项目生产过程，也是矿区内已采完区域的生态恢复过程，到项目尾期，大部分采区的植被已得到初步的恢复，项目对生态环境的影响逐渐降低。另外，矿山服务期满后应重点对露天采场、弃土场进行安全检查。

1. 矿区开采结束后，应对露天采场实施回填造林。
2. 闭矿后利用表土覆土造林法处理，覆土后以种植草本植物为主，辅以灌木，以减轻水土流失。

3. 矿区土地复垦的基本要求：首先应根据本项目矿区采矿的地质情况，制定出矿山土地复垦规划。土地复垦规划要纳入矿山设计中的开采、排弃计划，其内容包括利用土地的方式、采矿复垦方法的顺序等内容。复土与修坡工作要保持

与开采、排弃顺序相协调，且尽可能利用矿山的采、装、运设备。根据矿区周围生态情况，选择种植适当植被，使之与周边环境协调。

矿区开发后植被的恢复是非常重要的生态恢复措施，可以提高植被覆盖率、生物量，保持水土，提高景观美感，有利于改善野生生物的生境。项目复垦绿化及采取的措施：

1. 项目应在后期开采作业全部结束前制定场区生态恢复和复垦方案，在开采结束后，根据方案内容实施有序的生态恢复和复垦工作。

2. 充分利用弃土（石）填挖损区。

3. 在需要复垦的地上充填平整后，最上层铺上适合植被生长的土壤，最后种植草皮等植物，选择生命力较强的植物物种。

4. 增加土壤的有机质含量是土地复垦的重要内容之一。由于待复垦土地中有机质含量很少，而土壤有机质的作用却很大，因此复垦过程应注重增加土壤的有机质含量，可通过改善土壤物理性质，提高粘土的透性，改变砂土的松散状态等，以增加土壤的有机质含量。

5. 在复垦区种植绿肥植物，成熟后直接翻埋到土壤中增加土壤养分，可改善土壤的理化性状，有益于复垦的良性发展。

6. 复垦后的土地达到复垦标准，并经土地管理部门会同有关行业管理部门验收合格后，方可交付使用。

7. 选择植物应选择生长快、适应性强、抗逆性好的植物；优先考虑选择固氮物种和乡土物种，并且需要综合考虑经济价值和生态效益。进行植被恢复时，应将乔、灌、草结合起来。

综上所述，矿山闭矿后，经采取土地复垦及水土保持措施，可逐渐恢复矿区生态环境，闭矿期对周围环境影响不大。

7 生态现状与影响评价

本项目对四川汉王山东河湿地省级自然保护区水生生态影响分析已委托成都蓝水源生态科技有限公司编制《四川汉王山东河湿地省级自然保护区水生生物及生境影响评价专题报告》，并取得四川省四川省农业农村厅批复。

本章节对项目所在区域陆生生态环境影响进行分析评价。项目对水生生态影响分析详见《四川汉王山东河湿地省级自然保护区水生生物及生境影响评价专题报告》。

7.1 生态现状调查方法与内容

7.1.1 评价范围、等级

1、评价范围

本次生态调查范围包括采矿工业场地、开采可能引起的错动范围和辅助工业场地在内的直接影响区域及可能受矿山开发影响的地表水和土壤等影响区域，即：矿区范围内（面积 0.6745km²，涵盖开采作业面、破碎场、矿石堆场、废土石堆场、进场道路等工程内容）和矿区范围外（以矿区为中心外延约 1000m，局部地区参考地形地貌、水文单元而定，其中评价区南侧涵盖四川汉王山东河湿地省级保护区的相应河段），评级范围面积共约 469.2hm²。如附图 9。

2、评价等级

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》(HJ19—2011)，选择 4 个主要生态影响内容，列出生态影响及生态变化程度和范围，划分评价工作等级见表 7-1。

表 7-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域生态敏感性	工程占地范围		
	面积≥20km ² 或长度≥100km	面积 2km ² ~20km ² 或长度 50km~100km	面积≤2km ² 或长度≤50km
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本项目占地区域为山区，属于农林生态环境，山上有部分植被分布，无珍稀动植物分布，占地区域无生态敏感保护目标；项目毗邻四川汉王山东河湿地省级自然保护区，但被旺苍县县道 X017（旺鼓旅游路）隔开；受人为影响较大，属于“一般区域”。项目建设对区域生物群落的物种多样性及生物量减少等方面影响很小；对地表水理化性质改变亦不明显。其生态影响主要为采矿场占地、可能引起

的地表变形和辅助工业场地在内的直接影响区域及可能受矿山开发影响的地表水和土壤等影响区域。

根据开采利用方案，矿区范围面积：0.6745km²，地处农村环境范围内，直接影响区域不属于《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）中规定的特殊生态敏感区和重要生态敏感区，直接影响区域属于一般区域（表 1-14），并且面积≤2km²，依据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011），生态环境评价工作等级为三级，由于项目露天开采，评价等级上调一级。

7.1.2 植物调查方法及内容

为覆盖调查区内的不同生境和生物类型，在矿区影响范围内设置样线，结合典型植物群落布设样方。本次生态现状调查以维管束植物为主，采用样线和样方法相结合，再结合植物区系学和植物群落学考察进行。样线布设需到达或非常接近调查区的最高和最低海拔地带，并穿越调查区内所有的植被类型；每种植被群系至少记录 1 个样方，乔木、灌木和草本样方大小分别设置为 20m×20m、5m×5m 和 1m×1m；乔木样方内按品字形设置灌木样方 3 个、按四角和中心点设置草本样方 5 个；灌木样方内按四角和中心点设置草本样方 5 个。本次调查共计设置样线 4 条，调查植物样点共计 12 处，其中乔木样点 4 处，灌丛样点 4 处，草本样地 4 处。

调查中，植物种属能直接进行鉴定的立即鉴定，不能当即鉴定的带回驻地，然后根据《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》和《四川植物志》等参考资料进行鉴定，并记录植物的科属种名。

按照《生物多样性观测技术导则 陆生维管植物》（HJ710.1—2014）要求制定评价区域维管植物观测调查方法、设置样地、采集样方数据、分析评价区域植被。根据调查区特点，主要以典型群丛为对象划定片区规则设点采样方。对乔木做样方内计数、胸径、高度、郁蔽度统计，对灌木及草本做计数或丛数、盖度统计，草本单独做地上生物量测量。

乔木层的起测径阶为 4cm，即调查胸径≥4cm 的乔木树种，调查每株乔木树种名称、树高、胸径、冠幅、枝下高等指标。灌木层含胸径小于 4 厘米的乔木、灌木和藤本。采样过程中查阅资料比对图像资料鉴定灌木样方中植物种，确定其中文名、拉丁名，测量其基径、株高和冠幅等数据项目。测量记录草本层植物的种及其数量、盖度等指标，其中单根丛生草本株数按照其地上植株数计量。

7.1.3 动物多样性调查方法及内容

(1) 兽类

按布设的所有样线，在野外直接根据观察到的实体、毛发、粪便和其他痕迹进行识别，同时访问当地居民等方法掌握区域内大中型兽类的组成；对小型兽类（食虫类和啮齿类等）则通过铗日法进行调查。标本鉴定参照《四川兽类原色图鉴》和《四川资源动物志》等。

(2) 鸟类

采取样线法进行鸟类数量及种类的调查统计。通过望远镜等工具观察鸟类的外形特征，并结合鸟鸣声等特征进行种类识别和数量的调查统计。在采集鸟类信息基础上，同时参照《四川鸟类原色图鉴》、《四川鸟类鉴定手册》、《四川资源动物志》和《中国野外鸟类鉴定手册》等进行鸟类种的鉴定。

(3) 两栖类

在调查区范围内对溪沟、小水塘等生境，以及各类生境都进行了详细调查，并查阅相关文献进行比对和鉴定。标本鉴定参照《中国两栖爬行动物鉴定手册》和《四川资源动物志》等。

(4) 爬行类

结合调查路线与地形条件布设样线，样线的布设考虑了灌丛、森林等生境。通过野外采集标本，收集相关资料和查阅有关文献资料确定爬行类种类。标本鉴定参照《中国两栖爬行动物鉴定手册》和《四川资源动物志》等。

(5) 鱼类

详见水生生态影响分析专题报告

7.1.4 访问及查阅有关资料

访问群众以增加对调查地情况的了解，并明确项目涉及区域周边经济植物或园艺植物的栽培种类，使在已有书面资料的信息基础上对当地情况有一个更加理性的认知。

查阅资料、文献和标本等已有书面或实体资料可弥补实地调查的不足，并能够全面了解和掌握区域内的生态环境背景，其中包括植物物种种类及其分布范围、规律、出现频率或区域内植物系统。收集资料的内容包括流域森林资源分布图、森林资源二类调查报告及其相关调查报告。

7.2 陆生植物资源

7.2.1 植物种类特征

根据在所有样线、样方调查中记录的植物种类和所采集标本的鉴定结果，并检索现有资料，统计评价区域内的植物种类。评价区有蕨类植物 11 科、12 属、15 种；种子植物 62 科、158 属、223 种，其中：裸子植物 4 科、5 属、5 种，被子植物 58 科、153 属、218 种，共计有高等植物 73 科、170 属、238 种。其中银杏和喜树为栽培种，未见野生保护植物。

表 7.2-1 评价区域植物种类统计表

类群	物种丰富度			国家保护种数(种)	
	科数	属数	种数	国家 I 级	国家 II 级
合计	73	170	238	1*	1**
蕨类植物	11	12	15		
种子植物	62	158	223	1*	1**

*表示银杏，在调查区为栽培植物；**表示喜树，在调查区为栽培植物。

蕨类植物主要包括有 7 种，分别是：常见的为节节草（*Equisetum ramosissimum*）、木贼（*Equisetum hyemale*）、凤尾蕨（*Pteris cretica*）、铁线蕨（*Adiantum capillus*）、蕨（*Pteridium aquilinum*）等。

乔木树种主要包括：马尾松（*Pinus massoniana*）、柏木（*Cupressus funebris*）、杉木（*Cunninghamia lanceolata*）、青冈（*Cyclobalanopsis glauca*）、麻栎（*Quercus acutissima*）、油桐（*Vernicia fordii*）、盐肤木（*Rhus chinensis*）等。

灌木物种主要包括：马桑（*Coriaria nepalensis*）、火棘（*Pyracantha angustifolia*）、黄荆（*Vitex negundo*）、水麻（*Debregeasia orientalis*）、醉鱼草（*Buddleja lindleyana*）、红泡刺藤（*Rubus niveus*）、悬钩子（*Rubus paniculatus*）、长叶女贞（*Ligustrum compactum*）、胡颓子（*Elaeagnus pungens*）、牛奶子（*Elaeagnus umbellata*）、小果蔷薇等。

草本植物主要包括：白茅（*Imperata cylindrica*）、荩草（*Arthraxon hispidus*）、画眉草（*Eragrostis pilosa*）、狼尾草（*Pennisetum alopecuroides*）、狗尾草（*Setaria viridis*）、野艾蒿（*Artemisia lavandulifolia*）、鬼针草（*Bidens bipinnata*）、戟叶酸模（*Rumex hastatus*）、莎草（*Cyperus rotundus*）亦较常见，草本层盖度约 80%左右。

评价区域内有一定的野生资源植物，但没有具有突出资源优势 and 潜在开发价值的种类，当地群众对这些资源植物只是零星的采收或者个别利用，并没有在生产、生活中形成某些或某类植物的依存关系。评价区域内有一定的资源植物（除农作物外），如核桃（*Juglans regia*）等。

7.2.2 项目占地区域植物

项目矿区范围直接影响区域的项目主要工程植被分布表如 7.2-2:

表 7.2-2 矿区内主要植被分布状况

拐点编号	南矿段		拐点编号	北矿段	
	X	Y		X	Y
1	3591755	35631665	5	3595235	35633899
2	3592437	35632500	6	3595350	35635055
3	3591792	35633245	7	3594592	35635055
4	3591050	35632415	8	3594346	35634000
矿区面积	0.3670km ²		矿区面积	0.3075km ²	
主要植被	黄栌灌丛、白茅草丛		主要植被	黄荆-马桑灌丛、白茅草丛	
主要物种	桤木、黄栌、马桑、盐肤木、红泡刺藤、黄荆、淡竹叶、蝎子草、蕨、慈竹、白茅、苎草、芒		主要物种	马尾松、桤木、马桑、黄荆、火棘、盐肤木、醉鱼草、黄果茄、苍耳、艾蒿、一年蓬、蛇莓、苎草、白茅	

7.2.3 国家重点保护植物组成与名木古树分布情况

在本评价区域内尚没有发现野生保护植物物种和需要保护的名木古树。评价区有 2 种保护植物，银杏和喜树，均为栽培植物，分布于居民院所旁。

7.2.4 植物物种区系分析

(1) 植物区系的科属组成

结合各科、属所含的植物种数，将评价区 73 科、170 属、238 种进行分类，由表 7.2-3 可得，评价区内以寡种科、单种科为主，分别占总科数的 47.95%、36.99%；从含有的种数看，以寡种科占绝对优势，所含植物种数占总种数的 40.76%，其次为少种科（23.95%）。评价区内，菊科（*Asteraceae*）为大科，含 26 种植物，包括小飞蓬（*Conyza canadensis*）、苍耳（*Xanthium sibiricum*）、鬼针草（*Bidens bipinnata*）、三叶鬼针草（*Bidens pilosa*）、黄鹌菜（*Youngia japonica*）刺儿菜（*Cirsium setosum*）、续断菊（*Sonchus asper*）等，主要分布林地边缘及农田生境中，多为农田常见杂草。

从属的分类及比例可以看出，评价区内植物每属所含的种数少（评价区内含总数最多的为蓼属 *Polygonum*，仅含 5 种），单种属占绝对优势，占总属数的 75.29%、占总种数的 53.78%。

综上所述，评价区内植物多样性特点可归纳为“科、属多，但每属含物种数少”，整体上，以单种科、寡种科，单种属、寡种属为主。

表 7.2-3 评价区内植物科的数量统计

类别	科数	科比例%	属数	属比例%	种数	种比例%
(大科) ≥20 种	1	1.37%	23	13.53%	26	10.92%
(中等科) 10-19 种	2	2.74%	23	13.53%	31	13.03%
(少种科) 6-9 种	8	10.96%	33	19.41%	57	23.95%
(寡种科) 2-5 种	35	47.95%	64	37.65%	97	40.76%
单种科	27	36.99%	27	15.88%	27	11.34%
合计	73	100%	170	100%	238	100%

表 7.2-4 评价区植物属的数量统计

类型	属数	占总属数比例%	种数	占总种数比例%
多种属 (≥10 种)	/	/	/	/
中等属 (6-9 种)	/	/	/	/
寡种属 (2-5 种)	42	24.71%	110	46.22%
单种属	128	75.29%	128	53.78%
总计	170	100%	238	100%

(2) 植物区系地理成分分析

植物区系是某一地区或某一时期，某一分类群、某类植被等所有植物种类的总称，是研究世界或某一地区所有植物种类组成、现代和过去的分布以及它们的起源和演化历史的科学。通过植物科、属的区系成分、特征的研究分析，有助于更进一步了解评价区内植物分布、起源或者演化，对于后期植被恢复种植植物物种的选择极有参考价值。

按照世界种子植物科的分布区类型系统及秦仁昌对蕨类植物区系的分类系统，将评价区维管植物 73 科划分为 9 个分布区类型，其中蕨类植物 11 科分为 3 个分布区类型（表 7.2-5）。区系中世界分布的科共 31 科，占总科数的 42.27%；热带分布（分布类型 7.2-6）的科有 22 科，占总科数的 30.14%；温带分布的科（分布类型 8-11）有 18 科，占总科数的 24.66%。在科的分布区类型水平上显示了区域维管植物较高的热带性质特征，这与评价区处于亚热带湿润季风气候的特点相适应。

表 7.2-5 评价区内植物科的分布区类型

分布区类型	科数		合计	比例%
	蕨类植物	种子植物		
(1) 世界分布	5	26	31	42.47%
(2) 泛热带分布	5	13	18	24.66%
(3) 热带亚洲和美洲间断分布	-	2	2	2.74%
(4) 旧大陆热带分布	-	1	1	1.37%
(5) 热带亚洲至热带大洋洲	-	1	1	1.37%
(6) 热带亚洲至热带非洲分布	-	-	-	-
(7) 热带亚洲（印度-马来西亚）分布	-	-	-	-
(8) 北温带分布	1	16	17	23.29%
(9) 东亚和北美洲间断分布	-	1	1	1.37%
(10) 旧大陆温带分布	-	-	-	-
(11) 温带亚洲分布	-	-	-	-
(12) 地中海分布、西亚至中亚分布	-	-	-	--
(13) 中亚分布	-	-	-	-
(14) 东亚（喜马拉雅-日本）分布	-	1	1	1.37%
(15) 中国特有	-	1	1	1.37%
合计	11	62	73	100%

按照吴征镒《中国种子植物属的分布区类型》中属的地理成分分类方法，评价区域内维管植物 170 属分成 14 个分布区类型，其中：世界分布属 36 个，占 21.18%；热带分布的属（分布类型 2-7）有 55 个，占 32.35%；温带分布的属（分布类型 8-11）有 59 个，占 34.71%。区系中，箭竹属（*Fargesia*）、银杏属（*Ginkgo*）、水杉属（*Metasequoia*）、慈竹属（*Neosinocalamus*）属中国特有分布。

由属的分布区类型可看出，植物区系成分呈现出以热带、温带分布为主，其他类型较少的分布格局，这与评价区所处的北亚热带常绿阔叶林植被大环境相符合。

表 7.2-6 评价区植物属的分布区类型

分布类型	属数		合计	比例
	蕨类植物	种子植物		
(1) 世界分布	6	30	36	21.18%
(2) 泛热带分布	2	30	32	18.82%
(3) 热带亚洲和美洲间断分布	1	1	2	1.18%
(4) 旧世界热带分布	-	4	4	2.35%
(5) 热带亚洲至热带大洋洲	-	4	4	2.35%
(6) 热带亚洲至热带非洲分布	2	6	8	4.71%
(7) 热带亚洲（印度-马来西亚）分布	-	5	5	2.94%
(8) 北温带分布	-	40	40	23.53%
(9) 东亚和北美洲间断分布	-	10	10	5.88%
(10) 旧大陆温带分布	-	8	8	4.71%
(11) 温带亚洲分布	-	1	1	0.59%

(12) 地中海分布、西亚至中亚分布	1	-	1	0.59%
(13) 中亚分布	-	-	-	-
(14) 东亚(喜马拉雅-日本)分布	-	15	15	8.82%
(15) 中国特有	-	4	4	2.35%
合计	12	158	170	100%

综上所述，评价区植物区系的基本特征可归纳为：

① 评价区面积较小，海拔地带高，区内生长维管束植物种类较少，所隶属科与属的数量也较少。草本的种类相对丰富，而灌木、乔木的种类相对明显较少，灌木物种数量略多于乔木，藤本植物十分罕见。

② 种子植物区系性质从总体上表现为以热带、温带分布为主、其他类型较少的分布格局，这与评价区所处的北亚热带常绿阔叶林植被大环境相符合。

7.2.5 评价区域植被现状概述

评价区域自然植被型约占评价区总面积的 44%，栽培植被类型约占评价区总面积的 52%，剩余为其他类型（主要指水域、道路、荒地、聚落等）。

区域主要是低山森林、灌丛与农垦带：均分布于海拔 1200m 以下，为北亚热带常绿阔叶林被破坏后形成的植被景观，在沟谷等水热条件适宜的地段保留有常绿阔叶林和暖性针叶林，台地与坡度较缓的山坡多被开垦为农田，一些陡峭的地段生长着落叶阔叶灌丛。本植被带的主要植被类型有柏木林，马尾松林，麻栎林，栓皮栎林，黑壳楠林，马桑灌丛和火棘、七里香蔷薇灌丛等，农田以旱耕地为多。本带由于海拔较低，因此在三个垂直植被带中受到的人为干扰相对最大。

本次评价区域由于人类的活动，其原生自然植被只在局部人类难以到达的区域存在，如坡度极大的坡地以及人迹罕至的深沟、山顶。其余地区均为人类影响下的农业植被和经济林木。根据实地调查，结合有关资料，区域的植被，可以分为三个大的类型：第一是林业植被类型，本评价区域未见原始森林分布，次生林工林或人工经济林均匀分布在工程路线两侧，成林时间早，生长时间长，群落结构完整，海拔在 630m-1000m 左右；第二是农田植被类型，属于农业生态系统，是人类完全控制的生态系统，一年四季变化明显，植物以草本，以作物及其伴生的杂草为主要物种；第三是人工园林植被类型，属于城镇生态系统，评价区域涉及的城镇有一定的园林绿化树种和观赏植物，树木成片成行栽植，或者按照当地园林景观设计随机分布。由于调查区海拔差异小，因此植被的垂直分布规律性不明显。

此区域人类活动频繁，自然植被主要以柏木、杉木林为主，其余的植被多为受人类活动影响的次生林。根据我们的调查结果，评价区域内的植被主要有以下几个类型：第一，评价区域内森林生态系统的植被属于亚热带针阔混交林/针叶林。主要植物有柏木、杉木、马尾松、桉木、盐肤木等。第二，农田生态系统，主要种植玉米、红薯等。第三，人工栽培的植物，主要是慈竹、银杏和喜树，零星分布在农户附近。

7.2.6 自然植被类型区划及主要特征

7.2.6.1 植被类型区划

在四川植被的区划中，旺苍县虎林矿业有限公司灰绿岩矿区按照《四川植被》（四川植被协作组，1980）的区划属于：

亚热带常绿阔叶林区

I 川东盆地偏湿性常绿阔叶林地带

IA 川东盆地偏湿性常绿阔叶林亚带

IA₃ 盆地底部丘陵低山植被地区

IA₃(5) 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，包括宣汉、平昌、巴中，阆中、苍溪，剑阁等县的全部，梓潼、广元、南江、通江、万源等县的局部地区。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。年平均温 16-17 度，1 月平均温 5-6 度，比川中方山丘陵区气温低，而年温差较大。年降水量在 1000 毫米以上，比川中方山丘陵区多，但季节分配不均匀，雾日较少，无霜期约为 290 天，有春旱、秋干、日照时数较多的特点。

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。在个别海拔 1200 米左右的地方有石栎林、刺叶栎林、青冈林。马尾松林多分布在深丘顶部砂页岩发育的黄壤地段上，灌木有米饭花、映山红、米碎花、铁仔，而在干燥生境下。则以映山红、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、烟管荚蒾、火棘、蔷薇、盐肤木，映山红，铁仔、毛黄栌组成，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、短柄枹栎等植物。另外，本小区各地还有黑壳楠、红果钓樟、云南樟、宜昌润楠、山合欢、灯台树等植物。

旺苍县由于山体高大，气候垂直分异明显，植物群落分布亦具有带谱性，因过量砍伐，致使植物带谱下层界限紊乱，从森林分布划分为五个谱序。常绿、阔叶林带，分布于

海拔 1200m 以下；落叶阔叶为主，落叶阔叶与常绿阔叶混交林带，分布于海拔 1100m-1900m 之间；冷杉为主，云杉次之的山地暗针叶林带，分布于海拔 1900m-2400m 间；冷杉为主山地暗针叶林带，分布于海拔 2400m-2800m 间；高山草甸带，分布于海拔 2800m 以上。

调查区位于海拔 1000m 以下，受人为活动影响明显，天然植被破坏严重，平缓阶地及台地以栽培植被为主，坡度较陡、土壤瘠薄处以灌草丛为主，乔木呈零星或小片集中分布。

由于评价区域内相对高差大且调查面积有限，森林植被的垂直分布不明显。按照《四川植被》的分类原则及分类系统，旺苍县虎林矿业有限公司灰绿岩矿矿区评价区域内植被可以分为 5 个植被型、6 个群系（如表 7.2-7,附图 10）。

表 7.2-7 旺苍县虎林矿业有限公司灰绿岩矿区自然植被分类表

植被类型	群系纲	植被亚型	群系组	主要群系	分布	北矿区分布 (hm ²)	南矿区分布 (hm ²)	评价区内面积 (hm ²)	占评价区百分比 (%)
阔叶林	亚热带落叶阔叶林	偏湿性常绿阔叶林	低山常绿阔叶林	青冈林	零星分布	8.3	7.2	16.0	3.4
	亚热带落叶阔叶林	低、中山落叶阔叶林	栎类林	麻栎林	零星分布	8.9	5.8	16.8	3.6
针叶林	亚热带常绿针叶林	低山常绿针叶林	松林	马尾松林	广泛分布	27.4	32.0	63.4	13.5
竹林	亚热带竹林	低山、丘陵亚热带竹林	大茎竹林	慈竹林、金竹林	村落旁	13.5	11.9	25.4	5.4
灌丛	山地灌丛		落叶阔叶灌丛	黄荆、马桑灌丛	广泛分布	18.0	22.6	40.7	8.7
			落叶阔叶灌丛	火棘、蔷薇灌丛	零星分布	11.9	10.3	22.2	4.7
稀树草丛	山地草丛		禾草灌丛	白茅草丛	广泛分布	9.3	11.0	20.3	4.3
合计						97.4	100.9	204.8	43.6

备注：不包括栽培植被类型(章节 7.2.6)与其他非植被覆盖区域。

7.2.6.2 主要植被类型特征

(1) 青冈林 (Form. *Cyclobalanopsis glauca*)

青冈 (*Cyclobalanopsis glauca*) 林是四川亚热带常绿阔叶林中能耐寒抗旱的植物群落。

所以青冈常成为亚热带常绿阔叶与落叶阔叶混交林组成成分中重要的常绿树种之一。青冈林是我国中亚热带东部湿润区广泛分布的一个类型，在工程区分布亦广。从整个盆地丘陵至四周边缘山地，从土壤瘠薄、风大的低山山顶、山脊至阴暗潮湿的峡谷陡坡或土壤深厚肥沃的地区都可见到。但多呈斑块小片残存林。在大巴山南坡海拔 500-1000 米等地还保存有较为典型的森林。

分布区的气候温暖湿润。土壤主要为石灰岩，少数砂页岩发育而成的黄壤、山地黄壤和山地黄棕壤。枯枝落叶覆盖度 70-80%，厚 2-10 厘米，pH 5-6。

群落外貌绿色，林冠波浪形较为整齐。乔木层总郁闭度 0.6-0.8。群落中常见的乔木有裂果卫矛、金山杜鹃、秋华柳、西南山茶、米饭花等。植株数量很少或仅单株的有山青桐、峨眉栲、曼青冈、椴树、西南樱桃、薄叶山矾、大花八角等。灌木层以乔木更新幼苗为主，另有映山红、十大功劳，小叶六道木、宜昌荚蒾、朱砂根、胡颓子等。草本种类不多，盖度 30% 左右，以莎草为主。另有吉祥草、蛇足石松、对马耳蕨、鳞毛蕨、长叶铁角蕨、铁角蕨、半边铁角蕨、毛轴假蹄盖蕨、中华贯众、巫溪贯众、华东瘤足蕨、地梗鼠尾等。层外植物，只有少许华肖菝葜、香花崖豆藤。

由于地区性的差异，如大巴山、米仓山南麓和岷山南端因纬度位置偏北，气温有所下降，群落伴生树种表现出明显的分异。除建群种青冈外，尚有多穗石栎、枫香、细叶青冈伴生。灌木层以巴山箬竹为主。

青冈林的更新随环境条件的影响变化也很大。不良的环境，林下幼苗稀少细弱，更新困难，处于衰退的趋势。有的地段青冈幼苗较多，在 500 平方米样地内有 27 株，生长健壮，有发展成为优势种的可能。此群落破坏后将形成亚热带山地落叶阔叶林或马尾松林。另外，盆地东部丘陵和平行岭谷地区有以黄杞为主的常绿阔叶林。

本次样方乔木层郁闭度 55%，高度 13m 左右，优势种为青冈，同时也伴生有其他乔木、灌木树种，林下灌草层盖度 61%，灌木均高约 1.5m，草本均高 0.3-0.6m（如表 7.2-8）。

表 7.2-8 青冈林样方植物一览

乔木层	拉丁名	郁闭度%	备注
青冈	<i>Cyclobalanopsis glauca</i>	50	青冈优势种，样方郁闭度 55%，高度 13m 左右
榲桲	<i>Quercus dentata</i>	20	
盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>	40	
刺叶栎	<i>Quercus spinosa David ex</i>	20	
清香木	<i>Pistacia weinmannifolia</i>	20	
灌草层	拉丁名	盖度%	备注
黄荆	<i>Vitex negundo</i>	60	灌木均高约 1.5m，草本均高 0.3-0.6m
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	10	
假杜鹃	<i>Barleria cristata</i>	5	
三叶鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	5	

(2) 麻栎林 (Form. *Quercus acutissima*)

在国家退耕还林的政策下，混合栽培或自然生长，常见于调查流域，青江河河岸山丘顶端或带状分布，人烟处全部宜种区域。麻栎是我国温带、暖温带和亚热带的森林地区广泛分布的树种。在温带针阔叶混交林区域，常与其它落叶栎类组成混交林，而少见有纯林存在。栎林中，尖叶栎属过度少量，并偶有槲树、青冈栎、青香木、盐肤木、灌木的黄荆等出现，下层以三叶鬼针草、地瓜藤、针茅等适旱生草本为主，有时可见假杜鹃、蜈蚣蕨等。本群系的颜色深绿色，郁闭度可达 0.8。是此区域最常见的森林景观。是本区域内森林的主体。

麻栎(*Quercus acutissima Carruth.*)为壳斗科(Fagaceae)栎属，落叶乔木，在山区或丘陵，常与马尾松、栓皮栎、和槲树等形成混交林，或形成小面积纯林。本种树形高大，树冠伸展，浓荫葱郁，因其根系发达，适应性强，可作庭荫树、行道树，若与枫香、苦槠、青冈等混植，可构成城市风景林，抗火、抗烟能力较强，也是营造防风林、防火林、水源涵养林的乡土树种。本种对二氧化硫的抗性和吸收能力较强，对氯气、氟化氢的抗性也较强。木材坚硬，不变形，耐腐蚀，作建筑、枕木、车船、家具用材。

麻栎林是暖温带落叶阔叶林区域低山和丘陵上最主要的落叶阔叶林之一，分布在辽东半岛东南部，胶东半岛及鲁中、南山地和丘陵，江苏北部和安徽北部的丘陵，河南西部山地和太行山地，河北的燕山和太行山的南端，陕西的渭北黄土高原和山西南部山地。在亚热带常绿阔叶林区、麻栎林分布也很广，但面积多不大，而且常与栓皮栎混交成林，在整个植物群落的组合中，并不象暖温带那样占有主要的地位。亚热带的麻栎林多分布于山地海拔 400-1800 米的山坡、山脊和山谷地带，如北亚热带的秦岭，桐柏山和太白山区，中亚热带由西部的云贵高原直到东部的江南丘陵山地均有分布。林地的土壤，在山地多为棕色森林土、淋溶褐色土、黄棕壤与黄褐土，形成这些土壤类型的母质包括花岗岩、石灰岩、石英岩以及沙页岩等。

