

杨家湾水泥配料用页岩矿开采工程

环境影响报告书

(公示本)

建设单位：广元海螺水泥有限责任公司

编制单位：四川清元环保科技开发有限公司

二零二零年二月

概 述

1、建设单位概况及环保履行情况

广元市朝天区杨家湾矿区水泥配料用页岩矿矿区位于广元市城区 359° 方向，直距 18.6km，隶属四川省广元市朝天区朝天镇双河村管辖。地理坐标（1980 西安坐标系）：东经 105° 50′ 13.4883″ ~ 105° 50′ 31.7459″，北纬 32° 36′ 25.1154″ ~ 32° 36′ 46.1832″，矿区中心点地理坐标（1980 西安坐标系）：东经 105° 50′ 22.6362″，北纬 32° 36′ 35.6414″。根据 2011 年 1 月由广元市国土资源局朝天区分局出具的《采矿权申请范围核查表》确定了拐点坐标，矿区总占地面积 16.6hm²，矿权面积 0.132km²。

根据《广元海螺水泥有限责任公司杨家湾水泥配料用页岩矿 2019 年度储量年报》（四川冶金地质勘查局六〇四大队，2019 年 12 月），通过本次核实，截至 2019 年 12 月底，在矿区范围内累计查明资源储量(122b)+(333) 877.9 万吨，累计动用资源储量（122b）410.3 万吨，保有资源储量(122b)+(333) 467.6 万吨。

矿山从 2010 年 12 月开始建设，至 2011 年 1 月道路工程完工，施工期两个月。2011 年 1 月正式开采，开采顺序是自上而下按 10m 高一个台阶逐层开采，开采最高至+720m，目前最低开采平台至+645m。2011 年 1 月至 2016 年 4 月开采完成一级平台，高程+670m~+665m，2016 年 5 月至 2019 年 2 月开采完成二级平台，高程+660m~+655m，2019 年 2 月至今正在进行三级平台的开采，高程+650m~+645m。

根据建设单位提供的资料，本项目自开采以来一直未办理环评手续。根据《四川省人民政府办公厅关于印发四川省清理整顿环保违法违规建设项目工作方案的通知》（川办发【2015】90 号），2015 年 1 月 1 日以前已建成运营的未批先建项目，对符合产业政策及相关规划、污染物达标排放、重点污染物排放符合总量控制要求且环境风险可控的环保违法违规建设项目，按现行审批权限限期补办环评手续。本项目于 2015 年 1 月 1 日前建设完成并投入运营，项目符合产业政策及相关规划，在通过整改后污染物能够达标排放、重点污染物排放符合总量控制要求且环境风险可控，应限期补办环评手续。

因此，为完善环保手续，根据《中华人民共和国环境影响评价法》、国务院第 253 号令《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目环境影响评价分类管理名录》的

规定，为使该项目对区域环境的影响降到最小，广元海螺水泥有限责任公司委托我单位对本项目进行环境影响评价工作，**本项目属于补评。**

2、项目特点

根据建设单位提供的资料和现场调研，该项目具有以下特点：

(1) 杨家湾页岩矿矿区范围 0.132km^2 ，根据开发利用方案，矿区采取露天开采的开采方式。

(2) 矿山建成至今已运行 8 年，根据《广元海螺水泥有限责任公司杨家湾水泥配料用页岩矿 2019 年度储量年报》(四川冶金地质勘查局六〇四大队, 2019 年 12 月)，通过本次核实，截至 2019 年 12 月底，在矿区范围内累计查明资源储量(122b)+(333) 877.9 万吨，累计动用资源储量 (122b) 410.3 万吨,保有资源储量(122b)+(333) 467.6 万吨。因此，按照 44 万 t/a 的页岩矿的开采能力，回采率按照 90% 计，剩余 9.5 年的服务年限。

(3) 自矿山开采以来，矿山开采方式采用露天开采方式，开拓方式以机械挖掘开采为主，年开采量 44 万吨/年。

(4) 杨家湾页岩矿矿区周围均无矿权设置，不存在矿权纠纷问题，评价区内无自然保护区、风景名胜区、集中饮用水水源保护区和文物古迹保护单位等敏感区。

(5) 项目位于广元市朝天区，根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》(办水保[2013]188 号)，朝天区为国家级水土流失重点预防区。

3、环境影响评价过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》及《建设项目环境保护管理条例》等有关法律、法规的规定，广元海螺水泥有限责任公司杨家湾页岩矿开采项目需进行环境影响评价。

2019 年 11 月 1 日，建设单位委托我公司承担广元海螺水泥有限责任公司杨家湾页岩矿开采项目的环境影响评价任务。我公司在接受委托后，随即展开了调研工作，收集相关文件，奔赴现场进行实地勘查，通过环境调查和开展专题工作；同时由建设单位组织开展了公众参与调查工作。在上述工作基础上，评价单位依据建设单位提供的有关工程技术文件和公众参与调查材料，本着“客观、公正、全面、规范”的原则，按照环评导则及相关法规的要求，环评课题组经现场踏勘、调研及监测，收

集了项目所在地环境质量现状情况，在工程分析及环境影响预测和征询有关部门及公众意见的基础上，编制完成了本项目环境影响报告书。

本项目环境影响评价工作大体分为三个阶段：第一阶段为准备阶段，主要工作为研究相关技术文件和其他有关文件，进行初步工程分析，开展初步的环境现状调查，对建设项目环境影响识别和评价因子筛选，明确评价重点和环境保护目标，确定工作等级、评价范围和评价标准，制定工作方案。第二阶段为正式工作阶段，其主要工作为进行环境现状调查监测与评价以及工程分析，对各环境要素进行环境影响预测与评价及各专题环境影响分析与评价。第三阶段为报告书编制阶段，其主要工作为汇总、分析第二阶段所得资料和数据，提出环境保护措施及论证、给出建设项目环境影响评价结论，完成环境影响报告书的编制。

我单位依据环境影响评价技术导则的有关技术要求，在认真分析预测的基础上，编制完成了环境影响评价报告书（送审版），现提交上级环境保护主管部门和专家审查。

4、项目相关判定情况

根据分析，该项目相关判定分析情况如下所示：

(1) 本项目不属于中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类、限制类和淘汰类，按照国务院国发[2005]40 号文件《促进产业结构调整暂行规定》，项目属于允许类建设项目。

(2) 矿山开采规模为 44 万 t/a，开采矿种为页岩矿，开采规模符合《关于进一步做好金属非金属矿山整顿工作的通知》（川安监[2014]17 号）文件的要求。

(3) 本项目位于广元市朝天区朝天镇，所在区为四川省矿产资源开采规划的允许开采区，符合《四川省矿产资源总体规划（2016-2020 年）》要求。

(4) 本项目不在生物多样性保护范围和生态红线范围之内，符合《全国生态环境保护“十三五”规划纲要》的规定和要求。

(5) 根据《四川省生态保护红线实施意见》，生态保护红线实施分类管控，按照保护和管理的严格程度，将生态保护红线区划分为一类管控区和二类管控区。本项目不在一类管控区和二类管控区，符合《四川省生态保护红线实施意见》的规定和要求。

5、主要关注的环境问题

本项目运营过程中将产生的废水为径流雨水；废气为粉尘、机械尾气；固废为剥离表土、沉淀池污泥、旱厕污泥、生活垃圾；噪声主要来源于采掘车辆、运输车辆；以及生态破坏等环境问题。项目建设对环境将产生一定的不利影响。

①废水：项目废水为初期雨水，径流雨水收集沉淀后用于降尘，不排放。②废气：粉尘废气通过洒水抑尘、清洗车辆、覆盖堆场等方式处理，排放浓度符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表2中无组织排放监控浓度限值；机械废气经大气扩散后，可减缓环境影响。③噪声：通过清洁生产、山体阻隔、距离衰减等方式减小对敏感点的噪声影响。④固废：剥离表土堆至排土场，待区块开采完毕后回填至采场供矿山复垦使用；生活垃圾按指定地点分类进行收集、堆放，交环卫部门统一处置；沉淀池淤泥定期清理，堆至排土场与表土一同处置。⑤生态：对开采区及排土场进行生态复垦（边开发边复垦）。因此各类污染均可通过相应措施有效防治，对环境的影响不大。

本项目开发过程中的山体滑坡、泥石流等风险因素，在采取合理堆存、固定边坡、加固挡土墙等防范措施后，可将风险事故概率降低到最小，风险可控。

矿山开采完毕后，按照水土保持、矿山地质环境与生态恢复要求对露天采坑进行覆土恢复植被，对场地清理整治，植树造林。通过闭矿期生态恢复方案的实施，项目区破坏的植被可得到恢复补偿，生态环境质量将得到恢复。

6、环评结论

根据所收集资料，依据相关评价技术方法，对本项目各项污染物进行核算。根据核算结果及环境质量现状监测报告，对项目可能产生的环境影响进行评价，并得出如下结论：

项目开采能力为44万t/a，产品为页岩矿，不涉及洗选加工。该项目符合国家产业政策，符合相关规划和四川省生态规划要求，项目产生一定的废水、废气、噪声和固体废物等污染，通过落实相关环保措施后，各种污染物均可得到有效控制，建设单位还需加强环境管理及环境监测制度，总之，本项目对外环境的影响较小，项目建设不会改变当地环境功能，从环保角度评价项目建设可行。

目录

1、建设单位概况及环保履行情况	II
2、项目特点	III
4、项目相关判定情况	IV
1 总则	1
1.1 编制依据	1
1.2 评价目的及原则	3
1.3 评价重点及评价时段	4
1.4 环境影响要素识别及评价因子	5
1.5 评价工作等级	6
1.6 评价范围	10
1.7 评价标准	11
1.8 环境保护目标	12
1.9 产业政策及规划符合性分析	14
2 工程概况	25
2.1 项目基本情况	25
2.2 矿区概况	25
2.3 项目概况、产品方案及产品流向	34
2.4 项目组成及建设内容	34
2.5 主要设备选型	35
2.6 采矿工程	35
2.7 辅助工程	37
2.8 公用工程	38
2.9 主要经济技术指标	38
2.10 工作制度及劳动定员	39
2.11 项目选址、总平面布置及占地	39
2.12 项目已开展的工作及存在的问题	44

3 工程分析	51
3.1 工艺流程及产污环节	51
3.2 污染物产生、处置及达标排放情况	52
3.3 清洁生产全过程污染控制分析	61
4 建设项目区域环境概况.....	64
4.1 地理位置及交通运输	64
4.2 地形、地貌、地质	64
4.3 水文特征	65
4.4 气象特征	66
4.5 植被及生物多样性	67
4.6 矿产资源	67
5 生态环境现状评价及影响分析.....	69
5.1 区域生态功能定位	69
5.2 生态环境现状调查与评价	70
5.3 生态环境影响分析	77
5.4 矿山闭矿期生态影响分析	78
5.5 景观环境影响分析	79
5.6 生态保护措施	81
5.7 生态管理与监测	86
6 地表水环境质量现状及影响评价	89
6.1 地表水环境质量现状监测与评价	89
6.2 地表水环境影响分析	94
7 大气环境质量现状及影响评价	95
7.1 环境空气质量现状监测与评价	95
7.2 大气环境影响预测与评价	96
8 声环境质量现状及影响评价	101
8.1 声环境质量现状监测与评价	101

8.2 声环境影响预测与评价	102
9 固体废物环境影响评价	105
10 地下水环境质量现状及影响评价	106
10.1 地下水环境质量现状监测与评价	106
10.2 地下水环境影响预测与评价	108
11 环境管理与环境监测计划	109
11.1 环境管理	109
11.2 环境监测计划	111
11.3 环境保护验收清单	112
11.4 污染物排放清单	112
11.5 闭矿期生态恢复验收要求	113
11.6 污染物排放的环境管理计划	113
12 环境风险分析	117
12.1 风险评价的目的	117
12.2 环境风险识别	117
12.3 风险评价等级及评价范围	117
12.4 风险源项分析	117
12.5 风险防范措施	118
12.6 应急预案	121
12.7 小结	122
13 水土保持分析	124
13.1 项目区域水土流失现状	124
13.2 水土流失预测	124
13.3 水土流失危害	125
13.4 水土保持措施	126
13.1 水土保持结论与建议	129
14 污染物总量控制分析	131

14.1 污染物达标排放	131
14.2 总量控制	131
15 环境经济损益分析	133
15.1 环境保护工程投资分析	133
15.2 环境经济损益分析及评价	133
16 污染防治措施及可行性论证	135
16.1 废气污染防治措施可行性分析	135
16.2 废水污染防治措施可行性分析	136
16.3 噪声污染防治措施可行性分析	136
16.4 固体废弃物污染防治措施可行性分析	137
17 结论与建议	139
17.1 项目概况及主要建设内容结论	139
17.2 产业政策符合性结论	139
17.3 项目环保设施及整改后环境影响结论	139
17.4 生态环境影响评价结论	140
17.5 环境风险结论	140
17.6 环境经济损益分析结论	140
17.7 公众参与结论	140
17.8 总结论	140
17.9 要求与建议	141

附图：

- 附图1 项目地理位置图
- 附图2 本项目评价范围图
- 附图3 监测布点图
- 附图4 外环境关系图
- 附图5 平面布置图
- 附图6 生态红线图
- 附图7 水系图
- 附图8 开采终了平面图
- 附图9 开采终了剖面图
- 附图10 剑门蜀道总体规划图
- 附图11 饮用水源保护区范围图
- 附图12 土壤侵蚀图
- 附图13 植被分布图
- 附图14 土地利用现状图

附件：

- 附件1 环境影响评价委托书
- 附件2 企业投资项目备案通知书
- 附件3 广元海螺水泥有限责任公司采矿许可证
- 附件4 广元海螺水泥有限责任公司营业执照；
- 附件5 监测报告；
- 附件6 广元市朝天区关于本项目是否占用湿地自然保护区有关问题的复函
- 附件7 《四川省人民政府办公厅关于城镇集中式饮用水水源地保护区划定方案的通知》（川办函[2010]26号）

1 总则

1.1 编制依据

1.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2014 年修订，2015 年 1 月 1 日施行；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2015 年月修正，2016 年 1 月施行）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修正）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 28 施行）；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》（2020 年 1 月 1 日施行，2019 年 8 月 26 日修正版）；
- (7) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012 年 7 月 1 日执行，2012 年修正）；
- (8) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日施行）；
- (9) 《中华人民共和国水法》（2016 年 7 月修订）；
- (10) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月修订，2011 年 3 月施行）；
- (11) 《中华人民共和国节约能源法》（2016 年 7 月施行）；
- (12) 《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年 8 月施行）；
- (13) 《中华人民共和国安全生产法》（2014 年 12 月施行）；
- (14) 《中华人民共和国矿山安全法》（1993 年 5 月施行，2008 年 8 月修正）；
- (15) 《中华人民共和国野生动物保护法》（1988 年施行，2018 年 10 月修正）；
- (16) 《中华人民共和国野生植物保护条例》（2017 年 1 月 1 日施行）；
- (17) 《建设项目环境保护管理条例》（2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (18) 《土地复垦条例》（2013 年 3 月施行）；
- (19) 《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》，国发〔2005〕28 号，（2005.8.）；
- (20) 《国务院办公厅关于进一步加强矿山安全生产工作的紧急通知》（国发明电〔2008〕35 号）；《国务院办公厅关于加强环境监管执法的通知》（国办发〔2014〕56 号）；

1.1.2 相关法规、规章、条例文件

- (1) 《产业结构调整指导目录》（国家发展和改革委员会第 21 号令，2013 年

本);

(2)《建设项目环境影响评价分类管理名录》(2017年6月29日环境保护部令第44号公布 根据2018年4月28日公布的《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》修正);

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

(4)《环境保护公众参与办法》(2015年9月施行);

(5)《土壤污染防治行动计划》(国发2016年31号);

(6)《水污染防治行动计划》(国发2015年17号);

(7)《大气污染防治行动计划》(国发2013年37号);

(8)《全国生态保护“十三五”规划纲要》(环生态[2016]151号);

(9)《环境保护部审批环境影响评价文件的建设项目目录(2019年本)》;

(10)《建设项目环境影响评价文件分级审批规定》(中华人民共和国环境保护部第5号,2009年3月1日起实施);

(11)《关于印发突发环境事件应急预案管理暂行办法的通知》(环发[2010]113号);

(12)《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);

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

(14)《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》(1999.2.4,国土资源部国土资发[1999]36号);

(15)《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》(2004.9.30,国土资源部,国土资发[2004]208号);

(16)《财政部国土资源部环保总局关于逐步建立矿山环境治理和生态恢复责任机制的指导意见》(财建[2006]215号);

(17)《关于加快建设绿色矿山的实施意见》国土资规(2017)4号;

(18)《环境影响评价公众参与办法》(生态环境保护部令,第4号,2019年1月);

1.1.3 技术规范

- (1) 《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 2.3-18);
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》(HJ 2.4-2009);
- (5) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016);
- (6) 《环境影响评价技术导则—土壤环境》(HJ964-2018);
- (7) 《环境影响评价技术导则—生态影响》(HJ19-2011);
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ 169-2018);
- (9) 《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》(环发 [2005]109 号);
- (10) 《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ 651-2013)

1.1.4 项目文件

- (1) 委托书
- (2) 杨家湾页岩矿采矿许可证;
- (3) 广元海螺水泥有限责任公司营业执照;
- (4) 广元海螺水泥有限责任公司杨家湾页岩矿安全生产许可证;
- (5) 广元市朝天区环境保护局出具的《广元市朝天区环境保护局关于杨家湾水泥配料用页岩矿开采工程执行环保标准的通知》;
- (6) 监测报告;
- (7) 项目有关的其他资料。

1.2 评价目的及原则

1.2.1 评价目的

环境影响评价作为建设项目环境保护管理的一项制度,根本目的是贯彻“保护环境”的基本国策,认真执行“以防为主,防治结合”的环境管理方针。根据《中华人民共和国环境保护法》及《中华人民共和国环境影响评价法》规定,为加强建设项目环境保护管理,严格控制新污染,保护和改善环境,一切新建、扩建和技改工程都需开展环境影响评价工作。

本项目的评价目的是对项目实施后可能造成的环境影响进行分析、预测和评估,提出预防和减轻不良环境影响的对策和措施,从环保角度论述项目建设的环境可行

性，为主管部门决策、项目设计和环境管理提供科学依据。

1.2.2 评价原则

根据项目的特点，本次评价工作原则如下：

（1）依法评价原则

环境影响评价过程中应贯彻执行我国环境保护相关的法律法规、标准、政策，分析建设项目与环境保护政策、资源能源利用政策、国家产业政策技术政策等有关政策及相关规划的相符性，并关注国家或地方在法律法规、标准、政策、规划及相关主体功能区划等方面的新动向。

（2）早期介入原则

环境影响评价应尽早介入工程前期工作中，重点关注选址（或选线）、工艺路线（或施工方案）的环境可行性。

（3）完整性原则

根据建设项目的工程内容及其特征，对工程内容、影响时段、影响因子和作用因子进行分析、评价，突出环境影响评价的重点。

（4）广泛参与原则

环境影响评价应广泛吸收相关学科和行业的专家、有关单位和个人及当地环境保护管理部门的意见。

1.3 评价重点及评价时段

1.3.1 评价重点

根据本项目的工程特点、排污特征以及所处环境的敏感程度，评价工作重点为：

- ①矿山营运期生态环境的影响及生态保护措施的可行性分析；
- ②矿山开采产生的固体污染物对环境的影响及污染治理措施的可行性分析；
- ③矿山营运期间的矿区作业产生的粉尘、噪声及废水对周边环境影响及对应防治措施的可行性分析。
- ④矿山服务期满后复垦生态恢复分析。

1.3.2 评价时段

矿山开采项目评价时段分为施工期、运营期和矿山服务期满。项目施工期工程内容少，施工期短。因此本项目评价以运营期和服务期满评价为主。

1.4 环境影响要素识别及评价因子

1.4.1 环境影响要素识别

根据本项目的工程特点和项目所在区域的环境特征，以及项目环境影响的性质与影响程度，对项目的环境影响进行了识别，识别过程见表 1-1。

表 1-1 本项目环境影响要素识别

阶段		施工期			营运期						
环境要素		占地	基础工程	材料运输	产品生产	产品运输	废水排放	废气排放	废渣堆存	事故风险	补偿绿化
自然资源	植被生态	★			★			★	★	▲	☆
	自然景观	★			★				★		☆
	地表水体						★			▲	☆
居民生活质量	空气质量		▲	▲				★		▲	☆
	地表水质		▲				★			▲	☆
	声学环境		▲	▲		★					☆
	居住条件									▲	☆
	经济收入				☆						

说明：★/☆表示长期不利影响/有利影响 ▲/△表示短期不利影响/有利影响

由表可知：

- ①施工期会对区域空气环境、水环境和声环境质量、地表植被产生短期影响。
- ②营运期产生的废气、废水的排放会对区域气环境、水环境产生一定的不利影响。
- ③项目占地、施工和运营会对区域生态环境造成一定不利影响。
- ④若发生事故风险会对水环境、气环境、生态环境、附近村民居住条件产生短期不利影响。

1.4.2 评价因子

根据项目所在地环境特征，结合项目排污特点和环境影响识别结果，确定本项目主要环境现状调查及预测因子，详见表 1-2。

表 1-2 建设项目评价因子一览表

序号	项目	评价要素		评价因子
1	污染源分析	废水		COD、BOD ₅ 、NH ₃ -N、SS、石油类
		废气		TSP、CO、NO _x
		噪声		等效 A 声级 (LAeq)
		固体废物		生活垃圾、表土、沉淀池污泥、旱厕粪便等
		环境风险		山体滑坡、泥石流等
2	环境质量现状及影响评价	环境空气	现状调查	TSP、SO ₂ 、NO ₂ 、PM _{2.5} 、PM ₁₀ 、CO、O ₃
			影响评价	TSP、CO、NO _x
		地表水	现状调查	pH 值、氨氮、SS、BOD ₅ 、COD _{Cr} 、石油类
		地下水	影响评价	初期雨水对周边环境的影响
			现状调查	pH、总硬度、耗氧量、氨氮、铁、铝
				影响评价
		声环境	现状调查	等效连续 A 声级 (LAeq)
			影响评价	场界噪声及敏感点处噪声 (LAeq)
		生态环境	现状调查	土地利用类型、植被类型、生态系统类型、物种
影响评价	土地利用、植被、生态系统、物种、景观			
3	环境风险	现状调查		排土场下游 1km
		影响评价		排土场对下游居民、生态、水体的影响分析-

1.5 评价工作等级

1.5.1 大气环境

根据《环境影响评价技术导则大气环境》(HJ 2.2-2018) 中大气环境影响评价工作等级划分原则的规定, 评价等级分级依据为主要污染物最大地面浓度占标率 P_i 和相应污染物的地面浓度达标准限制 10% 时所对应当最远距离 $D_{10\%}$, 其中 P_i 定义为:

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

式中:

P_i ——第 i 个污染物的最大地面浓度占标率， %；

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

C_{0i} ——第 i 个污染物的环境空气质量标准， mg/m^3 。

表 1-3 空气环境影响评价等级划分依据

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

本项目主要大气污染为粉尘（TSP），采用《环境影响评价技术导则大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模式计算，采区、运输道路无组织排放粉尘最大浓度占标率 $P_{maxTSP}=4.99\%$ ，排土场无组织排放粉尘最大浓度占标率 $P_{max}=0.29\%$ ，污染物最大地面浓度占标率 $10\% \geq P_{max} \geq 1\%$ 。根据《环境影响评价技术导则-大气环境》（2.2-2018）分级判据（见表 1-3），判定本项目大气环境评价工作等级为二级。预测参数见表 1-4。

表 1-4 估算模型参数表

参数		取值
城市农村/选项	城市/农村	城市
	人口数(城市人口数)	/
最高环境温度		39℃
最低环境温度		6℃
土地利用类型		建设用地
区域湿度条件		湿润区
是否考虑地形	考虑地形	否
	地形数据分辨率/m	/
是否考虑海岸线熏烟	考虑海岸线熏烟	否
	岸线距离/km	/
	岸线方向/°	/

1.5.2 地表水环境

根据《环境影响评价技术导则—地表水环境》（HJ-2018）的规定，对地表水评价等级的划分是依据污水水质的复杂程度、污水的排放量及受纳水体的实际环境功能特征而划分的。

本项目废水主要为地表径流雨水和生活废水。径流雨水通过收集处理后部分用于降尘，不排放。矿区生活废水经新建旱厕收集后，用于周边农田施肥，不排放。因此，本项目营运过程中无废水排放。地表水环境影响评价的工作等级低于三级，因此本环评对地表水评价不设评价等级，在地表水环境影响分析时，仅对项目废水

处理方式、废水达标排放可靠性及合理性进行分析。

1.5.3 地下水环境

根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)中附录 A 确定本项目所属地下水环境影响类别如下：

表 1-1 附录 A (规范附录) 地下水环境影响评价行业分类表

行业类别	报告书	报告表	地下水环境影响评价项目类别	
			报告书	报告表
54、土砂石开采	年采 10 万立方米及以上； 海砂开采工程； 涉及环境敏感区的	其他	IV类	IV类

本项目属于IV类项目，项目周边居民饮用水均为市政供水，无地下水取水口，根据《环境影响评价技术导则—地下水环境》(HJ610-2016)，**本项目不需开展地下水环境影响评价。**

1.5.4 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4—2009)，声环境影响评价工作的分级是依据建设项目所在区域的声环境功能区类别、建设项目建设前后所在区域的声环境质量变化程度及受建设项目影响人口的数量，具体见下表：

表 1-2 声环境影响评价等级划分依据

序号	评价工作等级	判定依据
1	一级	GB3096 规定的 0 类声环境功能区，以及对噪声有特别限制要求的保护区等敏感目标，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 5dB (A) 以上 (不含 5 dB (A))，或受影响人口数量显著增多
2	二级	GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3 dB (A) ~5 dB (A) (含 5 dB (A))，或受噪声影响人口数量增加较多
3	三级	GB3096 规定的 3 类、4 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量在 3 dB (A) 以下 (不含 3 dB (A))，且受影响人口数量变化不大

本项目评价区域为《声环境质量标准》(GB3096-2008)中 2 类标准区域，本工程的噪声主要为采矿过程中的设备噪声，经隔声降噪及距离衰减后，上述噪声对环境敏感点的影响不大；项目建设前后评价区敏感目标噪声级增高量在 3dB (A) 以内、且场界外声学环境受影响人口很少，本项目噪声评价等级情况见下表：

表 1-3 本项目噪声评价等级参数

名称	环境功能区	敏感点噪声变化量	受影响人数	评价等级
本项目	2 类	3dB (A) 以内	很少	二级

因此，本项目声环境评价等级为二级。

1.5.5 生态环境

本项目露天采场、排土场及矿区道路等总占地面积 16.96hm²，0.1696km² 远小于 2km²，该区域内没有风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等，项目建设后对当地的生物量和物种多样性基本不产生影响。根据《四川省水土保持规划（2015~2030）》，本项目所在区域属于水土保持重点防治区，属于重点生态敏感区，本项目影响区域内涉及嘉陵江市级湿地自然保护区，属于特殊生态敏感区，根据《环境影响评价技术导则生态影响》（HJ19-2011）的要求，本项目生态评价等级为一级（生态评价等级划定参数见表 1-4）。

表 1-4 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

表 1-5 本项目评价等级参数

名称	影响区域生态敏感性	工程占地范围	评价等级
本项目	特殊生态敏感区	0.1696km ²	一级级

综上所述，本项目生态环境评价等级确定为一级。

1.5.6 土壤

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境》（HJ 964—2018），土壤环境影响评价工作的分级是依据建设项目所在区域的土壤敏感程度及项目类型，本项目矿区土壤敏感程度为不敏感，项目类别为 III 类项目，因此，本项目不开展土壤评价。

1.5.7 环境风险

本项目开采的矿种为页岩矿。根据矿山开采方式，本项目在页岩矿开采中的主要危险及有害因素有：爆破材料爆炸等，不构成重大危险源。本项目矿区范围也不属于环境敏感区，最终确定环境风险评价工作等级为二级。

表 1-6 环境风险评价工作等级划分

类别	建设项目情况	建设项目所涉及物质的危险性质和危险程度			
		剧毒危险性	一般毒性	可燃、易燃	爆炸危险性
划分依据	重大危险源	—	二	—	—
	非重大危险源	二	二	二	二
	环境敏感地区	—	—	—	—

综上所述，本次环评中大气环境、水环境、声环境和生态环境影响评价工作等级详见下表：

表 1-7 本项目评价工作等级汇总表

类别	大气	地表水	地下水	声	生态	风险
评价等级	三级	三级	不开展	二级	三级	二级

1.6 评价范围

根据各环境要素评价等级，结合导则要求和本项目排污特点，评价范围如下：

(1) 大气环境评价范围

以排土场及露采场几何中心为基准，边长为 5km 的矩形区域。

(2) 地表水环境评价范围

工程所在的地表水体为矿区中部的排洪沟（属Ⅲ类水域），排洪沟流经矿区后最终汇入嘉陵江，评价河段内无生活饮用水集中取水口。本项目无废水排放。地表水评价范围为排洪沟在本项目上游 200m 至下游 2km 的河段。

(3) 声环境评价范围

矿区边界以外 200m 区域及运输道路红线 200m 范围内。

(4) 生态环境评价范围

杨家湾页岩矿开采主要为露天开采，地表生态影响主要在开采场地、运输道路等工程占地处，生态直接影响区约 16300m²，间接影响区为矿区开采影响区域。

根据《环境影响评价技术导则——生态环境》（HJ19-2011），生态评价范围应以项目所在区域所涉及的完整的水文单元、生态单元等为参照边界。项目矿山西侧为

王家梁、东侧为山沟及耕地，北侧及南侧为林地、耕地。因此，项目评价范围边界确定为：西侧、东侧、南侧、西侧以矿山边界外延 300m。由此，杨家湾页岩矿生态评价范围大约为 1.584km²。

表 1-8 各要素评价范围汇总表

类别	大气环境	地表水环境	声环境	生态环境
评价范围	排土场及露采场几何中心为基准 2.5km 为半径的圆形区域	矿区中部排洪沟上游 200m 至下游 2km 的河段	矿区边界以外 200m 区域	以矿山边界外延 300m 为评价边界，同时参考山脊、沟谷等地形条件，确定生态评价范围大约为 1.584km ²

1.7 评价标准

1.7.1 环境质量标准

(1) 执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准，见下表：

表 1-9 环境空气质量标准限值

污染物	浓度限值 (ug/m ³)		备注
	24 平均	1 小时平均	
二氧化硫 (SO ₂)	150	500	《环境空气质量标准》 (GB3095-2012) 二级标准
二氧化氮 (NO ₂)	80	200	
可吸入颗粒物 (PM ₁₀)	150	/	
TSP	300	/	

(2) 地表水环境质量标准执行《地表水环境质量标准》(GB3838—2002) 的 III 类水域标准，见下表：

表 1-10 地表水质量标准限值 单位：mg/L

项目	pH	氨氮	COD	溶解氧	SS	砷	硫化物
标准值	6~9	≤1.0 mg/L	≤20 mg/L	≥5mg/L	/	≤0.05 mg/L	≤0.2 mg/L

(3) 区域声环境执行《声环境质量标准》(GB3096—2008) 的 2 类标准，见下表：

表 1-14 声环境质量标准限值

类别	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)
2 类	60	50

1.7.2 污染物排放标准

(1) 废气：项目施工期扬尘排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 中无组织排放监控浓度限值，项目运营期废气执行《大气污染

物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准, 详见下表。

表 1-15 大气污染物综合排放标准

项目	单位	无组织排放监控浓度限值(周围浓度最高点)
颗粒物	mg/Nm ³	1.0

(2) 废水执行《污水综合排放标准》(GB8978—1996)中一级标准, 见下表:

表 1-16 生活污水排放标准 单位:mg/L

项目	pH	COD	BOD ₅	NH ₃ -N	SS	石油类
《污水综合排放标准》(GB8978—1996)	6~9	100	20	15	70	5

(3) 施工期场界噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)中的相关限值, 适用于建设项目的施工期, 见下表:

表 1-17 建筑施工场界环境噪声排放标准

时段	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)
施工期	70	55

运营期执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准, 具体标准见下表:

表 1-18 工业企业厂界环境噪声排放标准

时段	昼间/dB(A)	夜间/dB(A)
运营期	60	50

(4) 固体废物: 项目运营期露天开采产生的废石, 属一般工业固体废物, 排入废石堆场堆存。固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18599—2001)中的规定标准。危险废物贮存执行《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)。

1.8 环境保护目标

1、矿区及周围外环境情况

根据现场调查, 本项目评价范围内地面为浅丘、低山, 除了分布有林木植被及少量农作物。根据现场勘查, 矿区北侧 260m 为石门子河; 东北侧 350m 为双河村居民, 与本项目的高差为 100m, 其供水为市政供水, 无地下水取水口; 东北侧 550m 为大巴口观音寺; 西南侧 380m 有散居农户, 与本项目的高差为 80m, 其供水为市政供水, 无地下水取水口; 西侧、东侧、南侧分布有农田。此外, 项目周围区域无

其他工业企业及工业污染源。

2、排土场及周围外环境情况

根据现场勘查，排土场北侧 260m 为石门子河；东北侧 510m 为双河村居民，与排土场的高差为 100m，其供水为市政供水，无地下水取水口；东北侧 680m 为大巴口观音寺；西南侧 580m 有散居农户，与本项目的高差为 80m，其供水为市政供水，无地下水取水口；西侧、东侧、南侧分布有农田。

