

# 山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

矿山名称：汾阳市恒基石料厂

编制单位：山西鑫瀚川工程勘查设计有限公司

编制时间：二〇二一年七月

# 山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿矿产 资源开发利用和矿山环境保护与 土地复垦方案

项目单位：汾阳市恒基石料厂

项目单位法人：宋建平

编制单位：山西鑫瀚川工程勘查设计有限公司

总经理：岳全秀

总工程师：张智行

项目编写人：胡 莉 吕 强 卢 瑞

编制时间：二〇二一年七月

编制单位	山西鑫瀚川工程勘察设计有限公司		
法人代表	岳全秀		
联系人	岳全秀	联系电话	18735864574
主要编制人员			
姓名	专业	职称	签名
胡莉	采矿	工程师	胡莉
吕强	水工环	工程师	吕强
卢瑞	土地	工程师	卢瑞

# 目 录

第一部分 概述.....	1
第一章 方案编制概述.....	1
第一节 编制目的、范围及适用期.....	1
第二节 编制依据.....	4
第三节 编制工作情况.....	8
第四节 上期方案执行情况.....	12
第二章 矿区基础条件.....	15
第一节 自然地理概况.....	15
第二节 矿区地质环境.....	19
第三节 矿区土地利用现状及土地权属.....	24
第四节 矿区生态环境现状.....	28
第二部分 矿产资源开发利用.....	35
第三章 矿产资源基本情况.....	35
第一节 矿山开采历史.....	35
第二节 矿山生产现状.....	37
第三节 矿区查明的（备案）矿产资源储量.....	38
第四节 对地质报告的评述.....	41
第五节 矿区与各类保护区的关系.....	42
第四章 主要建设方案的确定.....	43
第一节 开采方案.....	43
第二节 防治水方案.....	47

第五章 矿床开采.....	51
第一节 露天开采境界.....	51
第二节 总平面布置.....	53
第三节 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数.....	56
第四节 生产规模的验证.....	59
第五节 露天采剥工艺及布置.....	60
第六节 主要采剥设备选型.....	66
第七节 共伴生及综合利用措施.....	69
第八节 矿产资源“三率”指标.....	70
第六章 选矿及尾矿设施.....	71
第一节 选矿方案.....	71
第二节 尾矿设施.....	72
第七章 矿山安全设施及措施.....	73
第一节 主要安全因素分析.....	73
第二节 配套的安全设施及措施.....	74
第三节 矿山安全机构及安全生产管理制度.....	81
第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围.....	86
第八章 矿山环境影响评估.....	86
第一节 矿山环境影响评估范围.....	86
第二节 矿山环境影响现状评估.....	91
第三节 矿山环境影响预测评估.....	102
第九章 矿山地质环境保护与土地复垦的适宜性.....	113

第一节	地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析	113
第二节	地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析	115
第三节	土地复垦适宜性及水土资源平衡分析	116
第四部分	矿山环境保护与土地复垦	130
第十章	矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	130
第一节	矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务	130
第二节	矿山环境保护与恢复治理年度计划	133
第十一章	矿山地质环境保护与土地复垦工程	139
第一节	地质灾害防治工程	139
第二节	含水层破坏防治及矿区饮水解困工程	140
第三节	地形地貌景观及植被景观保护与恢复工程	141
第四节	土地复垦工程与土地权属调整方案	142
第五节	生态环境治理工程	149
第六节	生态系统修复工程	151
第七节	监测工程	152
第五部分	工程概算与保障措施	157
第十二章	经费估算与进度安排	157
第一节	经费估算依据	157
第二节	经费估算	161
第三节	总费用汇总与年度安排	180
第十三章	保障措施与效益分析	181
第一节	保障措施	181

第二节	效益分析.....	188
第三节	公众参与.....	189
第六部分	结论与建议.....	191
第十四章	结    论.....	191
第十五章	建    议.....	194

## 附件目录

- 1、矿山企业委托书
- 2、矿山企业承诺书
- 3、编制单位承诺书
- 4、编制人员身份证复印件
- 5、采矿许可证复印件
- 6、安全生产许可证
- 7、营业执照
- 8、《山西省汾阳市杏花村镇直爬沟 FY3 号建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》评审意见书（晋国土储审字〔2010〕95 号）
- 9、《山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书（晋矿调技审字〔2019〕036 号）
- 10、《山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿 2020 年矿山储量年度报告》审查意见书
- 11、《汾阳市恒基石料厂变更设计及安全设施设计》审查批复（吕安监行审[2017]9 号）
- 12、吕梁市环境保护局“关于汾阳市恒基石料厂新建年开采及加工石灰岩 30 万吨建设项目环境影响报告书的批复”吕环行审[2012]99 号
- 13、《汾阳市恒基石料厂 30 万吨/年矿山生态环境保护与恢复治理方案》技术评审意见书
- 14、坐标转换成果表
- 15、矿山地质环境现状调查表
- 16、土地复垦公众参与情况调查表
- 17、部门核查意见
- 18、资金缴纳凭证
- 19、土地复垦费用监管协议
- 20、基金承诺书
- 21、恢复治理与土地复垦费用承诺书



## 附图目录

图号	图名	比例尺
01	山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿采剥现状图	1:2000
02	山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿地形地质及总平面布置图	1:2000
03	山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿保有资源储量估算平面图	1:1000
04	山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿设计资源储量估算平面图	1:2000
05	山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿开采境界剖面图	1:1000
06	山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿露天采场终了平面图	1:2000
07	山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿采矿方法标准图	1:200
08	山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿矿山地质环境影响现状评估图	1:2000
09	山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿矿山地质环境影响预测评估图	1:2000
10	山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复工程部署图	1:2000
11	山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿土地利用现状图	1:2000
12	山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿土地损毁预测图	1:2000
13	山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿土地复垦规划图	1:2000

# 第一部分 概述

## 第一章 方案编制概述

### 第一节 编制目的、范围及适用期

#### 一、编制目的

因矿山生态修复方案到期，为矿山企业合理开发利用矿产资源，减少矿产资源开采造成的矿山地质环境破坏，有效治理和保护矿山地质环境，规范土地复垦活动、加强土地复垦管理及监督检查，根据《山西省自然资源厅、山西省生态环境厅关于印发山西省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制提纲(试行)的通知》(晋自然资函〔2020〕414号)和山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用方案和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》(晋自然资发〔2021〕1号)的要求，为此汾阳市恒基石料厂委托我公司编制《山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

本方案编制目的是为指导矿山开拓开采、地质环境保护、土地复垦与生态恢复工作，为自然资源和环保主管部门矿政管理和日常监管提供依据。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)总则4.1条，矿山地质环境保护与恢复治理方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

#### 二、矿区概况

汾阳市恒基石料厂位于汾阳市东北约25km处的杏花村镇上堡村东部直距1km，直距杏花村镇北部约6km。行政区划属杏花村镇管辖。矿区地理坐标(CGCS2000)：东经111°52'09"~111°52'16"，北纬37°22'44"~37°23'03"。矿区中心点地理坐标：东经111°52'12"，北纬37°23'54"。矿区南部直距3km处有307国道及青银高速，有简易道路通往，经307国道及青银高速向西可通往汾阳，向东可通往文水一带，交通极为便利。(详见交通位置图)。

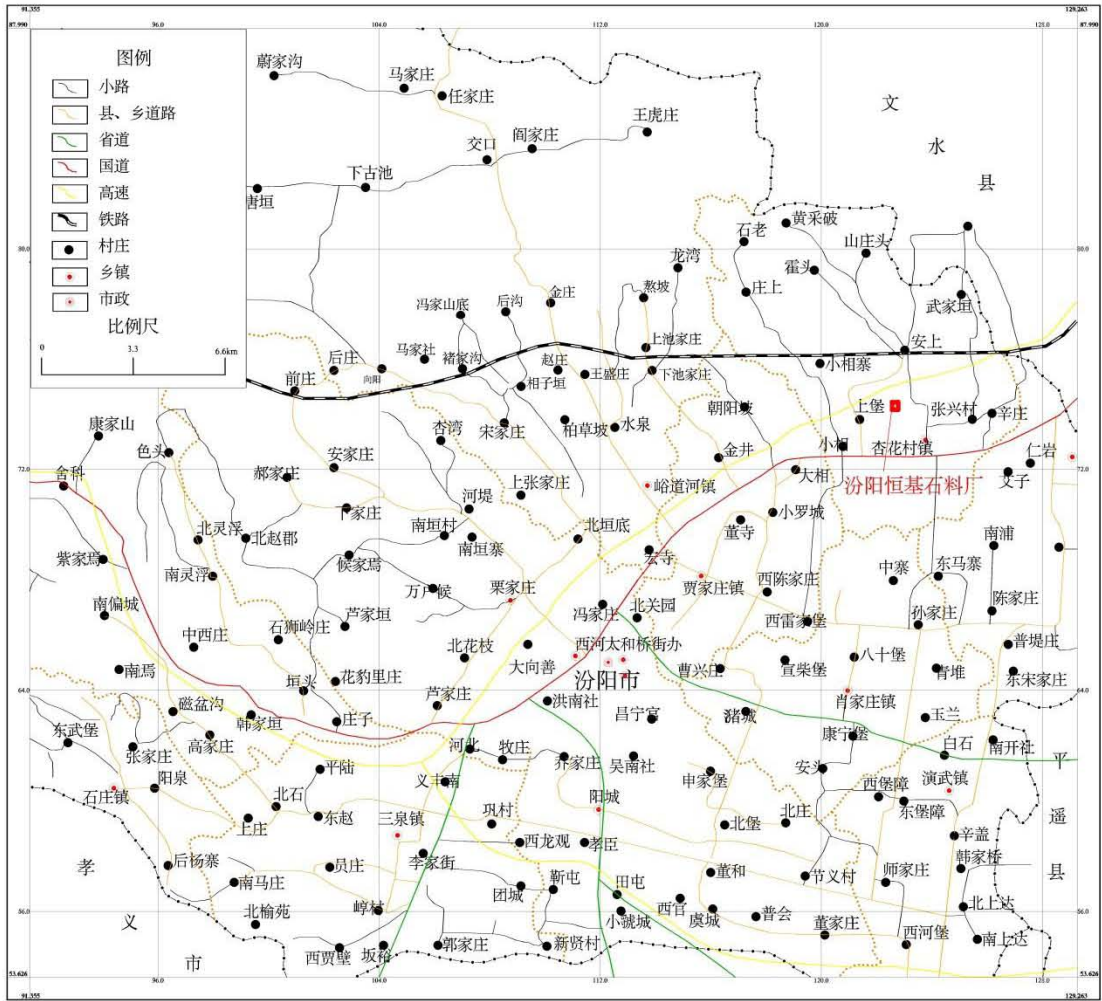


图 1-1-1 交通位置图

根据矿山现持有采矿许可证（证号：C1411002011127130121111），矿区面积：0.1022km<sup>2</sup>，批采标高 1051~965m，生产规模 30 万吨/年，开采方式露天开采，开采矿种石灰岩。矿区范围由 4 个平面直角拐点坐标依次连线圈定。

该矿现持有山西省汾阳市工商行政管理局 2021 年 4 月 1 日颁发的统一社会信用代码为 911411820755182854 的《营业执照》，2021 年 2 月 20 日取得吕梁市应急管理局颁发的《安全生产许可证》，有效期为该矿于 2021 年 2 月 18 日至 2024 年 2 月 17 日。

表 1-1-1 矿区范围拐点坐标表

点号	北京 54 地理坐标		北京 54 坐标系 6 度带		北京 54 坐标系 3 度带	
	经度	纬度	x(m)	y(m)	x(m)	y(m)
	111°52'14"	37°23'02"	4139547.205	19577121.529	4139547.205	37577121.529
	111°52'14"	37°22'43"	4138969.489	19577121.526	4138969.489	37577121.526
	111°52'07"	37°22'43"	4138969.490	19576944.637	4138969.490	37576944.637
	111°52'07"	37°23'02"	4139547.206	19576944.640	4139547.206	37576944.640
点号	西安 80 地理坐标		西安 80 坐标系 6 度带		西安 80 坐标系 3 度带	
	经度	纬度	x(m)	y(m)	x(m)	y(m)
1	111°52'12"	37°23'03"	4139498.67	19577051.87	4139498.67	37577051.87
2	111°52'12"	37°22'44"	4138920.95	19577051.87	4138920.95	37577051.87
3	111°52'05"	37°22'44"	4138920.95	19576874.98	4138920.95	37576874.98
4	111°52'05"	37°23'03"	4139498.67	19576874.98	4139498.67	37576874.98
点号	CGCS2000 地理坐标		CGCS2000 坐标系 6 度带		CGCS2000 坐标系 3 度带	
	经度	纬度	x(m)	y(m)	x(m)	y(m)
1	111°52'16"	37°23'03"	4139504.010	19577167.444	4139504.010	37577167.444
2	111°52'16"	37°22'44"	4138926.288	19577167.444	4138926.288	37577167.444
3	111°52'09"	37°22'44"	4138926.288	19576990.553	4138926.288	37576990.553
4	111°52'09"	37°23'03"	4139504.010	19576990.553	4139504.010	37576990.553

### 三、方案基准期及适用期的确定

汾阳市恒基石料厂为生产矿山，矿山生产务期为 11.6 年，复垦期 1 年，管护期 3 年，因此方案适用期为 15.6 年。方案基准期 2021 年 1 月 1 日。

## 第二节 编制依据

本次方案编制工作以国家、地方现行的有关政策、法规和技术规程为依据，同时利用矿山工程技术资料成果来完成。

### 一、政策、法规

- 1、《国土资源部关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》（国土资发[1999]98号）；
- 2、中华人民共和国国土资源部令 2009 第 44 号《矿山地质环境保护规定》（2009 年 3 月 2 日公布，2009 年 5 月 1 日施行）；
- 3、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 4 月 29 日修订）；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》，（2014 年 4 月 24 日修订）；
- 5、《中华人民共和国大气污染防治法》，（2015 年 8 月 29 日修正）；
- 6、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，（2018 修正）；
- 7、《中华人民共和国水污染防治法》，（2017 年 6 月 27 日修订）；
- 8、《中华人民共和国环境影响评价法》，（2016 年 7 月 2 日修正）；
- 9、《中华人民共和国土壤污染防治法》，（2019 年 1 月 1 日）；
- 10、《山西省大气污染防治条例》，（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- 11、《山西省环境保护条例》，（2016 年 12 月 8 日起施行）；
- 12、《山西省固体废物污染环境防治条例》，（2021 年 5 月 1 日起施行）；
- 13、《山西省水污染防治条例》，（2019 年 10 月 1 日起施行）；
- 14、《山西省土壤污染防治条例》，（2020 年 1 月 1 日起施行）；
- 15、《山西省环境保护条例》实施办法，（山西省人民政府令第 270 号）；
- 16、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资源部办公厅国土资规[2016]21号）；
- 17、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月修订）；
- 18、山西省人民政府文件晋政发[2019]3号《山西省人民政府关于印发山西省矿山环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》；
- 19、山西省自然资源厅 山西省生态环境厅晋自然资函[2020]414号文“关于印发《山西省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制提纲（试行）》的通知”；

20、山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发[2021]1号）。

21、吕梁市规划和自然资源局吕梁市生态环境局《关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦编制及审查工作的通知》（吕自然资发[2021]48号）。

## 二、技术规程、规范依据

- 1、《矿产资源开发利用方案编写内容要求》（国土资发〔1999〕98号）；
- 2、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2006）；
- 3、《建材矿山采矿设计规范》（GB50830-2013）；
- 4、《装饰石材矿山露天开采工程设计规范》（GB50970-2014）；
- 5、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T 0223-2011；
- 5、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015），2015.9；
- 6、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006），2006.9；
- 7、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016）；
- 8、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006），2006.9；
- 9、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）；
- 10、《土地利用现状分类》GB/T 21010-2007；
- 11、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 12、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 13、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TDT1049-2016）；
- 14、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；
- 15、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013），2013年2月1日；
- 16、《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011-2000）；
- 17、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- 18、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 19、《污水综合排放标准》（GB 20426-2006）；
- 20、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TDT1049-2016）；
- 21、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB 18599-2020）；
- 22、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》

(HJ652-2013)；

- 23、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- 24、《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 25、《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- 26、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 27、《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 28、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
- 29、《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）；
- 30、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- 31、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- 32、《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）；
- 33、《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600—2018）；
- 34、《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0312-2018）；
- 35、山西省《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）。

### 三、技术资料

(1) 《山西省汾阳市杏花村镇直爬沟 FY3 号建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》，山西地科勘察有限公司，2010 年 7 月；

(2) 《山西省汾阳市杏花村镇直爬沟 FY3 号建筑石料用灰岩矿开发利用方案》，山西省第三地质工程勘察院，2010 年 12 月；

(3) 《汾阳市恒基石料厂矿山地质环境保护与恢复治理方案（2012-2016 年）》，山西省第三地质工程勘察院，2012 年 5 月；

(4) 《汾阳市恒基石料厂石灰岩矿开采项目土地复垦方案报告书》，北京北斗星地科技发展有限公司，2012 年 10 月；

(5) 《汾阳市恒基石料厂变更设计及安全设施设计》山西省建筑材料工业设计院，2017 年 6 月；

(6) 《山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿 2020 年度矿山储量年报》，中国

冶金地质总局第三地质勘查院，2020年12月；

(7) 矿山委托书及承诺书；

(8) 汾阳市自然资源局提供的第二次土地调查及有关变更调查资料（汾阳市自然资源局提供的2018年土地利用变更数据）；

(9) 《汾阳市土地利用总体规划调整方案（2006-2020年）》。

#### **四、行为依据**

- 1、汾阳市恒基石料厂委托书；
- 2、汾阳市恒基石料厂承诺书；
- 3、“四合一”方案合同书。

#### **五、产权依据**

C1411002011127130121111 采矿许可证。



### 第三节 编制工作情况

我公司接到委托任务后，迅速组织以胡莉为主的采矿、水工环、土地资源管理等工作人员，成立了“四合一”报告编制项目组，主要人员技术力量见下表。工作时间、工作程序、工作方法、工作评述如下：

表 1-3-1 项目组投入技术力量一览表

项目组人员	主要负责工作
胡莉	项目负责、关系协调、报告采矿部分主编
吕强	恢复治理、生态修复及预算部分编制、野外调研
卢瑞	土地复垦及预算编制、野外调研

#### （一）工作时间

《方案》项目组在充分收集、综合分析矿区相关资料的基础上，项目组于 2021 年 7 月 1 日进行现场踏勘和资料收集，对矿区现状及矿山地质环境和土地复垦等方面进行了调查工作。于 2021 年 7 月 30 日完成了《方案》的编制工作。

#### （二）工作程序

接到矿山委托，在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场现状调查，评估区内的地质环境条件（地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、不良地质现象、人类工程活动等）、土地资源、社会环境条件、现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，对矿区内矿体进行设计利用，使其生产规模、储量规模、服务年限相匹配，在矿区现有基础上匹配相应机械及工业建筑，进行矿区地质环境影响评估与土地复垦适宜性评价、矿山地质环境保护与土地复垦分区，并提出矿区矿山地质环境保护与土地复垦措施、建议。

#### （三）工作方法

在接到委托任务后，按编制规范“山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用方案和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1 号）”中要求的工作程序，在充分收集、综合分析相关资料的基础上，确定调查范围。开展矿山现状、地质环境现状和土地资源调查，广泛

征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿。经资料整理分析，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，在此基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦范围确定，制订恢复治理措施和复垦措施，提出保护和预防、恢复治理工程，拟定监测方案，并进行治理经费估算和效益分析。

对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案协调论证结果，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细化地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等，工作方法评述如下。

#### 1、资料收集与分析

通过收集矿山地质勘查资料、水文地质资料、储量核实报告、可行性研究报告、环境影响报告、生产建设规划及项目区土地利用现状图等资料，了解建设工程区的地质环境条件、地质环境问题、建设工程规模等矿山基本情况，明确本次工作的重点。在充分收集分析资料前提下，了解评估区地质环境条件和土地资源状况，分析已有资料情况，初步确定野外调查方法、调查路线和调查内容。

#### 2、野外调查

野外调查采用路线穿插，地质环境点重点追索的调查方法进行。访问调查与实际调查相结合。野外采用 1:2000 地形图作野外手图，调查点采用 GPS 和地形地物校核定位，数码拍照；对可能因采矿活动而受影响的范围进行重点调查，并对灾点和重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。

(1) 搜集区内已有的地质勘探、储量核实、可研、初步设计和开发利用方案、土地现状及规划等资料。

(2) 野外调查内容：主要对区内交通、矿山建设情况、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、矿区现状开采情况、地质灾害发育情况、土地利用现状、损毁土地情况和现状下地质环境条件、

公众参与等进行了调查，基本查明了区内的地质环境问题和土地损毁现状。

### 3、室内资料整理及综合分析

在综合分析研究已有资料 and 实际调查资料的基础上，按照《关于进一步规范矿产资源开发利用方案和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号）的工作程序，进行矿山开采设计、对矿山开发利用、地质环境影响和土地损毁评估，编制相关图件，进行防治分区和确定土地复垦范围，确定恢复治理目标与治理工程，进行治理经费和复垦投资估算，最终提交文本及附图。

完成工作量见表 1-2。

表 1-3-2 主要工作量统计表

编号	工作内容	单位	完成工作量
1	道路测量（手持 GPS 测量）	个	10
4	地质灾害调查	km <sup>2</sup>	0.11
5	土壤剖面调查	个	3
6	照片拍摄	张	15
7	访问人员	个	10
8	收集资料	原开发利用方案及评审意见，原恢复治理方案及评审备案表，原储量核实报告及评审意见备案证明，部门核查意见，采矿许可证，营业执照，项目区土地利用现状库，项目区基本农田库	

### （四）工作质量评述

本次工作首先对矿山提供的资料进行了认真综合分析，在此基础上有针对性地开展了野外环境地质、水文地质、地质灾害调查；矿山以往采场，生产现状及开拓系统调查；土地利用现状、自然人文景观、破坏土地资源调查，调查方法和工作程序以及精度符合有关规范要求，设计的矿山开发利用方案、地质环境治理工程、土地复垦工程针对性强，实施保护、治理和复垦工程费用预算依据充分、合理，符合当地实际。为了确保编制质量，项目负责人对方案编制工作进行全程

质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、土地资源调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查，并组织单位有关专家对矿山开发设计、地质环境条件、评估级别、土地利用类型等关键问题进行了重点把关。报告编制完成后，院组织有关专家进行了报告内审工作，报告主编根据专家审查意见再进一步修改完善。

本项目野外调查及资料综合整理均严格按照相关技术规范、规程执行，编写工作满足《关于进一步规范矿产资源开发利用方案和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号）及其他相关规范、规程要求，圆满完成了各项任务，达到了预期目的，方案中的数据和结论均具有真实性和科学性。

#### **（五）方案的真实性和科学性**

编制《方案》的实地调查工作扎实，野外调查及所收集的资料基本满足编制要求；在此，我公司及汾阳市恒基石料厂郑重承诺：《方案》所提交的各项数据真实、可靠，无伪造、编造、篡改等虚假内容。本方案义务人汾阳市恒基石料厂和本方案编制单位山西鑫瀚川工程勘查设计有限公司对本方案的真实性和科学性负责。

## 第四节 上期方案执行情况

### 一、上期《山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》工作完成情况

2019年3月，矿山委托山西华冶勘测工程技术有限公司编写了《山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》。地质环境保护与恢复治理服务期总费用估算为58.19万元，土地复垦静态总投资79.59万元，动态总投资120.63万元。

自上期方案后，矿山一直进行开采，合计开采887万吨。

#### 1、矿山地质环境保护与治理恢复方案工作完成情况

根据方案布置任务如下：

##### ①2019年

a. 制定保护和治理计划，并列入矿山开发总体设计中，严格按照本次的开发利用方案进行开采布置；

b. 对办公生活区所在边坡BP1进行削坡及浆砌片石护坡，将BP1削坡至 $45^{\circ}$ ，累计削坡方量为 $350\text{m}^3$ ，浆砌石片高度为1.5m，厚度为0.4m，BP1长20m，BP1浆砌石片工程量为 $12\text{m}^3$ ；对破碎站所在沟谷上游沟谷堆积物进行清理，累计清理方量为 $600\text{m}^3$ ；在评估区范围地表布设20个矿山地质环境监测点。其中崩塌、滑坡监测点9个，泥石流监测点1个，地形地貌景观监测点10个。

##### ②2020年

a. 对2019年的露采边坡面进行危岩体清理(设计采场1032m平台以上边坡)，清理危岩体 $350\text{m}^3$ ；对2019年开采的设计采场1032m平台进行覆土、种草、绿化，覆土 $510\text{m}^3$ ，撒播草籽 $0.14\text{hm}^2$ ，栽植爬山虎85株；

b. 对2019年布设的矿山地质环境监测点进行监测。

##### ③2021年

a. 对2020年的露采边坡面进行危岩体清理(设计采场1013m平台以上边坡)，清理危岩体 $310\text{m}^3$ ；对2020年开采的设计采场1013m平台进行覆土、种草、绿化，覆土 $990\text{m}^3$ ，撒播草籽 $0.2\text{hm}^2$ ，栽植爬山虎112株；

b. 对 2019 年布设的矿山地质环境监测点进行监测。

④2022 年

a. 对 2021 年的露采边坡面进行危岩体清理(设计采场 995m 平台以上边坡北段)，清理危岩体 130m<sup>3</sup>；对 2021 年开采的设计采场 995m 平台北段进行覆土、种草、绿化，覆土 470m<sup>3</sup>，撒播草籽 0.12hm<sup>2</sup>，栽植爬山虎 74 株；

b. 对 2019 年布设的矿山地质环境监测点进行监测。

⑤2023 年

a. 对 2022 年的露采边坡面进行危岩体清理(设计采场 995m 平台以上边坡中段)，清理危岩体 121m<sup>3</sup>；对 2021 年开采的设计采场 995m 平台中段进行覆土、种草、绿化，覆土 470m<sup>3</sup>，撒播草籽 0.12hm<sup>2</sup>，栽植爬山虎 73 株；

b. 对 2019 年布设的矿山地质环境监测点进行监测。

经本次实地调查，矿山实际开发落后于开发利用方案，上期方案提出的任务仅部分实施。仅进行了监测点的布置、监测。限于经费原因，矿方未开展边坡治理、沟谷清理工作。

2、土地复垦工作完成情况

根据方案布置任务如下（详见表 1-4-1）：

表 1-4-1 2019-2023 年工作量布置情况

复垦阶段	复垦时间	主要复垦内容	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦地类	名称	工程量	动态投资(万元)
第一阶段	2019 年	1032m 平台及边坡	0.27	人工牧草地	覆土	510m <sup>3</sup>	15.92
					撒播草籽	0.14hm <sup>2</sup>	
					栽植爬山虎	338 株	
	2020 年	1013m 平台及边坡	0.37	人工牧草地	覆土	990m <sup>3</sup>	4.51
					撒播草籽	0.2hm <sup>2</sup>	
					栽植爬山虎	444 株	
	2021 年	995m 平台及边坡北段	0.23	人工牧草地	覆土	470m <sup>3</sup>	4.78
					撒播草籽	0.23hm <sup>2</sup>	
					栽植爬山虎	292 株	
	2022 年	995m 平台及边坡中段	0.23	人工牧草地	覆土	470m <sup>3</sup>	5.06
					撒播草籽	0.23hm <sup>2</sup>	
					栽植爬山虎	292 株	
2023 年	995m 平台及边坡南段	0.23	人工牧草地	覆土	470m <sup>3</sup>	5.37	
				撒播草籽	0.23hm <sup>2</sup>		
				栽植爬山虎	292 株		
合计	—	—	1.33				35.64

经本次实地调查，矿山实际开发落后于开发利用方案，上期方案提出的任务仅部分实施。仅在部分区域零星植树。总费用 4.1 万元。

矿山已建立基金账户用于复垦费用的存储，开户行为：中国农业发展银行汾阳市支行；存储账户：汾阳市恒基石料厂；存储账号：20314230300100000325291。2020 年 1 月 9 日与汾阳市自然资源局和中国农业发展银行汾阳市支行签订三方监管协议，矿山按照监管协议的相关要求，合计预存 122.8400 万元。矿山建立恢复治理基金账户，开户行：中国建设银行山西省汾阳市支行，账号：14050169710800000372，账户内共预存金额 46.680018 万元。

## 二、上期《矿山生态环境保护与治理恢复方案》工作完成情况

2018 年 9 月，矿山委托太原理工天地环保科技有限公司编写了《汾阳市恒基石料厂（30 万吨/年）矿山生态环境保护与治理恢复方案（2018-2020 年）》。汾阳市恒基石料厂 2018 年 11 月 17 日组织专家对该报告进行了评审并通过。并于 2019 年 2 月 21 日取得了吕梁市生态环境局吕环办发[2019]34 号“吕梁市生态环境局办公室关于对山西方山金辉瑞隆煤业有限公司等 96 家煤炭及非煤企业《矿山生态环境保护与恢复治理方案》备案的通知”对本方案准予备案。

上期《方案》所列重点工程内容：采取综合治理工程（治理面积 0.62hm<sup>2</sup>），工业场地治理工程（治理面积 0.564m<sup>2</sup>），道路治理工程（绿化面积 0.35m<sup>2</sup>）。该矿山虽一直处于生产状态，但方案工程实施较少，总费用 4.1 万元（计入复垦）。费用主要用于工业场地、道路绿化等，主要工作量为栽植柏树 1170 株、白皮松 500 株、撒播苜蓿 325 公斤、披碱草 50 公斤等。

## 第二章 矿区基础条件

### 第一节 自然地理概况

#### 一、气象

汾阳市属温带大陆性季风气候，四季分明。春季冷暖交替，气温回升快、风多风大、雨量少；夏季受太平洋副热带高压影响，气温高、降水多、风速小；秋季冷空气侵入逐渐增多，风速增大，气温下降，前期雨水多，后期急剧减少；冬季受蒙古高压影响，多西北风，严寒、少雪、干燥。

据汾阳市杏花村镇气象资料（1971-2017年），矿区多年平均气温 $10.1^{\circ}\text{C}$ ，1月多年平均气温 $-8.5^{\circ}\text{C}$ ，7月多年平均气温 $23.9^{\circ}\text{C}$ ，最高气温 $41.6^{\circ}\text{C}$ ，最低气温 $-27.4^{\circ}\text{C}$ 。多年平均降水量 $438.4\text{mm}$ ，最大降水量 $718.1\text{mm}$ （1988年），最小降水量 $260.7\text{mm}$ （1997年），日最大降水量 $170.2\text{mm}$ （1988年8月6日），时最大降水量 $74.9\text{mm}$ （1988年7月23日11时30分-12时30分），最大十分钟降水量为 $18.4\text{mm}$ （2004年7月19日14时42分~52分）。年平均蒸发量 $1796.6\text{mm}$ 。无霜期在10月上旬。终霜期平均在4月。结冰期为11月下旬至次年3月，最大冻土深度 $87\text{cm}$ （1993年2月）。

#### 二、水文

本区地表水属黄河流域文峪河水系安上河的支沟。距矿区最近的主要河流为安上河位于矿区外北部约 $5\text{km}$ 。安上河道为东西向，流向东，该河流汛期引洪灌溉，灌溉面积 $2000\text{hm}^2$ 。本区侵蚀基准面标高 $900\text{m}$ 。

矿区地势北高南底，地表无常年积水，只有在雨季会形成短暂水流，顺地势至汇入安上河，部分渗入地下。详见水系图2-1。



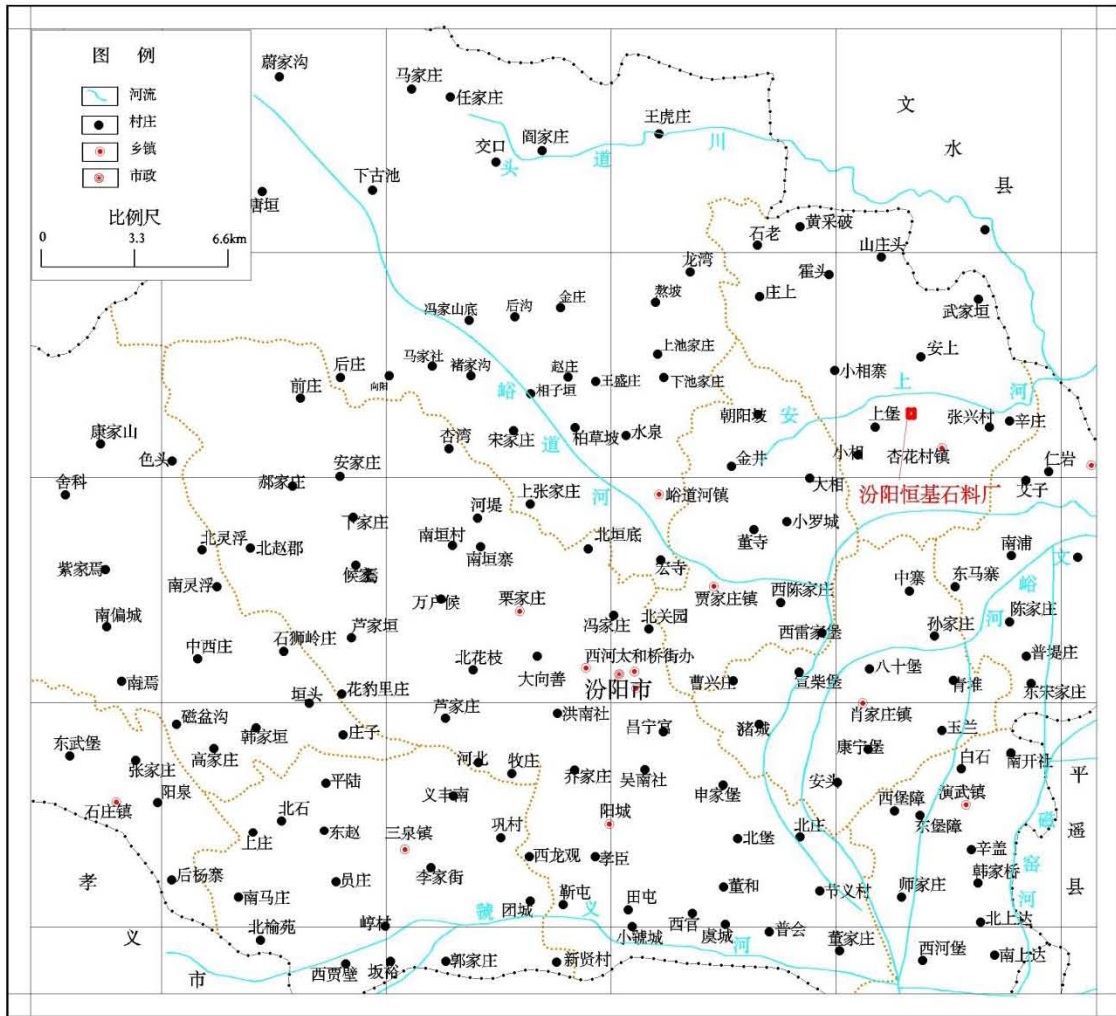


图 2-1-2 区域水系图

### 三、地形地貌

本矿区位于晋西黄土高原，属吕梁山南端东侧的中低山区，地形切割较强烈，山势较为陡峻，沟谷发育。矿区内地势总体北高南低，最高处位于东北部，标高 1051m。最低点位于矿区南部，标高为 937m。相对高差 114m。

矿区西部发育沟谷条，沟谷总体呈北—南走向，纵坡降 20%，汇水面积 0.92km<sup>2</sup>，相对高差 60m；谷坡坡度 20°~35°，沟槽横断面呈深“V”型；沟域内地表岩性以奥陶系中统上马家沟组灰岩为主；沟谷两侧植被覆盖率约 30%；该沟谷内平常干枯无水，遇降水形成短暂径流自北向南排出矿界，顺地形由北向南汇入安上河；历年最高洪水位标高为 900m。

### 四、地震

根据 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》和 GB50011-2010《建筑抗震设计规范》，该地区地震动峰值加速度为 0.15g。本区基本地震设防烈度为Ⅶ度。

### 五、植被

根据山西植被区划，影响区所在地区属于暖温带落叶阔叶林地带，北暖温带落叶阔叶林亚地带，在山西省植物区划中属于Ⅱ Aa-9 晋西黄土丘陵，虎榛子、沙棘、荆条等次生灌丛区，该区雨热同季。

矿区地表植被以草本植物、灌木以及少量乔木为主。主要植被类型有：灌丛（毛黄栌灌丛、连翘灌丛等），草丛（白羊草草丛、黄背草草丛等），乔木主要有白桦、油松、侧柏，植被覆盖度约在 70%左右。

### 六、土壤

影响区地处黄土高原，沟谷发育，暴雨集中，水力侵蚀严重；冬季风力较大，侵蚀的土壤容易受到风蚀。侵蚀模数在 2500-5000t/km<sup>2</sup>之间，属于中强度侵蚀。

矿区所在区域土壤类型主要是褐土性土。成土母质以黄土母质为主。土壤淋溶、腐殖化过程微弱，粘化钙积过程不明显，土体均有石灰反应，但不强烈，呈微碱性到中性。

### 七、社会经济概况

本区以制酒业为主，除此之外还有煤矿、洗煤厂、焦化厂及个体私营铁厂、砖厂、铸造厂等。农作物主要有玉米、谷子、豆类、土豆等，经济作物有葵花、胡麻、红枣等。畜牧业主要以养牛、羊为主。杏花村镇截至 2020 年，开发区内除驰名中外的汾酒集团外，酿造企业还有中汾酒业、汾阳王酒业、青花瓷酒厂、新晋商酒庄、招福酒业、千年古韵酒业、汾杏酒厂、宝泉涌酒业、晋泉涌、古井酒业、义泉涌酒业、德顺商贸公司、源泉饮业、华鑫酒业、杏花园酒业等；陶瓷包装企业有鑫盛瓷业、辉煌瓷业、协盛源瓷业等；农产品加工企业有汾州香米业等；房地产开发企业有柏汇置业等，共计 36 户。距离矿区最近的上堡村现居住人口 1098 人，人均收入 10800 元（2020 年）主要以务农为主，劳动力充足。