本次栎林样方乔木层郁闭度 51%，高度 6.5m 左右，优势种为麻栎，伴生乔木为，黄荆等出现，下层以三叶鬼针草、淡竹叶、白茅等适旱生草本为主。

表 7.2-9 栎林样方乔木层一览

乔木层	拉丁名	郁闭度%	备注
麻栎	<i>Quercus acutissima</i>	50	栎类为优势种，样方郁闭度 55%，高度 6.5m 左右
槲树	<i>Quercus dentata</i>	20	
盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>	40	
灌草层	拉丁名	盖度%	备注
黄荆	<i>Vitex negundo</i>	30	灌木均高约 1.5m，草本均高 0.3-0.6m
淡竹叶	<i>Lophatherum gracile</i>	8	
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	5	
三叶鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>	5	

(3) 马尾松林 (Form. *Pinus massoniana*)

本区域马尾松属暖性常绿针叶林，但是目前所见均为退耕还林种植的树木。马尾松是

向阳、喜温暖的树种，分布于酸性土壤，分布海拔幅度 200-1500 米，郁闭度 0.4-0.8 在大部分地区可以成为纯林，本评价区域的马尾松林为含有多种阔叶树的马尾松林，群落外貌绿色，林冠整齐。这是本区域群落正向演替的终极群落，但是由于人工的干扰经济利益的追求，退耕还林，常常选用速生树种。从生态恢复、物种多样性来说，应该选用此种群落作为本区域丘陵地带的生态选择。

在此区域的马尾松林的特点为组成种类复杂，林下多喜阴成分、层片结构复杂，也常有柏木混生其中。阔叶树种主要由栎科等树种组成。常见树种为青冈、刺叶栎、亮叶桦等。林下灌木茂密，常见种为黄荆、山蚂蝗等。草本以白茅、鬼针草等组成。层外植物多见孔雀草、假杜鹃、马唐等(如表 7.2-10)。

表 7.2-10 马尾松林植被样方

乔木层	拉丁名	郁闭度%	备注
马尾松	<i>Pinus massoniana</i>	65	马尾松为优势种，样方郁闭度 65%，高度 12m 左右
柏木	<i>Cupressus funebris</i> Endl.	30	
盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>	35	
亮叶桦	<i>Betula luminifera</i>	8	
刺叶栎	<i>Quercus spinosa</i> David ex	20	
灌草层	拉丁名	盖度度%	备注
黄荆	<i>Vitex negundo</i>	15	灌木均高约 1.5m，草本均高 0.2-0.5m
淡竹叶	<i>Lophatherum gracile</i>	5	
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	5	
鬼针草	<i>Bidens bipinnata</i>	5	

(4) 慈竹林 (Form. *Sinocalamas affinis*)

慈竹，别名茨竹（贵州），甜慈、酒米慈、钓鱼慈（四川），丛竹（云南），吊竹（广西）、子母竹。主干高 5-10 米，顶端细长，弧形，弯曲下垂如钓丝状，粗 3-6 厘米。分布于我国西南部地区。

属低山丘陵亚热带竹林的大茎竹林。慈竹是四川分布普遍最普遍、栽培历史最悠久的竹种。其垂直分布幅度，可以达海拔 2000 米。慈竹适宜于湿润肥沃的排水良好的中性和微酸性的土壤中，以山边、崖脚，沟谷、宅旁疏松肥土生长良好。慈竹用途较广。是制作家具、造纸等的重要原料。慈竹枝叶茂密，秀丽丛生，是美化庭院净化空气的优良竹种。因而，慈竹常见于宅院旁侧。

此乔木样方优势种为慈竹和斑竹，郁闭度 80%以上，均高 10-18m；灌草层盖度 40%左右，均高 0.2-1.3m。本样方植被统计如下：

表 7.2-11 慈竹林样方植被一览

种类	拉丁名	郁闭度	备注
慈竹	<i>N.affinis</i>	80%	均高约 12m
灌草层	拉丁名	盖度	备注
小马鞍羊蹄甲	<i>Bauhinia faberi</i> var.	2%	灌草层盖度较小，

狗尾巴草	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	10%	均高 0.5m 左右
马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	15%	
地瓜藤	<i>Ficus microcarpa</i>	8%	

(5) 金竹林 (Form. *Phyllostachys sulphurea*)

金竹，竿高 6-15 米，直径 4-10 厘米，幼时无毛，微被白粉，绿色，成长的竿呈绿色或黄绿色，在 10 倍放大镜下可见猪皮状小凹穴或白色晶体状小点；中部节间长 20-45 厘米，壁厚约 5 毫米；竿环在较粗大的竿中于不分枝的各节上不明显；箨环微隆起。箨鞘背面呈乳黄色或绿黄褐色又多少带灰色，有绿色脉纹，无毛，微被白粉，有淡褐色或褐色略呈圆形的斑点及斑块；箨耳及鞘口繸毛俱缺；箨舌绿黄色，拱形或截形，边缘生淡绿色或白色纤毛；箨片狭三角形至带状，外翻，微皱曲，绿色，但具桔黄色边缘。末级小枝有 2-5 叶；叶鞘几无毛或仅上部有细柔毛；叶耳及鞘口繸毛均发达；叶片长圆状披针形或披针形，长 5.6-13 厘米，宽 1.1-2.2 厘米。花枝未见。笋期 5 月中旬

表 7.2-12 竹林样方植被一览

名称	拉丁名	盖度	备注
金竹	<i>Pyracantha sulphurea</i>	75%	金竹均高 2.5 米
狗尾巴草	<i>Pennisetum alopecuroides</i>	8%	
马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>	18%	

(6) 黄荆、马桑灌丛

该群丛由黄荆 (*Vitex negundo* L.) 和马桑 (*Coriaria nepalensis* Wall.) 主建而成，外观绿色，丛状，参差不齐，平均盖度 60%，平均株高约 1.4m，所采各样方内优势种株数不一。其中，火棘、水麻、马鞍羊蹄甲也在群丛中占有一定数量。此类灌丛零星分布于山顶山尖台地，常与马尾松、栎林镶嵌分布。组成群落的种类成分与马尾松林、栎林的林下植物相差不大，常见灌木为黄荆、马桑、映山红、细齿叶捻、茶梅，部分茂盛群丛含金樱子、小果蔷薇、悬钩子类多刺成分，从草本成分看：向阳处则以铁芒萁、芒为优势，环境偏阴湿则多苔草和蕨等较喜阴湿的成分。

工程影响区域的灌丛植被经过多年来的不断的自身发育和人工干扰，灌丛分布面积逐步扩大，但仍多呈斑块状零星分布。灌丛植被由于所处环境不同，尤其是灌丛形成前的植被类型差异，导致出现不同的群落类型。

表 7.2-13 黄荆-马桑灌丛样方植被一览

名称	拉丁名	盖度	备注
马桑	<i>Coriaria nepalensis</i>	40%	灌木层盖度 50%
黄荆	<i>Vitex negundo</i>	15%	
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	40%	草本层盖度约 60%
狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	5%	
酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>	8%	
艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>	12%	

(7) 火棘、七里香蔷薇灌丛 (Form. *Pyracantha sulphurea*, *Rosa banksiae*)
 火棘(*Pyracantha sulphurea*)灌丛是石灰岩地区常见的群落，主要分布于盆地内部的低山、丘陵及盆地边缘山地的低海拔处，川西南山地也有小块分布。灌丛生长海拔一般在 1500 米以下。土壤为钙质土，土层瘠薄，多岩石露头和石隙，地表水渗现象较严重。群落中的灌木多具刺，外貌绿色。呈团块状。盖度 60%左右，高 1—2 米，丛内多藤本植物。七里香蔷薇、火棘常各占 15--20%的盖度。此外，常见的灌木有金樱子、黄连木、南天竹、竹叶椒、小马鞍羊蹄甲、算盘子、木帚枸子、铁扫帚、盐肤木、大叶醉鱼草、金丝桃、薄叶鼠李等。草本植物总盖度 20-30%。主要有荇草、槲蕨、皱叶狗尾草、蜈蚣草、细柄草、狗脊、野古草等。在土壤湿润深厚的地方，蝴蝶花常形成优势。层外植物有鸡矢藤、葎草、山木通、威灵仙等。火棘灌丛常生于裸露的石灰岩地段，土层瘠薄、干旱，其它植被类型难以生长，故群落仍有相对的稳定性。火棘果实含淀粉，可作饲料。

本次调查黄荆灌丛样方盖度在 18%左右，均高约为 0.3-1.1m；草本层盖度在 60%以上，均高约为 0.3-0.6m。本样方植被统计表如下：

表 7.2-14 火棘灌丛样方植被一览

名称	拉丁名	盖度	
火棘	<i>Pyracantha sulphurea</i>	20%	灌丛样方盖度在 18%左右，均高约为 0.3-1.1m；草本层盖度在 40%以上，均高约为 0.3-0.6m
七里香蔷薇	<i>Rosa banksiae</i>	15%	
醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i>	10%	
针茅	<i>Stipa capillata</i>	5%	
狗尾草	<i>Setaira viridis</i>	5%	
酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>	10%	
艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>	20%	
莎草	<i>Cyperus rotundus</i>	12%	

(8) 白茅草丛 (Form. *Imperata cylindrica* (Linn.) Beauv.)

白茅 (*Imperata cylindrica* (Linn.) Beauv.) 为绝对优势草种，广泛分布，耐干旱，在河岸、沙土地、干旱坡地均可旺盛生长。其生长周边伴生种多，对其他植被无大危害。针茅在大部分地区作为建群种存在。

白茅草丛在四川除西部的高山峡谷、高原外，各地均有分布，其中以盆地内部的低山、丘陵地区较多。虽然草丛分布地区极为广泛，但各地都比较零星小块。分布最高海拔为 2000 米，800-1500 米以内之酸性土壤上最普遍。碱性土壤上也有分布。其群落无明显层次，总盖度多在 50%以上。白茅常占草丛的主要优势，盖度一般为 20-30%，一些地段盖度可达 80%左右，植株高 40-60 厘米。除白茅外，金发草，芒萁蕨、球光香青也常形成 5-10%的盖度。常见的草本植物还有双花草、芸香草、荇草、独穗飘拂草、野古草、滇蔗茅、蔗茅、狗牙根、翻白草、瓜子金、细叶苦菜、苦菜菜、糯米团、风轮菜、蕺菜等。

白茅的典型样方盖度在 40%左右，均高 0.6-1.7m。如下是调查区域典型样方的植被种类（表 7.2-15）。

表 7.2-15 白茅草丛样方植被一览

名称	拉丁名	盖度	备注
白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	50%	白茅为优势草种
水麻	<i>Debregeasia orientalis</i>	5%	
芒	<i>Miscanthus sinensis</i>	10%	
地瓜藤	<i>Caulis Fici Tikouae</i>	5%	
荩草	<i>Arthraxon hispidus</i>	2%	
千里光	<i>Senecio scandens</i>	2%	

7.2.7 栽培植被的类型

栽培植被中大春作物水田以中稻为主，旱地以玉米、红苕、棉花为主，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。由于地势较高，雨量分配不均匀，伏旱严重，农业布局必须因地制宜。没有水利保证的田，种植早粮，实行小麦、玉米、红苕连续套种。这样以提高复种指数，做到高产稳产。经济林木中梨、核桃产量大、质量好、栽培历史长，如苍溪雪梨和薄壳核桃都很著名。另外桑、油桐也是本小区重要经济林木，发展潜力很大。丘陵荒山要开展植树造林，种植黄荆、马桑、紫穗槐、马尾松、柏木等，增加植被覆盖率。

栽培植被是人工栽培而形成的各种群落都属于栽培植被，包括大田农作物、蔬菜、药用植物、果园和经济林等。上述的栎林等也属于人工栽培，但因其管理程度相对比较微弱，并在生产过程中可以自然更新，所以不列栽培植被中。本评价区域，农业发达，栽培植被丰富。栽培植被的植物群落有季节演替而出现不同的时间层片，但实际年差异不大，但由于轮作，其年际差异也可能较大。

评价区域内，农业发达，栽培植物的面积占了土地面积约 40%以上。其中：水田为(稻、麦)水旱轮作，一年两熟，分布于河谷两岸，约占栽培面积 4%，大春作物为水稻，小春作物有小麦，油菜，胡豆，豌豆等。

旱地轮作为一年两熟，分布在海拔 1200 米以下的区域内，其面积占栽培植被面积的 81%，大春作物主要是玉米、红苕、豆类等，小春作物有小麦，油菜，洋芋，豆类等。

在耕地中间有经济林木，其中有核桃、油桐、桑树、茶树、果树、净种经济林木等。

可以见到的栽培植物，按照《中国植被》的分类方法，它把栽培植被分为木本类型和草本类型，下面分为若干型，型下面在分为若干亚型，亚型在分为若干组合。根据调查资料。本区域主要有以下几种栽培植物群落：

表 7.2-16 评价区域内栽培群落类型统计表

类	型	亚型	组合型（群落）	分布及特点
---	---	----	---------	-------

型				
草本类型	大田作物型	旱地作物亚型	以小麦、番薯、豆类为主的作物组合	大量分布
		旱地作物亚型	以单季稻、玉米、豆类、薯类、麦类、油菜、绿肥为主的作物组合	主要分布河谷两岸
	蔬菜作物型	旱地作物亚型	一年三作为主的蔬菜组合型	主要分布村落附近
木本类型	经济林型	落叶经济林亚型	经济林、核桃和枇杷林	零散分布
	果园型	落叶果树亚型	湿性果树组合型	梨、桃、樱桃、李、葡萄、枣树、梨园、苹果等
		常绿果树亚型	暖性果树组合型	柑、橙、柚和枇杷等果树组成。

(1) 以番薯、豆类为主的作物组合

属于草本类型大田作物型旱地作物亚型一年两熟作物组合型，本作物组合广泛分布于四川盆地边缘的丘陵地区。评价区域广泛分布以番薯、豆类为主的作物组合，种植片区主要集中在城镇或人口聚居点周边。经史料证实，此种作物组合在评价区域播种时间历史较长，无较大种变化。

(2) 以单季稻、玉米、豆类、薯类、麦类、油菜、绿肥为主的作物组合

属于草本类型大田作物型旱地作物亚型一年两熟作物组合型广泛分布于四川各地，为种植面积第一的水稻类型，也是亚热带典型的栽培植被之一。对灌溉条件要求稍高。

以单季稻、玉米、豆类、薯类、麦类、油菜、绿肥为主的作物组合在调查区内分布较广，因密集性人居环境而呈现农作物植被生态系统，加强当地植物多样性，丰富地区植物基因库。

(3) 一年三作为主的蔬菜组合型

属于草本类型蔬菜作物型。本组合型广泛分布于亚热带范围内，由于温暖多雨，无霜期长达 240—340 天，冬季严霜和冰雪较少，年降水量在 1000—1500 毫米，且以夏季雨量多，春季种喜暖温的蔬菜，秋季同时种喜暖或喜温凉的蔬菜，冬季可在配青菜、菠菜等耐寒的蔬菜，夏季种冬瓜、南瓜、丝瓜、西瓜、黄瓜、番茄等。莲、茭笋等水生蔬菜也有栽培的。作为乐山市的郊区，本地组成蔬菜作物的建群种，有白菜、紫菜薹、卷心菜、花椰菜、芥菜、塌棵菜、芥蓝等白菜类、茼蒿、甘蓝、大头菜、萝卜、胡萝卜、洋葱、蒜、姜等根茎类、鳞茎类蔬菜，韭菜、葱、蒜、苋菜、芹菜、菠菜、茼蒿等绿叶蔬菜、马铃薯、薯蕷、芋头、魔芋等薯类，番茄、茄子、辣椒等茄果类，黄瓜、菜瓜、冬瓜、南瓜、葫

芦、苦瓜、丝瓜等瓜类，豇豆、豌豆、蚕豆、大豆、菜豆等豆类，以及花生油菜等油料作物。

调查区常见菜蔬，分菜和佐料两类，菜蔬有：冬瓜、南瓜、西瓜、黄瓜、瓢儿瓜、丝瓜、苦瓜、甜瓜、丝瓜、金瓜、抖瓜，户子瓜、剥皮瓜，打瓜、土其瓜。四季豆，长豇豆、短豇豆、无筋豆、白豇豆、白露豆、扁豆、莲花白菜、牛心白菜，五一白菜、小平头、小白菜、青菜、菊花菜、竹筒白，瓢儿菜，羊角菜，牛皮菜、花柳菜、兰菜，窝麻菜，波菜、豆腐菜、油菜，盘子菜，空心菜，菜头，苕兰，芹菜、抱儿菜、红萝卜、白萝卜，茄子。佐料有：海椒、花椒、葱、大蒜、生姜、韭菜。

(4) 落叶经济林亚型

属于木本类型的经济林型。油桐、核桃等落叶油料林。本地区主要有梨树林，另有特种经济林桑树等。本地区油桐分布广泛，成林样点少。梨树、桑树也有分布，成林少，或与人工环境有关。

(5) 湿性果树组合型

属于木本类型的果园型落叶果树亚型。有苹果、梨、桃、樱桃、李、葡萄、枣树、柿子、银杏等。除了零星栽培的以外，可见少量梨园、苹果园、葡萄园。

调查区段气候类型关系，此类型湿性果树组合分部少。主要分布点周边水系多，灌溉及时，人工照理频繁。土壤深厚、疏松、湿润。

(6) 暖性果树组合型

属于木本类型的果园型常绿果树亚型。本组合是由适宜温暖湿润的柑、橙、柚和枇杷等果树组成。除了零散分布的树木以外，可以见到，柑桔园、枇杷园。

以上为几种主要的栽培植被，一些城镇居民点的园林绿化树木，草坪、观赏植物没有列在其中，这些植物有时也成片栽植，但是不形成有自然稳定的群落特征，完全受认为控制，但是为本区域的物种多样性增加起了很多作用，当这些植物逸为野生是，可能会归化成为本地植物，甚至成为入侵植物。本报告后面所列植物名录有一部分属于园林绿化植物，如银杏树，这是行道树，风景树种非常常见的种。常常长成大树，树冠庞大，本地很多村落均有此树种植。

必须指出的是，与栽培植被共存的还有各种农田杂草，它们在农闲，轮作间歇期，或者农田管理不善时，成为栽培植被的主要替代者，此时即为杂草丛生的农田外貌，杂草以禾本科、菊科、莎草科植物为主。

7.2.8 小结

矿区所在区域的自然植被由于地质构造、地貌、气候、土壤等多种自然因素的综合影响以及受人类活动的长期影响，原生植被遗存较少，大多发展为次生植

被，并有一定比例的人工植被。评价区域内尚没有发现野生保护植物物种，区域内银杏和喜树均为栽培种；在项目使用范围内，未发现百年以上的古树名木分布。

在植物物种多样性方面，评价区有蕨类植物 11 科、12 属、15 种；种子植物 62 科、158 属、223 种，其中：裸子植物 4 科、5 属、5 种，被子植物 58 科、153 属、218 种，共计有高等植物 73 科、170 属、238 种，无地方特有属和特有种；在区系分布方面，以世界分布和泛热带为主。其中，蕨类植物以世界分布和泛热带分布两种分布型为主；种植植物从科的分布区类型水平上显示了矿区种子植物区系具有较高的亚热带性质广布（世界分布）科占 42.5%，热带成分的科占 30%，温带成分的科占 25.%等）；从属的分布类型的比较来看，矿区种子植物属的组成比例总体体现了温带性质和热带性质，世界分布属 36 个，占 21.18%；热带分布的属占 32.35%；温带分布的属占 34.71%

植被类型方面，自然植被主要为马尾松林、、栎类灌丛、亚热带草丛及其各种过渡类型为主。零星分布有桦树、刺叶栎林、青冈林。马尾松林多分布在深丘顶部砂页岩发育的黄壤地段上，灌木在干燥生境下。则以映山红、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、烟管荚蒾、火棘、蔷薇、盐肤木，映山红，铁仔、毛黄栌组成，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、短柄枹栎等植物。栽培植被是人工栽培而形成的各种群落都属于栽培植被，包括大田农作物、蔬菜、药用植物、果园和经济林等。

7.3 陆生动物资源

7.3.1 野生动物种类组成及保护物种

旺苍县虎林矿业有限公司灰绿岩矿野生动物资源的调查和统计仅在脊椎动物范围进行，通过样线法、访问估计等方法的实地调查和统计表明：矿区现有脊椎动物有 62 种，隶属于 4 纲 12 目 27 科。其中，鸟类 6 目 15 科 43 种；两栖类 1 目 3 科 5 种；爬行类 1 目 3 科 5 种；哺乳类 4 目 6 科 9 种。

根据文献，评价区域中无国家 I 级保护物种，仅 3 种国家 II 级保护该 3 种保护物种均是鸟类，分别是雀鹰、普通鵟、红隼，根据调查结果，工程占地范围内无保护鸟类的繁殖场所。未发现野生的国家级和省级保护的两栖、爬行、兽类。

7.3-1 评价区域植物种类统计表

类群	物种丰富度			国家保护种数(种)	
	目数	科数	种数	国家 I 级	国家 II 级
合计	12	27	62		3*
两栖纲	1	3	5		
爬行纲	1	3	5		
鸟纲	6	15	43		3*
哺乳纲	4	6	9		

*雀鹰、普通鵟、红隼，由文献记载和访问，但在项目占地区域未观测到实体巢穴及痕迹

旺苍县虎林矿业有限公司灰绿岩矿矿区现有脊椎动物中，鸟纲最多，为 43 种，占脊椎动物的 69%；其次是哺乳类 9 种，占脊椎动物的 15%；两栖纲 5 种、爬行纲 5 种，分别占总数的 8%

7.3.2 两栖类

通过实地调查及资料查询，共记录旺苍县虎林矿业有限公司灰绿岩矿矿区及外延范围内的两栖动物共 1 目 3 科 5 种（见附表 2）。其中：锄足蟾科（*Pelobatidae*）1 种，即疣刺齿蟾（*Oreolalax rugosus*）；蟾蜍科（*Bufo*）2 种，分别是中华蟾蜍华西亚种（*Bufo gargarizans andrewsi*）、黑眶蟾蜍（*Duttaphrynus melanostictus*）；蛙科（*Ranidae*）2 种，分别是昭觉林蛙（*Rana chaochiaoensis*）、中国林蛙（*Rana chensinensis*）。

从保护物种来看，项目占地区域内无国家和省重点保护的两栖类动物。

7.3.3 爬行类

利用《四川省爬行类原色图鉴》和《中国蛇类野外手册》分类系统，根据本次实地调查统计，共记录爬行类动物 1 目 3 科 5 种，分别是鬣蜥科（*Family Agamidae*）的米仓山攀蜥（*Japalura micangshanensis*）、石龙子科（*Family Scincidae*）的山滑蜥（*Scincella monticola*）、游蛇科（*Family Colubridae*）的王锦蛇（*Elaphe carinata Günther*）、黑眉锦蛇（*Elaphe taeniura Cope*）、乌梢蛇（*Zaocys dhumnades*）。

7.3.4 鸟类

按照《中国鸟类种和亚种分类名录大全》的中国鸟类分类系统和《四川鸟类原色图鉴》本底记载，根据区域的调查统计显示，旺苍县虎林矿业有限公司灰绿岩矿矿区范围内有鸟类 6 目 15 科 43 种。

根据实地样线调查显示，旺苍县虎林矿业有限公司灰绿岩矿矿区内以雀形目鸟类常见，主要有麻雀、大嘴乌鸦、喜鹊、山麻雀等。通过对鸟类组成结构分

析，评价区域内鸟类组成中以目为统计单位，种类数量由多到少依次为雀形目>隼形目>鸮形目>鸺形目=鸡形目=雨燕目。根据调查结果，工程占地范围内无雀鹰、普通鵟、红隼这三种保护鸟类的繁殖场所。

7.3.5 兽类

根据实地调查及资料收集，共记录兽类 9 种，隶属于 4 目 6 科（见附表 2）。食虫目（INSECTIVORA）种类 3 种，分别是川鼯（*Blarinella quadraticauda*）、山地纹背鼯（*Sorex bedfordiae*）、四川短尾鼯（*Anourosorex squamipes*）。食肉目（CARNIVORA）种类 1 种，即黄鼬（*Mustela sibirica*）。啮齿目（RODENTIA）包含 3 科 5 种，即松鼠科（*Sciuridae*）的岩松鼠（*Sciurotamias davidianus*），鼠科（*Muridae*）的褐家鼠（*Rattus norvegicus*）、高山姬鼠（*Apodemus chevrieri*）、大足鼠（*Rattus nitidus*），田鼠科（*Microtidae*）的黑腹绒鼠（*Eothenomys melanogaster*）。

7.3.6 小结

通过样线法、访问估计等方法的实地调查和统计表明：矿区现有脊椎动物有 62 种，隶属于 4 纲 12 目 27 科。其中，鸟类 6 目 15 科 43 种；两栖类 1 目 3 科 5 种；爬行类 1 目 3 科 5 种；哺乳类 4 目 6 科 9 种。

根据文献，评价区域中无国家 I 级保护物种，仅 3 种国家 II 级保护该 3 种保护物种均是鸟类，分别是雀鹰、普通鵟、红隼，**根据调查结果，工程占地范围内无保护鸟类的繁殖场所。未发现野生的国家级和省级保护的两栖、爬行和兽类。**

7.4 评价区域内景观、生态系统现状及组成特征

7.4.1 评价区域内生态系统现状及组成特征

根据工程所在区域植被分布及土地利用现状，工程涉及区域内生态体系可分为森林生态系统、湿地生态系统、农田生态系统及其他。

表 7.4-1 评价区生态系统组成

生态系统	现状面积(hm ²)	比例%
森林生态系统	210	44.7

湿地生态系统	24.9	5.3
农田生态系统	215.7	46
其他	18.6	4
合计	469.2	100.00

(1) 森林生态系统

该类生态系统属环境资源斑块，总共面积约 210hm²，占评价区总面积 44.7%。主要由针叶林（马尾松林）、阔叶林、竹林及灌木林（火棘灌丛）、白茅草丛等组成，主要分布在山腰及山顶，以及不适宜耕种的地域。面积较大且连通程度高，该斑块对区内环境质量有动态控制功能，起到减缓区内水土流失、维持生态平衡的重要作用。灌丛多分布于山谷两岸及山体中下部等土层深厚、土壤湿润、日照和水源等生境条件较好的地域。

(2) 湿地生态系统

湿地生态系统属环境资源型斑块，总共面积约 24.9hm²，占评价区总面积 5.3%。包括分布于区域内季节性溪流、山溪等，其生态功能主要为区内的植被用水、牲畜饮水等，并为水生、两栖生物提供一定的生存环境。本区域的湿地生态系统，呈现季节性的变化，在雨季出现积水或流水；在干旱季节，溪流一般都处于干涸状态。

(3) 农田生态系统

农田生态是人工种植斑块，总共面积约 215.7hm²，占评价区总面积 46%。以农业植被为主体，属以农业活动为中心，以输出农副产品为主要功能的区域。农田中的动植物种类较少，群落的结构单一，主要种植玉米、红薯等。农田生态系统受农业生产活动控制，对农耕地的合理利用和管理同样可起到维护区域生态环境质量的作用。

(4) 其他

其他类别的生态系统约 18.6hm²，占评价区总面积 4%。由荒地、裸岩地、以及部分工矿用地所组成，此斑块由于地形、气候条件限制或受人类活动干扰，植被生长条件较弱，自然生产力低下。建筑及道路占评价区总面积 3.7%。该系统属人工引进斑块，系人工形成的景观。在本项目运输线沿途的村民点相对集中，并通过运输线道路连接。该系统大多沿河谷、溪沟分布于自然环境条件相对较好、有饮用水源、交通方便的地方，以人的生产、生活为中心，多为人工建筑物，原生性的自然环境已不复存在。

总的说来，工程涉及区域各类斑块中，林地生态系统的优势度最高，连通程度高，相对面积较大，符合模地的判断标准，是区域内具有生态环境质量调控能力的组分，其生态环境状况直接影响到区域生态体系的稳定性和环境质量的优劣。

7.4.2 景观生态体系现状

1、评价区域景观空间异质性

评价区内地形一般，无奇峰异石、大型叠水等自然景观资源，也无名胜古迹。景观资源主要是森林生态系统的自然景观和一般的农业景观。

在植被分类的基础上，将景观定义在植被类型的空间尺度上。调查区共划分为针叶林、阔叶林、灌丛、草丛、道路、聚落（含仓储用地）、荒地（裸地）等10个景观类型。旺苍县虎林矿业有限公司灰绿岩矿矿区调查范围内以耕地占绝对优势，其景观比例最大；调查范围内各景观的破碎度均相对较小，由于竹林零星分布于村落旁，竹林景观破碎度最大，其次是荒地。森林、农田景观的破碎度较小，表明其连通度相对较高，是主要的景观类型；区域内，农田、水域、道路景观的形状指数较大，景观形状结构较为复杂，其原因在于农田景观主要受人类活动的干扰，水域受地形地貌的影响，道路受地形地貌和人类活动影响等，其形状结构变得复杂；而荒地（含工矿地）、竹林、聚落景观散布与并列指数相对很小，表明其斑块被其他主要的景观类型斑块包围。

2、评价区域景观生态体系稳定性分析

运用景观生态学方法，进行生态系统稳定性分析。区域内景观生态体系的质量由区域内的自然环境、生物及人类社会之间复杂的相互作用而决定。旺苍县虎林矿业有限公司灰绿岩矿矿区评价区域是一个以自然环境为主，同时带有人类长期干扰痕迹的区域。从景观生态学结构与功能相匹配的原理出发，系统结构的合理与否，决定了景观功能状况优劣与系统的稳定性。为判断调查区景观生态体系空间结构的合理性，具体采用优势度（Do）来衡量。优势度由密度（Rd）、频率（Rf）和景观比例（Lp）三个参数计算得出，其数学表达式如下：

$$Rd=(\text{斑块 } i \text{ 的数目} / \text{斑块总数}) \times 100\%$$

$$Rf=(\text{斑块 } i \text{ 出现的样方数} / \text{总样方数}) \times 100\%$$

$$Lp=(\text{斑块 } i \text{ 的面积} / \text{样地总面积}) \times 100\%$$

$$Do=0.5 * [0.5 * (Rd+Rf) + Lp] * 100\%$$

结果表明，评价区域内对景观生态体系质量起负面影响的斑块类型如道路用地区优势度值 Do 为 3.10%，在调查区内占有一定比例。区域内景观生态体系中

的林地斑块类型优势度值 Do 为 26.23%、灌木斑块类型优势度值 Do 为 13.81%，占较高比例、农田斑块类型优势度值 Do 为 38.73%。因此可以推断调查区景观生态体系现状质量主要受人为的调控。