3、项目进场道路及周围外环境情况

根据现场勘查，本项目进场道路沿途经过双河村，道路与双河村居民的最近距离约 40m。进场道路起点东北侧 300m 处为大巴口观音寺。

流经本项目区域的地表水为排洪沟，排洪沟属季节性冲沟，主要功能为农灌，下游无居民取水口。本项目废水不外排，且不涉及饮用水源保护区。

同时，根据现场勘查，本项目占地范围不涉及自然保护区、风景名胜区、饮用水源保护区、生态红线等生态敏感区，与本项目最近的四川嘉陵江源市级湿地自然保护区位于项目北侧，保护区边界与本项目的距离为 200m，且广元市朝天区林业局已出具了本项目不在保护区范围内的文件（见附件）。

项目外环境关系详见附图。

2、环境保护目标

（1）生态环境

土壤侵蚀强度保持不变或略有降低；施工过程中尽量减少植被破坏，在施工完成后对临时占地的宜林宜草地进行绿化；建设期对陆生生态系统和水生生态系统的扰动和破坏降低至最低，项目所在区域的自然生态环境质量不会因工程建设而衰退，保持良好的生态环境质量。

（2）地表水环境

保护工程所在地的地表水环境。不因工程的建设而使地表水水域功能发生改变，排洪沟原有水域功能，不降低其水质质量。

（3）地下水环境

保护工程所在地的地下水环境。不因工程的建设而降低地下水环境质量；不因矿山的开采使当地水资源利用情况发生改变。

（4）环境空气

保护工程所在地的环境空气。加强施工场地降尘防尘措施，环境空气质量维持现状，使施工区和周边环境的环境空气质量满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）修改单 2 类区标准。

(5) 声环境

保护工程所在地的声环境质量。工程建设期及运行期周围声环境不受明显影响，建设期执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间 70dB（A），夜间 55dB（A）。运行期厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）中 1 类标准，即昼间 55dB（A），夜间 45dB（A），区域声环境无较大改变。

表 1-19 项目周围主要环境敏感保护目标

保护要素	名称	方位	最近距离(m)			备注
			矿区边界	排土场边界	道路边界	
环境空气、声环境	矿区范围内					
	农户	东北	350（高差100m）	510（高差100m）	40（高差10m）	70户240人，市政供水
		西南	380（高差80m）	580（高差80m）	/	80户280人，市政供水
观音寺	东北	550（高差120m）	680（高差120m）	300（高差40m）	/	
地表水	排洪沟	矿区边界旁	紧邻	紧邻	/	/
	石门子河	北	260	260	/	/
生态环境	矿区及周围地区生态环境（植被、水土流失、地质灾害等）					
社会环境	区域农户生活用水、农业用水、农田及灌溉设施（地下水、穿过矿区的排洪沟）					

1.9 产业政策及规划符合性分析

本项目为页岩矿开采项目，不涉及原矿洗选等加工。对照《产业结构调整指导目录（2013 年修正本）》可知，本项目页岩矿不属于产业结构调整目录中鼓励类、限制类和淘汰类，项目符合国家现行产业政策。

同时，本项目于 2019 年 12 月 4 日在朝天区发展和改革局进行了项目备案，备案号为（川投资备【2019-510812-10-03-413194】FGQB-0139 号），因此，项目是符合产业政策。

1.9.1 与《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发 [2005]109 号）的符合性

根据《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发[2005]109 号），结合本项目的具体情况，分析如下：

表 1-20 本项目与环发[2005]109 号符合性分析

序号	环发[2005]109 号	本项目情况	结论
1	矿产资源的开发应贯彻“污染防治与生态环境保护并重，生态环境保护与生态环境建设并举；以及预防为主、防治结合、过程控制、综合治理”的指导方针。	本项目为露天开采，在开采完毕后对工业广场逐步进行迹地恢复，在开采过程中加强边坡防护，防止水土流失。	符合
2	矿产资源的开发应推行循环经济的“污染物减量、资源再利用和循环利用”的技术原则。	本项目生活废水经旱厕收集后用于周边农田施肥，废石外运水泥厂制砖，合理利用	符合
3	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。	本项目不在上述禁止范围内	符合
4	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。	本项目位于农村山顶区域，开采方式为露天开采，直观可视范围内无铁路、国道、省道。	符合
5	禁止在地质灾害危险区开采矿产资源	本项目地不属于地质灾害危险区	符合
6	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。	本项目矿山采取露天开采，对生态影响较小	符合
7	矿产资源开发设计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。	本项目采取人力+机械提升运输，废物产生量较少整体来说对生态环境影响较小。	符合
8	对矿山基建产生的表土、底土和岩石等应分类堆放、分类管理和充分利用。	本项目对于矿山基建产生表土集中堆放，后期绿化覆土；对于底土和岩石，分类收集后作为基础建筑材料进行利用	符合
9	鼓励奖矿坑水优先利用为生产用水，作为辅助水源加以利用。	本项目废水用于周边农田施肥，不外排	符合
10	宜采用安装除尘装置，湿式作业，个体防护等措施，防治凿岩、铲装、运输等采矿作业中的粉尘污染。	本项目钻孔采用湿式打眼	符合
11	对采矿活动所产生的固体废物，应使用专用场	本项目整改后设废石堆场，并进	符合

序号	环发[2005]109号	本项目情况	结论
	所堆放,并采取有效措施防止二次环境污染及诱发次生地质灾害。	行喷淋洒水降尘	
12	推广利用采矿固体废物加工生产建筑材料及制品技术,如生产铺路材料、制砖等	本项目产生的废石外运至水泥厂作为原料	符合
13	矿山生产过程中应采取种植植物和覆盖等复垦措施,对露天坑、废石场、尾矿库、矸石山等永久性坡面进行稳定化处理,防止水土流失和滑坡。	本次评价要求矿山开采后期制定生态恢复计划,加强废石场的防护。	符合
14	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。	本次评价要求矿山生态恢复结合区域景观、植被现状,优化景观设计,植被恢复物种选择与区域环境相协调。	符合

通过以上分析,本项目满足《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》(环发[2005]109号)中的相关要求。

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

根据《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ 651-2013),结合本项目的具体情况,分析如下:

表 1-21 本项目与 HJ651-2013 符合性分析

序号	HJ 651-2013	本项目情况	结论
1	禁止在依法划定的自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水水源保护区、文物古迹所在地、地质遗迹保护区、基本农田保护区等重要生态保护地以及其他法律法规规定的禁采区域内采矿。禁止在重要道路、航道两侧及重要生态环境敏感目标可视范围内进行对景观破坏明显的露天开采。	本项目矿区不在禁止范围,项目未在重要道路、航道两侧及重要生态环境敏感目标可视范围内进行对景观破坏明显的露天开采。	符合
2	矿产资源开发活动应符合国家和区域主体功能区规划、生态功能区划、生态环境保护规划的要求,采取有效预防和保护措施,避免或减轻矿产资源开发活动造成的生态破坏和环境污染。	本项目符合全国生态功能区划和四川省生态保护红线实施意见的规定和要求	符合
3	坚持“预防为主、防治结合、过程控制”的原则,将矿山生态环境保护与恢复治理贯穿矿产资源开采的全过程。	本项目矿山开发利用方案的编制贯穿“预防为主、防治结合、过程控制”的原则	符合
4	采矿产生的固体废物,应在专用场所堆放,并采取措施防止二次污染。	本项目设置1个废石场,并修建相应的截排水沟、挡渣墙等	符合

序号	HJ 651-2013	本项目情况	结论
5	矿山开采前应在矿区范围及各种采矿活动的可能影响区进行生物多样性现状调查。	本项目对矿区进行了生物多样性调查	符合

通过分析可知，本项目满足《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651-2013）中的相关要求。

1.9.3 与《全国生态环境保护纲要》符合性分析

本项目属页岩开采，属于矿产资源开发项目。《全国生态环境保护纲要》对矿产资源开发利用的生态环境保护提出了明确要求：“严禁在生态功能保护区、自然保护区、风景名胜区、森林公园内采矿。严禁在崩塌滑坡危险区、泥石流易发区和易导致自然景观破坏的区域采石、采砂、取土。矿产资源开发利用必须严格规划管理，开发应选取有利于生态环境保护的工期、区域和方式，把开发活动对生态环境的破坏减少到最低限度。矿产资源开发必须防止次生地质灾害的发生。在沿江、沿河、沿湖、沿库、沿海地区开采矿产资源，必须落实生态环境保护措施，尽量避免和减少对生态环境的破坏。已造成破坏的，开发者必须限期恢复，已停止采矿或关闭的矿山、坑口，必须及时做好土地复垦。”

本项目矿区划定范围与实际开采范围不在划定的生态功能保护区，自然保护区、风景名胜区、森林公园等，矿区内无有价值的自然景观，同时采取先剥后采、水平台阶式开采等有利于生态环境保护的工艺，闭矿后也将及时进行土地复垦。因此，本项目的建设符合《全国生态环境保护纲要》对矿产资源开发利用的生态环境保护要求。

1.9.4 与《关于进一步做好金属非金属矿山整顿工作的通知》符合性分析

该通知规定：“到 2015 年底，无证开采等非法违法行为得到有效制止，不符合产业政策、安全保障能力低下的小型矿山得到依法整顿关闭，浪费破坏矿产资源、严重污染环境等行为得到有效遏制，小型矿山数量有较大幅度减少，安全基础工作进一步加强，矿山安全生产条件进一步改善，矿山规模化、机械化、标准化、信息化、科学化水平进一步提高，生产安全事故持续下降，较大、重大事故得到有效遏制，努力杜绝特别重大事故。”

本项目已办理采矿许可证，且符合产业政策，不属于该通知中需整顿的矿山。

1.9.5 规划符合性分析

本项目已取得广元市国土资源局出具的《采矿许可证》(C51080002011017130105222),有效期为2011年1月25日~2021年1月25日。同时,根据建设单位提供的资料,建设单位与广元自然资源局朝天区分局签署了用地协议,目前,用地手续正在办理中,预计于2020年2月28日前完成。

综上所述,项目用地为矿山用地,符合于朝天区整体规划相符。

1.9.6 “三线一单”符合性分析

1、环境质量底线

根据对工程所在区域环境质量现状的调查和监测,工程所在区域环境质量情况如下:

(1) 环境空气质量底线

根据《长江经济带战略环境评价四川省广元市“三线一单”编制报告》中的内容根据现有广元市2016年大气污染物排放清单,以 $PM_{2.5}$ 底线目标为约束,确定分阶段的主要大气污染物的允许排放量。2016年广元 $PM_{2.5}$ 浓度已达到国家空气质量二级标准,根据空气质量反退化原则,广元市各阶段的大气污染物允许排放量即为现状排放量。针对已达标城市,需进一步深化工业污染治理、强化扬尘污染治理、加强移动源污染防治等措施实现空气质量持续稳定达标。

根据环境空气现状监测,项目区域环境空气质量能够满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准。拟建项目产生的废气经建设单位采取的相应措施处理后不会对大气环境造成影响。

(2) 声环境质量底线

项目所在区域声环境均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中2类区标准。项目建成后设备噪声经建设单位采取的相应的降噪措施后可实现达标排放,不会对场界外声环境造成明显影响。

(3) 水环境质量底线

根据《长江经济带战略环境评价四川省广元市“三线一单”编制报告》中的内容,广元市人民政府对本行政区水环境质量负总责,要严守环境质量底线,按照水环境质量“只能更好、不能变坏”的原则,加强组织领导,采取有效措施,确保实现以下目标:2020-2035年,长江流域水质优良(达到或优于III类)比例

保持 100%，完成国家及四川省规定的城市建成区黑臭水体治理目标，县级及以上城市集中式饮用水水源水质达到或优于Ⅲ类比例达到 100%。

项目运营期不涉及生产废水排放。生活污水经旱厕处理后用于周边农作物施肥，不外排。因此，本项目不会改变周边地表水体的环境质量。

综上所述，本项目与区域环境质量底线相符。

2、生态红线

根据《长江经济带战略环境评价四川省广元市“三线一单”编制报告》中的内容，广元市境内划定的生态保护红线总面积为 2088.5 平方公里，占广元市国土面积的 12.8%，涵盖了水源涵养、生物多样性维护、水土保持功能极重要区以及水土流失极敏感区，还包括米仓山国家级自然保护区、唐家河国家级自然保护区、水磨沟省级自然保护区、汉王山东河湿地省级自然保护区、东阳沟省级自然保护区、毛寨省级自然保护区、翠云廊古柏省级自然保护区、四川九龙山省级自然保护区、剑门蜀道国家级风景名胜区、白龙湖国家级风景名胜区、米仓山大峡谷国家级风景名胜区、鼓城山-七里峡省级风景名胜区、南河国家湿地公园、柏林湖国家湿地公园、青川地震遗迹国家地质公园、朝天省级地质公园、剑阁剑门关省级地质公园、上西水厂水源地、城北水厂水源地和西湾爱心水厂水源地等法定保护区域，以及极小种群物种分布栖息地、国家一级公益林、重要湿地等各类保护地。

本次扩建项目位于广元市朝天区境内，不涉及被划入的生态保护红线内的管控区域（本项目与广元市生态红线图的位置关系见附图 6），同时，广元市朝天区林业局出具了本项目不在保护区范围内的文件（见附件）。

因此，本项目建设与该区域生态红线划定符合。

3、资源利用上线

（1）水资源利用上线

根据《长江经济带战略环境评价四川省广元市“三线一单”编制报告》中的内容，通过对广元市水资源承载状况综合评价，可以看出广元市所辖的 7 个区县用水总量都处于临界状态，而地下水处于未超载状态，水资源承载能力总体评价结果为全是 7 个区县均为临界状态。考虑到广元市水系分布和水资源禀赋条件，对广元市 7 个区县水资源承载能力综合评价结果为，全市 7 个区县均为未超载状态。

本项目用水量较少，不会对当地水资源利用上线造成较大影响。

(2) 土地资源利用上线

根据《长江经济带战略环境评价四川省广元市“三线一单”编制报告》中的内容，考虑生态环境安全、土地资源节约集约利用，将土地资源开发利用效率低的工业园区、生态保护红线集中、重度污染农用地或污染地块确定为土地资源重点管控区，其他区域划为一般管控区。

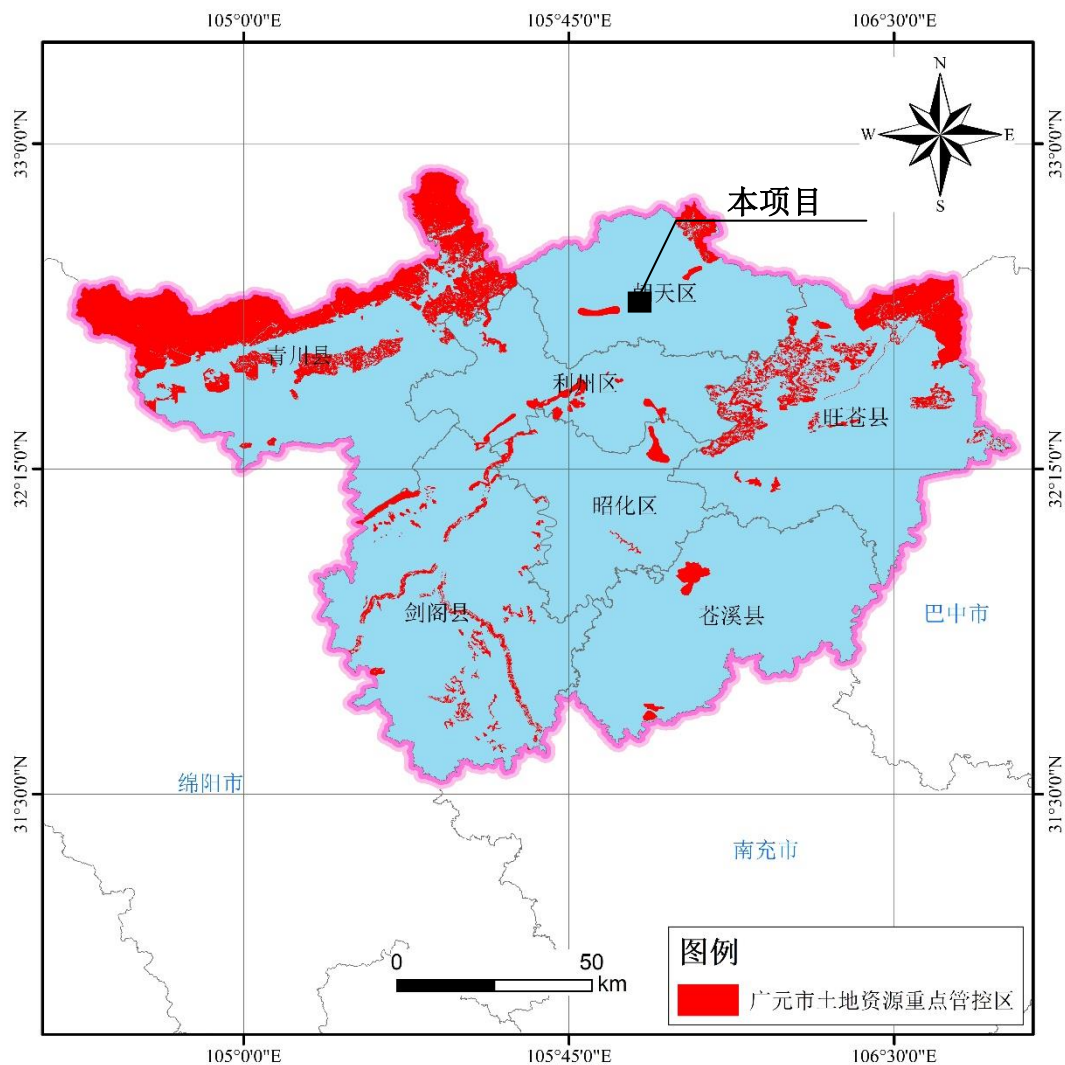


图 1.9-1 广元市土地资源重点管控区图

根据图 1.9-1 可知，本项目不在广元市土地资源重点管控区范围内。

(3) 能源资源利用上线

根据《长江经济带战略环境评价四川省广元市“三线一单”编制报告》中的内容，能源重点管控的划定主要目的是改善大气环境质量，促进大气污染治理与

大气环境质量达标。将大气环境不达标区域内的城镇和工业园区、大气污染高排放区纳入重点管控区。

本项目对能源的使用量很少，不会对区域能源资源利用上线造成较大影响。
综上所述，本项目不会对当地资源利用上线造成较大影响。

4、环境准入负面清单

根据《长江经济带战略环境评价四川省广元市“三线一单”编制报告》中的内容，广元市朝天区优先保护类环境管控单元准入清单见下表：

表 1-22 广元市朝天区优先保护类环境管控单元准入清单

行政区划			环境综合管控单元分区综合管控单元分类	该单元下的环境要素管控区情况	区域特点	类别	负面清单、准入要求
省	市	区(县)					
四川省	广元市	朝天区	优先管控单元 7	1、生态空间管控分区：优先保护区（生态保护红线 14；一般生态空间 25、26）； 2、水环境管控分区：优先保护区、工业污染重点管控区、一般管控区；	本单元为综合优先保护单元，范围为生态优先保护区；水磨沟省级自然保护区；生态优先一般保护区；朝天地质	空间布局约束	<p>(1) 生态红线部分：生态保护红线内禁止城镇化和工业化活动，严禁不符合主体功能定位的各类开发活动。</p> <p>(2) 生态保护红线内禁止开展以下人类活动：矿产资源开发活动；围填海、采砂等破坏海河湖岸线等活动；大规模农业开发活动，包括大面积开荒，规模化养殖、捕捞活动；纺织印染、制革、造纸印刷、石化、化工、医药、非金属、黑色金属、有色金属等制造业活动；房地产开发活动；客（货）运车站、港口、机场建设活动，火力发电、核力发电活动，以及危险品仓储活动等；生产《环境保护综合名录（2017年版）》所列“高污染、高环境风险”产品的活动；《环境污染强制责任保险管理办法》所指的环境高风险生产经营活动；法律法规禁止的其他活动。</p> <p>(3) 未纳入生态红线的法定保护区（地质公园、自然保护区、风景名胜区）：严格按照国家《国家湿地公园管理办法》、《四川省自然保护区管理条例》、《四川省风景名胜区管理条例》相关规定进行管理和保护；禁止建设不符合相关保护区法律法规和规划的项目；在不影响保护区主导功能且符合总体规划的前提下，允许一定程度的配套旅</p>

行政区划			环境综合管控单元分区综合管控单元分类	该单元下的环境要素管控区情况	区域特点	类别	负面清单、准入要求
省	市	区(县)					
				<p>3、大气环境管控分区：优先保护区、一般管控区、布局敏感区；</p> <p>4、土壤污染风险管控分区：优先管控区、一般管控区；</p> <p>5、自然资源管控分区：能源一般管控区；水资源重点管控区；土地资源重点、一般管控区；自然资源一般管控区。</p>	<p>公园、剑门蜀道风景名胜区、嘉陵江源湿地自然保护区、曾家峡风景区、潜溪河水厂水源地、多样性维护-水源涵养生态功能重要区。</p>		<p>游、基础设施、能源等项目，但应提出严格的生态避让、减缓及恢复措施。</p> <p>(4) 未纳入生态红线的法定保护区(潜溪河水厂水源地)：严格按照《水污染防治法》、《四川省饮用水水源保护管理条例》的要求进行管控，现有不符合的项目，应限期关闭或搬迁。饮用水水源保护区外的区域禁止新引入与生态旅游、农林生产无关的工业企业；禁止新建畜禽、水产养殖，禁止新建屠宰。</p> <p>(5) 多样性维护-水源涵养生态功能重要区严格按照国家及地方生态功能极重要区管理办法相关要求进行管理；最大限度保留原有自然生态系统，保护好河湖湿地生境，禁止未经法定许可占用水域；建设项目不得影响河道自然形态和水生态(环境)功能；在进行各类建设开发活动前，应加强对生物多样性影响的评估，任何开发建设活动不得破坏珍稀野生动植物的重要栖息地，不得阻隔野生动物的迁徙通道。</p>
						污染物排放管控	<p>(1) 法定水体保护区：不得新建排污口，现有排污口依法限期关闭。</p> <p>(2) 其他区域：引入项目废水须尽量实现综合利用或达标排放。</p>
						环境风险防控	<p>严禁将城镇生活垃圾、污泥、工业废物直接用作肥料，禁止处理不达标的污泥进入耕地；禁止在农用地排放、倾倒、使用污泥、清淤底泥、尾矿(渣)等可能对土壤造成污染的固体废物。</p> <p>禁止下列影响和污染环境的行为：向水体倾倒船舶垃圾或者排放船舶的残油、废油的；向水体排放油类、酸液、碱液或者剧毒废液，在水体清洗装贮过油类或者有毒污染物的</p>

行政区划			环境综合管控单元分区综合管控单元分类	该单元下的环境要素管控区情况	区域特点	类别	负面清单、准入要求
省	市	区(县)					
							车辆和容器；堆放工业、有毒有害废弃物等污染物；乱扔泡沫、塑料餐饮具、塑料袋等生活垃圾；在饮用水水源一级保护区、二级保护区内设置排污口；在湖区水域新建排污口；使用国家禁止的剧毒、高毒、高残留的农药；在湖区最高水位线以下种植庄稼、养殖家畜家禽、弃土、弃渣；焚烧秸秆；其他影响和污染环境的行为。
						资源开发效率	能源以天然气和电等清洁能源为主。禁止新建不符合国家规定的燃煤锅炉，生态旅游配套项目必须采用清洁燃料。

根据表 1-22，本项目为生态类项目，不在广元市朝天区优先保护类环境管控单元准入清单中的负面清单内。因此本项目符合环境准入负面清单管理要求。

2 工程概况

2.1 项目基本情况

- (1) 项目名称：杨家湾水泥配料用页岩矿开采工程
- (2) 建设性质：新建
- (3) 建设地点：广元市朝天区朝天镇
- (4) 建设单位：广元海螺水泥有限责任公司
- (5) 建设规模及产品方案：页岩矿开采 44 万 t/a
- (6) 服务年限：剩余开采年限 7.7 年
- (7) 矿区面积：矿区总占地面积为 16.96hm²，矿权面积 0.132km²
- (8) 开采方式：露天开采
- (9) 建设投资：项目总投资 1000 万元，其中环保投资约 84 万元，占总投资的 8.4%，资金来源于企业自筹。

2.2 矿区概况

2.2.1 地理位置及交通

杨家湾页岩矿位于广元市城区 275° 方向，直距约 32km 的朝天镇境内。行政区划属广元市朝天区朝天镇管辖，矿区中心点地理坐标：东经 105° 50' 13.4883"，北纬 32° 36' 25.1154"。矿区北部紧临朝天至羊木镇县级公路，接 108 国道至广元市 32km，嘉陵江西侧为宝成铁路朝天站，现有跨江大桥相接；往东至大巴口水泥厂址，直距约 2km，公路运距 3Km。

2.2.2 矿山地质概况

1. 矿区地层

(1) 区域地质

区域地层（见插图 2），由老至新依次为志留系（S）砂页岩及碳酸盐岩建造，厚 693~1533m；泥盆系（D）滨海相~浅海相碎屑岩、碳酸盐岩建造，厚 ≤2620m；二叠系（P）滨海边缘沼泽相~浅海相砂页岩含煤~铝土矿和碳酸盐岩及硅质岩建造，厚 270~504m；三叠系下统（T1）为浅海相泥页岩及碳酸盐岩含膏盐建造，总厚 1155~1536m；第四系残坡积层不整合于上列地层之上（厚 0~10m），冲~洪积层厚 0~15m。

牛峰包复背斜呈北东~南西向展布，核部地层为志留系，两翼次依叠覆泥盆系、二叠系和三叠系地层，不紧闭，呈两翼对称的缓而开阔之穹状构造，该背斜轴线在嘉陵江西岸向南西西倾没。

复式背斜内断裂构造发育，主要表现为逆断层性质，倾向北西，倾角 $40^{\circ}\sim 60^{\circ}$ 。

区域内矿产有煤、硫铁矿、铝土矿、石灰岩、砂岩，泥（页）岩等。

(2) 矿区地质

矿区地层出露有志留系和少量第四系，现由老至新分述如后。

① 志留系上统纱帽组（S3sh）

该组分布于全矿区，根据岩性组合特征分成纱帽组上段和下段两个岩性段。

纱帽组下段（S3sh1）：分布于矿区东部，以黄绿色、紫红色粉砂质页岩、页岩为主，夹泥质粉砂岩，分层标志为一层厚 $1.5\sim 3.8\text{m}$ 泥质粉砂岩，厚度大于 45.9m 。

纱帽组上段（S3sh2）：分布于矿区西部，以灰绿色、紫红色粉砂质页岩、页岩为主，夹少量泥质粉砂岩，为矿区含矿层，厚度大于 162.9m 。

② 第四系（Q4ed1）

残坡积层（Q4ed1）：表土主要分布在矿区低洼平缓地带，分布面积小，为黄褐色粘土，硬塑，以粘土矿物为主，近地表含植物根系。厚度 $0\sim 2.0\text{m}$ 。

2. 构造

区域大地构造为扬子准地台（I）西北部龙门山~大巴山台缘（II）之龙门山褶断束（III）北东部雁门凹褶束（IV）北东之明月峡背斜西段。

矿区内未见断层，岩石中见小规模挠曲现象，地层总体上呈层状单斜产出，地层产状倾向 $282^{\circ}\sim 320^{\circ}$ ，倾角 $10^{\circ}\sim 28^{\circ}$ 。

矿区地层以粉砂质页岩为主，它们具可塑性，受应力作用不易产生节理裂隙，但是容易风化，近地表风化裂隙发育。

3. 矿层特征

水泥配料用页岩含矿层赋存于志留系上统纱帽组上段（S3sh2）地层中，呈层状单斜产出，其产状与地层产状一致，倾向 $282^{\circ}\sim 320^{\circ}$ ，倾角 $10^{\circ}\sim 28^{\circ}$ ，含矿层由北向南贯穿矿区。

矿体呈板块状，地表出露最高海拔标高 760m，最低 528m，由地表探槽、深部钻探工程控制矿体厚 121.96~125.24m，平均厚度为 123.6m，出露宽 333~342m，平均宽度为 337.5m。控制走向长 299m，矿体平面形态长条形，矿体断面形态板柱状。

2.2.3 矿体地质特征和矿石质量

1、矿石自然类型

本矿石自然类型为页岩和粉砂质页岩矿石。

岩：灰褐色、紫红色，地表易风化。主要矿物成份：泥质，由隐晶~微晶鳞片状粘土矿物组成，粒径 $<0.004\text{mm}$ ，含量 99%；石英，次棱角状，粒径 0.004~0.03mm，含量 1%；铁质，星散粒状，少量。矿石具隐晶~微晶鳞片状结构，叶片状构造。

粉砂质页岩：灰褐色、紫红色，手捻有砂感，地表易风化。主要矿物成份：泥质，由微晶鳞片状粘土矿物组成，粒径 $<0.004\text{mm}$ ，含量约 80%；石英，次棱角状，粒径 0.004~0.06mm，含量约 20%；方解石，微粒状，铁质，散粒状，含量少。矿石具微晶鳞片状结构，叶片状构造。

矿石化学成分最低(高)值及平均值见表 2，矿石中有益有害化学成份的含量均符合水泥配料用泥质原料工业技术指标要求。

2、矿石质量

矿石有益组份含量较高，有害组份含量除 $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ 含量偏高外，其它含量较低，主要化学成分变化幅度不大，矿石质量稳定。由化学分析结果表统计表明： SiO_2 集中分布于 60~70%之间， MgO 集中分布于 1.50~1.90%之间， $\text{K}_2\text{O}+\text{Na}_2\text{O}$ 集中分布于 3.77~4.04%之间。

沿含矿层厚度和走向方向，矿石质量无明显变化规律。

矿石经单工程线加权平均后，矿石有益有害成份单工程线加权平均值变化较小。

矿石化学成份经块段加权后， SiO_2 64.83%~67.05%，差值 2.22%， MgO 1.85%~1.90%，差值 0.05%； K_2O 3.14%~3.22%，差值 0.08%； Na_2O 0.51%~0.53%，差值 0.02%；硅酸率(SM)为 3.03~3.42；铝氧率(AM)为 2.67~2.93，均符合水泥配料用页岩工业指标，能满足一类粘土质原料矿石化学成分，从宏

观上反映出走向上各块段矿石化学成份稳定。

综上所述：杨家湾矿区水泥配料用页岩矿石，有益元素高，有害组份含量除 K_2O+Na_2O 含量偏高外，其它含量较低，矿石质量一般。从各勘探线、块段、体加权平均值看，有益及有害组份符合水泥配料用泥质原料矿石质量要求，矿石质量稳定。

2.2.4 矿山开采技术条件

1、水文地质条件

(1) 现状评价

矿区地势呈南高北低，由南向北展布的山脊，南部最高海拔 760m，北部东溪河最低 500m，区内相对高差 260m，为低山构造剥蚀切割山地。

区内气候属亚热带湿润季风性气候，年平均气温 $14.1^{\circ}C$ ，年均降水量 913mm，主要自然灾害有冬干、春旱、夏旱和秋涝及风灾。

地表水:区内无大的地表水体，地形利于地表水沿坡片状快速排泄，沿沟排泄入东溪河少量沿残坡积层或基岩裂隙下渗。

矿区年降水量较为充沛，年降水量 913mm，日最大降水量 212.9mm,大部分集中于 6~9 月之雨季，多雨期与高温期一致，区内属亚热带湿润季风气候，自然灾害主要有冬干、春旱、夏旱、秋涝等。矿区含水层为第四系残坡积层，少量泥质粉砂岩。第四系残坡积层，分布于矿区低洼地带,厚度小于 2m，富水类型以松散岩类孔隙潜水为主，受大气降水控制，储水量有限；泥质粉砂岩矿体中夹层，厚度 1.97m~4.00m，富水类型为基岩裂隙水。东溪河由西向东流经矿区北部，在大巴口汇入嘉陵江。

地下水:矿区隔水层为粉砂质页岩、页岩等粘土岩类，厚度大，仅在岩层上部靠近地表处发育风化张性裂隙，富含少量风化裂隙水，部分大气降水补给溶蚀裂隙—溶洞含水段，转化为地下水，循层运移、径流，由南至北向矿区界外及侵蚀基准面排泄。

矿区地形利于大气降水自然排泄，汇入东溪河。资源量最低估算标高 580m 高于当地最低侵蚀基准面（500m）80m。矿区水文地质条件简单。

(2) 预测评价

矿区位于裸露岩溶区，采矿场只有大气降水补给，且大气降水几乎全部转

为地下水，而在采场标高(高程+580m)范围内，为地下水渗流带，且渗流途径以管道型为主，大气降水后，排泄方式主要是地表径流及岩溶管道渗流，可以迅速排泄。

目前矿区已形成较大的开采平台，采场北、西侧均为开放式，大气降水汇聚到采场后，会迅速排泄出采场外。

建议开采中在边坡外侧修筑排水沟，采场开沟引流排泄大气降水的排水系统，但排水口要避开废石堆场，以免形成泥石流等地质灾害。

随着采矿活动的不断进行，矿区水文地质条件改变主要表现为采矿开采平台形成，使坡面形态改变，一定程度上形成地下水局部疏干及地表排水排泄方式途径改变。同时废石矿渣不合理堆置致使地表水改道、东溪河堵塞，雨季时形成地表水拥堵，影响地表水正常排泄，加剧局部斜坡坡脚及凹地的浸蚀及冲刷作用，也可能诱发小型滑坡、矿渣泥石流等不良地质现象。

总体而言，今后矿业活动开采范围小，开采强度不大，仅局部改变地表水及地下水的运移，对区内水文地质条件改变小，只要合理布置截排水工程设施，加强岩溶突水涌水监测，加强水患治理，对采矿活动及周边环境影响小。