## 第二节 矿区地质环境

### 一、矿区地质及构造

#### (1) 地层

矿区内出露地层为奥陶系中统上马家沟组二段 ( $O_2S^2$ ) 和第四系中上更新统 ( $Q_{2+3}$ )，现叙述如下：

##### a. 上马家沟组二段 ( $O_2S^2$ )

为建筑石料用灰岩赋存层位，岩性主要为青色中厚层、厚层—巨厚层泥晶灰岩、青灰色中薄层粉晶灰岩夹层、泥灰岩、白云质灰岩组成，局部含较多的网脉状方解石细脉，夹有少量的白云质成分，其发育泥质白云（岩）质条带断续成层，宽 0.3-1cm，成不规则条带，区内出露厚度 102m。

##### b. 第四系中上更新统 ( $Q_{2+3}$ )

分布于矿区北部山顶上，披盖于矿层（石灰岩）之上，为浅红色、浅黄色亚粘土及土黄色亚沙土，厚度 0-25m，平均厚度 15m。

#### (2) 构造

本区大地构造处于华北板块山西地块吕梁山块隆的轴部，离石—中阳复式向斜东翼及关帝山穹状隆起之南缘。矿区位于离石—中阳复式向斜西翼，总体表现为一走向北东，倾向南东的单斜构造，倾角  $13^\circ$ 。矿区内均为沉积地层。

矿区内未见次级褶曲及断裂构造，因此矿区地质构造简单。

#### (3) 岩浆岩

矿区内未见有岩浆岩出露。

## 二、矿体特征

#### (1) 矿体赋存层位、规模、形态

矿区普遍出露，出露最大厚度 102m。岩性为浅灰色、深灰色厚层—巨厚层石灰岩、豹皮灰岩，夹有少量薄层泥灰岩及白云质灰岩。石灰岩呈微晶—泥晶结构，致密块状构造。单层厚度为 0.3-1cm，厚度稳定。裂隙较发育，为方解石脉

充填。

区内主要开采对象为奥陶系中统上马家沟组二段(O<sub>2</sub>S<sup>2</sup>)下部灰岩、豹皮灰岩。为海相成因的沉积矿体，地层呈巨厚层状产出。矿体出露标高在 965-1051m 之间，矿体产状与地层产状一致，为一倾向东南的单斜构造，倾角 13° 左右，矿体呈四边形，南北长 571m，东西宽 198m。矿体规模为小型。

#### (2) 矿石结构构造

矿石为上马家沟组灰色致密坚硬灰岩，主要矿物成分为方解石、白云石、少量石英、菱铁矿、铁白云石。矿石呈粉晶—泥晶结构，偶含燧石条带结核，块状构造。

#### (3) 矿石化学成分

根据 2017 年 6 月山西省建筑材料工业设计院编写的《汾阳市恒基石料厂变更设计及安全设施设计》矿石主要化学成分为 CaO 为 51.77%；MgO 1.74%；SiO<sub>2</sub> 含 1.74%；Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 为 0.24%；TFe<sub>2</sub>O<sub>3</sub> 为 0.14%；小体重为 2.66t/m<sup>3</sup>。

#### (4) 矿石质量

根据 2010 年《山西省汾阳市杏花村镇直爬沟 FY3 号建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》中结果如下：矿石抗压强度为 80~130Mpa；抗剪强度为 10.5~14.3Mpa；软化系数 0.66~0.88；松散系数为 1.5~1.6；抗压强度、吸水性、耐冻性等均符合建筑用灰岩的要求。无共伴生有益矿产。

上述结果表明该矿石灰岩属硬质岩石。矿石质量较好，具备易采、易加工、质量稳定等特点，可作为建筑石料的原材料。

### 三、矿体(层)围岩和夹石

矿体上部有少量黄土，矿体围岩底板均为石灰岩，矿体为致密硬质岩石，裂隙发育轻微，无明显的软弱层，抗风化能力较强。

### 四、水文地质条件

矿区内岩石裸露，地势较陡峻，高差较大，地下水埋藏较深，主要为奥陶系

碳酸盐岩类岩溶裂隙水。

### (1) 地表水

矿区地表水系不发育无常年地表水，在雨季有短暂水流，基岩受水流侵蚀影响较小。地表沟谷切割较强烈，雨季洪水多沿山地沟谷排泄到矿区外，地表水排泄条件好，仅有少部分渗入地下。

### (2) 地下水类型

矿区地下水类型主要奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水及松散岩类孔隙水：

#### A.碳酸盐岩类裂隙岩溶水

本区位于郭庄泉域范围外，矿区为奥陶系基岩裸露区，含水层岩性为奥陶系的灰岩、白云岩等，隔水层为泥灰岩及页岩，富水性较好，补给区贫乏，矿区岩溶水水位标高为 572m，侵蚀基准面为 900m。富水性中等。

#### B.松散岩类孔隙水

矿区含水层主要为亚沙土、砂砾石层。由于含水层连续性差（受地形切割），底部没有稳定的隔水层，储水条件差，雨季松散岩类透水而暂时含水，平时处于无水状态，对石灰岩矿的开采基本没有影响。

综上所述，矿区矿床充水因素主要为大气降水，水补给单一，雨季洪水多沿山地沟谷自然排泄到矿区外，仅有少部分渗入地下；矿区蒸发量远大于降水量；采矿最低标高高于矿区侵蚀基准面（矿区侵蚀基准面为 900m）；矿体围岩底板岩性为奥陶系中统上马家沟组二段灰岩赋水性中等。

### (3) 地下水的补、径、排条件

矿区处于沟谷切割较强，主要接受大气降水入渗补给地表水的渗漏补给。

综上所述，矿区开采水文地质条件属简单型。水文地质对矿体开采影响较小。

## 五、工程地质条件

据 2017 年《山西省汾阳市杏花村镇直爬沟 FY3 号建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》所知，该区灰岩的体重为  $2.66\text{t} / \text{m}^3$ ；围岩岩性为奥陶系石灰岩，无软弱夹层，普氏硬度为 9.3，节理、裂隙较发育，其稳固性能好，并且以往开采过程中在现有采场一的东北部形成 35m 左右的高陡边坡（北部高、南部低）边坡角  $60^\circ$  左右，现状条件下未发生崩塌、滑坡。在本次开采过程中的边坡角为  $60^\circ$ ，最终边坡角为  $40^\circ\text{-}42^\circ$ ，最终边坡角小于开采边坡角，其稳固性能较好。

矿区工程地质条件属中等类型。

## 六、环境地质条件

根据 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》和 GB50011-2010《建筑抗震设计规范》，该地区地震动峰值加速度为  $0.15\text{g}$ 。本区基本地震设防烈度为Ⅶ度。

现状条件下矿区内及周边安全距离内，无居民区、大片树林区或育林区等影响矿山开采的不利因素；矿区周边地形简单，地层出露主要为第四系黄土层，无放射性或放射性物质；矿区内未见有泥石流，滑坡和崩塌等不良地质现象发生；采矿活动对含水层影响较轻；矿区内有露天采场两处；现有采场一长约 160m，宽约 100m，开采高度约 35m，开采边坡角  $60^\circ$ ，面积  $1.47\text{hm}^2$ 。现有采场二长约 140m，宽约 148m，开采高度约 40m，开采边坡角  $60^\circ$ ，面积  $1.61\text{hm}^2$ 。采矿活动对地形地貌景观破坏和土地资源影响严重。

矿山开采过程中以炮采为主。在矿山开采中造成的环境污染及破坏主要是粉尘、噪声和对地表植被的破坏。

为防止开采及运输过程中形成的粉尘及废气对周边环境造成污染，应在采场周围防风林带，加水打眼，洒水喷雾，增加地表湿度，减少扬尘。加装消音器的设备来降低噪音的影响。应对不稳定斜坡进行削坡以及危岩体清理，采矿活动结

束后应进行砌体拆除，道路拆除、进行覆土、绿化。恢复生态环境。

综上所述，矿区地质环境条件中等。

## **七、人类工程活动**

矿区内除本矿开采活动外，没有工矿企业分布。矿山开采以外的人类工程活动主要是农业耕作、乡镇间道路建设及民房建设。由于矿区内村庄规模均很小，这种矿山开采以外的人类工程活动对地质环境影响较小。综上所述，矿区及周边其他人类工程活动一般。



### 第三节 矿区土地利用现状及土地权属

#### 一、土地利用现状统计

##### (1) 影响区土地利用现状

根据采矿证,矿区总面积为 10.22hm<sup>2</sup>,根据本方案开发利用部分及现场调查,影响区总面积为 12.38hm<sup>2</sup>,矿区外面积 2.16hm<sup>2</sup>,按照《第二次全国土地调查技术规程》(TD/T 1014-2007)和《土地利用现状分类标准》(GB/T21010-2007),根据 2018 年汾阳市土地变更调查数据库成果取得各类土地面积,其中矿区范围内土地类型涉及旱地 1.59 hm<sup>2</sup>,其他草地 8.63hm<sup>2</sup>;矿区范围外总面积为 2.16hm<sup>2</sup>:旱地面积 0.10hm<sup>2</sup>,其他草地面积 1.72hm<sup>2</sup>,采矿用地 0.34hm<sup>2</sup>。影响范围内共涉及旱地 1.69hm<sup>2</sup>。土地利用现状详见附图。

表 2-3-1 影响区土地利用现状表

乡镇名称	权属名称	权属性质	一级地类	二级地类	面积 (hm <sup>2</sup> )		
					矿界内	矿界外	合计
杏花村镇	东堡村	集体	耕地	旱地	1.59	0.1	1.69
		集体	草地	其他草地	8.63	1.72	10.35
		集体	城镇村及工矿用地	采矿用地		0.34	0.34
	合计				10.22	2.16	12.38

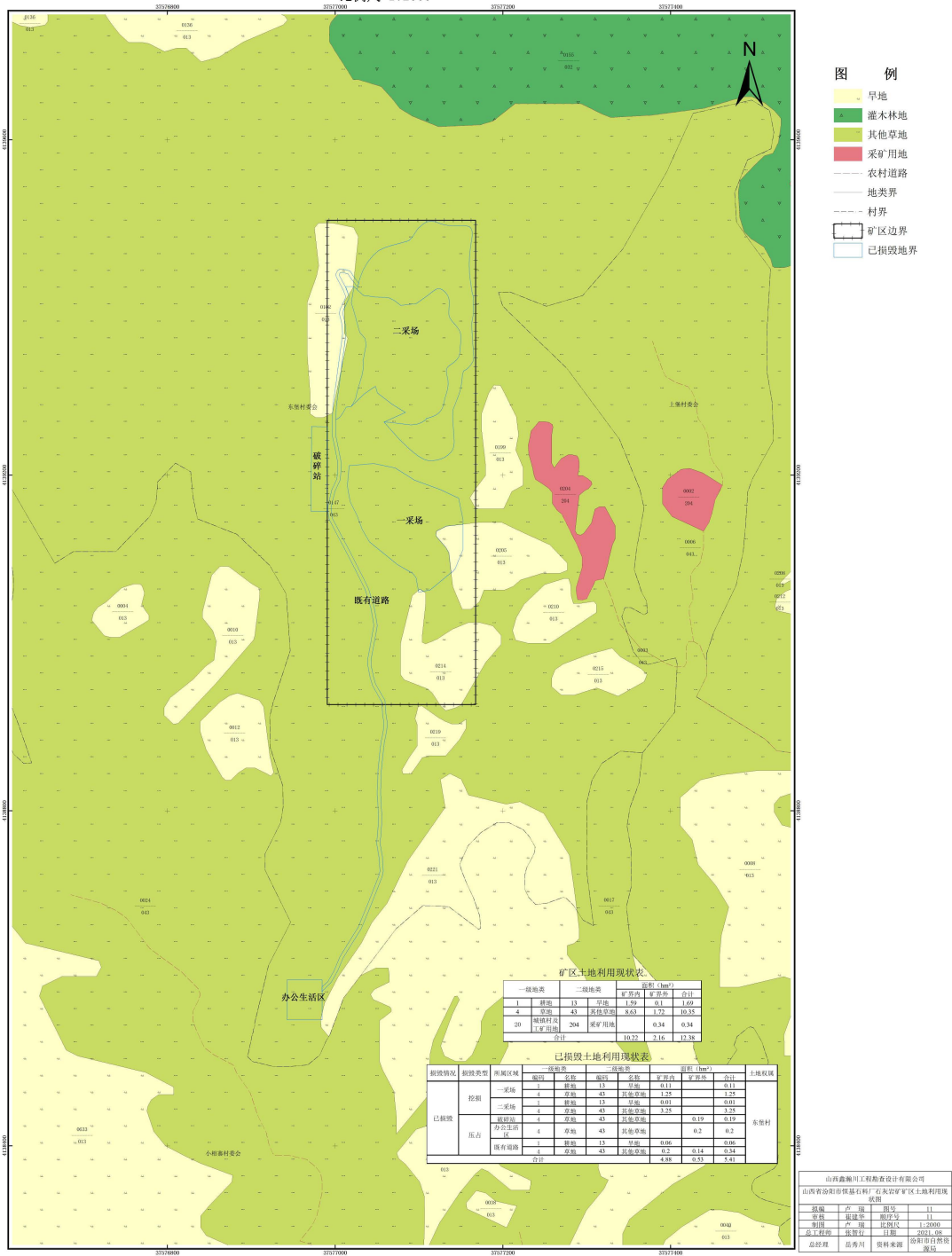


图 2-3-1 土地利用现状图

(2) 项目区涉及基本农田

影响区内无基本农田。

## 二、土地质量

根据土壤剖面调查及化验土壤样品对项目区内土壤典型剖面介绍如下：

### 1、旱地

旱地面积为 1.69hm<sup>2</sup>，均为梯田。土壤主要为褐土，表土层厚度一般 30~40cm，深褐色，质地为轻壤，多为粒状到细核状结构、疏松，有机质含量为 9.32g/kg；心土层厚度 40~60cm 左右，颜色褐色或灰褐色，块状结构，有粘粒胶膜淀积，粘粒含量多在 45% 以上；底土层多出现假菌体或石灰结构，呈微碱性反应（图 2-3-2）。土壤 pH 值在 7.76-7.89 之间。耕地土壤化学理化性状见表 2-3-2。主要农作物种类有玉米、豆类、土豆等。目前旱地作物产量较低，以玉米产量为例，亩均产量为 500kg。

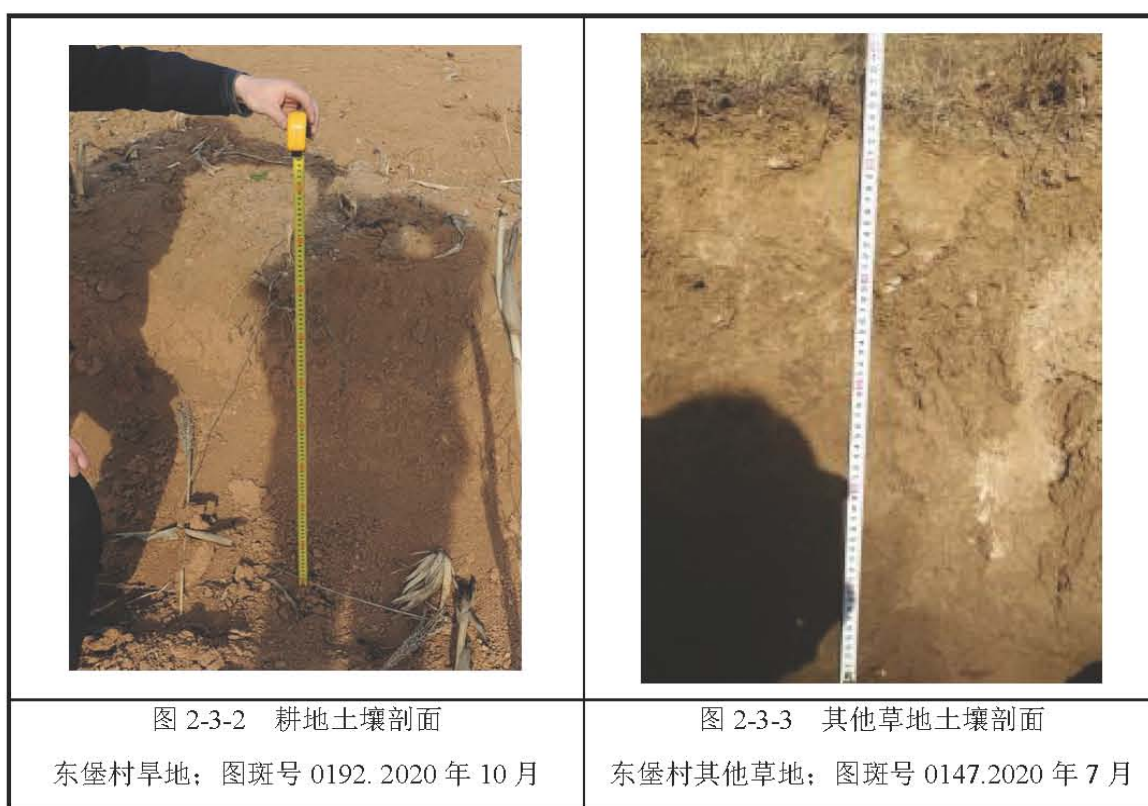


表 2-3-2 旱地土壤理化性质

深度 (cm)	pH	全氮 (%)	速效钾 (mg/kg)	有机质 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)
0~35	7.5	0.83	185	9.32	15
35~60	7.7	0.48	94	5.67	8
60~150	7.8	0.39	78	3.19	5

## 2、其他草地

影响区内其他草地面积为 10.35hm<sup>2</sup>，植物种类主要为白羊草及各种蒿草，植被覆盖率约 40%。

主要分布于海拔较高的山区，地表有薄层腐殖质，土壤贫瘠。成土母质以黄土母质为主，土壤肥力较差，土地生产力能力较低。土壤呈灰黄色和黄棕色，团粒、屑粒或块状结构。表土层有机质含量约为 1.43g/kg，全氮含量约 0.091g/kg，有效磷含量约 6.95mg/kg，速效钾含量约 93.73mg/kg，pH 值在 7.73 左右；心土层和底土层中养分含量随着深度的增加而减少。草地土壤理化性质具体见图 2-3-4、表 2-3-3。

表 2-3-3 草地土壤理化性状表

土层深度 (cm)	pH 值	全氮 (g/kg)	速效钾 (mg/kg)	有机质 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)
0—35	7.67	0.091	93.76	1.03	6.95
35—60	7.78	0.064	79.84	0.96	5.32
60—80	7.69	0.047	66.45	0.78	3.79

### 3、采矿用地

影响区内采矿用地面积为 0.34hm<sup>2</sup>，系当地村民私挖乱采形成，该行为已经处罚。本项目占用作为排土场。

### 三、土地权属状况

根据汾阳市自然资源局提供的 2018 年度土地变更调查数据库成果，土地权属为汾阳市杏花村镇东堡村集体所有，权属清楚无争议。影响区土地权属统计见表 2-3-4。

表 2-3-4 影响区土地权属统计表

乡镇名称	权属名称	权属性质	一级地类	二级地类	面积 (hm <sup>2</sup> )		
					矿界内	矿界外	合计
杏花村镇	东堡村	集体	耕地	旱地	1.59	0.1	1.69
		集体	草地	其他草地	8.63	1.72	10.35
		集体	城镇村及工矿用地	采矿用地		0.34	0.34
	合计				10.22	2.16	12.38

## 第四节 矿区生态环境现状

### 一、矿区生态特征

生态调查综合考虑项目与项目区的气候过程、水文过程、生物过程等生物地球化学循环过程的相互作用关系,考虑到矿实际,确定本次调查范围为矿区边界。即生态影响调查范围为 10.22hm<sup>2</sup>,调查重点是露天采场对周围生态环境产生的影响。

本次解译遥感卫星选取吕梁市汾阳市自然资源局提供的 2018 年度土地利用现状图资料为数据源,采用人机交互解译的方式进行初步解译,对解译结果进行外业核查并进行室内修正。

矿区内地势总体北高南低,最高处位于东北部,标高 1051m,最低点位于矿区南部,标高为 937m,相对高差 114m。矿区位于晋西黄土高原,属吕梁山南端东侧的中低山区,地形切割较强烈,山势较为陡峻,沟谷发育。

### 二、植被覆盖现状

经现场实地调查,矿区植物资源破坏严重,植被种类结构不丰富,以草丛为主。区域内野生植物的种类不多,且多为常见物种。矿区内植被覆盖类型主要草丛、农田植被,偶见油松等。各植被类型现状见表 2-4-1 及图 2-4-1。

表 2-4-1 植被类型统计表

序号	植被类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
1	农田植被	1.59	15.56
2	草丛	8.63	84.44
合计		10.22	100

山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿矿区植被覆盖类型图

比例尺 1:2000

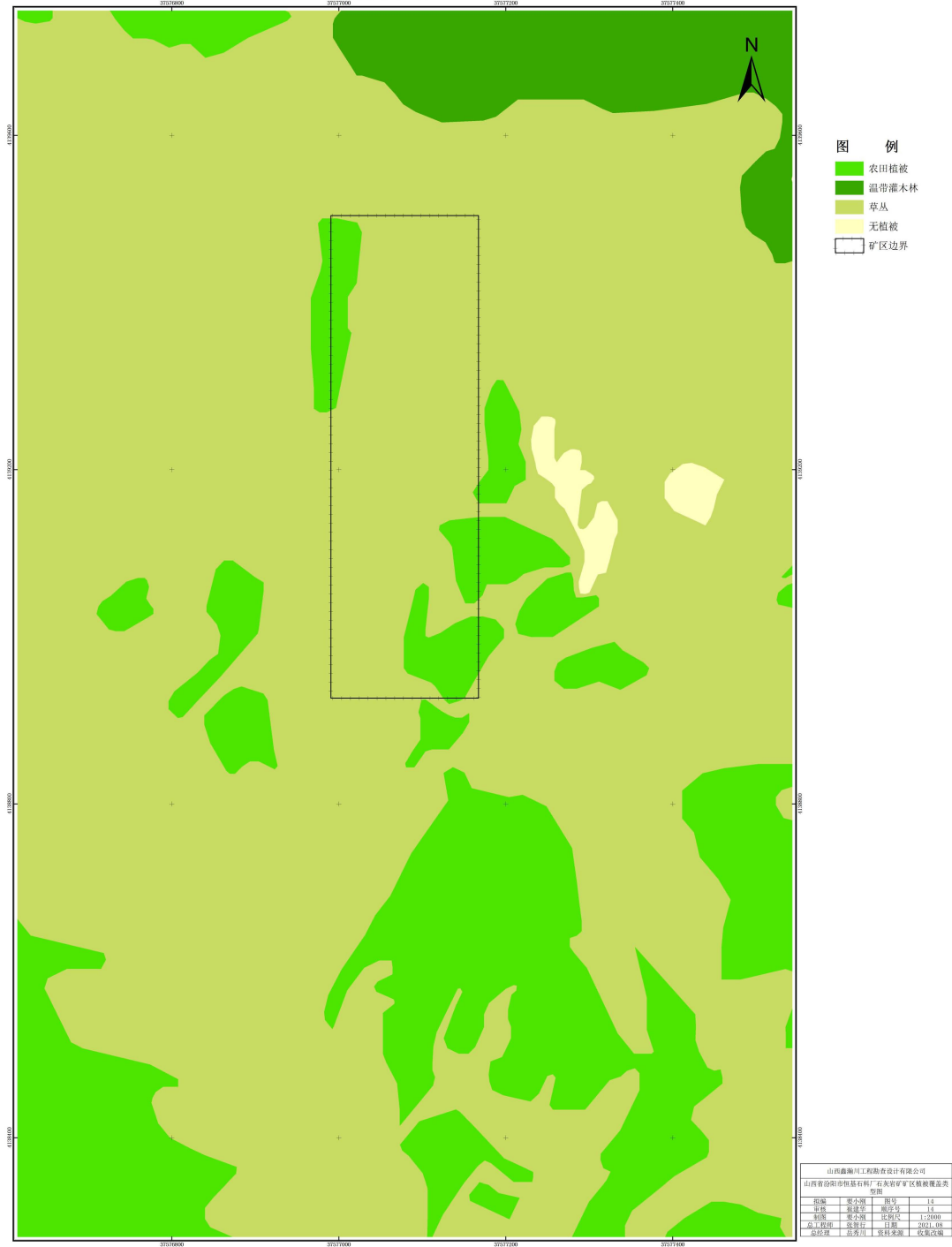


图 2-4-1 矿区植被分布现状图

### 三、矿区生物多样性现状

矿区范围内主要植物资源详见表 2-4-2。

表 2-4-2 矿区内主要植物物种分类一览表

序号	中文名	学名	生长环境
一、漆树科 Anacardiaceae			
1	毛黄栌	<i>Cotinus coggygria</i> Scop. var. <i>pubescens</i> Engl.	干旱贫瘠的阳坡半阳坡
二、木犀科 Oleaceae			
2	连翘	<i>Forsythia suspensa</i>	山区阴坡和半阴坡
三、马鞭草科 Verbenaceae			
3	荆条	<i>Vitex negundo</i> L. var. <i>heterophylla</i>	山地、丘陵
四、蔷薇科 Rosaceae			
4	绣线菊	<i>Spiraea salicifolia</i>	山地、丘陵
5	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	山地、丘陵
五、松科 Pinaceae			
6	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	山地丘陵栽培绿化树种
六、柏科 Cupressaceae			
7	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	山地、丘陵
七、桦木科 Betulaceae			
8	白桦	<i>Betula platyphylla</i> Suk.	山地、丘陵
八、禾本科 Gramineae			
9	黄背草	<i>Themeda japonica</i>	山地、丘陵
10	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	山地、丘陵
九、莎草科 Cyperaceae Juss.			
11	羊胡子	<i>Carex rigescens</i>	山地、丘陵
十、菊科 Asteraceae Bercht. & J. Presl			
12	山白菊	<i>Aster ageratoides</i> Turcz	山地、丘陵

项目区本身生境条件较差，加之人为扰动较严重，区域内野生动物的种类不多，数量很少。哺乳动物主要有：黄鼬、草兔、小家鼠、褐家鼠等；鸟类主要有雀形目中百灵科的角百灵、小沙百灵等，构成了当地的优势种，鸦科的喜鹊、乌

鸦，文鸟科的麻雀，伯劳科的红尾伯劳以及鸽形目等在本区也有分布；昆虫类：黑蛾、蚂蚁、蝼蛄、地老虎、蝗虫、天牛、金龟子、蜘蛛等。经调查矿区内无国家保护物种，无自然保护区。矿区动物名录见表 2-4-3。

表 2-4-3 矿区主要动物名录

纲	目	序号	中文名	学名
一、鸟纲	(一) 鸽形目	1	雉鸡	<i>Phasianus colchicus</i>
		2	山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>
	(二) 鹃形目	3	布谷鸟	<i>Rhododendron simsii Planch</i>
	(三) 雀形目	4	家燕	<i>Hirundo rustica</i>
		5	喜鹊	<i>Pica pica</i>
		6	寒鸦	<i>Corvus monedula</i>
		7	乌鸦	<i>C. corone</i>
		8	麻雀	<i>Passer montanus</i>
		9	画眉	<i>Garrulax canorus</i>
		10	角百灵	<i>Eremophila alpestris</i>
		11	小短趾百灵	<i>Calandrella rufescens</i>
二、哺乳纲		(四) 兔形目	12	草兔
	(五) 啮齿目	13	大仓鼠	<i>Cricetulus triton Winton</i>
		14	鼯鼠	<i>Myospalax fontanieri</i>
		15	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>
		16	小家鼠	<i>Mus mustelus</i>
(六) 食肉目	17	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	
三、昆虫	(七) 直翅目	18	蝼蛄	<i>mole cricket</i>
		19	蝗虫	<i>locust</i>
	(八) 鞘翅目	20	天牛	<i>Cerambycidae</i>
		21	金龟子	<i>Scarabeidae</i>
	(九) 鳞翅目	22	地老虎	<i>Agrotis ypsilon</i>

#### 四、土壤侵蚀现状



矿区范围内主要土壤侵蚀类型以中度侵蚀为主，土壤侵蚀模式为 2500~5000t/(km<sup>2</sup>·a)，中度蚀地表植被主要为草丛，面积 8.63hm<sup>2</sup>，占评估范围的 84.44%；其次为轻度侵蚀，土壤侵蚀模式为 1000~2500t/(km<sup>2</sup>·a)，地表植被主要为农田植被，面积 1.59hm<sup>2</sup>，占评估范围的 15.56%。本项目生态环境主要保护目标是保护本区域植被、土壤和水资源，维护区域生态体系现有的平衡状态。各土壤侵蚀现状见表 2-4-4 及图 2-4-2。

表 2-4-4 土壤侵蚀现状表

序号	植被类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	比例 (%)
1	轻度侵蚀	1.59	15.56
2	中度侵蚀	8.63	84.44
合计		10.22	100

山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿矿区土壤侵蚀类型图

比例尺 1:2000



图 2-4-2 土壤侵蚀现状图

### 五、矿区涉及环境敏感目标分布

1、汾阳市自然资源局：根据“汾阳市自然资源局关于对汾阳市恒基石料厂矿区面积与地质遗迹保护重叠情况的说明”（汾国土资字〔2020〕9号）文件：

汾阳市恒基石料厂与地质遗迹保护范围不存在重叠现象。

2、汾阳市水务局：根据“汾阳市水务局关于对汾阳市恒基石料厂采矿权延续矿区范围与各类保护区重叠情况核查的复函”（汾水函〔2019〕245号）：采矿权延续矿区范围与泉域重点保护区、水库保护范围和汾河、沁河、桑干河等保护范围不重叠。

3、汾阳市林业局：根据“汾阳市林业局关于对汾阳市恒基石料厂采矿权延续矿区范围与各类保护区重叠情况进行核查的函的复函”（汾林函〔2019〕36号）：矿区坐标范围不与地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、一级国家级公益林地、二级国家级公益林地、山西省永久性生态公益林、一级保护林地、二级保护林地、风景名胜区规划范围重叠。

4、汾阳市文物局：根据“汾阳市文物局关于《汾阳市国土资源局关于对汾阳市恒基石料厂采矿权延续矿区范围与各类保护区重叠情况进行核查的函》的回复”（汾文物函〔2019〕31号）：该区域范围未发现地上古建筑、地下暂时未发现文物遗存。

根据核查结果，本项目建设地点周边无风景名胜区，无森林公园、重点文物及名胜古迹分布，无生态敏感与珍稀野生动植物栖息地等生态敏感目标；项目不在山西省泉域范围内，同时距离城镇、乡镇集中供水水源地较远；本项目矿区与自然保护区、湿地公园、国家一级公益林、国家二级公益林、山西省永久性公益林、一级保护林地、二级保护林地、风景名胜区不存在交叉重叠情况。结合工程特点，矿区范围外扩500米未发现相应生态敏感目标分布。

## 第二部分 矿产资源开发利用

### 第三章 矿产资源基本情况

#### 第一节 矿山开采历史

汾阳市恒基石料厂于 2011 年建矿，取得采矿许可证后委托山西省建筑材料工业设计研究院编制完成《汾阳市恒基石料厂初步设计及安全专篇》，并通过了吕梁市安监局组织的评审、批复。之后矿山开始投产建设。矿山开采至 2014 年后，一直处于停产状态至 2017 年。2017 年 6 月，矿山由于生产条件与原初步设计不符，特委托山西省建筑材料工业设计研究院编制《汾阳市恒基石料厂变更设计及安全设施专篇》，并通过了吕梁市安监局的评审、批复。之后矿山进行投产建设，并进行生产至今。

汾阳市恒基石料厂矿区内形成露天采场两处；现有采场一长约 160m，宽约 100m。开采高度约 35m，开采边坡角 60°，开采平台标高约 965m，面积约 1.47hm<sup>2</sup>。现有采场二长约 290m，宽约 150m，开采高度约 40m，开采边坡角 60°，形成两个平台，开采平台标高分别为 995m、1025m。根据 2010 年 8 月山西地科勘察有限公司编制的《山西省汾阳市杏花村镇直爬沟 FY3 号建筑石料用是灰岩矿普查地质报告》截至 2010 年 8 月 30 日累计查明石料灰岩矿 333 资源/储量为 680 万吨，保有资源储量 680 万吨。2014 年 3 月山西省第三地质工程勘察院编制《山西省汾阳市恒基石料厂建筑石料用灰岩矿 2013 年度矿山储量年报》，该年报经（吕国土储年报审字〔2014〕322 号审查意见书）评审通过，截至 2013 年 12 月 31 日，矿山保有资源为 6477 千吨，动用资源量为 323 千吨，2014 年矿山动用资源量 199 千吨，2015 年至 2016 年矿山未生产。将 2014 年矿山动用资源量计入

2017 年度矿山动用量, 2017 年度矿山累计动用 323 千吨, 保有资源量 6477 千吨。根据 2020 年 1 月中国冶金地质总局第三地质勘查院提交的《山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿 2020 年度矿山储量年报》, 截至 2020 年 12 月 31 日, 矿区内累计查明资源量 6800 千吨, 累计动用储量 1150.5 千吨, 保有资源储量 5649.5 千吨, 历年开采回采率均为 95%。矿区周边无其他矿业权设置。

## 第二节 矿山生产现状

### 一、生产现状

矿山属生产矿，矿区现有办公生活区一处，位于矿界外南部约 330m，面积约 0.20hm<sup>2</sup>；现有破碎站一处位于矿界外西部紧邻矿界，面积约 0.19hm<sup>2</sup>；矿产品规格主要为 4-8cm<sup>3</sup>、1-3cm<sup>3</sup>、1-2cm<sup>3</sup>、1-0.475cm<sup>3</sup> 规格的石子销售情况较好。

### 二、四邻关系

矿区周边 400m 范围内无其他矿业权设置。

### 三、地表动力供应

矿山已生成多年，相应地表动力配套设施基本齐全。

### 四、地表工业设施

矿山已生成多年，工业场地，办公生活区全部齐全。

### 五、矿山资源利用情况

根据 2021 年 1 月中国冶金地质总局第三地质勘查院提交的《山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿 2020 年度矿山储量年报》，截至 2020 年 12 月 31 日，区内累计查明资源量 6800 千吨，累计动用储量 1150.5 千吨，保有资源储量 5649.5 千吨。

### 第三节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

#### 1、资源量估算范围及工业指标

《山西省汾阳市杏花村镇直爬沟FY3号建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》采用的工业指标：

该区所采石料灰岩矿主要用于加工建筑、筑路所需石料，采用露天方式开采，由于该区石料作为普通建筑石料无统一工业指标，根据多年生产和当地市场的要求，并通过对当地矿石的观察，并通过对当地矿石观察，该区灰岩具有一定硬度、抗风化能力，可粉碎为一定粒度，不含或很少含泥质成分，便可使用。根据本区石灰岩的硬度、抗压强度、耐磨性、抗侵蚀能力、吸水性等情况，均可满足普通建筑石料和铺设路基的指标要求。

#### 2、资源/储量估算方法

本区矿体呈层状产出，倾角为 $13^{\circ}$ 左右，且厚度稳定，连续性较好，倾角变化不大。根据矿区地质特征及批采标高，本次采用水平断面法对矿区范围内的石灰岩矿进行资源量估算。资源储量估算公式如下： $Q=V \times D / 1000$

式中： $Q$ —矿石量（万t）

$V$ —矿体体积（ $m^3$ ）

$D$ —体重（ $t/m^3$ ）

（1）当相邻二断面的矿体面积之差比值 $(S_1-S_2)/S_1 < 40\%$ 时，用梯形体公式计算体积，即 $V=(S_1+S_2)L/2$

（2）当相邻二断面的矿体面积之差比值 $(S_1-S_2)/S_1 \geq 40\%$ 时，用锥形体公式计算体积，即 $V=(S_1+S_2+\sqrt{S_1+S_2}) \times H \div 3$

式中： $V$ —矿体体积（ $m^3$ ）

S1、S2—矿体截面面积 (m<sup>2</sup>)

L—两断面间高差 (m)

### 3、资源/储量估算有关参数的确定

#### a.顶、底面积 (S1、S2)

面积在资源储量估算平面图上,用 MAPGIS 软件下直接查看量取。

#### b.断面高度的确定 (L)

块段高度是顶、底面之间的标高差值。

#### c.矿石体重 (d)

资源储量计算的体重采用矿石体重的平均值 2.66t/m<sup>3</sup>。

### 4、资源量估算结果

根据 2010 年 8 月山西地科勘察有限公司编制的《山西省汾阳市杏花村镇直爬沟 FY3 号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》区内共查明灰岩矿资源储量 680 万吨。该普查报告与 2010 年 9 月由吕梁市国土资源局评审通 (吕国土储审字〔2010〕95 号) ;

详见表 3-3-1

表 3-3-1 矿区累计查明资源量统计表

块段编号	标高 (m)	断面高度	上底面积 S1 (m <sup>2</sup> )	下底面积 S2 (m <sup>2</sup> )	所用公式	体积(m <sup>3</sup> )	体重 t/m <sup>3</sup>	资源量 (万吨)
1	1030-1020	10	9662	14635	$V=(S1+S2)L/2$	121485	2.66	32
2	1020-1010	10	14635	23810	$V=(S1+S2)L/2$	192225	2.66	51
3	1010-1000	10	23810	36048	$V=(S1+S2)L/2$	299290	2.66	80
4	990-1000	10	36048	46108	$V=(S1+S2)L/2$	410780	2.66	109
5	980-990	10	46108	60183	$V=(S1+S2)L/2$	531455	2.66	138
6	965-980	15	60183	78240	$V=(S1+S2)L/2$	1038173	2.66	270
	总计							680



根据 2021 年 12 月中国冶金地质总局第三地质勘查院编制的《山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿 2020 年度矿山储量年报》，截至 2020 年 12 月 31 日，矿区内累计查明资源量 6800 千吨，累计动用储量 1150.5 千吨，保有资源储量 5649.5 千吨。该年报已由吕梁市规划和自然资源局审查通过文号（吕自然储年报审字〔2021〕124 号）。详见表 3-3-2

**表 3-3-2 截至 2020 年底矿山占用资源量统计表**

矿种	资源量 (kt)			批采标高(m)
	保有 (推断)	采空动用	累计查明	
石灰岩	5649.5	1150.5	6800	965-1051
合计	5649.5	1150.5	6800	