在项目建设与运营期间，尽量避免过度砍伐区域内的植被，以免造成植被景观质量的极度下降。

7.4.3 生态系统面临的压力和变化趋势

评价区地处龙门断裂带山地区域，也为生态灾害易发区，自然灾害的生态破坏主要表现为崩塌、滑坡，以及形成的泥石流等，该区域的人类活动对森林、草地等生态系统类型的主要影响包括区域生态承载力和生态系统服务功能下降，一些野生动植物生存与繁衍生境将会受到影响。矿山的开采，将在一定程度上加大该区域生态系统的压力。

7.4.4 小结

评价区域以耕地和林地最多，分别占评价区面积的 50.8%和 39.3%；区域内生态体系可分为森林生态系统（43.7%）、湿地生态系统（0.6%）、农田生态系统（52%）、荒地生态系统（0.1）、建筑及道路系统（3.7%）；调查范围内景观斑块以农田占绝对优势；针叶林和灌丛景观分布量相对较少；水域、竹林、阔叶林、道路、荒地景观分布量极少；景观生态体系现状质量主要受人为的调控。在项目建设与运营期间，尽量避免过度砍伐区域内的植被，以免造成植被景观质量的极度下降。

7.5 项目对动植物、生态系统及景观的影响评价

7.5.1 影响因素及对象的识别

旺苍县虎林矿业有限公司灰绿岩矿在项目的建设及运营期均会对动植物、生态系统、景观产生影响。

1、建设期的主要影响因子

施工扬尘、施工机械运行产生的废气及运输汽车尾气、施工废水、施工人员生活污水、施工废弃土石、施工期产生的各种建筑垃圾、施工人员产生的生活垃圾、施工过程中产生的噪声、开挖截排洪沟、开拓运输道路、建设首采平台等。

2、运营期的主要影响因子

采场挖掘机作业点粉尘、采场裸露区域产生的扬尘、采场钻孔及爆破粉尘、破碎加工车间破碎工序和筛分工序粉尘、原料装卸粉尘、堆场堆存扬尘、运输道路扬尘、弃土场扬尘、机械设备运行产生的 NOX、CO 和 THC 等废气，生活污水、剥离表土、生产过程产生的废石、生活垃圾，潜孔钻车、破碎机及筛分机等设备的稳态噪声，运输汽车、装载机及挖掘机等非稳态噪声，爆破突发噪声、水土流失等。

3、闭矿期的主要影响因子

矿山服务期满（闭矿）对周围生态环境的影响将不再持续，而是在业已形成的扰动与破坏基础上，逐步改善生态环境的恢复过程。

4、影响对象识别

旺苍县虎林矿业有限公司灰绿岩矿矿区的建设及运营的影响对象包括：

动物资源；

植物资源；

森林、灌丛、道路、草丛等生态系统；

针叶林、灌丛、道路、荒地等景观类型。

矿区影响范围内无国家重点保护野生动植物存在，无古树名木，因此，项目的建设及运营不会对保护动植物造成影响。

7.5.2 生态影响的方式、范围、强度和持续时间

矿山开发对生态环境影响包括直接影响和间接影响。直接影响主要是矿山建设直接占地对生态环境的影响,包括采场、弃土场、工业场地、办公生活区、道路、管线等。间接影响主要是矿山开发所诱发的二次破坏和污染,主要是受污染的地下水、受污染的地表水体、受污染的土地等。

在工程分析的基础上，对本项目实施后的环境要素影响情况分析，建立了环境影响识别矩阵。

表 7.5-1 主要环境影响识别矩阵

工程因子 环境因子	工程 建设	施工期			运营期				闭 矿 期	影 响 范 围	重 要 性
		挖填方 及采场 平台建 设	其它 施工作 业	施工营 地生产 生活活 动	破 碎 加 工	采 场 开 采	交 通 运 输	生 产 活 动	生 态 恢 复		

工程因子 环境因子		工程 建设	施工期			运营期				闭 矿 期	影 响 范 围	重 要 性
			挖填方 及采场 平台建 设	其它 施工 作业	施工营 地生 产活 动	破 碎 加 工	采 场 开 采	交 通 运 输	生 产 活 动			
生 态 环 境	景观	-1L	-1L	-1L	-3R		-2L	-3L		+	A	II
	水土流失	-2L	-1L	-2L	-3R		-2R	±3 R		+	A	I
	生物多样性	-3L	-3R	-3R	-3R		-3L		-3L	+	A	III
	植被	-2L	-1L	-2L	-2R		-2R			+	B	II
	地质灾害	-2L	-2L				-2L			+	A	II
	土地利用	±2L	-3R		-2R		-2L			+	B	II
	土壤	-2L	±3R	±3R	±3R	-3L	-3L			±	A	II

说明：（1）+、-、±分别表示有利影响、不利影响、影响不明确；

（2）1、2、3 分别表示影响程度的大、中、小；

（3）R、L 分别表示影响为可逆和不可逆；

（4）A 表示矿区及周围环境，B 表示开采区；

（5）I、II、III 分别表示该因子的地位相对重要、相对次要、可忽略。

7.5.3 项目建设期对动植物、生态系统、景观的影响分析

7.5.3.1 建设期项目对动物资源的影响分析

1) 施工占地

旺苍县虎林矿业有限公司灰绿岩矿矿区建设涉及开采区、道路区、临时工业广场区、工业广场区、弃土场区等，直接占压扰动地表面积 1.31hm²。建设期间会清楚占地区域内森林、灌丛等，以森林、灌丛等为栖息地的部分野生动物会失去原栖息环境而被迫离开。因施工占地等，工程占地区的动物栖息地直接被破坏，种群数量将减小。评价区内，有脊椎动物有 62 种，隶属于 4 纲 12 目 27 科。其中，鸟类 6 目 15 科 43 种；两栖类 1 目 3 科 5 种；爬行类 1 目 3 科 5 种；哺乳类 4 目 6 科 9 种。根据文献，评价区域中无国家 I 级保护物种，仅 3 种国家 II 级保护该 3 种保护物种均是鸟类，分别是雀鹰、普通鵟、红隼，根据调查结果，**工程占地范围内无保护鸟类的繁殖场所。未发现野生的国家级和省级保护的两栖、爬行、兽类。**

施工占地将使分布于工程占地区的动物离开原有栖息地，迁移到评价区域内影响较小的环境栖息，从而降低占地范围的动物物种多样性，增加了影响较小区域的动物种群数量。但是，就整个评价区而言，由于这些动物均属分布范围较

广、适应能力较强的种类，不会因施工占地而使某个种群消失。因此，施工期施工作业不会造成评价区域内动物种类减少，仅对工程占地范围的动物种群有影响，影响是局部性，预测为小。

工程占地范围内无雀鹰、普通鵟、红隼 3 种保护鸟类的繁殖场所，因此施工占地不会引起这 3 种鸟类的个体的损伤及种群数量的减少。

综合分析，施工占地对雀鹰、普通鵟、红隼等动物的物种多样性、地域分布格局、种群数量的影响预测为小。

2) 环境污染

建设施工过程中产生的大气污染物、水污染物、施工噪声及夜间灯光等将对工程占地区及其附近区域野生动物造成影响。一部分会因环境质量降低而离开原栖息地，一部分留在原栖息地的也会因环境质量下降而使其生存繁衍受到轻微影响。最主要的影响是噪声影响，场地地面设施昼间施工最大影响半径为 71m，夜间最大为 398m，场地平整阶段夜间最大影响半径为 447m。因此，施工噪声将对分布于占地区附近的动物产生一定影响，夜间影响最大。由于施工主要在白天进行，因此噪声影响的远距离一般不超过噪声昼间最大影响半径。影响范围内的动物，可能迁移到噪声昼间最大影响半径范围之外的区域。施工结束后，施工噪声也随之结束，噪声对动物的影响也随之消失，动物又可能返回原来的栖息生境。

3) 施工损伤

两栖类、爬行类等动物行动较为缓慢，躲避伤害的能力较弱，容易被施工挖掘、建材堆放、弃渣倾倒、车辆运行等活动所伤及，造成种群个体减少。

4) 人为捕捉

评价区域内分布有草兔、乌梢蛇、黑眉锦蛇等野生动物，它们具有一定的经济、食用价值，如果管理不严，施工人员可能对其构成威胁。

综上，施工期对动物资源的影响主要表现在对动物栖息地占用和噪声的影响，但项目直接占地较少，动物可以在周围其他地方找到合适的栖息地；施工噪声对动物的影响随施工结束而消失，总体而言，工程在施工期对动物资源的影响较小。

7.5.3.2 建设期项目对土地资源和植被的影响分析

(1) 施工占地

1) 对物种多样性的影响

工程占地区分布的植物属常见植物，其它区域的植物物种分布将不会受到明

显影响。工程建设不会减少植物物种数，不会使物种丰富度降低，影响预测为小。

2) 对植物类型的影响

施工直接占地将使工程占地区的植物全部消失。占地区域的植物减少，造成蓄积量的减少。工程建设期拟损毁 1.2690hm²，共计需占用有林地 1.5111hm²，这要涉及物种有马尾松、栎类、柏木等。

3) 对保护植物的影响

通过实地调查，工程新增占地区域无野生的国家重点保护植物物种，工程建设不会直接影响国家重点保护野生植物。

(2) 环境污染

施工过程中产生的大气污染物、水污染物等对附近区域大气环境、水环境造成影响，间接影响矿区内植物的生长发育。

本工程在建设期对植物的影响主要集中于采场、办公区、弃土场及道路等地表工程，该工程新增的露采场基建期对露采面的剥离工程，建设前的植物清理、地表开挖、施工人员践踏及矿体表层废土废石剥离，均对工程涉及区植物造成直接影响或间接影响。施工完成并采取合理恢复措施后，影响区植被可以恢复原状，临时占地的植被可基本恢复。植被类型和数量的减少将对评价区内原有生态系统有一定的影响。

本项目从整个矿区范围分析，项目对草丛及荒地扰动较大，因此该工程建设期将会对这部分植物群落的种类组成产生影响，造成露采面上植物物种的消失；从整个评价区范围分析，本项目对各植被类型面积扰动变化率均较小，对评价区域植被类型、景观及生态体统的影响不大。

由于项目区水热条件好，在工程措施的辅助下，矿区临时占压用地 2-3 年即可恢复较高的植被盖率，但成林需要较长的时间，要达到森林条件的基本恢复，估计需要 7-8 年；矿区露采场上植被破坏较为严重，在矿区开采任务完成后应采用植物措施和工程措施及时进行恢复，把对植被的影响降低到最小。

7.5.3.3 建设期项目对生态系统及景观的影响分析

(1) 施工占地

建设期，工程将占用森林、灌丛等生态系统，改变区域内自然生态系统的面积比例。

1) 对生态系统类型、面积的影响预测

评价区域内生态系统类型，施工前后生态系统类型不会变化，与现状一致，即工程建设对生态系统类型影响预测为小。森林生态系统、水域和水利设施将减少；建筑及道路系统主要由于工矿系统的增加其面积总共将增加，其余生态系统面积基本不变。综上，工程建设对生态系统类型和面积影响预测为小。

2) 对景观结构及类型的影响

评价区域内景观类型主要有 10 种，施工前后生态系统类型不会变化，与现状一致，即工程建设对景观类型影响预测为小。景观的类型不变，其面积变化较小。

(2) 环境污染物

施工过程中，产生的扬尘、CO、CmHn、NOx、SO2、CODcr、BOD5 等有害物质进入工程附近大气、水体和土壤中，对工程区附近的大气、水、土壤环境等造成一定程度的污染。

(3) 阻隔效应

施工场地对生态系统造成阻隔，致使工程附近区域两栖类、爬行类、兽类等野生动物种群交流难度增加，植物种子传播的动物传播途径受到影响。

(4) 人为活动

施工人员捕猎区域内两栖类、鸟类、兽类等，可能改变一定区域内生态系统的物种结构。

7.5.3.4 建设期项目对土壤环境影响分析

项目土壤环境影响主要集中在建设期，主要体现在的工程作用区域包括矿区采场、石料加工区、矿区道路，弃土场以及各种施工机械的停放场地，施工人员生活区。这些区域内进行的开挖、堆放、回填、人工踩踏、机械设备夯实或碾压等施工操作，对土壤的影响最大。

土壤占压主要集中于临时占地，包括大型机械及交通工具碾压、材料堆放占压和施工人员的踩踏等方面，土壤占压的结果，使土壤更为紧实，比重及密度增大，土壤气、热的能力下降、这些占压区的植被生活力恢复需要一定的年限，预计服务期满后要完全恢复原有植物生产能力，至少需要 4-7 年时间。

在表土填挖、水土保持方案实施及后期生态恢复过程中，不可避免的发生土壤层次扰乱问题，使心土层及底土层出露于地表，而出露于地表的心土层和底土层无论在孔隙、结构，还是肥力方面，均与原表土层有很大的差异，因此，预计服务期满后土壤层次扰乱区植物的生产能力恢复将需要 5-8 年时间。

总之，该建设工程建设期对矿区内现有土壤环境在土壤层次、结构、性质、肥力以及土壤的可恢复性等方面均有不同程度的影响。将降低矿区土壤的育林性能，影响植物的生长，最终导致植被覆盖量下降。因此在施工过程中，应尽量实施分层堆放和按原层序回填，以维持土壤原有性状；在施工结束后及时对临时用地进行生态恢复，尽快提高植被覆盖率和生物量，减少植物生产损失，尽量减少水土流失。

7.5.3.5 建设期项目对水土流失影响

本工程建设施工期水土流失最为严重的区域为矿体露采剥离区、修建拦渣坝及截排水设施的开挖区。区域内的施工活动对山体的剥离、开挖、破坏等引起水土流失。尤其是矿体露采剥离区，覆盖于露采面的土层，在清理的过程中，破坏了植被对土壤的保护作用，覆盖的土层松动，清除堆放在弃土场中，弃土废石堆放构成水土流失源，遇暴雨和大风不利天气条件，势必增加水土流失。具体分析过程见水土保持相关报告。

7.5.3.6 建设期项目对区域生物多样性的影响分析

本项目占地植被状况一般，矿区所占用土地类型主要为林地、草地，没有发现具有特殊保护价值的野生植物，灌草地的减少不会使特种野生植物数量发生变化，且本工程占地面积较小。因此，矿区对周围环境生物多样性影响很小。

7.5.4 项目运营期对动植物、生态系统、景观的影响分析

7.5.4.1 项目运营期对植物的影响

矿石开采和运输过程中产生的粉尘会对附近的植物产生一定影响。粉尘降落在植物叶面上并吸收水分，成为深灰色的一层薄壳，降低叶面的光合作用；堵塞叶面气孔，阻碍叶面气孔的呼吸作用及水分蒸发，减弱调湿和机体代谢功能，造成叶尖失水、干枯、落叶和减产。粉尘的碱性物质能破坏叶面表层的蜡质和表皮茸毛，使植物生长减退。由于开采和运输过程采取了相应的降尘措施，因此在正常的生产情况下，本工程不会对周围植物产生明显影响。

7.5.4.2 项目运营期对植被的影响

矿区覆盖的植被主要是松树及低矮灌木，矿区建设将现有的不完整的树木植被遭到损坏；开采区的松树及低矮灌木、草本植物与土壤将逐步被清除，林木资源的面积、蓄积将降为零。被清除的松树及低矮灌木等经济价值较低，因此，本项目对区域内整体森林资源影响较小，采矿结束后，通过复垦拟占用地森林资源

将得到恢复。

7.5.4.3 项目运营期对动物的影响

项目运营期间，主要进行采矿、矿石破碎筛分、装卸运输等，采场挖掘机作业的粉尘、采场裸露区域产生的扬尘、采场钻孔及爆破粉尘、破碎加工车间破碎工序和筛分工序粉尘、原料装卸粉尘、堆场堆存扬尘、运输道路扬尘、弃土场扬尘、机械设备运行产生的 NOX、CO 和 THC 等废气，生活污水、噪声等均会影响矿区及矿区附近的野生动物的生存环境。

两栖类：运营期间，矿石开采、破碎、筛分、运输等仍旧会对两栖动物造成影响。一是矿石的开采、地表剥离等会直接损伤部分两栖类动物，使其种群数量有所减小；二是运输过往车辆可能对两栖类造成损伤，使其种群数量减少；三是车辆运行排放的 CO、CmHn、NOx、SO2 等大气污染物和产生的路面污染物降低道路两侧附近区域的环境质量，对生活于道路两侧附近的两栖类造成长期影响。由于矿区范围内，植被茂盛，加之两栖类动物主要分布在山间小溪附近，其影响并不十分显著。

爬行类：来往车辆排放的尾气和产生的路面污染物降低局部区域的环境质量，对生活于其中的爬行类产生长期影响。但环境污染对于爬行动物的影响不像两栖类那么明显，且污染物含量很低，影响也是很小的。运营期，矿区内人员增多，可能对区域内的乌梢蛇等爬行类造成威胁，降低种群数量，但通过严格的保护措施，其影响是可以控制的。

鸟类：运营期间，矿石的开采会直接导致植被的破坏，这将对在其中筑巢、育雏的鸟类产生一定影响；施工的噪声、污染也会对鸟类有一定威胁。但总体来看，运营期间对鸟类影响不大，主要是由于鸟类具有强的迁移能力，无论对食物的寻觅，饮水的获得，工程对它们都没有太大的影响。但应注意做好保护宣传工作，不得随意捕杀。

兽类：矿区内的哺乳动物以小型兽类为主，多是一些小型的啮齿类动物。由于矿石开采破坏了小型兽类的栖息地，会较大改变小型兽类的分布格局，使区域内的小型兽类急剧减少，矿区区域外的小型兽类在短时间内会有所增加。同时，随着运营期人类活动的增加、植被破坏区域，会使得部分鼠类的数量会上升。汽车行驶，汽车尾气中含有的有毒有害物质扩散到大气中，将对区域大气环境、土壤环境、水环境等产生影响，进而影响到区域内兽类的生存、繁衍。车辆运行、鸣按喇叭等产生的噪声，也将对附近区域的草兔等机敏性兽类的分布带来影响，

它们受到惊扰可短暂逃离声源附近，使种群数量有所降低。管理不严将有可能对该区域附近分布的草兔等兽类实施捕猎，对其生存造成威胁。

但总体上，运营期各项活动对大多数哺乳动物没有太大的影响，因为哺乳动物有较强的迁徙能力，环境改变了，它们会迁移到适合它们生活的环境中继续生存、繁衍。

7.5.4.4 项目运营期对土地利用及资源开发的影响

根据调查，本项目矿区不占用基本农田。矿山开采会使该区域生态系统向工矿区生态系统转变，但矿山服务期满后对压占土地进行复垦或采取水土保持措施，恢复土地利用性质；或按照国家土地管理的有关法律、法规，异地覆土或缴纳覆土费，维持区域土地结构平衡。因此，不会对土地利用性质产生影响。

7.5.4.5 项目运营期对区域自然体系生态完整性影响分析

区域内自然体系生产能力的影响：项目建成后，由于植被的破坏，将使区域内自然体系的平均生产能力有所降低。随着项目开发建设，矿区内植被生产能力降低，根据植被生产力降低受采矿影响的调查结果分析，被占用土地部分对植被的占用与损坏使植被生产能力减少量约为 $1.5\sim 10\text{kg}/(\text{m}^2\cdot\text{a})$ 。按减少的平均生产能力来看，减少量很小，由此分析，项目建设对矿区生物量的影响轻微。

区域内自然体系的稳定状况：对区域自然体系的稳定状况的度量从恢复稳定性和阻抗稳定性两个角度来度量。

1) 自然体系恢复稳定性度量

对自然体系恢复稳定性的度量，是采取对植被生物量进行度量的方法来进行。项目的建设将使区域自然体系的生物量减少，矿山服务期满后，对其进行覆土绿化，植被将恢复，部分受影响的动物仍将返回。项目对区域陆生动物的影响都是相对的、局部的，对整个项目区域的动物的生存是没有影响的，也不会造成有关动物科、属、种的灭亡。

因此，对自然体系恢复稳定性的影响不大，是评价区域内自然体系可以承受的。

2) 自然体系阻抗稳定性度量

对自然体系阻抗稳定性的度量，是通过植被异质性程度的改变程度来度量的。根据项目占用或损坏植被情况分析，项目建设加剧了人类对自然系统的干扰程度，这对于生态系统的阻抗稳定性来说，是不利的。项目区采场、道路等将扰动一定地面面积，但项目区采取对采场开采终了平台覆土绿化，因此同一时间扰

动地表面积较小。同时项目在运营中将通过一系列生态恢复措施，特别是土地复垦措施和植被恢复措施，矿区自然体系异质化程度将有较大的提高，这些也有利于自然体系阻抗稳定性的提高，因此项目建设不会对区域自然系统阻抗稳定性带来大的影响，随着项目生态恢复措施的实施会逐年减小。

7.5.4.6 项目运营期对区域景观协调性影响分析

根据项目对植被覆盖的占用（表 7.5-2），占地植被灌丛、耕地植被（非基本农田）较多均占评价区 1%左右。对自然景观的影响：本项目的建设及运营将产生景观的不连续性，但由于项目占地面积较小，同时项目开发过程中逐步对矿区进行覆土绿化，因此，对景观影响不大。

表 7.5-2 工程直接占地植被覆盖统计

植被覆盖	北矿区直接占地面积 hm ²	比例%	南矿区直接占地面积 hm ²	比例%	直接总占地	比例%
青冈林	0.33	2.41	0.09	3.41	0.42	0.09
麻栎林	0.35	2.58	0.09	3.58	0.44	0.09
马尾松林	2.06	15.00	0.11	4.52	2.17	0.46
慈竹林、金竹林	0.74	5.42	0.20	8.00	0.95	0.20
黄荆、马桑灌丛	2.29	16.67	0.72	28.67	3.01	0.64
火棘、蔷薇灌丛	1.57	11.40	0.62	24.74	2.19	0.47
白茅草丛	0.32	2.32	0.18	7.32	0.50	0.11
耕地植被	4.53	33.00	0.30	12.00	4.84	1.03
水域	0.73	5.30	0.00	0.00	0.73	0.16
道路	0.25	1.85	0.05	1.85	0.30	0.06
荒地	0.04	0.30	0.13	5.00	0.17	0.04
聚落	0.14	1.00	0.03	1.00	0.16	0.03
工矿	0.38	2.80	0.00	0.00	0.38	0.08
合计	13.75	100.0	2.51	100.0	16.26	3.47

地形地貌景观影响：随着矿山的开采，矿区范围内会形成范围较大的采坑，导致该地段地形地貌发生改变，对地形地貌景观影响较严重。除采坑与运输道路外，评估区内其它地段地形地貌均未发生改变，对地形地貌景观影响较轻。

因此，该地区的景观阻抗稳定比较显著，采取建立绿化隔离带的方法后，项目建设对该区域景观协调性影响较小。

7.5.4.7 项目运营期对生物多样性影响分析

项目所在区域周围属农村地区，受人类活动影响较显著，生物多样性较低，自然组分的调控能力弱，区域内无珍稀濒危保护动、植物分布。因此，该区域的开发建设不会使野生动物物种数发生大的变化。区域内植被类型以杂草和灌木为

主，周围耕地主要农作物为土豆、玉米、红薯等，荒坡主要植被为山毛榉、狗尾巴草、禾本科、杜鹃，项目区内野生动物有蛇、老鼠、野兔、松鼠等，不存在国家级野生保护动植物。

项目区生态系类型主要为灌丛生态系统。灌丛生态系统分布面积较大、植被覆盖度不高，但作为一种地带性生物群落，对区内适生野生动物生存、繁衍和生态系统平衡将发挥基础作用。项目扰动地表面积占项目总面积的比例较少，仅会影响项目区部分范围。项目的建设对一些小型动物的部分活动地和栖息地将造成一定破坏，并将迫使其迁往别处。但项目所在区域受人类影响久远，且动物的迁移性较强，工程区附近同类生境分布较广泛，因此影响不大。

综上，项目不会影响区域生态系统的生物多样性。

7.5.5 服务期满后生态影响分析

矿山服务期满（闭矿）对周围生态环境的影响将不再持续，而是在业已形成的扰动与破坏基础上，逐步改善生态环境的恢复过程。随着矿山项目的退役，地面建筑及开采活动的各项污染物随之消退。矿山项目退役后环境问题主要涉及生态方面。

闭矿期的矿区景观格局与运营后期是一致的，评价要求在矿山开采设计初期应制定生态恢复方案，在营运过程中采取边开采边治理措施，确保土地复垦规划、水土保持工程和生物措施的逐步实施。在服务期满后，对被遗弃的土地进行全面的恢复工作，对矿区进行封场，采取各项措施后，矿区在闭矿期的生态环境将逐步得到改善和恢复。

8 环境风险评价

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T169-2018），环境风险评价工作划分依据如下表：

表 8-1 环境风险评价工作等级划分

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

评价工作等级如下

表 8-2 环境风险的潜势划分

环境敏感程度 (E)	危险物质及工艺系统危险性 (p)			
	极高危险 (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+	IV	III	III
环境高度敏感区 (E2)	IV	III	III	II
环境低度敏感区 (E3)	III	III	II	I

拟建工程运营过程中开采区爆破工作委托当地爆破单位实施，爆炸药品的运输管理工作有爆破公司组织实施，工程区内不涉及炸药的储存。项目区不设置柴油贮存间，不涉及柴油泄露、火灾、爆炸事故。

项目产生的主要污染物中，粉尘为砂岩粉末和尘土，废水主要为生活污水，固废中废石为一般工业固废，均不属于危险物质。因此本项目环境敏感度为 E3。

重大危险源辨识

●单元内存在的危险物质为单一品种，则该物质的数量即为单元内危险物质的总量，若等于或超过相应的临界量，则定为重大危险源。

●单元内存在的危险物质为多品种时，则按下式计算，若满足下式，则定为重大危险源。

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

式中 q_1, q_2, \dots, q_n 为每种危险物质实际存在量，t。

Q_1, Q_2, \dots, Q_n 为与各危险物质相对应的生产场所或贮存区的临界量 t。

(HJ/T169-2018)的规定, 风险潜势为IV及以上, 进行一级评价; 风险潜势为III, 进行二级评价, 风险潜势为II, 进行三级评价, 当Q值小于1风险潜在形势为I, 可展开简单的分析, 因此, 根据以上判定, 本项目不构成重大危险源。根据环境风险评价工作等级划分原则, 项目环境风险评价等级确定为风险潜在形势为I级, 对应可展开简单的分析。

8.1 环境风险识别

风险识别范围包括生产设施风险识别和生产过程所涉及物质风险识别。其中, 生产设施风险识别范围包括主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等; 物质风险识别范围包括主要原材料及辅助材料、燃料、中间产品、最终产品以及生产过程排放的“三废”污染物等。

8.1.1 物质风险识别

项目的风险识别主要从生产设施风险识别和生产过程所涉及物质风险识别两方面着手。其中生产设施风险识别包括主要生产装置、贮运系统、公用工程系统、工程环保设施及辅助生产设施等; 物质风险性识别包括生产中涉及到的原辅材料、中间产品以及生产过程中排放的“三废”污染物等。

根据对项目的原辅材料、中间产物、产品及污染物等进行分析, 项目设置临时弃土场, 存在滑坡和泥石流风险, 初期雨水池发生事故初期雨水泄漏。

表 8-3 项目环境风险类型及危害分析一览表

风险单元	危险设备	事故种类	产生原因	危害后果分析
废气	粉尘	飞扬	环保措施不到位	粉尘对大气环境质量产生影响
废水	生产废水	泄漏	初期雨水池破损泄漏	废水未经处理, 随意排放, 对地表水、地下水及土壤产生污染影响
固废	弃土场	滑坡和泥石流	基底的软弱岩层、排弃物料中含大量表土和风化岩石, 以及地表汇水和雨水的作用	泥石流将冲下山体, 对下游植被造成破坏, 将地表水造成影响。

8.1.2 生产设施风险的识别

本项目作为辉绿岩矿露天开采项目, 生产系统仅涉及地上部分, 主要的潜在事故风险有:

- (1) 弃土场、矿石堆场堆存不规范, 无有效的防范措施易引发坍塌, 造成水

土流失，发生泥石流可能性。

(2) 废水（初期雨水）处理设施沉淀池出现故障时，废水未得到有效处理，而事故排放时，对周围地表水环境造成不良影响。

(3) 矿山爆破时飞石伤人、炮烟中毒；

(4) 破碎场的粉尘处置措施出现事故排放，造成环保设施的风险事故。

8.1.3 重大危险源识别

(1) 弃土场滑坡、泥石流

本矿山配套设置的临时弃土场设于矿区内采场下部的平缓地带，临时弃土场东南侧下游为汉王湿地自然保护区，为了防止弃土下泄须在弃土场下方修建挡土墙。

弃土场事故类型主要有滑坡和泥石流等，弃土场变形破坏，产生滑坡和泥石流的影响因素主要是基底的软弱岩层、排弃物料中含大量表土和风化岩石，以及地表汇水和雨水的作用。

① 滑坡

弃土场的滑坡类型有三种：弃土场内部滑坡、沿弃土场与基底接触面的滑坡、沿基底和软弱面的滑坡。

弃土场内部滑坡：基底岩层稳固，由于岩土物料的性质、其他外界条件（如外载荷和雨水等）所导致的滑坡，其滑动面出露在边坡的不同高度。

弃土场与基底接触面的滑坡：当山坡形弃土场的基底倾角较大，弃土场与基底接触面之间抗剪强度小于废渣库的物料本身的抗剪强度时，易产生沿基底接触面的滑坡。

沿基底和软弱面的滑坡：当弃土场坐落在软弱基底上时，由于基底承载能力低而产生滑移，并牵动废渣场滑坡。

② 泥石流

形成泥石流有 3 个基本条件：第一，泥石流区含有丰富的松散岩土；第二，地形陡峻和较大的沟床纵坡；第三，泥石流区的上中游有较大的汇水面积和充足的水源。弃土场堆放的大量松散岩土物料充水饱和后，在重力作用沿陡坡和沟谷快速流动，形成一股巨大的特殊洪流。泥石流多数以滑坡和坡面冲刷的形式出现，即滑坡和泥石流相伴而生，迅速转换，难以区分，所以又可分为滑坡型泥石流和冲刷型泥石流。

(2) 环境空气废气

粉尘事故排放的出现，主要取决于项目除尘设施的运作是否正常。事故排放的区域为采矿区和临时废渣场，事故排放主要是管理不当，抑尘措施不到位引起。在粉尘事故排放情况下，粉尘浓度贡献值增大，使项目区环境空气质量变差。项目位于矿山，周边植被茂盛，居民点较少，建设单位通过加强环境管理，抑尘措施事故时间可控，项目运行环境空气风险较小。