矿区水文地质条件简单。

2、工程地质条件

(1) 现状评价

矿区地势为由南向北展部的山脊，相对高差 260m，为低山构造剥蚀切割山地，微地貌不发育。构成边坡岩石以粘土岩类为主，少量泥质粉砂岩。地质构造及水文地质条件简单。矿区内未见滑坡、崩塌、泥石流等不良地质灾害。

对矿区岩(矿)石进行采样抗压试验，页岩呈叶片状，无法采取抗压样，粉砂质页岩平均抗压强度为 24.0MPa，属软质岩石。

采场现在已经形成向北、东侧开放的撮箕形采场。

从岩层倾向、倾角与边坡的倾向、倾角两结构面互存状况分析，边坡处于稳定状态，即边坡整体稳定性较好。但开采后会出现局部不稳定的情况，由于不同位置边坡高度不同，地层结构差异较大，边坡岩石易风化，遇水易软化，以及地下水的影响程度不同，边坡的不稳定性原因和防护措施也不同。边坡开挖后，破坏了其天然的存在形式。开挖面作为临空面和边坡内部的各种结构面

组合起来，有可能导致边坡局部失稳。因此，应注意截水、绿化、护坡等工程措施。

综上所述，矿体裸露地表，第四系表土零星分布，自然边坡是稳定的，矿体内有 1 个连续夹层，总剥采比 $0.104 : 1(\text{m}^3/\text{m}^3)$ ，剥离量不大，总体来说工程地质条件简单。矿山最低开采标高(+580m)高于当地侵蚀基准面(+500m)80m，地下水和大气降水开沟自然排泄，矿山适宜露采。

因此，矿山开采技术条件简单。

(2) 预测评价

矿区内页岩矿层基本出露，适宜露天开采，矿层为志留系上统纱帽组上段(S3sh2)页岩，由于粘土岩类易风化，遇水易软化，部分节理裂隙和软弱夹层对边坡稳定性有一定影响，开采过程中可能遇到隐伏溶洞的几率较大，对安全生产会造成一定危害，建议在矿山生产中一定要加强探测工作。

节理裂隙对边坡有一定的影响，以及在开采过程中尤其南侧边坡高度过大，岩体在矿山放炮和卸荷过程中可能引起岩体变形，不稳定性增加。但是建议在开采过程中也应加强对边坡岩体监控，及时清除危岩和采取必要的防止措施，防止滑落和垮塌等安全事故发生，保证安全生产。

矿山开采主要涉及的工程为：矿山开拓系统扩建，工业广场建设，截排水设施系统及弃土场的修建等工程。矿山地形较简单，地貌单一，岩土工程性质较好，适宜于各种工程分布及施工。

矿山采矿将改变岩层现有结构，由于矿体属坚硬岩石，同时地表岩石风化节理发育，受重力及外力震动等易于崩落及崩塌。公路修建及开采切坡施工等外界地质营力的干扰，在一定程度上将对斜坡岩土进行扰动，斜坡原有结构完整性及自然稳定条件受到改变。不合理开采可能导致局部岩土体出现崩塌及蠕滑，对矿山开采工程施工有一定影响，矿山开采中应加强防范。

随着矿业活动的深入，采场边坡的不断形成、扩展，矿石、渣废、废石的不合理堆放可能形成斜坡荷载，在受外力（主要为机械、爆破地震或地表水冲刷等）作用，边坡稳定性降低，导致区内不稳定边坡出现，易产生顺层滑动及侧向崩塌现象，从而影响甚至威胁到矿山人员的生命财产安全。矿渣堆垮塌受雨季地表水冲刷可能形成小型矿渣泥石流，对周边环境局有一定的破坏及污染

作用，矿渣安全堆放及堆场位置的选择也将是一个重要的问题。

矿山开采总体对矿区工程地质条件改变不大，影响有限，但存在和潜在一定的不良工程地质现象。矿山开采应严格按照开采技术方案科学采矿。

矿区工程地质条件总体为简单。

3、环境地质条件

(1) 现状评价

① 根据调查，矿区范围内无滑坡、危岩崩塌、地裂缝等不良地质现象。

② 矿区地势开阔，地形有利于大气降水的自然排泄，矿体为弱含水层，透水性好，最低开采标高(+580m)以上无稳定地下水位，矿山露天开采，已形成一定规模的开采平台，目前矿山排水条件良好，采场暂时的汇水不会对矿山的建设和开采构成威胁。

③ 矿山内岩矿石无有害元素异常，矿山采用机械化开采，物理机械破碎，矿山建设、开采所使用的化学产品有限，废水经沉淀池处理后无毒、无害，能达标排放，矿山在建设、施工过程中，生活垃圾和工业垃圾均按规定进行集中管理和堆放，未对环境造成影响和破坏。

④ 区内噪声主要为矿山生产时破碎机工作所发出的噪声，由于区内住户均已报迁，所以噪声对当地村民的生活，休息不会产生较大的影响。

⑤ 矿山无专门的废渣堆场、表土堆场。矿区范围内基本为可利用矿石，部分表土及少量夹石也进行了综合利用，基本做到零排废。

珍惜自然资源，保护生态环境是我国的一项基本国策。根据《矿产资源法》、《环境保护法》和《四川省地质环境管理条件》，开采矿产资源应当保护矿山地质环境，防治地质灾害、环境污染和生态破坏、依法做好水土保持、植被恢复和土地复垦。按照“谁开发、谁保护、谁破坏、谁恢复”的原则，切实做到“在保护中开发，在开发中保护”促进生态环境保护与矿业开发可持续发展。我们建议矿山企业应按现行规定及矿山地质环境影响评价时提出的措施和建议，采取相应措施，做好矿山地质环境保护与地质灾害防治工作，并提出如下建议：

① 加强对边坡的监控及溶洞溶蚀裂隙的跟踪观测，以确保生产人员和机械设备的安全。

② 本矿区存在部分废石，要选择稳定的堆放场地和安全的堆放方式，避免

形成泥石流物质条件，防止泥石流灾害的发生。

③ 对生产生活废水，按规定修建旱厕进行收集，用于周边农田施肥，不排放。

④ 按照开发利用方案开采，按照矿山地质环境保护与土地复垦方案进行生态修复。

(2) 预测评价

矿山随着开采推进，已形成的南侧边坡高度会增加，局部边坡高度较大，易发生垮塌、危岩坠落；矿山地表局部粘土覆盖较厚，如果对剥离的粘土及废石堆放不合理，易形成泥石流；大气降水为矿区主要水源，如果不按要求在开采境界以外的合适位置开挖截水沟，将雨水排离采场，在采场内设置临时排水沟，将采场内的雨水排出采场，大气降水也会对采场后缘边坡及生产作业造成危害。所以建议企业加强对边坡体的监测及对隐伏岩溶裂隙的探测工作，修建排水沟渠等，并按环境影响评价要求作好地质灾害的防治预案。

随着矿山开采作业面的不断扩大，可能造成一定的水土流失和植被破坏。局部地形、地貌将有一定的改变，在一定程度上将改变地下水的运移途径和方式，但开采范围小，故对地下水资源影响不大。废渣、爆破废弃物等对生态环境亦有轻微影响。随着矿区环境地质的改变，周围居民住户的环境将有轻微的影响。

建议矿山在采矿活动中必须加强对废渣堆置、废水排放的工作管理，应注意矿区及周边的生态地质环境的保护和治理，应做到边生产边恢复、边治理。及时作好矿山地质环境的恢复和生态环境的保护工作，坚持“在保护中开发，开发中保护”的原则。

矿区下部边沿有东溪河通过，为区内主要山洪排泄沟渠，矿山的采矿废渣严禁堆放于沟渠中，以免造成河水污染和次生地质灾害。

总体而言，矿山生产规模小，开采面积小，采矿活动对环境影响较小，矿区地质环境条件简单。

4、小结

(1) 矿区内无常年性地表水体，地下水位也远低于矿山最低开采标高，矿区水文地质条件为简单类型。

(2) 矿层基本被覆盖物；矿层底板为泥质粉砂岩，稳定性较好，矿区工程地质条件总体为简单类型。

(3) 矿区范围内未发现滑坡、危岩崩塌、地裂缝等不良地质现象，岩矿石中无有害元素异常等，矿区环境地质条件良好。

综上所述，矿区工程地质简单、水文地质简单、环境地质条件较好，矿山开采主要存在问题为：

工程环境地质问题主要表现为开采活动中受地形影响及岩层节理裂隙发育情况的制约，不科学的开采潜在诱发不完整岩层滑坡及岩石崩塌形成小型地质灾害问题；

由于矿区下部为主要山洪沟东溪河，不规范排渣及不合理矿石堆放可能形成地表水雍堵及形成小型矿渣泥石流灾害。

矿区内无断层通过，但局部地段裂隙发育，导致岩石较为破碎，在矿山开采时需引起重视，严格按照设计边坡角 50° 和自上而下的台阶式开采方法。

随着矿山生产的进行，开采面积及开采强度加大，可能会有一些新的地质环境问题出现如：局部岩石崩塌、人工堆积边坡及采场边坡滑坡、小型矿渣泥石流，水土流失，环境污染等等。

随着矿山开采强度增加，矿山安全生产对爆破技术要求较高，爆破作业时由于技术、管理不善等原因可能造成矿体破裂，同时形成飞石、滚石伤人安全事故发生，由于矿山附近有零星居民住户分布，剧烈的爆破振动将对区内居民建筑形成不同程度的破坏，潜在一定的爆破安全隐患问题，矿山应加强重视及防范。

综上所述，矿区地质构造简单，矿层呈单斜产出，厚度、产状变化小，矿床位于半山坡上，矿层厚度大，矿体大部份裸露于地表，基本无剥离量，适宜露天开采。矿区水文地质条件和开采技术条件较简单。

矿山为露天开采，开采方式简单，矿区构造简单，潜在及存在的环境地质问题较少。矿山开采在作好开发利用方案设计及安全生产防护措施的基础上，认真贯彻执行《水土保持法》和《四川省地质环境管理条例》，合理开发利用矿产资源，并严格按照《初步设计》《安全设施设计》《安全生产规程》《作业规程》进行操作，以上问题可以防治及避免。

2.3 项目概况、产品方案及产品流向

1、项目概况

矿山建成至今已运行 8 年，截至 2019 年 12 月底，截至 2019 年 12 月底，在矿区范围内累计查明资源储量(122b)+(333) 877.9 万吨，累计动用资源储量(122b) 410.3 万吨,保有资源储量(122b)+(333) 467.6 万吨。

2、产品方案

该矿生产规模较小，主要生产产品为页岩，开采规模为 44 万 t/a。

3、产品流向

页岩矿开采后利用卡车装运，运至广元海螺水泥有限责任公司水泥厂作为生产原料。矿山不设置选矿厂。

2.4 项目组成及建设内容

项目组成及主要环境问题见下表。

表 2-1 项目组成及主要环境问题

工程名称	建设内容	可能产生的主要环境问题	备注	
		营运期		
主体工程	矿区	矿区地处四川盆地北缘之低中山区，矿权范围 0.132km ² ；矿区属龙门山北段断褶强烈侵蚀斜坡式低山地貌。地处米仓山南麓，属于嘉陵江流域，四川盆地北西缘山区，地势呈南高北低，南部最高海拔 760m；北部最低 500m，区内相对高差 260m。矿权范围内主要包括采矿区、开拓运输道路以及未开采区域。	扬尘、噪声、废石、涌水、生态环境	已建
辅助工程	道路	矿山开拓运输方案为公路开拓运输方案，上山道路起点与矿区北侧县级砭道路相接，道路长约 2.6km，泥结碎石路面，双车道，路面宽 8.0m，运行速度 20km/h，道路内侧设排水沟。	扬尘、噪声	已建
	排土场	位于矿界西北面低洼处并在排土场东北面临近进场道路的一侧建设 2m 高挡土墙。排土场大致成梯形，总面积 3000m ² ，基坑平均深度约 1.5m，平均堆高 3.5m，最大堆土量约 10500m ³ 可满足使用需求。		整改新增
公用工程	供电	矿山采掘设备以柴油为动力，属无电化矿山。	/	已建
	给排水	矿山用水，洒水车运至采场，清洁设备。	/	已建
环境	废气治理	粉尘：采用湿法凿岩从源头消减粉尘的产生量，同时采掘面及掘进工作面建设喷淋装置，喷淋降尘	粉尘	已建

工程名称	建设内容	可能产生的主要环境问题	备注
		营运期	
保工程	排土场、废石堆场建设完整防尘、洒水管线，设喷雾洒水装置	粉尘	整改
	噪声控制 设备噪声：选用低噪、消声设备、合理布局，并加强设备保养；运输噪声：注意控制车速，定期保养和维护	噪声	已建
	废水 矿区设置一个旱厕，生活废水经旱厕收集后用于周边农田施肥	废水	整改
	固废处置 露天开采剥离排弃的覆土送排土场，主要建设有防洪沟、挡土墙；生活垃圾由环卫部门进行处理；沉淀池淤泥定期清理，堆至排土场	固废	整改
		生活垃圾统一收集后运至垃圾填埋场处理	/
生态保护 开发过程加强生态保护和水土保持，项目采取边开采边复垦的生态恢复方法对开发区域进行树木、草地复垦	/	/	

2.5 主要设备选型

本项目工程现有设备清单见下表：

表 2-2 本工程设备清单

序号	名称	数量	型号	功能	备注
1	潜孔钻机	1	CM351	钻孔	现有
2	空压机	1	VHP750	/	现有
	小松挖掘机	1	PC400	挖土	现有
3	豪沃双桥车	30t	8	运输	现有

2.6 采矿工程

2.6.1 开采方案

1. 矿山生产规模

(1) 设计生产能力

该矿区范围由 4 个拐点坐标所圈定，开采标高为+715m~+580m，设计年产水泥配料用页岩矿 44.00 万吨。

该矿设计规模为 44.00 万吨/年，采矿回采率根据矿层赋存情况、开采技术条件和近几年的开采情况确定为 90%，则服务年限为：

$$T=Q \times \eta / (A \times n)$$

$$= 467.6 \times 0.90 / (44.00 \times 1.0)$$

≈ 9.5

式中：

T—矿山服务年限，年；

Q—设计利用的资源量，467.6 万吨；

A—生产能力，取 44.00 万吨/年；

η —采矿回采率，取 90%；

n—储量备用系数，取 1.0。

因此，矿山服务年限为 9.5 年。

2.6.2 矿床的开采方式

(1) 开采技术条件

矿区总体地形南、西高，北、东低，海拔+760m~+500m，相对高差 270m，平均自然坡度约 19°，山势较缓，属低山浅切割区，可自然排水，矿区覆盖层较薄，夹层少，矿体赋存在当地侵蚀基准面以上，本矿山宜采用露天开采，公路开拓方式。

(2) 开采范围

依据业主委托要求，设计利用储量满足年采掘规模 44 万吨/年，服务年限 9.5 年，设计利用储量全部在拟设采矿权范围内；开采标高+715~+580m，最大垂直采深 135m，首采平台标高+690m。

(3) 开拓运输方案

矿区为低山区，地形较缓，首采平台与县级水泥道路相接，相对高差 190m。公路开拓方案是最经济合理。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。

2.6.3 储运系统

(1) 汽车运输公路路线及要求

矿区地形变化不大，开采最高平台标高+690m，最低标高+580m，北侧外部道路标高 500m，平均地形坡度约 19°，根据地形特点，尽量考虑把主要回头弯布置在地形较缓的路段，少填多挖，回头弯填方路段设计挡土墙。道路进入采场内部采用之字行回头，充分利用开采面长度拉长回头弯之间距离，减少回头弯工程量和道路占地面积，减少基建投资和降低运输成本。

矿山采用公路开拓运输方案，上山道路起点与矿区北侧县级砵道路相接，县级道路接点标高+500m，到基建采准平台+680m，需修建道路长约 2.6km，平均纵坡<7%，路面采用泥结碎石结构，结构层用碎石铺垫，厚度 35~40cm，面层用泥结碎石铺垫，厚度约 15~20cm，磨耗层用沙土铺垫，厚度约 2~3cm，双车道，路面宽 8.0m，最小转弯半径 15m，运行速度 20km/h，道路内侧设排水沟。

+680m 至+690m 平台修建长 100m、宽 5m 设备上山道路，主要用于钻机、火工材料运输车、加油车进入+690m 平台。

各开采水平的矿石由铲装机装入自卸汽车，从矿山至厂区破碎站运距约 5.6km，平均运行速度 30km/h。

2.6.4 开采工艺

据矿体赋存情况、矿山生产规模及开拓运输方式，设计采用水平分台阶开采。

采矿工艺流程：采用潜孔冲击器（CM351 顶锤式钻机 2 台）穿孔，中深孔毫秒微差电雷管松动爆破落矿，铲装机机械装车，35t 自卸汽车运输。

2.6.5 开采顺序

矿山企业自办证以来，一直在正常开采，目前在矿区上部已经形成大量的采空区和多个开采平台，局部地带边坡较陡。

矿山企业必须排危处理后，严格按设计要求，由上至下，实行正规的台阶开采。

采矿总体顺序为自上而下按 10m 高一个台阶逐层开采，开采工作线沿矿体走向布置，垂直矿体走向推进。

2.7 辅助工程

2.7.1 矿山道路

矿山开拓运输方案为公路开拓运输方案，上山道路起点与矿区北侧县级砵道路相接，县级道路接点标高 500m，到基建采准平台 680m，道路长约 2.6km，平均纵坡<7%，泥结碎石路面，双车道，路面宽 8.0m，最小转弯半径 15m，运行速度 20km/h。

680m 至 690m 平台修建长 100m、宽 5m 设备上山道路，主要用于挖掘机、材料运输车、加油车进入 690m 平台。

2.7.2 废石堆场

根据现场勘查，目前废石露天堆放，未设置截排水沟以及挡墙等措施，水土流失严重。

整改措施：报告要求其进行整改，设置专门的废石堆场（200m³），定期由装载机外运。

2.7.3 排土场

根据现场勘查，目前废石露天堆放，未设置截排水沟以及挡墙等措施，水土流失严重。

整改措施：报告要求其进行整改，设置专门的排土场，并设置排水沟及挡墙等措施，定期由装载机外运。

2.8 公用工程

2.8.1 供电

矿山采掘设备以柴油为动力，属无电化矿山。

2.8.2 给排水

矿山用水，洒水车运至采场，清洁设备。

生活污水经旱厕收集后用于周边土地及林地灌溉施肥；地面雨水利用场地自然坡降直接外排、运输道路内侧设置排水沟。

2.9 主要经济技术指标

本工程主要经济技术指标见下表：

表 2-3 经济技术指标表

一、基本情况	
项目名称	杨家湾水泥配料用页岩矿开采工程
建设性质	建设生产类项目
建设地点	朝天区朝天镇双河村
建设单位	广元海螺水泥有限责任公司
采矿许可证期限	2011 年 1 月 25 日-2021 年 1 月 25 日
建设投资	总投资 1000 万元，资金来源于自筹。
生产能力	设计矿山开采规模为 44 万吨/a。
开采范围	矿区范围由 4 个控制拐点圈闭，矿权面积：0.132km ²

开采方式	根据《采矿许可证》的核准开采方式和矿山地形、地质条件，采矿方法选用自上而下分台阶的露天开采方式。			
采区个数	1 个			
采矿方法	台阶式采矿法			
二、项目组成及占地情况				
项目	单位	占地面积	占地性质	备注
矿权	km ²	0.132	临时占地	包含矿区、矿山道路
合计		0.132		
排水	矿区采用有排水沟排水方式进行排水。			
供水	矿山用水，洒水车运至采场，清洁设备。			
供电	矿山距厂区仅 5.6km，采掘设备无电化。			
通讯	对讲机加移动电话的通讯方式。			
场外道路	矿区北部紧临朝天至羊木镇县级公路，接 108 国道至广元市 32km，嘉陵江西侧为宝成铁路朝天站，现有跨江大桥相接；往东至广元海螺水泥有限责任公司厂址直距约 2km，公路运距 3km,交通方便。			
排土场	本方案不涉及排土场工程。			
物料供应	本项目开采所需的火工材料、油料、钎钢、钻头及设备配件等均可就近采购解决。钢材、木材、水泥由当地供应。			
拆迁安置	本方案建设区内无拆迁安置工程。			

2.10 工作制度及劳动定员

工作制度：年工作日为 300 天，每天 1.5 班，每班 8 时。

劳动定员：共有员工 27 人，其中：生产工人 20 人，辅助生产工人 7 人。

2.11 项目选址、总平面布置及占地

2.11.1 选址及规划符合性

根据《四川省矿产资源总体规划(2016-2020 年)》，对全省矿产资源开采区实行分区管理，优化开采布局，有效指导矿产权设置和整合，推进矿产资源开发的科学管理。本项目位于广元市朝天区朝天镇，所在区为四川省矿产资源开采规划的允许开采区，符合《四川省矿产资源总体规划（2016-2020 年）》要求。

项目地面工业广场占地主要为沟谷灌草草地，同时还占用少量林地和耕地，不占用基本农田，可作为建设用地，项目已取得林业部门占地手续。项目用地符合国家有关建设项目土地利用政策。

根据现场调查，本项目矿区范围内地面为浅丘、低山，除了分布有林木植被、农作物外，零散分布有散居农户。项目开采方式为露天开采，广场北侧、西侧、南侧紧邻低山丘，植被良好。广场占地为林地浅丘林地，不属于基本农田。项目地面工业广场目前为农村环境，周围农户等敏感点较少，无大的村镇

等聚居点，对外交通运输方便。项目开采所需的供电、供水、运输、通讯及原材料供应等外部配套条件均具备。

综上所述，本项目符合四川省矿产资源开发总体规划，选址可行。

2.11.2 本项目与四川嘉陵江源市级湿地自然保护区位置关系

1、位置关系

本项目位于广元市朝天区朝天镇，位于四川嘉陵江源市级湿地自然保护区的西南方，与保护区边界的最近距离约 200m，同时，广元市朝天区林业局出具了本项目不在保护区范围内的文件（见附件）。因此，本项目不在四川嘉陵江源市级湿地自然保护区范围内。



图 2-1 与保护区位置关系图

2、四川嘉陵江源市级湿地自然保护区介绍

四川嘉陵江源市级湿地自然保护区是2004年10月经朝天区政府批准建立的以保护河流湿地生态系统及野生动植物资源为主的湿地自然保护区，主要保护对象为四川嘉陵江源头水源涵养林、水环境以及野生动植物资源。

按照《中华人民共和国自然保护区条例》和国务院办公厅《关于加强湿地保护管理的通知》(国办发[2004]50号)以及广元市委、市政府关于“建设生态广元”的决定，为更加有效地保护水资源和野生动植物生态系统，加速自然保护区建设，

改善生态环境，促进朝天区自然保护区事业的发展，2005年11月，经广元市人民政府批准[《广元市人民政府关于同意建立四川嘉陵江源市级湿地自然保护区的批复》(广府函[2005]167号)]，建成市级湿地自然保护区。

3、功能区划与保护规划

保护区总面积为6846.70hm²，按功能区划分为核心区、缓冲区和实验区：

(1) 核心区

核心区是自然保护区的重点保护区域，是保护区主要保护对象的集中分布区域，是需要加以严格保护的区域，面积为790.05hm²。核心区是湿地水环境、生态系统以及野生动植物资源的主要分布区域。核心区实行严格保护，除湿地监测、科学研究等必要设施外，不得设置任何影响或干扰湿地生态环境的设施，未经批准任何单位和个人不得擅自进入。

(2) 缓冲区

缓冲区是指在核心区外围为保护、防止和减缓外界对核心区造成影响和干扰所划出的区域，面积为499.25hm²。缓冲区为核心区和实验区之间的区域，区内禁止开展旅游资源开发等活动，可允许进行经过管理机构批准的非破坏性科学研究活动。

(3) 实验区

实验区是指自然保护区内可进行多种科学实验的区域，面积为5557.4hm²。

实验区是保护区内除核心区、缓冲区外的其它区域。实验区内可以从事科学实验、参观考察、生态旅游、野生动植物的驯养繁殖及其它有价值资源的开发利用等。

4、本项目与四川嘉陵江源市级湿地自然保护区保护规划的符合性分析

根据现场勘查及广元市朝天区林业局出具的文件，本项目不在四川嘉陵江源市级湿地自然保护区范围内，因此，本项目的建设符合四川嘉陵江源市级湿地自然保护区保护规划。

2.11.3 本项目与饮用水源保护区的位置关系

本项目位于广元市朝天区朝天镇双河村，根据《广元市朝天区饮用水源地保护区划分方案》，本项目周边主要河流为项目北侧 260m 的石门子河，根据

广元市饮用水水源地保护区划分规划，本项目不在饮用水水源保护区范围内。

（具体见附图 11）

2.11.4 总平面布置合理性分析

本项目矿区展布于四川省广元市朝天区朝天镇双河村，呈梯形布置。本项目矿山公路与已建乡村道路相连，对外交通十分方便。矿区内道路随着矿区的开采不断变化。

矿山距厂区仅 5.6km，爆炸物品储存库、机修、办公、管理及生活区等设施，企业在水泥厂及石灰岩主矿山已建设完毕，能够满足矿山生产、管理等需要，本开采矿区不新增。

矿区总平面布置内容包括采矿场、矿山道路、开采境界外截水沟。

（1）矿区

根据现场调查，目前矿区实际开采面积 7.05hm^2 ，呈不规则形状连续分布。在所属矿权范围内，北部山体暂未扰动，保持原有山体形貌，西部及南部扰动区域已形成平台两级，平台平均宽度约 10m，扰动区中部采场为较平整的场地，面积约 1.78hm^2 。

根据《广元海螺水泥有限责任公司杨家湾水泥配料用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》设计，在每层平台和场地的周边布设排水沟，排水沟全长 1690m，平均深 0.5m，平均宽 0.54m，采用浆砌块石结构砌筑。

目前建设单位并未依照设计资料完成排水沟建设。

（2）道路工程区

根据现场调查，目前道路工程区占地 3.76hm^2 ，分布为矿区西侧和南侧各自一部分，均呈不规则块状，东侧零散分布三部分，均呈带状。其中东侧为现有运输道路，占地 1.29hm^2 ，长约 1km，布置有道路排水沟和洗车池；矿区西侧和南侧为矿山运行期前期运输道路，占地 2.47hm^2 ，目前均已复垦。

（3）开采境界外截水沟

矿山为露天矿，没有地下水影响，采场充水主要为大气降雨，矿山防排水工作的重点是防止大气降雨、冲沟洪水对矿山的影响。

为了防止雨季地面汇水流入采场内而影响采场边坡的稳定，设计在采场的上方及两侧修建截水沟外拦截雨季地表汇水（部分利用矿山道路排水沟），将地

表汇水引入矿区附近冲沟。根据采场上方的汇水面积，设计矿山截水沟采用顶宽 800mm、底宽 600mm、高 600mm 的梯形断面，净断面面积 0.42m²、浆砌块（片）石厚度 300mm，开挖断面 1.17m²、截水沟长约 445m，开挖工程量 521m³，浆砌块（片）石工程量 334m³。

目前建设单位并未依照设计资料完成截水沟建设。

1、竖向布置

(1) 矿区

矿区内地势呈南高北低，为山坡式露天开采，矿区最低开采标高为+580m，高于当地最高侵蚀基准面+490m 标高，目前已形成平台最高标高为+670m，最低开采标高为+645m，一级平台高程+670m~+665m，二级平台高程+660m~+655m，正在开挖的三级平台高程+650m~645m。采矿场涌水来源主要为大气降水，矿山生产时采用自流排水方式，采场平台均保持向外约 5‰倾斜的坡度，在降雨时能自然排泄积水。矿区在境界上部及两侧设置截流排水沟，将采场上部雨水引入附近冲沟，最终排入羊木河。

(2) 道路工程区

矿区西侧和南侧为矿山运行期前期运输道路，最高标高+720m，最低标高+680m，目前均已完成复垦。

矿区东侧中部道路为现阶段主要运输道路，由县级道路标高+500m 接入至矿山基建工作面，最高标高+580m，三级公路，道路最大纵坡 8%，平均纵坡不大于 7%，最小转弯半径 15m。

2.11.5 工程占地

根据《广元海螺水泥有限责任公司杨家湾水泥配料用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》和现场调查可知，本项目占地总面积为 16.96hm²，均为临时占地。其中矿区面积 13.2hm²，道路工程区面积 3.76hm²。占地类型为：林地 13.50hm²，耕地 3.46hm²。工程占地详见表 2.3-1。

表 2.11-1 工程占地一览表 单位：hm²

行政区划	工程分区	占地类型		小计	备注
		林地	耕地		
朝天区朝天镇 双河村	矿区	10.25	2.95	13.20	本项目为临时占地
	道路工程区	3.25	0.51	3.76	

合计	13.50	3.46	16.96	
----	-------	------	-------	--

2.12 项目已开展的工作及存在的问题

2.12.1 已开展的工作

矿山从 2010 年 12 月开始建设，至 2011 年 1 月道路工程完工，施工期两个月。2011 年 1 月正式开采，开采顺序是自上而下按 10m 高一个台阶逐层开采，开采最高至+720m，目前最低开采平台至+645m。2011 年 1 月至 2016 年 4 月开采完成一级平台，高程+670m~+665m，2016 年 5 月至 2019 年 2 月开采完成二级平台，高程+660m~+655m，2019 年 2 月至今正在进行三级平台的开采，高程+650m~+645m。

根据现场走访调查，项目开采至今未发生环境事故及环保投诉，未收到过环保相关的处罚。

2.12.2 已采取的措施

2011 年 1 月至 2018 年 11 月，矿山剥离的矿石、岩石及表土，均作为水泥配料用，自 2018 年 11 月至今，剥离的表土均用于绿化复垦，目前已开采完成的两级平台均已复垦完毕，栽种的柏树和撒播的草籽长势较好。

2011 年 1 月至 2018 年 10 月，矿山剥离的矿石、岩石及表土，均作为水泥配料用，矿山无弃渣和弃土；自 2018 年 11 月至今，在矿山的开采过程中，除能够剥离的表土用作绿化复垦覆于已开采平台上以外，其余开采料全部运往水泥厂与该水泥场另一石灰岩矿开采料搭配烧制成水泥，因此该矿无弃渣和弃土的存在。矿山设计和实际运行均为“零”排废。目前已开采完成的两级平台均已复垦完毕，栽种的柏树和撒播的草籽长势较好。



图 2.12-1 矿山已复垦边坡



图 2.12-2 矿区已复垦平台



图 2.12-3 道路工程区排水沟

2.12.3 存在的环境问题

根据现场勘查，目前，矿山存在的环境问题有：

（1）排土及废石等均露天堆放于矿区内，未修建排水沟、挡墙等防护措施，容易造成水土流失。



图 2.12-4 矿区零散对方的废石

- (2) 矿场卸矿作业过程未设置喷淋降尘设施。
- (3) 矿区人员生活垃圾未袋装化收集处理，存在随处丢弃的现象。
- (4) 矿区没有设置厕所。



图 2.12-5 矿区开采面

(5) 矿区道路边坡未进行生态恢复，道路扬尘和水土流失严重。



图 2.12-6 矿区道路边坡裸露地表

2.12.4 整改要求

通过与建设单位沟通，针对上述问题，本次环评提出如下治理措施：

(1) 为了减轻水土流失，报告要求在露天堆场内新增废石堆场 1 个，用于堆放废石，新增排土场 1 个，用于堆放开采过程中排土。

(2) 矿区工作人员生活垃圾必须做好收集处理工作，定期交市政环卫部门清理，不得随处丢弃；

(3) 新增沉淀池，收集径流雨水，用于采矿区、道路及排土场等洒水降尘。

(4) 在矿区范围内设置一个旱厕，矿区员工生活废水经旱厕收集后用于周边农田施肥。

(5) 对矿区道路边坡进行生态恢复，减少道路扬尘和水土流失。

2.12.5 排土场设置合理性分析

本项目排土场拟设置在采矿区西北面低洼处，最近居民集中区为位于排土场东侧，距离为 510m。排土场最大堆土高度为 3.5m（基坑深 1.5m，挡土墙 2m），占地面积 3000m²，容量达 10000m³。为防止排土场水土流失，排土场的上方种植乔木，提高排土场的稳定性，对排土场堆积部位的地基进行工程地质勘察，查明地基软弱层的厚度、分布以及力学参数，对地形、地质条件不利于排土场的区域及时提出治理措施。排土场堆高坡角部位均设置挡土墙，起到拦截滚石及防范泥石流和反压坡角的作用；排土场堆砌作业时，需圈定危险范围设立警戒标志；排土场服务期满后，要进行处理，覆土造林或种草最大限度减缓对生态环境造成的不利影响。

本项目排土场与《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中 I 类场址选择的环境保护要求分析详见表 2-4。

表 2-4 I 类场址选择的环境保护要求分析

序号	要求	本项目情况	符合性分析
1	应选在工业区和居民集中区主导风向下风侧，厂界距居民集中区 500m 以外	排土场位于采矿区西北面低洼处，不在居民集中区的上风向，厂界距最近居民集中区 510m	符合
2	应选在满足承载力要求的地基上，以避免地基下沉的影响，特别是不均匀或局部下沉的影响	根据地勘结论，排土场基本稳定，未见有影响场地稳定性的不良地质	符合
3	应避开断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区	排土场内无断层、断层破碎带、溶洞区，以及天然滑坡或泥石流影响区，可以达到要求	符合
4	禁止选在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区	排土场所在地不在江河、湖泊、水库最高水位线以下的滩地和洪泛区	符合
5	禁止选在自然保护区、风景名胜区和其他需要特别保护的区域	排土场所在地不属于自然保护区、风景名胜区和其他需要特别保护的区域	符合

综上所述，本矿山排土场选址符合《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）中相关规定的选址要求。