## 第四节 对地质报告的评述

### 一、对地质报告评述

2010年8月山西地科勘察有限公司编制的《山西省汾阳市杏花村镇直爬沟FY3号建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》在充分利用以往地质资料的基础上，初步查明了矿区的地质、构造特征；初步查明了矿体形态、产状、矿石质量；初步查明了矿区的水文地质条件。对范围内的灰岩矿资源储量进行了估算，同时进行了概略可行性评价，初步确定了矿床的开采价值，查明了储量类型（推断）。该报告已经有关部门评审通过，能满足本次方案的编制要求

存在问题：“普查地质报告”对矿区的整体控制程度较低，深部没有工程控制，工程地质研究较简单。

中国冶金地质总局第三地质勘查院2020年12月提交的《山西省汾阳市恒基石料厂石灰岩矿2020年储量年度报告》对矿山当年度生产情况进行了准确说明。该报告已经有关部门评审通过，能满足本次方案的编制要求。

结论：该“普查地质报告”和“储量年报”能够满足本方案要求。

### 二、建议

(1) 建议进行补充勘探，进一步查明井田水文地质特征，同时要加强矿井水文地质工作；

(2) 建议对矿体进行进一步的控制，提高矿体储量级别。

(3) 报告对开采技术条件研究较简单，建议未来开采中加强地质勘查工作，指导实际生产。

## 第五节 矿区与各类保护区的关系

1、汾阳市自然资源局：根据“汾阳市自然资源局关于对汾阳市恒基石料厂矿区面积与地质遗迹保护重叠情况的说明”（汾国土资字〔2020〕9号）文件：汾阳市恒基石料厂与地质遗迹保护范围不存在重叠现象。

2、汾阳市水务局：根据“汾阳市水务局关于对汾阳市恒基石料厂采矿权延续矿区范围与各类保护区重叠情况核查的复函”（汾水函〔2019〕245号）：采矿权延续矿区范围与泉域重点保护区、水库保护范围和汾河、沁河、桑干河等保护范围不重叠。

3、汾阳市林业局：根据“汾阳市林业局关于对汾阳市恒基石料厂采矿权延续矿区范围与各类保护区重叠情况进行核查的函的复函”（汾林函〔2019〕36号）：矿区坐标范围不与地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、一级国家级公益林地、二级国家级公益林地、山西省永久性生态公益林、一级保护林地、二级保护林地、风景名胜区规划范围重叠。

4、汾阳市文物局：根据“汾阳市文物局关于《汾阳市国土资源局关于对汾阳市恒基石料厂采矿权延续矿区范围与各类保护区重叠情况进行核查的函》的回复”（汾文物函〔2019〕31号）：该区域范围未发现地上古建筑、地下暂时未发现文物遗存。

## 第四章 主要建设方案的确定

### 第一节 开采方案

#### 1、生产规模及产品方案的确定

##### (1) 生产规模的确定

##### A. 矿山现有生产规模

本矿属生产矿山现有开采方式为山坡露天开采，开采规模为 30 万吨/年。

##### B. 生产规模分析

本矿山目前已有挖掘机 2 台（型号：徐工 XE230，斗容  $1\text{m}^3$ ），装载机 2 台（型号：江苏宁工 851-DF32.2C，尺寸： $7.43 \times 3.0 \times 3.31\text{m}$ ），汽车 8 辆（东风天锦 DFL3120）。能满足年产 30 万吨/年需求。

按照矿山规模，小型矿山的经济合理服务年限一般为 5-15 年之间，矿山原生产规模 30 万吨/年服务年限与生产能力相匹配。

##### C. 生产规模的确定

综上所述，本方案确定矿山生产规模沿用现有生产规模为 30 万吨/年

##### (2) 产品方案的确定

本矿为已生产矿山，根据本次调查该矿的生产情况及市场需求情况，确定本矿产品方案为开采出的石料加工成粒径为  $4-8\text{cm}^3$ 、 $1-3\text{cm}^3$ 、 $1-2\text{cm}^3$ 、 $1-0.475\text{cm}^3$  规格的石子销售。

#### 2、开采储量

##### (1) 保有资源储量

根据中国冶金地质总局第三地质勘查院 2021 年 1 月提交的《山西省汾阳市恒基石料厂矿 2020 年度矿山储量年报》，截至 2020 年 12 月 31 日，矿山保有石

灰岩矿体推断资源量为 5649.5 千吨，赋存标高为 965-1051m。

### (2) 设计损失资源储量

本方案设计开采标高 965-1051m，采用山坡露天开采，形成现有采场一，终了台阶 4 个（1013m、995m、980m、965m），设计终了台阶坡面角 60°，各台阶以下均有部分损失。

经计算，本方案设计损失资源储量 221 万吨，计算结果详见表 4-1-1。

**表 4-1-1 设计损失资源储量估算结果表**

块段编号	标高 (m)	断面高度	上底面积 S <sub>1</sub> (m <sup>3</sup> )	下底面积 S <sub>2</sub> (m <sup>3</sup> )	所用公式	体积 (m <sup>3</sup> )	体重 t/m <sup>3</sup>	资源量 (万吨)
1	1051-1025	26	2067	0	①	17914	2.66	5
2	1025-1013	12	3283	2379	②	33972	2.66	9
3	1013-995	18	9297	6347	②	140796	2.66	37
4	995-980	15	18329	13081	②	235575	2.66	63
5	980-965	15	30041	23963	②	405030	2.66	108
总计						833287		221

$$\text{公式①} V=S_1 \times L/3 \quad \text{②} V=(S_1+S_2) \times L/2$$

### (3) 设计利用资源储量

设计利用资源储量=保有资源储量—设计损失资源储量=564.95-221=343.95 万吨。

### (4) 可采储量

经计算，本方案设计利用资源储量 343.95 万吨。根据以往开采经验矿体采区回采率 96%，矿体开采损失率 4%，设计可采储量=343.95×0.96≈330 万吨。

## 3、矿床的开采方式

本区矿体赋存于奥陶系中统上马家沟组二段灰岩地层中，呈层状产出，批采标高 965-1051m，矿体层位稳定。

矿区属低中山区，水文地质条件简单、工程地质条件中等、环境地质条件中等，矿区地势北高南低。

经综合分析，本矿山适合山坡露天开采，故本方案确定汾阳市恒基石料厂灰

岩矿采用山坡露天开采。

#### 4、开拓运输方案及厂址选择

##### (1) 矿区基本条件

矿区地貌属中低山区，批采标高 965~1051m，矿体规模为小型。矿区地势北高南低。矿区南部直距 3km 处有 307 国道及青银高速，有简易道路通往，经 307 国道及青银高速向北可通往汾阳，向北可通往文水一带，交通极为便利。

##### (2) 开拓运输方案的选择

本矿为露天开采矿山，矿山开拓的主要目的是建立地面与采场各工作水平以及各工作水平之间的通路。该矿为小型灰岩矿矿山，矿量集中，运距短。综合上述因素及考虑节省矿山投资，露天开采利用现有的山坡露天矿公路开拓、汽车运输方案，使用 7t 位的自卸式汽车，运输矿石。矿石通过矿区简易公路拉至破碎站加工。

##### (3) 运输方式的选择

本矿床开采方式为山坡露天开采，选择直进式运输方式，调车方式采用折返式。

##### (4) 厂址的选择

###### a、现厂址概况

矿区现有办公生活区一处，位于矿界外南部约 330m，位于矿山开采安全爆破警戒线 300m 以外；现有破碎站一处位于矿界外西部紧邻矿界，矿山炸药由爆破服务公司提供。

###### b.排土场

排渣场：通过计算剥离总量约为 2.64 万 m<sup>3</sup>，本次排渣场设置位于矿区东部沟谷中。排渣沟最高标高 985m 水平，底部标高为 970m 水平，该沟地形北高南低，

沟长约 120m，沟宽约 55m，深约 15m，面积约 6318m<sup>2</sup>，经估算本排渣场容积约为 3.8 万 m<sup>3</sup>。能够满足排渣要求。排渣场上部设置截水沟。

c.经综合分析，现有工业场地能满足本矿生产需求，本方案确定办公生活区、破碎站均沿用现有的场地和建筑。

## 第二节 防治水方案

### 1、地表水、地下水及其对开采矿体的影响

#### (1) 地下水简况及对开采矿体的影响

矿区地下水类型主要奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水及松散岩类孔隙水：

##### A.碳酸盐岩类裂隙岩溶水

矿区为奥陶系基岩裸露区，含水层岩性为奥陶系的灰岩、白云岩等，隔水层为泥灰岩及页岩。富水性较好，补给区贫乏，矿区岩溶水水位标高为 572m，侵蚀基准面为 900m。富水性中等。

##### B.松散岩类孔隙水

矿区含水层主要为亚沙土、砂砾石层。由于含水层连续性差（受地形切割），底部没有稳定的隔水层，储水条件差，雨季松散岩类透水而暂时含水，平时处于无水状态，对石灰岩矿的开采基本没有影响。

#### (2) 地表水简况及对开采的影响

矿区地表水系不发育无常年地表水，在雨季有短暂水流，基岩受水流侵蚀影响较小。地表沟谷切割较强烈，雨季洪水多沿山地沟谷排泄到矿区外，地表水排泄条件好，仅有少部分渗入地下。

综上所述，矿区矿床充水因素主要为大气降水，水补给单一，雨季洪水多沿山地沟谷自然排泄到矿区外，仅有少部分渗入地下；采矿最低标高高于矿区侵蚀基准面（矿区最低侵蚀基准面为 900m）；矿体围岩及底板岩性为奥陶系中统上马家沟组二段灰岩。矿区开采水文地质条件属简单型。矿体开采后对当地水文地质影响不大。地表水对矿体开采影响较小。

### 2、防治水措施

矿区为黄土高原区，大部分灰岩山顶裸露，矿区内无常年性河流，只在沟谷



内发育季节性洪流，矿区最低批采标高远远高于区内侵蚀基准面标高，因此水文地质条件较为简单，区内储水构造不发育，地下水的补给主要为大气降水。因此采矿过程中无渗水、充水可能性。

建议矿山应设专门的防洪机构，加强与当地气象部门的联系，及时处理有关防洪问题，以确保矿山建设及生产的安全。

防治水对象主要有采场、排渣场、工业场地、办公生活区。

2.1、采场防水：本矿开采为山坡露天开采，未封口，且境界内汇水面积不大，采用自流排水方式，在每个阶段坡底线附近也施工排水沟（向北倾斜，0.3%的坡度），将各阶段内的水直接排至境界外，导向自然沟谷。

2.2、工业场地、办公生活区防水：在工业场地和办公生活区上部，修建截水沟，防洪标准（洪水重现期）按20年一遇设计。截水沟位于稳固岩层，采用裸露，位于第四系不稳固岩层，采用混凝土预制U形沟，过路处采用浆砌石暗沟（带盖板），通过洪水计算和截水沟泄流能力计算，截水沟宽度取0.8m，深度取0.5m，截水沟底部设不小于0.3%的坡度。

通过计算截水沟内水深0.3m，安全超高0.2m。因此设计的截水沟泄流能力满足泄流设计洪水的要求。

（1）矿山必须设置防、排水机构。每年应制定防排水措施，并定期检查措施执行情况。

（2）矿山必须按设计要求建立排水系统。采场设截水沟；有滑坡可能的矿山，必须加强防排水措施；必须防止地表、地下水渗漏到采场。

（3）汛期来临之前，需对一切防排水实施进行全面检查，且针对上年防、排水工作不足，布置当年防、排水重点。

2.3、该矿的防排水工作重点是排渣场防治水工作。

排渣场防治水

洪水流量预测

本矿区排渣场洪水流量计算：

$$Q = \Psi qF$$

式中：Q—洪水流量 (L/s)

$\Psi$ —径流系数 (一般小于 1) 取值 0.55。

q—暴雨强度 (L/s · hm<sup>2</sup>)。

F—汇水面积，排渣场汇水面积取值 4hm<sup>2</sup>。

离石地区暴雨强度：

$$q = \{1045.4 (1+0.81\lg p)\} / (t+7.64)^{0.7} = (1045.4+1.55) / 88.82 \\ = 11.79 \text{ (L/s} \cdot \text{hm}^2\text{)}$$

p—设计重现期 取值 20 年

t—降雨历时 (min) 取值 10min

(注：q 暴雨强度为太原理工大学建立的数学模型计算公式)

矿区排渣场洪水流量计算：

$$Q = \Psi q F = 0.55 \times 11.79 \times 4 \text{ (L/s)} = 26 \text{ (L/s)} = 0.026 \text{ (m}^3\text{/s)}$$

采用 20 年一遇防洪标准，主要构筑物防洪等级为三级，次要构筑物防洪等级为三级。

在排渣场两侧坝肩周边修建掘截洪沟 (截排洪沟的断面梯形，按水力最经济计算为上宽 2.2m、下宽 1m、深 0.8m，边坡 1: 1)，截洪沟泄洪量为 6.11m<sup>3</sup>/s。

截洪沟排水量计算：

$$Q = AC \sqrt{Ri}$$

式中：A——过水断面，0.75m<sup>2</sup>；

C——谢才系数 39.81；

R——水力半径 0.35

i——水力坡降取 0.12。

通过计算  $Q = 6.11 \text{ m}^3\text{/s}$

在外排渣场各平台坡脚处处待堆积物自然下沉稳定后修建深 0.4 米，宽 0.4 米的排水沟，排水沟坡度 2%，倾斜方向根据地形特征向低洼地带方向倾斜。然后排到自然沟谷内。

排岩工作面和排渣场平台向坡顶线方向有 2%-5% 的反坡。雨季雨水顺排水

沟排到附近自然沟谷中。

排渣场作业管理：

汽车排岩作业时，专人指挥：非作业人员不应进入排岩作业区进入作业区内的工作人员、车辆、工程机械，应服从指挥人员的指挥；

排渣场平台平整，排渣线整体均衡推进，坡顶线呈直线形或弧形，排岩工作面向坡顶线方向有 2%-5%的反坡；

合理安排排岩顺序，将坚硬、不易风化的岩石堆置在排渣场底部；

排渣场作业人员配备移动电话，保证调度对排渣场的指挥。

排渣场作业区配备质量合格、适合相应载重汽车突发事故救援使用的钢丝绳（多于 4 根）、大卸扣（多于 4 个）等应急工具。

排岩作业区配备指挥工作间和通信工具。

在排岩过程中配备管理人员，随时观察、监测，发现各种可能发生或正在发生的病害，应及时进行处理，确保排渣工作安全可靠，避免事故发生、扩大；

### 3、供水

根据实地调查，矿区生产及生活用水均从矿区西部约 1km 处的上堡村接入。

## 第五章 矿床开采

### 第一节 露天开采境界

#### 一、圈定露天开采境界的原则

为了确保生产安全，同时使矿床开采获得最佳的经济效益，必须正确圈定露天开采境界，即合理确定开采的底部周界、最终边坡角以及开采深度三个要素。本设计露天开采境界主要遵循以下原则确定：

- 1) 要充分利用资源，尽可能把较多的矿石圈定在露天开采境界内，发挥露天开采的优越性。
- 2) 为确保生产安全，最终露天境界边坡角应不大于露天边坡稳定所允许的角度。
- 3) 为使企业获得较大的经济效益，尽可能使最终露天境界边坡角等于露天边坡稳定所允许的角度。
- 4) 境界剥采比不大于经济剥采比，保证整个矿床开采获得最佳经济效益；按这一指标圈定矿区露天开采范围。

#### 二、经济合理剥采比的确定

经济合理剥采比的确定方法主要有两类：价格法和原矿比较法，本方案采用价格法计算经济合理剥采比。

$$n_j = (P - a) / d$$

$n_j$ —经济合理剥采比，t/t

P—矿石售价 40 元/t

a—露天采矿成本 25 元/t

d—露天剥离成本 10 元/t

$$n_j = (40 - 25) / 10 = 1.5 \text{ t/t}$$

确定本矿的经济合理剥采比为 1.5 t/t (1.47m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>)

本矿区矿体内无夹石，设计开采矿体上覆有第四系覆盖层，经计算，本方案设计

剥离量为 2.64 万 m<sup>3</sup>，计算结果详见表 4-1。

**表 4-1 设计损剥离量估算结果表**

位置	覆盖层平均厚度 L (m)	覆盖面积 S (m <sup>2</sup> )	所用公式	体积 (万 m <sup>3</sup> )
南部	15	5274.39	$V=S \cdot L / 3$	2.64
总计				2.64

平均剥采比=剥离量/可采储量=2.64÷115.70=0.02m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>。

矿山平均剥采比为 0.02m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>，远小于经济合理剥采比，本方案经济合理。

## 第二节 总平面布置

### 1、布置原则

(1) 工业场地的布置应尽量紧凑，尽量缩短物流距离，少占农田和土地，场地平整，并有排水设施。

(2) 对外交通畅通，有宽松的调车场地。

(3) 超过 2m 高的工作平台要设置防护栏杆，危险地带要有警示标牌。

(4) 矿山内电气设备可能被人触及的裸露部分，必须设置保护罩或遮拦及安全警示标志。

(5) 各种设备的转动部分或裸露传动部分，必须设置保护罩或遮拦及安全警示标志。

(6) 场地内有必要的消防设施。

### 2、主要建筑和设施

矿区现有办公生活区一处，位于矿界外南部约 330m，位于矿山开采安全爆破警戒线 300m 以外；现有破碎站一处位于矿界外西部紧邻矿界；矿山各场地间有简易公路相连，形成较合理的平面布局，方便生产运输和管理。其主要建筑物组成如下：

#### 1. 采矿工业场地

##### (1) 主要建筑和设施

破碎站：变配电室、修理间、材料库、原矿堆放场等。

办公生活区：矿办公室、职工食堂、单身宿舍等。

##### (2) 布置原则

采矿工业场地是保证采矿正常生产的指挥中心和服务中心，应尽量靠近采矿场，缩短物流距离，少占农田和土地，场地平整，并有排水设施。

工业场地布置要避开采场爆破抛掷线方向；对外交通畅通，有宽松的调车场地。

油料物品不得露天存放，必须设置油库，在库内配备足够的消防灭火器材。

## 2. 矿山炸药库

该矿山爆破施工使用炸药由民爆公司统一提供，矿山现有一炸药库，但也多年未使用。

## 3、排渣场

### (1) 排渣场容量计算

$$V_{容外}=1.1vk_1/k_2=1.1 \times 2.64 \times 1.3/1.12 \approx 3.4 \text{ 万 m}^3$$

式中  $V_{容}$ -----排渣场有效容积， $\text{万 m}^3$

$V$ -----剥离岩土实体体积，取  $2.64 \text{ 万 m}^3$

$k_1$ -----岩土的松散系数，取  $1.3$

$k_2$ -----岩土的下沉系数，取  $1.12$

### (2) 排渣场设置

矿区布置一个排渣场，通过计算剥离总量约为  $2.64 \text{ 万 m}^3$ ，本次排渣场设置位于矿区西部。排渣沟最高标高  $985\text{m}$  水平，底部标高为  $970\text{m}$  水平，该沟地形北高南低，沟长约  $110\text{m}$ ，沟宽约  $55\text{m}$ ，深约  $15\text{m}$ ，面积约  $6318\text{m}^2$ ，经估算本排渣场容积约为  $3.8 \text{ 万 m}^3$ 。能够满足排渣要求。排渣场上部设置截水沟。能够满足排渣要求。

### (3) 排弃物的运输方式

采用挖掘机、装载机剥离的方式将排弃物装入自卸汽车，用汽车运至排渣场排放，推土机平整场地。

### (4) 排渣场排渣参数：

#### a. 阶高度

排渣场按  $10\text{m}$  一层堆筑废渣，平台设置一个  $5\text{m}$  宽的安全平台。

#### b. 大堆置高度

排渣场从  $985\text{m}$  水平起到  $970\text{m}$  水平，排渣高度  $15\text{m}$ 。

#### c. 坡角

排渣场最终边坡角  $38^\circ$ ，台阶边坡角为废渣自然安息角。

外排渣场拦土坝采用废石堆置，坝长 38m，梯形断面，上部宽 2m，下部宽 8.5m，高 10m，坡面为浆砌石坡面，下部修建排水涵洞；在排渣场沟谷两侧修筑截排水沟 90m；在拦土坝底部沿拦石坝方向间隔 5m 左右预留排水洞口排出场内积水。

#### （5）排渣工艺及排渣顺序

排渣工艺：排渣采用自卸汽车运输，推土机辅助作业。汽车卸载后，推土机将遗留部分推向阶段边帮。

排弃物整体采用多台阶覆盖式堆放，排渣时滚石采用推土机或装载机，推走或铲运走。平台内侧设截水沟。排渣时沿场地最低标高逐层排弃，边排放边碾压平整。排渣场平台形成 3% 的反向坡度。

#### 排渣顺序：

排渣场排渣，为保证排渣作业与采剥作业互不干扰，达到安全生产的目的，要求内排渣场边坡与采剥边坡在生产过程中最小安全距离不小于 60m，采剥工作面与排渣场的距离不小于 2 倍的排渣场台阶高度。排渣顺序采用后退式排放顺序。



### 第三节 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

#### 一、采矿方法

根据国家安全生产监督管理总局《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》，小型露天采石场（生产规模不超过 50 万吨/年山坡露天采石作业单位）应当采用台阶式开采。不能采用台阶式开采的，应当自上而下分层顺序开采。

根据矿山实地情况及 2017 年 6 月山西省建筑石材工业设计院提交的《汾阳恒基石料厂变更设计及安全设施设计》，开采标高为 1051-965m，大于 60m，无法全部采用分层开采方式进行开采，确定本矿山分两个阶段开采，第一阶段采用分层开采，第二阶段采用台阶式开采。第一阶段分层开采，分层高度 9m，最终分层高度为 18m（两段并作一段），995m 平台为装用平台。第二阶段是当 995m 以上矿体全部开采结束后，对 965-995 的矿体划分为 2 个台阶，自上而下分台阶开采，台阶高度为 8m，最终台阶高度为 15m（两段并做一段）。本次方案按照初步设计开采方式进行开采，由于采场现状导致第一阶段顶部台阶无法按照初步设计进行开采，本次在原边坡平台取 4m 安全距离后按照初步设计进行开采，第一阶段阶段高度分别为 12m、18m，第二阶段阶段高度为 15m。

#### 二、开拓运输方式

本方案确定山坡露天开采采用公路开拓、汽车运输方案，汽车运输线路布置方式为：直进式，汽车在挖掘机后部调车方式为：折返式。

汽车运输线路布置方式为：直进式。

生产运输公路主要技术参数：

公路级别            三级

计算行车速度        20km/小时

纵向坡度	9%	弯道处的纵坡折减 4%
坡长限制长度	≤250m	
最小竖曲线	200m	最小长度为 20 m
最小平曲线半径	15m	曲线内侧加宽 0.85m
最小视距	停车 20m	会车 40m
路面宽度	车道宽为 5.0m 为碎石路面	

## 二、采场构成要素

采场最高开采标高：1042m

采场最低开采标高：965m

采场垂直深度：77m

露天采场上口尺寸：175×575m

露天采场底平面尺寸：114×523m

开采阶段坡面角：70°

黄土终了阶段坡面角：45°

基岩终了阶段坡面角：60°

最终帮坡角：45°

开采阶段高度：10m

终了阶段高度：15、18m（阶段合并）

平台宽度：8m

采场终了阶段：965m、980m、995m、1013m 共 4 个阶段

最小工作平台 20m，最小底宽 30m。

## 三、矿床开采总体规划及首采地段的确定和开采顺序确定的原则

- 1、根据矿层赋存条件和矿区地形，矿山开采采用自上而下的水平分台阶开采。
- 2、矿山北部矿区矿体资源量多，开采难度简单，首采地段选择在北部矿区。
- 3、采场中，工作线垂直矿体裂隙布置。

#### 四、开采计划

##### (1) 首采地段

首采地段：对矿区采场内 1013m 平台以上矿体，而后由上而下分层开采，依次从上往下开采。本次方案初步设计先开采北部矿体，故前五年开采范围内矿体几乎全部裸露，基本无剥离物。

表 4-3-1 采剥进度计划表

阶段 (m)		1013	995	980	965	合计
矿石量 (万吨)		48	64	83	110.65	305.65
剥离量 (万 m <sup>3</sup> )					2.64	
2021 年	矿石量 (万吨)	30				30
2022 年	矿石量 (万吨)	18	12			30
2023 年	矿石量 (万吨)		30			30
2024 年	矿石量 (万吨)		22	8		30
2025 年	矿石量 (万吨)			30		30
2026 年一采矿	矿石量 (万吨)			45	110.65	155.65
结束	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )				2.64	2.64

##### (2) 全矿开采顺序

本矿山开采顺序：按第一阶段分层开采，第一层分层高度 12m，第二层分层高度 9m，最终分层高度为 18m（两段并作一段），995m 平台为装用平台。第二阶段是当 995m 以上矿体全部开采结束以后，对 965-995 的矿体划分为 2 个台阶，自上而下分台阶开采，台阶高度为 8m，最终台阶高度为 15m（两段并做一段）。露天开采工作线沿地形等高线布置，由北向南推进。

根据矿山以往的开采经验，确定本矿山采用间断工作制，每年工作 250 天，每天工作一班，每班工作八小时。

#### 第四节 生产规模的验证

(1) 按可能布置的挖掘机台数验证生产能力:

公式  $A=NnQ$

式中: A—矿山生产能力(万立方米/年)

Q—挖掘机台班生产能力(256m<sup>3</sup>)

n—同时工作阶段数

N—一个阶段可布置挖掘机数

$A=256 \times 1 \times 2 \times 250=6.40 \text{ 万 m}^3=34.05 \text{ 万吨/年}$

根据以上验证,能满足年产30万吨的要求,本矿生产能力定为30万吨/年是可靠的、可行的。

(2) 露天开采服务年限

按照矿山经济合理服务年限,验证矿山规模。按式:

$T=Q \alpha (1+\beta) / (A)$

式中: T—开采服务年限,年;

Q—设计利用资源量,万吨;

$\alpha$ —矿石回采率,96%;

$\beta$ —矿石贫化率,4%;

A—年生产能力,万吨;343.95

服务年限:  $T=343.95 \times 96\% \times 1.04 / 30 \approx 11.6$  年。

经计算,该矿山服务年限为11.6年。

## 第五节 露天采剥工艺及布置

### 1、掘沟

本矿山开采方式为山坡露天开采，高差不大，开采水平较少，采用直进式开拓。掘沟只在山坡的一面开挖单壁沟，即单壁堑沟。随着开采水平的不断下降，上部坑线逐渐废弃或消失。

确定采用挖掘机掘沟，汽车进行运输，单壁堑沟底宽 7.75m，断面 110m<sup>2</sup>。

### 2、穿孔及爆破

#### (1) 爆破方法的选择及钻孔布置

本矿山为小型露天矿，采用中深孔爆破方式。

本矿山选用的钻机为潜孔钻机，确定钻孔形式为倾斜钻孔。布孔方式推荐采用单排孔布置。

#### (2) 爆破安全距离

根据《爆破安全规程》（GB6722-2011）爆破个别飞散物对人员的安全允许距离：裸露药包爆破法破大块安全距离不小于 400m；地形复杂条件下或未形成台阶工作面时不小于 300m；深孔台阶爆破不小于 200m；沿山坡爆破时，下坡方向的个别飞散物安全允许距离应增大 50%。

确定本矿山开采爆破安全距离为 300m。

#### (3) 爆破参数的确定

中深孔爆破参数包括：孔径、孔深、超钻、底盘抵抗线、填塞长度、孔距、排距、和炸药单位消耗量。

孔径：本矿山采用钻头直径为 152mm，故孔径为 152mm；

孔深：钻孔方式为倾斜钻孔，计算公式为： $L=H/\sin a+h$

式中：H—台阶高度 10m；h—超钻深度 1m；a—钻孔倾角  $75^\circ$

孔深： $L=11.9\text{m}$ 。

底盘最小抵抗线：底盘最小抵抗线有三种计算方式，取其中最小值按平台安全作业条件检验。三种计算公式分别为：① $W1=0.5H$ ；② $W2=h/0.15$ ；③ $W = d \sqrt{\frac{7.85\Delta\tau}{mq}}$ 。

$\Delta$ —装药密度，取 0.9； $\tau$ —装药系数，取 0.8；m—炮孔邻近系数，取 0.8；d—钻孔直径，1.5dm；q—单位炸药消耗量，取  $0.4\text{kg}/\text{m}^3$ 。

$$W1=0.5\times 10=5.0\text{m}; W2=1+0.15=6.7; W=1.5\times \sqrt{\frac{7.85\times 0.9\times 0.8}{0.8\times 0.4}}=6.3\text{m}。$$

计算可得： $W=5\text{m}$

按平台安全作业条件检验公式为： $W\geq H\text{ctg}a+C$ ，a—阶段坡面角；C—炮孔中心至平台坡顶线的安全距离，取 2m。 $H\text{ctg}a+C=10\times \text{ctg}75^\circ+2=4.68<W=5\text{m}$ 。符合平台安全作业条件。

确定底盘最小抵抗线长度为 5m。

孔距： $a1=m1W$ ；式中：m1—为炮孔邻近系数，m1 取 1。孔距为 5m。

填塞长度：计算公式为  $L1=ZW$ ，Z—填塞系数，斜孔  $Z=0.9-1.0$ 。填塞长度  $L1=5\times 0.9=4.5\text{m}$ 。

炸药单位消耗量：

①单位炸药消耗量：石灰岩矿  $f=8-12$ ，根据同类矿山的开采经验，单位炸药消耗量 q 为  $0.4-0.5\text{kg}/\text{m}^3$ ，本矿山确定为  $0.4\text{kg}/\text{m}^3$ 。

②单孔装药量：计算公式为：前排  $Q1=qaWH$ 。

计算可得： $Q1=0.4\times 4.5\times 5\times 10=90\text{kg}$ 。

(4) 装药、填塞、起爆方法

炸药选择：本矿为有水钻孔，应采用乳化炸药。

装药和填塞：爆破装药推荐采用单一装药结构。炸药填塞推荐采用炮孔填塞机。

起爆方法：起爆材料应选用非电起爆器材，起爆药包宜选用中继起爆具。

#### （5）二次破碎

对于块度不能满足铲装要求的大块（岩）石，采用破碎机进行二次破碎处理。

### 3、采装

单排孔爆堆宽度计算公式： $A = (2.0-2.5) R$ ，式中：R—挖掘机站立水平的挖掘半径，m。爆堆宽度为  $A = 2.0 \times 10 = 20\text{m}$ ；

根据一次爆破的量与采掘带宽度，采用一次穿爆两次采掘的工作方式；

由此计算采场采掘带宽度均为 10m；矿区矿体出露长度南北长 571m，东西宽 198m。

### 4、运输

#### （1）运输方式

露天矿的运输工作是把露天采场的矿石和岩石分别运至选厂或矿石加工厂或工业广场的内部运输以及排土场的内部运输，并将炸药和有关设备材料运至采场。设计采用汽车—公路运输。

#### （2）运输道路设计

##### ①露天矿山道路类型划分

露天矿山道路类型划分为：生产干线、生产支线、联络线、辅助线四种。

##### ②矿山道路等级及行车速度

本矿山的小时单向汽车流量小于 25 辆，推荐采用三级露天矿山道路。矿山内路面采用泥结碎石处理，矿山连接外部道路采用沥青碎石处理。

本矿山采用三级露天矿山道路，行车速度推荐为 20km/h。

### ③路面及路肩宽度

本矿山采用三级露天矿山道路，由于车流量不大，推荐采用单车道，考虑汽车的宽度，本矿山选用汽车宽度为 2.5m，路面宽度 4.5m。辅助线路在交通量小的路段可根据实际情况减少路面宽度 0.5m。

路肩宽度的设置，确定挖方宽度为 0.5m，挡车堆宽度 0.5m，确定路肩宽度为 1m。

道路内侧设排水沟，宽度 0.5m；

设计道路路基宽度 6m。

### ④最小圆曲线半径

本矿山采用三级露天矿山道路，根据同类矿山开采经验，最小曲率半径为 100m，当受到地形或其他条件限制时，可根据实际情况调整最小曲率半径，但不得小于 15m。

### ⑤圆曲线和竖曲线处的最小视距

三级露天矿山道路停车视距 20m，会车视距 40m，纵坡较大的路段可根据具体情况加长视距。

### ⑥最大纵坡及长度和最大合成坡度

本矿山采用三级露天矿山道路，最大纵坡为 9%。

纵坡大于 6-7%时，纵坡限制长度为 500m；纵坡大于 7-8%时，纵坡限制长度为 350m；纵坡大于 8-9%时，纵坡限制长度为 200m。

三级露天矿山道路，最大合成坡度值为 9.5%，受开采条件限制时，最大合成坡度值可增加 2%。

### ⑦竖曲线最小半径和最小长度

当露天矿山道路纵坡变更处的相邻两个坡度代数差大于 2%时，应设竖曲线。三



级露天矿山道路的竖曲线半径和长度分别不应小于 200m 和 20m。

## 5、供电

### (1) 供电条件

矿区供电由上堡村农用电网接入。

### (2) 矿区主要用电环节的要求

①露天石料矿主要用电生产环节为碎石加工厂，其次为凿岩穿孔及照明、日常生活用电。生产区一般需 380V 及以上动力线，生活区一般为 220V 的电压即可满足需要。

②露天矿采场的高压电力网配电电压，应采取 6KV 或 10KV。采矿场和排土场供电线路均可采用一回路。

③采矿场的供电线路宜采用沿采矿场边缘架设的环形或半环形的固定式、干线式或放射式供电线路，排土场可采用干线式供电线路；固定式供电线路与采矿场最边界线之间的距离，宜大于 10m。

④采矿场内的高压电力设备或移动式变电站，宜采用横跨线或纵架线（统称分支线）供电。分支线应为移动式或半固定式线路，移动式线路应采用轻型电杆架设，横跨线的间距宜采用 250m—300m。

⑤在采矿场的架空供电线路上设置开关设备时应符合下列规定：在环形或半环形线路的出口或需联络处，应设置分段开关，且应采用隔离开关；在分支线与环形线、半环形线或其它地面固定干线连接处，应设置开关，宜采用户外高压真空断路器或其他断路器；高压电力设备或其他移动式变电站与分支线连接处宜设置带短路保护的开关设备；移动式高压电力设备的供电线路，应设置具有单相接地保护的开关设备。

⑥采矿场内的架空线路宜采用钢芯铝绞线，其截面积应不小于 35mm<sup>2</sup>。排土场的

架空线路宜采用铝绞线。由分支线向移动式设备供电，应采用矿用橡套软电缆。移动式电力设备的拖曳电缆长度，挖掘机横跨线 200-250m，纵架线 150-200m，移动变电站横跨线 100m，纵架线 50m，低压设备横跨线 150m，纵架线 150m。

⑦固定式架空照明线路应采用铝绞线，移动式架空照明线路宜采用绝缘导线，移动式架空照明线路应采用橡套软电缆。

⑧采矿场低压电力网的配电电压，宜采用 380V 或 380V/220V。手持式电气设备的电压应不高于 220V。

## 第六节 主要采剥设备选型

### 1、穿孔设备

#### (1) 穿孔设备的选择

露天矿山开采主要穿孔设备有浅孔钻机和深孔钻机，其中浅孔钻机类型有：凿岩机、凿岩台车等；深孔钻机类型有：潜孔钻机、牙轮钻机等。

根据矿山规模和开采深度，推荐选用潜孔钻机，型号：DHD350，钻头直径 152mm。

#### (2) 穿孔能力估算

潜孔钻机台班效率估算公式为： $V_b=0.6VTb\eta$

式中： $V$ —潜孔钻机钻进速度，330 (mm/min)

$V_b$ —钻机台班效率，(m)

$T_b$ —钻机台班工作时间，取 8h；

$\eta$ —工作时间利用系数，取 0.4。

经计算可得：DHD350 型潜孔钻机钻台班效率为 38m。

#### (3) 钻机数量的确定

年采剥岩总量  $Q$ =年生产总矿量+剥岩量

$$Q=30 \text{ 万吨}/2.66=11.28 \text{ 万 m}^3$$

按年采剥岩总量 11.28 万  $m^3$ ，钻机台班效率为 38m。钻机工作台数计算公式为：

$$N=K2Q/mABK1$$

式中： $Q$ —矿山每年需要钻孔爆破的矿岩总量 11.28 万  $m^3$ /年

$A$ —钻机实际台班生产能力，38m/台·班

$B$ —每米钻孔爆破量，6.5 $m^3$ /m

$m$ —钻机年工作天数，250 天

K1—成孔率，取 0.9

K2—产量不均衡系数，取 1.15

$$N=1.15 \times 11.28 \times 10^4 / (250 \times 40 \times 6.5 \times 0.9) = 2.22 \approx 3 \text{ 台}$$

故共需潜孔钻机 3 台。

## 2、采装设备

由于本矿规模小，故采用徐工 XE230 挖掘机采装岩、矿，斗容为  $1\text{m}^3$ ，最大挖掘高度 9.67m，最大挖掘半径 10.27m，最大挖掘深度 6.92m。

挖掘机台班生产能力： $QB=3600TEkm\eta/tKs$

QB---挖掘机台班生产能力  $\text{m}^3/\text{台班}$

T---每班作业小时数，8

E---铲斗容积， $1\text{m}^3$

Km---铲斗的装满系数，0.80

ks：铲斗中岩块的松散系数，1.50

t---挖掘机装车的一次循环时间，30s

$\eta$ ：挖掘机工作时间的利用系数，0.5

台班实际生产能力为：

$$QB=3600 \times 8 \times 1 \times 0.80 \times 0.5 / 30 \times 1.5 = 256\text{m}^3$$

年生产能力= $256 \times 250 = 6.4$  万立方米（每年工作 250 天，每天工作一班）。

按矿山年岩矿采掘总量 11.28 万立方米计算，配备 2 台可满足生产要求。

## 3、运输设备

运输设备选择本矿已有自卸式汽车（型号为东风天锦 DFL3120）7t 自卸汽车运输矿、岩。东风天锦 DFL3120 长、宽、高分别为 7.05m、2.5m、3.07m，最小转弯半径