(3) 废水事故

本项目生活废水经过化粪池后用于边林地灌溉。

项目涉及生产废水主要为采场以及弃土场初期雨水，根据项目工程分析，项目在采场以及弃土场设置初期雨水池，具体设置为：

本项目拟在各采场地势较低处修建初期雨水收集池，初期雨水收集池容积分别为：I号采场 10m³、II号采场 20m³、III号采场 50m³、IV号采场 310m³（分两个：1个 150m³、1个 160m³）、V号采场 400m³（分两个，每个 200m³）。

弃土场弃土场收集池容积分别设置为：南矿区 1#弃土场 250m³、北矿区 2#弃土场 400m³、北矿区 3#弃土场 400m³，可以满足弃土场初期雨水的收集，保证不外排，收集的初期雨水回用于弃土场洒水降尘，不外排。

项目设置初期雨水池根据出现事故主要为初期雨水池出现破损造成初期雨水泄漏。

初期雨水主要污染物为 SS、初期雨水池泄漏后对下游汉王湿地自然保护区造成影响，对水质以及水生动物产生不利影响。

8.2 环境风险风险防范措施

8.2.1 弃土场泥石流滑坡风险措施

一旦发生滑坡或者泥石流，因此，必须采取下述措施防止滑坡和泥石流的发生。

① 确保临时弃土场不设置在水文地质不良的地带。

② 按照设计堆排，排弃岩、土的岩土比，应在设计中分区堆放，不应将岩土交替分层堆置。

③ 采取分区间歇式排渣，以便使新排弃的岩土有足够的时间沉降和压实。

④ 设置可靠的截流、防洪和排水设施，制定防止泥石流的措施，并严格执

行。

⑤ 加强现场管理工作，建议设置现场勘察人员，专人看护；与当地有关部门协调，禁止民采，坡底设置警示标志；

在每年的雨季来临之前对临时废渣场区内和临时废渣场截排水沟等地表水导排设施进行全面的检查，对损毁、堵塞渠段及时修复，同时应定期对挡石墙牢固性进行检修。

8.2.2 粉尘事故排放风险措施

粉尘事故排放的出现，主要取决于项目除尘设施的运作是否正常。事故排放的区域主要有采矿区、破碎场、料场区。采场区、料场区粉尘的事故排放是由于不采取任何的降尘措施造成。根据分析可知，在粉尘事故排放情况下，估算得到的粉尘浓度贡献值增加较大。

本项目运营期应该加强粉尘控制管理，确保洒水设备以及喷淋设备运行正常，定期检查设备情况，加强管理，加强工作人员培训。确保降尘设备正常运营。

8.3.3 初期雨水池风险措施

本项目拟在各采场地势较低处修建初期雨水收集池，初期雨水收集池容积分别为：I号采场 10m³、II号采场 20m³、III号采场 50m³、IV号采场 310m³（分两个：1个 150m³、1个 160m³）、V号采场 400m³（分两个，每个 200m³）。

弃土场弃土场收集池容积分别设置为：南矿区 1#弃土场 250m³、北矿区 2#弃土场 400m³、北矿区 3#弃土场 400m³，可以满足弃土场初期雨水的收集，保证不外排，收集的初期雨水回用于弃土场洒水降尘，不外排。

本项目初期雨水池建设过程中应该严格施工，保证施工质量，减少收集池泄漏风险。加强管理，定期巡视，如发现池体发现破损及时修复。

加强初期雨水池管理，定期清理雨水池底泥，初期雨水收集池内的水及时用作洒水抑尘，平时处于空置状态。保证初期雨水池有足够容积蓄水。

同时根据项目《水生生态影响分析专题报告》设置生态隔离带，

设置生态隔离带：生态隔离带能吸收废水，阻挡废渣，过滤粉尘，吸收空中的有害气体、隔离噪音等，为了减缓工程对汉王山东河保护区的水质及主要保护对象的影响，需在相应位置设置生态隔离带，生态隔离带的设计原则遵循因地制宜原则；适地适树原则；建设生态、自然和谐统一原则；保护中适当开发，可持

续发展原则。在植物的设上主要采取乔、灌、草相结合的方式配置，从内到外侧依次为乔木-灌木-草本植物。隔离带的宽度可初步建议设置为 30m。具体可以选择如下植物种类：

乔木物种：油松（*Pinus tabuliformis*）、桤木（*Alnus cremastogyne*）、响叶杨（*Populus adenopoda*）等。

灌木物种：马桑（*Coriaria nepalensis*）、水麻（*Boehmeria penduliflora*）、胡颓子（*Elaeagnus pungens*）等。

草本物种：酢浆草（*Oxalis corniculata*）、鸢尾（*Iris tectorum*）、盾果草（*Thyrocarpus sampsonii*）、苦苣菜（*Sonchus oleraceus*）、红果黄鹌菜（*Youngia erythrocarpa*）、车前（*Plantago asiatica*）、野菊（*Dendranthema indicum*）等。

此外，应加强施工及生产作业人员环境教育，禁止下河冲洗机械车辆等可能造成水体污染行为。

8.3.4 其他风险措施

针对可能发生的崩塌、滑坡和泥石流地质灾害，采取边坡治理工程、在矿山周边和内部修建截排水沟工程，在弃土场周边砌筑块石挡土墙等工程；针对采矿活动引起地形地貌、土地资源的破坏，安排地形地貌景观恢复工程、土地资源恢复工程（包括表土收集与存放工程、建（构）筑物拆除工程和土壤重构工程）。

从地质灾害的两个属性出发，一是限制灾源，根除或削弱灾害体活动能量；二是对承灾体采取防避保护措施。具体应包括：

（1）崩塌、滑坡的防治措施

开挖矿山道路等工程活动产生的高陡边坡，以及区内现有的不稳定边坡，均属潜在崩塌、滑坡易发区段，建议应合理设计确定稳定坡率、及时做好边坡的支挡和削坡工作，搞好防护、种植草皮，以及坡顶、坡面的截水防渗工作，注意减少坡上附加荷载，必要时在坡脚设置挡土墙，以确保边坡稳定，防止边坡失稳产生崩塌、滑坡。其对已经产生或可能产生崩塌、滑坡的地质灾害矿区路段，进行放坡或者设置挡墙，及时清理崩塌、滑坡堆积物。

（2）泥石流防治措施

对弃土场，在后壁顶部山体边缘修截水渠，防止雨水汇聚渗入，并在前缘设置排水沟、疏干积水，同时修筑挡土墙。

矿山如由于发展需要新建弃土场，应选择汇水面积小地形低洼之处，且避开山洪方向，为防治弃土石场可能引发泥石流的情况，在堆积废土（石）时，应首先对环绕弃土场周围挖掘明沟截留地表水，设置排水道或采取渗水措施，保证冲沟内水流畅通，排出沟外。设计合理的排弃参数，排放时要进行压实，修筑挡土墙等拦排工程。

8.4 环境风险应急预案

8.4.1 环境风险应急预案

重大事故应急救援预案是企业根据实际情况预计可能发生的重大事故，为加强对重大事故的处理能力所预先制定的事故应急对策。矿区应急预案种类及内容见表 8-4：建设单位应针对露天采场事故编制事故应急救援预案，并进行演练和完善。

表 8-4 应急预案一览表

序号	项 目	内容及要求
1	总 则	简述生产过程中涉及物料性质及可能产生的突发事故
2	危险源概况	评述危险源类型、数量及其分布
3	应急计划区	生产区、贮存区、邻区、附近敏感点
4	应急组织	工厂：厂指挥部——负责全厂全面指挥 专业救援队伍——负责事故控制、救援善后处理
5	应急状态分类及应急响应程序	规定事故的级别及相应的应急分类响应程序
6	应急设施、设备与材料	生产装置： (1) 防火灾、爆炸事故应急设施、设备与材料，主要为消防器材； (2) 防止废水外溢、扩散
7	应急通讯、通知和交通	规定应急状态下的通讯方式、通知方式和交通保障、管制
8	应急环境监测及事故后评价	由专业队伍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
9	应急防护措施、消除泄漏措施方法和器材	事故现场：控制事故、防止扩大、漫延及连锁反应、消除现场泄漏物、降低危害、同时，抢修设备，最短时间的使设备恢复正常；相应的设施器材配备 邻近区域：控制和消除污染措施及相应设备配备，同时，做好现场污染的检测
10	应急剂量控制、撤离组织计划、医疗救护与公众健康	事故现场：事故处理人员对化学物品的应急剂量控制规定，现场及邻近装置人员撤离组织计划及救护
11	应急状态终止与恢复措施	规定应急状态终止程序：事故善后处理，恢复措施邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
12	人员培训与演练	应急计划制定后，平时安排人员培训及演练
13	公众教育和信息	协助当地政府有关部门对工厂邻近地区开展公众教育、培训与发布相关信息
14	记录和报告	设置应急事故专门记录，建立档案的专门报告制度，设专门部门和负责管理
15	附件	与应急事故有关的多种附件材料的准备和形成

8.4.2 应急系统

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

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

b、故发生内容：事故发生单位名称、联系人、联系方式；事故发生时间、地点；

事故概况；人员伤亡、经济损失情况。

c、事故发生单位及值班人员应当采取紧急措施，如有滑坡、泥石流等重大危险，首先鸣锣、鸣号通知采场工作人员撤离危险区，在沟口公路两侧设警戒线，严禁行人、车辆通过。

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

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

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

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

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

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

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

8.4.3 保障措施

(1) 通信与信息保障

矿山全体各部门与职工应保证个人手机、固定电话的畅通，不得无故关/停机，保证事故发生后，事故信息能迅速传达。办公信息网络应确保正常，如有问题，向有关技术人员/部门申请，及时修复。

(2) 应急支援与保障

◆救援装备保障

矿山应急救援队根据实际情况和需要配备必要的应急救援装备。矿山划拨足够的装备资金投入。

救援队伍保障挑选矿山一定数量的、技术过硬的、责任心强的职工，进行安全救援培训，合格后组建救援队。

◆交通运输保障

事故期间，矿山的所有车辆，全部听从现场救援指挥部的一调度。司机应确保车况良好。

◆医疗卫生保障

矿山急救队伍的建设，配备相应的医疗救治药物、技术、设备和人员，努力提高矿山内部急救人员应对安全生产事故灾难的救治能力，并与急救中心建立良好的沟通，在事故发生时确保急救中心能准确抵到事故现场。

◆物资保障

矿山建立应急救援设施、设备、救治药品和医疗器械等储备制度，储备必要的应急物资和装备，并保证专项资金。应急队伍应根据实际情况，负责监督应急物资的储备情况、掌握应急物资供应单位的储备情况。

◆资金保障

生产经营单位应当做好事故应急救援必要的资金准备。环境安全、生产事故灾难的应急救援资金首先由事故责任单位承担，事故责任单位暂时无力承担的，

由当地政府协调解决。国家处置安全生产事故灾难所需工作经费按照《财政应急保障预案》的规定解决。

84.4 应急处置措施

① 当接到自然灾害预报时，应根据实际情况做出应急预防计划，进行露天矿边坡稳定性检查，根据检查结果，采取预防措施；做好人员组织、物资、抢险和救护等各项抗灾准备工作。

② 预报当日降雨量达到当地 20 年一遇最大降雨量，应立即停止生产。

③ 突发环境风险事故，应积级组织应急队伍进行抢救，并立即报告地方政府，请求求应急联动。

8.5 小结

本项目所用物质并不属于危险物质，可能产生风险事故有地质灾害风险、初期雨水等泄露风险等，据调查数据，风险的发生概率较低，只要严格按照国家有关规定加强生产管理，对环保措施加强环保管理和巡查、维护，发生事故的可能性不大。项目矿山地质结构稳定，采矿过程中发生坍塌、泥石流、塌陷等事故的可能性也不大。

为将发生各种风险造成的损失降到最低，建设单位必须组织成立风险应急机构，制订好风险应急预案，落实责任人切实做好风险管理和防范工作，杜绝一切人为风险事故的发生。

按照相关要求，本报告要求：

① 采场严格按照相关规范及设计要求施工，严格执行开采设计参数，保证露天矿开采边坡的稳定性。

② 安全防范的重点部位为临时弃土场边坡和截排水沟。

③ 建设单位是环境风险的责任主体，编制环境风险应急预案，并定期演练。

9 环境保护措施及其技术经济论证

9.1 施工期污染防治措施及可行性分析

9.1.1 大气污染防治措施及可行性分析

针对施工期间产生的扬尘、尾气等，应采取一定的治理或防治措施：

1. 施工工地应设置围墙、材料仓库，合理选址，禁止水泥、砂石等物料随便露天堆放；

2. 为防止材料运输中产生道路扬尘，应定时对道路洒水抑尘，对运输车辆采取密闭化运输方式。施工运输车辆行驶速度限制在 20 km/h 以下，既可减少扬尘量，又可降低车辆噪声，同时有利于施工现场安全。卸料时尽量降低高度，对散状物如沙子、石子堆场也可采取洒水抑尘措施。

3. 为防止物料堆场扬尘的污染，散状建材应设置简易材料棚。在天气干燥、风速较大时，易扬尘物料应采用布罩等物料覆盖。对有包装的建材应设置材料库堆放，避免露天堆放造成环境污染。

4. 施工中形成的建筑垃圾、残土、废石及时清运，送至指定地点堆放，临时堆放时要做好覆盖或洒水降尘处理。

5. 工地配置专用洒水车（设备），在装料、卸料等必要场合使用。

6. 参与施工的各种车辆和作业机械，应该具有尾气年检合格证。

7. 所有燃油机械设备在使用期间要保证其正常运行，经常检修保养，防止非正常运行造成的尾气超标排放。

以上防治扬尘和粉的措施，均为较为常规的该类项目环境空气污染防治措施，具有很强的可操作性和实用性，并且效果明显（可使污染物达标排放），因此该措施是可行的。

9.1.2 水污染防治措施及可行性分析

施工现场产生的废水主要污染物为 SS。评价建议，施工单位应在施工现场设置一座临时废水沉淀池，收集施工中排放的各类废水，经沉淀后仍可作为冲洗水、车辆清洗用水的、降尘用水，做到施工废水不向地表水体排放。这样既可节约水资源，又可减轻对地表水环境的污染。

施工人员的生活污水量较少，经临时化粪池处理后作为周边山林地植被的灌溉，周边植被覆盖率较高，生活污水中含有的污染物种类较少，周边的山林地可完全消耗

掉项目施工期间的产生的生活污水。生活污水不排入地表水体，不会影响周边地表水环境。

施工废水沉淀后用于冲洗水、车辆清洗用水的、降尘用水等是目前施工过程中节约用水的常用方式，该类用水由于对水质的要求不高，是可行的。区域周边分布有较多的山林地，生活污水含有的污染物类型属于可降解的类型，山林地的土壤对生活污水的污染物有降解的作用，采用化粪池处理+山林地灌溉方式处理施工期的生活污水是可行的。

9.1.3 噪声污染防治措施及可行性分析

为减轻施工噪声对施工场地周围环境的噪声影响，主要措施如下：

1. 工业场地、矿山道路施工中尽量选用低噪声施工机械，并保持其良好的运行状态。
 2. 对各类施工机械严格按照建设期环境管理规定执行，禁止夜间施工。
 3. 对设在室内的临时通风机和压风机应采取必要的消声和隔声措施。对室外的搅拌机以及其他施工设备，尽量避免多台设备同时运转，以减少噪声环境的影响。
 4. 强化噪声环境管理，严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)标准和当地有关建筑施工管理的有关规定，避免扰民时间的发生。
 5. 施工单位合理安排施工作业时间，施工尽量安排在白天进行，夜间特别是22:00后严禁高噪声设备施工。
 6. 车辆运输采取限速、到居民点附近减速行驶和禁鸣喇叭以及杜绝在夜间运输等措施，以降低噪声及对居民的影响。
 7. 合理利用区域植被覆盖率高的特点，合理布设施工场，利用植被进行隔声。
- 以上噪声污染影响防治措施均属于常用的措施，从声源上、传播途径上、受声点的防护措施上对噪声进行防治，具有可行性。

9.1.4 固体废物污染防治措施及可行性分析

施工期间，施工人员的生活垃圾产生量较小，集中堆放，并定期清运至环卫部门指定地点堆放。

施工现场废弃的建筑垃圾分类回收。施工中产生的碎砖、石、砼块、黄沙等建筑垃圾，产生量很少，应及时收集作为建筑物地基的填筑料或铺路材料；在场区范围建筑物地基的填筑料或铺路材料对用料的情况要求不高，故采用此种方法进行处置建筑垃圾是可行的。各类建材包装箱袋应派专人负责收集分类存放，统一运往废品收购站回收利用。施工期间产生的生活垃圾量较小，生活垃圾不得随意丢弃，分类收集于场

区垃圾池内，垃圾池要做好防身措施，垃圾定期交由当地环卫部门统一清运处理。

以上措施能够很好的处理处置施工期产生的固体废物，对环境的影响较小，具有很强的可操作性，故其污染防治措施是可行的。

9.1.5 生态环境防治措施及可行性分析

1. 绿化措施

要结合各种生产设施的特点，沿场界、道路两旁种植高低相结合的植被，形成隔离林带，防止污染扩散；道路的绿化以种植道树为主，形成沿道路的绿化带。

2. 生态管理

生态环境管理是政府环境保护机构依据国家和地方制定的有关自然资源与生态保护的法律、法规、条例、技术规范、标准等所进行的技术含量很高的行政管理工 作。对建设项目的生态影响实施有效管理是其日常工作的一个重要组成部分。

结合生态管理方案，要制定并实施对项目进行的生态监测计划，发现问题，特别是重大问题时呈报上级主管部门和环境保护部门及时处理。要编制施工人员守则和项目建成后运行人员的生态守则。

3. 地质灾害

地质灾害防治，应贯彻“以防为主，防治结合”的方针，以达到保护地质环境，避免和减少地质灾害损失的目的。下面依据不同地质灾害类型提出相应防治措施建议：

(1) 生产过程中在岩体完整性差的地段应及时支护，以防塌陷。

(2) 矿区闭矿后应及时作好复垦工作。

(3) 建议做好矿区的地质灾害监测工作，以便有针对性地对地质灾害运行防治。

(4) 《地质灾害危险性评估技术要求》(试行) 3.8 条明确规定，地质灾害危险性评估，不替代建设工程各阶段的地质勘察或有关的评价工作。建议在施工过程中多与地质灾害评估单位和地质勘探单位联系，以便共同提出防范地质灾害的措施。

采取以上措施后，施工期的生态环境影响得到有效控制，具有一定的操作性，是可行的。

9.2 运营期污染防治措施及可行性分析

9.2.1 大气污染防治措施及可行性分析

9.2.1.1 采场大气污染防治措施及可行性分析

根据露天矿山采场扬尘的防治经验，一般采取洒水抑尘和严格管理作业方法进行采

场扬尘污染控制，本项目主要采取以下措施。

(1) 表土剥离、凿岩、原矿装运过程中，遇干旱天气易产生无组织排放的扬尘，要求在作业场所根据需要适当洒水，及时绿化，以减少扬尘排放。

(2) 爆破作业粉尘防治措施

① 均匀布孔，控制单耗、单孔药量和一次起爆药量，提高炸药能量利用率；

② 采用水泡泥堵塞炮孔，该措施可以降尘 60%以上，同时还可降低爆破噪声影响；

③ 爆堆喷雾洒水，即在距工作面 15~20 m 处安装除尘喷雾器，在爆破前打开喷雾装置，爆破后 30 min 关闭。

经过以上措施以后，爆破粉尘量可以降低 90%以上。

(3) 避免在大风天气进行挖掘、装卸作业，并在大风时对施工工作面及时进行洒水或用布罩遮盖，防治工作面风蚀扬尘；

(4) 严格控制剥、采进度，剥采同步，以避免挖掘面大面积裸露。

(5) 采用内排土工艺，采矿和复垦同步、复垦的工程措施和生物措施同步，尽早恢复场地植被，干燥季节施工采取洒水降尘措施，这样不但可以减少扬尘点，而且可使扬尘造成的 TSP 污染距离缩小到 20~50 m 的范围内；

(6) 降低装卸物料的高度，减少装卸扬尘，严禁从高处直接抛撒剥离表土；

(7) 加强作业管理，提倡文明作业，避免野蛮作业造成不必要的扬尘污染；

(8) 使用达到相关移动源环保要求的内燃机施工机械，使用符合国家标准的燃料油，并通过加强保养和维护，确保内燃机燃油尾气达标排放。采取以上措施后，可将采场大气污染物排放降低到最低程度，可确保采场周界颗粒物无组织排放浓度满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表 2“颗粒物”无组织排放限值 $\leq 1.0 \text{ mg/m}^3$ 的要求；并使燃油尾气达到国家对移动源尾气排放的相应标准，可减轻营运期大气污染物对周边环境空气质量的影响。

采场大气污染防治措施投资不大、实施简便，并且根据其它露天采场的经验表明可有效降低污染物排放，因此采场大气污染防治措施经济可行。

9.2.1.2 破碎场大气污染防治措施及可行性分析

石料破碎场为原矿的破碎环节。拟采用增加矿石湿度，减少粉尘的产生量，定期洒水、密封破碎机的方式进行除尘。

粉尘的产生量将降低 90%，故本项目通过在破碎时增加矿石湿度，喷淋洒水，密闭设备等，减少粉尘的产生量，该方法简单有效，具有很强的可操作性。

9.2.1.3 堆场粉尘防治措施及可行性分析

1.弃土场粉尘防治措施及可行性分析

弃土场堆场产生扬尘的环节主要有废土石堆放过程以及起风时挂起的扬尘，针对这些过程，采取的防尘措施有：

① 弃土场堆放废土石时，应尽量降低卸料高度，并实时洒水抑尘，减少卸料产生的扬尘；

② 在弃土场周围不定期的尽心洒水降尘，特别是在干燥起风的天气时，加大洒水的频率及洒水量，尽量减少扬尘的排放；

③ 对已经堆放好的废土石，用密布网进行遮盖，减少扬尘的排放，同时减少水土的流失；

④ 可对弃土场进行及时的绿化，尽量做到硬化场地，防治扬尘的产生、防止水土流失，保护生态环境。

以上措施较为简单，效果良好，措施可行。

2.矿石堆场粉尘防治措施及可行性分析

矿石堆场主要是石料堆放场、石料的装卸、石料运输三大环节。针对环节粉尘采取的防尘措施主要有：

(1) 原矿运至堆矿场卸料时，应尽量降低卸料高度，并实时洒水抑尘，减少卸料产生的扬尘；

(2) 堆放场地尽量做到地面硬化，设置洒水装置，在干燥天气开启自动洒水装置，保持堆矿的矿体湿润，降低风力扬尘；

(3) 厂区内的石料运输路线设置洒水装置进行定期洒水，干燥、炎热天气时，定期观察路面，发现路面干燥、起尘量大即随即进行洒水。

(4) 运输车辆所装石料辆的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，应用布罩遮盖严实，并保证物料不遗撒外漏。

以上措施较为简单，效果良好，措施可行。

9.2.1.4 运输大气污染防治措施及可行性分析

本项目对外运输道路为乡村泥石路面。为降低对外运矿对运矿公路沿线环空气的影响，提出以下运输道路大气污染物减排措施。

(1) 严禁超高运输，降低装载矿石的高度，保证装料高度不超过车厢边沿，并在装矿完毕后洒水增湿料面，最后加盖布罩，尽量采用密闭运输避免运输过程中车厢产生扬尘；

(2) 在矿区出入口处设置淌水池，进出矿区时清扫车轮，不得带泥上路；

(3) 行驶过程中控制汽车行驶车速，降低车轮产生的交通扬尘；

(4) 加强驾驶员的管理，提倡文明驾驶；

(5) 加强路面观察，发现路面干燥起尘时，应及时排出矿山洒水车洒水降尘；

(6) 委托运输时应查看车辆是否已经过汽车尾气年检，不得委派尾气排放不达标的车辆运输，并要求委托车辆使用符合国家标准的燃料油。

通过采取以上抑尘措施、加强矿山机械和汽车的环保管理后，根据大气环境预测的结果，评价区域大气敏感点的环境空气质量可满足《环境空气质量标准》

(GB 3095-2012)中二级标准的要求，并且可确保营运期矿山场界满足《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)的要求。

以上矿山作业粉尘和道路扬尘的防治措施均为简单、易行、有效的环境空气污染防治措施，具有很强的可操作性和实用性，可以达到“双达标”的要求(污染物排放达标、环境质量达标)，因此以上措施经济、可行的。本次评价提出的大气污染防治措施经济可行、达标稳定。

9.2.2 水污染防治措施及可行性分析

营运期间生产的废水主要为采场以及弃土场初期雨水，根据工程分析，项目采场以及弃土场设置的初期雨水收集池能够满足初期雨水收集量。

9.2.3 噪声污染防治措施及可行性分析

本项目在运营期间，噪声主要来源于采矿的挖掘、推土、装载机械、运输车辆、破碎设备等。根据具体情况，本项目提出的噪声防治措施如下：

(1) 建设单位必须选用符合国家有关标准的机械设备，在保证产品性能的前提下，应尽可能选用符合标准的低噪声的机械设备，从根本上降低噪声源强。

(2) 加强设备的维护和保养，保持机械润滑，降低运行噪声。

(3) 对固定的机械设备建设隔音房，或隔声棚操作，对高噪声设备采取隔声、隔振减振或消声措施，如在声源周围设置掩蔽物、加隔振垫、安装消声器等。

(4) 加强运矿公路段的经常性维护和路面平整，以保证运矿行车平稳，减少噪声。

(5) 项目运输应尽量选在昼间进行，在晚上 22:00 至次日早上 6:00 时段不得进行采、运作业；同时车辆应减速慢行、禁鸣喇叭，减轻交通噪声对附近村庄敏感点的影响。

(6) 对从事高噪声作业的工人配备听力保护装置，如耳塞、耳罩和头盔等，以

保护高噪声环境下的工作人员，以避免其听力受到损伤。

(7) 对于风机的空气动力学噪声除进行房间隔声、减振措施外，还要安装消声器消除气流噪声。

(8) 对于爆破噪声，应采用先进的爆破技术，降低爆破的噪声值，加强绿化，利用植被的阻隔、吸收作用衰减噪声。

设备噪声经以上措施后，排放的噪声达《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的2类排放标准要求，影响较小，措施可行。

针对本项目矿石运输至加工厂，加工厂位于黄羊镇工业园区，项目矿石运输距离较远，本环评针对项目运输过程中道路噪声提出以下建议要求：

(1) 要求建设配置噪声达标合格的运输车辆，加强车辆保养，降低车辆行驶噪声。

(2) 加强运输车队管理，途径离居民点较近的乡镇，要减速慢行，限速 15km/h，并禁止鸣笛，分散进出。

(3) 严格控制车辆运输路线，运输时段，严禁夜间运输。

(4) 建设方合理规划运输路线，绕行以及避免居民集中居住区，尽量绕行有学校、医院等对声环境要求的区域路段。

(5) 严格控制车辆运输载重量，不得超载。

通过上述噪声污染防治措施，项目运输对沿线居民影响较小。

9.2.4 固体废弃物污染防治措施及可行性分析

矿山营运期产生的固体废物主要有露天开采剥离的弃土。根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB 18599-2001），本项目共设置三个弃土场堆放项目产生的弃土。本项目在开采期间，依据废土（石）的性质在弃土场内对其分类进行堆放，如将含有机质表层土、含石块较多的废土分开堆放。含有机质表层土可用于闭矿后的复垦。

9.2.4.1 弃土处理措施及可行性分析

(1) 在弃土场设置截水沟、挡土墙等污染防治设施，可有效截流地表水（或雨水）进入场内。在弃土场下方设置沉淀池，防止地表水污染。

(2) 弃土场和沉淀池泥渣统一在弃土场进行堆存处置，禁止乱堆乱放。弃土场禁止堆放危险废物、生活垃圾。

(3) 在堆土过程中，分层压实。在弃土场周边安装喷淋装置，定期对弃土场洒

水，抑制扬尘，减轻水土流失和风气扬尘。

(4) 在生产过程中对弃土场的管理严格遵守有关规定，注意挡土墙的定期观测，平时每月观测一次，汛期每周一次，雨天加强巡查频次，及时发现问题，及时加以解决。

(5) 当发生挡土墙垮塌事故时，要及时堵缺口和塌陷，及时回填无污染的粘土、压实防渗，防止垂向渗透污染。

根据工程分析，弃土场可容纳项目产生废弃土（石）。废土石主要用于回填才开采区及道路的铺设。拦渣坝可有效降低废弃土石堆发生坍塌、泥石流等事故的风。综上所述，固废的防治措施可行。

9.2.4.2 表土的防护措施

为了合理利用表土资源，项目开工前需对场地地表（主要为采场、弃土场、矿区道路等可剥离的有林地、其他草地）进行表层腐殖土的剥离。即在人工清理完地面草木及石砾等杂物后，采用以装载机为主、人工为辅的施工形式，剥离厚度约 10 m。

(1) 项目区表土采用机械剥离后集中堆放，汽车运输到弃土场空地堆放，且在弃土场划区单独堆放，不得与其他废石混和堆放。

(2) 开采期间堆放表土时略夯压整形，顶部应保持适当坡度以利于排水和保护，可洒草籽覆盖，周边截排水措施以保持土壤肥力，防止雨水冲刷和风起扬尘，导致土壤肥力损失。

(3) 开采后的采区土地和弃土场进行土地整治，剖里的表土可以用于后期绿化覆土，覆土厚度约 30 cm，覆盖后再在撒上草籽和树木、灌木，以利于植被生长，加快矿区土地的复垦绿化。

8.2.4.3 弃土场选址可行性分析

弃土石部分用于回填开采区及铺路，表土部分用于边开采边复垦用土。开采期间消耗部分的废土石，弃土场的容积基本满足项目的需求。弃土场的挡土墙采用矿区的表层土堆积而成（经夯实，防雨水冲刷），修建于平缓地带。为防止雨水对挡土墙的冲刷，在冲刷可能最严重的区域采用浆砌石进行加固。

综上所述，可以看出，设的弃土场，可以容纳开采期间形成的弃土。排洪沟可满足暴雨时的溪流通过。

9.2.4.5 生活垃圾污染防治措施

本项目工作人员产生的生活垃圾量较少。项目由于是野外作业，所以矿区的负责人应加强工人的管理，提高工人的卫生意识，设置垃圾池，做好防渗措施，做好

标识，避免乱丢乱扔垃圾的现象发生。废纸、塑料、金属等可回收处理的固体废物统一回收利用或运到废旧品回收站；其他生活垃圾禁止向环境随意倾倒，生活垃圾池应定期清理，并清运到环卫部门指定地点地堆放。生活垃圾处置措施经济投入不大，定期清运，可防止蚊蝇滋生，防止环境污染，处置措施可行。