3 工程分析

3.1 工艺流程及产污环节

3.1.1 生产工艺流程

矿山自 2010 年开始建设至今，已有 8 年多时间，本项目为补办环评，施工期已结束，本项目主要对营运进行分析。

项目的开采过程即为生产营运过程，项目在生产营运期可能的产污环节包括：页岩矿在采掘、运输过程中，将产生粉尘、噪声、废渣（废石）；采矿设备产生设备噪声；另外还将产生少量生活污水、生活垃圾。营运期采掘工艺流程及产污环节见下图：

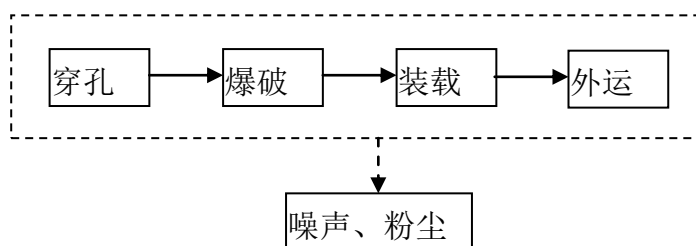


图 3-1 营运期工艺流程及产污环节图

营运期工艺流程简述：

穿孔：阿特拉斯是世界上最先进和规模最大的穿孔设备生产厂家，处于世界同行业领导地位，产品按传动方式分为液压（一体化）钻机和风动钻机，按冲击方式分为顶锤式钻机、潜孔式钻机。液压钻机其特点是钻机与空压机合二为一，具有高效节能的特点，广泛使用于大型露天矿山。本矿采用阿特拉斯 CM351 钻机 1 台。

爆破：采用毫秒延时爆破方法，起爆方式为非电导爆管起爆。爆破参数：最小抵抗线 3.0m，孔间距 4.0m~4.5m，排间距 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。

装载运输：矿岩爆破后，待炮烟散尽，检查安全后，采用 1 台 1.9 立方米小松 PC400 反铲挖掘机装载矿岩。由挖掘机将矿岩装入自卸汽车，经矿山公路

外运销售。矿山生产过程中产生的废渣，尽量运出矿区用作乡村道路等基础设施建设，变废为宝，综合利用。

采矿工作面布置：矿体走向不长，矿石质量稳定，采矿工作面平行于矿体走向布置，垂直于矿体走向推进的开采方式。正常情况下，矿区装载的台阶数为 1 个，打眼的台阶数 1 个，剥离的台阶数为 1 个。上下台阶工作点距离必须大于 30m。每 2 天放一轮炮，推进 1 个台阶。

3.1.2 闭矿工艺流程

本建设项目矿山闭矿工艺为：基础处理→回填土壤→排水沟修建→种植树草，其生产工艺流程及产污节点如图 2-2。

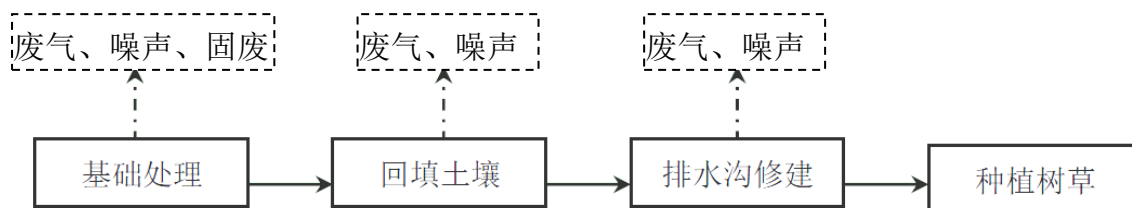


图 3-2 本项目闭矿工艺流程及产污节点图

闭矿开采工艺流程说明：

本项目在闭矿前，将对松动的岩石进行清理，平整好土地后，将原表层土壤从排土场拉回至矿区进行回填，同时建设好排水沟，防治水土流失，最后对种植树草。闭矿过程中主要污染物为机械设备尾气和噪声、基础处理产生的固废等污染以及水土流失等生态环境影响。

3.2 污染物产生、处置及达标排放情况

3.2.1 废水

本项目为露天开采，分台阶式操作。项目设排土场 1 个，用于堆放弃土。项目水污染源主要是径流雨水。

(1) 生活污水

废水产生情况：根据业主提供资料，目前矿山劳动定员 27 人，项目矿区员工生活废水经新建旱厕收集后，用于周边农田施肥。

(2) 径流雨水

项目整个矿区的雨水收集系统分为两个区域：采矿区、排土场。采矿区径流雨水通过排水沟收集至开采区东北面沉淀池（新建）；排土场产生的径流雨水

通过排水沟收集至排土场西北面的沉淀池（新建）。雨水经沉淀后，用于项目内各类降尘用水。根据 $V=\Phi \cdot H \cdot F$ ，计算径流雨水。

式中：V——径流雨水量， m^3 ；

Φ ——径流系数，根据场地状况取 0.4；

H——降雨量，m。：所处区域年平均降水量为 581~1518mm（取 1200mm）。

F——汇水面积， m^2 。本项目径流面积为 $8000+3000=11000m^2$ 。

则本项目径流雨水产生量为 $4878m^3/a$ ，通过收集后用于降尘，降尘用水量为 $13.5m^3/d$ 、 $4928m^3/a$ （项目沉淀池总容积 $1400m^3$ ，可供矿区降尘用水 100d 以上，期间有新雨水补充，如非极端干旱天气沉淀池水可以满足厂内降尘所需）。径流雨水中主要污染物为 SS，经过沉淀池沉淀处理可有效去除径流雨水中的 SS，因此，经沉淀处理后可满足《污水综合排放标准》（GB8978—1996）中一级标准要求。

为使项目沉淀池在遇暴雨时可满足雨水径流量，沉淀池设计规模按暴雨强度公式计算。雨水设计重现期 P 为 1 年；设计降雨历时 30 分钟；径流系数 Ψ 取 0.4；

暴雨强度公式： $q=3920 \times (1+0.68 \lg P) / (t+17)^{0.86}$

式中：q——暴雨强度，（升/秒·公顷）。

P——设计重现期，1 年。

t——设计降雨历时，30 分钟。

雨量公式： $Q=\Psi f q$

式中：Q——一次降雨量。

Ψ ——径流系数， $\Psi=0.2$ 。

f——汇水面积， m^2 ，本项目径流面积为矿区为 $8000m^2$ ，排土场为 $3000m^2$ 。

由上述公式，可以计算出一次暴雨强度为 142.98 升/秒·ha，排土场一次雨水流量约为 $17.1m^3$ ，采矿区一次雨水流量约为 $45.6m^3$ 。为保证沉淀池满足暴雨时雨水的容量，按系数 1.2 进行计算，排土场处的沉淀池设计容量需达 $20.5m^3$ 以上（设计容积 $100m^3$ ），采矿区+进场道路处的沉淀池设计容量需达 $54.7m^3$ 以上（实际容积 $1300m^3$ ），因此项目沉淀池可以满足场地雨水沉淀要求。

根据经验，径流雨水中矿坑积水、排土场淋滤水可能含有微量重金属元素，根据项目表土、矿石水浸监测结果可知项目排土场淋滤水各项监测指标可以达到（GB8978-1996）表4中一级标准。

(3) 项目矿区降尘用水量计算

根据给排水工程分析项目矿区降尘用水主要包括道路抑尘用水、采矿区抑尘用水、排土场抑尘用水、洗车用水以及开采抑尘用水，其用水量为 $13.5\text{m}^3/\text{d}$ 、 $4928\text{m}^3/\text{a}$ 。

(4) 存在的问题

现有员工生活废水利用水泥厂内的设施进行收集处理的方式，不能满足矿区工人的日常工作生活需要。

(5) 整改措施

在矿区内新增一个旱厕，员工生活废水经旱厕收集后用于周边农田施肥。生活废水产生量按 $60\text{L}/\text{人}\cdot\text{d}$ 计，则生活废水产生量为 $1.62\text{m}^3/\text{d}$

(4) 项目水平衡图（整改后）

项目水平衡图详见图 2-3。

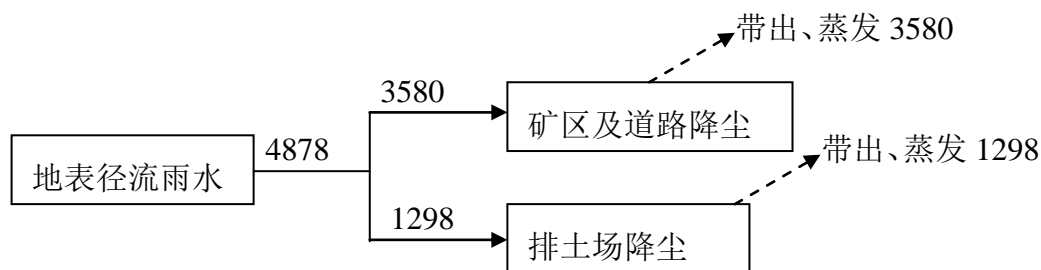


图 3-3 径流雨水水平衡图 (m^3/a)

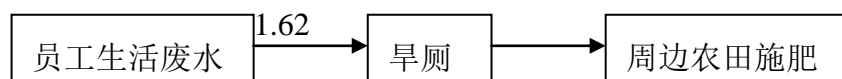


图 3-3 生活废水平衡图 (m^3/d)

3.2.2 废气

(1) 工艺粉尘和扬尘

工艺粉尘排放伴随着整个开采工序，采掘、装车、运输、排土场以及采矿区场地等处会产生粉尘和扬尘，其排放特点是：排放高度低，属于面源污染；

排放点多，而且分散；排放量受风速和空气湿度影响较大。本项目产品为片石，粉尘含量较低，在装车过程中产生粉尘微少。以下分析的粉尘和扬尘点均为无组织排放。

①排土场扬尘

本项目排土场在堆放过程中，由于风力的影响产生少量的风力扬尘。采用西安冶金建筑学院的起尘量推荐公式计算，公式为：

$$Q = 4.23 \times 10^{-4} \times U^{4.9} \times A_P$$

式中：Q——排土场起尘强度，mg/s；

U——地面平均风速，取 1.3m/s；

A_P——起尘面积，约为 3000m²；

经计算可知，排土场起尘量为 4.6mg/s，即为 0.14t/a。

②道路扬尘

汽车在采石场转运矿石的过程中产生扬尘，产尘强度与路面种类、季节干湿以及汽车运行速度等因素有关。选用上海港环境保护中心和武汉水运工程学院提出的经验公式估算，经验公式如下：

$$Q_y = 0.123 \times \frac{V}{5} \times \left(\frac{M}{6.8} \right)^{0.85} \times \left(\frac{P}{0.5} \right)^{0.72}$$

$$Q_t = Q_y \times L \times \left(\frac{Q}{M} \right)$$

式中：Q_y——交通运输起尘量，kg/km 辆。

Q_t——运输途中起尘量，kg/a。

V——车辆行驶速度，km/h。本项目取 10km/h。

P ——路面状况，以每平方米路面灰尘覆盖率表示，kg/m²。本项目取 0.05kg/m²。

M——车辆载重，t/ 辆。本项目满载取 30t/辆，空载取 10t/辆。

L——运输距离，km。本项目进场道路 0.3km。

Q——运输量，t/a。本项目产品量为 44 万吨（22 万 m³）。

由上述公式计算可知，满载车辆产生的道路扬尘为 0.5t/a，空载车辆起尘量为 0.2t/a，合计 0.7t/a。根据试验结果显示，道路每天实施洒水抑尘作业 4 次，

可使扬尘量减少 80%左右,对轮胎进行清洗使得扬尘产生量再减少 60%,因此,道路运输扬尘可降至 0.056t/a。



图 3-4 运输路线图

③采矿区场地扬尘

项目采矿区场地因石渣、土渣裸露,受干燥气候、风力等影响时会产生一定的扬尘,其扬尘污染方式与排土场类似,使用西安冶金建筑学院的起尘量推荐公式计算,以采矿作业区场地为 8000m²(边开采边复垦)计算,作业区起尘量为 12.24mg/s,即为 0.38t/a。

④装载扬尘

页岩矿石通过挖机挖掘后直接转入运输车辆内,在倾卸过程中将产生一定量的粉尘,在装载矿石时产生的粉尘强度与原料的比重、湿度以及装、卸料点附近的风速等因素有关。在潮湿季节、没有防尘措施的装载机装车时,装载点附近大气中粉尘浓度约为 8.7mg/m³;在干旱季节里,卸料点附近大气中粉尘浓度可达到 40.0mg/m³。环评引用装卸扬尘计算公式对项目原材料卸载扬尘进行计算:

装卸扬尘公式:

$$Q_2 = \frac{98.8}{6} M \cdot e^{0.64u} \cdot e^{-0.27w} \cdot H^{1.283} \cdot f$$

式中： Q_2 ——装卸扬尘，g/次；

u ——风速，m/s，起尘风速 1.3m/s；

W ——物料湿度，取平均湿度 10%；

M ——车辆吨位，取 30t/辆；

H ——装卸高度，取平均高度 2m；

f ——风频%，取 15%。

经计算原料装卸扬尘 $Q_2=403.3g/次$ ，项目年运出量为 30 万吨，装车辆次为 50 辆/d，10000 辆/a，装载产生的粉尘约为 0.02t/d，4t/a。

⑤开采粉尘

挖机在采立面开采矿石时与立面摩擦将有粉尘产生，其产尘量与立面坡度、立面湿度、场地风速、矿石占比等因素直接相关，目前尚无可靠开采粉尘计算公式利用。本次评价参考《逸散性工业粉尘控制技术》矿物开采章节中等高法剥离，确定其排放系数为 0.0315kg/t。计算得出开采粉尘产生量为 13.86t/a。

(2) 机械车辆废气

矿山挖掘机、载重汽车等燃油机械设备运行时会产生一定量的尾气，在运行过程中也会产生一定量的尾气。尾气中主要污染物为 CO、NO_x、碳氢化合物等，其排放形式为无组织排放。

(3) 存在的问题

根据现场勘查，矿场卸矿作业过程未设置喷淋降尘设施，扬尘排放量大。因此需要整改。

(4) 整改措施

新增沉淀池，收集径流雨水，用于采矿区、道路、运输车辆及排土场等洒水降尘。

经洒水降尘后，各环节分产产生量如下：

1) 排土场扬尘

采取定期喷雾洒水整改措施后，可将排土场扬尘的排放量降低 70% 以上，排土场扬尘的产生量低于 0.04t/a。

2) 道路扬尘

道路每天实施洒水抑尘作业 4 次，可使扬尘量减少 80%左右，对轮胎进行清洗使得扬尘产生量再减少 60%，因此，道路运输扬尘可降至 0.056t/a。

3) 采矿区场地扬尘

采取定期喷雾洒水整改措施后，可将采矿区场地扬尘的排放量降低 70%以上，采矿区场地扬尘的产生量低于 0.12t/a。

4) 装载扬尘

采取集中装载点、洒水保湿等整改措施抑制装载粉尘的扩散，除尘效率以 80%计，排放的粉尘量为 0.8t/a。

5) 开采扬尘

采用雾炮机全程喷雾降尘的整改措施后，除尘效率以 85%计，开采粉尘产生量为 2.10t/a。

经整改后，项目粉尘产排情况见表 3-1。

表 3-1 项目粉尘产排情况

产尘点	产生量 (t/a)	削减措施	去除率%	排放量 (t/a)
排土场扬尘	0.14	喷雾洒水	70	0.04
道路扬尘	0.7	对道路进行洒水，对车轮进行清洗	92	0.05
采矿区场地扬尘	0.38	喷雾洒水	70	0.12
装载扬尘	4	集中装载、洒水保湿	80	0.8
开采粉尘	13.86	开采里面全程洒水降尘	85	2.1
合计	14.67	/	/	3.11

3.2.3 噪声

1、噪声源强

本项目开采过程噪声主要来源于爆破、钻机等设备以及运输车辆，爆破产生的声压级一般 $\geq 110\text{dB(A)}$ ，开采机械噪声源强在 70~90dB(A)。

矿石输送噪声源声压级一般为 70~100dB(A)。主要噪声源强类比值见下表：

表 3-2 主要噪声产生、治理情况表 单位：dB (A)

时期	噪声源位置	产噪设备	噪声级 dB (A)
营运期	矿区	爆破	110~120
	矿区	挖掘	70~90
	运输	矿石及矸石运送车辆	80~90

2、现有治理措施

为减少噪声对环境的污染，应尽量选用低噪设备，以及合理进行绿化带布置等综合降噪措施处理。经处理后，噪声值满足《工业企业厂界环境噪声排放

标准》(GB12348-2008)中2类标准。

3.2.4 固废

1、产生情况

固体废物主要是采掘废石，此外还有少量生活垃圾等。

废石：在矿石开采过程中，除页岩外，在进行巷道掘进的过程中会产生废石，根据建设单位提供资料，其废石产生量约为开采量的5%，本项目采矿规模为440000t/a，则废石产生约为22000t/a。

排土：本项目工程对矿山表面进行剥离时，会产生一定量的剥离物，根据建设单位提供的资料，本项目表土年剥离量约13000m³，表土统一堆放在排土场，边开采边复垦（每次开采面积≤8000m²）。

沉淀池淤泥：本项目沉砂池淤泥主要因地表径流带来的矿区石粉以及少量粘土，产生量约为3.3t/a，其具有很好凝固性，定期清理，存于排土场用作后期复垦。

生活垃圾：生活垃圾产生量按0.5kg/人·d计，本项目劳动定员27人，生活垃圾产生量为13.5kg/d，4.05t/a。

2、土石方平衡

(1) 表土平衡

本项目剥离的表土为矿区区域内的林地和耕地，项目占地面积为16.96hm²，绿化面积为16.96hm²，可剥离表土面积为16.96hm²，可剥离平均深度0.3m，可剥离量为5.09万m³。根据资料可知，项目运行期前期（2011年1月~2018年11月）矿山剥离的矿石、岩石及表土，均作为水泥配料用，未剥离表土面积9.08hm²。因此可剥离面积仅为7.88hm²，可剥离平均深度0.3m，可剥离量为2.36万m³。

经相关单位检查督促，建设施工单位积极整改。项目运行期后期（2018年11月之后）采用边剥离表土，边开采，边复垦绿化的方式。据调查，自2018年11月至2019年11月，已剥离面积0.79hm²，平均剥离深度0.3m，已剥离量0.24万m³。

据现场调查及计算，矿山需覆土面积16.96hm²，平均覆土厚度0.5m，所需覆土量为8.48万m³，大于矿山表土可剥离量2.36万m³，因此需借入6.12万

m³土方用于绿化复垦。

据调查，赖家垭石灰岩矿山可用表土较多，距本项目约 10km，因此赖家垭石灰岩矿山可作为绿化覆土来源。

表 3-3 表土平衡分析表

可剥离面积 (hm ²)	可剥离平均深度 (m)	可剥离量 (万 m ³)	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (万 m ³)	覆土来源	堆放场地
7.88	0.30	2.36	4.73	0.50	2.36	表土剥离	及时用于复垦，临时堆放于开采场地内
			12.24	0.50	6.12	赖家垭石灰岩矿山	
合计			16.96		8.48		

(2) 土石方平衡

1) 矿区

矿区挖方量为 5.09 万 m³，其中表土剥离 5.09 万 m³，其中 2.73 万 m³ 已于 2011 年 1 月~2018 年 11 月加工销售，2.36 万 m³ 用于绿化覆土。总填方量为 8.48 万 m³，均用于绿化覆土，其中 2.36 万 m³ 来源于矿山自身表土剥离，6.12 万 m³ 来源于赖家垭石灰岩矿山。

2) 道路工程区

本项目新建场外道路 2040m，占地 3.76hm²，道路采用半挖半填进行修建。开挖土石方量共计 3.76 万 m³，回填土石方量共计 3.76 万 m³。

3) 综合说明

综上所述，项目开挖总量为 5.09 万 m³，其中表土剥离 5.09 万 m³，但表土剥离中 2.73 万 m³ 已加工销售，填方总量 12.24 万 m³，其中表土回填 8.48 万 m³，自赖家垭石灰岩矿山借方 6.12 万 m³。

表 3-4 土石方汇总表 单位：万 m³

项目分区	挖方量			填方量			调入		调出		借方		弃方	
	合计	土石方	表土剥离	合计	土石方	绿化覆土	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
矿区	5.09		5.09	8.48		8.48					6.12	赖家垭石灰岩矿山	2.73	加工销售
道路工程区	3.76	3.76		3.76	3.76									
合计	8.84	3.76	5.09	12.24	3.76	8.48					6.12		2.73	

3、目前固废治理措施

废石及排土：排土及废石等均露天堆放于矿区内，未修建排水沟、挡墙等防护措施，容易造成水土流失。

生活垃圾：矿区人员生活垃圾未袋装化收集处理，存在随处扔弃的现象。

4、存在的问题及整改措施

废石：废石露天堆放于储矿场，未修建挡墙和排水沟等保护措施，不但会加重水土流失，且雨季会有泥石流发生的风险，再加上项目位于国家级水土流失预防区内，因此报告要求建设单位在露天储矿场修建 200m³ 废石堆场。废石经废石堆场暂存后外运。

生活垃圾：矿区工作人员生活垃圾必须做好收集处理工作，定期交市政环卫部门清理，不得随处丢弃。

项目固体废物产生、处置及排放情况见下表：

表 3-10 固体废物产生、处置及排放情况

序号	污染源	产生量 (t/a)	现有治理措施	整改措施	排放量 (t/a)
1	废石	44000	暂存后外运	修建 200m ³ 废石堆场	0
2	排土	13000	无	新建 3000m ² 排土场	0
3	沉淀池淤泥	3.3	无	定期清理，存于排土场用作后期复垦	0
4	生活垃圾	4.05	集中收集后定期运往当地垃圾回收站	无	0

3.3 清洁生产全过程污染控制分析

清洁生产是从生产和消费的全过程考虑，对传统的设计观念和生产管理观念进行相应的革新，通过改进设计、使用清洁的能源和原料、采用先进的工艺技术与设备、改善管理、综合利用等方面从源头削减污染物的产生和排放，提高资源利用效率，减轻或消除对人类健康和环境的危害。

为了实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，提高矿产资源开发利用效率，避免和减少矿区生态环境破坏和污染，根据《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》、《中华人民共和国水污染防治法》、《中华人民共和国清洁生产促进法》、《中华人民共和国矿产资源法》、《全国生态环境保护纲要》等有关法律、法规和政策文件，原国家环境保护总局文件发布《矿山生态环境保护与污染防治技术政策》（环发〔2005〕109 号）。矿产资源的开发应贯彻“污染防治与生态环境保护并重，生态环境保护与生态环境建设并举；以及预防为主、防治结合、过程控制、综合治理”的指导方针。本评价从页岩矿开采的以下几

方面对项目清洁生产水平进行评述。

3.3.1 合理布局节省用地

项目排土场和表土堆置区布局和选址，除考虑工艺要求外，还要考虑矿区的自然环境和周围的社会环境，使总体设计布局合理，同时污染和生态破坏最小。合理规划，在满足生产的前提下，就近山坡兴建。利用地形、地物充分考虑山地气流特点，因地制宜处理好粉尘、废气的扩散。由平面布置图可见，项目符合合理布局、节省用地的要求。

3.3.2 采矿工艺

据矿体赋存情况、矿山生产规模及开拓运输方式，设计采用水平分台阶开采。采矿工艺流程：采用潜孔冲击器（CM351 顶锤式钻机 2 台）穿孔，中深孔毫秒微差电雷管松动爆破落矿，铲装机机械装车，35t 自卸汽车运输。

道路运输开拓方式对采场地形条件适应性强，可设置多个出入口进行分散运输，以便于移动线路进行开拓运输，有利于安全生产管理。初始工作线建立后，以挖掘机直接开挖，并装车，以自卸汽车装载矿石外运销售。因此，本项目的采矿工艺符合清洁生产的要求。

3.3.3 资源综合利用

本项目的建设最大限度地利用当地的页岩矿产资源，实现矿石全层开采、贫富兼采，采矿回收率高，达到相关要求的矿石全层开采、贫富兼采、分级使用的要求。

本项目采矿工艺过程不需用水，地表径流雨水经收集沉淀处理后，用于采场洒水抑尘。

项目表层腐殖土用于后期复垦用。项目排土场弃土回填整平矿坑，便于复垦。

项目资源综合利用程度高。

3.3.4 装备情况

矿山采矿生产所使用的装备水平是清洁生产预防污染的一个重要方面，其先进性直接影响着生产能耗、劳动生产率、生产技术指标等参数，决定了对环境影响的大小。在设备配备时选用国家先进的采矿设备，特别是采矿使用的挖掘机、推土机、自卸式汽车，既能将污染物削减在源头，又能反映出矿山的综

合实力和管理水平。本项目设计采用的采矿设备主要为挖掘机(配套炮机钻头)、自卸式汽车等，该类设备符合清洁生产的要求。

3.3.5 污染物排放

(1) 废气

本项目产生的废气及大气污染物主要为矿石采装粉尘、排土场粉尘、运输粉尘及燃油机械尾气四部分。在采取洒水抑尘、加强管理、清洁路面、表土堆置区覆盖雨布、选用先进机械设备并保持正常运转等措施后，项目产生的粉尘和尾气可得到有效控制。项目外排粉尘浓度符合《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)无组织排放监控浓度限值。

(2) 废水

本项目运营过程中产生废水包括地表径流。径流雨水延排水沟收集至沉淀池，回用作为矿区洒水降尘用水。

(3) 固体废物

剥离过程的剥离物主要是覆盖在石料表面的植被、表土等，可排放至排土场，矿山闭坑后将剥离的表土回填至采场供矿山复垦使用，排土场保存期间使用篷布覆盖，防止被雨水冲刷造成水土流失。项目产生的生活垃圾按指定地点分类进行收集、堆放，交环卫部门统一处置，并要做好垃圾堆放点的消毒、杀灭害虫，以免散发恶臭，滋生蚊蝇。项目沉淀池淤泥其具有很好凝固性，定期清理存于排土场与表土一同处置。项目产生的各固体废物均有相应的处置方式，不直接排放至外界环境。

3.3.6 清洁生产分析结果

通过对项目布局、采矿工艺、资源综合利用、装备情况、污染物排放情况分析，该项目属于国内清洁生产先进水平，符合清洁生产要求。

4 建设项目区域环境概况

4.1 地理位置及交通运输

广元市朝天区位于广元市北部，地跨东经 $105^{\circ} 36.6'$ — $106^{\circ} 17'$ ，北纬 $32^{\circ} 31.7'$ — $32^{\circ} 51'$ 之间，东与旺苍县毗连，南与广元市中区为邻，西与陕西省宁强县接壤，东西长 58Km，南北宽 28Km，幅员面积 1619.65Km^2 。朝天区地处秦巴山区，居嘉陵江上游，宝成铁路由北向南穿越全区，国道 108 线从东北斜贯境内。

境内地势东部高，北部次之，呈梯级向西南延伸，形成东部高原区、北部大山区、西南浅丘、河谷、中山区交错的特殊地貌。境内山峰属秦岭山脉南、米仓山脉西、龙门山脉尾。属典型的地台与地槽间的地质过度区。地形地貌复杂多样，最高海拔为 1998.3 米，最低海拔为 487 米，海拔高差大。按构造可分为龙门山和大巴山两大构造带。

广元市朝天区杨家湾水泥配料用页岩矿山位于广元市城区 359° 方向，直距 18.6km，隶属四川省广元市朝天区朝天镇双河村管辖。地理坐标（1980 西安坐标系）：东经 $105^{\circ} 50' 13.4883''$ ~ $105^{\circ} 50' 31.7459''$ ，北纬 $32^{\circ} 36' 25.1154''$ ~ $32^{\circ} 36' 46.1832''$ ，矿区中心点地理坐标（1980 西安坐标系）：东经 $105^{\circ} 50' 22.6362''$ ，北纬 $32^{\circ} 36' 35.6414''$ ，矿区面积 0.132km^2 。

4.2 地形、地貌、地质

工程区地处龙门山北东向构造带东北部和米仓山东西向构造带内。龙门山北东向构造带经受了印支—燕山期构造活动长期影响，构造复杂，以高角度的压扭断裂为主，褶皱多呈短轴状；米仓山东西向构造带进入本区后渐向北偏扭，呈现为北东东向褶皱，并伴有高角度冲断层出现。新生代以后，形成的推覆逆掩的巨型断裂系—龙门山褶断带，是近代地震活动强烈的地区。根据 GB 18306—2015《中国地震动参数区划图》国家标准第 1 号修改单《四川、甘肃、陕西部分地区地震动峰值加速度区划图》（1/100 万）：工程区地震动峰值加速度为 $0.15g$ ，地震动反应谱特征周期 0.40s，对应的抗震设防烈度为Ⅶ度。

工程区防洪堤布置河段地势均较平缓开阔，堤轴线分布在漫滩及一级阶地部位。宣河乡潜溪河潜溪宣河龙门段在防洪堤分布处为带形河湾；地形高程

622~628m，相对高差约 6m；总体平缓开阔。

4.3 水文特征

广元境内河流属长江水系，集域面积在 50km 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、潜溪河等 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。

嘉陵江：发源于陕西省凤县嘉陵谷，干流从境西北昭化镇彭家湾入境，由北向南流经昭化镇、射箭乡、朝阳乡、红岩镇、白果乡、黄龙乡、丁家乡、陈江乡、虎跳镇、青牛乡等乡镇至香溪乡徐家坪入苍溪县境内。在境内多呈曲流型，流长 159 公里，占嘉陵江全长 1119 公里的 14.21%，流域面积 900 平方公里。其入境口流量为 $220\text{m}^3/\text{s}$ ，出境口流量为 $495\text{m}^3/\text{s}$ ，过境流量为 52.98 亿 m^3 。平均流量为 $420\text{m}^3/\text{s}$ ，枯水期流量为 $176\text{m}^3/\text{s}$ 。

潜溪河：发源于陕西省宁强县境内，全长 54.30km，流域面积 330km^2 ，平均比降 12%；朝天区境内长约 31.80km，集雨面积 218km^2 ，平均比降 5.4%，年均径流量 $3\text{m}^3/\text{s}$ 。5、6、7、8 月为丰水期，丰水期多年平均流量 $9.5\text{m}^3/\text{s}$ ，流速 $0.73\text{m}/\text{s}$ ；3、4、9、10 月为平水期，平水期多年平均流量 $3.6\text{m}^3/\text{s}$ ，流速 $0.49\text{m}/\text{s}$ ；1、2、11、12 月为枯水期，枯水期多年平均流量 $0.8\text{m}^3/\text{s}$ ，流速 $0.28\text{m}/\text{s}$ 。该河具有山区河流的特点，汇水面积较小，河谷较为狭窄，流量因季节变化波动较大，洪水位易涨易消，冲刷能力较强。区内地下水丰富，以第四系孔隙潜水为主，其稳定水位近河水面。地下水随季节变化而变化。卵砾石层为主要含水层、透水层，是控制地下水的主要导水结构，区内冲积形成 30 的砂卵石土渗透系数数据抽水试验测得 $K=45\sim 60\text{m}/\text{d}$ 。地下水化学类型为重碳酸盐类钙质 III 型，对混凝土无腐蚀、侵蚀性。

羊木河：羊木河为嘉陵江右岸一级支流，发源于甘肃省陇南市武都区裕河镇，穿广元朝天区汇入嘉陵江，总体流向为西—东向，在防洪堤分布处为一近圆弧形或带形河湾；一般枯水期水面宽度约 15~40m，河面宽度 50~200m，河底高程为 505~503m，流域面积 210.0km^2 ，河道长 35km。

项目建设区域的河流两岸基本对称河段，河谷断面近似“U”型，河谷两岸发育有一级阶地、漫滩，呈长带状，地面平缓。而两岸不对称河段，修筑防洪堤侧河段发育有一级阶地、漫滩，呈长带状，地面平缓，而河谷对岸为山体。

（二）地下水

工程区内地下水按含水层性质和埋藏条件，分为第四系松散堆积层中的孔隙潜水和基岩裂隙水两大类型，其中以松散堆积层中的孔隙潜水分布最广。

1、松散堆积层中孔隙潜水

主要赋存于阶地及河漫滩等松散堆积层孔隙中，以河漫滩及 I 级阶地砂卵石层中含水较为丰富，其透水性强，孔隙潜水主要受大气降水、地表水和山体地下水补给，随季节变化幅度较大，排泄于冲沟和河流中或补给下卧基岩裂隙中。

2、基岩裂隙水

主要埋藏于基岩裂隙中，其含水、透水性，受岩性、裂隙发育程度、风化程度影响。基岩裂隙水受大气降水和上覆堆积层孔隙潜水补给，以下降泉形式溢出地表，排泄于沟谷，河流中。地下水动态随季节变化，部份泉水枯期断流。

对于卵石土层中的地下水，采用潜水完整井公式： $K=0.366Q/[(1/2)Sw(2H-Sw)]*LG(2d/rw)$ 计算：含水层渗透系数 $K=51.2\sim 54.1m/d$ ，属强透水层。

4.4 气象特征

广元市属于亚热带湿润季风气候，北部冬寒夏凉，雨量丰富，气温随高差垂直变化明显，气候温和，四季分明。多年年平均气温为 $16.1^{\circ}C$ ，最高气温 $39.5^{\circ}C$ ，最低气温 $-8^{\circ}C$ 。多年年平均降水量 $973mm$ ，最长达 $1518mm$ ，最少仅 $581mm$ ，降雨在一年水分配极不均匀，80%的雨量集中在 7、8、9 三个月。多年平均相对湿度 70%。多年平均蒸发量 $1479.3mm$ ，每年 6 月的平均蒸发量最大为 $187.3mm$ ，12 月的平均蒸发量最小为 $68.4mm$ 。多年平均风速 $1.7m/s$ ，最大风速 $20.7m/s$ ，相应风向北北西。全年静风频率为 50%，阴雾天较多，年日照率为 37%，日照时数为 1389.1，无霜期 265 天。根据广元市气象站 2003 年~2015 年测风资料统计，主导风向为北（N）风和西北（NW）风，分别占全年的 28.9%和 17.1%。