10.5m。

自卸汽车运输能力按下式计算：

$$A=60qk_1T\eta/t$$

q：自卸汽车载重量，7t

k<sub>1</sub>：自卸汽车载重量系数，0.8

T：班工作时间，8小时

η：自卸汽车工作时间利用系数，0.80

t：自卸汽车运输周期，15min

自卸汽车台班运输能力  $A=60\times 7\times 0.8\times 8\times 0.80/15\approx 143t$

年生产能力= $143\times 250\div 10^4=3.6$  万吨

按矿山年岩矿运输总量 30 万吨计算，共需 8 辆汽车进行运输，即可满足生产。

汽车运输线路布置方式为：直进式。

## 5、供电设备

根据采矿工艺，矿区需接专用线并配置 100KVA 变压器，地面设 100KV 变电站，电源电压采用 380V，照明电压采用 220V 及 36V 安全电压。

## 第七节 共伴生及综合利用措施

本矿区无其他共伴生资源。

## 第八节 矿产资源“三率”指标

根据《山西省汾阳市杏花村镇直爬沟 FY3 号建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》，确定工作面阶段开采损失率和采场开采损失率均为 4%。开采回采率 (%) = 1 - 开采损失率 (%)。

采场开采回采率 = 1 - 4% = 96%;

废石混入率指采出矿石中的废石量对采出矿石量的百分比，本矿山主要产品为建筑石料用灰岩，废石混入率不做考虑。

综合利用率分为：共伴生矿的综合利用率、尾矿及矿渣的综合利用率，本矿无共伴生矿产，综合利用主要指生产矿粉和剥离物的回收利用，共计回收利用 7.1 万 m<sup>3</sup>，经计算，《方案》综合利用率为不低于 60%。

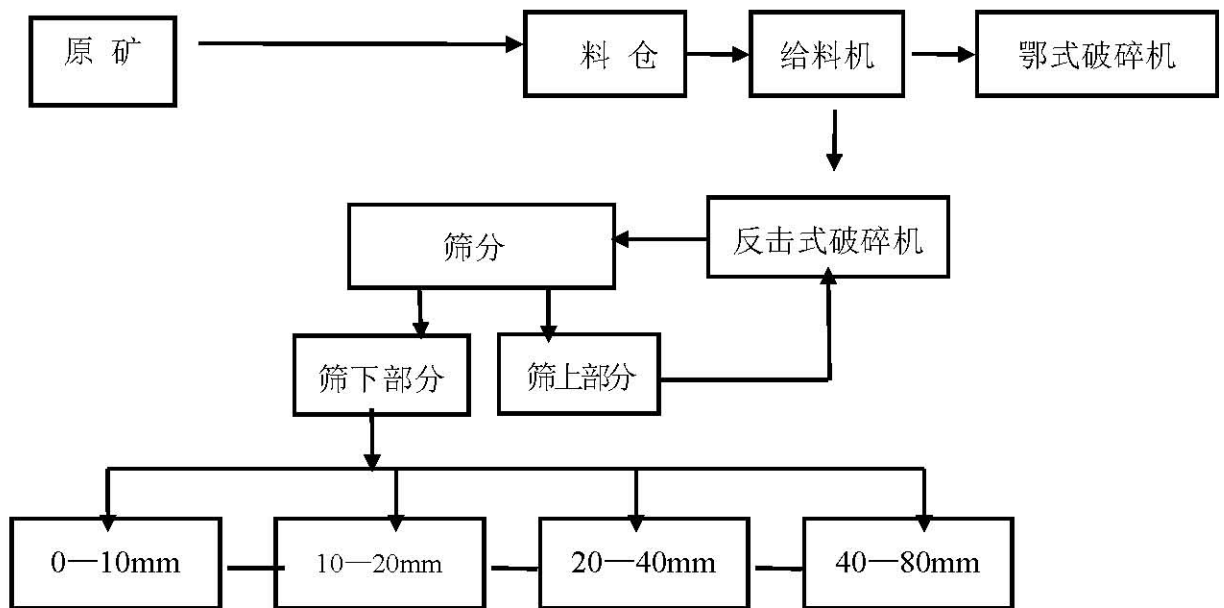
本矿山推荐产品方案为：建筑石料用灰岩，销售规格 4-8cm<sup>3</sup>、1-3cm<sup>3</sup>、1-2cm<sup>3</sup>、1-0.475cm<sup>3</sup>，无共伴生矿产，尾矿粉末及剥离表土主要用于后期采场回填和植被恢复。

《方案》确定采场开采回采率 96%；确定矿山废石主要用于后期采场回填和植被恢复，其中后期植被恢复利用量 2.1 万 m<sup>3</sup>，后期采场回填利用量 5 万 m<sup>3</sup>，共计利用总量 7.1 万 m<sup>3</sup>，综合利用率不低于 60%；三率满足《锂、锗、重晶石、石灰岩、菱镁矿和硼等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）》中石灰岩矿资源合理开发利用“三率”最低指标的要求。

## 第六章 选矿及尾矿设施

### 第一节 选矿方案

本矿山推荐产品方案：建筑石料用灰岩，销售规格 4-8cm<sup>3</sup>、1-3cm<sup>3</sup>、1-2cm<sup>3</sup>、1-0.475cm<sup>3</sup>，采出矿石进行破碎筛选后可直接销售。



合格块度石料经格筛入料仓由给料机均匀地送进鄂式破碎机进行粗碎，不合格大块在格筛上方，由碎石机破碎成合格块度后，通过料仓破碎系统；粗碎后的石料由胶带输送机送到反击式破碎机进行进一步破碎；细碎后的石料由胶带输送机送进格筛进行筛分，筛分出几种不同规格的石子，满足粒度要求的石子由成品胶带输送机送往成品料堆；不满足粒度要求的石子由胶带输送机返料送到反击式破碎机进行再次破碎，形成闭路多次循环。成品粒度可按照用户的需求进行组合和分级，为保护环境，可配备辅助的除尘设备。石料生产线的生产流程大致为：（料仓）->振动给料机->颚式破碎机->反击式破碎机->振动筛->（成品石料），各设备中间以溜槽或皮带输送机相连。

#### 2、设备选型



所需设备主要有振动给料机、鄂式破碎机、反击式破碎机和圆振动筛，所选用设备详见表 6-1-1、6-1-2、6-1-3 和 6-1-4。

**表 6-1-1 振动给料机主要技术参数表**

型号规格	漏斗尺寸 (mm)	最大进料 粒度 (mm)	产量 (t/h)	功率 (kw)	重量 (kg)	外形尺寸 (长×宽×高) (mm)
GZD-800×3000	850×3000	400	80-120	1.5×2	3895	3100×1800×1600

**表 6-1-2 鄂式破碎机主要技术参数表**

规格型号	技术性能				电机 功率 (kw)	外型尺寸 (长×宽×高) (mm)	重量 (kg)
	最大 进料 (mm)	调整 范围 (mm)	生产 能力 (m <sup>3</sup> /h)	主轴转速 (r/min)			
PEF250×400	210	20-80	5-20	310	18.5	1108×1142×1392	3000

**表 6-1-3 反击式破碎机主要技术参数表**

型号	规格 (mm)	进料口尺寸 (mm)	最大进料边长 (mm)	生产能力 (t/h)	电机功率 (kw)
PF—0607	Φ-644×740	320×770	100	10-20	30

**表 6-1-4 YK 系列圆振动筛主要技术参数表**

型号 规格	筛 网	筛面 倾角 (°)	筛网 面积 (m <sup>2</sup> )	振动 频率 (r/min)	双振幅 (mm)	处理 能力 (m <sup>3</sup> /h)	电机功 率 (kW)	外形尺寸 (L×W×H) (mm)	重量 (kg)
2YK1 224	2	15	2.88	970	6-8	20-120	5.5	2673×2382× 2027	1750

## 第二节 尾矿设施

矿石加工的尾矿为<0.475mm 的粉渣，为废渣。用于矿山道路的铺设，剩余部分运往排土场的回填。

## 第七章 矿山安全设施及措施

### 第一节 主要安全因素分析

(一) 本矿的主要安全因素为穿孔、爆破、采装、地质灾害的崩塌、滑坡、泥石流灾害威胁人员设备安全，建立、健全本矿安全生产责任制，能够有效防治安全事故的发生，保证本矿安全生产有效实施。

(二) 矿山主要负责安全的领导干部督促、检查本矿的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患。矿山必须自行组织开展经常性的安全生产检查。检查要深入到各采矿点、各环节，检查现场、设施设备安全情况，检查采矿人员落实规章制度、安全操作规程情况，检查隐患整改情况。检查要建立现场检查记录、隐患排查、整改情况的资料档案。

(三) 制定和实施本单位生产安全事故应急救援预案、事故应急救援措施。

## 第二节 配套的安全设施及措施

### （一）穿孔作业

（1）钻机稳车时，千斤顶至阶段边缘线的最小距离为 2m。

（2）穿孔时，钻机的中轴线与阶段边缘线的夹角不得小于 45°。

（3）钻机靠近阶段边缘行走时，钻机外侧突出部分至阶段边缘线的最小距离为 3m。

（4）钻机在超过 15° 的坡上行走，必须放下钻架，由专人指挥，并采取防倾倒措施。

（5）挖掘每个阶段的爆堆的最后一个采掘带时，上阶段正对挖掘作业范围内第一排孔位上，不得有穿孔机作业或停留。

（6）凿岩前必须清理松岩，检查工作面有无残炮和盲炮。

（7）打眼完毕后，必须清理工作面，将炮眼内的岩粉冲洗干净，将一切设备和工具移至安全地点。

### （二）爆破作业

#### 1) 爆破设计

爆破工作开始前，应先编写爆破说明书，并对爆破的主要参数、施工方法与安全措施作简单说明，内容包括：

- （1）布孔的基本参数；
- （2）每孔的装药量与装药结构；
- （3）起爆方法及起爆顺序；
- （4）施工主要注意事项；
- （5）施工安全要求；
- （6）布孔图纸。

#### 2) 爆破准备

穿孔工作竣工验收后，矿山技术领导要及时组织有关技术人员和有关工种的骨干共同研究和分工做好下列爆破准备工作：

- （1）根据生产需要、爆破器材的准备情况和天气预报，确定爆破日期与时间；
- （2）根据爆破规模和现场条件进行人员组织，明确各小组或个人的工作职责、工

作要求、操作方法和注意事项；

(3) 根据爆破设计和炮孔实际情况，复核和调整各炮孔装药量，起爆药包和爆破网络，药包加工所需的材料，编制爆破材料计划，保证按时进行爆破。

(4) 根据计划进度，适时做好炸药和起爆药包加工；

(5) 根据总装药量，爆破方法和现场条件，研究制定爆破安全措施，从爆破器材的提取、加工、运输、装药、充填、联网、起爆，都要有明确的安全操作规程，并严格加以贯彻。

(6) 装药前要对所有炮孔进行最后检查和必要的清理，一是检查孔壁，哪有突出的岩石要清除，二是检查孔底有无积水。

### 3) 装药工作

装药工作应按下列要求和程序进行；

(1) 按计划规定的时间，将全部爆破器材运到现场；

(2) 按照各孔装药量，将炸药分别设置在孔口边；

(3) 分药完毕并经检查无误后，即可按事先的分工向孔内装药和充填；

(4) 全部炮孔装药、充填完毕后，即可进行网络连线，连线时要进行认真检查，确认无误后，报告爆破指挥长。

### 4) 起爆

起爆应按如下步骤进行：

(1) 发出爆破预备信号，除爆破指挥、主要技术人员和爆破工留在附近避炮棚，其余一切人员都要撤至警戒线以外，同时警戒人员立即执行任务，严禁一切人畜、车辆进入警戒范围。

(2) 各警戒点确认无问题后，分别向指挥室报告；爆破指挥确认无问题后，发出起爆信号，随即点炮起爆；

(3) 起爆 15 分钟后，主要技术人员和爆破工进入现场对起爆情况进行技术检查，确认全部炮孔已经爆炸后报告指挥长，发出解除警戒信号，警戒中止。

### 5) 爆破工作总结

每次爆破工作结束后，要对照设计与实际情况进行总结，不断提高爆破技术和组织管理水平，总结按三项标准进行，即安全标准、质量标准和经济标准。

### (1) 安全考核

主要考察空气冲击波和最大飞石距离是否在设计范围内，有无拒爆情况，是否有人人员伤亡，是否损坏周围建筑物、构筑物和设备；

### (2) 质量考核

主要考查爆堆形状、爆松程度、大块率、后冲及底根情况是否符合设计要求；

### (3) 经济考核

主要考核每米炮孔的爆破量，炸药和其他爆破材料的单位消耗量。

通过这三项考核，可以从发现的问题中检查工作中是否有漏洞、爆破参数选择是否正确，从而优化爆破参数，提高爆破效果。确保爆破工作的安全进行。

结论：

本矿已经采用了分台阶爆破，并且该地区属于低山地区，地势平缓，依上所述，设计爆破飞石安全距离确定为 300 米。

全矿区按 300m 圈定爆破危险界线能保障矿山的安全生产。设计中要求对边坡岩体开采时采用控制爆破，减少每次爆破孔数和爆破量，背向被保护的物体进行爆破，可以满足复杂地形条件下或未形成台阶工作面时飞石安全允许距离的要求。

本矿山在投产时应按照设计要求的距离矿山开采境界 300m 设置爆破危险界线，危险界线的界标采用混凝土支柱，每 100m 设立一个界标，并将混凝土支柱涂上红白相间的醒目标志，方便行人识别。

起爆开始前 15 分钟，发出爆破预备信号，信号能便于过往人员的识别，便于无关人员撤离至爆破危险界线以外。

所有参加警戒的人员佩戴统一醒目的执勤袖章，严禁一切人畜、车辆进入警戒范围。

起爆 15 分钟后，主要技术人员和爆破工进入现场对起爆情况进行技术检查，确认全部炮孔已经爆炸后报告指挥长，发出解除警戒信号，警戒中止。

上述安全管理措施切实可行，易于操作，是绝大多数矿山广泛采用并经实践证明为行之有效的措施，安全可靠。只要矿山在生产过程中加强管理，落实设计提出的安全措施，可以保证安全生产。

## (三) 采装作业

(1) 采掘安全：自上而下分台阶开采，放炮后及时自上而下处理干净危险浮石后

生产；不得上下立体交叉作业。

(2) 挖掘机行走时，应在安全范围内，在上下坡时，应采取防滑措施。

(3) 挖掘机铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶位上方通过。

#### (四) 运输作业

矿山内外部运输车辆必须按规定定期进行检测，专人进行日常维修养护。禁止无证、酒后驾驶。加强矿山道路养护，保持路面的平整，使运输系统安全畅通。

1) 自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不准载人。禁止在运行中升降车斗。

2) 车辆在矿区道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，养路地段应减速通过。急转弯处严禁超车。

3) 双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处会车视距若不能满足要求，则应分设车道。

4) 雾天和烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车距不得小于 30m，视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，并不得熄灭车前、车后的警示灯。

5) 冰雪和多雨季节，道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距不得小于 40m；禁止急转方向盘、急刹车、超车或拖挂其他车辆；必须拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。

6) 山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段外侧应设置护栏、挡车墙等。

7) 对主要运输道路及联络道的长大坡道，可根据运行安全需要设置汽车避难道。

8) 装车时，禁止检查、维护车辆；驾驶员不得离开驾驶室，不得将头和手臂伸出驾驶室外。

9) 卸矿平台（包括溜井口、栈桥卸矿口等处）要有足够的调车宽度。卸矿地点必须设置牢固可靠的挡车设施，并设专人指挥。挡车设施的高度不得小于该卸矿点各种运输车辆最大轮胎直径的五分之二。

10) 拆卸车轮和轮胎充气，要先检查车轮压条和钢圈完好情况，如有缺损，应先放气后拆卸。在举升的车斗下检修时，必须采取可靠的安全措施。

11) 禁止采用溜车方式发动车辆，下坡行驶严禁空档滑行。在坡道上停车时，司机不能离开，必须使用停车制动并采取安全措施。

12) 露天矿场汽车加油站，应设置在安全地点，不准在露天采场存在明火及不安全地点加油。

13) 夜间装卸车地点，应有良好照明。

### **(五) 保障露天矿边坡稳定的措施**

#### **(1) 边坡安全事故原因分析**

矿区边坡事故类型有坍塌、岩石滑落和悬石下落伤人三种。其中落石伤人事故较多，此外，一旦发生坍塌和岩石滑落就可能造成重大人员伤亡事故。产生边坡失稳的主要原因有：

1) 采矿方法不正确，如底部掏采，爆破时炸药量过大。

2) 边坡的组成要素不合理，如阶段高度、阶段坡面角、最终边帮角与有关规程和设计要求不符。

3) 地质构造未查明，如节理、裂隙、层理、断层、破碎带以及不稳固的软岩夹层和遇水膨胀的软岩面等形成弱层分布范围、延伸长度和交叉程度。

#### **(2) 边坡的稳定性分析**

矿区内无地表水体存在，矿层出露标高位于当地侵蚀基准面以上，矿层属含水层，含水量不大，但透水性好，矿层内无长期积水，地下水对边坡和采矿场的稳定不会构成威胁。露天采矿场的主要充水因素是大气降水，大气降水对边坡稳定的影响主要是水对边坡坡面的冲蚀作用，在节理裂隙发育地段易引发岩块的坍塌。最终边坡角  $51-66^{\circ}$ ，类比同类岩性的露天矿山，边坡稳定。

边坡的稳定性关系矿山生产的安全，该矿生产规模为 30 万吨/年。本方案在没有边坡稳定性研究报告情况下，仅对边坡的稳定性进行了分析，不能代表边坡稳定性研究，建议矿山投产前进行边坡的岩石力学专题研究，为矿山生产提供依据，使实际生产边坡达到最佳。建议矿山在台阶垂直高度达到 50 米时或投产 2 年时对边坡进行一次全面勘察，进行稳定性专项评价，以验证现状及达到设计最高边坡的稳定性。

#### **(3) 预防处理措施**

本矿总的来讲矿岩均较坚硬稳固，但遇有溶洞、节理、断裂发育地段易发生坍塌现

象，生产中须特别重视。对边坡应进行定点定期观测，对边坡重点部位和有潜在崩滑危险的地段应进行加固。

1) 坚持自上而下台阶式的开采方式，台阶高度必须控制在 10m 左右，岩石台阶坡面角必须控制在 70° 以内，严禁在工作的台阶底部掏底开挖，坍塌式崩落，防止形成悬岩、伞岩或空洞。

2) 必须在边坡顶部挖掘排水沟，防止地表水直冲采场边坡，边坡中如有水流出，应采取引流疏干措施。

3) 接近境界边坡地段尽量不采用大规模齐发爆破，可采用微差爆破、预裂爆破和减震爆破等控制爆破技术，在采场内尽量不采用抛掷爆破而采用松动爆破以防飞石伤人，减少对边坡的破坏。

4) 作业人员在作业前、作业中以及每次爆破后，应对坡面进行安全检查，发现工作面有裂痕或坡面上有浮石、危石或伞檐体可能塌落时，相关人员应立即撤离至安全地点，并采取可靠的安全处理和预防措施。

5) 发现重大事故隐患，不能处理时，应及时向上级有关部门报告。

#### **(六) 安全教育**

1) 职工必须经过“三级”安全教育，并经安全考试合格后方可上岗。

2) 作业人员必须接受岗位安全规程教育和专业技术培训，熟悉岗位工艺技术和熟练掌握所有设备、工器具的性能、操作规程和工作所需的安全生产知识，提高安全技术技能，增强事故预防和应急处理能力，经考试合格后，方可上岗。

3) 特种作业人员必须经过专门的安全培训，考试合格，必须持国家有关部门颁发的《特种作业人员操作证》，方可进行相应工种工作，严禁无证上岗。

#### **(七) 工业卫生**

本矿区工业卫生主要涉及粉尘、噪声、水源、职业病防治等。

##### **1、粉尘**

(1) 对采掘、采剥工作面等接触粉尘的职工，必须定期进行健康检查，一般每两年检查一次，并建立档案。

(2) 在凿岩、采掘等产生粉尘的作业地段的工作人员，必须按照规定配带防护用具。



- (3) 钻孔应采取湿式钻孔，禁止干式打眼。
- (4) 当装卸矿、岩和爆破后，必须进行喷水降尘。
- (5) 爆破尽量安排在下班之前。

## 2、噪声

(1) 作业场所噪声不宜超过 85dB (A)，最高不得超过 90dB (A)，无法避免的必须采取防护措施。

- (2) 在办公区、生活区与生产区之间种植隔离带，有效降低噪声。

## 3、水源

(1) 生活用水采用非当地居民饮用水的水源时，应进行水质检测，对不符合国家《生活饮用水卫生标准》的水源严禁饮用。

- (2) 生活污水和生产污水应进行处理后，作降尘和灌溉使用。

## 4、职业病防治

矿山应积极全力为企业职工创造良好的工作条件，劳保用品、防暑用品等应按时适量发放，对凿岩机、空压机等机械加装消音设备，防止噪音对人体的伤害。并定期进行健康检查。

### 第三节 矿山安全机构及安全生产管理制度

#### （一）矿山安全机构及设施

矿山企业要坚持“安全第一，预防为主、综合治理”的安全生产方针。

企业法人作为矿山安全生产第一负责人，负责全矿的安全生产工作。下设置安全管理机构（安全科或室）并设专职安全管理人员，根据安全生产规程的要求内容，建立健全本矿的安全生产实施细则，指导生产并严格执行；与此同时应制定安全生产事故的应急措施，以防不测。

##### 1) 矿山安全组织机构及人员配备：

根据矿山安全规程要求，预防灾害的发生，平时做好安全防范工作，因而必须设置矿山安全组织机构。在矿级设安委会，第一把手任主任，下设安全科（室），负责矿山安全组织工作，宣传规划，教育培训，除尘以及其他安全工作。下设三室一队，即：

①工业、卫生化验室：负责矿山有毒有害物质和劳动条件的监测与评价；

②监测室：物理监测：粉尘、噪声、温度、湿度等。化学监测：矿石、水体、空气的有害成分。

③除尘室：负责采场测尘等，并任全矿专职安全员。

在班、组级设置不脱产安全员，把班组里贯彻安全规程，实行安全监督并执行好。

④兼职矿山救护小分队：为了及时和有效地处理灾害事故而设置。

矿山设兼职救护队，由5人组成，不脱产。

表 7-3-1 矿山救护小分队主要设备表

序号	名称	规格		单位	数量
1	氧气呼吸器	四小时		台	2
2	氧气呼吸器	二小时		台	7
3	清静罐	1型		个	15
4	氧气瓶	40L		个	10
5	氧气充填泵	ABD-200		台	1
6	万能检查表			台	1
7	担架			个	3

##### 2) 矿山安全、保健辅助设施

生产卫生设施：生产卫生用室设在生活区附近，依次排列有更衣室、浴室。

a. 更衣室：按矿山定员计，另加备用 10-15 个，每人占一柜，每柜两格。建筑面积 40m<sup>2</sup>。

b. 浴室：浴室容积应在 1 小时内洗浴完最大班人数，室温在 20° 以上，根据当地习惯，池浴与淋浴相结合的方式布置浴室。建筑面积 48m<sup>2</sup>。

c. 消防配电室：其消防材料有木板、方木、锯、斧、镐、耙子、砂袋、梯子、钩子、水缸、水泵、水龙头、灭火器、灭火手雷等。

保健站：设置有担架、简易急救药品，止血设备，盖毯等。

## （二）安全生产管理

1) 矿山企业必须贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，逐步实现安全管理科学化、标准化；在计划、布置、检查、总结、评比生产建设工作的同时，必须计划、布置、检查、总结、评比安全工作。

2) 矿长对本矿的安全生产工作负责

各级主要负责人对本单位的安全生产工作负责，各级职能机构对其职能范围的安全生产工作负责。

3) 矿山企业应建立、健全安全卫生机构和通用防尘专业队伍或专职安全人员。

4) 矿长必须经过安全培训和考核，具备安全专业知识，具有领导安全生产和处理矿山事故的能力。

矿山企业安全工作人员和防尘专业人员必须具备专业知识和矿山实际工作经验。

5) 矿山企业应对职工认真做好安全生产和劳动保护教育，普及安全知识和安全法规知识，进行技术和业务培训。

6) 特种作业人员，比如装载机、电工、安全管理人员等特种作业人员，都必须经过专门安全生产教育和技术培训，经考核合格取得操作资格证书或执照后，方准上岗。

7) 矿山企业必须建立、健全安全生产岗位责任制及岗位技术操作规程，严格执行值班制和交接班制。

8) 矿山企业应建立、健全安全活动日制度，认真执行安全大检查制度。

9) 矿山必须按规定向职工发放劳动保护用品。职工必须按规定穿戴和使用劳动保护用品与用具。

10) 矿山企业应编制事故应急救援预案并定期演练，建立由专职或兼职人员组成的救护和医疗急救组织，配备必要的装备、器材和药物；每年应对职工进行自救互救训练。

### **1、挖掘机、装载机装车作业**

(1)、挖掘机、装载机所处的位置，应在没有危险的地方。

(2)、挖掘机、装载机通过电缆、风水管时，应采取保护电缆、风水管的措施；在松软或泥泞的道路上行走，应采取防止沉陷的措施；上下坡时应采取防滑措施。

(3)、挖掘机装车作业时，禁止挖斗从车辆驾驶室上方通过。

### **2、采场塌陷和边坡滑坡的预防**

(1)、对采场工作帮、高陡边帮应经常检查，不稳定区段在暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。

(2)、机械铲装时，应保证最终边坡的稳定性。

(3)、临近最终边坡的采掘作业，必须按设计确定的宽度预留安全、清扫平台。要保持阶段的安全坡面角，不得超挖坡底。若边坡发生坍塌时，应及时报告有关主管部门，并采取有效的处理措施。

每个阶段采掘结束，均须及时清理平台上的疏松岩土和坡面上的浮土石，并组织有关部门验收。

(4)、对运输和行人的非工作帮，应随时进行安全稳定性检查，发现坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施，并报告有关主管部门。

(5)、应采取措施防止地表水渗入边帮岩体的弱层裂隙或直接冲刷边坡。边帮岩体有含水层时，应采取疏干措施。

(6)、矿山在生产过程中一定要根据地形不断对边坡角的稳定性进行测试和调整，临近最终边坡的采掘作业，必须严格按矿产开发利用方案设计确定的宽度预留安全、清扫平台，保持阶段的安全坡面角。发现产生坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施。

### **3、运输安全**

(1)、自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不准载人。

禁止在运行中升降车斗。

(2)、车辆在矿区道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，养路地段应减速通过。急转弯处严禁超车。

(3)、双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处会车视距若不能满足要求，则应分设车道。

(4)、雾天和烟尘弥漫影响能见度时，应开亮车前黄灯与标志灯，并靠右侧减速行驶，前后车距不得小于 30m，视距不足 20m 时，应靠右暂停行驶，并不得熄灭车前、车后的警示灯。

(5)、冰雪和多雨季节，道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；前后车距不得小于 40m；禁止急转方向盘、急刹车、超车或拖挂其他车辆；必须手臂挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。

(6)、山坡填方的弯道、坡度较大的填方地段以及高堤路基路段外侧应设置护栏、挡车墙等。

(7)、对主要运输道路及联络道的长大坡道，可根据运行安全需要设置汽车避难道。

(8)、装车时，禁止检查、维护车辆；驾驶员不得离开驾驶室，不得将头和手臂伸出驾驶室外。

(9)、卸矿平台（包括溜井口、栈桥卸矿口等处）要有足够的调车宽度。卸矿地点必须设置牢固可靠的挡车设施，并设专人指挥。挡车设施的高度不得小于该卸矿点各种运输车辆最大轮胎直径的五分之二。

(10)、拆卸车轮和轮胎充气，要先检查车轮压条和钢圈情况，如有缺损，应先放气后拆卸。在举升的车斗下检修时，业须采取可靠的安全措施。

(11)、禁止采用溜车方式发动车辆，下坡行驶严禁空档滑行。在坡道上停车时，司机不能离开，必须使用停车制动并采取安全措施。

(12)、露天矿场汽车加油站，应设置在安全地点，不准在露天采场存在明火及不安全地点加油。

(13)、夜间装卸车地点，应有良好照明。

#### **4、机械设备事故的预防**

所有机械设备本身的质量、安装水平必须合格。安全使用措施齐全，认真核实实际运行的最大负荷能力，并考虑足够的安全系数，不允许超负荷运行，严格各项维修保养制度。各种机械设备在运行时，必须要执行安全规程，避免发生设备事故。

#### **5、水灾预防**

据矿区简测报告，矿区水文地质条件简单。在采场、路旁、适当位置必须修建有排水渠，以利于雨季雨水的畅通排泄。矿区内深凹地方需及时用抽水泵将水排出。

#### **6、通讯联络系统**

在科技发达的时代，通讯联络畅通是将生产正常有序进行的重要措施，使用移动电话是当今通讯联络的主要方式，因此，主要负责及各类管理人员均需配备手机，以利指挥调度，保证安全生产按计划进行。

#### **7、防火**

严格控制火源，经常进行防火宣传，增强职工防火意识。地面上的所有建筑物都必须按建筑防火规范要求，配备消防器材。严格各种管理，易燃易爆物品应远离火源，严防火灾发生而造成损失。

#### **8、总平面布置安全措施**

工业场地地层主要是中下太古界恒山杂岩。工程地质性能稳定。

工业广场在靠近山体处修建护坡，采用浆砌石护坡。边坡坡面角留设 75° 边坡，围绕工业广场修建截水沟，雨季径流水通过截水沟排放到自然沟谷内。

#### **9、其它安全设施**

采场边坡形成之后，有可能出现滑坡、地裂缝、崩落等地质灾害，应注意防范。若出现了危险区，应立即设置防护栏、警示牌等标志以防人、畜误入而造成伤害。同时采取相应的治理措施进行治理。

## 第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围

### 第八章 矿山环境影响评估

#### 第一节 矿山环境影响评估范围

##### 一、矿山地质环境影响评估范围

###### 1、评估范围

依照国土资源部（DZ/T0223-2011）《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》的有关要求，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。矿山地质环境调查的范围应包括矿区范围和采矿活动可能影响到的范围。

汾阳市恒基石料厂石灰岩矿矿区面积为 10.22hm<sup>2</sup>。矿区现有办公生活区一处，位于矿界外南部约 330m，面积约 0.20hm<sup>2</sup>；现有破碎站一处，位于矿界外西部紧邻矿界，面积约 0.19hm<sup>2</sup>；矿区与破碎站、办公生活区之间建设有简易公路，矿区现有道路占地面积 0.40hm<sup>2</sup>（矿界外 0.14 hm<sup>2</sup>）、拟建道路 0.33hm<sup>2</sup>，拟建排土场 0.63hm<sup>2</sup>，拟设取土场 0.67hm<sup>2</sup>。综上，评估区面积约为：12.38hm<sup>2</sup>。

###### 2、评估级别

###### （1）评估区重要程度

- 1) 评估区内无居民居住；
- 2) 评估区内无重要交通要道或建筑设施；
- 3) 评估区远离自然保护区及旅游景点；
- 4) 评估区内无重要、较重要水源地；
- 5) 矿山开采破坏耕地和草地。

根据《规范》附录 B 评估区重要程度分级表，确定评估区重要程度分级为“重要区”。

###### （2）矿山地质环境条件复杂程度

①矿区内无常年地表水。根据区域资料及实地调查，矿区主要为碳酸岩溶水，最低点位于矿区南部，标高为 937m；高于本区侵蚀基准面标高 900m。矿体开采方式为山坡露天开采，对地下水影响较小。矿山开采过程中地表水依靠自然地形疏干十分方便。按照《规范》附录 C.2，矿区水文地质条件简单。

②矿区所采矿体赋存于奥陶系中统上马家沟组二段灰岩地层中，矿体稳定，属硬质岩石。按照《规范》附录 C.2，矿区工程地质条件中等。

③矿区地层总体为一向南东倾斜的单斜构造，倾角 13° 左右，矿床围岩岩层产状变化小。按照《规范》附录 C.2，矿区地质构造简单。

④矿区地貌类型属于低山区。矿区地势总体上呈西高东北低，最高处位于东北部，标高 1051m。最低点位于矿区南部，标高为 937m。相对高差 114m。地形坡度约为 30° 左右。按照《规范》附录 C.2，矿区地形地貌复杂程度中等。

⑤现状条件下，矿山开采破坏了原始地形地貌景观，破坏旱地、其他草地，矿山地质环境问题较多，对自然景观影响较大。

按照《规范》附录 C.2 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，矿山地质环境条件复杂程度属“中等”类型。

### 3、矿山生产建设规模

本方案设计矿山生产能力 30 万吨/年，开采方式：山坡露天开采。根据《规范》附录 D “矿山生产建设规模分类”一览表，确定矿山生产建设规模为“小型”。

### 4、矿山地质环境影响评估级别

评估区重要程度属“重要区”，矿山地质环境条件复杂程度属“中等”，矿山生产建设规模为“小型”。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 A 矿山地质环境影响评估分级表，确定该矿山地质环境影响评估级别为“一级”。



## 二、矿山生态环境影响调查范围

根据矿山所处的地理位置及当地自然、社会环境条件，结合本工程规模及特点，本矿办公生活区、破碎站、取土场等均位于矿区外，因而，确定本方案矿山生态环境影响调查范围：矿区范围面积为  $10.22\text{hm}^2$ ；界外的道路及取土场等均以其影响边界为准，面积为  $2.16\text{hm}^2$ 。综合确定矿山生态环境影响调查范围总面积为  $12.38\text{hm}^2$ 。

## 三、复垦区及复垦责任范围

### (1) 复垦区与复垦责任范围确定

#### 1) 复垦区范围

依据土地损毁分析结果，本矿山共计损毁土地面积为  $10.09\text{hm}^2$ ，即为本方案复垦区。包括办公生活区  $0.20\text{hm}^2$ 、破碎站  $0.19\text{hm}^2$ 、既有道路  $0.40\text{hm}^2$ 、一采场  $1.36\text{hm}^2$ 、二采场  $3.26\text{hm}^2$ ；拟建露天采场  $7.79\text{hm}^2$ 、取土场  $0.67\text{hm}^2$ 、排土场  $0.63\text{hm}^2$ 、拟建道路  $0.33\text{hm}^2$ ；其中重复损毁一采场、二采场全部及部分既有道路，合计  $4.74\text{hm}^2$ 。因为矿山开采方式为露天开采，损毁土地均为重度损毁。

#### 2) 复垦责任范围

根据土地复垦方案编制规程，复垦责任范围是复垦区中损毁的土地及不再留续使用的永久性建设用地范围。

复垦根据项目区的立地条件，参照原土地利用类型，合理地布设复垦措施，因地制宜的采取宜耕则耕、宜林则林、宜草则草的方式，对损毁土地进行复垦。本矿无留续使用的永久性建设用地，复垦责任范围等于复垦区范围，面积为  $10.09\text{hm}^2$ 。

项目复垦涉及各类用地面积详情见表 8-1-1。

表 8-1-1 项目复垦涉及各类用地面积统计表

项目涉及面积		面积 (hm <sup>2</sup> )	备注
一	矿区范围面积	10.22	
二	复垦区面积	10.09	办公生活区、破碎站、既有道路、拟开采露天采场、取土场、排土场、新建道路
1	已损毁土地	矿界外	0.53
		矿界内	4.88
2	拟损毁土地	矿界外	1.63
		矿界内	7.79
3	重复损毁	4.74	一采场 1.36hm <sup>2</sup> ，二采场 3.26hm <sup>2</sup> ，既有道路 0.12hm <sup>2</sup> 。
三	复垦责任范围面积	10.09	等于复垦区面积
四	实际复垦的土地面积	8.71	=复垦责任面积 10.09hm <sup>2</sup> -绿化面积 1.38hm <sup>2</sup>

(2) 复垦区与复垦责任范围土地利用状况

1) 复垦区与复垦责任范围土地利用类型

该项目复垦区（复垦责任区）面积为 10.09hm<sup>2</sup>，地类包括旱地、其他草地和采矿用地，土地权属汾阳市杏花村镇东堡村集体所有。矿山与李家村委签订有土地租用协议，矿山对复垦区范围土地临时占用。根据对前文复垦区土地分析，复垦区旱地 1.44hm<sup>2</sup>，其他草地 8.31hm<sup>2</sup>，采矿用地 0.34hm<sup>2</sup>。复垦区无基本农田分布，复垦区土地利用状况见表 8-1-2。

表 8-1-2 复垦区（复垦责任范围）土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	矿界内	矿界外	合计
01	耕地	013	旱地	1.44		1.44
04	草地	043	其他草地	6.49	1.82	8.31
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地		0.34	0.34
合计				7.93	2.16	10.09

(3) 复垦区与复垦责任范围土地权属状况

依据汾阳市自然资源局提供的 2018 年土地利用调查数据，复垦区与复垦责任范围土地权属为汾阳市杏花村镇东堡村集体所有，权属清楚无争议。

(4) 复垦区与复垦责任范围基本农田情况

根据汾阳市自然资源局提供的 2017 年基本农田划定成果，复垦区（复垦责任范围）内无基本农田。

## 第二节 矿山环境影响现状评估

矿山地质环境现状评估是在资料收集和矿山野外调查的基础上,对评估区地质环境影响作出评估,影响程度评估分级按《编制规范》附录 E.1 划分。

### 一、地质灾害

采矿活动可能引发或加剧的地质灾害包括崩塌、滑坡、地面塌陷、地裂缝和泥石流地质灾害,本矿山设计开采方式为露天开采,不会引发或加剧地面塌陷和地裂缝地质灾害,故本方案不对其进行评估。

#### (1) 办公生活区崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

办公生活区东部形成一挖方边坡,该边坡高约 6m,长约 20m,边坡角约  $80^{\circ}$ ,坡体由第四系上更新统黄土组成,坡面无植被覆盖。现状条件下,未发现崩塌地质灾害,但存在崩塌地质灾害隐患。现状评估地质灾害危险性小。



照片 8-2-1 BP1 (镜像东)



照片 8-2-2 BP2 (镜像东)

#### (2) 采场崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

二采场形成一挖方边坡,该边坡高约 30m,坡长约 150m,坡度  $60^{\circ}$  左右,坡体基岩裸露,坡体岩性为灰岩,岩层倾角约  $13^{\circ}$ ,受岩石风化作用、岩层层理及节理裂隙影响,边坡上部部分地段地层裂隙发育,形成较为破碎的坡体,边坡稳定性一般。现状条件下,未发现崩塌地质灾害,但存在崩塌地质灾害隐患。现状评估地质灾害危险性小。