9.2.5 生态环境防治措施及可行性分析

生态影响减缓措施详见章节 9.3。

营运期间所采取的主要生态环境保护措施为：建设排水沟、实行雨污分流等工程措施；进行土地平整种植植被、边坡植被防护等植物措施；对运输道路进行硬化，在道路路基边坡防护，路边设排水沟及栽植树木，边坡绿化等措施。在服务期满后，对矿区进行土地的复垦及修复。生态保护方案基本可行，但同时应注重以下措施：

9.2.5.1 土地复垦措施

本项目按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁复垦治理”的原则，并根据相关法律法规，土地复垦的对象范围为矿区。主要的复垦工程如下：

1. 表土剥离、堆放工程

表土剥离厚度根据立地条件确定，对于占用的林地剥离厚度一般为 30cm，剥离时采用分层剥离、分开存放的方式，本项目共占用林地 1.5111hm²，可剥离表土 0.45 万 m³。表土临时堆放一般平均堆高 3m，其下边坡以土袋进行挡护，土袋高度高 1m，顶宽 0.6m，外边坡坡比 1:2。上边坡开挖临时排水沟，排水沟采用梯形断面土沟，底宽 0.4m，顶宽 1.0m，深 0.3m，顶面及坡面以撒播植草防护，对剥离的表土进行防护有利于复垦工程的开展。

2. 覆土

项目土地利用收到土地利用共性因素（土地侵蚀、地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、排灌条件等）的影响。根据多年的土地复垦经验，共选出 9 项参评因子，分别为：坡度、土壤侵蚀、排水条件、灌溉条件、土壤有机质、土体容重、岩土污染、有效土层厚度和地表物质组成。根据复垦土地主要限制因素的农林业等级标准，尽量能够满足植被生长条件的临时用地复垦为林地，最终确定本项目土地复垦方向为有林地、沟渠。

项目北矿区复垦有林地 1.5111hm²，按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）规定的复垦有效土层厚度标准：复垦为有林地有效土层厚度不小于 30cm，根据复垦计划，本项目北矿区复垦有林地 1.5111hm²，共需回覆表土 0.45 万 m³，拆除土袋挡墙 146.8m³。

3. 土壤培肥

刚复垦的土地由于肥力、土壤构成等原因，所形成的生态系统还十分脆弱，在各种自然因素的综合作用下，很容易产生水土流失，对作物的生长起到严重的破坏作用，影响复垦效果。

结合当地农村养殖普遍，有充足的有机肥源的特点，采用有机肥和无机复合肥相结合方式培肥，年施用量为有机农家肥 1500kg/hm²，无机肥 400kg/hm²（尿素 200kg/hm²，过磷酸钙 150kg/hm²，钾肥 50kg/hm²），复林草区培肥周期为 1 年。

4. 植物措施

经统计，公铁路面料生产及资源综合利用项目北矿区复垦为林地的地块面积为 1.5111hm²，乔木选择柏树，攀缘植物选择油麻藤，林下撒播草籽，草籽选狗牙根。保证三年后植树成活率 70%以上，五年后郁闭度 30%以上，其迹地恢复采用覆土 30cm 厚，种植乔草。乔木栽植采用穴状整地 50cm*80cm，穴内垫土厚度为 50cm。一般在雨季进行植苗造林，种植规格为株距 2.5m*2.5m，草籽撒播规格为 60kg/hm²。在高陡的开采边坡上种植油麻藤等攀缘植物，株距 1.5m 左右。经统计，共种植柏树 2419 株，撒播狗牙根 90.71kg，扦插油麻藤 345 株。

5. 种植方法

播种时将细砂和种子按一定比例混合均匀，利用撒播机进行撒播。草种试验质量要求 95%以上发芽率，杂草种子含量低于 0.1%；播种质量要求种子分布均匀，播后适度压实，及时浇水，并采用无纺布进行覆盖，以防风吹或雨淋后造成出苗不均，出苗前后及小苗生长阶段都应始终保持地面湿润，局部地段发现缺苗时需查找原因，并及时补播。

裸根树木栽植之前，还应对根系进行适当修剪，主要是将断根、劈裂根、病虫根和卷曲的过场根剪去。树木栽植时，要求在种植穴内回填一定量的表土层熟土，并检查树穴的挖掘质量，并根据树体的实际情况，给以必要的修整。树穴深浅的标准可以定植后树体根颈部略高于地表面为宜，切忌因栽植太深而导致根颈部埋入土中，影响栽植成活和树体的正常生长发育。

栽植时在回填土的同时扶正苗木，然后浇水。程序为：填土——栽植——再填土——浇水沉降——树苗土球落正——再回填土、浇水。植树穴必须进行客土（种植土）改良，客土改良的土壤能提高植物保水力，促进树木根系生长和苗木生长，提高苗木成活率。

油麻藤的种植方式可选择扦插和压条。春季在 3 月至 4 月中旬，秋季在 8 月中旬

至 9 月下旬，剪取半木质化嫩枝，扦插后半月之内，要严防暴雨的危害，注意抗旱和防涝。播种苗和扦插苗，若肥水管理好，当年可爬 20 余米。商品苗生产，应采取深插独立支架，尽量防止相互攀援，并以控剪、断根、巧施肥料等措施，促进苗壮根多，有利于提高出藤成活率。

9.2.5.2 其他生态保护措施

(1) 项目开采期间，应对工业场地等长期性占地因地制宜进行绿化，在场地周围植树，场地内根据空地情况，进行植树、种草种花等。

(2) 为减少弃土场、矿石堆场占地对植被的破坏，根据项目情况闭矿后应尽快对弃土场和矿石堆场进行综合治理，按照复垦方案进行覆土绿化。

(3) 项目弃土场设置截水沟、拦渣墙、沉淀池等措施，防止废石受雨水冲刷等因素破坏周围生态环境。

(4) 针对本工程的特点，回填露采形成的采坑，填平后覆土，恢复其植被。对于地表裸露处如不适宜直接绿化的，要先覆土，后植树种草，以减小水土流失。

(5) 露采形成的采坑应及时回填并进行平整覆土，种植当地优势植物，使其恢复原有地表的使用功能。

(6) 加强对工业场地或矿区范围内边坡较陡的区域的观察，如发现边坡不稳定，可能发生滑坡、坍塌等风险时，应采取压实等护坡措施。

(7) 植物保护措施

① 在采矿生产中，除规划占地外，不得占用其它土地；加强保护好采场周边非规划开采用地的植被和旱地。

② 在采矿过程中，边采边回填，逐步对采区进行土地复垦或植被恢复。

③ 在采矿场周边的未利用地应有计划地开展绿化工作，使生态环境向良性发展。

(8) 野生动物保护措施

① 加强对采运生产人员和外来人员的管理和教育，使其知法、守法，防止他们在周围乱捕乱猎，减少对野生动物的危害。

② 矿区野生动物极少，在生产过程中，应采取有效措施使项目周围野生动物能安全、顺利地撤至其他地方，避免它们在寻觅适宜栖息地过程中遭到伤害。地面高噪声设备做好降噪措施，减缓噪声对野生动物的影响。

(9) 采取生态恢复的环保要求

为降低项目建设生产过程造成的地表沉陷、植被破坏、占用土地资源等生态环境影响，结合项目开采服务年限、矿山技术改造开采设计等实际情况，建设单位应建立

和完善矿区生态环境的管理形式，按照所在地生态特点，实施分区、分类管理，根据《公铁路面料生产及资源综合利用项目项目（北矿区）土地复垦方案报告表》的要求做好复垦工作。

通过定期环境监测，利用环境质量结果的反应来对项目所在区域有代表性的生态系统实施有效管理和监控，保护矿区生态环境。采用生态环境质量分析——环境监测（方案设计与实施）——评价（技术选择、评价过程、结果表达）——管理（生态环境恢复对策与治理措施）的监控方法，建设单位可通过项目所在区域、所在地生态环境的反应，利用环境质量监测结果来评判生态环境质量的优劣，从而采取相应的生态恢复或治理措施，达到保护矿区生态环境的目的。

9.2.6 地下水污染防治措施

本项目对地下水污染类型为雨期时，初期雨水、淋溶水排放对地下水的影响，主要污染物为悬浮物，通过设置截排水沟，尽量减少地表漫流对饮用水水源地的影响。雨量较小时，将初期雨水、淋溶水引致沉淀池沉淀后，用于场区除尘降水及绿化用水，不会对地下水地产生影响。暴雨期间，采区产生的地表漫流水水量较大，矿区初期雨水经截排水沟收集至沉淀池沉淀后，至储水池储存回用，不会对新建村、竹园村地下水的水质产生影响。

9.2.7 主要环保措施汇总

本项目运营期主要环保措施汇总表见表9-1。

表9-1 项目运营期主要环保措施一览表

环境影响因素		环境保护措施
生态环境	占地影响	尽量减少占地面积，对已采区进行及时的复垦绿化，修护边坡，闭矿后对采区及工业场地进行必要的土地整治、复垦绿化，恢复当地植被覆盖率，生态保护措施符合《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》的相关要求。水保措施先行，并采取工程措施和植物措施避免水土流失
	植被破坏	
	水土流失	
	地质灾害	
大气污染源	采场扬尘 钻孔、爆破扬尘	定期洒水，采用洒水和植被覆盖综合措施减少扬尘
	破碎场扬尘	密闭设备，进出喷淋增加矿石湿度等措施，减少扬尘
	交通扬尘	布罩覆盖、清洁车轮、控制车速、道路洒水等措施综合防尘
	弃土场扬尘	洒水，降低卸料高度、加盖密布网、及时绿化，尽量做到硬化场
	堆矿场扬尘	洒水，降低卸料高度，保持矿体湿度等措施，减少粉尘的排放

水污染源	矿区初期雨水	初期雨水收集池容积分别为：I号采场 10m ³ 、II号采场 20m ³ 、III号采场 50m ³ 、IV号采场 310m ³ （分两个：1个 150m ³ 、1个 160m ³ ）、V号采场 400m ³ （分两个，每个 200m ³ ）。
	弃土场初期雨水	南矿区 1#弃土场 250m ³ 、北矿区 2#弃土场 400m ³ 、北矿区 3#弃土场 400m ³
噪声污染源	噪声	固定声源，建简易房通过围护隔声
	采场噪声	加强管理、增加设备维护、设置减震垫、进出场车辆禁鸣等防噪措施
固废污染源	剥离的表土	运往弃土场堆放，与其他废土分开堆放，后期用于复垦
	弃土	依据废土的性质在弃土场内对其分类进行堆放，如将含有机质表层土、含石块较多的废土分开堆放。含有机质表层土可用于闭矿后的复垦，废石部分用于跪舔开采区，部分用于道路建设
	生活垃圾	妥善收集后，运至环卫部门卫生处置
地下水防治措施		截排水沟，设置沉淀池，沉淀池、化粪池、垃圾收集点要做好防渗措施，加强绿化，恢复植被，加强管理

9.2.8 环保投资

本项目环保投资包括：大气污染防治措施、废水处理设施、噪声控制措施、固体废物处置、生态恢复，环保投资估算为 80 万元，项目总投资为 600 万元，环保投资占总投资的 13 %。各项环保投资费用估算见表 9-2。

表9-2 环保投资估算一览表 单位：万元

序号	污染源	环保要求	技术要求及验收标准	投资
一	废气			
1	运输	道路硬化、运输车辆加盖篷布、定时洒水	抑尘效率90%	4
2	采场	不定期洒水	抑尘效率90%以上	3
3	堆矿场	建挡风抑尘网、配备洒水设备	抑尘效率90%以上	4
3	弃土场	配备洒水设备、密布网遮盖、绿化	抑尘效率90%以上	5
4	破碎场	密闭破碎机、喷淋装置设备	除尘效率95%以上	18
二	废水			
1	初期雨水、	设置初期雨水收集池	沉淀后收集回用	55
2	生活污水	排入化粪池处理，达标后作为农肥供周围林地浇灌	浇灌	2
三	固废			
1	弃土（石）	弃土场堆存，修建排水沟、挡土墙	不得任意堆放	5
4	生活垃圾	送至当地环卫部门指定场所处置	不得任意堆放	1
四	噪声			

1	产噪设备	隔声措施、基础减振等	厂界达标	5
五	生态			
1	矿山生态恢复	绿化、购买苗木、修护边坡，培肥、肥料、复垦等生态保护与恢复措施及水土保持措施		20
2	工业场地绿化	绿化率20%	绿化率20%	8
合计				130

9.3 生态影响减缓措施及建议

生态环境防治措施及可行性分析详见章节 9.2.5。

9.3.1 生态环境保护措施及建议

9.3.1.1 施工期生态保护措施

(1) 陆生植物避让措施

1) 施工期首先要采取预防保护措施，通过进一步优化施工布置，控制施工占地，尽量减少施工期的临时占地，合理利用土地。

2) 规范化操作（如减小施工作业带），合理安排施工时间和次序，减少对工程地区现有植被的碾压和破坏；加强施工管理，优化施工工艺，减轻工程活动对当地植被的不利影响，维护工程项目区及周边区域的生态完整性。

(2) 陆生动物避让措施

1) 施工活动不得超越征地范围，尽量减少对陆生脊椎动物及其栖息地的破坏，施工中避免破坏野生动物集中栖息的洞穴、窝巢等，对工程建设区的各类生物群落予以保护。

2) 防止噪声对野生动物的惊扰。根据动物的生物节律安排施工时间和施工方式，施工的爆破作业等尽量避免动物繁殖的季节（一般为春季）。根据噪声昼夜间影响范围的差异，对于噪声源强的施工作业，不能安排在夜间，另外力求避免在早晨、正午、傍晚等动物休憩时间放山开炮，运输过程中尽可能不鸣笛，避免对动物的惊扰。

3) 施工期对陆生动物的影响主要是施工人员的大量进驻，人为活动的影响可能对陆生动物造成影响。在本项目施工期，首先应该加强对施工人员的教育，必须防止出现打猎等危害区域陆生动物情况发生。尽量缩减人类活动的区域。同时，加强对矿区生活垃圾的统一收集和无害化处理，防止污染当地土壤环境和水环境，从而避免造成区域动物饮水困难和死亡。

(3) 采取合理的施工方案，减少施工期地表扰动面积和土石开挖量，按水土保持

方案的相关要求，做好水土保持工作。

9.3.1.2 营运期生态保护措施

矿山在施工及生产过程中，开拓运输道路、工业场地、开采区、弃土场等的平整与修建将不同程度地破坏一定的地表植被，扰动表层土壤结构，造成一定的水土流失，同时可能发生视觉污染等生态环境问题。在保护中开发，在开发中保护，矿山在施工及开发过程中应注重生态环境的保护。应注意以下几方面：

(1)运输道路。 在选址上，应合理选择运输路线，尽可能的少占用土地，少破坏地表植被；施工时的挖、填土石方量应合理搭配，多余的土石方堆存于专门的弃土场中，不能任意排弃而造成植被的破坏和水土流失的发生；运输道路应采取合理的坡降比，同时两侧应配置一些耐旱的、速生的、可防尘降噪的植被和树木；道路路面应进行整修，防止产生水土流失，另外在运输道路两侧底部应设置排水沟。

(2)工业场地。 合理选址工业场地的位置，尽可能选择平坦的土地作为工业场地；工业场地四周应种植一些吸滞粉尘能力强的、隔音效果好的树种，在场地内再配置一些景观树木和植被，建立复合稳定的生态系统；在工业场地四周应设置排水沟，防止暴雨时水土流失现象的发生而污染周围的环境。

(3)开采区。 根据开采区域合理开采，没有开采的区域应保留原有植被；根据开采工艺采用合理的爆破方法和开采方法，同时加强对固定帮坡的修复与加固，避免无序开采而引起山体滑坡；采矿区四周应设置截洪沟，避免暴雨时产生的水土流失而影响下游的生态环境。在剥离前，对地表灌木等进行移栽，可移植在矿区最后开采区域，作为终了平台的绿化植物。对项目区采场已形成终采面的区域，应用剥离的表土立即覆土绿化，对于近期不能利用的剥离的表土（表土层厚 50cm）在靠近采区的闲置区域堆放，堆放时将剥离表土压实，堆积体底坡和边坡用土袋作为挡墙进行防护，并在堆积体表面覆盖薄膜。堆置的剥离表土用于项目区后期覆土。

(4)弃土场。 合理选址弃土场的位置，优先选择废弃地、山谷等闲置地；在弃土场上方四周设置截洪沟，以减少汇水面积；弃土场下游应设置挡渣坝，挡渣坝应全部进行覆土绿化，恢复其破坏的植被；弃土场应设置泄洪槽和排洪函，以减小其水土流失量，避免泥石流等现象的发生；根据实际情况，合理的安排排弃计划，尽可能的边排弃边绿化。

此外，运营期间需要加强对项目区的绿化，加强管理和对职工的教育，减少对人为活动对周围植被的破坏影响。对占地及周边区域进行绿化、美化。运营期应该加强

对厂区工作人员的教育，并在厂区境界树立警示牌，控制工作人员活动范围。并尽力做好边开采，边复垦，恢复陆生动物原有的生存环境。同时，项目要做好林地防火工作，禁止在矿区内吸烟，防止火灾对区域动物造成的影响。

9.3.1.3 服务期满后生态保护措施

矿山服务期满后，采矿权人必须依法办理闭矿或停办手续，并对矿区生态进行重建，落实污染防治和生态恢复计划，对矿山边坡进行治理以及植被的恢复，包括采场和破碎加工车间。环评要求采取以下生态保护措施：

(1) 结合当地的土地利用规划，矿部内各种建筑设施可与当地土地和建设行政主管部门组织协商妥善处理，不再使用的房屋设施要立即拆除。

(2) 对整个矿区土地进行平整，增加地质稳定性，减少水土流失；并对采场和破碎加工车间等压占的土地采用土地复垦和水土保持措施，使被破坏的土地、植被得到恢复，再现区域原貌。对已形成终了面的区域立即覆土绿化。

(3) 项目采场开采后，弃土场覆盖 300—500mm 的表土（利用腐殖土），种植速生、草灌为主的乡土品种（参考本报告 3.1.2 对本区域适宜生长植物的介绍），有条件的边坡可喷植植被层，合理安排复垦区的保水和排水。对周边的植林防护林带的景观，进行总体设计和实施。

(4) 土地复垦。根据《土地复垦方案报告书》的措施和要求严格落实。废弃地复垦应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。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。矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施，对弃土场、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待其服务期满后，应及时封场和复垦，防止水土流失及风蚀扬尘等。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。

(5) 加强生态系统的监测。制定生态系统监测方案，监测内容应包括污染水平和生态系统功能、结构方面的变化，及时提供信息，以保证在生态系统变化未达到允许水平之前，及时采取有效措施。

(6) 封场。矿区在采挖完毕后，对防治责任范围规划实施封禁管育恢复植被措施，由该矿派人看守，实行全封，不准在封禁区携采、放牧、从事多种经营等一切不利于植被恢复的为人活动，并对局部破坏地与荒地进行补植，封育期 5 年。废土石堆置地采用恢复植被法进行生态重建，首先对弃土场地进行稳定处理，再覆土植树，最适合栽植的是一年生的阔叶树苗和二年生的针叶树苗。根据同类矿山实践，在弃土场造林初

期，宜选用速生树种，尽快绿化弃土场，消除其对环境的影响。

9.3.2 生态恢复措施及建议

9.3.2.1 生态恢复标准

为达到环境效益与经济效益、社会效益的统一，使项目建设后，当地区域生态环境质量不受明显损失，必须严格控制工程对生态环境的影响。保护矿区生态环境，加强矿区水土保持措施，控制水土流失量在 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ (南方丘陵区水力侵蚀土壤容许流失量)以内。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；水土流失以不增加土壤侵蚀强度为准。

本项目建设不同程度的对原地表土壤、植被构成影响和破坏，项目对被破坏的生态环境采取有针对性的恢复措施，使本项目土壤流失控制比 1.5%，拦渣率 95%，扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 80%，林草植被恢复率 80%，林草覆盖率 55%。通过生态恢复措施可有效防治建设和运营过程中新增水土流失，保护和改善项目生态环境，促进区域可持续发展。

9.3.2.2 生态恢复分区及措施

(一) 生态恢复分区

矿山生态环境恢复治理分区是在综合考虑矿山环境地质背景、矿产资源开发利用方案、矿山地质环境问题类型、规模、分布特征、矿山地质环境影响程度以及矿山生态环境恢复治理的措施、难易程度等多种因素基础上进行的。考虑采矿对矿山生态环境造成的影响为主要因素，兼顾矿区地质环境背景，突出矿山生态环境问题现状。矿山生态环境问题的影响因素很多，每一处矿山生态环境问题均是多种因素共同作用的结果，结合现状评估和预测评估综合分析矿山开采对其影响范围内的生态环境的影响程度。结合矿区内可能引发的矿山地质环境问题的分布特征、受威胁对象的损失程度，依据“区内相似，区际相异”的原则进行分区，将矿山生态环境恢复治理分区划分为重点防治区、次重点区和一般区。

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223—2011)附录，本区从重要程度上看，属于“一般区”；矿山地质环境复杂程度属简单类型。依据本矿山地质环境影响现状评估及预测评估中可能产生的崩塌、滑坡和泥石流灾害，矿山工程建设及矿山开采时段，工程布局及采动影响范围，结合矿山开发利用方案等进行分区。本矿山划分为重点、次重点和一般防治区 3 类。重点区主要为弃土场，其地质环境问题的危害表现为：弃土场下方仅局部地段建有挡坝，大部分区域没有任何防护措

施，在强降雨的冲刷作用下，潜在产生崩塌、滑坡灾害，从而对下方的工业场地、河流沟谷等区域构成威胁，发生可能性中等，危险性中等，危害性大。次重点防治区为预测采场，采场面积的增加，剥离了植被，边坡可能发生崩塌。其他区域为一般防治区，影响不严重。

表 9.3-1 矿区生态环境恢复治理分区表

分区	分布	备注
重点防治区	弃土场	在雨水作用下，可能发生崩塌和矿渣泥石流。
次重点防治区	采场	采场面积的增加，剥离了植被，边坡可能发生崩塌。
一般防治区	其他区域	矿山采用露天开采，。

（二）生态恢复措施

对矿山废弃地的地质生态环境修复综合治理开发利用过程中,要充分结合废弃地的地质生态环境特征,应采取宜林则林、宜草则草、宜景则景等多种综合治理修复(重建)措施方案（附图 4）。

（1）弃土场生态恢复

合理安排岩土排弃次序，将有利于植被恢复的岩土排放在上部。采矿剥离物在排弃前应进行放射性和危险性物质鉴别，含放射性成分渣土的排弃应符合 GB 14500 的相关要求，经鉴别属于危险废物的应按照 GB 18597、GB 18598 等标准要求进行处置，其他类型的剥离物排弃要求应符合 GB 18599 的相关要求。

弃土场水土保持与稳定性要求方面，弃土场基底坡度大于 1:5 时，应将地基削成阶梯状。弃土场原地面范围内有出水点的，排土之前应在沟底修筑疏水暗沟、疏水涵洞。弃土场应设置完整的排水系统，位于沟谷的弃土场应设置防洪和排水设施，避免阻碍泄洪，防止淤塞农田、加剧水土流失和诱发地质灾害。

具有丰富水源的弃土场或有大量松散物质排放的陡坡场地，以及其它有可能出现滑坡、坍塌的弃土场，应采取坡脚防护或拦渣工程。

弃土场植被恢复时弃土场总高度大于 10m 时应进行削坡开级，每一台阶高度不超过 5-8m，台阶宽度应在 2m 以上，台阶边坡坡度小于 35°，形成有利于林木植被恢复的地表条件。

充分利用工程前收集的表土覆盖于弃土场表层，覆盖土层厚度根据植被恢复类型和场地用途确定。恢复为农业植被的，覆土厚度应在 50cm 以上；恢复为林灌草等生态或景观用地的，根据土源情况进行适当覆土。

不具备植被恢复条件的，应采用砂石等材料覆盖，防止风蚀。弃土场植被恢复宜林则林、宜草则草、草灌优先，恢复后的植被覆盖率不应低于当地同类土地植被覆盖率，植被类型要与原有类型相似、与周边自然景观协调。不得使用外来有害植物种进行弃土场植被恢复。已采用外来物种进行植被恢复造成危害的，应采取人工铲除、生物防治、化学防治等措施及时清理。

弃土场恢复再利用。生态恢复后的弃土场应因地制宜地转为农业、林业、牧业、建筑等类型用地，具体恢复工程实施参照 UDC-TD 等相应标准执行。

在矿山开采弃土场中采取复垦与绿化相结合的综合治理方案,在废石堆上采用先平整后覆土植树、植草等绿化方法进行土地复垦,然后在采用穴式或土壤全面置换等方法增加植被成长土壤的母质性能,保证复垦后废石堆上植物正常生长。

(2) 露天采场生态恢复

场地整治与覆土。露天采场的场地整治和覆土方法根据场地坡度来确定。水平地和 15°以下缓坡地可采用物料充填、底板耕松、挖高垫低等方法；15°以上陡坡地可采用挖穴填土、砌筑植生盆（槽）填土、喷混、阶梯整形覆土、安放植物袋、石壁挂笼填土等方法。

露天采场植被恢复。边坡治理后应保持稳定。露天采场边坡应恢复植被。边坡恢复措施及设计要求应符合 GB 50433 的相关要求，其中矿区早期露天采场应采取挂网喷播、种植藤本植物等工程与生物措施进行恢复，并使恢复后的宕口与周围景观相协调。

露天采场回填应做到地面平整，充分利用工程前收集的表土和露天采场风化物覆盖于表层，并做好水土保持与防风固沙措施。恢复后的露天采场进行土地资源再利用时，在坡度、土层厚度、稳定性、土壤环境安全性等方面应满足相关用地要求。

(3) 矿区专用道路生态恢复

矿区专用道路用地应严格控制占地面积和范围。开挖路基及取弃土工程，均应根据道路施工进度有计划地进行表土剥离并保存，必要时应设置截排水沟、挡土墙等相应保护措施。

矿区专用道路取弃土工程结束后，取弃土场应及时回填、整平、压实，并利用堆存的表土进行植被和景观恢复。

矿区专用道路使用期间，有条件的地区应对道路两侧进行绿化。道路绿化应以乡土树（草）种为主，选择适应性强、防尘效果好、护坡功能强的植物种。

道路建设施工结束后，临时占地应及时恢复，与原有地貌和景观协调。

(4) 矿山工业场地生态恢复

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。

9.3.2.3 生态恢复进度及费用

根据水土保持工程施工进度与主体工程施工同步的原则、矿体开采顺序以及根据项目建设进度计划，矿山总服务年限为 10.4 年。根据边开采边治理的原则，矿体开采过程中便开始恢复工程，矿山服务期满后 3 个月内地面植被恢复工作全面完成，再封育 5-8 年。

该矿为变更矿权开采深度并延续矿权矿山，过去因资金投入不足、运输距离较远、成本高和产品滞销等因数的影响，矿山从办证至今尚未进行采矿。矿山企业经过多年的准备，已经具备了一定的生产条件，购置了一定的设施设备，但按照安全生产要求还存在很多问题，尤其是弃土场的建设，矿山公路修建，正规台阶开采等，还必须进一步进行完善，进一步加大投入。生态恢复的费用应该得到充分的保障。根据开发利用方案，旺苍县虎林矿业有限公司灰绿岩矿项目变更矿权开采深度后的总投资为 141 万元，其中：扩建矿山公路 50 万元，矿山排洪沟 15 万元，购置设备 30 万元，厂房建设 16 万元，其它 30 万元。生态恢复工程的工程措施与植物恢复与用应不低于 20 万元。

9.3.2.4 生态恢复保障措施

(1) 工程保障措施

矿山生态恢复保障措施主要采取边坡整理工程、土地恢复工程、植被恢复工程等措施进行治理恢复。其中，边坡整理工程与土地恢复工程，包括放缓坡、土地平整与客土覆盖等工作内容，主要是对矿山采场的不稳定性边坡进行工程处理对矿坑底部进行回填、平整与客土覆盖；对固体废弃物堆放场占用与破坏的土地等进行土地平整、压实与客土覆盖。植被恢复工程是对回填、平整及客土后的采场坑底、边坡台阶及固体废弃物堆放场及其它生态地质环境影响破坏区，采用生物技术进行治理。

(2) 植被恢复保障措施

植被恢复工程，就是采用人工种植的方法形成连续的植物覆盖，建立与周围

环境相适应的植被景观或生态系统，达到保持矿区生态环境的长期稳定性。在固体废弃物堆放场边坡台阶栽植藤蔓植物，以其浓密的枝叶覆盖坡面达到遮盖坡面的效果；弃土场表面栽植速生高大乔木，利用其树冠、浓荫实现绿化目的。不仅具有较好的视觉效果，同时为耐荫等爬藤植物提供良好的生态环境。

乔木选择三年生树苗，带土球栽植。挖树穴时，树穴的大小、上下应一致，使根系舒展于穴内，切忌挖成锅底式。树穴挖好后，最好放入一些腐叶、河泥、阴沟泥做基肥。

栽植时先提起包土球的草绳，将树苗放入坑内摆放好位置，深浅合适之后对树木进行固定。然后剪断草绳和蒲包、回填粘土、客壤土。此时应注意，踏实坑土时，应尽量踏土坨外环，不要将土坨踏散；填土密度不宜太紧或松；回填高度与或平行地面即可，如有剩余的客土应运至其他植树点待用。新植树木必须在七日内连浇三次水，第一次为定植后 24 小时内浇下，后两次每隔三天浇水一次。第一、二次浇水量不宜过大，浸入土坑 30cm 即可，第三次再浇足灌透。植树工程应做到种、管、育到位，确保树木成活率达到 95% 以上。

在矿区废弃地植被恢复的初始阶段，植物种类的选择至关重要。选择时应遵循以下原则：一是选择生长较快、适应性强、抗逆性强的植物；二是优先选择当地优良的乡土植物和先锋植物，固氮物种的植物，也可以科学合理引进外来速生植物；三是综合考虑经济价值和生态效益。评价区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为主。零星分布有石栎林、刺叶栎林、青冈林。马尾松林多分布在深丘顶部砂页岩发育的黄壤地段上，灌木有米饭花、映山红、米碎花、铁仔，而在干燥生境下。则以映山红、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、烟管菜莲、火棘、蔷薇、盐肤木，映山红，铁仔、毛黄栌组成，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、短柄枹栎等植物。项目涉及区域适生植物参考下表。

表 9.3-2 项目涉及区域适生植物参考表

树(草)种名称	树种特性
马尾松	阳性树种，不耐底荫，喜光、喜温。适生于年均温 13~22℃，年降水量 800~1800mm，绝对最低温度不到-10℃。根系发达，主根明显，有根菌。对土壤要求不严格，喜微酸性土壤，但怕水涝，不耐盐碱，在石砾