4.5 植被及生物多样性

广元市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 个配方个配方品种中，广元市就有 317 种。自然蕴藏量达 11000 吨，产地常用药材有杜仲、天麻、紫胡根、皱皮木瓜、火麻仁、辛夷花、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，川芎 1.5 万亩，天麻 100 万窖，杜仲 80 万亩，家种大宗品种有 81 种，已建成基地乡镇近 90 个。

广元市森林面积 1364.4 万亩，宜林荒地 113 万亩，森林覆盖率 43%。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达 76 种。分布境内野生植物 2900 多种，珍稀野生木本植物 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《濒危野生动植物国际》红皮书的野生动植物就有 10 余种。生产木耳、香菇、竹荪、蕨菜、猕猴桃等山珍。

潜溪河属嘉陵江水系，河水年平均流量不大，生境多样，有一定的渔业资源，水流急缓不一，底质以石砾为主，水生生物种类较为丰富。

潜溪河有鱼类 30 种，隶属于 4 目 9 科 29 属，其中鲤形目 3 科 22 属 22 种，鲇形目 3 科 4 属 5 种，鲈形目 2 科 2 属 2 种，合鳃目 1 科 1 属 1 种。潜溪河中的草鱼、鲢鱼、鳙鱼不是该水域中的土著鱼类，是人工放流的品种。无国家级保护鱼类，无四川省级重点保护鱼类。项目所在河段无鱼类三场存在。

根据现场勘查，评价区域范围内无国家保护的名木古树，亦无其他特殊保护的珍稀动、植物。

4.6 矿产资源

广元市矿产资源丰富，现有矿种 95 种，矿产地 480 处，已查明资源储量的矿床 378 处，查明资源储量可供开采的矿种 38 种，储量较大的有煤、天然气、砂金、有色金属、铝土矿、硫铁矿、水泥灰岩、玻璃石英砂岩、玻璃脉石英、饰面石材等。广元是四川省玻璃石英砂岩、玻璃脉石英和钾长石的主要产

地，已探明储量分别为 4570.53 万吨、836.85 万吨和 211.95 万吨；水泥灰岩储量 18742.51 万吨；水能源蕴藏量达 290 万千瓦。

5 生态环境现状评价及影响分析

5.1 区域生态功能定位

根据《四川省主体功能区规划》，四川省主体功能区划分为重点开发区域（国家层面、省级层面）、限制开发区域（农产品主产区、重点生态功能区）、禁止开发区域（国家层面、省级层面）。项目位于四川省主体功能区规划中的重点开发区域—川东北地区。该区域是省级层面的重点开发区域，位于川渝陕结合部，天然气、煤等储量丰富，人口众多，特色农产品资源丰富，以红色旅游、绿色生态旅游、历史文化旅游为代表的旅游资源独具特色。该区域的主体功能定位是：我国西部重要的能源化工基地，农产品深加工基地，红色旅游基地，川渝陕结合部的区域经济中心和交通物流中心，构建连接我国西北、西南地区的新兴经济带。

根据《四川省生态功能区划》和《四川省生态功能区划三级区特征一览表》，项目评价区所处生态功能区划是：

III 川西高山亚热带—温带—寒温带生态区

III 1 龙门山地常绿阔叶林—针叶林生态亚区

III 1-1 龙门山农林业与生物多样性保护生态功能区

根据《四川省生态功能区划》：评价区，①**主要生态特征**为：山地-丘陵地貌；平均气温 15℃左右， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 4600℃左右，平均年降水量 866~1355mm；河流主要输涪江和嘉陵江水系；森林植被类型主要为常绿阔叶林、常绿与落叶阔叶混交林和亚高山常绿针叶林；生物多样性丰富，是大熊猫主要分布区；水资源、矿产资源丰富；②**主要生态问题**是：塌陷、泥石流、滑坡强烈发育，易发生洪涝灾害；③**生态环境敏感性**：土壤侵蚀极敏感，野生动物生境极敏感，水环境污染中度敏感；④**生态服务功能重要性**：农林产品提供功能，生物多样性保护功能，水源涵养功能，土壤保持功能；⑤**生态保护及发展方向**：建设以保护生物多样性和水源涵养为核心的防护林体系，巩固长江上游防护林建设、天然林保护和退耕还林成果；防治地质灾害和水土流失；调整农业产业结构，发挥山区优势，以林为主，发展林、农、牧多种经营，建设中药材原料生产基地；科学合理开发自然资源，规范和严格管理矿产、水电、生物资源的

开发。

综上所述，本项目从国家主体功能区划的角度不是被限制能源和矿产资源的开发的区域，在四川省级层面属于“重点开发区域”。该项目位于龙门山农林业与生物多样性保护生态功能区。项目必须注重区域生态环境保护及矿山植被恢复，重点做好土壤保持及植被恢复工作。

5.2 生态环境现状调查与评价

5.2.1 生态现状调查方法

1、植物、植被调查方法

本次生态现状调查“植物调查”以维管束植物为主，借鉴已有的资料并根据现场勘查记录进行分析说明。在评价区域范围内，特别是采矿工业场地、开采区、办公区等在内的直接影响区域范围内的野生植物种类进行详细调查记录。现场勘查中，植物种属能直接进行鉴定的立即鉴定，不能当即鉴定的充分根据《中国植物志》、《中国高等植物图鉴》和《四川植物志》等资料进行鉴定，并记录植物的科属种名。

2、动物多样性调查方法

参照《四川兽类原色图鉴》和《四川资源动物志》、《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》、《中国两栖爬行动物鉴定手册》和《四川资源动物志》、《中国两栖爬行动物鉴定手册》和《四川资源动物志》等资料分析区域动物多样性现状；现场勘查中记录区域鸟类种类，访问当地居民了解区域动物种类、分布等信息。

本项目页岩矿矿区范围地表水体为排洪沟，季节性冲沟，主要功能为农灌，属嘉陵江水系，排洪沟流经矿区后最终汇入嘉陵江。该河水流量受季节变化影响大。通过访问、查阅资料为主要方式分析区域鱼类组成及多样性。

3、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。

5.2.2 土地利用现状

项目区土壤质地大部分为壤土，厚度多大于 40cm，耕作层土壤多大于 16cm。土壤养分一般为氮丰、磷缺、钾少。红黄壤多分布于丘陵坡脚，土体呈微酸反映，宜于发展粮食、麻类及经济林、用材林。耕作土熟化度不高，多肥力较低，水稻土是主要的耕作土，以山间盆地为中心分布于区；菜园土多分布于村落房前屋后，耕作层较为深厚，有机质含量较高，以生产蔬菜为主，利用率不高。工程区域土地利用现状以山地和荒土为主。

杨家湾页岩矿的生态评价范围为：以矿山边界外延 300m、同时参考矿区山脊、沟谷等地形条件划定生态调查评价范围，评价范围大约为 1.584km²（158.4ha）。评价区内土地利用现状见表 5-1，其中：矿区工业广场占地 0.5ha，占评价区总面积的 0.32%；林地是评价区的主要用地类型，占地 74.89ha、48.6%；评价区耕地面积较大，面积 35ha，占评价区总面积的 22.10%。

表 5-1 杨家湾页岩矿生态评价区土地利用现状简表

范围		类别	占地面积 (ha)	比例 (%)
生态评价区	矿区	采矿区	0.8	0.51
	其他	耕地	35	22.10
		灌草地	28	17.68
		林地	78.99	49.87
		住宅用地	13.5	8.52
		交通运输用地	0.48	0.30
		水域	0.43	0.27
		其他土地	1.2	0.76

5.2.3 景观现状

本项目所在地位于广元市朝天区朝天镇，矿区范围及周围区域主要为农村村落景观及林地景观，无特殊景观资源。项目所在区域及周围无需特殊保护的自然保护区、风景名胜区、文物古迹。景观资源主要是农村村落景观、农业景观及常绿与落叶阔叶混交林景观。

5.2.4 植物物种多样性及植被现状

1、植物组成

根据野外考察记录、野外考察采集的植物标本和拍摄照片鉴定结果，并结

合考察区域的植被资料，对评价区的维管束植物种类做详细的生物多样性编目（附表1），确认影响区共有维管束植物194种（包括一些重要的种下分类单位）。其中，蕨类植物有13科20属27种；裸子植物2科3属3种；被子植物52科135属164种，以毛茛科（*Ranunculaceae*，6种）、豆科（*Leguminosae*，9种）、禾本科（*Gramineae*，13种）、蔷薇科（*Rosaceae*，12种）和菊科（*Compositae*，17种）等少数几个科种类较多。

被子植物有52科135属164种在科级水平上，以寡属占优势所比例为48.08%；单种科和寡占优势，其比例达；单种科和寡占优势，其比例达；单种科和寡占优势，其比例达88.46%。在属级水平上以单种。在属级水平上以单种为主，所占比例位为主，所占比例位85.19%，其次均为寡种属。

2、保护植物与资源植物

按照《中国珍稀濒危保护植物名录（第一批）》（1984年）、《中国植物红皮书》（第一册）（1991年）和《国家重点保护野生植物名录》（1999年）公布的名录，本次野外调查中，在评价区内没有发现国家级珍稀濒危保护植物。

3、植被类型划分

该流域山体相对高差大，气候和土壤资源丰富多样，并呈显出明显的带谱的特征，因此孕育了物种丰富和结构复杂的植被类型，植被带谱明显。

调查区植被类型的划分采用《四川植被》分类系统，即依据植物种类组成、外貌和结构、生态地理特征以及动态特征划分，三个基本分类单元为植被型、群系纲、群系组和群系。考虑到调查范围大，并兼顾植被遥感解译的精度要求，将植被类型共分为4个植被型组、8个植被型、22个群系。植被型用I、II、III……，群系组用〔一〕、〔二〕、〔三〕……，群系用1、2、3……，具体的分类系统如下：

（1）针叶林

I. 暖性针叶林

（一）柏木林

1) 柏木林

（二）针叶混交林

2) 柏木-马尾松林

(2) 阔叶林

II. 落叶阔叶林

(三) 栎林

(3) 栓皮栎林

(3) 灌丛

III. 落叶阔叶灌丛

(四) 石灰岩山地落叶阔叶灌丛

(4) 黄荆、马桑灌丛

(4) 沼泽和水生植被

IV. 莎草型湿地植被

(五) 苔草群系组

(5) 苔草群系

V. 杂草类湿地植被

(六) 木贼群系组

(6) 节节草群系

VI. 沉水植物型

4、评价区自然植被概况

灌木层植物主要有柏木幼树，平均高度 3.5m,总盖度达 20%，占优势的灌木包括小果蔷薇 (*Rosa cymosa*)、铁仔 (*Myrsine africana* L.) 以及阔叶十大功劳 (*Mahonia fortunei*)，盖度均大于 10%，平均高度分别为 2.5m、0.8m 和 0.7m。另外，该层中常见的树种还有黄荆 (*Vitex negundo*)、火棘 (*Pyracantha fortuneana*)、小叶女贞 (*Ligustrum quihoui* Carrière)、烟管荚蒾 (*Viburnum utile*) 以及栓皮栎 (*Quercus variabilis*)、化香 (*Platycarya strobilacea*) 幼树等，总盖度 20%左右。

草本层植物主要是苔草、竹叶草 (*Oplismenus compositus* (L.)P. Beauv.) 和莎草，平均高度均 0.2-0.4m，盖度分别为 20%、10%和 10%，其他常见种包括线蕨、千里光 (*Senecio scandens* Buch.-Ham. ex D. Don)、蝴蝶花 (*Iris japonica* Thunb.)、堇菜 (*Viola verecunda* A. Gray)、卷柏等。层间藤本植物也很丰富，主要有菝葜 (*Smilax china* L.)、常春藤 (*Hedera nepalensis* K. Koch var. *sinensis*)

(Tobler) Rehder)、铁线莲、牛姆瓜 (*Holboellia grandiflora* Reaub.)、忍冬 (*Lonicera japonica*) 和猕猴桃等。

柏木-马尾松林

该群落在评价区分布较为普遍，通常处于柏木林与马尾松林交汇处，或由马尾松 (*Pinus massoniana*) 侵入柏木林混生成林，多呈带状分布。乔木层中柏木 (*Cupressus funebris*) 数量较多。

灌木层中柏木、马尾松幼树均较少，灌木以火棘、铁仔、马桑 (*Coriaria nepalensis*) 和黄荆较常见，总盖度达 30% 以上，平均高 1m，另有少量的柞木 (*Xylosma racemosa* (Sieb. & Zucc.) Miq.)、小檗、匍匐栒子 (*Cotoneaster adpressus* Bois)、小果蔷薇、异叶花椒 (*Zanthoxylum ovalifolium* Wight) 等伴生。草本植物以褐果薹草 (*Carex brunnea* Thunb.) 为优势种，总盖度在 45% 左右，平均高度在 0.3m，白茅、荩草则各占 10%，另有少量的披碱草 (*Elymus dahuricus* Turcz. ex Griseb.)、一年蓬 (*Erigeron annuus*) 分布其中。

栓皮栎林

该群落在评价区分布较为广泛，海拔高度范围在 500-900m 较常分布，具有乔木型、矮林型以及灌丛型三种形态，除个别地段有高大的乔木外，一般多为萌生的幼年林。群落外貌黄绿色，林冠参差不齐，林内结构简单。栓皮栎的郁闭度在 0.4-0.7 之间，树高及胸径则视人为干扰程度的不同而表现出明显的差异。干扰严重的地区，栓皮栎多呈萌生的矮林状，甚至成为灌丛。人为干扰较轻的地段，栓皮栎多为乔林型。

林下植物种类和数量均较少，其中，灌木层主要有火棘、黄荆、山茶 (*Camellia japonica* L.) 和毛黄栌 (*Cotinus coggygria* Scop. var. *pubescens*)，平均高度 2m 左右，总盖度低于 25%。草本层植物以白茅 (*Imperata cylindrica*)、苔草、荩草 (*Arthraxon hispidus* (Thunb.) Makino) 为主，总盖度低于 15%。

黄荆、马桑灌丛

黄荆、马桑灌丛群落外貌呈绿色，丛状，参差不齐。盖度 30%-70%，也有达 85% 的。黄荆与马桑常共同组成灌木层的优势种，因环境不同，黄荆与马桑两者生长的数量也有差异。在坡地，马桑较黄荆为多，盖度达 45%。河谷两岸，农耕地旁则黄荆稍占优势，盖度达 30% 以上。在群落中，黄荆植株常比马桑高，

平均高度在 2.5m 左右，马桑的高度则在 1.5-2m。灌木层伴生的其他灌木还有小果蔷薇、火棘、铁仔、金丝桃（*Hypericum monogynum* L.）等，其总盖度多低于 20%，有时还偶见麻栎幼树及毛黄栌等。

草本层植物主要有竹叶草、蜈蚣草（*Eremochloa ciliaris* (L.)Merr.）、牛尾蒿（*A. subdigitata*）等，盖度在 30%左右，另有少量的菝葜、铁线莲等藤本植物分布其间。

5.2.5 区域动物及生态环境概况

经对项目区实地勘查和访问，区域陆生脊椎动物类别有两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类四大类。两栖类以中华蟾蜍、川北齿蟾、泽陆蛙的数量相对较多，栖息地主要为附近的山坡草丛。爬行类以蛇、蜥蜴类为主，主要种类要有赤链蛇、黑眉锦蛇、乌梢蛇、四川攀蜥、草绿攀蜥等，无国家级保护类动物。鸟类主要有白鹡鸰、褐河乌、红尾水鸲和白顶溪鸲等，无珍稀保护鸟类动物。哺乳动物主要分布于山区的深谷密林中，拟建项目区域兽类动物主要有野兔、野猪、黄鼠狼等，无国家级保护兽类动物。

5.2.6 水土流失现状

根据已编制完成的《广元市杨家湾水泥配料用页岩矿水土保持方案报告书》中的分析，工程建设过程中，由于矿山开采等工程单元的人为施工活动，在未防护的情况下，会造成严重的水土流失：其中项目扰动原地貌、损坏土地和植被的面积为 14.03hm²；损坏和占压水土保持功能设施的面积为 14.03hm²。

由于项目对原有地表的扰动，项目的建设扰动将产生土壤流失量 8895.82t，其中背景流失量为 1826.90t，新增水土流失量为 7068.93t。项目运行期新增水土流失量为 6888.82t，占新增水土流失总量的 97.45%，因此水土流失防治的重点时段是运行期；矿区新增水土流失量为 7065.16t，占新增水土流失总量的 99.95%，因此水土流失的重点为矿区。

7、生物群落与种敏感性分析

由植被类型及动植物物种调查可见，项目区植被主要为亚热带地区广泛分布的马尾松林等，成林地林相整齐而茂密，其他地段多为疏林地或灌丛地，敏感程度低。评价区植物物种以华中植物区系为主，物种丰度一般，多为普通种，经勘察和走访未发现野生的国家保护植物种类。工程用地与施工区附近范围无

珍稀濒危的野生生物保护物种和古大树，不涉及植被资源和国家保护种栖息地。

5.2.7 小结

项目区域为以典型的农村丘陵山区为特征，植被覆盖率现状总体良好，区域地貌主要为中低山丘陵，土壤以黄红壤土类为主，现状植被以杉木和马尾松林为主，灌草丛地分布亦较为广泛，项目区植物种丰度一般，动物主要为农田生态区分布种区，评价区无珍稀濒危保护物种，由于受盗采影响，区域水土流失量较大，生态环境质量总体尚可。

5.2.8 地质环境现状

地质灾害是指包括自然因素或者人为活动引发的危害人民生命和财产安全的山体崩塌、滑波、地面陷塌、地裂缝、地面沉降等与地质作用有关的地质灾害。本项目矿区区域上处于四川盆地扬子陆块龙门山前陆盆地竹园坝开阔褶皱变形区风垭子向斜（松盖坝向斜）北西翼，矿区范围内总体呈倾向南东的单斜构造，揉皱、断层等构造行迹不发育。地层总体产状 $115^{\circ} \sim 125^{\circ} \angle 70^{\circ} \sim 75^{\circ}$ ，变化不大，矿区构造复杂程度属简单。且矿山开采标高位于当地最低侵蚀基准面之上，含水层富水性弱，区内水文地质条件简单。

本区地表存在的主要地质环境问题有危岩崩塌、斜坡失稳等。

5.2.9 项目矿区现状生态影响及整改措施

矿山从 2010 年 12 月开始建设，至 2011 年 1 月道路工程完工，施工期两个月。2011 年 1 月正式开采，开采顺序是自上而下按 10m 高一个台阶逐层开采，开采最高至+720m，目前最低开采平台至+645m。2011 年 1 月至 2016 年 4 月开采完成一级平台，高程+670m~+665m，2016 年 5 月至 2019 年 2 月开采完成二级平台，高程+660m~+655m，2019 年 2 月至今正在进行三级平台的开采，高程+650m~+645m。

根据现场调查及建设单位提供的资料，目前，矿区剥离的表土均用于绿化复垦，目前已开采完成的两级平台均已复垦完毕，栽种的柏树和撒播的草籽长势较好。

存在的问题：矿区道路边坡未进行生态恢复，道路扬尘和水土流失严重。

整改措施：按评价要求对矿区道路边坡进行生态恢复。

5.3 生态环境影响预测分析

5.3.1 植物生态影响预测分析

本项目区域的植被主要是杉木林、马尾松林、灌草丛、农作物等。采石场开采和运输过程中所产生的粉尘对附近区域植物会产生一定影响。粉尘降落在植物叶面上，吸收水分形成深灰色的一层薄壳，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，使植株生长减退。植被受到破坏，削弱了项目区域的水土保持、净化空气、涵养水源的作用。开采过程中，彻底刨去覆盖山体的土壤，破坏地质结构，可能诱发山体滑坡、水土流失等生态灾害，该项目对周边植物生态影响时间持续到采矿期结束。

参照“方精云、刘国华等著，我国森林植被的生物量和净生产量，生态学报，1996”研究结果，得出评价区不同植被类型单位面积生物量指标。各类型植被的面积统计数据为基础，估算临时占地面积内植被生物量损失，详见表5-1。

表 5-1 项目占地植被生物量损失估算表

生物量指标 (t/hm ²)	占用面积 (hm ²)	损失生物量 (t)
19.8	13.2	261.4

5.3.2 动物生态影响预测分析

本项目开采过程中产生的废气、废物对周边地区动植物具有不利影响，在一定程度上影响项目区域的生物多样性。根据历史资料和本次调查，该项目区域野生动物多为当地的常见种类，稀有程度低，野生动物主要为两栖类、爬行类、鸟类和哺乳类四大类，很少有野生动物聚居，未发现国家重点保护动植物。

本项目采矿场并非突然大面积取石而使动物迁移，所以对栖息的动物是逐步影响的。周围林木面积留有野生动物自行迁走的广阔环境，同时矿山开采区域没有大型的野生动物群落，分布的野生动物基本上都是山区的广布种类，适应性和抗干扰能力较强，故对动物生态环境影响不大。因此项目建设对该区域的动物多样性影响不大，对周边动物生态影响时间持续到采矿期结束。

5.3.3 土壤生态影响预测分析

本项目对土壤生态环境的影响主要表现在表土的剥离，炭质页岩被开采与破碎，使得整个土壤的结构和层次受到破坏，土壤生态系统的功能被恶化。当遇到雨水时，会产生水土流失，严重时会造成滑坡。

采矿活动首先要剥离植被层和表层土壤，开挖后遗留岩质边坡，受雨水冲刷，直接造成水土流失。由于土壤、水分及有机质缺乏，土地几乎无生产力，自然条件下植被极难恢复，没有植被覆盖，下垫面性质特殊，不具备一般土壤所具有的下渗功能，造成水分涵养严重下降，破坏了地表径流的下渗过程。

但另一方面，矿山在闭矿期对露天采场、排土场等占用的土地利用保存的原剥离表层土壤进行回填覆垦并最大限度的植树、种草，有计划分步骤地还原其自然生态。因此项目建设在闭矿后尽快通过采取有效的生态恢复措施，对土壤生态环境影响较小。

5.3.4 对水涵养作用的影响预测分析

矿区开采将导致 13.2hm^2 永久占地，占地属于分布一些灌木林、灌草丛之类受损的荒山植被系统，根据现场调查项目地现有植被覆盖面积约 43000m^2 。工程建设将破坏现有植被，完全裸露的土石景观和建设物取代了原来的灌木野草分布的荒山植被景观。按照省内相关研究资料，荒山植被的水份涵养能力为 $710\text{m}^3/\text{hm}^2 \text{ a}$ ，则矿区开采对水源涵养作用的影响可用以下公式进行计算：

$$Q=K S$$

式中：Q——水源涵养量 m^3/a

K——涵养系数 $\text{m}^3/\text{hm}^2 \text{ a}$

S——植被减少面积 hm^2

则预计本工程导致涵养水减少量为：

$$Q=K S=710 \times 4.3=3053\text{m}^3/\text{a}。$$

根据项目复垦方案，矿山复垦后林地面积约 5.61hm^2 ，草地面积约 1.2hm^2 。后期随着矿山复垦工程的开展，矿山内植被将恢复并增长，对开发区域水涵养能力有显著提升效应。

5.4 矿山闭矿期生态影响分析

本项目在开采后期至退役期的时段内，与初采期和盛采期相比，对自然环

境诸要素的影响趋于减缓。随着岩矿资源的枯竭，矿山开发涉及的产污设备也将完成其生产服务功能，相关的产污环节也将减弱直至消失，如设备噪声污染、环境空气污染等。

矿山服务期满后，在露天开采区内将形成 8000m^2 的阶梯形矿山平台， 3000m^2 的排土场占地、 12000m^2 的道路占地。以上区域内原有的植被基本消失，原有地貌改变，山体基岩裸露，在遇到强降水等不利气象条件时，易产生水土流失，水土流失会进一步导致周围生态环境恶化。在矿山退役后，矿区植被在采取相应复垦措施后逐渐得以恢复，减轻对自然景观的不利影响。

因此，开展有效的生态修复和水土保持工作以弥补工程建设带来的生态损失是十分必要的。为减少本项目在退役期对生态环境的影响，项目建设单位必须采取相应地灾防护、环境保护、绿化补偿和水土保持等措施，力求采矿、环保综合治理同步进行。

5.5 景观环境影响预测分析

5.5.1 采矿区的景观生态问题

由于采矿活动的影响，当地生物之间、生物与环境之间的相互作用和生态系统内的自我组织、自我调整的能力受到破坏，丧失了其正常的生产功能和保护功能。因此，采石场所面临的主要景观生态问题是水土流失加剧、生物多样性降低和景观异质性增强。

①水土流失加剧

采石活动首先要剥离植被层和表层土壤，开挖后遗留岩质边坡，受雨水冲刷，直接造成水土流失。由于土壤、水分及有机质缺乏，土地几乎无生产力，自然条件下植被极难恢复，没有植被覆盖，下垫面性质特殊，不具备一般土壤所具有的下渗功能，造成水分涵养严重下降，破坏了地表径流的下渗过程。通常情况下，受采石影响而被破坏的植被面积比采石境界面积大。

②生物多样性降低

大面积裸露山体将影响局部生态环境的健康发展，影响区域植被间信息及能量等流通。如作为物种源的大型植被破碎为一些小型的残遗斑块，影响作为跳板的林地斑块的功能发挥，造成生物迁徙受到阻隔。并且乡土植物群落受到破坏，植被急剧发生向下的演替过程。这些都直接影响了内部物种的数量和质

量，造成野生物种如鸟类栖息数量和种类减少，生物多样性降低。生物种类的减少或丧失给采矿区的景观生态恢复带来了不利的影响。

③景观异质性增强

采矿场表现出比采矿前更大的景观异质性。从景观环境变化角度分析，采矿活动实际上就是将原来较为均质的景观进行异质化的过程。开采后的采矿场往往包括迹地、排土场等景观类型和采掘设施以及矿区道路、水渠、积水坑等景观要素，原本均质的景观变得破碎化，人为造成景观异质性增强。

5.5.2 本项目矿山内部景观变化分析

采矿区原始地形地貌将发生巨大改变，从开采区剥离出来的废土将堆砌在排土场，这又干扰了部分地段的原始地形地貌。露天采矿会严重扰动地表，使地表变形，采矿弃土堆置也会改变原有地貌，这是本项目发展最突出的景观特征。

项目矿权界内现有的生态景观为林地草地景观。施工期对矿山的基建采准工作面的建设、道路修建的建设会改变现有生态环境的功能，随着矿山的开采，山体从顶到底被逐渐重塑为阶梯形外貌，原始植物也依次被清除。按照《开发建设项目水土流失防治》要求，本项目林草植被恢复率达 97%，林草覆盖率达 22%。随着植被的恢复，动物也将逐渐迁回本地区。当然，矿山用地的复垦和植被恢复只能起到改良矿区生态环境的效果，并不能阻止当地景观环境的改变。根据不同的土地复垦方案，本地区的景观环境类型依然会从草地景观转变为人工绿地或农业景观。

5.5.3 露天采矿场和排土场的生态修复与重建

通过以上分析，为了改善和保护采矿场生态环境，协调矿山景观与周围自然和人文景观的协调性，采矿场必须进行生态修复和重建。采矿场的生态修复与重建途径和方法很多，概括起来有：对采矿场环境水系进行疏导和整治；稳定边坡，修边修复，排除石壁安全隐患；改良或重新覆盖土壤，进行复垦种植，发展种植业（如经济林果），形成植被覆盖，防止水土流失；采取一定工程措施，绿化裸岩、裸地、石壁等。采矿场生态重建目的是通过规划设计，进行人工再次干预，使之重新具有某种形式和一定水平的生产力，维持相对稳定的生态平衡，且与周围景观价值相协调，最终达到生态整体性和谐的目标。

总之，本项目在进行了生态修复与重建措施的前提下，对景观环境的影响可以接受。

5.6 生态保护措施

5.6.1 土地复垦措施

本项目为露天开采，需进行复垦的范围主要为露天采场、排土场、运输道路等。矿山在闭矿期对露天采场、排土场、运输道路占用的土地进行植树、种草，有计划分步骤地还原其自然生态。因此在矿山生产和管理过程中，应根据不同条件积极认真研究和实施利用剥离的表土进行复垦绿化。

(1) 采场复垦

本项目对地表破坏主要集中在露天采场、排土场及运输道路等工程，地表破坏程度相对较大，因此，在矿区开采完成以后，利用矿区剥离的表土对采空区进行复垦，不但可以有效治理排土场安全隐患，而且可以保护环境，变害为利。因此在矿山生产和管理过程中，应根据不同条件积极认真研究和实施利用剥离的表土的复垦。并按规定编制专门的土地复垦方案。

终了采场边坡受坡面角度和平台宽度的限制，难以恢复成完整的林地，但可以在平台外沿修筑挡土墙，后回填植土，种植树木及藤蔓植物，以实现最终边坡的绿化。安全平台和清扫平台的复绿工作应在矿山生产过程中完成，只要形成了终了平台和边坡就应进行复绿工作。

采矿边坡复绿治理的基本方法：保留边坡平台宽度不小于 5.0 米；清理边坡后，在平台边缘砌筑挡土墙，高度 1.0~1.2 米，墙内回填种植土壤并施足底肥；平台植树 2~3 排，1 米×1 米；边坡线种植爬山虎藤蔓植物，3~4 株/米。

边坡和平台要预留泄水系统，一般间隔 80~100 米，设置一条坡面泄水吊沟，疏导预计边坡径流，防治种植平台水土流失。

矿山开采形成的凹陷采坑利用排土场废土充填，充填后恢复为林地。

(2) 排土场及运输道路复垦

排土场及运输道路将原剥离表土进行覆盖，选择适宜当地气候的乔木品种，并播撒狗牙根草籽。采矿边坡复绿治理的基本方法是：保留边坡平台宽度不小于 5.0m；清理边坡后，在平台边缘砌筑挡土墙，高度 1.0~1.2m，墙内回填种植土壤并施足底肥；平台植树 2~3 排，1m×1m；边坡线种植爬山虎类藤蔓植

物，3~4 株/m。边坡和平台要预留泄水系统，一般间隔 80~100m，设置一条坡面泄水吊沟，疏导雨季边坡径流，防止种植平台水土流失。坡顶要建设绿化灌溉蓄水池，专人养护，确保复绿效果。

本项目区树木种类繁多，列举部分典型的适生植物供生态恢复措施布置参考，具体如表 5-2 所示。

表 5-2 项目涉及区域适生植物参考表

名称	生物学特性
马尾松	高大乔木，喜光、深根性树种，不耐庇荫，喜温暖湿润气候，能生于干旱、瘠薄的红壤、石砾土及沙质土，或生于岩石缝中，为荒山恢复森林的先锋树种。常组成次生纯林或与栎类、山槐、黄檀等阔叶树混生。在肥润、深厚的砂质壤土上生长迅速，在钙质土上生长不良或不能生长，不耐盐碱。
柏木	高大乔木，为我国特有树种，分布很广，以四川、湖北西部、贵州栽培最多，生长旺盛。柏木喜生于温暖湿润的各种土壤地带，尤以在石灰岩山地钙质土上生长良好。
槲木	乔木，高可达 30-40 米；生于海拔 500-3000 米的山坡或岸边的林中，在海拔 1500 米地带可成纯林。
马桑	灌木，高 1-3 米或更高；生于海拔 400-3200 米的灌丛中。在调查区域内，常生于山坡、林地边缘。
合欢	豆科、合欢属植物，常绿落叶乔木。生于山坡或栽培，合欢喜温暖湿润和阳光充足环境，对气候和土壤适应性强，宜在排水良好、肥沃土壤生长，但也耐瘠薄土壤和干旱气候，但不耐水涝。生长迅速。性喜光，喜温暖，耐寒、耐旱、耐土壤瘠薄及轻度盐碱，对二氧化硫、氯化氢等有害气体有较强的抗性。 荚果条形，扁平，不裂。树冠开展；小枝有棱角，嫩枝、花序和叶轴被绒毛或短柔毛。托叶线状披针形；头状花序于枝顶排成圆锥花序；花粉红色；花萼管状，花期 6-月；果期 8-10 月。育苗方法有营养钵育苗和圃地育苗。
巴茅	又叫五节芒，多年生草本，具发达根状茎。秆高大似竹，高 2-4 米。产于江苏、浙江、福建、台湾、广东、海南、广西等省区；生于低海拔撂荒地及丘陵潮湿谷地和山坡或草地。
麦冬	百合科沿阶草属多年生常绿草本植物，根较粗，中间或近末端常膨大成椭圆形或纺锤形的小块根，茎很短，叶基生成丛，禾叶状，苞片披针形，先端渐尖，种子球形，花期 5-8 月，果期 8-9 月。产广东、广西、福建、台湾、浙江、江苏、江西、湖南、湖北、四川、云南、贵州、安徽、河南、陕西（南部）和河北（北京以南）。生于海拔 2000 米以下的山坡阴湿处、林下或溪旁。