#### (3) 道路崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

道路主要利用原始地形进行局部整平,挖填方量较小,形成的挖填方边坡高度均小于 3m,坡体岩性均为第四系黄土,稳定性较好,现状条件下,未发现崩塌地质灾害,但存在崩塌地质灾害隐患。现状评估地质灾害危险性小。

#### (4) 破碎站崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

破碎站建设时仅进行简单平整，未形成削挖边坡。现状条件下，未发现崩塌地质灾害。现状评估地质灾害危险性小。

对照《规范》附录 E，现状条件下，采矿活动引发的崩塌、滑坡地质灾害影响程度较轻。

#### (5) 潜在泥石流灾害

根据实地调查，破碎站位于矿区西部的沟谷内，沟谷主体展布方向为南-北向，纵坡降 18.45%，汇水面积 3.56hm<sup>2</sup>，相对高差 235m，形成区支沟较发育，沟谷形态均呈树枝状；谷坡坡度约 30°，沟槽横断面呈深“V”型；沟域内地表岩性以第四系黄土及残坡积物为主；沟谷两侧植被覆盖率约 30%；该沟谷内平常干枯无水，沟谷上游无泥石流堆积物。

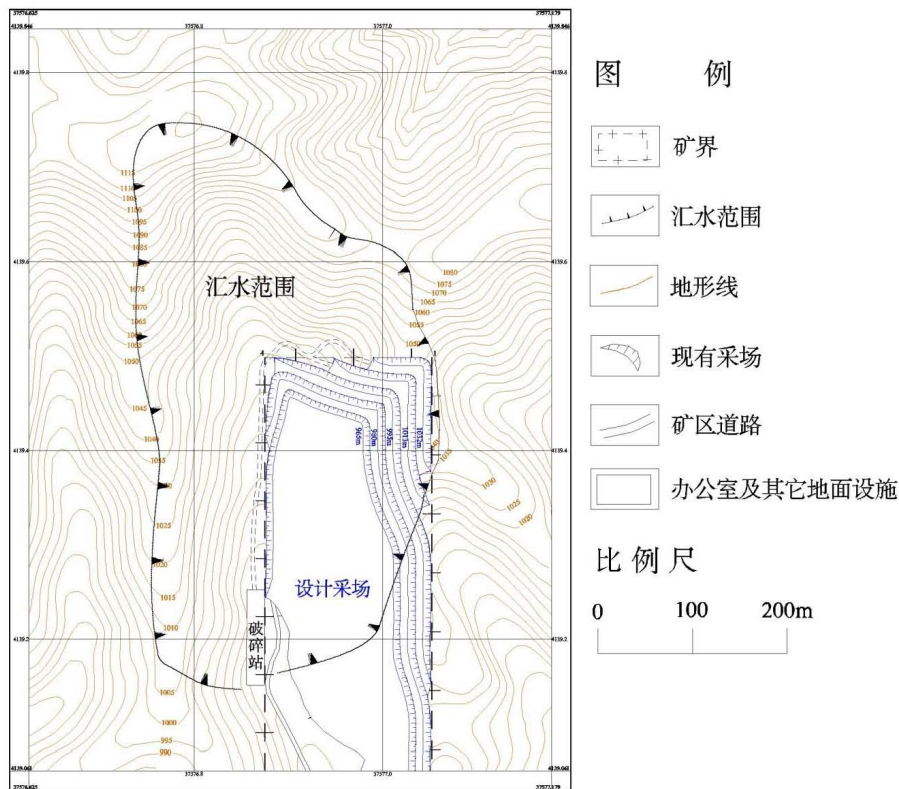


图 8-2-1 泥石流沟谷流域图

经现场调查及访问，该沟谷无泥石流地质灾害发生的相关记录。现状条件下，泥石流地质灾害影响程度较轻。

综上所述对照《编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下，影响区内地质灾害危险

性程度较轻。面积为 12.38hm<sup>2</sup>。

## 二、含水层破坏现状

矿区主要含水层为松散岩类孔隙水、碳酸盐岩岩溶裂隙水 2 种类型。地下水的补给来源为区域大气降水。

本区开采破坏的是裸露的上马家沟组灰岩，属透水不含水层。据调查本区岩溶水水位标高为 572m，远低于本区最低批采标高 965m。因此采矿活动对岩溶水不会构成影响。

松散岩类孔隙含水岩组为第四系中上更新统亚粘土、亚沙土，矿区因地形较高，且基底为碳酸盐岩，该类地下水在本区属透水而不含水，富水性极弱，因此采矿活动对松散岩类孔隙水不会构成影响。

矿区内无地表水体，采矿活动未影响到矿区及周围生产生活供水，矿体开采未对地下水造成影响。对照《规范》附录 E，将评估区采矿活动对含水层影响程为“较轻”。面积为 12.38hm<sup>2</sup>。

## 三、地形地貌景观破坏现状

评估区现状条件下采矿活动对地形地貌景观的影响表现为露天采场、办公生活区、破碎站及矿区现有道路破坏了原生的地形地貌，改变了山体形态。

### 1) 办公生活区及破碎站对地形地貌景观影响评估

现状条件下，办公生活区及破碎站总占地面积 0.39hm<sup>2</sup>（其中办公生活区占地面积 0.20hm<sup>2</sup>，办公生活区占地面积 0.19hm<sup>2</sup>），办公生活区及破碎站的修建坡，使原来自然地形变为平台和小型边坡，破坏了原有地貌形态，使原来植被破坏，改变了评估区的地形地貌景观格局，因此，现状条件下办公生活区及破碎站对原有地形地貌景观破坏程度较大，影响程度严重。

### 2) 露天采场对地形地貌景观影响评估

该矿已进行了多年的矿山建设与露天开采，在矿区内形成两个露天采场，总占地 4.62hm<sup>2</sup>。

一采场长约 160m，宽约 100m，开采平台标高约 965m，面积约 1.36hm<sup>2</sup>。二采场长约 290m，宽约 150m，开采高度约 40m，开采边坡角 60°，形成两个平台，开采平台标

高分别为 995m、1025m，面积约 3.26hm<sup>2</sup>。采场在开采过程中，对原生的地形地貌景观破坏程度较大，影响程度严重；

综上所述，现状条件下现有 2 处露天采场对原有地形地貌景观影响程度为“严重”。

### 3) 矿区道路对地形地貌景观影响评估

现状条件下，矿区道路占地面积 0.40hm<sup>2</sup>，矿区现有道路的开拓对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，对地形地貌景观影响严重。

根据现状评估结果，对照《规范》附录 E，将评估区进行地形地貌景观影响程度分区，为严重区和较轻区，严重区分布于评估区内办公生活区、破碎站、两处露天采场及矿区现有道路范围，面积 5.41hm<sup>2</sup>；较轻区为严重区以外的区域，面积 6.97hm<sup>2</sup>。

## 四、采矿已损毁土地现状及权属

### 1、已损毁土地现状

损毁时间建矿至 2021 年（报告编制时间止）。

#### （1）一采场挖损损毁

现有一采场长约 160m，宽约 100m。开采高度约 35m，开采边坡角 60°，开采平台标高约 965m，面积约 1.36hm<sup>2</sup>。采场一为以往开采形成，损毁土地面积 1.36hm<sup>2</sup>，坡体基岩裸露，无植被覆盖。损毁地类为旱地和其他草地，损毁类型为挖损，损毁程度为重度。开采底界 965m 平台面积很小，且开采过程中与设计采场完全重复，损毁形态不再详细论述。

#### （2）二采场挖损损毁

现有采场二长约 290m，宽约 150m，开采高度约 40m，开采边坡角 60°，形成两个平台，开采平台标高分别为 995m、1025m。已损毁面积 3.26hm<sup>2</sup>，坡体基岩裸露，无植被覆盖。损毁地类为旱地和其他草地，损毁类型为挖损，损毁程度为重度。开采过程中与设计采场完全重复，损毁形态不再详细论述。

#### （3）破碎站压占损毁

现有破碎站一处位于矿界外西部紧邻矿界，面积 0.19hm<sup>2</sup>。损毁地类为其他草地，破坏其他草地面积 0.19hm<sup>2</sup>，损毁类型为压占，损毁程度为重度。

#### (4) 办公生活区压占损毁

矿区现有办公生活区一处，位于矿界外南部约 330m，面积 0.20hm<sup>2</sup>。损毁地类为其他草地，破坏其他草地面积 0.20hm<sup>2</sup>，损毁类型为压占，损毁程度为重度。在后续采矿过程中与设计采场重复 0.12 hm<sup>2</sup>，0.28 hm<sup>2</sup> 不重复。

#### (5) 既有道路压占损毁

矿山现状已建有出入工业场地道路，长度为 1116m，宽度为 2.5-4.5m，占地面积 0.4hm<sup>2</sup>。损毁地类为旱地和其他草地，破坏旱地面积 0.06hm<sup>2</sup>，破坏其他草地面积 0.34hm<sup>2</sup>。损毁类型为压占，损毁程度为重度。

综上所述，现状条件下，矿区破坏土地主要为两处采场挖损损毁及破碎站、办公生活区、既有道路压占损毁土地，其中两处采场损毁土地面积 4.62hm<sup>2</sup>。破碎站损毁土地面积 0.19hm<sup>2</sup>，办公生活区损毁土地面积 0.20hm<sup>2</sup>，既有道路损毁土地面积 0.40hm<sup>2</sup>。共计损毁土地 5.41hm<sup>2</sup>，其中涉及矿界内面积 4.88hm<sup>2</sup>，矿界外面积 0.53hm<sup>2</sup>。土地权属均为汾阳市杏花村镇东堡村集体所有。

详见已损毁土地情况统计表 8-2-1。

**表 8-2-1 已损毁土地情况统计表**

损毁情况	损毁类型	所属区域	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		
			编码	名称	编码	名称	矿界内	矿界外	合计
已损毁	挖损	一采场	01	耕地	013	旱地	0.11		0.11
			04	草地	043	其他草地	1.25		1.25
		二采场	01	耕地	013	旱地	0.01		0.01
			04	草地	043	其他草地	3.25		3.25
	压占	破碎站	04	草地	043	其他草地		0.19	0.19
		办公生活区	04	草地	043	其他草地		0.2	0.2
		既有道路	01	耕地	013	旱地	0.06		0.06
			04	草地	043	其他草地	0.2	0.14	0.34
合计							4.88	0.53	5.41



## 五、环境污染与生态破坏

### （一）环境污染

#### 1、矿区环境功能区划

##### （1）环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有关环境空气质量功能分类规定：“二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区”，结合本区域的具体情况，本调查区环境空气质量功能区应划为二类区，执行环境空气质量二级标准。

##### （2）声环境

本项目工业场地声环境质量标准执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准。

##### （3）地表水

本项目矿区及周边无常年地表水体。本项目无生产废水产生，生活污水就地泼洒降尘，不外排，所以，不会对地表水产生影响。

#### 2、企业污染物排放现状

##### （1）大气污染源及防治措施调查

###### ①穿孔爆破粉尘治理措施

穿孔工艺采用潜孔钻机打深孔及凿岩机处理残留低根，钻孔设备在工作时会产生粉尘，采取洒水的方式来有效抑尘；爆破采用中深孔多排孔微差挤压爆破，爆破过程会产生粉尘，采取爆破前先在爆破现场洒水的方式减少粉尘污染。

###### ②破碎筛分过程粉尘治理措施

破碎过程产生粉尘污染，矿方采用安装袋式除尘器的方式有效除尘；筛分过程产生粉尘污染，矿方采用安装喷雾装置降低粉尘，并采取袋式除尘器有效降低扬尘污染。

###### ③皮带输送粉尘治理措施

根据调查，本项目石料输送采用封闭式皮带。在皮带走廊内，为减少输送过程中石粉逸散而污染环境，设有喷雾洒水装置。

#### 铲装运输粉尘治理措施

挖掘机、装载机装车时可以产生粉尘污染，采取洒水的方式减少扬尘污染；采石场运输采用汽车运输，运输过程产生扬尘污染，采取对运输道路洒水的方式减少粉尘污染。

#### ④堆场粉尘治理措施

经调查，本矿采用喷淋洒水抑尘，还设置挡风抑尘网。

#### ⑤运输扬尘治理措施

本项目场内、外道路均进行了硬化，定期对运输道路进行洒水清扫；运输采用汽车运输，要求运输车辆保持车体清洁，限制汽车超载，汽车装载后加盖篷布，防止石料撒落，在工业场地入口设置洗车平台，运输汽车出场前对轮胎、车体进行清洗，并及时清扫路面。

### (2) 水污染及防治措施

本项目开采过程中无地下水涌出，故主要水污染源为生产废水和生活污水。

#### ① 生产废水调查

采场生产及道路运输时会产生粉尘，需进行洒水抑尘，这部分水将全部蒸发或渗透。以上洒水用水量为  $15\text{m}^3/\text{d}$ ，由于这部分水全部渗透或蒸发，故不产生地表污水。

#### ②生活污水调查

本项目生活污水为员工生活废水，矿区不设宿舍及食堂，日常生活废水就地泼洒用于降尘，无生活污水排放。

### (3) 固废及处置措施

该矿产生的主要固体废物为剥离表土、废弃土石、垃圾

#### ① 剥离表土

为开采被表土及强风化岩覆盖的石料，部分用以筑路、修建办公生活区以及后期复垦。

#### ② 废弃土石

同意运送至排土场，不外排。

#### ③ 生活垃圾

生活垃圾产生量为 7.5 吨/a，经厂区内生活垃圾箱收集后，运至当地环卫部门制定生活垃圾场由其统一处置。

#### (4) 噪声污染防治

本项目运行期主要产噪设备包括凿岩机、破碎机、振动筛、空压机、推土机、爆破等和交通噪声等。对于设备产生的噪声，主要采用低噪声设备，对各种加工设备进行厂房密闭。本项目采取优化厂区布置、优先选用低噪声设备、绿化降噪以及合理调配运输时段。

### 3、矿山企业环保“三同时”履行情况及污染物达标排放与总量控制要求

#### (1) 企业环保“三同时”履行情况

汾阳市恒基石料厂新建年开采及加工石灰岩 30 万吨建设项目于 2012 年 10 委托中晟环保科技开发投资有限公司完成了该项目的环评工作；原吕梁市环境保护局于 2012 年 11 月 13 日以吕环行审[2012]99 号“关于《汾阳市恒基石料厂新建年开采及加工石灰岩 30 万吨建设项目环境影响报告书》的批复”对该环评予以批复。

汾阳市恒基石料厂于 2012 年 5 月开工建设，于 2013 年 3 月 25 日领取安全生产许可证后开始生产，运营不到一年，于 2014 年开始一直处于停产状态。直到 2018 年取得采矿证后恢复生产。2019 年 6 月汾阳市恒基石料厂编制了《汾阳市恒基石料厂新建年开采及加工石灰岩 30 万吨建设项目竣工环境保护验收调查报告》，已通过项目竣工环境保护验收。其具体监测数据如下，其中因项目无废水排放故不考虑对地下水影响、地表

无水且不产生废水不考虑对地表水影响。

### 破碎机除尘器进出口颗粒物监测结果

项目 监测频次		标态排气量 Nm <sup>3</sup> /h			实测浓度 mg/m <sup>3</sup>			排放速率 kg/h
		1#进口	2#进口	出口	1#进口	2#进口	出口	出口
201.5.11	1	7367	7324	14728	327.7	307.5	24.1	0.355
	2	7306	7307	15072	315.9	316.2	24.7	0.372
	3	7310	7313	15060	320.4	323.8	24.3	0.366
2019.5.12	1	7326	7245	14953	335.4	323.9	24.6	0.368
	2	7276	7315	14908	320.2	327.8	24.2	0.361
	3	7315	7313	15085	313.3	325.3	24.3	0.367
平均值		7317	7303	14968	322.2	320.8	24.4	0.365
标准值		120						

### 噪声监测结果表

项目 时间 点位		昼间					夜间				
		时间	Leq	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>	时间	Leq	L <sub>10</sub>	L <sub>50</sub>	L <sub>90</sub>
2019.5.11		晴, 风速: 1.7m/s					晴, 风速: 0.7m/s				
	1#	09:28	56.4	63.5	51.1	43.7	22:12	49.5	57.6	44.7	40.5
	2#	09:36	55.6	63.3	50.2	43.5	22:20	47.3	57.5	43.5	41.3
	3#	09:45	53.6	61.7	47.8	42.6	22:28	46.2	57.5	44.6	40.3
2019.5.12	4#	09:56	54.4	62.6	48.5	43.4	22:36	47.3	56.2	42.5	39.8
		晴, 风速: 1.3m/s					晴, 风速: 1.5m/s				
	1#	09:29	55.9	63.5	52.3	41.3	22:27	47.6	58.4	44.3	39.7
	2#	09:38	54.7	62.4	51.5	42.4	22:35	47.9	57.3	45.2	41.1
标准值	2类	60					50				

经调查，汾阳市恒基石料厂在建设、运营过程中，严格执行国家环境保护等有关法律法规规定，认真执行了环境影响评价制度，取得采矿证后积极办理手续、开展环境保护设施设计、施工、投产工作，现阶段能保持与主体建筑同步运行。基本按环评及批复要求建设了污染防治设施，自觉接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。

## （2）污染物达标排放与总量控制要求

### ①污染物达标排放情况

验收监测期间，本矿有组织、厂界无组织颗粒物排放浓度均达到了《大气污染物排放标准》（GB 16297-1996）表 2 中标准限值要求；厂界昼、夜间噪声值均未有超标现象，达到了《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准，工程主要污染物基本实现达标排放。

### ② 总量控制要求

本项污染物排放总量指标采用经原吕梁市离石区环境保护局于 2012 年 4 月以汾环函〔2012〕17 号文对该项目下达的污染物总量控制指标，具体指标为：粉尘 2.376 吨/年。在该项目生产及环保设施正常运行情况下，以竣工验收监测数据计算，该项目粉尘污染物排放总量达到了地方环保行政主管部门的总量控制指标要求。

依据环评及实地调查，矿山矿石破碎粉尘产生量 86.4t/a，皮带传输粉尘产生量 45t/a，运输扬尘 20.57t/a。无废水排放，固体废物主要包括矿山废渣约 1.2 万 t。经环保措施处理后，满足环保要求。

## 4、矿区污染治理设施运行现状

### ①生产废水

爆破和抑尘用水：为防止爆破扬尘，事先在现场洒水，这部分水将全部蒸发或渗透；在破碎及筛分过程会产生粉尘，为减少污染采用喷雾的方式抑尘，这部分水将全部蒸发；道路运输时也会产生粉尘，对易起尘的道路进行洒水抑尘，这部分水将全部蒸发或渗透。

故不产生地表污水。

## ②生活污水

本项目生活污水为员工生活废水，矿区不设宿舍及食堂，日常生活废水就地泼洒用于降尘，无生活污水排放。

### （二）生态破坏

#### （1）一采场生态破坏

根据现场调查，采场一破坏地表植被面积  $1.63\text{hm}^2$ ，原有地表植被已破坏，矿山道路破坏植被类型为灌丛，损毁程度为重度。

#### （2）二采场生态破坏

根据现场调查，采场一破坏地表植被面积  $3.26\text{hm}^2$ ，原有地表植被已破坏，矿山道路破坏植被类型为灌丛，损毁程度为重度。

#### （3）破碎站生态破坏

根据调查，由于破碎站建设，原有地表植被破坏，破坏植被类型为灌丛，破坏面积约  $0.19\text{hm}^2$ ，该区地面已全部硬化，岩土体裸露，损毁程度为重度。

#### （4）办公生活区压占损毁

办公生活区占地面积  $0.20\text{hm}^2$ ，建筑物为一层，砖混结构。位于矿区的南部。在建设的过程中对地面进行平整和硬化，由于原地面较平整，挖填方量较小。根据调查，由于废弃办公生活区建设，原有地表植被破坏，破坏植被类型为灌丛，办公生活区已开展绿化，损毁程度为重度。

#### （5）既有道路压占损毁

根据现场调查，既有道路破坏地表植被面积  $0.40\text{hm}^2$ ，原有地表植被已破坏，破坏植被类型为灌丛，损毁程度为重度，目前未绿化。

### 第三节 矿山环境影响预测评估

在现状评估的基础上，根据采矿地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧的地质环境问题及其危害，评估矿山建设和生产可能对矿山地质环境造成的影响。

#### 一、地质灾害预测评估

##### 1、地质灾害危险性预测评估

###### (1) 办公生活区引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

位于办公生活区东部，该边坡坡高约 6m，坡长约 20m，坡度约  $80^\circ$ ，坡体由第四系上更新统黄土组成，受大气降水等因素影响，斜坡岩土体随着降雨的影响可能会出现裂隙，发生滑坡地质灾害。预测其威胁办公区房屋一间，办公人员 2-3 人，可能造成直接经济损失约 60 万元，发育程度中等，危害程度小，危险性小。详见边坡剖面图 8-3-1。

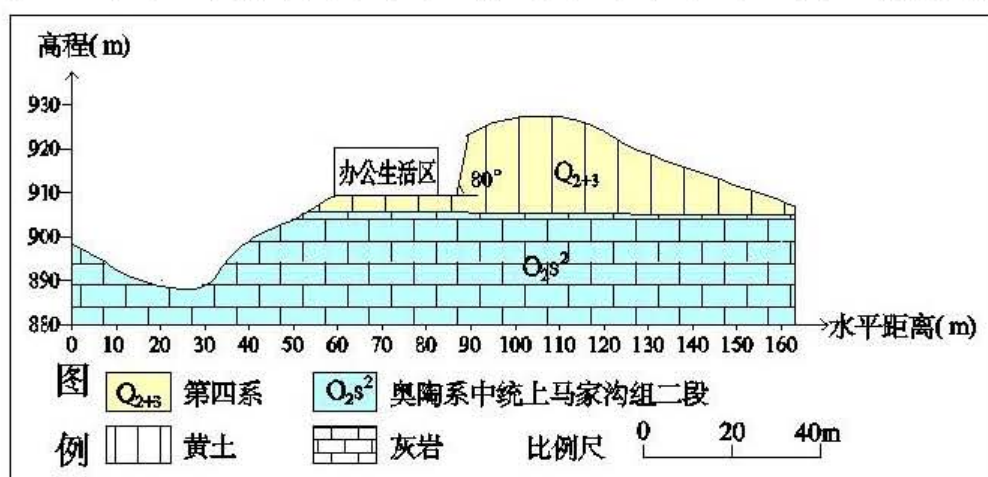


图 8-3-1 办公生活区边坡剖面图

###### (2) 露天采场引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

矿山开采将在矿区形成一个露天采场，顶部边界南北长 571m，东西宽 198m；最高标高 1051m，最低标高 965m，最大采深 86m。采场最终底盘标高 965m。从高到低共有 1013m、995m、980m 和 965m 终了台阶，上述完成采剥的台阶今后生产时不再使用，构成非工作边帮，因此，仅对终了边坡进行崩塌滑坡危险性评估。

设计采场开采结束后，将形成坡高约 86m，坡度为  $60^\circ$  的终了边坡。坡面岩性为奥陶系中统上马家沟组灰岩，地层产状南东倾斜的单斜构造，倾角  $13^\circ$ ，受大气降水等因素影响，边坡岩体随着降雨的影响可能会出现裂隙，岩石松动可能发生崩塌地质灾害，威胁工作人员小于 10 人，可能造成直接经济损失小于 100 万元。

预测采场终了边坡发育程度中等，危害程度小，危险性小。详见边坡剖面图 8-3-2。

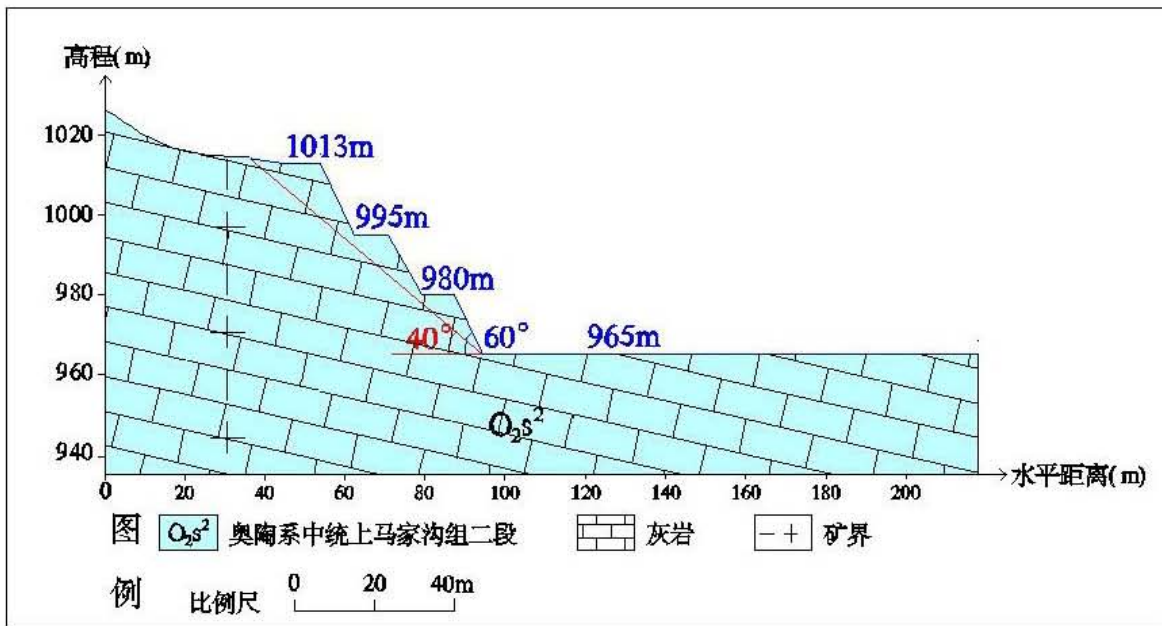


图 8-3-2 设计采场终了边坡剖面图

### (3) 道路遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

新建道路主要利用原始地形进行局部整平，挖填方量较小，形成的挖填方边坡高度均小于 3m，坡体岩性均为第四系黄土，稳定性较好，预测矿山道路的修建引发崩塌地质灾害的可能性小，发育程度弱，危害程度小，危险性小。

### (4) 破碎站遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

现状下，破碎站完成建设，未来场地范围内无新建工程，预测其引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

### (5) 取土场引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

按照开发利用方案设计，矿山闭坑后，覆土来源为取土场，取土场位于矿区外西南部，临近采场，标高介于 953-972m，土层厚度约 15m。取土厚度约 5m，分台阶取土，台阶高度为 2.5m，宽度 10m，取土后，边坡坡度为  $45^\circ$ ，边坡稳定性好，预测取土场引发崩塌或滑坡灾害的可能性小，危险性小，危害程度小。

### (6) 排土场引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

按照开发利用方案设计，排土场设置位于矿区东部沟谷中。排渣沟最高标高 985m 水平，底部标高为 970m 水平，沟长约 120m，沟宽约 55m，深约 15m。排渣场上部设置截水沟。预测排土场引发崩塌或滑坡灾害的可能性小，危险性小，危害程度小。



## 2、泥石流地质灾害危险性预测评估

评估区有影响的只有一条沟谷，该沟谷位于矿区西部，沟谷主体展布方向为南-北向，纵坡降 18.45%，汇水面积 3.56hm<sup>2</sup>，相对高差 235m，形成区支沟较发育，沟谷形态均呈树枝状；谷坡坡度约 30°，沟槽横断面呈深“V”型；沟域内地表岩性以第四系黄土及残坡积物为主；沟谷两侧植被覆盖率约 30%；该沟谷内平常干枯无水。

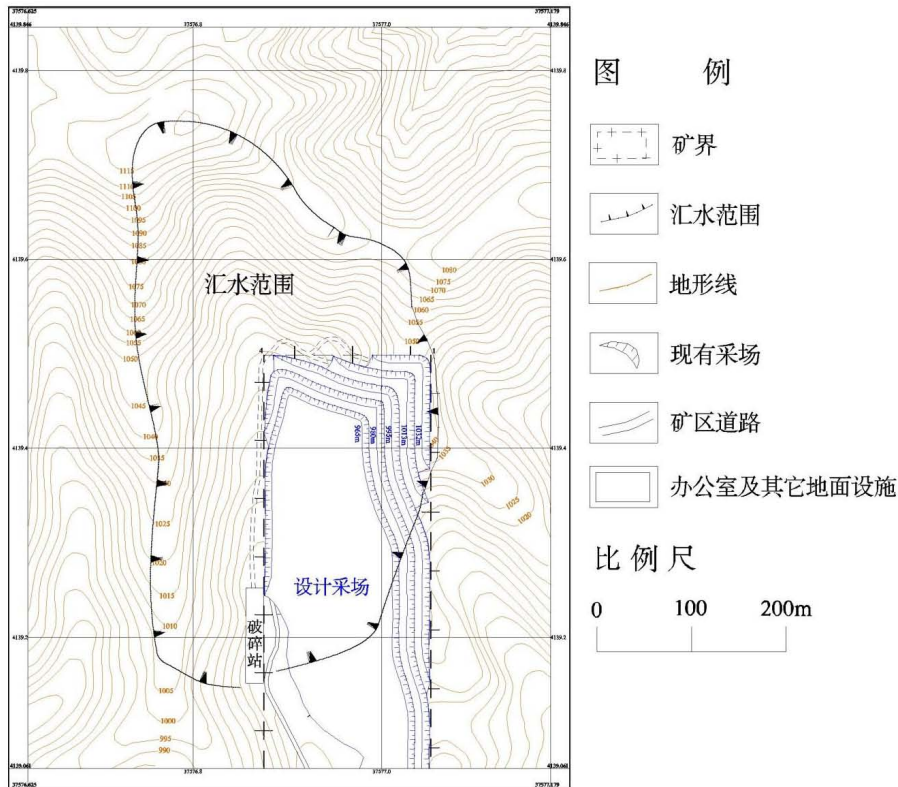


图 8-3-3 泥石流沟谷流域图

根据中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0220—2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 B，对本区暴雨强度可能发生泥石流的机率进行判断，计算公式如下：

$$R=K (H_{24}/H_{24} (D) +H_1/H_1 (D) +H_{1/6}/H_{1/6} (D) )$$

式中：K—前期降雨量修正系数，取 K=1.2；

H<sub>24</sub>—24h 最大降雨量 mm，170.2；

H<sub>1</sub> —1h 最大降雨量 mm，74.9；

H<sub>1/6</sub>—10min 最大降雨量 mm，18.4。

H<sub>24</sub> (D)、H<sub>1</sub> (D)、H<sub>1/6</sub> (D) 为本地区可能发生泥石流的 24h、1h、10min 的界限雨值（详见表 8-3-1）。

**表 8-3-1 可能发生泥石流的 H24 (D)、H1 (D)、H1/6 (D) 界限值表 (部分)**

年均降雨分区	H24 (D)	H1 (D)	H1/6 (D)	代表地区 (以当地统计结果为准)
1200~800	60	20	10	四川、贵州、云南东部和中部、陕西南部、山西东部、辽东、黑龙江、吉林、辽西、冀北部、西部等省山区
800~500	30	15	6	陕西北部、甘肃、内蒙古、京郊、宁夏、山西、新疆部分、四川西北部、西藏等省山区
< 500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省区的黄河以西地区

**表 8-3-2 评估区沟谷泥石流易发程度数量化评分表**

序号	影响因素	沟谷	得分
1	崩塌滑坡及水土流失 (自然和人为的) 严重程度	无崩塌、滑坡, 冲沟发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比 (%)	5%	1
3	沟口泥石流堆积扇活动程度	无河形变化主流不偏	1
4	河沟纵坡 (度, %)	18.45%	9
5	区域构造影响程度	7	9
6	流域林、灌、草植被覆盖率	30%	5
7	河沟近期一次冲淤变幅	0.05m	1
8	岩性影响	第四系黄土、坡积物	6
9	沿沟松散物贮量 104m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup>	0.11	1
10	沟岸山坡坡度	30°	5
11	产沙区沟槽横断面	V 型谷	5
12	产沙区松散物平均厚度	0.4m	1
13	流域面积	3.56hm <sup>2</sup>	3
14	流域相对高差	235m	2
15	河沟堵塞程度	轻微	2
综合评分			54

经计算, 本区暴雨强度指标 R 为 16.48, 根据矿区泥石流形成条件及中华人民共和国地质矿产行业标准《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T220-2006) 附录 B 表 B.1 中可能发生泥石流的界限值, 对比评估区所在区域的降雨量条件, 初步判定评估区具备暴发泥石流灾害的降雨量条件。

经采用国土资源部 2006 年颁布的《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 G.1 中泥石流沟易发程度数量化判分表 (详见表 7-7) 进行评分, 沟谷潜在泥石流沟谷综合评分为 54, 泥石流易发程度为轻度易发。破碎站遭受泥石流的可能性小, 危险性小。

综上所述对照《编制规范》附录 E 表 E.1, 现状条件下, 影响区内地质灾害危险性程度较轻。面积为 12.38hm<sup>2</sup>。

## 二、含水层破坏预测评估

本区开采破坏的是裸露的上马家沟组灰岩, 属透水不含水层。本区岩溶水水位标高为 572m, 远低于本区最低批采标高 965m。因此采矿活动对岩溶水不会构成影响。

松散岩类孔隙含水岩组为第四系中上更新统亚粘土、亚沙土, 矿区因地形较高, 且基底为碳酸盐岩, 该类地下水在本区属透水而不含水, 一般形不成统一地下水位, 富水性极弱, 因此采矿活动对松散岩类孔隙水不会构成影响。

矿区地表水系不发育无常年地表水, 在雨季有短暂水流, 基岩受水流侵蚀影响较小。雨季洪水多沿地表沟谷排泄到矿区外, 仅有少部分渗入地下, 风化深度较浅。

矿区生产及生活用水均从矿区西部约 1km 处的上堡村接入, 预测矿山采矿活动对矿区和村民生产及生活用水均未受影响。

预测矿山近期内, 矿山开采对含水层影响程度较轻; 预测矿山服务期内, 矿山开采对含水层影响程度较轻。矿区内无地表水体, 采矿活动未影响到矿区及周围生产生活供水, 矿体开采未对地下水造成影响。对照《规范》附录 E, 将评估区采矿活动对含水层影响程为“较轻”。面积为 12.38hm<sup>2</sup>。

## 三、地形地貌景观破坏预测评估

### 1) 矿区露天采场对原生地形地貌景观影响预测评估

根据矿山开采方式、露采境界分析, 全区露天开采终了后, 将形成露天采场面积 7.79hm<sup>2</sup> (与原一采场、二采场重叠 4.62 hm<sup>2</sup>)。近期开采至 980m 水平, 将形成露天采场面积 5.89hm<sup>2</sup> (与原一采场、二采场重叠 4.62 hm<sup>2</sup>), 露天采场形成台阶式陡壁, 最大相对高差达 86m, 地表植被遭到破坏, 对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

### 2) 道路对地形地貌景观影响评估

现有道路面积  $0.4 \text{ hm}^2$ ，设计道路面积  $0.33 \text{ hm}^2$ ，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，对地形地貌景观影响严重。

### 3) 设计取土场对地形地貌景观影响评估

矿山拟建取土场 1 个，面积  $0.67 \text{ hm}^2$ 。取土场现状为原生地貌，受取土的影响，破坏了原生植对原生地形地貌景观破坏程度大，影响程度严重。

### 4) 破碎站、办公生活区对地形地貌景观影响评估

矿山开采过程中，破碎站、办公生活区共占地面积  $0.39 \text{ hm}^2$ ，破碎站、办公生活区的修建，使原地形地貌改变为混凝土及小边坡，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，对地形地貌景观影响严重。

### 5) 设计排土场对地形地貌景观影响评估

矿山拟建排土场 1 个，面积  $0.63 \text{ hm}^2$ 。排土场剥离土及矿渣压占地表，破坏了原生植对原生地形地貌景观破坏程度大，影响程度严重。

根据《编制规范》附录 E 表 E.1，服务期内露天采场、办公生活区、道路、排土场及取土场对地形地貌景观影响和破坏程度严重，面积  $10.09 \text{ hm}^2$ ；其它范围内对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻，面积  $2.29 \text{ hm}^2$ 。

## 四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

根据开发利用方案，矿山未来采矿活动主要有矿区露天采矿、新建道路、排土场及取土场。拟损毁土地具体分析如下：

### 1、挖损损毁土地

根据划分的开采水平，开采完成后，形成一处露天采场。

设计采场面积  $7.79 \text{ hm}^2$ ，终了台阶 4 个，分别为 1013m、995m、980m、965m 台阶，965m 平台作为设计采场的底场，面积  $4.90 \text{ hm}^2$ ；980m 岩质平台  $0.46 \text{ hm}^2$ 、土质平台  $0.18 \text{ hm}^2$ ；995m 岩质平台  $0.53 \text{ hm}^2$ 、土质平台  $0.03 \text{ hm}^2$ ；1013m 平台面积  $0.21 \text{ hm}^2$ ；设计采场有

终了边坡 4 处，1013m 以下边坡高度 15-18m，最终台阶边坡角为 60°。1013m 以上边坡为矿山原有边坡，边坡最大高度 38m，坡度约 60°，按照开发方案 1013m 留设 4m 安全平台后仅向下开采。岩质边坡总面积 1.38hm<sup>2</sup>、土质边坡面积 0.1hm<sup>2</sup>，边坡合计面积 1.48hm<sup>2</sup>。设计采场损毁地类为旱地和其他草地，损毁程度为重度。

**表 8-3-3 采场面积汇总表**

位置	长度 (m)	宽度 (m)	面积 (hm <sup>2</sup> )
965-980m 边坡			0.63
980-995m 边坡 (岩质)			0.37
980-995m 边坡 (土质)			0.1
995-1013m 边坡			0.29
1013m 以上边坡			0.09
965m 平台			4.9
980m 平台 (岩质)	575	8	0.46
980m 平台 (土质)			0.18
995m 平台 (岩质)	662.5	8	0.53
995m 平台 (土质)			0.03
1013m 平台	525	4	0.21
合计			7.79