	土、沙质土、粘土、山脊和阳坡的冲刷薄地上，以及陡峭的石山岩缝里都能生长。
马桑	灌木，生于海拔 400-3200 米的灌丛中。叶对生，纸质至薄革质，椭圆形，总状花序生于二年生的枝条上，花瓣肉质，龙骨状。雄花序先叶开放，多花密集；萼片卵形，边缘半透明，上部具流苏状细齿；花丝花时伸长；存在不育雌蕊。雌花序与叶同出；紫红色。浆果状瘦果，成熟时由红色变紫黑色，花期 3-4 月，果期 5-6 月。果可提酒精，种子含油，茎叶含栲胶，全株有毒，可作土农药。
黄荆	喜光，耐干旱瘠薄，适应性强，耐修剪。性喜高温、干燥和阳光充足的环境，能抗强风，耐旱性、耐寒性佳，耐性不佳，耐阴性稍差，生育适温 22—32℃。
火棘	常绿灌木或小乔木，高可达 3m，通常采用播种、扦插和压条法繁殖。火棘树形优美，夏有繁花，秋有红果，果实存留枝头甚久，在庭院中做绿篱以及园林造景材料，在路边可以用作绿篱，美化、绿化环境。具有良好的滤尘效果，对二氧化硫有很强吸收和抵抗能力。以果实、根、叶入药，性平，味甘、酸，叶能清热解毒，外敷治疮疡肿毒，是一种极好的春季看花、冬季观果植物。
白茅	多年生草本，高 25-80 厘米，宽 2-7 毫米。圆锥花序圆柱状，长 9-12(20)厘米，分枝缩短而密集。花果期 7-9 月。适应性强，耐荫、耐瘠薄和干旱，喜湿润疏松土壤，在适宜的条件下，根状茎可长达 2~3 米以上，能穿透树根，断节再生能力强。
黑麦草	深绿，低矮，耐修剪。耐践踏、抗寒抗旱等。喜温暖湿润气候，适宜生长在冬无严寒、夏无酷暑的地区。不耐高温，35℃ 以上生长不良。耐瘠性好，在生土、盐荒地、红壤上都可生长。对酸碱性适应范围很大，在 pH 值 4.7—9 的土壤上均可正常生长。耐盐性较强。
荩草	一种禾本科植物，嫩枝多，叶量大，马、牛喜吃。在四川地区，如雅安、乐山等地的农民，为了储备冬草喂牛，常有打青干草的习惯。茅叶荩草含蛋白质较多，纤维质较少，饲草品质好。多生于山坡、旷野及沟边阴湿处。
芒	禾本科(Gramineae)芒属。又名芭茅。一种多年生牧草。植株较高大。是中国南方山地黄牛的传统青饲料。广泛分布于亚洲与太平洋岛屿，中国长江以南丘陵山地普遍生长。常与野古草 (<i>Arundinella hirta</i>)、金茅(<i>Eulalia speciosa</i>)等组成稳定群落。在不常利用的草地多形成密集草丛；在高山上部受生境影响，植株常矮化成疏丛状。根系发达。适应性强，喜酸性土壤。

	易再生，耐刈割，年可刈割青草 2~3 次。抽穗期刈割的可加工为青贮饲料。耐践踏，也可放牧。此外，芒还可用作造纸原料等。
--	---

(3) 组织保证

组织领导是方案有效实施的首要保证，企业在扩建工程的建设中，应认真履行《土地管理法》及相关法律法规中的有关要求，尤其是七部委联合发布的《关于加强生产建设项目土地生产建设项目土地复垦管理工作的通知》中的要求，从组织机构到工作制度，建立健全生态恢复措施实施保障机制。

首先，矿区领导要把生态恢复工作当作改善生态环境、保证可持续发展，造福子孙后代的一件大事来抓，列入重要的议事日程，切实加强领导。

其次，要根据生产和建设特点，将矿区生态恢复纳入生产年度计划，作为生产建设的一个环节，指定专人负责这项工作，制定方案实施的检查、验收、考核的具体办法。

再次，严格落实方案确定的各项生态恢复工程措施与植物措施，并接受地方土地行政主管部门的监督管理。

(4) 技术保证

成立技术小组。矿区生态恢复需成立技术小组，由农业、生态、畜牧、林业、经济等专业人员组成，技术小组负责生态恢复措施实施中的一切技术问题，做到建设有基础，技术有参数，理论有依据，以保证生态恢复工作顺利推进。

推行全面质量管理。质量是扩建工程取得成功的最为关键的要素，各生产部门要相互配合，相互监督，严格工序，层层把关，层层负责。前一道工序为后一道工序负责，后一道工序检查前一道工序，使各项工作在良性循环中推进，确保质量。

制定实施细则。各项工程都要有技术规程、规范和规定。以便做为检查、监督、实施质量的依据。

专业队伍施工。企业一定要选择具有经验和力量及具备资质的施工队伍进行生态恢复工作。

(5) 资金来源与管理使用

根据“谁破坏，谁复垦”的基本原则，在扩建工程施工期间，生态恢复的资金来源于基本建设费用。在稳定生产后，生态恢复费用来源于矿石生产成本。建设单位应根据年度生产计划和生态恢复费用作出年度计划，做到资金要专款、专用，严禁挪用或占用，并提出管理监督措施。

(6) 监督保障措施

生态恢复工作具有长期性、复杂性、综合性。建设单位应主动与地方环保、林业、土地行政主管部门取得联系，自觉接受地方土地行政主管部门的监督检查，确保生态恢复措施的实施。

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；认真贯彻执行国家和四川省及广元市县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；搞好日常环境监督管理，使环保治理设施长期正常运行，防止各类污染物非正常排放，确保各项污染物达标排放；工程在生产过程中应按国家规定实施严格管理，确保安全性，避免对生态环境产生破坏性影响。

9.3.3 土地复垦措施

本项目按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁复垦治理”的原则，并根据相关法律法规，土地复垦的对象范围为矿区。主要的复垦工程如下：

(1) 表土剥离、堆放工程

表土剥离厚度根据立地条件确定，对于占用的林地剥离厚度一般为 30cm，剥离时采用分层剥离、分开存放的方式，本项目共占用林地 1.5111hm²，可剥离表土 0.45 万 m³。表土临时堆放一般平均堆高 3m，其下边坡以土袋进行挡护，土袋高度高 1m，顶宽 0.6m，外边坡坡比 1:2。上边坡开挖临时排水沟，排水沟采用梯形断面土沟，底宽 0.4m，顶宽 1.0m，深 0.3m，顶面及坡面以撒播植草防护，对剥离的表土进行防护有利于复垦工程的开展。

(2) 覆土

项目土地利用收到土地利用共性因素（土地侵蚀、地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、排灌条件等）的影响。根据多年的土地复垦经验，共选出 9 项参评因子，分别为：坡度、土壤侵蚀、排水条件、灌溉条件、土壤有机质、土体容重、岩土污染、有效土层厚度和地表物质组成。根据复垦土地主要限制因素的农林业等级标准，尽量能够满足植被生长条件的临时用地复垦为林地，最终确定本项目土地复垦方向为有林地、沟渠。

项目北矿区复垦有林地 1.5111hm²，按照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）规定的复垦有效土层厚度标准：复垦为有林地有效土层厚度不小于 30cm，根据复垦计划，本项目北矿区复垦有林地 1.5111hm²，共需回覆表土 0.45 万 m³，拆除土袋挡墙 146.8m³。

(3) 土壤培肥

刚复垦的土地由于肥力、土壤构成等原因，所形成的生态系统还十分脆弱，在各种自然因素的综合作用下，很容易产生水土流失，对作物的生长起到严重的破坏作用，影响复垦效果。

结合当地农村养殖普遍，有充足的有机肥源的特点，采用有机肥和无机复合肥相结合方式培肥，年施用量为有机农家肥 1500kg/hm²，无机肥 400kg/hm²（尿素 200kg/hm²，过磷酸钙 150kg/hm²，钾肥 50kg/hm²），复林草区培肥周期为 1 年。

(4) 植物措施

经统计，公铁路面料生产及资源综合利用项目北矿区复垦为林地的地块面积为 1.5111hm²，乔木选择柏树、杨树等，攀缘植物选择油麻藤，林下撒播草籽，草籽选狗牙根。保证三年后植树成活率 70%以上，五年后郁闭度 30%以上，其迹地恢复采用覆土 30cm 厚，种植乔草。乔木栽植采用穴状整地 50cm*80cm，穴内垫土厚度为 50cm。一般在雨季进行植苗造林，种植规格为株距 2.5m*2.5m，草籽撒播规格为 60kg/hm²。在高陡的开采边坡上种植油麻藤等攀缘植物，株距 1.5m 左右。经统计，共种植乔木树种 2419 株，撒播狗牙根 90.71kg，扦插油麻藤 345 株。

(5) 种植方法

播种时将细砂和种子按一定比例混合均匀，利用撒播机进行撒播。草种试验质量要求 95%以上发芽率，杂草种子含量低于 0.1%；播种质量要求种子分布均匀，播后适度压实，及时浇水，并采用无纺布进行覆盖，以防风吹或雨淋后造成出苗不均，出苗前后及小苗生长阶段都应始终保持地面湿润，局部地段发现缺苗时需查找原因，并及时补播。

裸根树木栽植之前，还应对根系进行适当修剪，主要是将断根、劈裂根、病虫根和卷曲的过场根剪去。树木栽植时，要求在种植穴内回填一定量的表土层熟土，并检查树穴的挖掘质量，并根据树体的实际情况，给以必要的修整。树穴深浅的标准可以定植后树体根颈部略高于地表面为宜，切忌因栽植太深而导致根颈部埋入土中，影响栽植成活和树体的正常生长发育。

栽植时在回填土的同时扶正苗木，然后浇水。程序为：填土——栽植——再填土——浇水沉降——树苗土球落正——再回填土、浇水。植树穴必须进行客土（种植土）改良，客土改良的土壤能提高植物保水力，促进树木根系生长和苗木生长，提高苗木成活率。

油麻藤的种植方式可选择扦插和压条。春季在 3 月至 4 月中旬，秋季在 8 月中旬

至 9 月下旬，剪取半木质化嫩枝，扦插后半月之内，要严防暴雨的危害，注意抗旱和防涝。播种苗和扦插苗，若肥水管理好，当年可爬 20 余米。商品苗生产，应采取深插独立支架，尽量防止相互攀援，并以控剪、断根、巧施肥料等措施，促进苗壮根多，有利于提高出藤成活率。

9.3.4 建议与要求

(1) 严格重视四川汉王山东河湿地省级自然保护区的保护工作

本项目矿区边界南面 60m 为宽滩河，位于宽滩河 50 年洪水位上，根据四川汉王山东河湿地省级自然保护区划分，宽滩河两岸 10 年一遇洪水位线为界，因此本项目位于四川汉王山东河湿地省级自然保护区范围外。同时项目于 2001 年 8 月首次为矿山办理了采矿许可证矿区产矿权；2013 年 7 月 19 日，广元市国土资源局为矿山延续了采矿许可证；2016 年办理了变更矿区开采深度手续，并延续采矿权。因此，矿区产矿权办理时间先于自然保护区的建立时间。同时，**本项目不涉及四川汉王山东河湿地省级自然保护区**。项目必须严格重视四川汉王山东河湿地省级自然保护区的保护工作。

(2) 禁止项目工程直接排放废水至宽滩河

虽然本项目建设及营运均不涉及四川汉王山东河湿地省级自然保护区，但是为了严格保护宽滩河的水生资源及重要保护对象，**本项目建设及营运产生的废水，禁止直接排放至宽滩河，废水经沉淀后全部回收利用；自然降水需另设计雨水收集系统，减少水土流失。**

(3) 严禁项目工程向宽滩河岸倾倒弃土

科学合理规划弃土场，弃土必须严格堆放至弃土场；避免弃土随雨水冲刷流失至宽滩河，**旺（苍）～鼓（城）公路宽滩河岸一侧不设临时堆场。**

(4) 降低项目噪声对保护区影响

采用中深孔分组方式先后起爆，减少爆破的震动强度，采取预裂爆破技术，合理选择微差起爆方案和微差间隔时间，最大限度的减少爆破噪声及振动对周边生态环境的影响。

10 清洁生产水平评价和循环经济

10.1 清洁生产

10.1.1 清洁生产概述

清洁生产的目的是通过先进的生产技术、设备和清洁原料的使用，在生产过程中实现节省能源，降低原材料消耗，从源头减少污染物产生量并降低末端控制投资和费用，实现污染物排放的全过程控制，有效地减少污染物排放量。清洁生产是指淘汰技术工艺落后，设备陈旧、产污量大的项目，以便在生产过程、产品的设计和开发以及服务过程中，充分提高效率、减少污染物的产生，从而达到环境效益、经济效益和社会效益的有机统一。清洁生产可最大限度地利用资源、能源，使原料最大限度地转化为产品，把污染消除在生产过程中，以达到保护环境的目的。

清洁生产是我国工业可持续发展的一项重要战略，也是实现我国污染控制重点由末端控制向生产全过程控制转变的重大措施。根据清洁生产的一般要求，清洁生产指标原则上分为生产工艺与装备要求、资源能源利用指标、产品指标、污染物产生指标（末端处理前）、废物回收利用指标和环境管理要求等六类。

10.1.2 清洁生产分析

项目开采的矿石为辉长岩矿。因辉长岩矿开采尚无行业的清洁生产标准。本项目的清洁生产分析参照 HJ/T 294-2006《清洁生产标准 铁矿采选业》进行，采用对比法进行评估。HJ/T 294-2006《清洁生产标准 铁矿采选业》标准将铁矿采选行业生产过程清洁生产水平划分为三级技术指标，分别为：一级：国际清洁生产先进水平；二级：国内清洁生产先进水平；三级：国内清洁生产基本水平。本项目评价结果见表10-1。

表 10-1 铁矿采选行业清洁生产标准（露天开采类）（参照）及项目清洁生产水平评价结果

清洁生产指标	一级	二级	三级	本项目的实施情况	本项目级别
一、工艺装备要求					
1、凿岩	采用国际先进的高效、信息化程度高、大孔径、配有除尘净化装置的牙轮钻、潜孔钻等凿岩设备	采用国内的先进高效、较大孔径、配有除尘净化装置的牙轮钻、潜孔钻等凿岩设备	采用国产较先进的配有除尘净化装置的牙轮钻、潜孔钻等凿岩设备	采用国产较先进的配有除尘净化装置的牙轮钻、潜孔钻等凿岩设备	三级
2、爆破	采用国际先进的机械化程度高的装药车和炮孔填塞机，采用仿真模拟的控制爆破技术	采用国内先进的机械化程度较高的装药车和炮孔填塞机采用优化的控制爆破技术	采用国内较先进的机械化装药设备，采用控制爆破技术	采用国内较先进的机械化装药设备，采用控制爆破技术	三级
3、铲装	采用国际先进的效率高、信息化程度高、大型化电铲，配有除尘净化设施	采用国内先进的效率较高、大型化的电铲，配有除尘净化设施	采用国内较先进的机械化装岩设备，配有除尘净化设施	采用国内较先进的机械化装岩设备	低于三级
4、运输	采用国际先进的高效铁路运输、胶带运输，或汽车—铁路、汽车—破碎—胶带联合运输系统；配有除尘净化设施	采用国内先进的高效铁路运输、胶带运输，或汽车—铁路、汽车—破碎—胶带联合运输系统；配有除尘净化设施	采用国内较先进的机械化运输系统，配有除尘净化设施	采用国内较先进的机械化运输系统，配有除尘净化设施	三级
5、排水	满足 30 年一遇的矿坑涌水量排水要求	满足 20 年一遇的矿坑涌水量排水要求	满足最大的矿坑涌水量排水要求	不产生矿坑涌水	三级
二、资源能源利用指标					
1、回采率 (%)	≥98	≥95	≥90	≥90	三级
2、贫化率 (%)	≤3	≤7	≤12	≤3	一级
3、采矿强度 (t/m·a)	≥6000	≥2000	≥1000	≥2000	二级
4、电耗 (kw.h/t)	≤0.7	≤1.2	≤2.5	≤1.2	二级
三、废物回收利用指标					

废石综合利用率 (%)	≥25	≥15	≥10	100%	一级	
四、环境管理要求						
1、环境法律、法规标准	符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制和排污许可证管理要求			符合国家和地方有关环境法律、法规，污染物排放达到国家和地方排放标准、总量控制和排污许可证管理要求	符合	
2、环境审核	按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；按照ISO14001建立并运行环境管理体系，环境管理手册、程序文件及作业文件齐备	按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；环境管理制度健全，原始记录及统计数据齐全有效	按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；环境管理制度、原始记录及统计数据基本齐全	按照企业清洁生产审核指南的要求进行了审核；环境管理制度、原始记录及统计数据基本齐全	二级	
生产过程的环境管理	岗位培训	所有岗位进行过严格培训		主要岗位进行过严格培训	所有岗位进行过严格培训	一级
	穿孔、爆破、铲装运输等主要工序的操作管理	有完善的岗位操作、规程；运行无故障设备完好率达100%	有完善的岗位操作、规程；运行无故障、设备完好率达98%	有较完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率达95%	有完善的岗位操作规程；运行无故障、设备完好率达98%	二级
	生产设备的使用、维护、检修管理制度	有完善的管理制度，并严格执行	主要设备有具体的管理制度，并严格执行	主要设备有基本的管理制度，并严格执行	有完善的管理制度，并严格执行	一级
	生产工艺用水、用电管理	各种计量装置齐全，并制定严格计量考核制度	主要环节进行计量，并制定定量考核制度	主要环节进行计量	主要环节进行计量，并制定定量考核制度	二级
	各种标识	生产区内各种标识明显，严格进行定期检查			生产区各种标识明显，严格进行定期检查	符合
环境管理	环境管理机构	建立并有专人负责			建立并有专人负责	符合
	环境管理制度	环境管理制度，并纳入日常管理	较完善的环境管理制度		健全、完善的环境管理制度，并纳入日常管理	二级

	环境管理计划	制定近、远期计划并监督实施	制定近期计划并监督实施	制定日常计划并监督实施	制定近期计划并监督实施	二级
	环保设施运行管理	记录运行数据并建立环保档案	记录并统计运行数据		记录运行数据并建立环保档案	一级
	污染源监测系统	对凿岩、爆破、铲装、运输等生产过程产生的粉尘进行定期监测			对粉尘进行定期监测	符合要求
	信息交流	具备计算机网络安全管理系统	定期交流		定期交流	三级
土地复垦	①具有完整的复垦计划，复垦管理纳入日常生产管理 ②土地复垦率达到80%以上	①具有完整的复垦计划，复垦管理纳入日常生产管理； ②土地复垦率达到50%	①具有完整的复垦计划；②土地复垦率达到20%以上		①具有完整的复垦计划，复垦管理纳入日常生产管理； ②土地复垦率达到50%以上	二级
废物处理与处置	应建有废石贮存、处置场，并有防止扬尘、淋滤水污染水流失的措施				建有废石贮存、处置场，并有防止扬尘、淋滤水污染、水土流失的措施	建有
相关方环境管理	服务协议中应明确原辅材料的供应方、协作方、服务方的环境要求				服务协议中应明确原辅材料的供应方、协作方、服务方的环境要求	有待加强

10.1.3 清洁生产结论及建议

工艺装备指标：本项目凿岩、爆破、铲装工序，运输方面达三级水平，排水方面达三级水平，说明项目在工艺装备环节中还有很大的空间提升清洁生产水平。

现针对本项目实际情况，提一下几点改进要求：①针对凿岩，可采用国内较先进的凿岩设备；②针对爆破，在现有爆破技术的基础上，可优化的控制爆破技术，提升清洁生产水平；③针对铲装工序，运输工艺，可采取国内较先进的设备进行工作，并配置相应的除尘设施。

资源能源利用项指标：贫化率达到一级水平，回采率达到三级水平，采矿强

度、电耗（kW·h/t）等均为二级水平，清洁生产级别总体可达到二级。 废物回收利用指标：废石综合利用率达到 100%，可达一级水平。环境管理要求指标：各方面按照法规的要求进行管理，各项评级指标分别为一级或二级，清洁生产级别总体可达到二级。 由于清洁生产是动态的，随着生产技术水平的发展而发展。为使项目符合清洁生产要求，建设方应重视项目环境管理，除采用先进生产工艺、装置外，科学、完善的环境管理体制可以大大提升本项目的清洁生产水平。项目的建设要求严格按照 ISO 14001 建立并运行环境管理体系。在生产过程中遵守国家 and 地方的环境法律法规，优先选择生产过程满足环保要求的生产方案，从而做到清洁生产水平的不断提高，本评价提出如下建议：

（1）节能措施

① 采矿工艺节能的重点是降低矿体松动、采掘等过程的电耗，同时节约用水。

② 在矿山设计中优先选用低能耗方案，优先采用电力驱动设备，选用安全、高效、低损失、低能耗的采矿方案。

③ 矿山总图布置：要求紧凑合理，力求水力运输线路和管线短捷，货物流向合理，缩短运距，充分利用地形，减少工程量。选用高效低能耗的提升设备，直流电机拖动。

④ 矿山供配电：合理选择矿山总降位置，采用高压深入负荷中心的供电方式。努力提高企业效率，搞好无功补偿，减少功率损失。合理选择电机容量，使其接近满载运行，积极推广有效的节能措施。

（2）节水措施

矿山投产后，矿山废水包括：淋溶水、初期雨水、生活污水。节水措施主要建议是：由于本项目的初期雨水量较大，可将废水沉淀处理后，用作采矿及其他用水。

（3）生产工艺不断改进要求

采矿工程为资源开发项目，为了使矿产资源尽可能回收利用，建设单位在生产过程中应加大采矿工艺与方法的研究，不断优化工艺、不断改进工艺，使矿产资源得到最大限度的回收利用。

（4）环境管理要求

① 定期开展清洁生产审核，不断吸取同行业国内外先进工艺与技术；

② 开展废物综合利用方面的研究，特别是废物的高附加值利用研究；

③ 开展废弃地的复垦技术研究，对废弃地，特别是弃土场内后期进行开发和再利用，提高其利用价值和利用效率；

④ 加强生产过程中的环境管理，尤其应将复垦管理纳入日常生产管理。

10.2 循环经济分析

循环经济，是指在生产、流通和消费等过程中进行的减量化、再利用、资源化活动的总称。减量化，是指在生产、流通和消费等过程中减少资源消耗和废物产生。再利用，是指将废物直接作为产品或者经修复、翻新、再制造后继续作为产品使用，或者将废物的全部或者部分作为其他产品的部件予以使用。资源化，是指将废物直接作为原料进行利用或者对废物进行再生利用。

开采过程中产生的废石，堆放于堆场，主要用于矿山道路铺路、修补及回填开采区；剥离的表土与废石分开堆放于堆场，用于场地的复垦，综合利用率为100%，具有较好的循环经济理念。

11 污染物总量控制指标

11.1 概述

总量控制的目的是为了有效地保护和改善环境质量，保证经济建设和环境保护协调发展，使环境质量不因经济发展而随之恶化，并逐步改善。因此本次评价的总量控制分析旨在通过采取相应的污染控制措施，确保工程投产后的污染物排放符合相应的排放标准和总量控制的要求。

11.2 总量控制指标的确定原则

在确定拟建项目污染物排放总量控制指标时，遵循以下原则：

(1) 各污染物的排放浓度和排放速率必须符合国家有关污染物达标排放标准。

(2) 各污染源所排污染物其贡献浓度与环境背景值叠加后，应符合即定的环境质量标准。

(3) 采取有效的管理措施和技术措施，削减污染物的排放量，使排污处于较低的水平。

(4) 各污染源所排放污染物以采取治理措施后实际所能达到的排放水平为基准，确定总量控制指标。

(5) 满足清洁生产的要求。

11.3 污染物排放总量控制因子及指标

(1) 废水

矿石堆场和弃土场淋溶水经集水沟收集、沉淀池处理后排至项目东面水塘，生活污水经化粪池处理后用周边林地浇灌。

(2) 废气

据工程分析，本项目排放的污染物主要为开采、运输、堆放等过程产生的无组织排放的粉尘。根据《国家环境保护“十三五”规划基本思路》(以下简称《基本思路》)，在“十三五”期间，建立环境质量改善和污染物总量控制的双重体系，在既有常规污染物总量控制的基础上实行“主要污染物总量指标体系扩容”，继续实施全国二氧化硫、氮氧化物、化学需氧量、氨氮排放总量控制，初步考虑，**对全国实施重点行业工业烟粉尘总量控制**，对总氮、总磷和挥发性有机物(以下简称VOCs)实施重点区域和重点行业相结合的总量控制，增强差别化、针对

性和可操作性。

根据环保部规划财务司司长赵华林的解释：新增的四种污染物总量控制指标并不是在所有的区域和所有的行业实施，而是在某些重点区域和重点行业分别实施，这也是它们区别于既有的四种主要污染物控制指标的地方。

同时，根据《基本思路》：**初步考虑在电力、钢铁、水泥等重点行业开展烟粉尘总量控制**，实施基于新排放标准的行业治污减排管理，把问题突出、影响范围广的区域大点源烟粉尘排放量降下去。

本项目属于矿石开采项目，不在上述“电力、钢铁、水泥”等开展烟粉尘总量控制重点行业范畴，本项目生产废气中无国家总量控制的污染物指标。

综上分析，本次评价建议不做污染物总量控制指标的建议。

12 环境影响经济损益分析

12.1 目的、内容及方法

12.1.1 目的和内容

将项目产生的直接和间接、定量和非定量的各种影响列于分析范围内，通过分析计算用于控制污染所需投资费用、环境经济指标，估算可能收到的环境与经济实效，全面衡量项目建设投资在环保经济上的合理水平，反映项目投资的环保经济效益和社会环境效益。

12.1.2 分析方法

采用指标计算方法进行建设项目的环境经济损益分析。将项目对环境产生的损益分解成各项经济指标，包括环保费用指标、污染损失指标和环境效益，逐项计算。然后通过环境经济的静态分析，得出项目环保投资的年净效益、环保费用的经济效益，以及效益与费用比例等各项参数。

年净效益是指环保投资的直接经济效益，扣除污染控制费用。环保污染治理费用的经济效益等于环保效益指标与污染控制费用之比，当比值大于等于 1 时，可以认为项目的环保治理方案在经济技术上是可行的，否则是不可行的。

环保效益与费用的比是在对项目污染控制投资进行分析，当比值大于等于 1 时，可以认为环保费用在环保经济效益上是可行的，否则就认为在经济方案上是不合理的。

12.2 基础数据

12.2.1 环保投资

本项目环保投资包括：大气污染防治措施、废水处理设施、噪声控制措施、固体废物处置、生态恢复，环保投资估算为 80 万元，项目总投资为 600 万元，环保投资占总投资的 13%。各项环保投资费用估算见表8-2。

12.2.2 环保设施运行费用

环保运行费用包括“三废”处理的成本费和设备的固定费用，成本费用包括原辅材料费、燃料动力消耗及人员工资等，设备的固定费用包括环保设备维修费、折旧费、技术措施费、环保管理费及其它费用。其费用估算见表12-1。

表12-1 环保设施年运行费用估算

序号	环保项目内容	年运行费用（万元）
----	--------	-----------

1	降尘	6.0
2	废水处理及利用	2.0
3	噪声污染控制	1.0
4	固体废物处理与处置	3.0
5	生态恢复	8.0
6	环境监测费	3.0
合计		23

12.2.3 环保辅助费用

环保辅助费用主要包括相关管理部门的办公费、科研技术咨询、学习交流及增设环境机构需投入的资金、人员工资等，根据该项目的实际情况，年环保辅助费用按环保投资费用的2%保守估计约为1.0 万元。

12.2.4 设备折旧年限

该项目设备有效生产年限按5 年计。

12.3 环保经济指标的确定

12.3.1 环保费用指标

环保费用指标是指项目污染治理所需各项投资费用，包括污染治理的投资费用、污染控制运行费用和其它辅助费用构成。

环保费用指标按下式计算：

$$C = C_1 \times \beta / \eta + C_2 + C_3$$

式中：C——环保费用指标；

C_1 ——投资费用，该工程为 80 万元；

C_2 ——年运行费用，该工程为 23 万元；

C_3 ——环保辅助费用，该工程为 1.0 万元；

η ——设备折旧年限，以 5 年计；

β ——为固定资产形成率，该项目以 0.9 计。

计算得出该项目环保费用指标为 38.4 万元/a。

12.3.2 污染损失指标

污染损失指标是指建设项目产生的污染与破坏对环境造成的损失最终以经济形式的表达。主要包括资源和能源流失的损失，各类污染物对生产、生活造成的损失，以及各种环境补偿性损失。

污染损失指标由下式计算：

$$L = \sum_{i=1}^n L_1 + \sum_{i=1}^n L_2 + \sum_{i=1}^n L_3 + \sum_{i=1}^n L_4 + \sum_{i=1}^n L_5$$

式中：L——污染损失指标；

L₁——资源和能源流失对生产造成的损失；

L₂——各类污染物对生产造成的损失；

L₃——各类污染物对生活造成的损失；

L₄——污染物对人体健康和劳动力的损失；

L₅——各种补偿性损失。

i——分别为各项损失的种类。

项目建设总占地面积 0.6745 km²，按评价区域国民经济统计资料估算，平均每年农林业损失约8 万元。

“三废”排放使环境功能发生了改变，对周围环境的生产、生活资料污染所造成的损失、以及对人体健康的影响所造成的损失为间接损失。间接污染很难直接预测，根据有关资料介绍，可以借用 R_n 系数计算，一般 R_n 采用 0.2，则间接污染损失为3 万元/年。

总的经济损失为11 万元/年。

12.3.3 环保效益指标

环保效益指标包括直接经济效益和间接经济效益。环保效益指标由下式计算：

$$R_1 = \sum_{i=1}^n N_i + \sum_{i=1}^n M_i + \sum_{i=1}^n S_i$$

式中：R₁——环保效益指标；

N_i——能源利用的经济效益，包括清洁生产工艺带来的动力，原材料利用率提高后产生的环保经济效益；

M_i——减少排污的经济效益；

S_i——固体废物利用的经济效益；

i——各项效益的种类。

为使资、能源充分利用，治理“三废”污染，采取了环保措施，使资、能源流失尽可能减少。

本项目产生的淋溶水、初期雨水、布袋除尘产生的颗粒可以进行综合利

用。预计可产生的环保效益为 30 万元。

12.4 环境经济的静态分析

12.4.1 环保治理费用的经济效益

环保费用的经济效益 = 环保效益指标 / 年运行费用

一般认为比值大于 1 或等于 1 时，该项目的环境控制方案在经济上可行。否则认为不合理。

根据前述计算，环保效益与年运行费用比为 1.3。

12.4.2 环保效益与费用的比

环保效益与费用比 = 环保效益指标 / 环保费用指标 根据前述计算，环保效益与环保费用比为 0.78。

12.4.3 小结

该项目的环保经济各项参数指标汇总详见表12-2。

表12-2 环境经济各项参数指标汇总

序号	参数名称	单位	指标或数据
1	工程总投资	万元	600
2	环保投资	万元	80
3	环保投资占总投资之比	%	13
4	年运行费用	万元	23
5	环保费用指标	万元	38.4
6	污染损失指标	万元	11
7	环保效益指标	万元	30
8	环保效益与年运行费用之比	—	1.3
9	环保效益与环保费用之比	—	0.78