5.6.2 矿山地质环境保护与恢复治理

(1) 治理目标

根据矿山所处的环境，本次生产期间矿山地质环境保护方向为：避免矿业活动对生态环境的破坏，创造人与自然和谐共处的环境条件。矿山地质环境保护的目标是：

①矿山建设不占用和影响耕地。

②防止露天采场占用、破坏耕地，防止露天采场在洪水作用下产生泥石流，对周边的耕地产生破坏和影响。

③防止矿山结束开采时，露天采场造成矿山型土地荒漠化。

④尽量避免和减轻地质灾害的发生和危害，达到安全生产。

(2) 治理恢复方案

矿山地质环境保护与治理恢复方案根据矿山地质环境保护与治理恢复分区，按照矿山地质环境保护与恢复目标和任务，本矿山地质环境保护与治理恢复方案有：

①对露天采场、运输道路、排土场的治理

矿山未来露天采场及排土场总占地面积约 11000m²。现对其治理措施进行叙述如下：进行排土场整治，适当压实；缓坡至边坡稳定，有控制水土流失措施；覆土的土壤 PH 值为 5.5~8.5，含盐量不大于 0.3%；进行表土壤改良，然后植树植草。采用穴状挖坑填土植树的方式进行土地复垦，选择当地适合生长树种植，种植规格为 2.0×2.0m，栽植时挖坑坑径 0.5m，坑深 0.5m，三年后植树成活率≥70%，郁闭率≥30%。进行表土壤改良，然后植树植草。矿部采用穴状挖坑填土植树的方式进行土地复垦，选择当地适合生长树种植，种植规格为 2.0×2.0m，栽植时挖坑坑径 0.5m，坑深 0.5m，三年后植树成活率≥70%，郁闭率≥30%。

②对崩塌、滑坡的治理

对崩塌、滑坡治理的主要措施：边坡呈多级台阶状开挖，控制边坡坡比在安全坡比内；边坡开挖成形后，先清除坡面上不稳定的岩体，然后对坡面进行喷浆支护；在坡顶修建截排水沟，减少降水对边坡面的侵蚀冲刷；按时设置监测点。

③其它地质环境影响的保护方案

矿山开采应严格按照有关生产操作规程执行；重视地表植被的恢复和保护

工作，防止非矿山型水土流失灾害；对工程建设中存在一定规模的高陡边坡要及时清除危岩，进行砌石坡与喷锚支护；修建截排水沟，防止山坡汇水直接注入采场之中。

5.6.3 森林资源保护措施

矿山服务期满后，建设单位必须做好后期污染防治及生态恢复工作，为防止采区环境污染，应进行关闭并按照复垦方案做好生态恢复工作，对场地进行平整、压实、绿化等。国家依法实行森林、林木和林地登记发证制度。依法登记的森林、林木和林地所有权、使用权受法律保护，任何单位和个人不得侵犯。使用国家所有的其他森林、林木和林地的单位和个人，应当向县级以上地方人民政府林业主管部门提出登记申请，由县级以上地方人民政府登记造册，核发证书，确认森林、林木和林地使用权以及由使用者所有的林木所有权。未确定使用权的国家所有的森林、林木和林地，由县级以上人民政府登记造册，负责保护管理。改变森林、林木和林地所有权、使用权的，应当依法办理变更登记手续。为防止在运营期对周边森林资源造成不必要的损失，保证后期植被修复效果，建议建设方采取以下措施：

- (1) 在林业主管部门的协助下，在矿区周边设置林业防火设施；
- (2) 进入矿区范围外的森林和森林边缘地区的工作人员，不得擅自移动或者损坏为林业服务的标志；
- (3) 禁止超过批准年限的采矿行为；
- (4) 在进行开垦、采矿过程中，致使森林、林木受到毁坏的，主动接受由林业主管部门赔偿损失，补种毁坏株数一至三倍的树木。

5.6.4 闭矿期生态环境保护措施

矿山服务期满后，建设单位必须做好后期污染防治及生态恢复工作，为防止采区环境污染，应进行关闭并按照复垦方案做好生态恢复工作，对场地进行平整、压实、绿化等。

(1) 工程技术措施

所谓土地复垦的工程技术措施，是通过一定的工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持措施减少水土流失发生的可能性，增强再造地貌的稳定性，为生态重建创造有利条件。

(2) 生物化学工程措施

①土壤改良、培肥措施如果覆盖土壤较贫瘠应增施肥料，种植时可以在坑穴内施基肥或化肥，基肥主要为有机肥料，须腐熟后才能施用；化肥主要选用复合肥。基肥要与土充分混匀，表层覆盖种植土，并充分浇水。

②植物复垦的基本原则是通过植物改良，增加地表植被覆盖，改善土壤环境，培肥地力，防治水土流失，恢复生态环境。通过人工整理和覆土措施后，及时种植树苗、撒播草种，逐渐恢复植被，保土保水，减少水土流失，增加绿化面积，改善生态环境。本区气候温湿，雨量充沛，有利于植被生长。通过对项目区林地的实地考察，本方案选择生长快、成活率高、适宜本地土壤生长的马尾松作为恢复林地的主要树种。而草种则选择固土力较强，适宜当地生长的狗牙根草种。

(3) 管护措施

对于治理恢复与复垦完毕的土地，由于是经过人工干预形成的可利用土地，其土地条件、生态环境等特性比较脆弱，需要3年的管护期，防止复垦土地的退化。

①加强管护队伍的建设。矿山应设有专门负责矿山地质环境保护与治理恢复及土地复垦、绿化的管理部门，负责矿区土地复垦区和绿化区的管理工作，并对管护人员进行培训；负责复垦土地管护中所需的资金、劳动力等问题。

②宣传到位。对已完工项目明显位置采取设立标志牌、粉刷标语等多种形式进行广泛宣传，把项目管护与农村集体经济利益相挂钩，与农民切身利益相结合，增强群众管护责任感和利益感，极大的提高人民群众参与管护的积极性。

③建立长效管护机制。制定旱地、林地管护办法，落实管护责任制度，明确管护责任，进行挂牌管理。并实行轮流巡查制度，对发现人为毁坏行为及时制止。综上所述，通过上述措施，3年内，使得水土流失的治理率达到87%以上，植被覆盖率达到80%以上可终止闭矿期土地复垦计划。

矿山闭矿后，可通过复垦恢复为林地、人工草地，进行植被恢复，使被破坏的植被生物量得以补偿，矿区生态服务功能可逐步恢复到矿区原有水平。因此，矿区闭矿后通过矿山植被恢复使其对生态环境的影响较小。

5.7 生态管理与监测

5.7.1 生态管理

本次环评要求，杨家湾页岩矿在运营期间应成立生态环境保护管理监督小组并制定生态环境保护管理制度，实行责任到人、制度上墙；严格监督管理，使各项保护措施及制度落实到位。

(1) 加强法制教育。定期组织员工学习《中华人民共和国森林法》、《中华人民共和国野生植物保护条例》等法律法规，提高工作人员的保护意识。在工业广场等区域设立一定数量的野生动植物保护警示标牌，起到保护宣传的作用。

(2) 加强制度建设。建立环境保护、环境宣传、监督等管理制度，并明确职责，并严格贯彻落实。

(3) 加强生态监测。配备或聘请生态监测人员，制定生态监测方案，加强对矿区自然资源、动植物多样性、生态系统等的监测工作。根据监测结果，综合分析，适时提出科学、合理的保护措施。

5.7.2 生态监测

为保证项目的有效管理，杨家湾页岩矿必须在项目运营期间加强生态监测与监理力度，并建设一定的生态监测管理设施：坚持定期对矿区进行监测，特别是加强项目工业广场、矿石运输道路沿线及其附近区域的监测工作，以便根据监测结果对生态管理工作提供科学参考；建立项目对野生动植物影响生态监测体系和制度，明确监测任务、监测人员、监测时间及频次等。

(1) 生态监测内容

杨家湾页岩矿主要监测内容包括评价区域及周边区域（尤其是工业广场及运输道路沿线，开采区附近农田、林地、冲沟附近灌木林）环境野生动植物种类、数量、种群密度、受威胁情况、栖息地恢复状况等；同时，开展周边土壤、空气、水质量的监测。

(2) 监测方法

植物监测以固定样方进行监测；鸟类、爬行类、两栖类、哺乳类（主要针对草兔等）设置调查样线进行观察记录（记录种类、数量、距离、活动痕迹、粪便、时间等调查参数）；小兽类：在矿区及周边区域随机选择样地以“铁夜法”记录各类生境中的小兽类数量、种类等。矿山开采对周边农作物生长的影响以

访问进行。

(3) 生态监测样地

根据项目评价区范围及可达性、代表性，设置 7 个固定样地，样地的设置遵循以下原则：①设置在靠近工程永久占地区的各类生态植被中；②植被较好地段及湿地周边；③动物的潜在栖息地；④考虑矿山开采重点影响区域；⑤考虑矿山开采间接影响区域。

根据矿山地形地貌及生态现状，本次评价设置 8 个固定监测样地和 2 条监测样线。7 个固定监测样地分别为：项目区域内道路环境（2 个监测样地）、农田生境（1 个监测样地）、山顶林地（2 个监测样地）、矿区范围（2 个监测样地）以及冲沟灌木林生境（1 个监测样地）。监测样线沿区域道路、山脊进行设置。

根据各设置的监测样地和监测样线，落实矿山开采期间的生态监测：一方面，用以监测森林、灌丛等植物群落组成、覆盖率、生物量、净第一性生产力等变化情况；另一方面，用于监测工程的建成是否会对评价区内的动物潜在栖息地、植物生长状况、周边农作物生长造成较大影响。

(4) 生态监测时段及监测指标

杨家湾页岩矿运营期生态监测可分两部分组成：①近期监测，旨在评价项目开采对区域生态环境的影响程度，为矿山运营中的生态保护提供参考；②远期监测，旨在为矿山服务期满后的生态恢复提供参考。

监测活动经费由杨家湾页岩矿出资并执行，近期监测时间为本次评价后的第 1 年、第 3 年、第 5 年，共监测 3 次。远期监测时间由建设单位依矿山开采实况而定，矿山服务期满前进行监测即可。

杨家湾页岩矿生态监测内容及时间具下表：

表 5-7 杨家湾页岩矿生态监测情况

对象	目的	指标	频次（每年）
植物多样性	物种多样性变化	物种组成数量	春、夏季各 1 次
植物群落	群落结构及种群变化	群落物种组成及结构	春、夏季各 1 次
兽类	物种多样性变化	物种组成数量	春、夏季各 1 次
鸟类	物种多样性变化	物种组成数量	春、夏季各 1 次
两栖爬行类	物种多样性变化	物种组成数量	春、夏季各 1 次
绿化植物	物种多样性变化	物种组成数量	春、夏季各 1 次

农作物影响	农作物生长状况	居民农作物收成	春、夏季各 1 次
-------	---------	---------	-----------

根据上述监测资料，形成年度生物多样性评估报告，为矿区的生态保护。

6 地表水环境质量现状及影响评价

6.1 地表水环境质量现状监测与评价

本次环评收集了 2015 年~ 2017 年嘉陵江干广元段水质例行监测资料，现将监测结果分析如下：

1) 监测断面设置

I #断面：嘉陵江八庙沟

II #断面：嘉陵江上石盘

III #断面：嘉陵江张家岩

2) 监测结果及分析

监测结果详见表 6-1。根据监测结果，在收集的 2015 年~2017 年的嘉陵江干流广元段例行监测资料中，各监测断面各项监测指标中，除粪大肠菌群部分超标外，其余各项监测指标均能满足《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 II 类水质标准，总体而言，项目区地表水水质良好。粪大肠菌群超标主要原因是沿江居民生活污水排放导致。

表 6-1 地表水评价结果表（2015~2017 年）

项目	PH	溶解氧	高锰酸钾指数	COD	BOD	NH ₃ -N	TP	铜	锌	氟化物	硒	砷	汞	镉	六价铬	铅	氰化物	挥发酚	石油类	阴离子表面活性剂	硫化物	粪大肠菌群
2015年	嘉陵江八庙沟																					
	1月	8.13	9.2	2.2	8	1.3	0.068	0.04	/	0.008	0.33	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	3300
	2月	7.92	10.8	1.2	7	1.6	0.062	0.05	/	0.007	0.37	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	3300
	3月	8.06	9.3	1	10	1.4	0.073	0.02	0.0007	/	0.37	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	4600
	4月	8.42	8.8	1.6	10	1.6	0.095	0.03	0.0019	/	0.32	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	3200
	5月	8.01	7.6	1.5	5	0.8	0.05	0.02	/	/	0.15	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	3300
	6月	8.53	7.6	1.4	8	1.3	0.095	0.03	0.0031	0.001	0.44	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	1700
	7月	8.06	7.9	3.8	12	1.2	0.028	0.03	0.0042	0.001	0.31	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	7000
	9月	8.3	7.7	3.6	/	1.2	0.097	0.04	0.0024	/	0.35	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	2600
	10月	8.31	8.3	2.3	8	1.4	0.052	0.04	0.00204	/	0.23	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	3300
	11月	8.12	8	2	6	1.3	0.098	0.03	0.0013	/	0.31	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	4600
	12月	8.17	8	1.6	9	1.4	0.04	0.03	1.7	/	/	0.27	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	2600
	嘉陵江上石盘																					
	1月	8.07	10	1.4	8	1.8	0.082	0.05	/	0.007	0.31	/	/	/	/	/	/	/	0.03	/	/	3900
	2月	7.89	10.7	1	8	2	0.054	0.06	/	0.007	0.4	/	/	/	/	/	/	/	0.03	/	/	3900
	3月	8.22	8.9	/	5	1.4	0.186	0.08	0.001	/	0.36	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	4000
	4月	8.32	8.4	1.3	9	2.2	0.164	0.03	0.0018	/	0.36	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	2100
	5月	8.4	7.3	1.5	/	/	0.208	0.04	/	/	0.38	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	3900
	6月	7.9	7.4	1.5	11	1.9	0.084	0.02	0.0008	/	0.1	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	2600
	7月	7.69	8	4.3	16	3.4	0.335	0.03	0.0042	0.003	0.3	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	7900
	8月																					
	9月	8.21	7.8	3.1	/	1.3	0.162	0.03	0.0017	/	0.59	/	/	/	/	/	/	/	0.03	/	/	3300
	10月	8.21	7.6	2.6	8	1.2	0.049	0.04	0.00142	/	0.21	/	/	/	/	/	/	/	0.04	/	/	3200
	11月	8.38	7.8	1.5	5	1.4	0.263	0.03	0.0008	/	0.54	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	7000
	12月	8.02	7.8	1.8	7	1.6	0.11	0.03	1.74	/	/	0.29	/	/	/	/	/	/	0.03	/	/	3200
	嘉陵江张家岩																					
	1月	8.27	9.9	1.6	12	0.9	0.245	0.04	/	0.005	0.23	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	1700
	2月	7.76	10.8	1.5	10	0.7	0.336	0.03	/	0.003	0.2	/	/	/	/	/	/	/	0.04	/	/	900
	3月	7.84	10	0.8	14	1.2	0.217	0.02	0.0006	/	0.2	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	3300
	4月	7.73	9.1	1.6	15	1	0.382	0.02	0.0016	/	0.2	/	/	/	/	/	/	/	0.03	/	/	2100
	5月	8.02	9.5	1.8	15	1.4	0.386	0.04	/	/	0.2	/	/	/	/	/	/	/	0.03	/	/	1700

杨家湾水泥配料用页岩矿开采工程

	6月	8.02	9.5	1.8	15	1.4	0.386	0.04	/	/	0.21	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	2100
	7月	8.7	8.9	1.3	9	0.8	0.156	0.02	0.0005	/	0.28	/	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	3300
	8月																					
	9月	7.88	8.7	1.9	8	1.3	0.43	0.03	0.001	0.002	0.23	/	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	900
	10月	7.94	8.7	2.1	6	1.5	0.392	0.04	0.00037	/	0.24	/	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	1400
	11月	8.06	9.1	2.3	13	1.5	0.459	0.04	0.0002	/	0.22	/	/	/	/	/	/	/	/	0.03	/	2100
	12月	8.05	9.6	1.4	5	0.9	0.036	0.04	1.54	/	/	0.19	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	1100
	嘉陵江八庙沟																					
	1月	8.54	7.9	1.3	14	1.4	0.044	0.03	0.0017	0.005	0.31	/	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	3200
	2月	7.97	12.5	1.1	5	1.1	0.061	0.2	0.0052	0.019	0.35	/	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	2600
	3月	8.4	9.1	2.1	<10	1.4	0.058	0.04	0.0017	0.009	0.25	/	/	/	/	/	/	/	/	0.04	/	2600
	4月	8.14	8.2	1.4	10L	0.4	0.061	0.03	0.0001	/	0.35	/	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	2600
	5月	8.28	8.6	2.2	<10	1.3	0.044	0.01	0.00142	/	0.53	/	0.0004	/	/	/	/	/	/	0.03	/	1100
	6月	8.27	7.99	1.4	<10	0.8	0.039	0.02	/	0.004	0.21	/	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	3300
	7月	8.05	7.88	1.7	<10	0.8	/	0.02	0.0029	/	0.25	/	0.0005	/	/	/	/	/	/	0.03	/	2100
	8月	8.12	6.6	3.9	/	0.8	0.161	0.03	0.0037	/	0.2	/	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	4600
	9月	8.28	7.8	0.9	<10	1	0.033	0.02	0.0027	0.003	0.52	/	0.0014	/	/	/	/	/	/	0.01	/	2200
	10月	8.28	7.7	1.7	<10	0.8	/	0.03	0.0016	/	0.26	/	0.0004	/	/	/	/	/	/	0.02	/	2100
	11月	8.35	9.1	1.8	<10	0.9	0.073	0.02	0.0011	/	0.26	/	0.0006	/	/	/	/	/	/	0.02	/	4700
	12月	8.4	9.9	1.3	<10	1.3	0.176	0.04	0.0028	/	0.27	/	0.0006	/	/	/	/	/	/	0.02	/	3900
	嘉陵江上石盘																					
2016 年	1月	8.2	6.6	1.6	13	1.3	0.166	0.03	0.0013	0.005	0.29	/	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	4000
	2月	8.2	11.1	1	6	1.2	0.278	0.03	0.0015	/	0.38	/	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	2100
	3月	8.16	9	1.5	12	1.4	0.294	0.02	0.001	0.009	0.27	/	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	2600
	4月	8.42	8.55	1.6	/	1.9	0.21	0.03	0.00134	0.002	0.32	/	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	3900
	5月	8.3	8.3	2.5	<10	1.5	0.058	0.03	0.00161	/	0.28	/	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	2600
	6月	8.28	8.41	1.6	<10	0.8	0.045	0.03	/	/	0.22	/	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	700
	7月	8.26	8.4	1.7	<10	1	0.051	0.02	0.0015	/	0.27	/	0.0004	/	/	/	/	/	/	0.02	/	3900
	8月	8.08	8.02	2.7	/	1.1	0.217	0.03	0.0015	/	0.23	/	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	5400
	9月	8.03	8.06	1.3	14	2.1	0.096	0.04	0.002	0.007	0.33	/	0.0004	/	/	/	/	/	/	0.02	/	4900
	10月	8.22	7.4	1.7	<10	1.1	0.063	0.04	0.001	0.003	0.3	/	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	1700
	11月	8.21	9.2	1.6	<10	0.9	0.137	0.03	0.0011	0.002	0.24	/	0.0005	/	/	/	/	/	/	0.02	/	7000
	12月	8.19	9.4	1.3	<10	1	0.311	0.04	0.0012	/	0.27	/	0.0005	/	/	/	/	/	/	0.02	/	5400
	嘉陵江张家岩																					
	1月	7.94	9.9	1.4	6	0.9	0.101	0.02	0.0009	0.004	0.34	/	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	2200

杨家湾水泥配料用页岩矿开采工程

	2月	7.71	10.1	1.7	13	1.1	0.282	0.02	0.0012	/	0.35	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	1400	
	3月	8.22	9.7	1.5	<10	1.1	0.102	0.03	0.0003	0.008	0.28	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	900	
	4月	8.01	9.5	1.6	/	0.9	0.12	0.02	0.00051	0.002	0.31	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	700	
	5月	8.17	7.4	1.6	<10	0.8	0.08	0.01	0.00064	/	0.14	/	/	/	/	/	/	/	0.03	/	/	700	
	6月	8.05	8.2	0.9	<10	0.6	0.093	0.02	/	/	0.21	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	1400	
	7月	8.18	7.96	1.6	<10	1.5	0.099	0.02	0.0008	/	0.14	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	7000	
	8月	8.19	8.3	1.9	11	1.2	0.158	0.03	0.0005	/	0.29	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	5400	
	9月	7.76	8.5	1.4	10	0.8	0.181	0.03	0.0013	0.01	0.21	/	0.0004	/	/	/	/	/	0.01	/	/	2600	
	10月	8.01	8.7	1.6	<10	1	0.188	0.03	0.0005	0.011	0.2	/	0.0003	/	/	/	/	/	0.01	/	/	4600	
	11月	7.79	8.8	1.7	<10	1.1	0.193	0.03	0.0008	0.003	0.18	/	0.0005	/	/	/	/	/	0.01	/	/	4900	
	12月	7.83	9	1.6	10	1	0.208	0.03	0.0011	/	0.17	/	0.0006	/	/	/	/	/	0.01	/	/	7000	
	嘉陵江八庙沟																						
	1月	8.2	10.2	1.8	<10	1.2	0.048	0.02	0.0003	0.004	0.036	/	0.0006	/	/	/	/	/	0.02	/	/	1200	
	2月	8.37	10.3	1.1	<10	1.4	0.057	0.02	0.0008	0.002	0.42	/	0.0042	/	/	/	/	/	0.02	/	/	1700	
	3月	8.18-8.21	9.8	1.3	<10	1.5	0.052	0.02	0.0004	/	0.39	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	1250	
	4月	8.31	8.6	1.6	<10	1.2	0.064	0.02	0.0007	/	0.23	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	2700	
	5月	8.29	8.6	1.8	6	0.9	0.27	0.02	0.0009	0.12	0.38	/	0.0006	/	/	/	/	/	0.02	/	/	4400	
	6月	8.2	7.6	2.4	4	1	0.036	0.01	0.0012	0.001	0.24	/	0.001	/	/	/	/	/	0.01	/	/	1550	
	7月	8.24	7.7	1.4	5	1.2	0.044	0.01	0.00075	/	0.24	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	1500	
	8月	7.38	8.2	1.7	6	1	0.054	/	0.0016	/	0.4	/	0.001	/	0.00006	/	/	/	0.02	/	/	125	
	9月	8.16	8.15	3.2	6	1.5	0.046	0.02	0.0002	/	0.2	/	0.0006	/	/	/	/	/	0.02	/	/	4650	
	10月	7.8	9.6	2.7	8	0.8	0.135	0.03	0.0022	0.003	0.18	/	0.0016	/	/	/	/	/	0.03	/	/	7000	
	11月	7.92	9.4	2.3	7	0.5	0.059	0.03	0.0001	0.001	0.21	/	0.0013	/	0.0007	/	/	/	0.01	/	/	3900	
	12月	8.4	9.9	1.3	<10	1.3	0.176	0.04	0.0028	/	0.27	/	0.0006	/	/	/	/	/	0.02	/	/	3900	
	嘉陵江上石盘																						
	1月	8.29	11.2	1.7	<10	1.1	0.3	0.03	0.0011	0.002	0.38	/	0.0005	/	/	/	/	/	0.02	/	/	9400	
	2月	8.26	9.3	1	<10	1.2	0.281	0.03	0.0012	0.006	0.37	/	0.0007	/	/	/	/	/	0.01	/	/	700	
	3月	8.28	9.4	1.3	<10	1.7	0.34	0.03	0.0005	/	0.35	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	700	
	4月	8.25	9.24	1.6	<10	1.3	0.237	0.02	0.0004	/	0.23	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	4600	
	5月	8.31	9.41	2.3	10	2.8	0.221	0.03	0.0017	/	0.27	/	0.0016	/	/	/	/	/	0.01	/	/	7000	
	6月	8.32	8.2	1.8	9	2.5	0.195	0.02	0.0005	0.002	0.26	/	0.0008	/	/	/	/	/	0.01	/	/	1700	
	7月	8.28	8.2	2.6	9	1.6	0.217	0.02	0.0015	/	0.57	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	700	
	8月	7.74	8.3	2.7	10	1	0.034	0.02	0.001	/	0.27	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	3300	
	9月	8.01	7	2.5	16	2	0.07	0.03	0.0002	/	0.17	/	0.0005	/	/	/	/	/	0.02	/	/	4600	
	10月	8.24	10.1	2.6	6	1	0.161	0.04	0.0018	0.001	0.17	/	0	/	/	/	/	/	0.02	/	/	4700	

杨家湾水泥配料用页岩矿开采工程

11月	7.83	9.1	2	5	0.7	0.211	0.05	0.0001	0.001	0.23	/	0.0009	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	2100
12月	8.19	9.4	1.3	<10	1	0.311	0.04	0.0012	/	0.27	/	0.0005	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	5400
嘉陵江张家岩																						
1月	7.49	8.7	2.2	10	1.4	0.18	0.03	0.0003	/	0.19	/	/	/	/	/	/	/	/	0.02	/	/	1800
2月	8.28	8.5	1.9	13	1.1	0.18	0.03	0.0003	/	0.22	/	0.0012	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	4600
3月	7.89	8.6	1.6	11	1	0.184	0.04	/	/	0.21	/	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	2100
4月	7.9	9.1	1.4	12	0.8	0.121	0.03	/	/	0.18	/	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	1400
5月	7.95	8.4	1.8	5	0.9	0.172	0.03	/	0.002	0.2	/	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	200
6月	7.86	8.8	1.6	10	1	0.187	0.02	/	0.008	0.19	/	0.0008	/	/	/	0.00124	/	/	0.01	/	/	2600
7月	7.88	8.7	1.7	7	0.9	0.158	0.03	/	0.004	0.22	/	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	4600
8月	7.97	8	2	8	1.2	0.179	0.03	0.0005	0.007	0.2	/	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	2600
9月	7.83	7.8	1.9	5	1.1	0.19	0.02	/	0.011	0.22	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	/	7000
10月	8.02	8.5	2.1	7	1.3	0.18	0.04	0.0014	0.005	0.25	/	/	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	2100
11月	7.91	8.5	2.3	11	1.4	0.146	0.04	/	/	0.26	/	0.0009	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	1700
12月	7.83	9	1.6	10	1	0.208	0.03	0.0011	/	0.17	/	0.0006	/	/	/	/	/	/	0.01	/	/	7000
标准值	6~9	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5	≤0.1	≤1.0	≤1.0	≤1.0	≤0.01	≤0.05	≤0.00005	≤0.005	≤0.05	≤0.01	≤0.05	≤0.002	≤0.05	≤0.2	≤0.1	≤2000

6.2 地表水环境影响分析

(1) 正常工况地表水环境影响评价

矿山采场所采矿体均位于当地侵蚀基准面之上，开采期间基本不产生地下裂隙水。项目降尘用水均被粉尘吸收或蒸发，无降尘废水产生，轮胎冲洗废水回到沉淀池内再次利用，主要为地表径流雨水。

项目采矿区及进场道路径流雨水通过排水沟收集至开采区东面拟建设沉淀池；排土场产生的径流雨水通过排水沟收集至排土场南面拟建的沉淀池。雨水经沉淀后，用于项目内各类降尘用水，不排放，对区域地表水环境影响较小。

本项目运营期员工定员为 27 人年工作 300 天，均为附近居民，不在矿区食宿。项目矿区员工生活废水经新建旱厕收集后用于周边农田施肥，不排放，不会对地表水环境产生影响。

(2) 非正常工况地表水环境影响评价

径流雨水非正常工况主要出现在暴雨时间较长、雨量较多，设计的沉淀池规模不能容纳全部的径流雨水，导致雨水未经沉淀直接外排，使地表水体中 SS 浓度瞬间增高，同时雨水冲刷、浸泡矿石可能导致铁、硫等污染元素混入雨水外排入排洪沟对水生生存环境将产生不良影响，进入农田对农作物生长不利。因此，建设单位需按一次暴雨径流量来设计建设径流雨水沉淀池，确保径流雨水有效收集。

(4) 地表水环境影响评价结论

综合分析，在落实相应水污染防治措施后，项目无废水排放，对地表水环境影响较小。

7 大气环境质量现状及影响评价

7.1 环境空气质量现状监测与评价

7.1.1 大气环境质量现状

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018），本项目属于三级评价，只需调查所在区域环境质量达标情况。

本项目基础污染物质量现状数据引用广元市环境保护区网站发布的数据和结论。根据广元市环保局网站公布的 2018 年年平均浓度，广元市环境空气质量优、良天数达标率为 100%。

二氧化硫（SO₂）：2018 年年平均浓度值为 19.7 μg/m³，达到国家环境空气质量二级标准，较 2017 年下降了-6.6%。

二氧化氮（NO₂）：2018 年年平均浓度值为 34.5 μg/m³，达到国家环境空气质量二级标准，较 2017 年下降了-9.7%。

可吸入颗粒物（PM₁₀）：2018 年年平均浓度值为 56.3 μg/m³，达到国家环境空气质量二级标准，较 2017 年下降了-4.9%。

一氧化碳（CO）：2018 年年平均浓度值为 1.3mg/m³，达到国家环境空气质量二级标准，较 2017 年下降了-13.3%。

臭氧（O₃）：2018 年年平均浓度值为 126 μg/m³，达到国家环境空气质量二级标准，较 2017 年上升了 8.4%。

细颗粒物（PM_{2.5}）：2018 年年平均浓度值为 27.1 μg/m³，达到国家环境空气质量二级标准，较 2017 年上升了 17.3%。基本污染物环境质量现状见表 7-1。

表 7-1 基本污染物环境质量现状

污染物	评价指标	评价标准 ug/m ³	现状浓度 ug/m ³	最大浓度占 标率%	超标率%	达标情况
SO ₂	年均浓度	60	19.7	0.32	无	达标
NO ₂	年均浓度	40	34.5	0.86	无	达标
PM ₁₀	年均浓度	70	56.3	0.80	无	达标
PM _{2.5}	年均浓度	35	27.1	0.77	无	达标
CO	日均浓度	4	1.3×10 ⁻³	0.00	无	达标
O ₃	日均最大 8h 浓度	160	126	0.79	无	达标

根据《环境影响评价技术导则——大气环境》（HJ2.2-2018），本项目所在

区域属于环境空气达标区域。

7.2 大气环境影响预测与评价

根据工程分析，大气环境影响评价包括开采作业粉尘无组织排放和矿石输送、矿石、废石装卸和暂存的粉尘无组织排放对环境的影响。

本项目废气主要有工艺粉尘及扬尘等大气污染污，进入空气环境中对空气质量造成不良影响。

(1) 工艺粉尘和扬尘（TSP）影响分析

本项目粉尘主要来源于装载过程扬尘来源排土场、道路车辆运输、开采场、表土剥离等，均属于无组织面源排放，本次评价先对开采运输区、排土场区分成两个面源分别预测其对空气环境 TSP 贡献浓度，分析其对空气环境质量的影响，再采取环境本底值贡献值进行叠加计算方式，分析其对敏感目标的环境空气影响。

项目评价因子和评价标准见表 7-2，估算模型参数表见表 7-3。

表 7-2 评价因子和评价标准

评价因子	平均时段	标准值 (mg/m ³)	标准来源
颗粒物 (TSP)	24 小时平均	0.3*3	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 及其 2018 年修改单中二级标准

表 7-3 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数 (城市选项时)	/
最高环境温度℃		39.5
最低环境温度℃		6
土地利用类型		工矿用地
区域湿度条件		湿润区
是否考虑地形	考虑地形	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	地形数据分辨率	/
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否
	岸线距离	/
	岸线方向	/

①开采区 TSP 对空气环境质量的影响分析

开采运输区 TSP 包括道路扬尘、采矿区场地扬尘、装载扬尘，根据工程分

析，通过采取整改措施后排放总量为 3.11t/a。本次评价采用 AERSCREEN 估算模式对上述区域无组织排放粉尘进行预测分析，本项目开采区面积为 8000m²（分区域边开采边复垦），基本类似于矩形，其面源情况见表 7-4，预测结果详见表 7-5。

表 7-4 开采运输区面源部分计算清单

面源名称	风速	面源面积	面源初始排放平均高度	TSP 源强
开采运输区	1.3m/s	8000m ²	8m	3.11 t/a

表 7-5 开采运输区面源预测结果

距源中心下风向距离 D/m	下风向预测浓度 Ci (mg/m ³)	浓度占标率 Pi (%)
10	0.01155	1.28
100	0.04018	4.46
100	0.04018	4.46
200	0.04426	4.92
222	0.04487	4.99
300	0.04464	4.96
400	0.04221	4.69
500	0.04366	4.85
600	0.04295	4.77
700	0.0405	4.5
800	0.03755	4.17
900	0.03453	3.84
1000	0.03161	3.51
1100	0.02897	3.22
1200	0.02658	2.95
1300	0.02444	2.72
1400	0.02252	2.5
1500	0.02082	2.31

由表 7-5 知：项目粉尘简单地形最大值为 222m 处，开采运输区无组织排放粉尘最大落地浓度为 0.04487mg/m³，最大占标率 4.99%，无组织排放粉尘浓度小于《环境空气质量标准》（GB3095-2012）表 2 中颗粒物周界外浓度最高浓度限值（0.9mg/m³）。因此开采运输区粉尘对区域环境空气质量影响较小。

②排土场区 TSP 对空气环境质量的的影响分析

根据工程分析，排土场粉尘通过采取相应措施后排放量为 0.04t/a。本次评价采用 AERSCREEN 估算模式对上述区域无组织排放粉尘进行预测分析，本项目排土场面积为 3000m²，基本类似于矩形，其面源情况见表 7-6，预测结果详见表 7-7。

表 7-6 排土场区面源计算清单

面源名称	风速	面源面积	面源初始排放平均高度	TSP 源强
开采运输区	1.3m/s	3000m ²	5m	0.04t/a

表 7-7 排土场区面源预测结果

距源中心下风向距离 D/m	下风向预测浓度 C _i (mg/m ³)	浓度占标率 P _i (%)
100	0.002549	0.28
142	0.002601	0.29
200	0.002546	0.28
300	0.00244	0.27
400	0.002053	0.23
500	0.001689	0.19
600	0.001392	0.15
700	0.001157	0.13
800	0.0009826	0.11
900	0.0008444	0.09
1000	0.0007335	0.08
1100	0.0006464	0.07
1200	0.0005745	0.06
1300	0.0005147	0.06
1400	0.0004639	0.05
1500	0.0004212	0.05