为满足以后的工作，需要选取取土场一处，以便为复垦时提供土源，占地面积 0.67hm<sup>2</sup>，占地类型为其他草地。取土场位于矿区外西南部，临近采场，标高介于 953-972m，土层厚度约 15m。取土厚度约 5m，分台阶取土，台阶高度为 2.5m，宽度 10m，取土后，边坡坡度为 45°，共有两个边坡，两个平台，上边坡面积为 0.02hm<sup>2</sup>，下边坡面积为 0.08hm<sup>2</sup>，边坡总面积 0.10hm<sup>2</sup>；上平台面积 0.23hm<sup>2</sup>，下平台面积 0.34hm<sup>2</sup>，平台总面积 0.57hm<sup>2</sup>。取土场土地损毁方式为挖损，损毁土地面积为 0.67hm<sup>2</sup>，其破坏土地类型全部为其他草地，损毁程度为重度。

## 2、压占损毁土地预测分析

根据开发利用方案，设计道路为通往设计采场平台道路和通往排土场道路，长约 1100m，宽度为 3m，占地面积 0.33hm<sup>2</sup>，路面为素土路面，其破坏土地类型为其他草地与旱地，损毁程度为重度。

拟建排土场面积 0.63 hm<sup>2</sup>，占用土地类型为其他草地与采矿用地。排土场位于矿区东侧，最高标高 985m 水平，底部标高为 970m 水平，该沟地形北高南低，沟长约 110m，沟宽约 55m，深约 15m。按 10m 一层堆筑废渣，平台设置一个 5m 宽的安全平台。共两个边坡两个平台，两个平台，上边坡面积为 0.03hm<sup>2</sup>，下边坡面积为 0.06hm<sup>2</sup>，边坡总面积 0.09hm<sup>2</sup>；上平台面积 0.28hm<sup>2</sup>，下平台面积 0.26hm<sup>2</sup>，平台总面积 0.54hm<sup>2</sup>。排土场土地损毁方式为压占，损毁土地面积为 0.63 hm<sup>2</sup>，其破坏土地类型为其他草地与采矿用地，损毁程度为重度。

### 3、重复损毁

设计采场与现有一采场、二采场完全重叠，重叠面积 4.62hm<sup>2</sup>。与既有道路重叠 0.12 hm<sup>2</sup>，重复部分计入采场面积。

综上所述，拟损毁土地包括拟挖损损毁面积为 8.46hm<sup>2</sup>，拟压占损毁土地 0.96hm<sup>2</sup>，合计拟损毁土地 9.42hm<sup>2</sup>，重复损毁 4.74hm<sup>2</sup>。详见下表。

**表 8-3-4 拟损毁土地面积汇总表**

损毁情况	损毁类型	所属区域	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		
			编码	名称	编码	名称	矿界内	矿界外	合计
拟损毁	挖损	采场 965m 平台	01	耕地	013	旱地	0.74		0.74
			04	草地	043	其他草地	4.16		4.16
		采场其余平台	01	耕地	013	旱地	0.25		0.25
			04	草地	043	其他草地	1.16		1.16
		采场边坡	01	耕地	013	旱地	0.45		0.45
			04	草地	043	其他草地	1.03		1.03
	压占	取土场	04	草地	043	其他草地		0.67	0.67
			04	草地	043	其他草地		0.29	0.29
		排土场	20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地		0.34	0.34
			01	耕地	013	旱地		0.1	0.1
		新建道路	04	草地	043	其他草地		0.23	0.23
小计							7.79	1.63	9.42
重复损毁			01	耕地	013	旱地	0.18		0.18
			04	草地	043	其他草地	4.56		4.56

### 4、土地损毁面积分类汇总

通过上述分析，该矿已损毁面积为 5.41hm<sup>2</sup>，主要为露天采场 4.62hm<sup>2</sup>，破碎站

0.19hm<sup>2</sup>，办公生活区 0.20hm<sup>2</sup>，道路 0.40hm<sup>2</sup>；拟损毁面积为 9.42hm<sup>2</sup>，其中拟建露天采场 7.79hm<sup>2</sup>（含 965m 平台、其他平台、边坡），取土场 0.67hm<sup>2</sup>，排土场 0.63hm<sup>2</sup>，新建道路 0.33hm<sup>2</sup>。露天采场重复损毁面积 4.74hm<sup>2</sup>（与已有采场重复 4.62 hm<sup>2</sup>，已建道路重复 0.12 hm<sup>2</sup>）总损毁土地面积 10.09hm<sup>2</sup>（其中矿区内 7.83hm<sup>2</sup>，矿区外 2.26hm<sup>2</sup>），各损毁面积情况见表 8-4-3。

表 8-3-5 损毁土地面积汇总表

损毁情况	损毁类型	所属区域	一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )			
			编码	名称	编码	名称	矿界内	矿界外	合计	
已损毁	挖损	一采场	01	耕地	013	旱地	0.11		0.11	
			04	草地	043	其他草地	1.25		1.25	
		二采场	01	耕地	013	旱地	0.01		0.01	
			04	草地	043	其他草地	3.25		3.25	
	压占	破碎站	04	草地	043	其他草地		0.19	0.19	
		办公生活区	04	草地	043	其他草地		0.2	0.2	
		现有道路	01	耕地	013	旱地	0.06		0.06	
			04	草地	043	其他草地	0.2	0.14	0.34	
	小计							4.88	0.53	5.41
	拟损毁	挖损	采场 965m 平台	01	耕地	013	旱地	0.74		0.74
04				草地	043	其他草地	4.16		4.16	
采场其余平台			01	耕地	013	旱地	0.25		0.25	
			04	草地	043	其他草地	1.16		1.16	
采场边坡			01	耕地	013	旱地	0.45		0.45	
			04	草地	043	其他草地	1.03		1.03	
压占		取土场	04	草地	043	其他草地		0.67	0.67	
			04	草地	043	其他草地		0.29	0.29	
		排土场	20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地		0.34	0.34	
			01	耕地	013	旱地		0.1	0.1	
新建道路	04	草地	043	其他草地		0.23	0.23			
小计							7.79	1.63	9.42	
重复损毁			01	耕地	013	旱地	0.18		0.18	
			04	草地	043	其他草地	4.56		4.56	
合计			01	耕地	013	旱地	1.34	0.1	1.44	
			04	草地	043	其他草地	6.49	1.82	8.31	
			20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地		0.34	0.34	
合计							7.83	2.26	10.09	

## 五、生态环境破坏预测评估

### 1、露天开采对生态环境的影响预测

本工程主要影响行为是矿体挖损对生态系统的影响，其体现在对地表植被破坏、土壤水分、养分、理化性状、水土流失的影响，从而最终导致农业生产力下降，土地利用效率降低。

#### (1) 露天采场预测

根据矿山开采方式、露采境界分析，全区露天开采终了后，将形成露天采场面积 7.79hm<sup>2</sup>。近期开采至 965m 水平，露天采场形成台阶式陡壁，最大相对高差达 86m，地表植被遭到破坏，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

#### (2) 露天采场对植被破坏的影响预测

根据预测，全区露天开采终了后，将形成露天采场面积 7.79hm<sup>2</sup>，均位于矿区内，对微地貌景观整体造成破坏。矿山开采改变了原始地形地貌形态，对地表植被的破坏尤其严重。预测采矿活动直接影响范围内，对原生的地表植被影响和破坏大，对地表植被影响程度为“重度”。

根据露天采场预测与植被类型现状图叠加，预测方案期内将新增露天采场损毁面积为 3.05hm<sup>2</sup>（包括重复损毁面积 4.74hm<sup>2</sup>），均为重度损毁，包括损毁农田植被 1.26 hm<sup>2</sup>、草丛 1.79 hm<sup>2</sup>。

#### (3) 对生物多样性破坏的影响分析

项目区范围内无珍稀濒危保护动、植物的自然分布。矿山开采会造成建设用地占用、堆积、矿坑挖损等地表损毁，区域原有自然地貌将会有较大程度的改变和重塑，地表绿色自然生态景观将发生一定程度的变异，使区内植被覆盖率降低，动物繁殖能力下降，生物多样性降低，从而导致植被环境功能下降，对于区域植被造成不同程度的损毁。

土地损毁造成区内植被损毁，野生动物失去生存环境而向外围迁徙，但是，随着生态恢复的实施，将会恢复地表植被，提高项目区区域植被覆盖率，使区域逐渐由原来的自然景观转变为人工景观，野生动物也会逐渐回迁。

#### (4) 拟建道路生态破坏预测分析

拟建矿山道路宽 3m，道路长 1100m，面积 0.33hm<sup>2</sup>。道路依地形修建，路面为素土路面。拟建矿山道路的修建和未来的使用，平整场地、开挖地表造成地表植被破坏，拟损毁植被类型为草丛，面积 0.33hm<sup>2</sup>，损毁程度为重度。

#### (5) 拟建取土场生态破坏预测分析

由于复垦工程需要大量土方，需要设立取土场，本方案根据实地情况设立一处取土场，占地面积约为 0.67hm<sup>2</sup>，损毁植被类型为草丛，损毁程度重度。



(6) 拟建排土场生态破坏预测分析

占地面积约为 0.63hm<sup>2</sup>，损毁植被类型为草丛，损毁程度重度。

## 第九章 矿山地质环境保护与土地复垦的适宜性

根据现状评估和预测评估结果，对已发现和拟发生的地质灾害、含水层破坏、水环境污染、地形地貌景观破坏、已损毁和拟损毁的土地资源，分类、分行政区进行统计、汇总和分析。

### 第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

#### 一、技术可行性分析

##### 1、地质灾害治理的可行性分析

采矿终了后，将形成高约 86m、坡度 60° 的终了边坡。边坡共分 4 级台阶，单台阶高度约 21m。坡面岩性为奥陶系中统上马家沟组灰岩，地层产状南东倾斜的单斜构造，倾角 13°。矿山开采边坡终了后局部可形成危石或危岩（潜在崩塌体），受威胁对象主要为闭坑后的农业人员及畜牧，通过对坡面危岩体进行清理的方式消除地质灾害隐患，从技术上简单且容易实施，治理费用低，经济上可行，且不会对生态环境造成附加的影响。

矿山地质环境保护与恢复治理方案因地制宜、因害设防，采取“整、填、植”等方面的综合治理措施对矿山地质环境进行治理。方案实施后，工程措施与生物措施相结合，在矿区栽植了适生的植被，一方面防治了崩塌、滑坡等灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。矿山地质环境保护与恢复治理方案实施后，可有效防止地质灾害的发生，保护矿山生产人员、设备的生命财产安全及闭坑后的农业人员及畜牧，达到防灾减灾的目的。综合以上分析，采取的地质灾害预防、治理措施技术可行，难度不大。

##### 2、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

矿山露天开采改变了原有地形的汇水条件和大气降水入渗补给条件，但对矿区及周围主要含水层水位下降幅度影响甚微。矿山开采中主要污染物为开采场尘，其不含有特别的有害成分，加之本地区地下水埋藏较深，故露天采场活动不会对地下水产生污染等问题。故矿山不布设含水层及水环境污染治理工程。综合上述，地质灾害、含水层破坏和水环境污染治理方案技术是可靠和可行的，难度不大。

#### 二、经济可行性分析

根据地质灾害相关预算，方案适用期（15.6 年）总费用为 34.66 万元，分摊到每年

费用为 2.22 万元，吨矿投资为 0.1 元/t，所占比重极小，不会对企业总体利润构成影响，矿山地质环境治理在经济上是可行的。

## 第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

### 一、技术可行性分析

服务期设计露天采场、办公生活区、破碎站、取土场和道路破坏地形地貌景观面积合计 10.09hm<sup>2</sup>。全区露天开采终了后，对办公生活区、破碎站形成的人工建筑物进行拆除、清理，对取土场形成的裸露地貌进行治理，技术难度不大，技术可行。

### 二、经济可行性分析

本方案投资估算静态总投资为 67.98 万元，单位面积静态投资 4491.58 元/亩，平均每吨石灰岩静态计提 0.21 元。动态总投资为 114.12 万元，其中工程施工费 54.16 元，其他费用 8.59 万元，监测与管护费用 1.38 万元，基本预备费 3.85 万元，价差预备费 46.14 万元，单位面积动态投资 7540.14/亩，平均每吨石灰岩动态计提 0.35 元。所占比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，矿山地质地形地貌恢复治理在经济上是可行的。费用并入土地复垦中。

### 第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

#### 一、土地复垦适宜性评价

项目区土地复垦的适宜性评价,是在对项目区土地总体质量调查以及损毁土地的调查和预测的基础上,确定待复垦土地的合理利用方向,以便合理安排复垦工程措施和生物措施。因此,土地适宜性评价是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础。按一般土地适宜性评价步骤,首先对需要评价的土地进行土地质量调查,并根据矿区土地利用总体规划提出该土地利用的目标,两者进行匹配后,对土地适宜性进行评价,通过调整利用目标或提高土地质量来实施土地复垦工作。

矿山建设生产过程中,对矿区范围内的土地资源造成不同程度的损毁,损毁方式主要有挖损损毁、压占损毁两种。按照国家有关规定,必须对损毁土地进行复垦,使其重新得到利用。

#### 1、评价原则和评价依据

##### a) 评价原则

根据国土资源部《土地复垦方案编制规程》(中华人民共和国土地管理行业标准 TD/T1031.1—2011),可行性评价应遵守下列原则:

1) 符合土地总体规划、并与其他规划等相协调的原则。在确定待复垦土地的适宜性时,在考虑土地利用总体规划和其他相关规划的基础上,考虑被评价土地的自然条件和损毁状况来确定,统筹考虑本地区的社会经济状况和项目区的生产建设发展。

2) 因地制宜原则。即适宜性评价应考虑区域性和差异性,不可强求一致。

3) 耕地优先和综合效益原则。在技术经济条件允许情况下应首先考虑能否复垦为耕地,其次考虑复垦的经济、社会和环境综合效益是否最佳。在充分考虑国家和矿山承受能力的基础上,以最小的复垦投入获取最佳的经济效益、生态效益和社会效益。

4) 主导性限制与综合平衡原则。适宜性评价应综合分析土壤、气候、地貌、水文、交通、土地的损毁状况、原利用类型以及垦区的经济和社会需求、种植习惯和业主意愿等诸多因素,从中找出影响复垦的主导性因素,兼顾主导性因素及相关因素结合确定其适宜性。把自然属性和社会属性相结合,以自然属性为主。

5) 复垦后土地可持续利用的原则。即在适宜性评价中不能只顾眼前的利益,应从项目区生态环境可持续发展的要求出发,考虑复垦土地的整体开发利用方向。

6) 经济可行、技术合理性原则。

## b) 评价依据

- 1) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》；
- 2) 土壤类型分级指标参照汾阳市土壤调查资料；
- 3) 开采沉陷预测结果；
- 4) 现场勘测、收集的其他基础资料。

## 2、评价体系和评价方法

### a) 评级体系

采用土地适宜类、土地质量等级和土地限制型三级分类系统。

#### 1) 土地适宜类

按被损毁土地经整治复垦后对于耕、林、草的适宜性进行划分，分适宜类、暂不适宜类和不适宜类。适宜类的划分主要依据是区域土地利用总体规划以及被损毁状况调查和预测分析成果，包括土层厚度、坡度与坡向、交通条件、区位、损毁类型与程度和土地利用和发展方向等。将坡度小、距离居民近、交通方便、土层厚、质地好和损毁较轻的土地优先划为宜耕类。对于坡度大、距离远、交通不便、土层薄、质地差、损毁较严重而无望恢复耕作的土地（如果是基本农田，需大力整治恢复为耕地），可划为宜林或宜牧类。宜园、宜林或宜牧的土地区分不甚明显，主要视所在地区的总体规划而定。被损毁的园、林、牧地除压占挖损或采动滑坡等严重损毁者以外，一般仍保持原利用类型不变。

被挖损和压占损毁的土地，应视生产利用状况和压占物的稳定性划为某种适宜类或暂不适宜类。

#### 2) 土地质量等

在适宜类范围内，按土地对耕、林、草、建的适宜程度、生产潜力的大小，限制性因素及其强度各划分为三等：

##### ①宜耕土地

一等地：对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适于机耕，损毁轻微，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获较高产量，且正常利用不致发生退化。

二等地：对农业利用有一定限制，质地中等，中度损毁，需经一定整治才可恢复为耕地，如利用不当，可导致土地退化。

三等地：对农业利用有较多限制，质地差，常有退化现象发生，损毁严重，需大力

整治方可恢复为耕地。

### ②宜林土地

一等地：最适于林木生产，无明显限制因素，损毁轻微，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的质量和产量。

二等地：一般适宜林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，中度损毁，造林、植树时技术要求较高，质量和产量中等。

三等地：林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，造林、植树技术要求较高，质量和产量低。

### ③ 宜草土地

一等地：水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，容易恢复为基本牧草场。

二等地：水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，中度损毁，需经整治方可恢复利用。

三等地：水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需大力整治方可利用。

### 3) 土地限制型

土地限制型是在适宜土地等内，按其主导限制因素进行划分。一等地一般不存在限制因素，二、三等地则有各种不同限制因素，如地形坡度限制、土壤质地限制、交通区位限制、土壤侵蚀限制、土壤有机质含量限制、土地损毁类型和程度限制等。从一等地到三等地，限制因素的种类逐渐增多，限制强度逐渐加大。各限制因素可分为若干级，以满足各类土地适宜性评价为原则。

#### b) 评价方法

评价方法分为定性法和定量分析两类。定性法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等状况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等。

## 3、适宜性评价步骤

### a) 评价范围和初步复垦方向的确定

适宜性评价范围为复垦责任范围。

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿区实际出发，通过对矿区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。评价范围面积见表 9-3-1。

表 9-3-1 评价范围面积表

评价范围	面积 (hm <sup>2</sup> )	损毁程度
965m 平台	4.9	重度
980m 平台 (岩质)	0.46	重度
980m 平台 (土质)	0.18	重度
995m 平台 (岩质)	0.53	重度
995m 平台 (土质)	0.03	重度
1013m 平台	0.21	重度
965-980m 边坡	0.63	重度
980-995m 边坡 (岩质)	0.37	重度
980-995m 边坡 (土质)	0.1	重度
995-1013m 边坡	0.29	重度
1013m 以上边坡	0.09	重度
取土场	0.67	重度
道路	0.61	重度
办公生活区	0.2	重度
破碎站	0.19	重度
排土场	0.63	重度
合计	10.09	

0) 自然因素分析

影响区属暖温带大陆性干旱-半干旱气候，四季分明，夏秋多雨，冬春干燥，季节与昼夜温差变化不大。据 1991—2020 年 29 年汾阳市气象站资料，年平均气温 10.7℃，1 月份最冷，气温-5.3℃；7 月份较热，气温 24.4℃；极端最低气温-24.1℃（1991 年 12 月 28 日），极端最高温 39.5℃（2005 年 6 月 22 日）。多年平均蒸发量 1029.2mm。无霜期 187 天左右。最大冻土深度 92cm。1991—2017 年 27 年平均降雨量为 433.0mm。年最大降水量为 626.9mm（2009 年），年最小降水量为 249.5mm（1999 年）。降水多集中在每年 5—9 月份，约占全年降水量的 80%。历史上年最大降水量 646.4mm（1973 年），日最大降水量 89.3mm（1996 年 7 月 9 日），一小时最大降水量 42.1mm（1990 年 7 月 11 日 01 时 43 分—02 时 43 分）十分钟最大降水量 16.3mm（1990 年 7 月 11 日 02 时 00 分—02 时 10 分），最长连续降水时间为：2007 年 9 月 26 日—10 月 10 日，连续 15 天降水量为 158.0mm，一次最大降水量出现时间为 2007 年 9 月 26 日—10 月 10 日，降水量为 158.0mm。

2) 社会因素分析

矿区土地权属汾阳市杏花村镇东堡村集体所有，本区以制酒业为主，除此之外还有煤矿、洗煤厂、焦化厂及个体私营铁厂、砖厂、铸造厂等。农作物主要有玉米、谷子、豆类、土豆等，经济作物有葵花、胡麻、红枣等。畜牧业主要以养牛、羊为主。杏花村



镇截至 2016 年，开发区内除驰名中外的汾酒集团外，酿造企业还有中汾酒业、汾阳王酒业、青花瓷酒厂、新晋商酒庄、招福酒业、千年古韵酒业、汾杏酒厂、宝泉涌酒业、晋泉涌、古井酒业、义泉涌酒业、德顺商贸公司、源泉饮业、华鑫酒业、杏花源酒业等；陶瓷包装企业有鑫盛瓷业、辉煌瓷业、协盛源瓷业等；农产品加工企业有汾州香米业等；房地产开发企业有柏汇置业等，共计 34 户。距离矿区最近的上堡村现居住人口 1057 人，人均收入 7802 元（2017 年）主要以务农为主，劳动力充足。通过土地复垦公众参与调查，当地的大多数民众支持本复垦项目。

### 3) 政策因素分析

由于新国土空间规划成果还未完成，因此根据《汾阳市土地利用总体规划调整方案（2016-2020 年）》、《汾阳市凤城镇土地利用总体规划（2006-2020 年）》，对该处的土地利用总体规划为林草地，故本方案对土地损毁后的复垦方向与《汾阳市土地利用总体规划调整方案（2016-2020 年）》、《汾阳市凤城镇土地利用总体规划（2006-2020 年）》相一致，遵循保护土地资源，提高土地资源质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，确保项目区内生态系统稳定。

### 4) 公众因素分析

方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更民主化、公众化，特向广大公众征求意见。

本项目编制单位技术人员走访了汾阳市相关主管部门（汾阳市自然资源局、生态环境局、农业农村局）与土地权属人（杏花村镇东堡村的村民）就复垦方向、复垦目标等进行了交流与讨论。公众参与调查意见汇总如下：

①希望项目区内耕地面积不减少，矿山生产建设不影响农业生产，不损毁当地的水环境和空气环境等；

②公众希望矿山的生产建设在提高当地居民收入和提高就业率的同时，能够尽量减少对土地的损毁；

③希望建设单位加强复垦后的管理和管护工作，巩固土地复垦的成果。

### 4) 复垦方向初步确定

通过以上分析可知，本项目土地复垦的方向以林草地为主，项目区各地类破坏后尽量按照原地类进行复垦，且遵照“宜农则农、宜牧则牧”原则。改善土地利用结构，复垦方向初步确定详见表 9-3-2。

表 9-3-2 评价单元初步方向表

评价范围	现状地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦初步方向
采场 965m 平台	旱地	0.74	旱地
	其他草地	4.16	旱地
980m 平台 (岩质)	其他草地	0.46	人工牧草地
980m 平台 (土质)	旱地	0.15	灌木林地
	其他草地	0.03	
995m 平台 (岩质)	旱地	0.07	人工牧草地
	其他草地	0.46	人工牧草地
995m 平台 (土质) 1013m 平台	旱地	0.03	灌木林地
	其他草地	0.21	人工牧草地
965-980m 边坡	旱地	0.15	绿化
	其他草地	0.48	绿化
980-995m 边坡 (岩质)	旱地	0.12	绿化
	其他草地	0.25	绿化
980-995m 边坡 (土质)	旱地	0.08	灌木林地
	其他草地	0.02	
995-1013m 边坡	其他草地	0.29	绿化
1013m 以上边坡	其他草地	0.09	绿化
取土场	其他草地	0.67	人工牧草地
道路	旱地	0.1	农村道路
	其他草地	0.51	农村道路
办公生活区	其他草地	0.2	人工牧草地
破碎站	其他草地	0.19	人工牧草地
排土场	其他草地	0.29	人工牧草地
	采矿用地	0.34	人工牧草地
合计		10.09	

b) 土地适宜性评价单元的划分

本项目进行土地复垦适宜性评价单元划分时，以土地损毁类型、土地利用限制性因素和人工复垦整治措施等为划分依据。由于对土地造成的损毁形式为压占和挖损，不但改变了原有用地类型，也改变了原有自然土壤类型和植被类型。经过人为因素的影响，矿区范围内基本上形成了均一的土壤类型，因此也不能够以土壤类型为划分依据。

实际评价中尽量保持境界和权属界的完整，按如下进行评价单元的划分：

实际评价中尽量保持境界和权属界的完整，按如下进行评价单元的划分：

- 1) 一级评价单元：将损毁类型作为一级评价单元，将待复垦区划分为挖损、压占

两种类型；

2) 二级评价单元：将损毁方式作为二级评价单元，将待复垦区分为采场 965m 平台、取土场等多个类型，共 16 个评价单元。

在土地利用现状图的基础上，叠加土地损毁类型和土地损毁程度，划分土地适宜性评价单元。详情见表 9-3-3。

表 9-3-3 评价单元划分表

序号	评价范围	地类	面积 (hm <sup>2</sup> )
1	采场 965m 平台	旱地	0.74
		其他草地	4.16
2	980m 平台 (岩质)	其他草地	0.46
3	980m 平台 (土质)	旱地	0.15
		其他草地	0.03
4	995m 平台 (岩质)	旱地	0.07
		其他草地	0.46
5	995m 平台 (土质)	旱地	0.03
6	1013m 平台	其他草地	0.21
7	965-980m 边坡	旱地	0.15
		其他草地	0.48
8	980-995m 边坡 (岩质)	旱地	0.12
		其他草地	0.25
9	980-995m 边坡 (土质)	旱地	0.08
		其他草地	0.02
10	995-1013m 边坡	其他草地	0.29
11	1013m 以上边坡	其他草地	0.09
12	取土场	其他草地	0.67
13	道路	旱地	0.1
		其他草地	0.51
14	办公生活区	其他草地	0.2
15	破碎站	其他草地	0.19
16	排土场	其他草地	0.29
		采矿用地	0.34
	合计		10.09

### c) 评价体系 and 评价方法的选择

#### 1) 评价体系类型和序列

评价体系采用土地适宜类、土地质量等级和土地限制型三级分类系统。评价序列为：土地适宜类—土地质量等级—土地限制型。在矿区土地适宜类调查的基础上，将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的耕林草评价等级标准对比，以限制最大，适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。

## 2) 评价方法的选择

本复垦方案推荐使用定量法中的极限条件法。所谓极限条件法是指采用土地评价因素的最低级别去评价土地的适宜性等级。选择该评价方法的原因如下：

第一，由于现在的开采沉陷预测是基于开发利用方案中设计的开采区域，这与实际开采情况可能有出入，为了避免因这种差异造成的复垦费用的不足，按最严重损毁情形确定其损毁程度。

第二，同一图斑按最严重损毁情形计算出的复垦费用大于分损毁程度情形计算出的复垦费用，这样有利于预留出足够的费用，从而有利于土地复垦工作。根据这一原则进行了项目区土地损毁程度的评价。见极限条件法公式 9.1。

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad (9.1)$$

式中： $Y_i$ —第  $i$  个评价单元的最终分值

$Y_{ij}$ —第  $i$  个评价单元中第  $j$  参评因子的分值

## d) 评价指标体系和标准的建立

土地适宜性等级评价是在土地复垦初步方向确定后，采用主导因素对各单元进行适宜性等级的评定。

损毁区适宜性等级评价指标情况见表 9-3-4。

**表 9-3-4 土地适宜性等级评价体系表**

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地形坡度 (°)	<6	1	1	1
	6~15	2	1	1
	15~25	3	2	2
	25~45	不	3	2 或 3
	>45	不	不	不
地表组成物质	壤土	1	1	1
	粘土、砂质壤土	2 或 3	2	2
	砂质、砾质	不	3 或不	3
	石质	不	不	3 或不
有效土层厚度 (cm)	≥80	1	1	1
	50~80	2-3	2	1
	20~50	不	2	2
	10~20	不	3	3
	<10	不	不	3 或不
土源保证率 (100%)	80~100	1	1	1
	60~80	1 或 2	1	2
	40~60	3	2 或 3	3

	<40	不	不	不
土壤容重	1.1-1.4	1	1	1
	1.4-1.6	2-3	2	1
	1.7	不	3	2
备注	①数字含义：1—极适宜，2—适宜，3—基本适宜，不—不适宜或暂不适宜；			

#### e) 适宜性等级的评定及土地复垦适宜性评价结果

通过土地复垦适宜性评价，综合考虑该区生态环境、土地利用总体规划及当地农民建议，可得本方案土地复垦方向和模式。

## 二、水土资源平衡分析

### (1) 土资源平衡分析

矿山开采过程损毁旱地、其他草地，切实保护耕地、提高土地质量，需对拟损毁的旱地、其他草地进行表土剥离，剥离厚度均为 0.3m。拟损毁旱地 1.26hm<sup>2</sup>、其他草地 3.08hm<sup>2</sup>，经计算剥离土量 13020 m<sup>3</sup>。剥离的表土在排土场单独存放，堆砌后采用密目网进行覆盖，并撒播草籽。表土剥离及临时复垦费用计入建设成本。

根据适宜性评价，拟对复垦责任区内各需土单元进行土壤重构，复垦工程需土量详见表 9-3-5。其中露天采场边坡只能采取绿化措施，在坡脚种植爬山虎，不覆土；排土场存储开采过程中剥离的表土，开采结束后可不覆土并提供复垦土源。

复垦区取土场位于矿区南部的冲沟内边坡沉积层，为黄土覆盖区，土源较为丰富，该土为沉积物母质成土，土层厚度约 15m，为黄绵土。复垦区取土场面积 0.67hm<sup>2</sup>，平均取土厚 5.0m，可以取 33500m<sup>3</sup>。

此处要指出的是排土场存放有开采过程剥离黄土，且厚度较大满足复垦要求，故排土场不需覆土。复垦区需土量 43970m<sup>3</sup>，前期剥离表土 13020 m<sup>3</sup>，取土场取土 33500m<sup>3</sup>，满足复垦区覆土要求，因而土源可达到平衡，无需外购土方。

### (2) 水资源平衡分析

影响区天然降水可以满足该地区林草地灌溉的需要，不需要设置灌溉设施。

表 9-3-5 土地复垦适宜性评价等级、限制因素及评价汇总表

序号	评价范围	地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	评价因子					适宜性评价结果		
				坡度(°)	地表物质组成	土源保证率 (%)	有效土层厚度 (cm)	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )	宜耕等级	宜林等级	宜草等级
1	采场 965m 平台	旱地	0.74	<6	砂质	100	50~80	1.4	3	2	1
		其他草地	4.16	<6	砂质	100	50~80	1.4	3	2	1
2	980m 平台 (岩质)	其他草地	0.46	<6	砂质	100	50~80	1.4	3	2	1
3	980m 平台 (土质)	旱地	0.15	<6	土质	100	50~80	1.4	3	2	1
		其他草地	0.03	<6	土质	100	50~80	1.4	3	2	1
4	995m 平台 (岩质)	旱地	0.07	<6	砂质	100	50~80	1.4	3	2	1
		其他草地	0.46	<6	砂质	100	50~80	1.4	3	2	1
5	995m 平台 (土质)	旱地	0.03	<6	土质	100	50~80	1.4	3	2	1
6	1013m 平台	其他草地	0.21	<6	砂质	100	50~80	1.4	3	2	1
7	965-980m 边坡	旱地	0.15	50	砂质	100	<10	1.7	不	不	不
		其他草地	0.48	50	砂质	100	<10	1.7	不	不	不
8	980-995m 边坡 (岩质)	旱地	0.12	50	砂质	100	<10	1.7	不	不	不
		其他草地	0.25	50	砂质	100	<10	1.7	不	不	不
9	980-995m 边坡 (土质)	旱地	0.08	50	土质	100	50~80	1.7	3	2	1
		其他草地	0.02	50	土质	100	50~80	1.7	3	2	1
10	995-1013m 边坡	其他草地	0.29	50	砂质	100	<10	1.7	不	不	不
11	1013m 以上边坡	其他草地	0.09	50	砂质	100	<10	1.7	不	不	不
12	取土场	其他草地	0.67	<6	砂质壤土	100	50~80	1.4	2	2	1
13	道路	旱地	0.1								
		其他草地	0.51								
14	办公生活区	其他草地	0.2	<6	砂质壤土	100	20~50	1.6	2	2	1
15	破碎站	其他草地	0.19	<6	砂质壤土	100	20~50	1.6	2	2	1
16	排土场	其他草地	0.29	<6	砂质壤土	100	50~80	1.4	2	2	1
		采矿用地	0.34	<6	砂质壤土	100	50~80	1.4	2	2	1

表 9-3-6 土地复垦适宜性评价结果表

序号	评价范围	地类	面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )
1	采场 965m 平台	旱地	0.74	旱地	0.74
		其他草地	4.16	旱地	4.16
2	980m 平台 (岩质)	其他草地	0.46	人工牧草地	0.46
3	980m 平台 (土质)	旱地	0.15	灌木林地	0.15
		其他草地	0.03		0.03
4	995m 平台 (岩质)	旱地	0.07	人工牧草地	0.07
		其他草地	0.46	人工牧草地	0.46
5	995m 平台 (土质)	旱地	0.03	灌木林地	0.03
6	1013m 平台	其他草地	0.21	人工牧草地	0.21
7	965-980m 边坡	旱地	0.15	绿化	0.15
		其他草地	0.48	绿化	0.48
8	980-995m 边坡 (岩质)	旱地	0.12	绿化	0.12
		其他草地	0.25	绿化	0.25
9	980-995m 边坡 (土质)	旱地	0.08	灌木林地	0.08
		其他草地	0.02		0.02
10	995-1013m 边坡	其他草地	0.29	绿化	0.29
11	1013m 以上边坡	其他草地	0.09	绿化	0.09
12	取土场	其他草地	0.67	人工牧草地	0.67
13	道路	旱地	0.1	农村道路	0.1
		其他草地	0.51	农村道路	0.51
14	办公生活区	其他草地	0.2	人工牧草地	0.2
15	破碎站	其他草地	0.19	人工牧草地	0.19
16	排土场	其他草地	0.29	人工牧草地	0.29
		采矿用地	0.34	人工牧草地	0.34
	合计		10.09		10.09

表 9-3-7 客土覆盖土方量统计表

覆土部位	覆土厚度 (m)	覆垦面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土量 (m <sup>3</sup> )	备注
采场 965m 平台	0.8	4.9	39200	运距 0.5~1km
采场 980m、995、1013m 岩质平台	0.3	1.2	3600	
破碎站	0.3	0.19	570	
办公生活区	0.3	0.2	600	
合计			43970	

### 三、土地复垦质量要求

#### 1、复垦质量要求

##### ①旱地的复垦标准

A 田面坡度不超过  $6^{\circ}$ ，对矿区耕地进行平整；以不影响耕种和作物生长为最低要求；无水土流失现象。

B 有效土层厚度大于等于 0.8m，土壤为壤土至粘壤土。

C 覆土层内不含障碍层，0.5m 土体内砾石含量小于 5%。

D 土壤 PH 值在 8.1~8.3 之间。

E 土壤有机质含量不低于 0.7%。

F 复垦当年单位面积经济学产量不低于当地中等产量水平，三年后达到当地原有作物的产量水平。

##### ②灌木林地复垦标准

A 原土层或土壤重构后总有效土层厚度  $\geq 0.6\text{m}$ ，土壤容重  $1.1 \sim 1.45\text{g/cm}^3$ ，土壤 pH 值在  $7.5 \sim 8.2$  之间，三年后土壤有机质含量  $5\text{g/kg}$  以上；

B 三年后植树成活率 90%以上，灌木林地覆盖度 40%以上；

C 选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种；

D 实行灌、草配套模式种植。

##### ③人工牧草地复垦标准

A 草地覆土厚度 0.3m 以上，撒播或条播牧草。地形坡度  $< 20^{\circ}$ ，1m 土体内砾石含量  $\leq 20\%$ 。

B 表层土容重达到  $1.2\text{g/cm}^3$ ，有机质含量不低于  $6\text{g/kg}$  或保持耕地原有有机质含量，全氮、速效磷、速效钾不低于原有值，PH 值  $7.8 \sim 7.5$  之间。

C 三年后牧草覆盖率达到 50%或单位面积载畜量接近当地牧草地生产水平。

D 具有生态稳定性和自我维持能力。

##### ④农村道路复垦标准

A 沿原有道路规格，路面平整；

B 农村道路基础设施使用年限不低于 15 年。

#### 2、复垦措施

##### (1) 质量控制措施



按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据该矿生产的特点、拟采用的预防措施为：

①尽量缩小施工范围，将占地面积控制在最低限度，尽可能减少对原有地表植被和土壤损毁。

②凡受施工车辆、机械损毁的地方均要进行土地修整，并在适当季节补栽植物，尽快回复原有土地功能。

③严禁在项目区内乱砍滥伐，施工中因建设占用损毁的植被，要求及时制定补偿措施。

④保护表土。

## (2) 工程技术措施

采剥完成的露天采场表面无土覆盖直接种植植物较难存活，因此，为保证采场植被成活率，减少水土流失，需对露天采场平台设计覆土工程，通过对周围植物生长情况考察结合当地气候、土壤等情况，确定对复垦为旱地的平台覆土厚度为 0.8m，确定对复垦为人工牧草地的平台覆土厚度为 0.3m，实际实施中可进行适当调整。

## (3) 生化措施

生化改良措施的目的是改善土壤环境，对复垦后的贫瘠土地进行熟化，恢复土壤有机肥力及生物生产能力，以便用于农业生产。本方案主要生物化学措施有：植物品种筛选、土壤培肥。

### ①乡土植被优先

乡土植物，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。

不加论证盲目地从外地引进植物，虽然在景观或经济效益方面能够取得较好效果，但新引入的植物往往不适应环境变化，表现出生长不良、对病虫害抗性较弱等性状，更严重的会损毁当地生态环境。本项目在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察项目区及其周围的乡土植物，应尽量做到物种乡土化，逐渐恢复遭到损毁的生态环境。

### 1) 种植品种多样化

在选择植物种类的过程中应尽量多选择一些种类，因地制宜，适地适树，尽可能做到针叶林和阔叶林混种，乔、灌、草合理搭配，形成高低错落、较为复杂的立体空间结构。本方案设计选择以乡土植物为主，适生能力强、生长较快、区域内经过长期测试和

区域化试验的树种进行搭配种植。

### ③选择有利于改良土壤及环境的植物

复垦植被的主要作用在于修复已损毁的土地，提高土壤的肥力，改善区域环境，因此在尽量选择成活率高的乡土植物的前提下也应该注意选择一些有利于增加土壤肥力的绿肥牧草等植被种类。