12.5 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) 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。

(2) 本项目建设每年会向当地政府上缴一定数额的税金，提高了地方财政收入，对当地经济发展有一定的促进作用。

(3) 矿区运营后，将新增加社会就业人员，可解决当地一部分人员的就业问题，减轻社会负担。矿区的建设运营还将带动当地其他产业的发展，如交

通、机械加工维修及第三产业，间接地拓宽了就业范围，改善了社会就业状况，促进社会稳定。

(4) 矿区建成后有利于改善当地的基础设施建设，居民的生活、消费水平将得到较大提高，改善当地的经济、社会等状况。

(5) 矿区建设结合市场需求，合理开发利用了当地丰富的矿产资源，使当地的资源优势变成经济优势，促进当地经济持续、稳定地发展。

12.6 环境经济损益分析小结

本项目总投资 600 万元，其中环保投资 80 万元，占总投资的 13%。环保投资的目的是通过完善各种环保措施，减少水土流失、废水及弃土场对环境的影响，减少因污染纠纷、污染事故而引起的赔偿及罚款，以及闭矿后的场地平整、绿化后所带来的生态效益等方面体现的，最大限度减少开采对环境的负面影响。

本项目的建设具有良好的社会效益，经济效益。该项目的环境控制方案在技术上可行。

13 环境管理及监测计划

13.1 行政主管部门环境监督管理

为了对项目环保措施的实施进行有效的监督管理，必须明确该项目环境保护各相关机构的具体职责和分工。

13.1.1 广元市环保局

全面负责本项目设计、施工及营运期环境管理监督工作；包括监督项目环境保护措施的实施、负责项目环境保护设施的竣工验收、确认项目应执行的环境管理法规和标准、指导旺苍县环保局对项目建设和运营期的环境监督管理工作。

13.1.2 旺苍县环保局

协助广元市环境保护局对本项目进行环境监督管理。环境管理监督内容见表 13-1。

表13-1 环境管理监督内容

阶段	机构	监督内容	监督目的
建设阶段	广元市环保局 旺苍县环保局	1、审核环保初步设计。 2、检查环保投资是否落实。 3、检查废水和固体废物污染控制。 4、检查施工场所生活污水及废水的排放和处理情况。 5、检查环保设施“三同时”情况。 6、检查环保设施是否达到标准要求。	1、严格执行“三同时”。 2、确保环保投资按时到位。 3、减少施工对周围环境的影响 4、确保地表水不受污染。 5、确保“三同时” 6、验收环保设施
营运阶段	广元市环保局 旺苍县环保局	1. 检查营运期环保措施的实施。 2. 检查环境监测计划的实施。 3. 检查需采取进一步环保措施的敏感点。 4. 检查环境敏感区的环境质量是否满足其相应的质量标准要求。	1、落实环保措施。 2、落实监测计划。 3、加强环境管理，确保环保设施正常运转，达标排放，满足环境质量标准的要求。 4、保障人群身体健康。

13.2 环境管理要求

1. 施工期应有专人负责施工污染控制工作，实行项目工作责任制。

2. 施工期应严格按本报告提出的各种污染防范措施对周围环境加以保护。

施工单位应对施工机械设备进行合理布局，噪声强度较大的施工设备，尽量布置在场地中心，以减少噪声对环境的影响；同时施工单位应采取必要的降噪措施，对不同的施工设备采取相应的降噪措施，最大限度降低施工噪声源强，确保施工场界噪声达到 GB 12523-2011《建筑施工场界环境噪声排放标准》的要求，最大限度的降低项目施工对所在区域环境噪声的影响。施工期间，采取洒水降尘的措

施，物料运输采取密闭化运输方式，以减少扬尘的产生量。

3. 好固体废物的收集、清理工作，避免造成二次污染。营运期设置垃圾箱，集中收集生活垃圾，交由环卫部门处理。项目产生的弃土（石）设置弃土场进行堆放。弃土场设置挡土墙，以避免对下方的土地造成影响。

4. 采场、弃土场、矿石堆场、破碎场内形成的雨水，要求尽可能回用于降尘，减少新鲜水的用量。

13.3 污染防治对策实施计划

根据环保措施应与建设项目同时设计、同时施工、同时使用的“三同时”要求，项目污染治理措施及本评价提出的改进措施应在项目初步设计阶段落实，以利于切实实施。此外，在设计实施计划的同时应考虑环保设施的自身建设特点，如建设周期、工程整体性等基本要求，进行统筹安排。

13.3.1 组织机构

矿山应设置专管环保机构，由矿山领导分管，设专兼职环保管理人员 1~2 人，监测人员若干人，组成矿山的环保机构。

13.3.2 职责和制度

(1) 主管负责人

应掌握生产和环保工作的全面动态情况；负责审批全矿山的环保岗位制度、工作和年度计划；指挥全矿山环保工作的实施；协调矿山内外各有关部门和组织间的关系。

(2) 矿山环保机构

① 建立建全矿山及岗位环保规章制度，认真执行国家有关环保法规、政策、制度。

② 根据本环境报告书提出的环境监测计划，编制项目年度环境监测计划并组织实施。

③ 领导矿山的环保监测工作，汇总各产污环节排污、环保设施运营状态及环境质量情况。

④ 提出环保设施运营管理计划及改进建议。

⑤ 本机构除执行矿山内主管领导的各项有关环境保护工作的指令外，还应接受广元市和旺苍县环保局的检查临督，有义务配合地方环境保护主管部门开展各项环保工作。

⑥ 组织开展环保专业培训，提高相关人员的素质和水平，明确环保责任制

及奖惩制度，根据确定的环保目标及管理要求对矿山内各工段及岗位进行环保执法和考核。

⑦ 负责组织突发性事故的应急处理及善后事宜，如发生事故应及时报告上级环保部门。

13.4 环境监测计划及内容

项目施工期时间较短，故不做施工期环境监测计划，仅做运营期环境监测计划，详见表13-2。

表13-2 环境监测计划

监测要素	阶段	监测地点	监测项目	监测频率	监测时间	监测机构	负责机构	监督机构
大气环境	运营期	采场、工业场地	PM ₁₀	半年一次	每次两天每天三次	有资质的监测单位	建设单位	广元市环保局 旺苍县环保局
		环境敏感点		项目投产后三年内任一年，每半年一次	每次连续七天			
噪声	运营期	采场、破碎场、周边环境敏感点	连续等效 A 声级	每年一次，每次一天	昼夜各测一次	有资质的监测单位	建设单位	广元市环保局 旺苍县环保局
生态环境	运营期及闭矿后 5 年内	四川汉王山东河省级湿地自然保护区	监测项目河段水生生物变动情况。监测项目河段鱼类活动及鱼类资源变动情况。	准备期、生产期和闭矿期	1 次/1 年	专业技术单位 监测单位	建设单位	广元市环保局，旺苍县环保局，四川汉王山东河省级湿地自然保护区管理局

13.5 “三同时”竣工验收一览表

为了便于环境保护主管部门对项目的环境监管、工程的环保验收以及日后生

产的环境监督与环境管理，运营期的环保设施“三同时”竣工验收如表13-3 所示。

表13-3 环保设施“三同时”竣工验收表

序号	环境要素	污染源位置	污染物名称	环评规定的污染防治措施	验收标准	
					标准名称	标准值
01	大气	运输	粉尘	道路硬化、运输车辆加盖布罩、定时洒水	GB 16297-1996 《大气污染物综合排放标准》	1.0 mg/m ³
		矿石堆场		建挡风抑尘网、洒水，抑尘效率 90%		
		采场		开采时洒水，保持土壤表面湿润		
		破碎场		密闭破碎机，喷淋设备		
		弃土场		定时洒水，及时绿化，保持土壤表面湿润		
02	废水	弃土场、采场初期雨水	初期雨水	设置沉淀池，回用洒水降尘		/
03	噪声	破碎机、空压机等产噪设备	噪声	选高效低噪设备，采用封闭、隔声、减振、消声器 合理安排生产时间、个人防护、厂区绿化等	《工业企业厂界、环境噪声排放标准》 GB 12348-2008	2 类区： 昼间60 dB (A)
		采场	爆破噪声	合理选择爆破时间	/	/
04	固废	采场、破碎场	弃土	设置弃土场集中收集堆放，后期绿化	做到弃土集中堆放，不排向周边的旱田	/
		生活区	生活垃圾	按要求定点倾倒和外运	/	/
05	绿化	采场、破碎场、弃土场	/	全面绿化	/	/
	复垦	采场、破碎场、弃土场	/	运营期满后全面实施复垦	/	/

14 产业政策及项目选址合理性分析

14.1 与国家产业政策相符性分析

本项目为辉长岩矿开采项目，不属于《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正本）中鼓励类、限制类和淘汰类范围内项目。本矿山设计开采规模为 10 万 m³/a，满足 2004 年 9 月 30 日《国土资源部关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》，采用露天开采的建筑用石最低生产建设规模为 5 万吨/年的要求。根据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）中有关矿产资源开发规划与设计的规定：“禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿”；“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”。本项目占地不涉及自然保护区、风景名胜区、森林公园，矿区范围内无文物古迹、基本农田保护区等。

综上所述，本项目建设符合国家相关产业政策规定。

14.2 与相关规划相符性分析

14.2.1 与四川省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要相符性分析

《四川省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》指出“推动城乡统筹发展、推进现代化城市建设、加快推进新农村建设”，这些规划将扩大对辉绿岩矿的需求量，而本项目所开采辉绿岩矿可在一定程度上满足市场需求，因此本项目符合《四川省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》相关要求。

14.2.2 与四川省矿产资源总体规划相符性分析

《四川省矿产资源总体规划》(2008~2015)：“广元江油重点开采区，主要矿产为中型以上矿区的水泥和玻璃原料。”本项目位于广元市旺苍县，开采的矿种为辉长岩矿，属于《四川省矿产资源总体规划》中的相关要求，矿石总回采率 90%，符合该规划的要求。

14.2.3 与广元市旺苍县矿产资源总体规划相符性分析

《广元市旺苍县矿产资源总体规划》(2008-2015)第五章矿产资源开发利用与保护中说明“由于地震造成大量建筑和基础设施的毁损，目前灾后重建和恢复生产，需要大量矿产资源作保障，特别是以煤为主的能源矿产，以水泥灰岩、砖瓦页岩、建筑砂石、饰面石材为主的建材矿产，市场需求严重不足。”。

本项目开采矿种为辉长矿。项目于2016年4月7日取得广元市国土资源局下发的划定矿区范围批复（广国土资矿划[2016]0002号），本项目申请矿区范围无重叠、无争议，开采矿种符合广元市旺苍县矿产资源总体规划。

14.2.4 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析

2005年9月7日，国家环保总局、国土资源部、科技部联合发布的《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》是矿山开发环境保护的主要技术政策之一。本项目与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》符合性分析见表14-1：

表 14-1 《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

序号	《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》相关要求指标	本项目情况	结论
1	<p>(一) 禁止的矿产资源开发活动</p> <p>1.禁止在依法划定的自然保护区（核心区、缓冲区）、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、重要湖泊周边、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等区域内采矿。</p> <p>2.禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采。</p> <p>3.禁止在地质灾害危险区开采矿产资源。</p> <p>4.禁止新建对生态环境产生不可恢复利用的、产生破坏性影响的矿产资源开发项目。</p> <p>(二) 限制的矿产资源开发活动</p> <p>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。</p> <p>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。</p>	<p>1、项目不在四川汉王山东河湿地省级自然保护区范围内。</p> <p>2、项目东面道路为旺-鼓道路（XH14），该道路为旺苍到鼓城公路，道路等级为县道（见附件旺苍县证明文件）</p> <p>不涉及地质灾害危险区；本项目开采的同时实施水土保持，及土地复垦等生态恢复措施。</p>	符合
2	矿产资源开发企业应制定矿产资源综合开发规划，并应进行环境影响评价，规划内容包括资源开发利用、生态环境保护、地质灾害防治、水土保持、废弃地复垦等。	项目已经做资源开发利用方案、地质环境影响评价、水土保持方案等，本项目最终土地复垦率达到 90% 以上。	符合
3	应优先选择废物产生量少、水重复利用率高，对矿区生态环境影响小的采、选矿生产工艺与技术。	表土用于后期复耕绿化，废水全部综合利用不外排。	符合
4	矿井水、选矿水和矿山其它外排水应统筹规划、分类管理、综合利用。	项目作为露天开采项目，排水条件好，无矿井涌水、选矿水。	符合
5	对矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分	表土单独堆放，后用于土地	符合

	类堆放、分类管理和充分利用。	复垦、综合利用。	
6	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。	矿山开采未占用林地，不涉及农田、耕地。	符合
7	应根据采矿固体废物的性质、贮存场所的工程地质情况，采用完善的防渗、集排水措施，防止淋溶水污染地表水和地下水。	本工程固废为第I类一般工业固体废物，并对贮存场所采用了完善的防渗、集排水措施。	符合
8	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、弃土场等永久性坡面进行稳定化处理，防止水土流失和滑坡。弃土场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。	(1) 项目已作水保方案，水保方案中制订了矿山植被恢复及复垦措施。 (2) 项目不设置永久弃土场，临时堆土场进行边坡处理，并进行复垦。	符合
9	对于露天开采的矿山，宜推广剥离—排土—造地—复垦一体化技术	本项目表土弃土场堆放用于服务期满后用于复垦	符合

14.2.5 与《全国生态功能区划》符合性分析

《全国生态功能区划》规定：

“（1）加强自然保护区建设和管理，尤其自然保护区群的建设；（2）不得改变自然保护区的土地用途，禁止在自然保护区内开发建设，实施重大工程对生物多样性影响的生态影响评价；（3）禁止对野生动植物进行滥捕、乱采、乱猎；（4）加强对外来物种入侵的控制，禁止在自然保护区引进外来物种；（5）保护自然生态系统与重要物种栖息地，防止生态建设导致栖息环境的改变。”

本项目不在周边自然保护区划定的范围内，矿山开采过程中通过采取有针对性的防治、补偿、恢复等生态治理措施，矿山服务期满后做好矿山的恢复治理工作，不会对自然生态系统造成明显的不利影响，符合《全国生态功能区划》相关要求。

14.2.6 与《四川省生态保护红线实施意见》规划符合性分析

四川省政府印发《四川省生态保护红线实施意见》(下称“意见”)，明确了我省 13 个生态保护红线区块的地理分布、主导生态功能及保护重点，提出了管理管控要求。其中,一类管控区禁止开发建设活动，二类管控区限制开发建设活动。我省将建立健全“3+1”配套管控制度，把红线保护责任落实到全省各级政府和相关部门。

生态保护红线，是依法在重点生态功能区、生态环境敏感区和脆弱区等区域划定的严格管控边界，是国家和区域生态安全的底线，对支撑经济社会可持续发展具有重要作用。

根据本项目地理位置，并结合四川省生态红线区划保护规划和广元市生态红线分布，**建设项目不在四川省生态保护红线内。**

距离最近的红线区为“大巴山生物多样性保护—水源涵养红线区”二级管控红线范围，距离约 100-150m。项目所在地与最近的生态红线区被旺苍县县道 X017（旺鼓旅游路）隔开。与本项目的具体位置关系见附图。

根据项目《四川省生态保护红线实施意见》，本项目不属于四川汉王山东河湿地省级自然保护区保护范围内，因此项目不属于《四川省生态保护红线实施意见》划定的一类管控区和二类管控区。因此本项目建设符合《四川省生态保护红线实施意见》相关建设要求。

14.2.7 与四川汉王山东河湿地省级自然保护区分布相符性分析

四川汉王山东河湿地省级自然保护区于 2014 年建立，地处广元市旺苍县境内，属嘉陵江流域东河上游，包括东河干流及支流宽滩河、盐井河，以河道两岸十年一遇洪水位线为界，范围在东经 106°15'3"-106°33'59"、北纬 32°16'802"-32°35'763"之间，总面积 585.94 公顷，总长度 101.91 公里。其中：核心区为宽滩河左源檬子乡陈家岩至正源乡场镇 39.55 公里，盐井河盐河乡场镇至国华镇青家院 15.98 公里，全长 55.53 公里，面积 307.58 公顷；缓冲区为宽滩河右源鼓城乡鱼洞河至两河口 6.56 公里，宽滩河正源乡场镇至双汇镇 7.98 公里，盐井河临海电站坝址至盐河乡场镇 3.36 公里，盐井河国华镇青家院至双汇镇 14.56 公里，全长 32.46 公里，面积 183.08 公顷；实验区为东河干流双汇镇至东河电站坝址 13.92 公里，面积 95.28 公顷。

本项目南矿区边界东南面为旺鼓旅游公路，距离东南面 100m 为宽滩河，项目北矿区南面为旺鼓旅游公路，北矿区北面距离 150m 为宽滩河，项目南北矿区均位于宽滩河 50 年洪水位上，根据四川汉王山东河湿地省级自然保护区划分，宽滩河两岸 10 年一遇洪水位线为界，因此本项目位于四川汉王山东河湿地省级自然保护区范围外。

同时建设项目位置经过四川汉王山东河湿地省级自然保护区管理单位旺苍县农业局出具了《关于旺苍县虎林矿业有限公司开采辉绿岩 10 万立方及石料加工项目是否涉及四川汉王山东河湿地省级自然保护区的复函》，明确本项目不在四川汉王山东河湿地省级自然保护区范围内。

同时项目于 2001 年 8 月首次为矿山办理了采矿许可证矿区产矿权；2013 年 7 月 19 日，广元市国土资源局为矿山延续了采矿许可证；2016 年办理了变更矿区开采深度手续，并延续采矿权。因此，矿区产矿权办理时间先于自然保护区的

建立时间。同时，本项目不涉及四川汉王山东河湿地省级自然保护区，开采可行。

14.2.8 与米仓山大峡谷风景区、保护区相符性分析

米仓山大峡谷风景名胜区位于四川省广元市，总面积约为 265 平方公里，是在原鼓城山——七里峡省级风景名胜区范围基础上，整合米仓山大峡谷、汉王山、木门会议会址等重要的自然、历史和文化景观，由近百个景点组成。景区以山、水、峡谷景观为主，融合林、泉、洞等自然景观和红色文化于一体，自然与人文交相辉映，具有“雄、奇、古、红”等特点。

2017 年 4 月，米仓山大峡谷风景名胜区入选第九批国家级风景名胜区。

本项目位于旺苍县正源乡竹园村、英萃镇新建村、黄洋镇黄洋村，根据米仓山大峡谷风景名胜区规划，项目位于米仓山大峡谷风景名胜区外。

同时经过旺苍县住房与规划局核实，项目不在米仓山大峡谷风景范围内。

四川米仓山国家级自然保护区主要由原鼓城山国营林场、旺苍县。国营林场以及鼓城檬子乡、鼓城乡的森林构成，保护区范围还涵盖了檬子乡、鼓城乡上游的部分河道。四川汉王山东河湿地省级自然保护区在宽滩河和干河分别以檬子乡和鼓城乡为界，保护区范围主要为此两乡以下的天然河道。四川汉王山东河湿地省级自然保护区与四川米仓山国家级自然保护区相互衔接，两保护区不存在范围重叠。

14.2.9 与米仓山自然保护区相符性分析

四川米仓山国家级自然保护区总面积 23400 公顷，其中核心区面积 9203.1 公顷，缓冲区面积 4057.8 公顷，实验区面积 10139.1 公顷。保护区位于四川省广元市旺苍县境内，范围在东经 106°24'—106°39'，北纬 32°29'—32°41'之间。东以旺苍县界为界，北起欧家坪城岩北，向西经城墙岩主峰（海拔 2281 米）和无名峰（海拔 2226 米）至官牛洞，沿长潭河经分水岭至大坝口（与陕西省宁强县的分界线）；西北界为大坝口向西，经蒋家坝南缘、梨树碛北面至大红岩西北，然后向西至 2103.7 米的无名山，经塔子湾达海拔 2021 米的主峰（与陕西省宁强县的分界线）；南界由光头山向东北沿龙神沟南支，经石板垭—庄房垭—石人山达宽滩河支沟洞子沟中游，再沿洞子沟向南过宽滩河，经王家河—张家湾—经岩坝—鄢家湾—唐家垭—松包寨（海拔 1901 米）—木场坪—大阴坡达岳溪河上游黄金峡，翻王家梁子至纸厂沟，经溯纸厂沟、廖林沟至旺苍县界。

本项目位于四川米仓山国家级自然保护区范围南面约 8km，本项目不涉及四川汉王山东河湿地省级自然保护区，开采可行。

14.3 项目选址环境合理性分析

14.3.1 交通运输

矿区位于旺苍县城 30°方向，直距约 32km 的旺苍县正源乡竹园村境内。矿区分为南矿段和北矿段，北矿区中心地理座标：东经 106°26'12"，北纬 32°28'19"，南矿区中心地理座标：东经 106°24'35"，北纬 32°26'32"。矿山的简易公路与旺鼓旅游路道路相通交通条件便利。

14.3.2 项目周围敏感度分析

根据现场调查，项目位于山区，采矿区周围外环境简单，南矿区东侧 200m 1 户住户，北矿区东侧 500m 有 2 户农户，周围农户距离本项目距离均较远，均位于项目上风向，项目所在区域环境质量良好，项目扬（粉）尘的对敏感点的影响较小。

矿山露采采区主要为采矿用地和有林地，不占用基本农田，不涉及国家和地方自然保护区、风景名胜区、森林公园及生态公益林等生态环境敏感区。项目采用露天开采方式，矿山工业场地与敏感点之间有高山阻隔，不在《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）中所指的“禁止在铁路、国道、省道两侧的直观可视范围内进行露天开采”。

采场、矿石堆场及弃土场周围设置截排水沟，初期雨水经沉淀池处理后回用，正常情况下不会对饮用水水质产生影响。

项目开采标高为+855m~+640m，河面标高为+570m，为当地最低侵蚀基准面，不会产生涌水，且在开采过程中不抽取地下水，针对已采部位，进行及时的复垦，保证区域的植被覆盖率，恢复矿区的水力联系，不会造成地下水的水位下降，对新建村、竹园村地下水的水量、水质的影响较小。

矿区开采过程中，应加强水土保持的工作，按照开采设计进行开采，按照复垦方案对矿区进行及时复垦后，能够有效的减少水土流失，实现生态环境与区域经济的协调发展。

因此，本项目周边环境敏感度一般。

14.3.3 从占地方面分析

项目生产过程产生的废岩土堆放于弃土场，弃土场设置于矿区外西北面平缓

处，弃土场废土石部分用于回填开采区，部分用于道路的铺设，表土用于矿区的复垦工作，对堆矿场进行复垦恢复原有土地利用性质。项目占地主要为采矿用地、有林地等，不占用基本农田，闭矿后可进行复垦，恢复原有土地利用性质。因此，项目占地情况基本合理。

14.3.4 环境质量分析

项目所在区域环境空气质量除 PM₁₀ 外符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准；区域地表水环境符合《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）III 类水质标准的要求；区域地下水环境能符合《地下水质量标准》（GB/T14848-93）III类标准；区域声环境达到《声环境质量标准》（GB3096-2008）2 类区限值。

综上所述，项目在落实本评价报告所提出的各项污染防治措施后，项目在选址上是合理的。

14.3.5 道路运输外环境关系

根据项目生产情况，项目矿区开采的矿石将运输至位于黄洋镇的加工厂进行深加工，项目运输路线主要沿旺鼓旅游公路进行运输，运输路线为：旺鼓旅游公路——S202 省道至黄洋建材产业园，运输距离约 65km，途径正源乡，双汇镇、高阳镇、旺苍县城、黄洋镇。

根据现场调查，项目运输沿线经过正源乡，双汇镇、高阳镇、旺苍县城、黄洋镇镇区，运输沿线经过镇区旺鼓公路道路范围道路两侧主要为居民、商铺。不经过学校、医院。

项目运输线路见附图。

14.4 项目平面布置合理性分析

矿山总图布置本着在满足功能的前提下，尽量简化辅助设施和后勤设施，在配置上考虑尽量就近。矿区范围内矿石均通过汽车运输，矿区内采场及其他辅助生产设施之间均通过简易公路相联通，矿区与外部运输公路有矿山公路相接，矿山建设所需的原材料，均通过矿山公路运入矿区内，运矿道路利用原有村村通道路，不占用基本农田。

本矿区设置简易矿山道路、破碎场、矿石堆场、弃土场及简易工棚（含生活区等）。矿山施工期道路主要利用现有旺鼓旅游路公路，主要是运输设备及土建材料。矿山运营期，运输道路为旺鼓旅游路，主要运输矿石。弃土场设置在矿区

东侧的平坦地方，建议工棚设置在工业场地北面离破碎等作业区域较远的位置，中间有植被进行隔离，生产场地与生活区有明显的分区，不影响工作人员的生产生活。矿区构筑物布置合理、集中。

因此，本项目工业广场平面布局环境是合理的。

14.5 弃土选址环境合理性分析

14.5.1 选址合理性分析

项目弃土设置在矿区东侧的平缓处，业主已对该地块进行征地，该处地势较为平缓，所在用地内无断层、破碎带、溶洞区、以及天然滑坡或泥石流影响区，不在自然保护区、风景名胜区和需要特别保护的区域。弃土场所在地多年来未见有崩塌、滑坡等地质灾害发生，地质条件好，故弃土场选址合理。

14.5.2 选址环境合理性分析

根据《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年第 36 号环境保护部公告修改单中的有关规定，项目弃土场具有以下有利条件：

（1）弃土场在采场外临近采场，能够缩短表土运距，运输顺畅，有利于生产管理与维护；

（2）弃土场远离居民集中区，不在主导风向上风侧，临时弃土场四周 500 米内无居民集中区，仅于西南侧 400 米外存在一农户；

（3）弃土场不位于断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区范围之内；

（4）弃土场场址不在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区。

另外，弃土场在设计和施工过程中切实考虑到以下方面：

（1）弃土场选址处相对地形较低，为大气降水地表径流通道，随着土石料的排弃，原水流通道被破坏，为了防止地表径流冲刷临时弃土场坡角，沿临时弃土场外围修筑截水沟，拦截地表水。从临时弃土场两侧流入矿区排水系统。

（2）为防止水土流失，临时弃土场筑砌挡土墙、拦渣坝等水土保持设施。

（3）临时弃土场按规范设置环境保护图形标志，并且按照 GB15562.2 的规定进行检查和维护。

因此，拟建项目的弃土场场址能够符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 年第 36 号环境保护部公告修改单中的

有关规定的环境保护要求。根据《金属非金属矿山弃土场安全生产规则》（AQ2005-2005），本项目四周临山，临时弃土场周边距离居民较远、铁路、道路、输电网线和通讯干线、耕种区、水域、隧道涵洞、固定标志及永久性建筑等的设施，不会由于排弃土岩时因滚石、滑坡、塌方等威胁安全；临时弃土场场址不在居民区或工业建筑主导风向的上风向区和生活水源的上游；临时弃土场不影响矿山正常开采和边坡稳定。因此，拟建项目的临时弃土场场址能够符合《金属非金属矿山弃土场安全生产规则》（AQ2005-2005）的要求。

14.6 小结

本项目为技改项目，根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正），属于允许建设项目；项目符合《四川省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《四川省矿产资源总体规划》（2008~2015 年）和《广元市旺苍县矿产资源总体规划》（2008~2015）相关要求；矿山交通运输条件能满足生产需要，工程地质条件符合相关要求；所在地环境敏感程度一般，因此，本项目符合国家及地方产业政策，选址符合规划，选址合理。

15 评价结论

15.1 项目概况

公铁路面料生产及资源综合利用项目位于广元市旺苍县正源乡竹园村、英萃镇新建村、黄洋镇黄洋村，矿区位于旺苍县城 30°方向，直距约 32km 的旺苍县正源乡竹园村境内。矿区分为南矿区和北矿区，北矿区中心地理座标：东经 106°26'12"，北纬 32°28'19"；南矿区中心地理座标：东经 106°24'35"，北纬 32°26'32"。总投资为总投资 1800 万元，其中环保投资 130 万元。项目矿区 0.6745km²，开采规模为年产 30 万 t 立方辉绿岩，长石矿，开采标高为+855m~+640m，采用自上而下的台阶式露天开采方式，服务年限为 10.4 年。开采的矿石经粗加工破碎后直接外售，矿山开拓运输方案为公路运输，年生产天数为 300 天，每天工作 8 小时。建设相应的采场、破碎场、截洪沟、弃土场、矿区道路、堆矿场、矿区简易工棚、供水、供电系统等。

15.2 产业政策及项目选址合理性分析

本项目为年产 10 万立方辉绿岩矿及石料加工的技改项目，根据《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（2013 年修正），属于允许建设项目；项目符合《四川省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》、《四川省矿产资源总体规划》（2008~2015 年）和《广元市旺苍县矿产资源总体规划》（2008~2015）相关要求；矿山交通运输条件能满足生产需要，工程地质条件符合相关要求；所在地环境敏感程度一般，因此，本项目符合国家及地方产业政策，选址符合规划，选址合理。

15.3 评价区环境现状

15.3.1 环境空气质量现状

根据旺苍县空气质量公报，除 PM₁₀ 外其余监测值均达到《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）中二级标准浓度限值的要求，说明该区域空气为不达标区。

15.3.2 地表水环境质量现状

由各地表水环境质量公报，各个评价因子中，能够满足《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）中Ⅲ类水体的水质标准要求，区域地表水环境质量良好。

15.3.3 声环境质量现状

由各声环境质量监测点监测结果可知，各监测点的昼、夜间噪声均达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类区标准，区域现状声环境质量良好。

15.3.4 生态环境现状

根据现场调查及搜集资料知，矿区直接占地范围内均不属于自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、饮用水源保护区、珍稀濒危野生动植物分布区等。本矿区周边人类活动比较频繁，评价区内动植物种类较少。

15.4 环境影响分析

15.4.1 大气环境影响分析

1. 施工期大气环境影响分析

施工期大气污染主要来自施工场产生的扬尘、燃油机械设备及运输车辆产生的废气及建筑材料和施工垃圾堆存产生的扬尘。本项目施工点及道路距离与民房较远，因此施工区扬尘不会对周围居民的生活产生明显影响。此外，运输车辆经公路进入施工场地，加之运输车辆产尘形成的污染带属暂时、局部的影响，范围不大，不会形成严重的污染影响。