由表 7-7 知：项目粉尘简单地形最大值为 142m 处，开采运输区无组织排放粉尘最大落地浓度为 0.002601mg/m³，最大占标率 0.29%。排土场无组织排放粉尘浓度预测值均小于《环境空气质量标准》(GB3095-2012)表 2 中颗粒物周界外浓度最高浓度限值 (0.9mg/m³)，因此排土场粉尘对区域环境空气质量影响较小。

③大气环境保护距离

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2018)，项目污染物占标率为 $1\% \leq P_{max} \leq 10\%$ ，评价等级为二级。导则中指出：二级评价项目不进行进一步预测与评价，只对污染物排放量进行核算。由上述估算结果可知，本项目颗粒物无组织排放源厂界浓度能满足《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 无组织排放监控浓度限值 (1.0 mg/m³)，颗粒物无组织排放厂界无超标现象，则本项目不需设置大气防护距离。

⑤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)规定，无组织排放有害气体的生产单元（生产区、车间或工段）与居住区之间应设置卫生防护距离，计算公式如下：

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

式中：C_m——为环境一次浓度标准限值（mg/m³），

Q_c——为有害气体无组织排放量可以达到的控制水平（公斤/小时），

r——为有害气体无组织排放源所在生产单元的等效半径（米），

L——为工业企业所需的卫生防护距离（米），

A、B、C、D——卫生防护距离计算系数，无因次，由当地平均风速及企业污染类型构成，由 GB/T13201-91 中查取，A=400，B=0.01，C=1.85，D=0.78。根据工程分析，本项目建成后全厂无组织废气排放情况见表 7-8。

表 7-8 项目卫生防护距离计算结果

污染源位置	污染物名称	排放量 t/a	面源面积 m ²	面源高度 m	质量标准 mg/m ³	卫生防护距离计算值 m	卫生防护距离 m
项目地	TSP	3.07	11000	5	0.9	4.98	50

通过计算并提级后，开采运输区、排土场区的卫生防护距离均为 50m。

根据卫生防护距离，结合本项目周围环境敏感分布情况，项目卫生防护距离范围内无居民点、医院和学校等敏感点，满足卫生防护距离要求。环评建议建设单位需将防护距离上报到当地政府部门，在卫生防护距离内闭矿之前不宜规划建设居民房、医院和学校等敏感建筑。

(2) 机械废气影响分析

生产设备运行和运输车辆产生的尾气，也是影响空气环境的污染物之一。施工机械和运输车辆使用汽油或柴油作能源，外排尾气中主要为 NO_x、CO、碳氢化合物等，由于外排尾气量均不大，所在区域为农村地区，大气环境有一定的容量，且作业范围相对较大，周围扩散较好，在空气环境中经一定的距离自然扩散降解后，对评价区域空气质量影响不大。为进一步减少尾气排放对大气环境造成的影响，项目应采用含硫量低的轻质柴油，选择排放符合国家标准

的车辆，注意运输车辆的保养等措施后，对大气环境影响较小。

8 声环境质量现状及影响评价

8.1 声环境质量现状监测与评价

8.1.1 声环境质量现状监测

1、监测点位

项目噪声监测点位见下表。

表 8-1 噪声监测点位

监测类别	监测点位编号	监测点位位置	备注
环境噪声	1#	厂区北侧	
	2#	厂区东侧	
	3#	厂区南侧	
	4#	厂区西侧	

2、监测方法

按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)、《声环境质量标准》(GB 3096-2008)的规定进行监测。

3、监测内容

测定各点位等效连续 A 声级。

4、监测时间

2019 年 6 月 26 日~27 日, 检测 2 天, 昼间、夜间各监测 1 次, 昼间为 06:00—22:00, 夜间为: 22:00—06:00。

8.1.2 声环境质量现状评价

1、评价标准

环境噪声执行《声环境质量标准》(GB 3096-2008)中 2 类标准。

2、评价方法

采用实测值与评价标准相对比, 再分析评价。

3、评价结果

声环境现状监测结果见表 8-2。

表 8-2 声环境质量现状监测结果及评价 单位: dB (A)

监测 点位	监测结果 Leq[dB(A)]				评价标准		评价结果	
	2019.9.26		2019.9.27		昼间	夜间	昼间	夜间
	昼间	夜间	昼间	夜间				
1#	53	45	51	44	60	50	达标	达标
2#	51	46	52	42				

3#	53	44	52	43				
4#	58	44	53	43				

监测结果可知，项目区域值满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准；

8.2 声环境影响预测与评价

8.2.1 开采及道路运输噪声影响分析

(1) 噪声源

本项目噪声源主要来自于采矿和矿石运输，矿山主要机械设备噪声源有挖掘机、运输汽车等。

(2) 预测点位置

由于矿山采矿作业设备属于流动声源，距场界距离也不固定。本次环评根据露天采场所处的地理位置及周围环境情况，计算了距声源不同离噪级。

(3) 预测模式

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg \frac{r}{r_0} - \Delta L$$

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

式中：Lp(r)——声源在预测点的声压级，dB(A)

Lp(r0)——是参考位置的声压级，dB(A)

L——各种因素引起的声衰减量，dB(A)，距离短忽略。

R——为声源“声中心”与预测点间的距离，m

Lpn——第 n 个受声点的声级，dB(A)；

Lpni——第 n 个受声点距第 i 个声源，rni 米处的声级，dB(A)；

Lwi——第 i 个噪声源的 A 声功率级，dB(A)；

(4) 噪声影响评价

由分析结果可知，本项目机械设备数量较少，噪声的影响范围昼间一般在 50~100m，以最不利影响进行预测。主要噪声影响范围见表 8-3。

表 8-3 主要噪声源及影响范围 单位：dB(A)

噪声源	距离								
	10m	20m	30m	40m	50m	60m	100m	200m	400m
挖掘机	70.00	64.00	60.46	57.96	56.02	54.44	50	43.98	37.96
运输汽车	60.00	53.98	50.46	47.96	46.02	44.44	40.00	33.98	23.96
雾炮机	60.00	53.98	50.46	47.96	46.02	44.44	40.00	33.98	23.96
洒水车	55.00	48.98	45.46	42.96	41.02	39.44	35.00	28.98	18.96

由上表可知设备运行时特别是炮机钻头工作时设备距厂界噪声 60m 处方可达标，考虑到开采机械在矿区内运行时距离厂界最远距离可达 100m，最近距离小于 10m，因此项目厂界噪声将无法达到（GB12348-2008）中 1 类厂界噪声排放限值。

根据现场勘察，本项目矿山采场作业区最近居民为东北面朝天镇双河村居民，其最近距离为 350m。考虑最不利情况（所有设备同时在东北面厂界作业条件下）生产期间叠加噪声值为 94.04dB(A)，项目噪声通过衰减后到达居民点贡献值为 42.44dB(A)，叠加背景值 50.50dB(A)后预测值为 51.13dB(A)，增量 <1dB(A)，对该居民点声环境影响较小，仍可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

（4）矿区公路运输噪声影响分析

矿石运输等正常行使时运输车辆的噪声源强见下表 8-4：

表 8-4 运输车辆主要噪声源强表

运输车辆	噪声源强度（dB）				
	10m	30m	60m	100m	200m
载重汽车	72~82	62~72	56~66	50~60	<40

由上表可见，沿矿山公路与双河村居民的最近距离约 60m，交通噪声对环境的影响在 56~66dB（A），对沿途居民有一定影响。通过加强管理控制运输时间，合理安排工序，以及控制汽车车速及减少汽车鸣笛等方式可以降低运输对周边敏感点的影响。综上所述项目生产噪声对周围环境影响较小。

8.2.2 爆破振动影响分析

采矿爆破作用形成的振动对岩体结构有一定影响，且爆破作用在振动区内

所引起的振动强烈程度，随着一次爆破炸药量的多少而不同。大的振动将带来较大的危害，小的振动一般影响较小，若十分频繁亦将造成损害。这些危害包括：爆区周围的建筑物、构筑物遭致破坏；诱发崩塌、滑动等。

杨家湾页岩矿露天开采阶段爆破参数为：采用乳化炸药、电雷管起爆。一次起爆炸药用量 46kg，每米崩落矿量 1.9t，单位炸药消耗量 0.32kg/t。班末进行爆破，时间 1.5 小时。根据《爆破安全规程》（GB6722-2014），项目本次页岩矿开采露天开采的的爆破保护对象主要为附近村庄，见表 8-2。

表 8-2 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	10Hz<f≤50Hz	F>50Hz
1	一般民用建筑物	1.5~2.0	2.0~2.5	2.5~3.0

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）中规定的爆破振动安全允许距离计算公式：

$$R = \left(\frac{K}{V} \right)^{\frac{1}{a}} \cdot Q^{\frac{1}{3}}$$

式中：

R— 爆破振动安全允许距离，单位为 m。

Q— 炸药量，单位为 kg；矿体开采一次炸药最大用量约 533kg

V — 保护对象所在地质点振动安全允许速度，单位为 cm/s；爆破保护对象主要为一般砖房、非抗震的大型砌块建筑物，加之深孔爆破主振频率为 10Hz~60Hz，保护对象安全允许振速 2.0-3.0cm/s，计算时取 2.5cm/s。

K、a：矿区范围内矿层 K 值在 50-150 之间，a 值在 1.3-1.5 之间，计算时分别取 100 和 1.5。

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）计算露天开采阶段矿山爆破振动安全允许距离，距离为 41.9m。由计算结果及项目外环境关系可知，杨家湾页岩矿矿体露天开采爆破振动安全允许距离内无居民和保护对象。

综上所述，本项目运营期对周边环境及敏感点影响较小。

9 固体废物环境影响评价

本项目的固体废物主要为采剥过程产生的弃土、沉淀池淤泥、生活垃圾。

(1) 固体废物可能引发的影响

①侵占土地：固体废物需要占地堆放，堆积量越大，占地面积就越多，影响周围景观、生态环境和人们的正常生活与工作。

②污染土壤：固体废物堆放如果没有适当的防渗措施，其中的有害组分很容易经过风化、雨雪淋溶、地表径流的侵蚀、产生高温和有毒液体渗入土壤，破坏微生物与周围环境构成系统的平衡，导致草木不能正常生长。

③污染水体：固体废物随雨水和地表径流流入河流，或者随风漂迁落入水体使地面水体受到污染，随沥渗水进入土壤则污染地下水，直接排入河流则造成更大的水体污染。

④污染大气：以细粒状存在的废渣和垃圾在大风吹动下随风飘逸扩散到很远的地方；运输过程产生的有害气体和尘埃等。

⑤影响环境卫生：生活垃圾及其他废物清运不及时，便会产生堆存，严重影响人们居住环境的卫生状况，对人们的健康构成威胁。

(2) 固体废物环境影响评价

①表土剥离物：剥离过程的剥离物主要是覆盖在石料表面的植被、表土等，可排放至排土场，矿山闭坑后将剥离的表土回填至采场供矿山复垦使用，排土场位置应立即植树覆绿，还原成原始地貌，排土场保存期间要防止被雨水冲刷造成水土流失。

②生活垃圾：项目产生的生活垃圾按指定地点分类进行收集、堆放，交环卫部门统一处置，并要做好垃圾堆放点的消毒、杀灭害虫，以免散发恶臭，滋生蚊蝇。

③沉淀池淤泥：项目沉淀池淤泥其具有很好凝固性，定期清运至排土场与表土一同处置。

综合分析，项目产生的各固体废物均有相应的处置方式，不直接排放至外界环境。项目认真落实各固废的处置，严格按照规范标准落实排土场的水土流失治理和生态修复，项目营运期产生的固体废物对环境造成的影响降至可以接受的程度，对外界环境影响不明显。

10 地下水环境质量现状及影响评价

10.1 地下水环境质量现状监测与评价

10.1.1 地下水环境质量现状监测

(1) 监测点布设及监测因子

项目地下水监测点位布设和监测因子见表 10-1:

表 10-1 地下水监测点位及监测因子

序号	监测点位置	监测项目	测点功能
1#	场址上游	背景离子 8 项 K ⁺ 、Na ⁺ 、Ca ²⁺ 、Mg ²⁺ 、CO ₃ ²⁻ 、HCO ₃ ⁻ 、Cl ⁻ 、SO ₄ ²⁻ ; 基本水质因子 14 项	现状
2#	场址下游	水位、pH、氨氮、亚硝酸盐、挥发酚、六价铬、总硬度、铅、氟化物、镉、锰、溶解性总固体、硫酸盐、氯化物;	

(2) 监测时间

2019 年 9 月 26 日

(3) 分析方法

表 10-2 地下水水质分析及依据

序号	监测项目	分析方法	方法来源
1	pH	玻璃电极法	GB/T 6920-1986
2	氨氮	纳氏试剂分光光度法	GB/T 535-2009
3	硝酸盐氮	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 5.3
4	亚硝酸盐氮	分光光度法	GB/T 5750.5-2006 10.1
5	挥发性酚类(以苯酚计)	4-氨基安替比林分光光度法	GB/T 5750.4-2006 9.1
6	砷(As)	原子荧光法	GB/T 5750.6-2006 6.1
7	汞(Hg)	原子荧光法	GB/T 5750.6-2006 8.1
8	铬(六价)(Cr ⁶⁺)	分光光度法	GB/T 5750.6-2006 10.1
9	总硬度(以CaCO ₃ 计)	容量法	GB/T 5750.4-2006 7.1
10	铅(Pb)	无火焰原子吸收光度法	GB/T 5750.6-2006 11.1
11	镉(Cd)	无火焰原子吸收光度法	GB/T 5750.6-2006 9.1
12	铁(Fe)	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T 5750.6-2006 2.3
13	锰(Mn)	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T 5750.5-2006 3.5
14	氟化物	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 3.2

15	溶解性总固体	重量法	GB/T 5750.5-2006 8.1
16	高锰酸盐指数	酸性高锰酸钾滴定法	GB/T 5750.7-2006 1.1
17	总大肠菌群	多管发酵法	GB/T 5750.12-2006 2.1
18	细菌总数	多管发酵法	GB/T 5750.5-2006 1.1
19	钾(K)	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T 5750.6-2006 1.4
20	钠(Na)	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T 5750.6-2006 22.3
21	钙(Ca)	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T 5750.6-2006 1.4
22	镁(Mg)	电感耦合等离子体发射光谱法	GB/T 5750.6-2006 1.4
23	碳酸盐	容量法	《水和废水监测分析方法》(第四版) 3.1.12.1
24	重碳酸盐	容量法	《水和废水监测分析方法》(第四版) 3.1.12.1
25	氯化物	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 2.2
26	硫酸盐	离子色谱法	GB/T 5750.5-2006 1.2

(4) 监测结果与评价

具体监测结果见表 3-15。

表 3-15 地下水环境质量监测结果

监测项目		监测点位	
		1#	2#
pH(无量纲)	监测值	8.06	8.22
	水质分类	I	I
氨氮, mg/L	监测值	0.230	0.236
	水质分类	III	III
亚硝酸盐, mg/L	监测值	0.062	0.070
	水质分类	II	II
挥发性酚类(以苯酚计), mg/L	监测值	未检出	未检出
	水质分类	I	I
铬(六价), mg/L	监测值	未检出	未检出
	水质分类	I	I
总硬度(以 CaCO ₃ 计), mg/L	监测值	66	62
	水质分类	I	I
铅(Pb), mg/L	监测值	未检出	未检出
	水质分类	I	I
镉(Cd), mg/L	监测值	未检出	未检出
	水质分类	I	I
锰(Mn), mg/L	监测值	未检出	未检出
	水质分类	I	I

氟化物, mg/L	监测值	0.184	0.171
	水质分类	I	I
溶解性总固体, mg/L	监测值	164	208
	水质分类	I	I
氯化物, mg/L	监测值	1.23	1.85
	水质分类	I	I
硫酸盐, mg/L	监测值	11.1	11.3
	水质分类	I	I
K ⁺	监测值	1.39	1.52
Ca ²⁺	监测值	23.9	11.8
Na ⁺	监测值	17.3	11.0
Mg ²⁺	监测值	4.53	3.49

对照《地下水质量标准》(GB/T 14848-2017),项目所在地地下水水质情况如下:

1#点:氨氮、亚硝酸盐指数符合III类标准;其余因子符合I类标准。

2#点:氨氮、亚硝酸盐指数符合III类标准;其余因子符合I类标准。

10.2 地下水环境影响预测与评价

根据本项目地质环境影响评估报告可知,矿山为露天开采方式,最大采深50m,矿山开采的最低标高为位于当地侵蚀基准面以上,开采最低标高高于侵蚀基准面,开采过程基本无地下水产生,采坑积水主要是大气降水,其水量不大且符合水质标准,同时项目不使用地下水为水源。因此,矿山开采过程中对地下水资源影响较小。矿山为露天开采,不会改变地下水的流场,项目的运行对地下水的水质、水量影响不大。

本矿山生产过程中的降尘用水几乎全部蒸发于空气中,不形成径流排泄或下渗。因此,本项目矿业活动对地下水环境影响较轻。

11 环境管理与环境监测计划

根据国家对建设项目应严格控制污染源的要求，除对工程项目“三废”治理严格实行“三同时”制度外，并要求在工程项目的建设施工和建成后的运行阶段中，加强环境管理和环境监测工作，切实有效的了解和控制工程污染物的排放量，促进污染治理工作，使治污设施达到最佳的效果，以保证工程最佳的环境效益、经济效益和社会效益。因此，必须对工程“三废”及噪声的排放源和产生源、治污设施的效果、厂区和环境评价区内的环境变化等进行定期和不定期的监测，并同时制定各项环保措施，编制环境规划，以达到强化环境管理的目的。基于此，本报告提出以下环境监测及环境管理建议，作为项目环境保护和环境管理的依据。

11.1 环境管理

11.1.1 建设期环境管理和环境监理

本项目为页岩矿开采工程，施工期主要为土建施工及设备安装，施工时间较短，施工噪声对周边环境影响较小，施工期的环境管理由杨家湾水泥配料用页岩矿开采工程环保科室负责人统一管理。

11.1.2 环境管理机构及职责

杨家湾页岩矿已设置专门的环保及安全管理部，并配设环保管理专职人员 2 名，设置兼职环保人员若干。

环保管理机构由分管矿长负责，做到有职、有权、有责，确实担负起了全矿环境保护管理及监督责任。该机构除对企业负责外，也与地方环境保护管理部门加强联系。杨家湾页岩矿环保工作纳入地方环保管理工作系统，在业务上接受检查和监督。

项目安全环保部的主要职责见下表：

表 11-1 环保部门主要工作职责一览表

实施部门	主要工作职责内容
广元海螺水泥有限责任公司	1、遵守国家、地方和行业环保法律法规及标准要求，制定本部门环境管理制度与管理办法，落实各职能部门、车间的环境保护职责范围，监督、检查各产污环节污染防治措施的落实及环保设施的运行情况
	2、编制企业内部环境保护和环保产业发展规划及年度计划，并将环境保护原则

实施部门	主要工作职责内容
广元海螺水泥有限责任公司	和方法全面纳入公司经营决策和生产计划之中，组织实施
	3、组织、配合有资质环境监测部门开展环境与污染源监测，落实环保工程治理方案
	4、强化资源能源管理，实现废物减量化和再资源化，坚持污染预防，鼓励与供应商和承包商实施有效的环境管理
	5、执行建设项目环境影响评价制度和“三同时”制度，组织专家和有关管理部门对项目进行竣工验收，配合企业领导完成环保责任目标，保证污染物达标排放
	6、建立环境保护档案，进行环境统计，开展日常环境保护工作，并按照有关规定及时、准确地上报企业环境报表和环境质量报告书
	7、负责接待群众来访，协调企业与所在区域环境管理部门的关系，处理企业与当地群众的环境纠纷，并向有关部门报告
	8、明确各层次职责，加强环境保护宣传教育培训和专业培训，普及环保知识，提高员工环保意识和能力，确保实现持续改进
	9、负责企业环境绿化和环境保护管理，主动接受上级环保行政主管部门的工作指导和检查

11.1.3 建立健全环境保护管理制度

建设单位结合本行业生产特点，建立健全符合本企业实际的环境保护管理规章制度，强化环境管理。企业环保管理制度主要内容如下表：

表 11-2 环境保护管理制度一览表

实施部门	主要内容
广元海螺水泥有限责任公司	1、内部环境保护审核、例会制度
	2、环境质量管理目标与指标统计考核制度
	3、清洁生产管理和审计制度
	4、内部环境管理监督与检查制度
	5、环保设施与设备定期检查、保养和维护管理制度
	6、环境保护定期、不定期监测制度
	7、环境保护档案管理与环境污染事故管理规定
	8、环境风险事故报告制度
	9、污染源监测制度
	10、环境保护宣传、教育与培训制度
	11、环境保护岗位职责奖惩制度

环保设施与设备管理规程见下表：

表 11-3 环保设施管理制度一览表

实施部门	主要管理内容
广元海螺水泥有限责任公司	1、除尘设备使用、维护规程
	2、废水回用设备运行、维护和保养管理规程
	3、隔声、消声、减振设备的维护和保养管理规程
	4、环保设备安全操作规程及安全管理规章
	5、企业生态环境保护与环境绿化规划
	6、重点环保设施污染控制点巡回检查制度

环评要求与环境污染有关的生产岗位必须明确环境管理的任务和责任，并将其列入岗位职责，与其经济利益挂钩，定期检查、考核，使企业环境管理制度落到实处。

11.2 环境监测计划

环境监测是企业环境管理必不可少的一部分，也是环境管理规范化的主要手段，通过对工程主要污染源监测分析、资料整理、编制报表、建立技术文件档案，可为上级环保部门进行环境规划、管理及执法提供依据。

11.2.1 环境监测机构及职责

环境监测按国家和地方的环保要求进行，应由有监测资质的单位承担监测任务，监测时应采用国家规定的标准监测方法，并定期向环境保护主管部门上报监测结果。环境监测机构对本项目的职责主要有：

- (1) 测试、收集环境状况基本资料；
- (2) 对环保设施运行状况进行监测；
- (3) 整理、统计分析监测结果，出具监测报告。

11.2.2 环境监测内容

项目生产期环境监测内容包括污染源监测和环境质量监测见下表：

表 11-4 污染源监控计划一览表

污染源	监控项目	监测点位置	监测点数	监测频率
无组织粉尘	TSP	排土场边界外（上下风向各一个）	2 个	1 次/半年
采矿设备	等效 A 声级	采场边界	若干	1 次/半年

表 10-5 环境质量监控计划一览表

环境类别	监测项目	监测点位置	测点数	监测频率
------	------	-------	-----	------

环境空气	TSP、PM ₁₀	矿区上下风向	2个	每年一次、每次3天 每天4次
地表水	pH、COD、氨氮、硫化物、 铅、锌、镉等	排洪沟	2个断面	每年枯水期测一次， 每次1天，每天1次
声环境	等效连续A声级	采矿厂界四周	9个	每年一次，每次1天， 每天昼、夜各1次
生态环境	野生动植物种类、数量、种 群密度、受威胁情况、栖息 地恢复状况等	评价区域及周 边区域	4个	运营第1年、第3年、 第5年，共监测4次

11.2.3 监测方法

污染源监测应严格按照《污染源统一监测分析方法》执行；环境空气、环境噪声和地下水监测应严格按照《环境监测技术规范》要求执行；生态环境的监测结合植物区系学和植物群落学等相关原理进行。

11.3 环境保护验收清单

根据分析，本项目项目营运期主要环境保护验收清单如下表所示。

表 11-6 环保验收清单一览表

类别（排放源）		污染物	治理措施	备注
废水	径流雨水	雨水	沉淀池收集后回用，不排放	已建
废气	采掘	粉尘	设置全面喷雾洒水装置	已建
	矿区、排土场等	粉尘	采矿区、排土场和废石堆场建设完整防尘、洒水管线，设喷雾洒水装置	整改
	道路扬尘	粉尘	道路洒水、限速行驶、密闭运输 定期清扫道路	已建
噪声	采矿、运输等	噪声	消声、减振、厂房隔声	已建
固废	开采	废石	外运至水泥厂	/
	职工	生活垃圾	收集外运垃圾填埋场	/
生态环境		工程措施：排土场四周设置排水沟；新建排土场和废石堆场设置挡墙，防止水土流失。 植物措施：绿化复垦，在道路两旁及工作区种植乔木和其它绿化带等。		整改
环境管理		环保设施和环境管理规章制度、风险事故应急预案等		整改
总计				/

11.4 污染物排放清单

根据分析，本项目项目营运期主要污染物排放清单如下表所示。

表 11-7 污染物排放清单一览表

内容 类型	排放源	污染物 (名称)	排放浓度及排放量(单位)
大气 污 染 物	排土场粉尘	粉尘	0.04t/a
	矿区、运输粉尘	粉尘	3.07t/a
固 体 废 物	废石	废石	44000t/a
	排土场	排土	13000t/a
	生活垃圾	垃圾	4.05 t/a
噪 声	机械设备	设备噪声	昼间<60dB(A) 夜间<50dB(A)

11.5 闭矿期生态恢复验收要求

项目退役期排土场的弃土将作为复垦用土，同时将进行绿化；退役期矿山停止生产，水、气、声、固废等主要污染源将消失，进场道路及采空区将进行彻底的生态治理与恢复。退役期总体看来，退役期污染源较少，污染物产生量小。退役后防治措施验收一览表见表 11-8。

表 11-8 项目退役期防治措施验收一览表

治理项目	污染源	主要治理措施	位置	验收标准
生态	退役期排土场的弃土将作为复垦用土，同时将进行绿化；进场道路及采空区将进行彻底的生态治理与恢复。		采矿区、排土场、进场道路等	满足水土保持方案和土地复垦的要求

11.6 污染物排放的环境管理计划

11.6.1 管理要求

建设单位是建设项目竣工环境保护验收的责任主体，应当按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规定的程序和标准，组织对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。根据环境保护部《关于发布<建设项目竣工环境保护验收暂行办法>的公告》（国环规环评〔2017〕4号），建设项目需要配套建设噪声、固体废物污染防治设施的，在《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》《中华人民共和国环境噪声污染防治法》修改完成前，应依法由环境保护部门对建设项目噪声、固体废物污染防治设施进行验收。

(1) 环境管理目标

项目环境管理的总体目标是：全面控制环境污染，开采区污染物排放控制在区域环境可承载和国家标准允许范围内，有效保护区域景观与生态环境，实现矿山开采与环境保护相协调，确保区域环境质量不因矿山开采而受到太大影响。

(2) 环境监督机构

本项目环境影响报告书审查由广元市生态环境局负责。

广元市生态环境局负责对项目环境保护工作实施监督管理；组织和协调有关机构为项目环境保护工作服务；监督项目环境管理计划的实施；明确项目应执行的环境管理法规和标准；对项目施工期和营运期的环境监督管理。

广元市生态环境局，监督建设单位实施环境管理计划，执行有关环境管理的法规、标准；协调各部门之间做好环境保护工作。

11.6.2 建设单位环境管理体系及管理计划

(1) 企业环境管理机构

应设立和优化安全环保部作为环境保护工作的常设管理机构，负责整个矿山的环境保护管理工作。

1) 环境管理机构职责

项目必须有专门的环境保护机构，负责全矿的环保安全工作。并建立矿、班组环保安全管理网络，负责组织、落实、监督全矿的环保安全工作。环境管理机构主要职责是：

①根据国家环境保护有关政策、法规的要求，建立健全矿山环保工作规章制度。

②积极组织贯彻执行国家有关环保法规、政策与制度。如“三同时”制度、环保设施竣工验收、排污申报与许可证制度，污染物达标与总量控制制度等。

③编制矿山的环境保护规划与环境保护目标。

④制定便于考核的污染物排放控制指标，废气、废水等环保设施运行效果考核指标，保证环保设备的完好率、运行率。

⑤标志企业年度环境监测计划，并组织实施。对本矿废气、噪声排放情况进行日常分析监测。分析监测结果及变化规律。确保污染物排放达标。

⑥宣传环保法规，开展环保教育与培训工作。

⑦负责组织突发性环境事故应急处理及善后事宜，及时报告上级环境保护管理部门。

⑧按规定在规定的时间内向上级环保管理部门申报环境各类报表。

2) 环境管理措施

①按时完成规定的环境保护工作任务；

②项目环境保护设施的竣工验收；

③环境保护设施的维护和保养，确保环境保护设施的正常排放；

④对工艺设备及时进行维护管理，避免跑、冒、滴、漏产生的非正常排放。

(2) 企业环境管理制度

1) 建立环境管理体系

项目建成后，建立环境管理体系，以便全面系统地对污染物进行控制，进一步提高能源资源利用率，及时了解有关环保法律法规及其他要求，更好地遵守法律法规及各项制度。

2) 排污定期报告制度

定期向当地环保部门报告污染治理设施运行情况、污染物排放情况以及污染事故、污染纠纷等情况。

3) 环保设施的管理制度

对各环保设施的管理必须与生产经营活动一起纳入企业的日常管理中，建立岗位责任制，制定操作规程，建立管理台帐。

4) 奖惩制度

企业应设置环境保护奖惩制度，对爱护环保设施，节能降耗，改善环境者实行奖励；对不按环保要求管理，造成环保设施损坏、环境污染和资源、能源浪费者予以处罚。

(3) 环境管理计划

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。

1) 朝天区生态环境局

负责本项目营运阶段的环境保护监督工作，检查施工期及运营期环保措施

的落实情况；检查环境敏感区的环境质量是否满足其相应质量标准要求。

2) 建设单位

根据国务院令第 682 号《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉》规定，编制环境影响报告书、环境影响报告表的加设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。

12 环境风险分析

12.1 风险评价的目的

环境风险评价的目的是分析和预测建设项目存在的潜在危险、有害因素，建设项目建设和运行期间可能发生的突发性事件或事故（一般不包括人为破坏或自然灾害），引起有毒有害和易燃易爆等物质泄漏，所造成的人身安全与环境的影响和损害程度，提出合理可行的防范、应急与减缓措施，以使建设项目事故率、损失和环境影响达到可接受水平。

环境风险评价把事故引起厂界外人群的伤害、环境质量的恶化及对生态系统影响的预测和防护作为评价工作重点。在条件允许的情况下，可利用安全评价数据开展环境风险评价，环境风险评价关注点是事故对厂界外环境的影响。

本环评通过对项目的风险识别、分析和后果预测，提出该项目的风险防范措施和应急预案，把环境风险尽可能降低至可接受水平。

12.2 环境风险识别

本项目开采矿种为页岩矿，根据项目特点，本项目在页岩矿的开采中的主要危险及有害因素有：采坑废水和淋滤水直接排放自然沟渠、排土场垮塌以及爆破材料爆炸等

12.3 风险评价等级及评价范围

根据《建设项目环境风险评价技术导则》，本项目环境风险评价工作等级为二级，评价范围为本项目矿区范围内。通过对评价范围内居民和社会关注点进行逐一排查，确定本项目风险评价范围内主要保护目标见表：

表 12-1 本项目环境风险保护目标

范围	名称	方位	距离(m)	规模及人数
评价范围内	农户	采区范围外		25户约90人

12.4 风险源项分析

12.4.1 爆破材料爆炸

开采期间，需使用雷管和炸药，爆破材料的储存、装卸、运输和爆破作业等都处在危险中，如果不慎造成爆炸事故，危害极大，所以在生产中应高度重

视，强化管理力度。

根据以上分析，确定本项目最大可信事故为**爆破材料爆炸事故**。

12.5 风险防范措施

12.5.1 爆破材料和爆破的风险防范措施

1、矿区范围内不设置爆破材料储存点，爆破前将需要的爆破材料运至爆破点。

2、爆破材料运输时，电雷管和炸药必须分开运送，不得在同一列车内运输，且必须由经专门培训训练人员护送，跟车人员、护送人员和装卸人员应坐尾车内，严禁其它人员乘车等。

3、运输爆炸材料应遵守《民用爆破物品管理条例》、《爆破安全规程》的有关规定的有关规定。在运输时，运送数量和车辆行驶速度必须符合规定，由经专门训练的专人护送，并不得同时运送其它物品或工具。

4、爆破作业必须由持证上岗的爆破工担任，其他人员不得进行爆破作业。

5、爆破员必须按照爆破说明书进行爆破。

6、采掘工作面不能采取全断面一次起爆的，可以分组装药，但一组装药必须一次起爆。

8、从成束的雷管中抽取单个雷管时，不得手拉脚线硬拽管体，也不得手拉管体硬拽脚线，应将成束的雷管顺好，拉住前端脚线将雷管抽出。

9、科学管理，严格进行过程监控。安全生产的成败在于管理，爆破工作也不例外。除了对工程爆破人员实行安全教育责任制、岗位责任制，对爆破施工的全过程进行严格的管理、检查和监督外，还应着重抓好以下几点：

①采取技术手段，防止人为失误

在大多数情况下，工程爆破人员都能按要求进行正确操作，但是，由于人的生理特点所决定，操作失误总是难以避免，即使是设备也可能发生故障，所以，必须采取一定的技术措施，预防人的操作失误。