综合以上几点，坚持生态优先、因地制宜、快速恢复植被的原则，栽种适宜在当地生长和寿命较长的树种。灌木选择连翘，草种选择为根系发达且固氮能力极强的紫花苜蓿、无芒雀麦，攀援植物选择爬山虎。

爬山虎为多年生长攀援植物，耐贫瘠，对土壤要求不高，适应气候性较强，抗寒、耐热、耐旱，能在摄氏零下 23℃ 至零上 50℃ 的环境中生存，生长旺盛、迅速，短期内就能达到良好的绿化、美化效果，一年生苗可达 2~3m，多年生的藤茎可达 20~50m，具有很强的吸附和攀缘能力，是固土、护坡和绿化、美化环境的优良植物。

无芒雀麦对环境适应性强，特别适于寒冷、干燥的气候，具有发达的根茎，根系发达，特别适于寒冷、干燥的气候，它粗壮的根状茎与土壤紧密结合形成优良的草皮层，平地 and 斜坡可以种植，可以防止雨季雨水的冲刷，有效的保土。

连翘喜光，有一定程度的耐阴性；喜温暖、湿润气候，也很耐寒；耐干旱瘠薄，怕涝；不择土壤，在中性、微酸或碱性土壤均能正常生长。连翘根系发达，虽主根不太显著，但其侧根都较粗而长，须根众多，广泛伸展于主根周围，大大增强了吸收和固土能力。

紫花苜蓿，多年生豆科牧草，发达的根系能为土壤提供大量的有机物质，并能从土壤深层吸取钙素，分解磷酸盐，土壤形成稳定的团粒，改善土壤理化性状，根瘤能固定大气中的氮素，提高土壤肥力。

### 2) 土壤培肥

土壤培肥主要是针对复垦为旱地的地类，当地自然肥力一般，经扰动后，水土流失量加剧，使得土壤养分更低，且复垦耕地均为再造耕地，复垦后耕地需进行土壤培肥。复垦耕地施用商品有机肥 300kg/亩，硫酸亚铁 200kg/亩。商品有机肥质量要求有机质含量（以干基计） $\geq 45\%$ ；总养分（N+P<sub>205</sub>+K<sub>20</sub>）含量（以干基计） $\geq 4.0\%$ 。

## 第四部分 矿山环境保护与土地复垦

### 第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

#### 第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

##### 一、矿山环境保护原则、目标、任务

###### 1、矿山地质环境保护与恢复治理原则

编制矿山地质环境保护与恢复治理方案，应按照国土资源部第 44 号令《矿山地质环境保护规定》第三条及《规范》4.2 条规定，遵循“预防为主，防治结合”、“谁开采谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”、“在保护中开发，在开发中保护”、“依靠科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”等原则。除此以外，在具体编制与实施过程中，还应坚持“全面部署，目标明确”、“突出重点，分步实施”、“依靠科学，技术先进”、“技术可行，经济合理”原则。

###### 2、矿山地质环境保护与恢复治理目标

根据该矿矿山地质环境现状特征、已存在的矿山地质环境问题和矿山地质环境影响评估结果，其保护和恢复治理的总体目标是通过该方案的实施，最大限度地避免或减轻矿山工程建设和采矿活动引发、加剧和遭受的地质灾害危害以及对含水层的影响破坏，并采取永久性的防治措施。

① 使矿山地质灾害防治率达到 100%；

② 露天采场、办公生活区、破碎站、取土场、排土场和道路，得到全面有效治理，地形地貌景观得到有效恢复，与周边环境相协调。

###### 3、矿山地质环境保护与恢复治理任务

根据矿山地质环境保护与治理恢复总目标确定矿山地质环境保护与治理恢复任务如下：

① 对终了边坡进行清理，清理 3100m<sup>3</sup>。

② 开采结束后，对办公室生活区、破碎站进行砌体拆除清运 150 m<sup>3</sup>。

③ 开展地质灾害预警监测工程，监测内容包括各类灾害隐患点的监测、边坡的监测等。重点对露天采场边坡进行监测，发现地质灾害隐患及时采取相应的治理措施。

##### 二、土地复垦原则、目标、任务

###### 1、土地复垦原则

(1) 源头控制、预防与复垦相结合

在矿产资源开发过程中，采取必要的预防和控制措施，坚持在开发中保护，最大限度减少损毁土地面积，降低土地损毁程度；采取必要的预防复垦措施，将复垦工艺和开采工艺相结合，提出经济合理、技术可行的复垦措施。

(2) 统一规划，统筹安排

在土地复垦规划设计和实施过程中，结合国家政策，山西省及当地主管部门土地规划，充分考虑工程施工特点，合理确定复垦用途，统筹安排复垦计划。

(3) 因地制宜，优先用于农业

根据土地利用总体规划和项目区土地资源情况，因地制宜，合理确定土地复垦用途，宜农则农，宜林则林。被损毁的土地要优先复垦为农用地，用于粮食种植、林果等农业生产。

(4) 技术可行，经济合理

充分考虑项目区特性和土地适应性，体现经济可行，技术科学合理，综合效益佳，促进社会效益、经济效益、生态效益协调发展，实现土地资源的可持续利用。

2、土地复垦目标任务

该矿复垦责任范围面积 10.09hm<sup>2</sup>，最终复垦土地面积 8.71hm<sup>2</sup>，土地复垦率为 85.33%。项目实施后，旱地增加 3.05hm<sup>2</sup>，灌木林地增加 0.31 hm<sup>2</sup>，人工牧草地增加 2.89hm<sup>2</sup>，农村道路增加 0.61hm<sup>2</sup>，裸地增加 1.38hm<sup>2</sup>，田坎增加 0.41 hm<sup>2</sup>，其他草地减少 8.31hm<sup>2</sup>，采矿用地减少 0.34hm<sup>2</sup>。

土地利用结构调整见表 10-1-1。

表 10-1-1 土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		复垦前面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦后面积 (hm <sup>2</sup> )	变幅
编码	名称	编码	名称			
01	耕地	013	旱地	1.44	4.49	3.05
03	林地	032	灌木林地		0.31	0.31
04	草地	042	人工牧草地		2.89	2.89
		043	其他草地	8.31		-8.31
10	交通运输用地	104	农村道路		0.61	0.61
12	其他土地	123	田坎		0.41	0.41
		127	裸地		1.38	1.38
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	0.34		-0.34
合计				10.09	10.09	0

### 三、生态环境保护的原则、目标、任务

#### 1、原则

通过《矿山生态环境保护与恢复治理方案》的实施树立科学发展观，彻底破除“先破坏、后恢复、先污染、后治理”旧观念，实施“预防为主、防治结合、全程控制、综合治理”环保新战略，使得矿山工业广场生态环境破坏得到有效治理；降低运输过程中的扬尘污染问题；逐步解决水土流失问题和进行植被修复；使得该矿区的石灰岩开采对环境的污染和生态的破坏达到有效地控制，并逐步恢复矿区生态环境，最终实现矿山开采的可持续发展。

#### 2、目标

①露天采场损毁土地得到合理有效的治理。

②有效保护土地资源，控制矿区水土流失，矿区生态环境得到改善。

③建立矿区生态监控体系，能够全面及时掌握矿区矿山开采生态环境质量现状及动态变化情况，预防和减少环境污染和生态破坏。

#### 3、任务

根据对矿区生态环境现状问题的调查分析结果，并结合企业综合整治指标体系与目标，确定了矿生态保护恢复治理任务，按照工程项目划分，主要包括：

1) 建立健全生态环境保护与恢复治理管理体系；

2) 对新建道路、拟建露天采场、取土场等进行绿化；

3) 建立和完善矿山环境监测网络，开展矿山环境监测工作，掌握矿山环境动态变化，对主要矿山环境问题开展预测预报工作。布设观测点定期对地表塌陷、水土流失、植被、土壤、废气、废水、水质进行监测。

4) 制定实施矿区生态系统、生态环境质量参数的监测体系、建设方案。开展日常环境监测、生态监测等预警监测。通过矿山生态环境的日常监测结果来评估矿区整个生态环境的发展趋势。

## 第二节 矿山环境保护与恢复治理年度计划

### 一、矿山地质环境保护与恢复治理年度计划

#### 1) 总体部署

按照“谁引发、谁治理”的原则，矿方应成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理。该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

(1) 建立健全的组织管理体系，以主要领导为首的矿山环境保护与恢复治理领导小组，全面负责本项目的实施；设立项目专项资金账户，制订专款专用的财务制度；

(2) 对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域设立监测网点 7 处；

(3) 对开采设计露天采场形成的终了边坡进行清理危岩体治理工程。

(4) 矿山开采完毕后，对整个露天采场进行场地平整及恢复治理。

(5) 办公生活区、破碎站加强监测，矿山开采完毕后，拆除砌体，整平地面复垦恢复植被。

(6) 开采完毕后，取土场恢复植被，道路恢复为农村道路。

依据《方案》、按照轻重缓急、分阶段实施的原则，本次矿山地质环境保护与恢复治理近期为前 5 年，矿山服务年限为 11.6 年，根据开发利用规划，将矿山地质环境保护与恢复治理部署分为近期和中远期两个时段，其中近期生产 2022~2026 年，中远期为生产 2027~2033 年。

#### 2) 近期部署（2022~2026 年）

(1) 建立完善组织管理体系，以主要领导为首的矿山环境保护与恢复治理领导小组，全面负责本项目的实施；设立项目专项资金账户，制订专款专用的财务制度。

(2) 对设计露天采场开采 1051-980m 水平过程中形成的终了边坡进行清理危岩体治理工程和地形地貌恢复工程。总清理方量约 2100m<sup>3</sup>。

(3) 对矿区地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测，共设立监测点 7 个。

#### 3) 中远期工作部署（2027~2033 年）

(1) 对终了边坡 980-965m 进行危岩进行清理。总清理方量约 1000m<sup>3</sup>。

(2) 闭坑后，对整个矿山生态环境进行全面整治与恢复。办公生活区、露天采场、破碎站等进行砌体拆除、清运，植被恢复治理措施。

(3) 继续开展地质灾害和地形地貌破坏区域进行监测。

#### 4) 年度实施计划

近期内地质环境保护与恢复治理工作部署为：

##### ①2022 年

a. 制定保护和治理计划，并列入矿山开发总体设计中，严格按照本次的开发利用方案进行开采布置；

b. 在评估区范围地表布设 6 个矿山地质环境监测点。其中崩塌、滑坡监测点 2 个，地形地貌景观监测点 4 个。

##### ②2023 年

a. 对露采边坡面进行危岩体清理，清理危岩体 500m<sup>3</sup>；

b. 对 2022 年布设的矿山地质环境监测点进行监测。

##### ③2024 年

a. 对露采边坡面进行危岩体清理，清理危岩体 500m<sup>3</sup>；

b. 对 2022 年布设的矿山地质环境监测点进行监测。

##### ④2025 年

a. 对露采边坡面进行危岩体清理，清理危岩体 500m<sup>3</sup>；

b. 对 2022 年布设的矿山地质环境监测点进行监测。

##### ⑤2026 年

a. 对露采边坡面进行危岩体清理，清理危岩体 600m<sup>3</sup>；

b. 对 2022 年布设的矿山地质环境监测点进行监测。

表 10-2-1 矿山地质环境保护与恢复治理分年度工作计划表

时间	治理对象或位置	工作内容及工作量	投资/万元	目的
2022年	设计采场、排土场	布设6个矿山地质环境监测点。其中崩塌、滑坡监测点2个，地形地貌景观监测点4个。	1.7	①确保矿山开拓系统安全；②开采边坡得到综合整治，破坏的土地资源恢复率达到100%；③崩塌、滑坡等地质灾害及隐患得到有效防治，避免造成不必要的经济损失
2023年	设计采场、办公生活区、破碎站、道路	清理危岩体500m <sup>3</sup> ；开展崩塌、滑坡，地形地貌景观监测工程。	2.65	
2024年	设计采场、办公生活区、破碎站、道路	清理危岩体500m <sup>3</sup> ；开展崩塌、滑坡，地形地貌景观监测工程。	3.92	
2025年	设计采场	清理危岩体500m <sup>3</sup> ；开展崩塌、滑坡，地形地貌景观监测工程。	4.17	
2026年	设计采场	清理危岩体600m <sup>3</sup> ；开展崩塌、滑坡，地形地貌景观监测工程。	4.41	
合计			16.85	

## 二、土地复垦年度计划

### (1) 土地复垦服务年限

依据土地复垦方案编制规程，考虑矿山实际情况，综合分析确定本复垦方案的服务年限为15.6年。其中：根据本方案开发利用部分，生产服务年限11.6年，复垦期1年，管护期3年。土地复垦方案编制基准年为2021年

### (2) 土地复垦工作计划安排

根据矿山的开采进程，结合方案服务年限16年，以五年为一阶段，分阶段进行土地复垦工作。

由于矿山的损毁特殊性，第一年矿山成立专门的土地复垦管理机构，落实资金、人员及设备部署复垦工作，依据本方案开发利用部分，拟开采露天采场根据开发利用部分开采时序进行有计划地复垦，办公生活区、破碎站、取土场待生产结束后进行复垦，矿山道路复垦为农村道路，土地复垦规划见附图，土地复垦工作计划安排表见表10-2-2。



表 10-2-2 土地复垦工作计划安排表

复垦阶段	复垦内容	复垦年	复垦地类(hm <sup>2</sup> )			静态投资(万元)	动态投资(万元)	主要工程量
			耕地	草地	城镇村及工矿用地			
			旱地	其他草地				
第一阶段	拟建采场平台、终了边坡	2021				13	15.01	表土回覆 2130m <sup>3</sup> 、草籽 1.1hm <sup>2</sup> 、爬山虎 1700 株
		2022		0.56				
		2023	0.1	0.25				
		2024		0.3				
		2025		0.2				
第二阶段	拟建采场平台、终了边坡	2026	0.2	0.3		22	33.43	表土回覆 2100m <sup>3</sup> 、草籽 0.55hm <sup>2</sup> ，爬山虎 600 株、连翘 2067 株
		2027	0.1	0.26				
		2028		0.29				
		2029		0.33				
		2030						
第三阶段	拟建采场、终了边坡、道路、破碎站、办公生活区	2031	0.2			32.98	65.68	表土回覆 39740m <sup>3</sup> 、爬山虎 1100 株、草籽 1.55hm <sup>2</sup> ，新疆杨 1356 株、有机肥 22.05t、硫酸亚铁 14.7t
		2032						
		2033	0.84	5.82	0.34			
		2034						
		2035						
		2036						
合计			1.44	8.31	0.34	67.98	114.12	

## 2、前五年土地复垦实施计划

根据土地复垦方案实施计划，前 5 年的土地复垦目标、任务是：拟建采场 1013m 平台、终了边坡复垦。复垦工程量总面积 1.41hm<sup>2</sup>。具体复垦工作计划安排见表 10-2-3。

表 10-2-3 前五年土地复垦工作计划安排表

复垦阶段	复垦对象	复垦时间	旱地、其他草地	复垦投资万元		主要工程措施
			hm <sup>2</sup>	静态投资	动态投资	
第一阶段		2021				
	拟建采场 1013m 平台、终了边坡(上)	2022	0.56	3	3.18	矿山成立专门的土地复垦管理机构, 落实资金、人员及设备部署, 覆土 710m <sup>3</sup> 、撒播草籽 0.23hm <sup>2</sup> 、栽植爬山虎 300 株
	拟建采场 1013m 平台、终了边坡(下)	2023	0.35	4	4.48	覆土 720m <sup>3</sup> 、撒播草籽 0.24hm <sup>2</sup> 、栽植爬山虎 600 株
	拟建采场 995m 终了边坡(上)	2024	0.3	3	3.57	覆土 400m <sup>3</sup> 、撒播草籽 0.13hm <sup>2</sup> 、栽植爬山虎 500 株
	拟建采场 995m 终了平台(中)	2025	0.2	3	3.78	覆土 300m <sup>3</sup> 、撒播草籽 0.1hm <sup>2</sup> 、栽植爬山虎 300 株
合计			1.41	13	15.01	

### 三、生态环境保护与恢复治理年度计划

#### (1) 工作部署

本矿山设计服务年限为 11.6 年, 本方案的适用年限为 15.6 年。生态环境保护与恢复治理年度计划情况如下:

1. 建立矿山生态环境监测系统, 对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。
2. 对露天采场形成的采坑、平台及边坡进行生态恢复。
3. 对办公生活区、破碎站砌体拆除和生态恢复
4. 对矿山道路两侧栽植行道树绿化; 取土场进行及时生态恢复治理

#### 2、年度实施计划

##### 1) 2022 年

1. 在本矿生态环境保护管理机构的领导下, 设立专人负责此项工作, 编制矿山生态环境保护规划和年度计划, 制定保护矿山生态环境的各项制度, 落实人、财、物的保证措施, 保障各种设施正常运行。

2. 对影响范围内水环境、大气环境、声环境、土地植被、土壤侵蚀等进行监测。

2) 2023 年

1. 对影响范围内水环境、大气环境、声环境、土地植被、土壤侵蚀等进行监测。

3) 2024 年

1. 对影响范围内水环境、大气环境、声环境、土地植被、土壤侵蚀等进行监测。

4) 2025 年

1. 对影响范围内水环境、大气环境、声环境、土地植被、土壤侵蚀等进行监测。

5) 2026 年

1. 对影响范围内水环境、大气环境、声环境、土地植被、土壤侵蚀等进行监测。

6) 2027 年度-2031 年度

①对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。

7) 2032-2037 年

1. 对露天采场形成的平台及边坡进行生态恢复。

2. 对办公生活区、破碎站砌体拆除和生态恢复。

3. 对矿山道路两侧栽植行道树绿化；取土场进行及时生态恢复治理。

## 第十一章 矿山地质环境保护与土地复垦工程

针对区内矿山地质环境问题，坚持“预防为主、防治结合”，科学合理地制定开采计划与采矿方案、规范采矿活动、合理避让地质灾害、在科学处置地下采空区的基础上，提出具体的防治工程。

### 第一节 地质灾害防治工程

#### 一、崩塌、滑坡地质灾害防治

工程名称：清理危岩（土）体防治工程

治理地点：位于评估区露天采场终了边坡

技术方法：对设计露天采场开采形成的终了边坡进行危岩（土）体清理并清运。同时对边坡进行监测，发现问题及时采取相应措施，确保边坡的稳定，防止发生崩塌、滑坡地质灾害。

治理工程量：根据类似矿山经验，终了边坡危岩体平均厚度按 0.1m，清理终了边坡累计长度约 1700m，边坡高度 15~38m，面积约 31050m<sup>2</sup>；清理工程量约 3100m<sup>3</sup>。其中近期主要工程量清理终了边坡累计长度约 1200m，清理工程量约 2100m<sup>3</sup>。

## 第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

根据现状评估及预测评估结果，矿山的开采对含水层的影响较轻，暂不布置防治工程。

### 第三节 地形地貌景观及植被景观保护与恢复工程

#### 一、地形地貌景观恢复

工程名称：砌体拆除清运

治理地点：位于评估区破碎站、办公生活区

技术方法：对构筑物进行拆除清运。

治理工程量：清理工程量约 150m<sup>3</sup>。

## 第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

### 一、土地复垦工程

#### (1) 工程设计原则

本方案从矿区的实际情况出发，针对矿区的自然环境、社会经济及地质采矿条件，提出以下复垦工程应遵循的原则：

#### 1、以生态效益为主，综合考虑社会、经济效益的原则

项目区所处地带为黄土高原生态环境脆弱区，多年的矿山开采剧烈扰动造成项目区原脆弱生态系统受损，生态系统结构和功能退化。项目区所在地立地条件较差，为了加快生态恢复速度，要有针对性选择先锋植物、绿肥植物。首先进行以控制水土流失改善生态环境和恢复土地生产力为核心的植被重建工程，才能遏制其再度恶化。在保证重建生态系统不退化的前提下，根据地区经济发展模式及主要农业结构，选择合理的生态系统结构，实现生态、经济、社会效益综合最优。

#### 2、工程复垦工艺和生物措施相结合

通过生物措施、植被重建，实现复垦土地的可持续发展。前者是后者的基础，后者是前者的保障。

#### 3、以生态学的生态演替原理为指导

因地制宜，因害设防，宜农则农、宜林则林，合理的选择种植物种，保护和改善生态环境。遵循自然界群落演替规律并进行人为干扰，进行项目区生态恢复和生态重建，调制群落演替、加速群落演替时间、改变演替方向，从而加快项目区土地复垦。

#### 4、近期效益和长远利益相结合的原则

土地复垦工程设计一方面要考虑土地复垦的近期效益，如保证生态恢复效果的快速显现，尽可能较少重塑地貌地表裸露时间，从而防止退化；另一方面，要结合项目区所在区域的自然、社会经济条件以及当地居民的生活方式，在复垦设计中综合考虑土地最终利用方向，根据项目区实际情况，因地制宜，合理规划，实现项目区的长远利益。

#### 5、遵循生态补偿的原则

项目区生态资源会因为项目开采和生产受到一定程度的损耗，而这种生态资源都属于再生期长，恢复速度较慢的资源，它们除自身具有经济服务功能及存在

市场价值外，还具有生态和社会效益，因而最终目的是为了实现生态资源损失的补偿。

## (2) 工程设计范围

此次土地复垦工程设计主要是针对露天采场、办公生活区、破碎站、道路、取土场的土地复垦设计，此次复垦工程设计范围土地总面积为 10.09hm<sup>2</sup>。

## (3) 工程设计

### 1. 露天采场复垦工程设计

根据复垦方向，采场 965m 平台 (4.90hm<sup>2</sup>) 复垦为旱地；采场台阶岩质平台复垦为人工牧草地 (1.2hm<sup>2</sup>)、土质平台复垦为灌木林地 (0.21hm<sup>2</sup>)；采场土质边坡 (0.1hm<sup>2</sup>) 复垦为灌木林地、岩质边坡 (1.38hm<sup>2</sup>) 通过攀援植物进行绿化。

#### 工程措施

##### A. 表土回覆

旱地覆土厚度 0.8m(底土 0.5m、前期剥离表土 0.3m)，人工牧草地覆土 0.3m，覆土量 42800m<sup>3</sup>，底土、表土运距均为 0.5-1km。

B. 为防止水土流失，在采场台阶平台外沿设置高 40cm，宽 30cm 的浆砌石挡土墙，修筑长度 1800m，经计算工程量 95m<sup>3</sup>。

##### C. 田埂修筑

为防止水土流失，需进行修筑田埂，田埂高 0.5m，顶宽 0.25m，内外坡比均为 1:1，田埂工程量约 300m/hm<sup>2</sup>。经计算工程量 225m<sup>3</sup>。

##### D. 土地翻耕与培肥

翻耕深度 30cm，土地翻耕总面积为 4.9hm<sup>2</sup>。为确保复垦后的耕地质量能尽快达到正常年产值标准，应对复垦后的耕地进行土壤培肥，规划施肥标准为有机肥 300kg/亩、硫酸亚铁 200kg/亩。总需培肥有机肥 22.05t、硫酸亚铁 14.7t。

##### E. 灌木林地

灌木林地补植树种选用连翘，株行距为 1.5×1m，沿大地貌等高线呈品字形穴状整地，挖穴直径 0.40m，深 0.40m。并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状。草种选用无芒雀麦和紫花苜蓿 1:1 混播于林带间，于雨后进行撒播，草籽总密度为 15kg/hm<sup>2</sup>。经计算工程量为侧柏 2067 株，草籽 0.31hm<sup>2</sup>。

##### F. 人工牧草地

人工牧草地草种选用无芒雀麦和紫花苜蓿 1:1 混播，草籽总密度为



30kg/hm<sup>2</sup>，工程量 1.2hm<sup>2</sup>。

为覆绿边坡，于平台底部距离边坡 0.3m 处种植爬山虎一排，株距 0.5m，边坡总长约 1700m，故种植爬山虎 3400 株。

表 11-4-1 露天采场复垦工程量统计表

位置	面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土 (m <sup>3</sup> )	浆砌石 (m <sup>3</sup> )	田埂 (m <sup>3</sup> )	培肥	栽植连翘	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )	复绿 (株)
965m 平台	4.9	39200		225	有机肥 22.05t、硫酸亚铁 14.7t			
980m 平台(岩质)	0.46	1380	35				0.46	
980m 平台(土质)	0.18					1200		
995m 平台(岩质)	0.53	1590	35				0.53	
995m 平台(土质)	0.03					200		
1013m 平台	0.21	630	25				0.21	
965-980m 边坡	0.63							1400
980-995m 边坡(岩质)	0.37							1000
980-995m 边坡(土质)	0.1					667		
995-1013m 边坡	0.29							700
1013m 以上边坡	0.09							300
合计	7.79	42800	95	225		2067	1.2	3400

## 2. 办公生活区复垦工程设计

根据复垦方向，办公生活区复垦为人工牧草地，面积 0.20hm<sup>2</sup>。

### 工程措施

#### A. 表土回覆

人工牧草地覆土 0.3m，覆土量 600m<sup>3</sup>，运距 0.5-1km。

#### B. 苗木种植

人工牧草地草种选用无芒雀麦和紫花苜蓿 1:1 混播，草籽总密度为 30kg/hm<sup>2</sup>，工程量 0.2hm<sup>2</sup>。

表 11-4-2 办公生活区复垦工程量统计表

复垦单元	损毁程度	面积	一级工程	二级工程	单位	工程量
		hm <sup>2</sup>				
办公生活区	重度	0.2	土壤重构工程	客土覆盖	100m <sup>3</sup>	6
			植被恢复工程	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.2

## 3. 破碎站复垦工程设计

根据复垦方向，破碎站复垦为人工牧草地，面积 0.19hm<sup>2</sup>。

## 工程措施

### A. 表土回覆

人工牧草地覆土 0.3m，覆土量 570m<sup>3</sup>，运距 0.5-1km。

### B. 苗木种植

人工牧草地草种选用无芒雀麦和紫花苜蓿 1:1 混播，草籽总密度为 30kg/hm<sup>2</sup>，工程量 0.19hm<sup>2</sup>。

表 11-4-3 破碎站复垦工程量统计表

复垦单元	损毁程度	面积	一级工程	二级工程	单位	工程量
		hm <sup>2</sup>				
破碎站	重度	0.19	土壤重构工程	客土覆盖	100m <sup>3</sup>	5.7
			植被恢复工程	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.19

## 4. 道路复垦工程设计

根据复垦方向，道路复垦为农村道路，面积 0.61hm<sup>2</sup>，此处按 20%比例进行修复。

## 工程措施

### A. 苗木种植

道路两侧栽植行道树（新疆杨），留作农业生产和管护使用。由于矿山道路在使用的过程中，不可避免地会造成路基的部分损坏，应在道路损坏时及时修复。道路总长 2033m，新疆杨栽植间距 3m，需栽植 1356 株。

### B. 路基路床修复

经计算路床压实 0.123hm<sup>2</sup>、素土路面 0.122hm<sup>2</sup>。

表 11-4-4 道路复垦工程量统计表

复垦单元	损毁程度	面积 hm <sup>2</sup>	一级工程	二级工程	单位	工程量
道路	重度	0.61	植被恢复工程	栽植新疆杨	100 株	13.56
				基础工程	路床压实	hm <sup>2</sup>
			路面修复	hm <sup>2</sup>	0.122	

## 5. 取土场复垦工程设计

根据复垦方向，取土场复垦为人工牧草地，面积 0.67hm<sup>2</sup>。

## 工程措施

### A. 苗木种植

人工牧草地草种选用无芒雀麦和紫花苜蓿 1:1 混播，草籽总密度为

30kg/hm<sup>2</sup>，工程量 0.67hm<sup>2</sup>。

表 11-4-5 取土场复垦工程量统计表

复垦单元	损毁程度	面积	一级工程	二级工程	单位	工程量
		hm <sup>2</sup>				
取土场	重度	0.67	植被恢复工程	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.67

#### 6. 排土场复垦工程设计

根据复垦方向，排土场复垦为人工牧草地，面积 0.63hm<sup>2</sup>。

#### 工程措施

##### A. 苗木种植

人工牧草地草种选用无芒雀麦和紫花苜蓿 1:1 混播，草籽总密度为 30kg/hm<sup>2</sup>，工程量 0.63hm<sup>2</sup>。

表 11-4-6 排土场复垦工程量统计表

复垦单元	损毁程度	面积	一级工程	二级工程	单位	工程量
		hm <sup>2</sup>				
排土场	重度	0.63	植被恢复工程	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.63

#### (4) 土地复垦工程量汇总

根据不同复垦单元土壤重构、植被重建等工程设计的内容，并按照土地利用类型和损毁程度划分，得出复垦工程量测算汇总表，见表 11-4-7。

表 11-4-7 复垦工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	客土覆盖	100m <sup>3</sup>	439.7
2	浆砌石	100m <sup>3</sup>	0.95
3	田埂修筑	100m <sup>3</sup>	2.25
4	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	4.9
5	商品有机肥	t	22.05
	硫酸亚铁	t	14.7
二	植被重建工程		
1	栽植连翘	100 株	20.67
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3.2
3	爬山虎	100 株	34
三	田间道路工程		
1	行道树（新疆杨）	100 株	13.56
2	路床压实	1000m <sup>2</sup>	1.23
3	素土路面	1000m <sup>2</sup>	1.22

## 二、土地权属调整方案

### 1、土地权属调整的原则

#### 自愿原则

是否进行土地权属调整，是对个别成员的权属调整还是对所有成员的权属统一调整，首先应征求相关权利人的意见。如果权利人不计较权益的得失，则不做劳民伤财的无用功去进行调整。

#### 大稳定、小调整原则

一般不对项目实施后无损害的土地权利进行调整，从而避免统一调整、大调整，以维护原权利人的利益，保持当地的稳定。

#### 等价、集中原则

在农村土地发包时，就有以数量折合质量进行价发包的先例，因而在权属调整时，应同样保持原权人的权益不减少。为促进土地复垦工作的科学化、标准化，可根据农用地分等定级成果和项目验收时确定质量等级进行等价调整。当地农民积累了长期的农业生产经验，对土地的质量状况非常熟悉，因而权属调时，也可由村民协商确定质量等级进行等价调整，这样既简捷又实用。

#### 依法、公开原则

权属调整的程序、方法、合同、协议、确权等都应符合《民法通则》、《物权法》、《农村土地承包法》、《土地管理法》、《森林法》、《草原法》、《土地登记办法》、《农村土地承包经营权证管理办法》等法律、规章的规定，在权属调整的全过程吸纳相关权利人的意见，公开运作，接受公众监督，既不引发新的权属争议，又能使参与调整各方的权益依法得到保护。

### 2、土地权属调整的措施

#### 成立权属调整领导小组

由县自然资源行政主管部门人员，项目区涉及各镇、办主要领导，村领导组成土地权属调整领导小组。

土地复垦前进行统一的确权登记

项目区域的确切边界；宗地的数量、类型、质量；土地权利人类型、数量；原有土地的确权登记发证情况。土地权属现状调查完成后，县自然资源管理部门应就现有土地状况进行综合评价。

### 3、土地权属调整结果

本项目复垦责任区面积 10.09hm<sup>2</sup>，土地坐落及权属为汾阳市杏花村镇东堡村，复垦中仅对地类进行了调整，不涉及权属调整。

## 第五节 生态环境治理工程

### 一、水污染治理工程

本项目开采过程中无地下水涌出，故主要水污染源为生产废水和生活污水。

采场生产及道路运输时会产生粉尘，需进行洒水抑尘，这部分水将全部蒸发或渗透。以上洒水用水量为  $15\text{m}^3/\text{d}$ ，由于这部分水全部渗透或蒸发，故不产生地表污水。

本项目生活污水为员工生活废水，矿区不设宿舍及食堂，日常生活废水就地泼洒用于降尘，无生活污水排放。

### 二、扬尘（大气污染）治理工程

通过前文分析可知，本采矿项目大气污染源主要为矿石爆破、矿石装车、矿石卸车、加工系统等排放粉尘及道路扬尘，本方案提出如下扬尘（大气污染）治理工程措施：

①工程可研拟在矿石开采点设置撒水装置（洒水车），适当增加开采物料的湿度，以减少扬尘影响，扬尘减少约 70%；在矿山爆破后进行，洒水量约为爆破每次  $10\text{m}^3$ 。

②为了减小装卸车扬尘对环境的影响，要求在采场内设移动喷水装置，对拟装载矿石或废弃土石适当增湿，同时规范装卸载机装车操作规程，可使装卸车扬尘减小 70%；矿石装车过程进行洒水，装车吨矿洒水量  $0.01\text{m}^3$ 。工程费用计入矿山建设成本中。

### 三、噪声污染治理工程

本项目运营期噪声主要是采掘、地面工程时挖掘机、钻机、推土机、排土机、装载机、自卸汽车等大型设备噪声以及开采放炮噪声、破碎机、风机、运输噪声等。

本方案根据以上两种不同的噪声来源，提出如下噪声污染治理工程措施：

#### 1) 设备噪声治理措施

根据产噪源的特征提出以下要求：

①要求加强调度管理，限制车速，夜间禁止鸣笛；

②避免在同一地点安排大量动力机械设备，以避免局部声级过高；设备选型上应尽量采用低噪声设备；对破碎机、风机等产生的机械噪声的设备将其置于厂

房进行密闭、隔声、减振等措施；

③在工作现场，尽量少用哨子、喇叭等指挥作业，减少人为噪声；

④对于开采现场的工作人员，钻机、移动式空压机排放的高噪声对其影响较大需要给操作人员配备隔音耳罩或耳塞保护听力；

⑤对物料、土方等运输过程产噪的控制首先应根据运输路线选择周围敏感目标分布少的路线，其次应严格实施运输过程管理，敏感路段应限速，物料装卸应规范操作。

## 2) 爆破噪声

爆破噪声是本工程主要的高噪声源，其产生与爆破的装药量、装药方式、距离等多种因素有关，但一般噪声级均在 100dB 以上，在距敏感目标 200m 范围内时，将存在较明显的影响。

①应严格按照工程设计的中深孔爆破法，禁止在地面敷设雷管和导爆索，当不能避免时，应采取覆盖土或水袋的措施。

②采用延期爆破，即按一定顺序依次起爆，不仅能降低爆破的地震效应，还可避免造成应力叠加，可降低噪声强度 1/3-1/2。

③可考虑采用水封爆破。爆破时，在覆盖物上面再覆盖水袋，不仅可以降噪，还可以防尘，是一种比较理想的方法。实践证明，水封爆破比一般爆破可以降低噪声强度约 2/3。工程费用计入矿山建设成本中。

## 第六节 生态系统修复工程

根据生态环境现状和预测分析，本方案针对露天开采活动的特点，认为修复工程主要为露天采场、办公生活区等的绿化，考虑到相应绿化工程已在复垦工程中体现，此处不再重复进行工程设计。



## 第七节 监测工程

### 一、地质灾害监测

#### 崩塌、滑坡监测

##### ①监测对象

对拟建采场终了边坡进行崩塌、滑坡监测。

##### ②监测内容

监测边坡变形产生裂缝位置、张开、闭合、错动、抬升、下沉、长度、发育特征、规模等。

##### ③监测方法及频率

采用人工巡查方法进行监测，用手持 GPS 进行边坡变形裂缝定位，卷尺测量方法，对每一边坡进行详细记录。正常情况下每月监测 2 次，每年监测 24 次，比较稳定的可每月一次；在汛期，雨季防治工程施工期等情况下应加密监测，宜每天监测一次甚至连续跟踪监测。监测点共计 2 处（表 11-7-1），监测时间为 12 年。

表 11-7-1 地质灾害监测点编号及坐标表

监测点号	X	Y	检测内容	监测时段
J1	4139487	37577072	地质灾害	2021-2032 年
J2	4139030	37577148	地质灾害	2021-2032 年

### 二、地形地貌景观监测

#### 1、监测对象

评估区范围内地形地貌、受采矿影响和破坏情况。

#### 2、监测内容

监测采矿活动对地形地貌景观影响和破坏情况，记录露天采场、办公生活区、破碎站、道路和取土场的位置，并对施工复绿工程后的地形地貌景观进行复查。

#### 3、监测方法及频率

采取人工巡查方法，对破坏范围内的地形地貌变化、恢复治理情况等进行调查。每月一次，监测时间为 12 年。

### 三、含水层监测

根据现状评估及预测评估结果，矿山的开采对含水层的影响较轻，暂不布置

含水层监测工程。

#### 四、土地复垦效果监测

##### 1、目标任务

###### (1) 土地损毁与复垦监测目标任务

在各单元服务期满进行复垦后，对复垦效果进行监测，诸如耕地监测土地质量等，对未达目标单元及时进行整改工作，以便管护期结束后达到最终复垦目标。

###### (2) 管护目标任务

矿区处于我国黄土高原，局部立地条件较差，植被不易成活，需经人工管护提高成活率。管护主要针对人工牧草地，为增加植被成活率及覆盖度，要采取人工管护的措施。植被管护包括巡查监测及养护，以保证植被的健康成长。

##### 2、措施与内容

###### (1) 监测措施与内容

###### ①土地损毁监测

监测点的设置与监测项目：本项目土地复垦监测方法包括调查与巡查、地面定位观测及临时监测等，以满足项目建设及生产过程土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子、采集化验等方法对土地项目区范围内土地损毁类型和面积、基本特征进行监测记录。本方案设计 5 个监测点，监测时间 12 年。

###### ②土壤质量监测

土壤质量监测时期为复垦期完成后三年。包括各地类各样点地形坡度、土壤容重、土壤有效水分、土壤容重、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等变化情况。监测时间为整个复垦期，监测频率为每年 1 次，布设 5 个监测点。监测期 2034-2036 年。

###### ③复垦植被监测

植被质量监测复垦后的草地，监测内容为：植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。监测的方法为样方随机调查法。选有代表性的地块作为标准样地，在样地内随机确定样方，样方的面积为投影面积，园地、林地均为 20 m×20 m，用样方的观测值计算林地的郁闭度、林草植被覆盖度等指标。

监测频率为每年 1 次，布设 5 个监测点，监测期 2034-2036 年。

表 11-7-2 土地复垦监测点工程量一览表

编号	名称	单位	数量	监测频率	监测时长(年)	小计(点次)
一	土地损毁监测	个	5	1年2次	12	120
二	土壤质量监测	个	5	1年1次	3	15
三	复垦植被监测	个	5	1年1次	3	15