2.运营期大气环境影响分析

项目主要大气污染源为矿区及工业场地面排放的无组织粉尘。根据大气环境预测结果，矿区及工业场地面源无组织 PM_{10} 对离矿区附近的村庄影响较小。因此，本项目运营期产生的粉尘对环境空气质量的影响较小。

15.4.2 水环境影响分析

1.施工期水环境影响分析

本工程建设期的水污染主要为施工废水、生活污水等。施工中的施工废水经简易的收集系统收集至沉淀池处理后用于场区洒水降尘用水，不外排；施工期生活污水经化粪池处理后可作为矿区周围植被的绿化用水，不会影响周围地表水环境。

2.运营期水环境影响分析

项目运营期产生的废水主要为采区的初期雨水，弃土场及矿石堆场的淋溶水等，主要污染物为 SS。在采区、弃土场、矿石堆场等构筑物周围设置截排水沟，废水经截排水沟排至末端的收集池。雨量较小时，初期雨水经沉淀后，回用于场区的洒水降尘用水，不外排；对区域地表水环境影响较小。项目生活污水经过处

理后用于项目周边林地灌溉用水，不排入区域水体，不对区域地表水系产生影响。

15.4.3 声环境影响分析

1.施工期声环境影响分析

施工期噪声主要有施工噪声和交通噪声两类。施工噪声在经过噪声的自然衰减、树木对噪声的阻隔后，施工机械的噪声在 100m 外的贡献值可降到 60 dB(A) 以下，达到《声环境质量标准》（GB 3096-2008）中 2 类标准区的要求。项目夜间不施工，对环境的影响不大。车辆的交通噪声影响范围主要在道路两侧 40 m 范围内，受影响的范围较小，且在施工周围 300m 内无居民的，因此施工噪声、车辆运输噪声不会对该区域居民产生太大的影响。

2.运营期声环境影响分析

项目投产后，矿区及破碎场的场界噪声均有所增加，均未超过《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中的 2 类排放标准，即昼间 60 dB(A) 标准值；本项目夜间不生产，且项目噪声评价范围内无敏感点，故对区域的声环境影响不大。综上所述，项目运营后，设备噪声对周围环境的影响在可接受范围之内。

15.4.4 固体废物环境影响分析

1.施工期固体废物环境影响分析

项目施工期产生的固体废物，主要为建筑垃圾及生活垃圾。建筑垃圾宜分类回收，施工中产生的碎砖、石、砣块、黄沙等建筑垃圾，产生量很少，应及时收集作为路面的填筑料。各类建材包装箱袋应派专人负责收集分类存放，统一运往废品收购站回收利用，不能再利用的，交由专业部门进行处理处置。生活垃圾不得随意丢弃，拟分类收集于场区垃圾池内，垃圾池要做好防身措施，垃圾定期交由当地环卫部门统一清运处理。采取以上措施后，施工期固体废物对周围环境的影响较小。

2.运营期固体废弃物环境影响分析

项目运营期固体废物主要有弃土、员工生活垃圾。表土及废土石属，一般固体废物I类固体废物，堆放于弃土场，表土用于土地的复垦，废土石部分用于回填开采区，部分用于道路的铺设；生活垃圾收集于垃圾车池，定期清理，并清运到环卫部门指定地点堆放。项目固体废物得到妥善处置后，对周围环境的影响不大。

15.4.5 生态环境影响分析

1、从本项目的总体布局情况来看，施工期水土流失、项目占地、运营期弃土堆存与地表变形是相对敏感的生态问题。

2、在项目建设过程中，受挖填土方、修筑道路等工程行为的影响，部分植被地段和植物多样性将受到破坏，但总的植被类型不会改变。

3、项目运营后，项目周边的环境受人为活动的影响将会增加，导致生态发生一定调整，项目场地使陆生动物的栖息地环境丧失，但在实施生态恢复与防治的情况下，其将被控制在一定的范围内，影响不大。

4、项目根据水生生态专题报告对四川汉王山东河湿地省级自然保护区水生生物影响较小。

15.4.6 运输对沿线居民生活影响分析

项目运营过程中的运输作业，会对沿线居民的出行、生活等造成不便的影响。运输噪声对沿线居民影响较小；运输过程中会产生扬尘，本项目的运输路线所经的道路为土石路面，周边无居民点，经过旺鼓旅游路时，道路已为混凝土路面，起尘量通常较小，且旺鼓旅游路两侧有植被及农作物，使得扬尘的影响范围减小，矿石运输过程中产生的少量扬尘对道路沿线两旁居民影响很小。运输作业对沿线居民的影响主要表现为大量的运输会破坏路面，引发堵塞，影响居民的出行生活，项目业主应于周边村委、居民做好沟通工作，避免引起厂群纠纷，合理安排运输时间，减少运输对居民出行的影响，对于由于运输造成的路面破坏，应及时对其进行修复，保持路面的整洁干净，在道路两侧种植树木，降低由于运输作业对周边居民产生的影响。

15.4.7 环境风险影响分析

本项目所用物质并不属于重大危险源，可能产生风险事故有地质灾害风险、爆破安全风险、粉尘事故排放风险等，据调查数据，风险的发生概率较低，只要严格按照国家有关规定加强生产管理，对环保措施加强环保管理和巡查、维护，发生事故的可能性不大。项目矿山地质结构稳定，采矿过程中发生坍塌、泥石流、塌陷等事故的可能性也不大。

15.4.98 服务期满后环境影响分析

在矿山服务期满后对遗弃的山地进行全面地恢复工作。项目生产过程，也是矿区内已采完区域的生态恢复过程，到项目尾期，大部分采区的植被已得到初步

的恢复，项目对生态环境的影响逐渐降低。另外，矿山服务期满后应重点对露天采场、弃土场进行安全检查，对存在坍塌隐患的区域进行及时加固或回填。因此，矿山闭矿后，经采取土地复垦及水土保持措施，可逐渐恢复矿区生态环境，闭矿期对周围环境影响不大。

15.5 环境保护措施

15.5.1 大气污染防治措施

项目运营期产生的粉尘，通过分区开采、及时绿化恢复生态和不定期洒水抑尘等措施，减少开采工作面粉尘的产生；进行穿孔凿岩前对工作平台进行喷雾洒水提高矿石湿度，穿孔凿岩时洒水抑尘；破碎作业前先将矿体润湿、对破碎设备进行密闭，进出口喷淋等措施，抑尘破碎作业的粉尘产生量；用推土机集堆和装载机装车时会产生粉尘，拟采取喷雾洒水抑尘措施，同时通过降低矿石、废石装卸落差，减少装卸扬尘；堆场产生的扬尘，通过不定期洒水、及时绿化，加盖密布网、对地面尽量做到硬化等措施，减少扬尘的排放；矿石运输过程中产生的扬尘，通过布罩覆盖、清洁车轮、控制车速、严禁超过超重等措施，减少扬尘的排放。

15.5.2 水污染防治措施

项目采区产生的初期雨水经过初期雨水收集池进行沉淀，后用于场区绿化及洒水降尘用水或绿化用水；生活污水经化粪池处理后，用于周边林地或场地绿化用地的浇灌。

15.5.3 噪声污染防治措施

项目在运营期作业产生的噪声，可采取加强管理、增加设备维护、设置减震垫、设置隔声罩、进出场车辆禁鸣、减速慢行、加强绿化等措施，将噪声对环境的影响降至最低。

针对爆破噪声及振动，可通过合理安排爆破时间，爆破前应通知附近的居民，并选择影响最小的时段进行爆破，爆破时间确定后不要任意变更，采用中深孔分组方式先后起爆，减少爆破的震动强度，采取预裂爆破技术，合理选择微差起爆方案和微差间隔时间，最大限度的减少爆破噪声及振动对周边环境的影响。

15.5.4 固体废物污染防治措施

项目运营期产生的固体废物主要有剥离的表土、弃土、生活垃圾。剥离的

表土与弃土分开堆放于弃土场，用于矿区的复垦绿化工作；生活垃圾堆放至垃圾收集池，垃圾收集池做好防渗措施，定期交由环卫部门处置。

15.5.5 生态环境保护措施

根据章节 9.3 “生态影响减缓措施及建议”的详细描述，为保证矿山闭矿后，土地复垦工程对表土的需求，在矿山生产前需单独收集可用于复垦的腐殖质层表土并堆放在表土场。收集的表土与其他废土石分开堆放于弃土场中，堆放时略夯压整形，顶部应保持斜面以利排水，为防止水土流失，并保护有益的土壤微生物活跃群，每年需在表土表面撒播草籽，结合矿区周边植被情况，采场植被恢复选种应为乡土种。

矿区土地复垦方案：运营期将原排废区内的地表土壤妥善堆放留待日后复垦，在施工造成的裸土上种植适当的植物，已开采区若无其他建设活动，应及时回填恢复；服务期满在开采造成的塌陷、坑洞应填土整平，进行植被恢复，排废区进行复垦，植树使之与周围环境相协调。

生态恢复措施：对于堆周边的复垦，可容许具有 9~10 度的坡度，如果超过这个坡度，则应做成台阶，在复垦的平台上，要设置畅通的排灌沟渠；植被的类型及作业选择由复垦区的土质及复垦土地的用途确定。

采用中深孔分组方式先后起爆，减少爆破的震动强度，采取预裂爆破技术，合理选择微差起爆方案和微差间隔时间，最大限度的减少爆破噪声及振动对周边生态环境的影响。

本项目位于四川汉王山东河湿地省级自然保护区范围外，但严格重视四川汉王山东河湿地省级自然保护区的保护工作；为了严格保护宽滩河的水生资源及重要保护对象，本项目建设及营运产生的废水，禁止直接排放至宽滩河；严禁向宽滩河岸倾倒弃土，科学合理规划弃土场，弃土必须严格堆放至弃土场；避免弃土随雨水冲刷流失至宽滩河，旺（苍）~鼓（城）公路宽滩河岸一侧不设临时堆场等场地。

15.6 清洁生产水平评价结论

工艺装备指标：本项目凿岩、爆破、铲装工序，运输方面达三级水平，排水方面达三级水平，说明项目在工艺装备环节中还有很大的空间提升清洁生产水平，如采用更先进的生产设备。资源能源利用项指标：贫化率达到一级水平，

回采率、采矿强度、电耗（kW·h/t）等均为二级水平，清洁生产级别总体可达到二级。废物回收利用指标：废石综合利用率达到100%，可达一级水平。环境管理要求指标：各方面按照法规的要求进行管理，各项评级指标分别为一级或二级，清洁生产级别总体可达到二级。

15.7 综合结论

本项目开采工程符合国家有关的产业政策，符合广元市矿产资源开发利用与保护规划，符合清洁生产要求。项目的建设开发将不可避免的对区域生态、地表水、地下水、空气和声环境质量等产生一定的不利影响，通过采取完善可行的污染防治和生态保护措施，加强弃土场和矿山服务期满后的生态恢复，采矿工程对环境的不利影响程度和范围均较小。

本项目不在四川汉王山东河湿地省级自然保护区范围内，但项目必须严格重视四川汉王山东河湿地省级自然保护区的保护工作；为了严格保护宽滩河的水生资源及重要保护对象，本项目建设及营运产生的废水，禁止直接排放至宽滩河，废水经沉淀后全部回收利用，自然降水需另设计雨水收集系统，减少水土流失；严禁向宽滩河岸倾倒弃土，科学合理规划弃土场，弃土必须严格堆放至弃土场；避免弃土随雨水冲刷流失至宽滩河，旺（苍）～鼓（城）公路宽滩河岸一侧不设临时堆场等场地；必须注重景观协调性保护，项目开采前应在区域附近的旺（苍）～鼓（城）公路北侧建立绿化带，注重乔、灌、草结合，树种、草种应选土著种。

建设单位在工程建设和生产过程中只要切实做好环境保护“三同时”工作，必须严格落实项目开采设计方案及本报告中提出的各项污染防治、风险防范和生态影响减缓措施，以将项目建设对环境不利影响程度降至最低限度，并为环境所接受，实现经济、社会和环境的可持续发展。从环境影响的角度分析，本项目选址合理，建设可行。

附表 1 工程影响区主要植物名录

附表 1.a 工程影响区主要植物名录（蕨类植物）

科	科拉丁名	属	中文学名	拉丁名	保护级别	备注
铁线蕨科	ADIANTACEAE	铁线蕨属	铁线蕨	<i>Adiantum capillus-veneris</i> L.		调查
鳞毛蕨科	DRYOPTERIDACEAE	贯众属	贯众	<i>Cyrtomium fortunei</i> T.m.		资料
水骨龙科	POLYPODIACEAE	石韦属	石韦	<i>Pyrrosia lingua</i> (Thunb.) Farw.		调查
凤尾蕨科	PTERIDACEAE	凤尾蕨属	井栏边草	<i>Pteris multifida</i>		调查
			凤尾蕨	<i>Pteris cretica</i> L. var. <i>nervosa</i>		调查
			蜈蚣草	<i>Eremochloa ciliaris</i>		调查
蕨科	PTERIDIACEAE	蕨属	蕨	<i>Pteridium aquilinum</i>		调查

附表 1.b 工程建设影响区主要植物名录（种子植物）

科	科拉丁名	属	中文学名	拉丁名	保护级别	备注
八角枫科	ALANGIACEA	八角枫属	八角枫	<i>Alangium chinense</i>		调查
百合科	LILIACEAE	天门冬属	羊齿天门冬	<i>Asparagus filicinus</i>		调查
柏科	CUPRESSACEAC	柏木属	柏木	<i>Cupressus funebris</i> Endl.		调查
报春花科	PRIMULACEAE	珍珠菜属	过路黄	<i>Lysimachia christinae</i>		调查
车前科	PLANTAGINACEAE	车前属	平车前	<i>Plantago depressa</i>		调查
			车前	<i>Plantago asiatica</i>		调查

科	科拉丁名	属	中文学名	拉丁名	保护级别	备注
唇形科	LABIATAE	风轮菜属	风轮菜	<i>Clinopodium chinense</i>		调查
		薄荷属	野薄荷	<i>Mentha haplocalyx</i>		调查
		紫苏属	紫苏	<i>Perilla frutescens</i>		调查
大戟科	EUPHORBIACEAE	油桐属	油桐	<i>Vernicia fordii</i>		调查
豆科	LEGUMINOSAE	野豌豆属	广布野豌豆	<i>Vicia cracca</i>		调查
		木蓝属	木蓝	<i>Indigofera szechuensis</i>		资料
		胡枝子属	矮生胡枝子	<i>Lespedeza forrestii</i>		调查
		苜蓿属	天蓝苜蓿	<i>Medicago lupulina</i>		资料
杜鹃花科	ERICACEAE	杜鹃属	黄杜鹃	<i>Rhododendri Mollis</i>		调查
		越桔属	南烛	<i>Vaccinium bracteatum</i>		资料
			米饭花	<i>Vaccinium sprengelii</i>		资料
禾本科	GRAMINEAE	荩草属	荩草	<i>Arthraxon hispidus</i>		调查
		细柄草属	细柄草	<i>Capillipedium parviflorum</i>		资料
		香茅属	芸香草	<i>Cymbopogon distans</i>		资料
			香茅	<i>Cymbopogon liangshanensis</i>		资料
		狗牙根属	狗牙根	<i>Cynodon dactylon</i>		调查
		野青茅属	野青茅	<i>Deyeuxia arundinacea</i>		资料
		马唐属	马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i>		调查
画眉草属	画眉草	<i>Eragrostis pilosa</i>		调查		

科	科拉丁名	属	中文学名	拉丁名	保护级别	备注
		旱茅属	旱茅	<i>Eremopogon delavayi</i>		资料
		扭黄茅属	扭黄茅	<i>Heteropogon contortus</i>		资料
		白茅属	白茅	<i>Imperata cylindrica</i>		调查
		淡竹叶属	淡竹叶	<i>Lophatherum gracile</i>		调查
		狼尾草属	狼尾草	<i>Pennisetum alopecuroides</i>		调查
		狗尾草属	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>		调查
胡桃科	JUGLANDACEAE	胡桃属	核桃	<i>Juglans regia</i>		栽培
胡颓子科	ELAEAGNACEAE	胡颓子属	胡颓子	<i>Elaeagnus pungens</i>		调查
			牛奶子	<i>Elaeagnus umbellata</i>		调查
桦木科	BETULACEAE	桤木属	桤木	<i>Alnus cremastogyne</i>		调查
			早冬瓜	<i>Alnus nepalensis</i>		调查
金缕梅科	HAMAMELIDACEAE	榿木属	榿木	<i>Loropetalum chinense</i>		调查
菊科	COMPOSITAE	香青属	香青	<i>Anaphalis sinica</i>		资料
		蒿属	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>		调查
			野艾蒿	<i>Artemisia lavandulifolia</i>		调查
		鬼针草属	鬼针草	<i>Bidens bipinnata</i>		调查
			三叶鬼针草	<i>Bidens pilosa</i>		调查
		白酒草属	小飞蓬	<i>Conyza canadensis</i>		调查
		菊属	野菊	<i>Dendranthema indicum</i>		调查
飞蓬属	飞蓬	<i>Erigeron acer L.</i>		调查		

科	科拉丁名	属	中文学名	拉丁名	保护级别	备注
			一年蓬	<i>Erigeron annuus</i>		调查
		泽兰属	紫茎泽兰	<i>Eupatorium coelestinum</i>		调查
		鼠鞠草属	鼠鞠草	<i>Gnaphalium affine</i>		调查
		火绒草属	川西火绒草	<i>Leontopodium wilsonii</i>		调查
		千里光属	千里光	<i>Senecio scandens</i>		调查
		蒲公英属	蒲公英	<i>Taraxacum mongolicum</i>		调查
壳斗科	FAGACEAE	青冈属	青冈	<i>Cyclobalanopsis glauca</i>		调查
		栎属	麻栎	<i>Quercus acutissima</i>		调查
			槲栎	<i>Quercus aliena Bl.</i>		资料
			刺叶高山栎	<i>Quercus spinosa</i>		调查
		栓皮栎	<i>Quercus variabilis</i>		调查	
蓝果树科	NYSSACEAE	喜树属	喜树	<i>Camptotheca acuminata</i>	II	调查,栽培
蓼科	POLYGONACEAE	何首乌属	何首乌	<i>Fallopia multiflora</i>		资料
		酸模属	皱叶酸模	<i>Rumex crispus</i>		调查
			齿果酸模	<i>Rumex dentatus</i>		资料
			戟叶酸模	<i>Rumex hastatus</i>		调查
龙胆科	GENTIANACEAE	龙胆属	鳞叶龙胆	<i>Gentiana squarrosa</i>		资料
鹿蹄草科	PYROLACEAE	鹿蹄草属	普通鹿蹄草	<i>Pyrola decorata</i>		资料
马鞭草科	VERBENACEAE	马鞭草属	马鞭草	<i>Verbena officinalis</i>		调查

科	科拉丁名	属	中文学名	拉丁名	保护级别	备注
		牡荆属	黄荆	<i>Vitex negundo</i>		调查
马钱科	LOGANIACEAE	醉鱼草属	醉鱼草	<i>Buddleja lindleyana</i>		资料
马桑科	CORIARIACEAE	马桑属	马桑	<i>Coriaria nepalensis</i>		调查
荨麻科	Urticaceae	水麻属	水麻	<i>Debregeasia orientalis</i>		调查
木犀科	OLEACEAE	女贞属	长叶女贞	<i>Ligustrum compactum</i>		调查
漆树科	ANACARDIACEAE	盐肤木属	滨盐肤木	<i>Rhus chinensis</i>		调查
		黄连木属	清香木	<i>Pistacia weinmanniifolia</i>		调查
蔷薇科	ROSACEAE	龙芽草属	龙芽草	<i>Agrimonia pilosa</i>		调查
		栒子属	平枝栒子	<i>Cotoneaster horizontalis</i>		调查
		蛇莓属	蛇莓	<i>Duchesnea indica</i>		调查
		委陵菜属	西南委陵菜	<i>Potentilla fulgens</i>		调查
		火棘属	狭叶火棘	<i>Pyracantha angustifolia</i>		调查
		蔷薇属	七里香蔷薇	<i>Rosa omeiensis</i>		资料
			小果蔷薇	<i>Rosacymosa</i>		资料
		悬钩子属	红泡刺藤	<i>Rubus niveus</i>		调查
悬钩子	<i>Rubus paniculatus</i>			调查		
茄科	Solanaceae	茄属	黄果茄	<i>Solanum xanthocarpum</i>		调查
忍冬科	CAPRIFOLIACEAE	荚蒾属	荚蒾	<i>Viburnum Linn.</i>		调查
桑科	MORACEAE	榕属	地瓜藤	<i>Caulis et Folium fic</i>		调查

科	科拉丁名	属	中文学名	拉丁名	保护级别	备注
			桑树	<i>Morus alba</i>		调查
莎草科	CYPERACEAE	苔草属	苔草	<i>Carex</i>		调查
		莎草属	莎草	<i>Cyperus rotundus</i>		调查
		蔗草属	高山蔗草	<i>Scirpus paniculato-corymbosus</i>		调查
杉科	TAXODIACEAE	杉木属	杉木	<i>Cunninghamialanceolata</i>		
松科	PINACEAE Lindl.	松属	马尾松	<i>Pinus massoniana</i>		调查
桃金娘科	MYRTACEAE	桉属	银叶桉	<i>Eucalyptus cinerea</i>		栽培
无患子科	SAPINDACEAE	车桑子属	车桑子	<i>Dodonaea viscosa</i>		调查
苋科	AMARANTHACEAE	牛膝属	牛膝	<i>Achyranthes bidentata</i>		调查
小檗科	BERBERIDACEAE	小檗属	四川小檗	<i>Berberis sichuanica</i>		调查
荨麻科	URTICACEAE	蝎子草属	大蝎子草	<i>Girardinia diversifolia</i>		资料
			蝎子草	<i>Girardinia suborbiculata</i>		调查
银杏科	GINKGOACEAE	银杏属	银杏	<i>Ginkgo biloba</i>	I	栽培
芸香科	RUTACEAE	花椒属	花椒	<i>Zanthoxylum bungeanum</i>		栽培
紫金牛科	MYRSINACEAE	铁仔属	铁仔	<i>Myrsine africana</i>		资料
紫草科	BORAGINACEAE	聚合草属	聚合草	<i>Symphytum officinale</i> Linn.		调查
		附地菜属	西南附地菜	<i>Trigonotis cavaleriei</i>		调查
			附地菜	<i>Trigonotis peduncularis</i>		资料
酢浆草科	OXALIDACEAE	酢浆草属	酢浆草	<i>Oxalis corniculata</i>		调查

附表 2 工程影响区主要野生动物名录

序号	目 科	拉丁名	保护级别	特有性	来源	备注
两栖类						
一	无尾目	ANURA				
(一)	锄足蟾科	Pelobatidae				
1	疣刺齿蟾	<i>Oreolalax rugosus</i>			资料	[1]-101 页
(二)	蟾蜍科	Bufonidae				
2	中华蟾蜍华西亚种	<i>Bufo gargarizans andrewsi</i> Schmidt		*	访问	正源乡竹园村
3	黑眶蟾蜍	<i>Duttaphrynus melanostictus</i>			资料	[1]-152 页
(三)	蛙科	Ranidae				
4	昭觉林蛙	<i>Rana chaochiaensis</i>			资料	[1]-166 页
5	中国林蛙	<i>Rana chensinensis</i> David			访问	正源乡竹园村
爬行类						
一	有鳞目	ORDER SQUAMATA				
I	蜥蜴亚目	SUBORDER LACERTILIA				
(一)	鬣蜥科	Family Agamidae				
1	裸耳攀蜥	<i>Japalura dymondi</i>			访问	正源乡竹园村
(二)	石龙子科	Family Scincidae				
2	山滑蜥	<i>Scincella monticola</i>			资料	[2]-114 页

序号	目 科	拉丁名	保护级别	特有性	来源	备注
II	蛇亚目	SUBORDER SERPENTES				
(三)	游蛇科	Family Colubridae				
3	王锦蛇	<i>Elaphe carinata Günther</i>			资料	[2]-154 页
4	黑眉锦蛇	<i>Elaphe taeniura Cope</i>			资料	[2]-162 页
5	乌梢蛇	<i>Zaocys dhumnades Cantor</i>			访问	正源乡竹园村
鸟类						
一	隼形目	FALCONIFORMES				
(一)	鹰科	Accipitridae				
1	雀鹰	<i>Accipiter nisus</i>	国家II级重点		资料	[3]-70 页
2	普通鵟	<i>Buteo buteo</i>	国家II级重点		资料	[3]-70 页
(二)	隼科	Falconidae				
3	红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	国家II级重点		资料	[3]-72 页
二	鸡形目	GALLIFORMES				
(三)	雉科	Phasianidae				
4	雉鸡	<i>Phasianus colchicus Linnaeus</i>			资料	[3]-77 页
三	鸚形目	PSITTACIFORMES				
(四)	杜鹃科	Clamator				
5	四声杜鹃	<i>Cuculus micropterus Gould</i>			访问	正源乡竹园村
6	大杜鹃	<i>Cuculus canorus</i>			调查, 资料	[3]-130 页

序号	目 科	拉丁名	保护级别	特有性	来源	备注
四	雨燕目	APODIFORMES				
(五)	雨燕科	Apodidae				
7	白腰雨燕	<i>Apus psceirficus</i>			资料	[3]-148 页
五	鸢形目	PICIFORMES				
(六)	啄木鸟科	Picidae				
8	大斑啄木鸟	<i>Dendrocopos major</i>			访问	正源乡竹园村
六	雀形目	PASSERIFORMES				
(七)	鹑鸠科	Motacillidae				
9	灰鹑鸠	<i>Motacilla cinerea Tunstall</i>			调查	
10	山鹑鸠	<i>Dendronanthus indicus</i>			资料	[3]-172 页
11	粉红胸鹟	<i>Anthus roseatus</i>			资料	[3]-176 页
(八)	鹎科	Pycnonotidae				
12	白喉红臀鹎	<i>Pycnonotus aurigaster</i>			资料	[3]-182 页
(九)	伯劳科	Laniidae				
13	灰背伯劳	<i>Lanius tephronotus</i>			调查	
(十)	鸦科	Corvidae				
14	红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythrorhyncha</i>			资料	[3]-196 页
15	喜鹊	<i>Pica pica</i>			调查	
16	大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>			调查	

序号	目 科	拉丁名	保护级别	特有性	来源	备注
(十一)	岩鹳科	Punellidae				
17	棕胸岩鹳	<i>Prunella strophciata</i>			资料	[3]-205 页
18	栗背岩鹳	<i>Prunella immaculata</i>			资料	[3]-207 页
(十二)	鹎科	Muscicapidae				
I	鹎亚科	Turdinae				
19	灰林鹟	<i>Saxicola ferrea</i>			调查	
20	紫啸鹟	<i>Myiophoneus caeruleus</i>			调查	
21	白腹鹟	<i>Turdus pallidus</i>			资料	[3]-228 页
II	画眉亚科	Timaliinae				
22	棕头雀鹟	<i>Alcipperuficapilla</i>		*	资料	[3]-249 页
23	褐头雀鹟	<i>Alcippecinereiceps</i>			资料	[3]-249 页
24	棕头鸦雀	<i>Paradoxornis webbianus</i>		*	调查	
25	黄额鸦雀	<i>Paradoxornis fulvifrons</i>		*	资料	[3]-256 页
III	莺亚科	Sylviinae				
26	大树莺	<i>Cettia major</i>			资料	[3]-260 页
27	山鹪莺	<i>Prinia criniger</i>			调查	
IV	鹟亚科	Muscicapinae				
28	红喉姬鹟	<i>Ficedula parva</i>			资料	[3]-280 页
29	灰蓝姬鹟	<i>Ficedula leucomelanura</i>			调查	

序号	目 科	拉丁名	保护级别	特有性	来源	备注
30	乌鶺	<i>Muscicapa sibirica</i>			调查	
31	棕尾褐鶺	<i>Muscicapa ferruginea</i>			资料	[3]-288 页
(十三)	山雀科	Paridae				
32	大山雀	<i>Parus major</i>			调查	
33	黄腹山雀	<i>Parus venustus</i>		*	调查	
34	黑冠山雀	<i>Parus rubidiventris</i>			资料	[3]-294 页
35	褐头山雀	<i>Parus montanus</i>			资料	[3]-296 页
36	红头长尾山雀	<i>Aegithalos concinnus</i>			调查	
(十四)	文鸟科	Ploceidae				
37	麻雀	<i>Passer montanus</i>			调查	
38	山麻雀	<i>Passer rutilans</i>			调查	
39	白腰文鸟	<i>Lonchura striata</i>			调查	
40	斑文鸟	<i>Lonchura punctulata</i>			资料	[3]-311 页
(十五)	雀科	Fringillidae				
41	金翅	<i>Carduelis sinica</i>			调查	
42	高山领雀	<i>Leucosticte brandti</i>			资料	[3]-315 页
43	小鹀	<i>Emberiza pusilla Palla</i>			资料	[3]-330 页
兽类						
一	食虫目	INSECTIVORA				

序号	目 科	拉丁名	保护级别	特有性	来源	备注
(一)	鼯鼠科	Soricidae				
1	川鼯	<i>Blarinella quadraticauda</i>		*	资料	[4]-56 页
2	山地纹背鼯鼠	<i>Sorex bedfordiae</i>			资料	[4]-46 页
3	四川短尾鼯	<i>Anourosorex squamipes Milne-Edwards</i>			访问	正源乡竹园村
二	食肉目	CARNIVORA				
(二)	鼬科	Mustelidae				
4	黄鼬	<i>Mustela sibirica Pallas</i>			资料	[4]-135 页
三	啮齿目	RODENTIA				
(三)	松鼠科	Sciuridae				
5	岩松鼠	<i>Sciurotamias davidianus (Milne-Edwards)</i>			调查	
(四)	鼠科	Muridae				
5	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus (Berkenbout)</i>			访问	正源乡竹园村
6	高山姬鼠	<i>Apodemus chevrieri</i>			资料	[4]-205 页
7	大足鼠	<i>Rattus nitidus</i>			资料	[4]-211 页
(五)	田鼠科	Microtidae				
8	西南绒鼠	<i>Eothenomys custos</i>			资料	[4]-231 页
四	兔形目	LAGOMORPHA				
(六)	兔科	Leporidae				
9	草兔	<i>Lepus capensis</i>			调查	

注：1. 特有性：*代表中国特有

2. [1]为《四川两栖类原色图谱》、[2]为《四川爬行类原色图谱》、[3]为《四川鸟类原色图鉴》、[4]为《四川兽类原色图谱》