下面仅以混装车爆破技术为例，就如何预防或减少由于混装车设备本身的因素及其操作工失误，提出几点措施。

I、装药车驾驶员、操作工，必须经过严格培训，熟练掌握装药车各部分操作程序，会使用和维护，考核合格并持有合格证。

II、按照混装车安全操作规程，每周 1 次对水箱、油箱、发泡剂流量计，由专人负责进行标定，以减少由于设备本身因素所带来的误差。

②加强监察和管理，及时纠正失误

监察和管理工作中应着重抓好以下几点：

I、爆破器材的运输和使用要严格执行有关规章制度。

II、堵孔质量包括堵塞长度是否按要求进行。

III、人员及设备是否按要求撤离到位，安全警戒有无死角。

IV、爆破施工出现哑炮是否按规程、规范进行处理。

V、及时纠正工程爆破人员的违章行为及现场爆破负责人的违章指挥，把人的不安全行为消灭在萌芽之中。

12.5.2 安全管理措施

1、必须认真贯彻“安全第一、预防为主”的安全生产方针，应建立健全各项安全生产管理制度，逐步实现安全生产行为规范化、管理科学化、质量标准化。

2、必须建立、健全安全生产责任制。落实主要负责人、技术负责人、各部门及其全员的安全责任制。应设置安全管理机构，并按有关规定配齐专兼职安全人员，健全安全生产管理系统。

12.5.3 采坑废水和淋滤水直接排放自然沟渠对地表水、农田的影响分析

由于项目矿石矿坑积水及淋滤水中均含有少量重金属，重金属具有累积效应。项目矿石矿坑积水及淋滤水未循环利用，直接排入下游农灌渠将对周边田农作物造成一定的重金属富集影响。

为确保矿山开采过程不对区域环境造成重金属污染。项目坑积水和淋滤水分别进行收集沉淀处理后，用泵抽至矿区内作为洒水抑尘用水。建设方加强采坑积水和淋滤水收集系统的日常管理，确保收集沟渠畅通无阻的汇入沉淀池。建设方加强管理，可将采坑废水和淋滤水直接排放自然沟渠风险降至最低。

12.5.4 排土场和废石堆场垮塌风险分析及防范措施

(1) 排土场及表土堆置区垮塌的可能性

排土场及表土堆置区风险主要是渣场整体失稳和边坡失稳两种类型。整体失稳主要是基底地形坡度太陡，表土与基底的摩擦系数小，基底的地质和水文

条件差、基底承载力低，排水设施不完善等原因；边坡失稳主要原因有高度超过的稳定度、场内连续排弃了物理力学性质不良的岩土层、地表水截留不当使岩土含水饱和降低了岩土的物理力学性质、场内地表水集流冲刷边坡和冲刷坡脚等、均有可能导致失稳发生。

排土场最大存土量在 10500m^3 ，排土场发生泥石流受影响的范围大约在下游 $100\sim 200\text{m}$ 范围内，因此排土场及表土堆置区一旦发生失稳，将会伴有泥石流产生，泥石流一旦形成，大量表土沿着坡面下滑，将压占下游生态植被。同时根据现场调查排土场下游 300m 范围内无居民分布，因此排土场及表土对垮塌不会对下游居民造成影响。

（2）排土场及表土堆置区垮塌风险防范措施

为了避免发生排土场及表土堆置区垮塌风险，建设单位应修建排水沟、挡土墙和防护堤，严格按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）及 2013 修改单 I 类固废场的要求建设，将表土进行严格分区堆放，并适时将表土用于覆盖，以减少堆存量。另应根据岩土特性合理的安排表土堆弃，加强管理，防止失稳事故发生，并对弃渣场泥石流的预防与治理采取以下措施：

①预埋排水管排出雨淋积水，堆放废石前应对弃渣场不良地基进行处理，清除植被和腐质土。

②在排土场坡角修筑拦挡构筑物，以稳住坡角，防止剥离物滑坡与山沟洪水汇合。

③在下游设浆砌石挡墙（或临时袋装土拦挡），拦截并蓄存泥石流。

④建议按区域最大降雨量进行截洪沟的建设，按照相应技术要求进行水土保持及植被恢复。

矿山应对排土场及表土堆置区按照矿山地质环境保护与治理恢复方案的要求进行建设，修建排水沟、挡土墙和临时袋装土拦挡等，严格按照方案所要求的防治措施进行排土场及表土堆置区的建设工作。排土场及表土堆置区失稳垮塌风险较小。

12.6 应急预案

12.6.1 应急准备

1、应急救援机构设置

根据矿山重大事故危害程度级别设置灾变事故处理组织机构，矿山根据实际情况，设立了抢险救灾指挥部。抢险救灾指挥部人员组成如下：

总指挥：矿长；

副总指挥：副矿长、安全生产部部长；

成员：由工程技术人员、通风队长、矿值班调度、安全科长等。

2、应急资源

应急资源的配备是应急响应的保证，因此，矿山事故应急救援预案应明确资源配备情况。

(1) 应急队伍：发生重大灾害事故时，根据灾害情况，由总指挥指定有经验的老工人，组成自救队伍，在确保安全的条件下，参加救灾工作。同时，安排特岗工种人员组成抢修队伍。对伤员及时做好现场救护，以最快速度送市人民医院急救。

(2) 应急通讯系统：保持电话畅通。程控电话与外部联系畅通。指挥部人员、抢险救灾人员平时 24 小时不得关机，以保持热线联络，及时通报信息，传达和接受抢险救灾指令，迅速执行抢险救灾工作。

(3) 应急救援装备、物资：事故发生后，要根据实际情况，事故类别，及时购置和调拨、调剂救援装备、物资，做到快速、准备提供抢险用物资装备。

(4) 应急救灾预案演练：重大矿山生产事故应急救援预案制定后，每年春、秋两季要组织相关人员进行演练。其目标是检验其应急行动与预案的符合性，应急预案的有效性和存在的缺陷。也为抢险救灾人员积累经验。

12.6.2 应急预案

项目的建设运营必然伴随着潜在的危害，如果安全措施水平高，则事故的概率必然会降低，但不会为零。一旦发生事故，需要采取工程应急措施，控制和减小事故危害。一旦有毒有害物质泄漏至环境，就需要实施救援，因此必须制定与本项目特点合适的应急预案。制定应急预案的标准见表 12-2。

表 12-2 突发事故应急预案内容及要求

序号	项 目	内 容 及 要 求
1	应急计划区	危险目标和环境保护目标
2	应急组织机构、人员	厂区安全生产管理部门、人员
3	预案分级响应条件	规定预案的级别及分级响应程序
4	应急救援保障	应急设施，设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行侦察监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据。
7	应急检测、防护措施、清除泄漏措施和器材	事故现场、邻近区域、控制防火区域，控制和清除污染措施及相应设备
8	人员紧急撤离、疏散，应急剂量控制、撤离组织计划	事故现场、邻近区、受事故影响的区域人员及公众对毒物应急剂量控制规定，撤离组织计划及救护，医疗救护与公众健康。
9	事故应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序，事故现场善后处理，恢复措施，邻近区域解除事故警戒及善后恢复措施
10	应急培训计划	应急计划制定后，平时安排人员培训与演练
11	公众教育和信息	对邻近地区开展公众教育、培训和发布有关信息

12.7 小结

12.7.1 结论

本评价认为只要在建设及生产过程中不断加强生产安全和环境管理，对每一环节按风险评价要求落实防范措施和应急措施，基本可以将环境风险降到最低程度。从环境风险评价的角度上分析，该项目的风险水平及影响程度是可以接受的，项目建设是可行的。

12.7.2 要求与建议

①露天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排土场严格按照《有色金属矿山排土场设计规范》(GB50421-2007)设计，制定排土场作业规程。

③排土场设计、建设、施工和运行管理应按照相关规范要求，排土场防洪设施应满足《防洪标准》(GB50201-94)要求。

④露天采场及排土场安全防范的重点部位为排洪系统。建设单位是环境风险的责任主体，编制排土场环境风险应急预案，并定期演练。

⑤建议当地规划部门排土场溃坝可能造成危害的范围内不得建设新的居民居住区、厂矿企业等。

13 水土保持分析

本章引用已编制完成的《广元市杨家湾水泥配料用页岩矿水土保持方案报告书》中的内容。

13.1 项目区域水土流失现状

根据已编制完成的《广元市杨家湾水泥配料用页岩矿水土保持方案报告书》中的分析，工程建设过程中，由于矿山开采等工程单元的人为施工活动，在未防护的情况下，会造成严重的水土流失：其中项目扰动原地貌、损坏土地和植被的面积为 13.54hm²；损坏和占压水土保持功能设施的面积为 13.54hm²。

由于项目对原有地表的扰动，项目的建设扰动将产生土壤流失量 8895.82t，其中背景流失量为 1826.90t，新增水土流失量为 7068.93t。项目运行期新增水土流失量为 6888.82t，占新增水土流失总量的 97.45%，因此水土流失防治的重点时段是运行期；矿区新增水土流失量为 7065.16t，占新增水土流失总量的 99.95%，因此水土流失的重点为矿区。

13.2 水土流失预测

13.2.1 水土流失预测时段的划分

本项目为建设生产类项目，可能导致的新增水土流失主要为建设期、运行期和自然恢复期。根据《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）的规定。根据实际情况，本工程预测时段为建设期、运行期和自然恢复期。该矿于 2010 年 12 月开始建设工作，2011 年 1 月正式开采，至 2021 年 1 月 25 日开采结束。本项目调查期至 2019 年 9 月，预测期至 2021 年 1 月，项目区雨热条件较好，故考虑自然恢复期 2 年。水土流失预测和调查时段见表 13-1、表 13-2。

表 13-1 水土流失调查时段、范围划分表

预测分区	建设期		运行期	
	调查范围 (hm ²)	调查时段 (年)	调查范围 (hm ²)	调查时段 (年)
矿区	13.2	0.17	12.71	8.67
道路工程区	3.76	0.17	-	-
合计	16.96		12.71	

表 13-2 水土流失预测时段、范围划分表

预测分区	运行期		自然恢复期	
	预测范围 (hm ²)	预测时段 (年)	预测范围 (m ²)	预测时段 (年)
矿区	13.2	1.33	13.2	2

13.2.2 可能造成的水土流失量

工程建设过程中，由于矿山开采等工程单元的人为施工活动，在未防护的情况下，会造成严重的水土流失：其中项目扰动原地貌、损坏土地和植被的面积为 14.03hm²；损坏和占压水土保持功能设施的面积为 14.03hm²。

通过对各工程单元不同阶段水土流失的预测，可以得出以下结论：

由于项目对原有地表的扰动，项目的建设扰动将产生土壤流失量 8895.82t，其中背景流失量为 1826.90t，新增水土流失量为 7068.93t。项目运行期新增水土流失量为 6888.82t，占新增水土流失总量的 97.45%，因此水土流失防治的重点时段是运行期；矿区新增水土流失量为 7065.16t，占新增水土流失总量的 99.95%，因此水土流失的重点为矿区。

13.3 水土流失危害

根据上述水土流失预测分析，本项目造成的新增水土流失强度大，如不采取有效防护措施，将在一定程度上加剧当地水土流失，对项目区的生态环境等造成不良影响，影响工程的正常运行。具体表现在：

1、破坏植被，加速了土壤侵蚀

原地貌的开挖占压，形成裸露面，降低了地表固土能力，工程竣工后，被占用土地的植被遭到破坏，如果不及时采取措施，在暴雨作用下，极易发生水土流失。

2、影响区域生态环境和自然景观

工程建设施工与运行维护破坏原有地形地貌和植被，如不及时治理，将加速区域生态环境的脆弱性，破坏局部区域生态平衡，对区域生态环境和自然景观造成一定影响，影响当地经济发展。

3、减少雨水下渗，影响地下水源补给

由于开发建设过程中的占压和场地硬化，改变了原有的地形、地貌和植被，尤其是大面积的地表硬化或覆盖，植被恢复和重建缓慢，地表植被锐减，使得

雨水下渗能力大幅度降低，使得地下水源的涵养和补给受到阻碍，地表径流汇流时间缩短，强度增大，地表径流量的增加，也必须加大土壤侵蚀量。部分地区由于地下水的超采，还有可能形成地下水超采漏斗，导致水环境恶化和发生地质灾害。

4、对江河造成一定的影响

本工程位于石门子河右岸，施工期间大量的土石方散落，在雨水的冲刷下排入石门子河，顺石门子河流入嘉陵江会造成水土水质污染和不利于防汛工程的开展。

13.4 水土保持措施

13.4.1 水土流失防治措施体系和总体布局

(1) 水土保持措施布设原则

根据《开发建设项目水土保持技术规范》的要求，结合主体工程设计，水土保持措施布设坚持“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，工程措施、植物措施及临时措施相结合，预防保护、临时防护与永久防护相结合，水土保持措施做到技术可行、投资经济。水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产，做到与主体工程建设以及其它水土保持措施相结合，不重不漏。做到生态效益、经济效益、社会效益相统一的原则。

根据项目区环境特征，结合项目工程特点和主体工程中已有的防治措施，制定布置水土保持措施的具体原则如下：

①水土流失防治措施应根据各水土流失防治类型区的特点及新增水土流失的形式，确立各类型区防治、防护措施的配置，坚持防治结合，因害设防的原则。

②综合防治的原则：水土流失防治措施设计应综合考虑建设区的自然生态环境和人为活动影响，依据工程施工建设特点，采取工程和生物措施相结合的综合防治措施。以工程措施为先导，尽快控制大面积、高强度的水土流失，发挥工程措施的速效性和安全保障作用，并为植物措施的实施创造条件，结合当地农业生产、耕作种植等特点长远考虑，使其起到长期稳定的水土保持作用。

③经济、有效、可持续发展的原则：对各防治区确定的水土保持治理措施，

做到投资节约，工程有效可行，水土保持效果显著，促进当地区域生态环境和经济的协调可持续发展。

④整体性原则：主体工程设计中已有水土保持措施纳入本防治方案，作为水土流失防治措施体系的一部分，统一进行监督管理。此部分工程量及投资已计入主体工程投资中，本方案不重复计列。

⑤合理安排施工时序，根据施工活动引发水土流失的情况采取临时措施和永久措施相结合的方式，及时进行植被恢复，全方位地防治工程兴建引起的新增水土流失。

⑥重点对施工准备期和施工过程中为保证工程安全运行和保护生态环境而必须采取的长远措施以及从水土保持角度出发后续阶段需采取的措施进行分析、设计，并对其进行水土保持投资计算。

(2) 防治措施体系及总体布局

根据水土保持防治责任范围界定防治分区，本项目共划分为矿区、生产区、排土场区和道路工程区 4 个防治分区。在水土流失预测结果及主体工程设计具有水土保持功能设施分析评价的基础上，针对工程建设过程及运行过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本工程水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合，并把主体工程已考虑具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。

本项目水土流失防治措施体系见表 13-3、水土流失防治措施体框图详见图 13-1。

表 13-3 项目水土流失防治措施体系表

防治分区	措施类型	防治措施	备注
矿区	工程措施	截水沟	主体已有
		沉砂池	方案新增
		表土剥离	主体已有
		绿化覆土	方案新增
	植物措施	种植乔木	主体已有
	临时措施	临时排水沟	方案新增
临时覆盖		方案新增	
道路工程区	工程措施	排水沟	主体已有

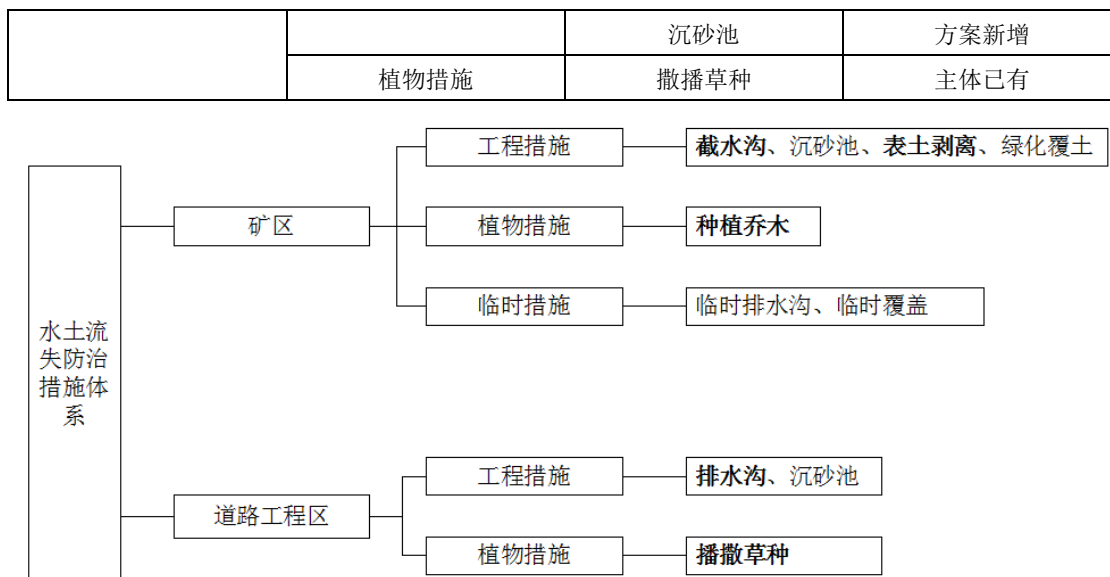


图 13-1 水土流失防治措施体系框图

13.4.2 实施计划

根据水土保持措施与主体工程“三同时”的原则，本方案的实施也必须与主体工程同步。参照本项目各类工程实际施工进度，提出各区水土保持措施（含本方案及主体工程有水保功能的设施）的实施进度如下：

①采矿场防治区：截水沟、沉砂池、排水沟要在开采前进行，开采结束后要及时清场进行植被恢复。

②临时排土场区：防洪沟设置在临时排土场区启用前完成，表面撒播草籽在耕植土集中堆置后实施，施工场地平整复绿，在施工结束时完成。

13.4.3 防治措施

13.4.3.1 矿区

在主体设计的已有具有水土保持功能措施的基础上，本方案补充相应工程措施。

1、工程措施

(1) 沉砂池

本方案在道路工程区设置排水沟，在排水沟末端设置沉砂池，共设置 4 口沉砂池。沉砂池长 1.5m，宽 1.0m，深 1.50m，边墙采用 0.24m 厚 M7.5 浆砌砖，再用 M10 水泥砂浆抹面厚 2cm，底板采用 20cm 厚 C20 现浇砼。

(2) 绿化覆土

本项目运行期矿区扰动面积为 16.96hm²，采场底部及平台可绿化面积为 5.61hm²，覆土厚度 0.5m，覆土量为 2.81 万 m³。

2、临时措施

(1) 临时覆盖

因本项目运行周期长，运行期无法进行植物措施，本方案新增运行期间的临时覆盖，覆盖面积为矿区占地面积的 50%，覆盖面积为 6.36hm²。

(2) 临时排水沟

为防止施工期降水及地面径流对施工区造成影响，在每层平台和场地的周边布设临时排水沟，新增临时排水沟长 1398.19m。结合本工程实际情况，选用了 0.3×0.3m 土质排水沟，坡比为 1:1，排水沟施工结束后对沟底、沟壁夯实，并用土工布铺底。

13.4.3.2 道路工程区

本方案在道路工程区设置排水沟，在排水沟末端设置沉砂池，共设置 2 口沉砂池。沉砂池长 1.5m，宽 1.0m，深 1.50m，边墙采用 0.24m 厚 M7.5 浆砌砖，再用 M10 水泥砂浆抹面后 2cm，底板采用 20cm 厚 C20 现浇砼。

13.1 水土保持结论与建议

13.1.1 结论

- 1、从水土保持角度看，主体工程设计没有水土保持方面的限制性因素；
- 2、主体工程选址符合水土保持要求，工程总体布置合理，建筑材料外购，防治责任属于料场经营商，须在合同中明确防治责任；
- 3、主体工程设计中平面布置和施工组织、施工工艺进行优化，尽量减少工程建设土石方，节约建设用地，有利于减少工程建设引起的水土流失，保护区域生态环境；本方案建议在后续施工过程中，优化项目土石方调运，尽量减少土石方调运的次数和数量；
- 4、主体工程中设计的水土保持措施，从排水和绿化进行了考虑，这些措施均有良好的水土保持功效；
- 5、建议工程建设过程中严格按照主体工程施工工艺，遵循施工组织设计，对主体工程设计和本方案新增水土保持措施保质保量完成，以保证水土保持设施防护效果，积极控制项目建设和后期运行过程中的水土流失。

13.1.2 建议

1、防治重点时段与部位

通过以上预测和分析，运行期为本工程水土流失重点防护时段；主体工程开挖和填筑、运行过程中矿石开采造成的水土流失量大，矿区是本工程水土流失防治的重要区域。

2、防治措施意见

本水保方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据工程不同施工区域特点和水土流失预测结果，将采场开挖填筑扰动面作为水土流失防治的重点。由于主体工程设计中采场开挖填筑部分已采取相应的具有水土保持功能的各项措施，本水保方案通过对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行评价，将具有水土保持功能的各项措施纳入水土保持总体布局中，按水土保持要求对主体工程施工提出补充和完善措施，充分发挥保障矿山安全、达到减小水土流失的目的。

3、对施工进度安排的意见

从水土流失预测结果来看，矿山开采是本工程水土流失的主要来源，主要原因是矿山的开采占地面积大，水土流失产生的基数值大，因此应合理安排主体工程施工时段，避免雨季高强度开采，雨季来临前应及时对开挖填筑裸露面进行防护，以减小水土流失危害。

4、对水土保持监测的指导性意见

从水土流失预测结果来看，矿山开采是新增水土流失的主要来源，不仅水土保持措施主要针对以上区域开展，而且水土保持监测也应以上区域为重点，并兼顾其它水土流失区域。在监测过程中，应依据各区域水土流失特点，布置固定监测点位，合理拟定具体的监测时段、方法和频次，特别加强重点区域雨季监测，以此为主体工程及水保工程施工、运行管理服务。

14 污染物总量控制分析

14.1 污染物达标排放

废水：无废水排放

废气：开采区、运输、排土场等产生的扬尘，通过采取喷雾洒水、安装喷淋洒水降尘等防尘措施来减小无组织扬尘对环境的影响，可以做到达标排放。采掘、爆破扬尘通过采取采用湿法钻孔从源头消减粉尘的产生。

噪声：矿区内各种高噪声设备通过选用低噪设备通过设置减噪措施后能够使厂界达标。

固废：废石暂存于废石堆场，定期外运至水泥厂，综合利用；剥离土经排土场储存，后期用于复垦。

综上所述，本项目废水、废气、噪声及固废均能够做到达标排放。

14.2 总量控制

根据分析，本项目主要污染因子总量控制指标。

废水：项目生产废水矿坑涌水回用于洒水降尘，不外排。

15 环境经济损益分析

15.1 环境保护工程投资分析

本项目总投资 1000 万元，环保总投资约 84 万元，其中整改新增环保投资 55 万元，占总投资的 8.4%。具体环保投资见表 15-1。

表 15-1 项目污染治理措施及验收、投资汇总 万元

类别（排放源）		污染物	治理措施	投资	备注
废水	矿区	径流雨水	容积 1300m ³	5.5	整改新增
	员工	生活废水	新增一个旱厕	0.5	整改新增
	排土场	径流雨水	容积 100m ³	1	整改新增
废气	开采	粉尘	设置全面喷雾洒水装置	11	已投资
	矿区	粉尘	排土场、废石堆场建设完整防尘、洒水管线，设喷雾洒水装置，硬化工业广场地面	17	整改新增
	道路扬尘	粉尘	道路洒水、限速行驶、密闭运输、定期清扫	12	已建
噪声	采矿设备、运输车辆等	噪声	消声、减振、厂房隔声	5	已建
固废	采矿	废石	新建废石堆场暂存，外运至水泥厂	2	整改新增
	剥离土	排土	新增排土场 3000m ²	5	整改新增
	职工	生活垃圾	收集外运垃圾填埋场	1	/
生态环境		工程措施：废石仓和排土场应设置挡墙，防止水土流失 植物措施：绿化复垦，在道路两旁及工作区种植乔木和其它绿化带等		20	整改新增
环境管理		环境监理，环保设施和环境管理规章制度、风险事故应急预案等		4	整改新增
总计				84	其中新增 55

15.2 环境经济损益分析及评价

本工程投产运行中，有工业“三废”产生，但由于工程为露天开采，且通过环保投入力，对污染进行有效治理，保证污染物达标排放，使污染的排放负荷控制在最小，减轻了污染影响，并有效地保护生态环境。

本工程为页岩矿开采技术改造项目，项目不新增占地，环保设施大部分依托现有工程，现有工程环保投资约 84 万元（不含计入工程费用部分），本次环

评新增环保投资 55 万元，采取措施后，既能实现污染物全面达标排放及生态环境的恢复，同时本项目建设创建新的销售收入，使所占用土地增值，并能拉动相关产业的发展，对当地经济的发展，提高民众生活水平起到促进作用，其收益远大于损失，故该项目的环保投入是有经济价值的。

16 污染防治措施及可行性论证

16.1 废气污染防治措施可行性分析

本项目废气主要有工艺粉尘及扬尘、机械废气等大气污染物，防治措施如下：

(1) 工艺粉尘及扬尘防治措施

①排土场及采矿区场地扬尘

定期对排土场及采矿区场地进行洒水，保持湿度，如干旱大风天气应增加洒水频次，必要时应采取草席或塑料薄膜等遮盖物进行遮挡，排放浓度可达标，措施可行。

②道路扬尘

运输车辆加盖篷布，严禁超载，以免沿路抛洒，造成二次污染；道路扬尘防治以定期洒水为主，建设单位配备 1 辆洒水车、雾炮机 1 套；洒水对降低运输道路的扬尘具有很好的抑制作用；配备保洁人员，定期清洁路面，对道路进行保洁。

其次，矿山开采应当实施分区作业，做到边开采、边治理，及时修复生态环境。废渣、泥土等应当集中堆放，并采取围挡、设置防风抑尘网、防尘网或者防尘布等措施；施工便道应当进行硬化并做到无明显积尘。采矿权人在采矿过程中以及停止开采或者关闭矿山前，应当整修被损坏的道路和露天采矿场的边坡、断面，恢复植被，并按照规定处置矿山开采废弃物，整治和恢复矿山地质环境，防止扬尘污染。

③开采立面扬尘

挖机在执行开采作业时全时段使用雾炮机对开采面进行喷雾除尘，如遇干旱大风天气应加大喷水量，必要时应停止开采作业。喷雾除尘可有效控制开采立面扬尘产生，同时可以减小开采的风险，措施可行。

执行上述措施后，运输过程中产生的粉尘得到有效的控制，防治措施可行。

(2) 机械废气防治措施

①选择经车辆检测机构检测综合性能、尾气排放达标的车辆及作业设备，防止机械设备带病运行。

②机械设备能源应选择轻质柴油、汽油等清洁能源。

采取上述措施后，可有效避免污染物源头超标排放，再经大气扩散后，对空气环境的影响不大，措施可行。

16.2 废水污染防治措施可行性分析

本项目废水主要为地表径流雨水和员工生活废水。

本项目径流雨水通过排水沟收集后用于降尘，不排放。为保证沉淀池满足暴雨时雨水的容量，排土场处的沉淀池容量达 100m^3 ，采矿区处的沉淀池容量达 1400m^3 ，沉淀池可满足暴雨时需要。

员工生活废水经新建旱厕收集后用于周边农田施肥。

16.3 噪声污染防治措施可行性分析

（1）设备噪声防治措施

露天采场高噪设备产生的噪声主要对矿山工作人员产生影响，减噪措施如下：

①严格控制生产作业时间，夜间不得进行生产。

②选用功能好、噪音低的生产设备，加强生产机械设备的日常维护，钻孔机、挖掘机等生产设备要注意润滑，并对老化和性能降低的旧设备进行及时更换，以此降低磨擦，减小噪声强度。

③噪声对岗位操作工人影响较大，应给施工人员佩戴耳塞，以减少噪声对施工人员的影响。

④对高噪声设备采用消声、隔声、减震等措施，各种噪声设备的噪声值可以得到较大幅度的削减，削减量在 $15\sim 25\text{dB}(\text{A})$ 以上。

在采区上述的防护措施后，各生产阶段产生的噪声对周边环境的影响均在环境可承受的范围之内，防噪措施可行。

（2）交通噪声防治措施

除了加强对运输汽车的日常维修保养工作，应严禁夜间进行汽车运输，禁止超载、超速、超负荷运行，以减少交通噪声对项目周围敏感点的影响。防治措施可行。

16.4 固体废弃物污染防治措施可行性分析

本项目的固体废物主要为采剥过程产生的弃土、职工生活垃圾、沉淀池淤泥、旱厕粪便。

①剥离过程的剥离物主要是覆盖在石料表面的植被、表土等，可排放至排土场，区域开发完毕后表土回填至采场供矿山复垦使用，排土场保存期间应覆盖篷布防止被雨水冲刷造成水土流失。表土运往排土场贮存，注意做好排土场的水土保持、地质灾害防护以及复绿等生态建设项目；按照水土保持方案和矿山地质环境治理恢复方案，落实排土场截排洪设施，做好排土场的防排水工作，特别是雨季的排水，消除水对排土场力学性能弱化的影响；排土场严格按设计落实防洪措施，各期防洪沟以及排水管须与主体工程同时施工建设。

②项目产生的生活垃圾按指定地点分类进行收集、堆放，交环卫部门统一处置，并要做好垃圾堆放点的消毒、杀灭害虫，以免散发恶臭，滋生蚊蝇。

③本项目沉砂池淤泥主要因地表径流带来的矿区石粉以及少量粘土，其具有很好凝固性，定期清理，堆存至排土场与表土统一处理。

经分析，评价认为，采取上述措施后，可有效控制弃土、生活垃圾、淤泥、等固体废弃物对环境的不利影响，措施可行。

17 结论与建议

17.1 项目概况及主要建设内容结论

广元海螺水泥有限责任公司杨家湾页岩矿位于矿区位于广元市朝天区朝境内。矿区中心地理坐标：东经 $105^{\circ} 50' 22.6362''$ ，北纬 $32^{\circ} 36' 35.6414''$ 。项目自建成以来开采规模均为 44.0 万 t/a。

17.2 产业政策符合性结论

本项目为页岩矿开采项目，不涉及原矿洗选等加工。对照《产业结构调整指导目录（2013 年修正本）》可知，本项目页岩矿不属于产业结构调整目录中鼓励类、限制类和淘汰类。项目符合国家现行产业政策。

17.3 项目环保设施及整改后环境影响结论

废水：本项目废水主要为径流雨水和员工生活废水。径流雨水通过排水沟收集至沉淀池沉淀后用于降尘，不排放。员工生活废水经新建旱厕收集后用于周边农田施肥，不排放。

废气：本项目营运期将产生粉尘、机械废气等污染废气，排土场扬尘和采矿区扬尘通过喷雾洒水、道路扬尘通过对道路进行洒水和对轮胎进行清洗，机械废气通过大气扩散等措施后，项目无组织排放的粉尘可满足《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中无组织排放监控浓度限值。综上各类废气均可达标排放，对环境空气影响较小。

噪声：项目机械噪声通过衰减后，各敏感目标声环境质量可满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类标准。

固废：项目产生的固体废物均有相应的处置方式，不直接排放至外界环境。项目严格按照规范标准设置建设排土场，落实好固废管理处置措施，加强水土流失治理和生态修复，项目营运期产生的固体废物对环境造成的影响不明显。

综上，项目废水、废气、噪声和固体废物等污染，通过落实相关环保整改措施后，各种污染物均可得到有效控制，建设单位还需加强环境管理及环境监测制度，本项目对外环境的影响较小。

17.4 生态环境影响评价结论

矿山开采施工和运营过程对周围生态环境产生一定不利影响，通过加强污染控制管理，尽快进行生态恢复补偿，能有效减缓生态影响问题。矿山服务期满后，加强后续污染治理及生态恢复，防止采区及工业场地环境破坏；按要求进行闭矿，并按复垦方案及时恢复生态，对场地进行平整、压实、绿化等，不断提高土地利用效率，生态环境质量可恢复到开采前水平。因此，项目生态环境保护措施可行。

17.5 环境风险结论

本项目在开采中的主要危险及有害因素为爆破材料爆炸等，通过相应的环境风险防范措施及风险应急预案后，本项目环境风险可接受。

17.6 环境经济损益分析结论

通过对本项目的环境效益、社会效益分析，建设单位通过落实报告提出的环保整改措施，保证相应环保设施的正常运行；同时安排、培训专职的环保管理人员。项目在进行污染防治、保证环境投资和治理效果的情况下，对区域的环境影响将得到有限的减缓，能取得社会效益、经济效益和环境效益的统一、协调发展。

17.7 公众参与结论

由建设单位组织，通过公开征求公众意见（网络公示、报纸公示等形式）、信息反馈等程序，完成了公众参与工作。结果表明：公示期间无反馈意见。

17.8 总结论

杨家湾水泥配料用页岩矿开采工程符合产业政策、生态规划等相关规划要求；项目的建设，其社会、经济效益明显。项目在确保对产生的“三废”、噪声、水土流失等进行有效治理，确保污染物达标排放、生态环境得到保护和恢复，将排污负荷降至低水平的条件下，能维持和改善当地地表水环境、环境空气、声环境、生态环境质量现状。从环境保护角度，项目在朝天区朝天镇建设是可行的。

17.9 要求与建议

(1) 项目建设应保证足够的环保资金，落实实施各项污染治理及生态保护措施，严格执行项目建设“三同时”。

(2) 对项目产生的废水“清污分流、分别治理、达标排放”。建议项目处理后达标外排废水除尽可能回用于工业场地除尘、绿化等外，利用作农林灌溉用水，以提高水的利用率，进一步削减排污负荷。

(3) 根据《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》和《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ 651-2013），编制矿山生态恢复治理方案；落实矿山植被恢复工作；

(4) 项目运营期间，做好环境管理工作，定期对员工进行培训，以提高矿山员工环境保护的意识。

(5) 加强废石、矿石运输管理，禁止夜间运输，运输车辆途径农户或居住区时，应减速行驶、禁鸣笛，尽力避免扬尘和噪声扰民。