(2) 管护措施与内容

本项目植被管护工作及费用计取参照水总〔2003〕67号文及办水总〔2016〕132号文及《水土保持工程概算定额》。

管护时间：在参考当地技术人员建议、自然资源局意见、以往吕梁地区复垦经验的基础上确定本方案管护时长为3年。具体实施时，应在每年（或者每个阶段）复垦工作结束后及时进行该复垦区域的林草地管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。管护工作也和其他复垦工程同时进行。幼林抚育工作第一年2次，第二、三年各1次。

管护内容：

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要，植物种植之后仍需要一系列的管护措施。主要表现在以下几个方面：

(1) 灌溉施肥措施

矿区气候属暖温带半干旱大陆性季风气候，降雨量较少且多集中在7、8、9三个月，方案选择种植的植被均具有一定的耐寒性，正常生长状态不需进行专门的灌溉。但是在植被种植及移栽初期，为增加出苗率以及植物的成活率需一定的灌溉施肥措施，在种植或栽植后当时以及之后定期灌溉于坑穴内，两年之后可以转为完全依靠自然降水。土壤中的营养物质基本能满足植物生长需要，为提高植物的长势，可采取追肥措施。

(2) 补种加种等管护措施

种植后的两个月内需要对栽植区域进行补植，确保成活率，以保证能够植被尽快覆盖地表，减少水土流失的可能。区域复垦后的植被为人造植被，虽在选择植物种类以及进行搭配的过程中尽量趋于合理，但是与自然植被相比仍有较多不足，因此复垦后进行封育管护，在影响区选择有代表性的地点设立长期可视的封

育管理宣传牌，切实保护、维护好影响区的生态环境，以增加区域生物多样性，使其生态环境趋于合理。

### (3) 病虫害防治措施

新造林草地要封育，严禁放牧，除草松土，防止鼠害、兔害，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，立即采取喷药等相应措施；当地管护时间一般为3年，3年后可适当放宽管理措施。矿方应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。

费用计算：

各年度幼林抚育管护费用（每公顷）见表 11-7-3 所示。

**表 11-7-3 植被管护费用表**

定额名称：	幼林抚育 单位：公顷				
定额编号：	08136、08137、08138				
工作内容：	松土、除草、培壅、修枝、施肥、喷药等				
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				
(一)	直接工程费				
1	人工费（乙类工）				
	第一年	工日	18	38.84	699.12
	第二年	工日	14	38.84	543.76
	第三年	工日	11	38.84	427.24
2	零星材料费				
	第一年	%	40	699.12	279.65
	第二年	%	30	543.76	163.13
	第三年	%	20	427.24	85.45
(二)	措施费	%	3.8	3177.11	120.73
二	间接费	%	6	3297.84	197.87
三	利润	%	3	3479.22	104.38
四	税金	%	9	3583.6	322.52
合计					2943.85

则服务期内共需管护植被面积 2.85hm<sup>2</sup>，植被管护共需 0.84 万元。

## 五、环境破坏与污染监测

矿区环境破坏与污染监测内容主要是有组织废气、工业场地无组织废气、生活污水以及厂界噪声及声环境监测。

本矿不能自行完成监测任务可委托当地有资质的环境监测机构承担，委托监测单位应为经省级生态环境保护主管部门认定的社会检测机构或环境保护主管

部门所属环境监测机构。

11-7-4 环境污染监测计划表

监测项目	监测点位		监测因子	监测频率	执行排放标准
废气	有组织	破碎筛分除尘器进出口	粉尘	半年1次	执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表2中二级标准限值
	无组织	工业场地厂界	粉尘	半年1次	执行《大气污染物综合排放标准》(GB 16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值
废水	本项目无生产废水,生活污水就地泼洒,不外排。				
噪声	工业场地周界外1m		$L_{eq}(A)$	每季度1次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类
声环境	环境敏感点		$L_{eq}(A)$	每季度1次	《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类

## 六、生态系统监测

### 1、监测内容

矿区范围内的植被类型、生物多样性、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀量、有机质含量(N、P、K)、大气污染等。

### 2、监测方法

生物多样性、土地利用类型监测通过社会资料调查与野外现场监测调查和实验室分析测试相结合的方法。植被监测采用遥感卫星监测,野外光谱分析仪分析。水土流失情况通过遥感卫星数据解译,配合现场调查的方式监测。

### 3、监测频率

植被每3年1次,土壤每年1次。

### 4、监测点位

监测点主要布置在露天采场、取土场等。

表 11-7-5 生态环境监控计划

序号	监测项目	主要技术要求	备注
1	土壤侵蚀	1. 监测项目:土壤侵蚀类型、侵蚀量。 2. 监测频率:每3年1次。 3. 监测点:采矿活动影响范围。	
2	植 被	1. 监测项目:植被类型,植物种类、草群高度、盖度、生物量。 2. 监测频率:每1年1次。 3. 监测点:露天采场、取土场。	

## 第五部分 工程概算与保障措施

### 第十二章 经费估算与进度安排

#### 第一节 经费估算依据

##### 一、估算编制依据

- (1) 《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》；
- (2) 财政部、国土资源部，财综〔2011〕128号《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》
- (3) 财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目预算编制规定》
- (4) 财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目预算定额》
- (5) 财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》
- (6) 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；
- (7) 财政部、税务总局、海关总署公告〔2019〕39号文《关于深化增值税改革有关政策的公告》。
- (8) 定额不足部分可参照其他行业定额，如参照其他行业定额做单价分析，工费单价应执行该行业相应单价。

##### 二、估取费标准及计算方法

工程总投资指工程静态总投资和动态总投资。工程静态总投资包括工程施工费、其他费用、监测管护费和基本预备费；动态总投资包括工程施工费、其他费用、监测管护费、基本预备费和价差预备费，等于工程静态总投资与价差预备费之和。

##### 1、基础单价

##### (1) 人工预算单价

人工单价直接取自《土地开发整理项目预算编制规定》128号文，甲类工工资为51.04元/工日，乙类工工资为38.84元/工日。

## （2）主要材料预算价格

主要材料预算价格按照山西建设工程标准定额信息中 2021 年 7-8 月山西省各市建设工程材料指导价格中吕梁市不含税价格综合确定。

## 2、工程施工费

工程施工费=工程量×工程施工费综合单价。

工程施工费综合单价由直接费（直接工程费和措施费）、间接费、利润和税金组成。

### （1）直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

#### ①直接工程费

直接工程费=定额（人工、材料、机械）消耗量×预算单价。

人工单价直接取自《土地开发整理项目预算编制规定》128 号文，甲类工工资为 51.04 元/工日，乙类工工资为 38.84 元/工日。

材料单价见附表。

施工机械台班费按照财综〔2011〕128 号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》、《自然资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资发〔2017〕19 号）编制；台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》编制（一类费用中折旧费和修理及替换设备费除以 1.1 系数）。

#### ②措施费

措施费主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费和施工辅助费、安全施工措施费。

根据《土地开发整理项目预算编制规定》，结合本项目施工特点，措施费取值为 3.8%。

### （2）间接费

间接费包括企业管理费和财务费用。

根据《土地开发整理项目预算编制规定》及国土资厅发〔2017〕19 号文《自然资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》，结合本项目施工特点，土方工程间接费按直接工程费的 6%计

算，石方工程间接费按直接工程费的 7%计算，混凝土工程间接费按直接工程费的 8%计算，其他工程间接费按直接工程费的 6%计算。

### （3）利润

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《土地开发整理项目预算编制规定》，项目利润率取 3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

### （4）税金

税金是指按国家规定应计入建筑安装工程费用内的增值税销项税额，依据财政部、税务总局、海关总署公告（2019）39 号文《关于深化增值税改革有关政策的公告》，税率为 9%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

### （3）其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管管理费，依据《财政部国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128 号）中《土地开发整理项目预算编制规定》规定进行计算。

#### ①前期工作费

前期工作费包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。土地清查费按不超过工程施工费的 0.5%计算；项目可行性研究费以工程施工费和设备费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；项目勘测费按不超过工程施工费的 1.5%计算（项目地貌为丘陵、山区的可乘 1.1 的系数）；项目设计与预算编制费以工程施工费和设备费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定；项目招标代理费以工程施工费和设备费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

#### ②工程监理费

项目承担单位委托具有工程资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。以施工费和设备费为基数，采用分档定额计费方式计算，区间按内插法确定。

#### ③竣工验收费

竣工验收费指土地复垦治理工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，包括工程复核费、工程验收费、决算编制与审计费、整理



后土地重估与登记费、标识设定费等费用。以施工费和设备费为基数，按照相应的差额定率累积法计算。

#### ④业主管理费

业主管理费指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。管理费按施工费、设备购置费、前期费用、工程监理费、竣工资收费之和为基数，采用差额定率累积法计算。

#### (4) 监测与管护费

①地质环境监测费：矿区面积为 $<1\text{km}^2$ ，且属小型矿山，每年 5000 元。

②土地复垦监测费：土地损毁监测每点次 20 元，土壤质量监测每点次 100 元，植被质量监测每点次 100 元。详见第十一章表 11-7-3，植被管护共需 0.84 万元。

③生态环境监测费：矿区环境监测外委费用每年 2 万元，矿区生态系统监测每年 2 万元，培训费 0.5 万元。

#### (5) 预备费

预备费是指考虑了治理工程实施期间可能发生的风险因素，从而导致治理费用增加的费用，包括基本预备费和价差预备费。

#### ①基本预备费

基本预备费按施工费、前期费用、工程监理费、竣工资收费及监测与管护费之和的 6.00% 计取；价差预备费按年均投资价格上涨率取 6.00%。

#### ②价差预备费

计算方法：根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。

计算公式：

$$E = \sum_{n=1}^N F_n [(1 + P)^n - 1]$$

式中：E——价差预备费

N——合理复垦工期

n——施工年度

$F_n$ ——复垦期间分年度静态投资第 n 年的投资

P——年物价指数，本项目按 6% 计算

## 第二节 经费估算

### 一、工程量汇总结果

#### 1、矿山环境保护与治理恢复工程量估算结果

表 12-2-1 近期（2022-2026 年）工程量统计表

编号	工程或费用名称	单位	数量
一	第一部分 工程措施		
(一)	地质灾害治理工程		
	崩塌、滑坡治理工程		
	石方削坡	m <sup>3</sup>	2100
	石方运输	m <sup>3</sup>	2100
二	第二部分 监测措施		
	地质灾害	年	5
	地形地貌		

表 12-2-2 服务期工程量统计表

编号	工程或费用名称	单位	数量
一	第一部分 工程措施		
(一)	地质灾害治理工程		
	崩塌、滑坡治理工程		
	石方削坡	m <sup>3</sup>	3100
	石方运输	m <sup>3</sup>	3100
(二)	地形地貌景观恢复治理工程		
	砌体拆除	m <sup>3</sup>	150
	砌体拆除	m <sup>3</sup>	150
二	第二部分 监测措施		
	地质灾害	年	12
	地形地貌		

## 2、土地复垦工程量估算结果表

表 12-2-3 服务期工程量统计表

序号	单项名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	客土覆盖	100m <sup>3</sup>	439.7
2	浆砌石	100m <sup>3</sup>	0.95
3	田埂修筑	100m <sup>3</sup>	2.25
4	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	4.9
5	商品有机肥	t	22.05
	硫酸亚铁	t	14.7
二	植被重建工程		
1	栽植连翘	100 株	20.67
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3.2
3	爬山虎	100 株	34
三	田间道路工程		
1	行道树（新疆杨）	100 株	13.56
2	路床压实	1000m <sup>2</sup>	1.23
3	素土路面	1000m <sup>2</sup>	1.22

## 3、生态环境恢复治理工程量

该部分只有监测工程，监测时长 16 年。

### 二、投资估算

#### 1、矿山环境保护与治理恢复工程投资估算

##### （1）估算结果

经估算，矿山地质环境保护与恢复治理服务期动态投资总费用为34.66元，静态投资总费用为25.72万元，其中近期静态总投资费用为14.7万元，动态投资总费用16.85万元。

##### （2）估算明细表

服务期投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总投资比例
一	工程施工费	15.76	45.47
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	2.50	7.21
四	监测与管护费	6.00	17.31
五	预备费	10.40	30.01
	基本预备费	1.46	4.21

	价差预备费	8.94	25.79
六	静态总投资	25.72	74.21
七	动态总投资	34.66	100.00

近期（2022-2026年）投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总投资比例
一	工程施工费	9.81	1.81
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	1.56	0.29
四	监测与管护费	2.50	0.46
五	预备费	2.98	0.55
	基本预备费	0.83	0.15
	价差预备费	2.15	0.40
六	静态总投资	14.70	2.71
七	动态总投资	16.85	3.10

服务期工程施工费估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价	合计（元）
一	第一部分 工程措施				
(一)	地质灾害治理工程				
	崩塌、滑坡治理工程				
	石方削坡	100m <sup>3</sup>	31	2045.86	63421.66
	石方运输	100m <sup>3</sup>	31	2627.11	81440.41
(二)	地形地貌景观恢复治理工程				
	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	1.5	5832.15	8748.225
	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	1.5	2627.11	3940.665
合计					157550.96

服务期其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额（万元）	各项费用占其他费用的比例
	①	②	③	④
1	前期工作费		1.02	40.65
①	土地清查费	工程施工费*0.5%	0.08	3.15
②	项目可行性研究报告	(工程施工费+设备购置费)/500*5	0.16	6.30
③	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	0.26	10.40
④	项目设计及预算	(工程施工费+设备购置	0.44	17.65

	编制费	费) /500*14		
⑤	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费) *0.5%	0.08	3.15
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费) /500*12	0.38	15.12
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费	0.61	24.33
①	工程复核费	(工程施工费+设备购置费) *0.7%	0.11	4.41
②	工程验收费	(工程施工费+设备购置费) *1.4%	0.22	8.82
③	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费) *1.0%	0.16	6.30
④	整理后土地的重估与登记费	(工程施工费+设备购置费) *0.65%	0.10	4.10
⑤	标识设定费	(工程施工费+设备购置费) *0.11%	0.02	0.69
5	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费) *2.8%	0.50	19.89
	总计		2.50	100.00

服务期基本预备费估算表 (单位: 万元)

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测与管护费	小计	费率 (%)	合计
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
一	基本预备费	15.76		2.5	6	24.26	6	1.46

动态投资估算表

阶段	年限	静态投资	价差预备费	动态投资
近期	2022	1.7	0.00	1.70
	2023	2.5	0.15	2.65
	2024	3.5	0.42	3.92
	2025	3.5	0.67	4.17
	2026	3.5	0.91	4.41
中远期	2027	1.46	0.50	1.96

	2028	1	0.42	1.42
	2029	1.5	0.75	2.25
	2030	1.5	0.89	2.39
	2031	1.5	1.04	2.54
	2032	4.06	3.21	7.27
	2033			
	2034			
	2035			
	2036			
	2037			
总计	合计	25.72	8.94	34.66

## 2、土地复垦工程投资估算

### (1) 估算结果

本方案投资估算静态总投资为 67.98 万元，单位面积静态投资 4491.58 元/亩，平均每吨石灰岩静态计提 0.21 元。动态总投资为 114.12 万元，其中工程施工费 54.16 元，其他费用 8.59 万元，监测与管护费用 1.38 万元，基本预备费 3.85 万元，价差预备费 46.14 万元，单位面积动态投资 7540.14/亩，平均每吨石灰岩动态计提 0.35 元。

### (2) 估算明细表

土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总投资比例
一	工程施工费	54.16	47.46
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	8.59	7.53
四	监测与管护费	1.38	1.21
五	预备费	49.99	43.80
	基本预备费	3.85	3.37
	价差预备费	46.14	40.43
六	静态总投资	67.98	59.57
七	动态总投资	114.12	100.00

工程施工费估算表

序号	单项名称	单位	工程量	综合单价	工程施工费
一	土壤重构工程				
1	客土覆盖	100m <sup>3</sup>	439.7	962.65	423277.21
2	浆砌石	100m <sup>3</sup>	0.95	29045.99	27593.69
2	田埂修筑	100m <sup>3</sup>	2.25	2660.44	5985.99
3	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	4.9	1702.75	8343.48
4	商品有机肥	t	22.05	900	19845.00
	硫酸亚铁	t	14.7	600	8820.00
二	植被重建工程				0.00
1	栽植连翘	100株	20.67	260.25	5379.37
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3.2	1562.48	4999.94
3	爬山虎	100株	34	302.9	10298.60
三	田间道路工程				0.00
1	行道树(新疆杨)	100株	13.56	1698.86	23036.54
2	路床压实	1000m <sup>2</sup>	1.23	1394.49	1715.22
3	泥结碎石路	1000m <sup>2</sup>	1.22	1929	2353.38
合计					541648.41

其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额(万元)	各项费用占其他费用的比例
	①	②	③	④
1	前期工作费		3.49	40.67
①	土地清查费	工程施工费*0.5%	0.27	3.15
②	项目可行性研究报告	(工程施工费+设备购置费)/500*5	0.54	6.31
③	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	0.89	10.40
④	项目设计及预算编制费	(工程施工费+设备购置费)/500*14	1.52	17.66
⑤	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)*0.5%	0.27	3.15
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)/500*12	1.30	15.13
3	拆迁补偿费		0.00	0.00

4	竣工验收收费	工程复核费+工程验收收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费	2.09	24.34
①	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)*0.7%	0.38	4.41
②	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)*1.4%	0.76	8.83
③	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)*1.0%	0.54	6.31
④	整理后土地的重估与登记费	(工程施工费+设备购置费)*0.65%	0.35	4.10
⑤	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)*0.11%	0.06	0.69
5	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收收费)*2.8%	1.71	19.90
	总计		8.59	100.00

基本预备费估算表 (单位: 万元)

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测与管护费	小计	费率 (%)	合计
		①	②	③	④			
一	基本预备费	54.16		8.59	1.38	64.13	6	3.85

监测与管护费估算表

序号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	工程施工费 (元)	备注
1	监测工程	点次	120	20	2400	
		点次	15	100	1500	
		点次	15	100	1500	
2	管护工程				8400	
合计					13800	



动态投资估算表

复垦阶段	年限	年投资	价差预备费	动态投资
第一阶段	2021		0.00	0.00
	2022	3	0.18	3.18
	2023	4	0.48	4.48
	2024	3	0.57	3.57
	2025	3	0.78	3.78
第二阶段	2026	3	1.02	4.02
	2027	5	2.10	7.10
	2028	5	2.50	7.50
	2029	4	2.36	6.36
	2030	5	3.45	8.45
第三阶段	2031	5	3.95	8.95
	2032	5	4.50	9.50
	2033	19.98	20.18	40.16
	2034	1	1.13	2.13
	2035	1	1.40	2.40
	2036	1	1.54	2.54
总计	合计	67.98	46.14	114.12

### 3、生态环境治理工程投资估算

#### (1) 估算结果

全服务期生态环境保护静态总投资 76.32 万元，生态环境保护动态总投资为 121.56 万元。第一阶段生态环境保护工程静态总投资为 26.5 万元，动态总投资为 29.74 万元。

#### (2) 估算附表

投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总投资比例
一	工程施工费		
二	设备费		
三	其他费用		
四	监测与管护费	72.00	59.23
五	预备费	49.56	40.77
	基本预备费	4.32	3.55
	价差预备费	45.24	37.22
六	静态总投资	76.32	62.78
七	动态总投资	121.56	100.00

基本预备费估算表（单位：万元）

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测与管护费	小计	费率（%）	合计
		①	②	③	④	⑤	⑥	⑦
一	基本预备费	0		0	72	72	6	4.32

动态投资估算表

复垦阶段	年限	年投资	价差预备费	动态投资
第一阶段	2022	5.5	0.00	5.50
	2023	5.5	0.33	5.83
	2024	5.5	0.66	6.16
	2025	5	0.95	5.95
	2026	5	1.30	6.30
第二阶段	2027	4.82	1.64	6.46
	2028	4.5	1.89	6.39
	2029	4.5	2.25	6.75
	2030	4.5	2.66	7.16
	2031	4.5	3.11	7.61
第三阶段	2032	4.5	3.56	8.06
	2033	4.5	4.05	8.55

	2034	4.5	4.55	9.05
	2035	4.5	5.09	9.59
	2036	4.5	6.30	10.80
	2037	4.5	6.93	11.43
总计	合计	76.32	45.24	121.56

估算附表

人工预算单价表

甲类工人工预算单价计算表			
地区类别	六类工资区	定额人工类别	甲类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	540元/月×12月÷(250-10)工日	27.000
2	辅助工资		6.689
(1)	地区津贴	0元/月×12月÷(250-10)工日	
(2)	施工津贴	3.5元/天×365天×0.95÷(250-10)工日	5.057
(3)	夜餐津贴	(3.5元/中班+4.5元/夜班)÷2×0.20	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×11÷250×0.3442	0.832
3	工资附加费		17.350
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×14%	4.716
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	0.674
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×20%	6.738
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×4%	1.348
(5)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×1.5%	0.505
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	0.674
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×8%	2.695
	人工预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费(元/工日)	51.04
乙类工人工预算单价计算表			
地区类别	六类工资区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	445元/月×12月÷(250-10)工日	22.250
2	辅助工资		3.384
(1)	地区津贴	0元/月×12月÷(250-10)工日	
(2)	施工津贴	2.0元/天×365天×0.95÷(250-10)工日	2.890
(3)	夜餐津贴	(3.5元/班+4.5元/班)÷2×0.0471	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×11÷250×0.15	0.29044
3	工资附加费		13.203
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×7%	3.589
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×1%	0.513
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×10%	5.127
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	1.025

(5)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×1.5%	0.385
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×1%	0.513
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×8%	2.051
	人工预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费(元/工日)	38.84

材料预算单价计算表

序号	名称及规格	单位	估算价格(元)	材料价差(元)
1	水	m <sup>3</sup>	3.54	
2	紫花苜蓿、	Kg	30	
3	无芒雀麦	Kg	30	
4	精制有机肥	t	900	
5	硫酸亚铁肥	t	600	
5	新疆杨	株	5	8
6	爬山虎	株	1	0
7	连翘	株	1.5	

机械台班预算单价计算表

序号	定额 编号	机械 名称 及规格	台班费	一类费用				二类费用													
				拆旧 费 (元)	修理及替 换设备费 (元)	安装 拆卸 费 (元)	一类 费用 小计	二类 费用 小计	人工		动力 燃料 费小 计	汽油		柴油		电		风		水	
									数量 (工 日)	金额 (元)		数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kwh)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)		(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)	(21)
1	1012	推土机 功率 55kw	345.71	26.75	35.51	1.37	63.63	282.08	2	102.08	180.00			40.00	180.00						
2	1013	推土机 功率 59kw	368.82	30.47	36.75	1.52	68.74	300.08	2.00	102.08	198.00			44.00	198.00						
3	1049	三铧犁	10.34	2.82	7.52		10.34														
4	4013	自卸汽车柴油 型载重量(t)10	553.73	133.20	79.95		213.15	340.58	2	102.08	238.5			53	238.5						
5	1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m³	733.11	144.66	148.98	13.39	307.03	426.08	2	102.08	324			72	324						
6	1021	拖拉机 履带 式 功率 59kw	439.29	39.50	47.39	2.82	89.71	349.58	2.00	102.08	247.50			55.00	247.50						
7	1036	压路机内燃重 量(t)6~8	261.73	18.30	33.35		51.65	210.08	2	102.08	108			24	108						
8	1031	自行式平地机 功率(kw)118	786.45	139.46	148.91		288.37	498.08	2	102.08	396			88	396						

定额编号：03 水保概 [02009]		石方削坡		定额单位：100m <sup>3</sup>	
工作内容：钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面、修正断面等					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费				1511.54
(一)	直接费				1354.54
1	人工费	工时	167.7	2.66	446.08
2	材料费				671.36
	合金钻头	个	1.26	100.00	126.00
	炸药	kg	28.26	10.00	282.60
	雷管	个	55.59	1.00	55.59
	导电线	m	104.76	1.00	104.76
	其他材料费	%	18	568.95	102.41
3	机械费				237.10
	手持式风钻	台时	6.63	32.51	215.54
	其他机械费	%	10		21.55
(二)	其他直接费	%	2.7	1354.54	36.57
(三)	现场经费	%	5	2709.07	135.45
二	间接费	%	5.5	1511.54	83.13
三	利润	%	7	1594.68	111.63
四	税金	%	9	1706.31	153.57
五	合计				1859.87
				单价调增 10%	2045.86

定额编号：	2093	石方运输	单位：	100m <sup>3</sup> 自然方	
工作内容：挖装、运输、自卸、空回；运输距离 1km。					
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）

一	直接工程费				1940.99
1	直接费				1799.96
-1	人工费				50.81
	人工	工时	19.1	2.66	50.81
-2	材料费				35.29
	零星材料费	%	2	1764.67	35.29
-3	机械使用费				1713.86
	挖掘机 1.0m <sup>3</sup>	台时	2.88	151.27	435.66
	88kw 推土机	台时	1.44	131.33	189.12
	自卸汽车 8t	台时	11.41	95.45	1089.08
2	其他直接费	%	2.7	1799.96	48.60
3	现场经费	%	5	1848.56	92.43
二	间接费	%	5.5	1940.99	106.75
三	企业利润	%	7	2047.74	143.34
四	税金	%	9	2191.06	197.20
五	估算 扩大系数	%	10	2388.28	238.83
合计					2627.11

定额编号：补土地开发整理〔30073〕 砌体拆除				定额单位：100m <sup>3</sup>	
工作内容：拆除、清理、堆放					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			4308.97
(一)	直接费	元			4103.78
1	人工费				4015.44
	甲类工	工日	9.3	21.26	200.88
	乙类工	工日	176.6	21.26	3814.56
2	其他费用	%	2.20	4015.44	88.34
(二)	其他直接费	%	2.70	4103.78	110.80
(三)	现场经费	%	5.00	4103.78	205.19

二	间接费	%	5.50	4308.97	236.99
三	企业利润	%	7.00	4545.96	318.22
四	税金	%	9.00	4864.18	437.78
合 计					5301.96
单价调增 10%					5832.15

定额名称:	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 (0.5-1.0km)				
定额编号:	10219			定额单位:	100m <sup>3</sup>
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				706.93
(一)	直接工程费				681.05
1	人工费				35.25
(1)	甲类工	工日	0.09	51.04	4.49
(2)	乙类工	工日	0.79	38.84	30.76
2	材料费				0.00
3	机械费				619.60
	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.19	762.49	147.62
	推土机 功率 59kw	台班	0.14	375.54	52.88
	自卸汽车 5t	台班	1.22	342.63	419.11
4	其他费用	%	4.00	654.85	26.19
(二)	措施费	%	3.80	681.05	25.88
二	间接费	%	6.00	706.93	42.42
三	利润	%	3.00	749.34	22.48
四	材料价差				111.34
	柴油	kg	67.84	1.64	111.34
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	883.17	79.48
合计					962.65



定额编号：		10044 土地翻耕			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			1231.33
(一)	直接工程费	元			1186.25
1	人工费	元			532.88
	甲类工	工日	0.70	51.04	35.73
	乙类工	工日	12.80	38.84	497.15
2	材料费	元			
3	机械费	元			647.46
	履带式拖拉机 功率 59kW	台班	1.44	439.29	632.58
	无头三铧犁	台班	1.44	10.34	14.89
	其他机械费	%	0.50	1180.34	5.9
(二)	措施费	%	3.80	1186.25	45.08
二	间接费	%	6.00	1231.33	73.88
三	利润	%	3.00	1305.21	39.16
四	价差	元			217.8
	柴油	kg	79.20	2.75	217.8
五	税金	%	9.00	1562.16	140.59
	合计	元			1702.75

定额编号：		10042 田埂修筑			金额单位：元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			2235.55
(一)	直接工程费	元			2153.71
1	人工费	元			2011.34
	甲类工	工日	2.5	51.04	127.6
	乙类工	工日	48.5	38.84	1883.74

2	材料费	元			
3	机械费	元			39.81
	双轮绞车	台班	13.6	2.93	39.81
	其他机械费	%	5	2051.15	102.56
(二)	措施费	%	3.80	2153.712	81.84
二	间接费	%	6.00	2235.55	134.13
三	利润	%	3.00	2369.68	71.09
四	价差	元			0
五	税金	%	9.00	2440.77	219.67
	合计	元			2660.44

定额编号:	参 90031 直播种草 覆土 草地				金额单位: 元
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			1312.94
(一)	直接工程费	元			1264.87
1	人工费	元			334.02
	乙类工	工日	8.60	38.84	334.02
2	材料费	元			900
	草籽	kg	30.00	30.00	900.00
	其他材料费	%	2.50	1234.02	30.85
3	机械费	元			
(二)	措施费	%	3.80	1264.87	48.07
二	间接费	%	6.00	1312.94	78.78
三	利润	%	3.00	1391.72	41.75
四	税金	%	9.00	1433.47	129.01
	合计	元			1562.48

定额名称:	栽植新疆杨				
定额编号:	90008			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				680.15

(一)	直接工程费				655.25
1	人工费				124.29
(1)	甲类工	工日	0	51.04	0.00
(2)	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费				527.70
(1)	树苗	m <sup>3</sup>	102	5.00	510.00
(2)	水	m <sup>3</sup>	5	3.54	17.70
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	651.99	3.26
(二)	措施费	%	3.80	655.25	24.90
二	间接费	%	6.0	680.15	40.81
三	利润	%	3.00	720.96	21.63
四	材料价差				742.59
	新疆杨	株	102.00	8.00	816.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1558.59	140.27
	合计				1698.86

定额名称:	栽植爬山虎				
定额编号:	90008	定额单位:	100 株		
工作内容:	挖坑、栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				254.53
(一)	直接工程费				245.21
1	人工费				124.29
(1)	甲类工	工日	0	51.04	0.00
(2)	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费				119.70
(1)	树苗	株	102	1.00	102.00
(2)	水	m <sup>3</sup>	5	3.54	17.70
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	243.99	1.22
(二)	措施费	%	3.80	245.21	9.32
二	间接费	%	6.0	254.53	15.27
三	利润	%	3.00	269.80	8.09

四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	277.89	25.01
合计					302.90

### 第三节 总费用汇总与年度安排

#### 一、总费用汇总

矿山环境保护与土地复垦方案的总费用包括矿山环境保护与治理恢复费用、土地复垦费用和生态环境恢复治理费用，静态投资合计为 170.02 万元，动态投资合计为 270.34 万元。其中：本矿服务期内矿山环境保护与治理恢复总静态投资 25.72 万元，总动态投资 34.66 万元；土地复垦静态投资总额 67.98 万元，土地复垦动态投资共 114.12 万元；生态环境治理静态总投资 76.32 万元，动态投资 121.56 万元。

#### 二、近期年度经费安排

12-3-1 矿山环境治理分年度费用汇总

年度	开始治理年限	矿山环境保护与治理恢复投资		土地复垦投资		生态环境保护		合计	
		静态	动态	静态	动态	静态	动态	静态	动态
2021	1					5.5	5.5	5.5	5.5
2022	2	1.7	1.7	3	3.18	5.5	5.83	10.2	10.71
2023	3	2.5	2.65	4	4.48	5.5	6.16	12	13.29
2024	4	3.5	3.92	3	3.57	5	5.95	11.5	13.44
2025	5	3.5	4.17	3	3.78	5	6.3	11.5	14.25
合计		11.2	12.44	13	15.01	26.5	29.74	50.7	57.19

## 第十三章 保障措施与效益分析

### 第一节 保障措施

#### 一、环境保护与恢复治理保障措施

##### (1) 组织保障

①矿山企业要高度重视矿山地质环境工作，为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理。要成立以矿区主要领导为组长的综合治理领导小组，成员应包括：生产技术负责人、财务负责人、地质技术负责人等。领导小组应合理分工，各负其责，制定严格的管理制度，使工作能正常开展。领导小组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程，把综合治理工作贯穿到各种生产会议当中去，把矿山地质环境保护与治理工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果。

②在矿山地质环境治理施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。地质灾害的防治应贯彻“预防为主、防治结合”的原则，以达到保护地质环境，避免和减少灾害损失的目的。地质灾害治理工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行。

##### (2) 费用保障

根据山西省人民政府文件《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》（晋政发〔2019〕3号），本矿应按规定在基本开户行开设基金专户。基金专户开设情况报汾阳市财政、自然资源、生态环境部门备案，并出具基金专项用于矿山地质、生态等环境治理恢复和监测的承诺书。

本矿应按季度提取基金。基金提取标准按下列方式计算：

季度应提取基金数额=原矿季度销售收入×矿种系数×影响系数

本矿应按照边开采、边监测、边治理的原则，严格落实矿山地质、生态等环境治理恢复与监测责任，及时使用基金，对存在的矿山地质、生态等环境问题进行治理修复。本矿按要求完成矿山地质、生态等环境治理恢复工程后应及时申请工程验收，工程验收后清算基金使用情况。验收由汾阳市自然资源部门会同生态

环境部门负责。

### （3）监管保障

严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤地安排治理与复垦项目资金的预算支出，定期向项目所在地县级以上自然资源主管部门报告当年治理情况，接受县级以上自然资源主管部门对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。

### （4）技术保障

矿山企业要合理安排人员，保障工程人员数量，对相关的治理工程实施人员岗前培训，确保各项工程技术人员都具有相关专业技术。聘请具有勘查、设计、治理资质的单位开展地质环境防治工程及组织验收等，确保各项地质环境保护工程的顺利完成。

## 二、土地复垦保障措施

### （一）组织保障措施

按照《土地复垦条例》的规定，本项目严格按照批准的项目设计和相关标准开展各项工作，不得随意变更和调整。汾阳市自然资源局是方案实施的监督管理机构，汾阳市恒基石料厂石灰岩矿为该方案实施的组织实施义务人，全面负责本项目土地复垦工作，按照该矿生产规模，设置由主要领导为组长的土地复垦工作领导小组，统一领导和协调本矿土地复垦工作。设置土地复垦管理机构，选调责任心强，政策水平较高，懂专业的得力人员，具体负责矿区土地复垦的各项工作。

企业管理机构应严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核。同时，加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

### （二）资金保障措施

#### 1、资金来源

资金来源遵循以下原则：

- （1）“谁损毁，谁复垦”的原则；
- （2）复垦资金进入成本的原则；
- （3）按实际生产能力计提的原则；

(4) 复垦资金投入应按动态投资提取，集中在前期提取的原则。

按照《土地复垦条例》：基本建设过程中损毁的土地，土地复垦费用和土地损失补偿费从基本建设投资中列出；生产过程中损毁的土地，土地复垦费用从企业生产成本中列支。国土资发〔2006〕225号文件规定：“土地复垦费用列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。

汾阳市恒基石料厂石灰岩矿土地复垦工程动态总投资为114.12万元。根据《土地复垦条例实施办法》（2013年3月），矿方应在本土地复垦方案备案后，与汾阳市自然资源局在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，按照方案确定的资金数额，在土地复垦费用专门账户中足额预存土地复垦费用。

本方案服务年限内汾阳市恒基石料厂石灰岩矿全部开采完毕，矿方应在项目动工前一个月内预存土地复垦费用，鉴于本复垦方案服务年限较长，且第一年复垦工程量较大，为保证后期复垦工作顺利进行，第一次预存的数额不得少于第一年的土地复垦费用，额按照方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在项目生产服务年限结束前一年计提完毕。并将土地复垦资金列入生产成本。如果生产能力变化，增加或减少复垦费用，按产值计提资金。土地复垦资金计提安排见表13-1-1。

土地复垦工程涉及资金量大、项目多，要保证资金和项目发挥最佳效益，就必须制定好工程建设方案，要严格项目的设计和施工管理。工程建设实行规范化管理。做到精心组织、精心施工。对资金要单独设账，封闭运行，专款专用。任何部门和任何人不得挪用、串用、挤占工程建设资金。要保证将土地复垦资金真正用到土地复垦工程上来，对资金的使用要有制约、检查和监督机制。要加强对工程建设的检查、监督，对工程建设全过程进行监督管理。

依据国土资发〔2006〕225号《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》、《关于加强和改进土地开发整理工作的通知》（国土资发〔2005〕29号）规定，复垦资金的管理与使用遵循以下原则：

- (1) 设立资金专户，专款专用；
- (2) 取之于矿，用之于土地复垦，保障复垦资金；
- (3) 复垦资金实行先计划后使用；
- (4) 自然资源行政主管部门先审核批准复垦计划和资金预算，然后按照批复



的复垦计划使用资金；

(5) 复垦工程施工结束后，汾阳市恒基石料厂提出验收申请由自然资源行政主管部门组织专家进行竣工验收；

(6) 复垦资金的使用，接受社会 and 群众的监督；

在项目实施过程中，各有关单位要加强资金使用专款专用、专项管理、单独核算规定，任何单位和个人不得超支出范围和标准开支，更不得截留和挪用项目资金；要建立、健全项目会计核算和内部稽核制度，对项目资金实行全过程的财务管理与监督；要严格项目资金竣工决算，规范项目的业绩考评和追踪问效。

表 13-1-1 土地复垦资金计提安排表

复垦阶段	投资（万元）	年份	年度复垦费用预存额（万元）	阶段复垦费用预存额（万元）
第一阶段	15.01	2022	30	100
		2023	20	
		2024	20	
		2025	20	
		2026	10	
第二阶段	33.43	2027	10	14.12
		2028	4.12	
		2029		
		2030		
		2031		
第三阶段	65.68	2032		
		2033		
		2034		
		2035		
		2036		
		2037		
总计	114.12		114.12	114.12

(6) 按实际生产能力计提

复垦资金应按土地复垦资金计提安排表计提，但由于矿山开采时间较长，计提资金应考虑矿山每年的实际生产能力和利润，遵循《土地复垦条例实施办法》，采取多产多提，少产少提的方法，根据矿山的实际情况和静态、动态吨矿进行计提额度计算。

## 2、资金使用

为确保土地复垦工程的实施,复垦义务人在资金使用上应结合项目实施实际制定一套行之有效的管理施工方案,为保证土地复垦项目的顺利实施奠定坚实的基础。计划主要采取的施工:

(1) 建立土地复垦项目资金专户、设置专账,及时将每年计提的土地复垦资金入专户,实行专账、专人管理,并实行先入后用的办法。

(2) 项目建设严格执行进度拨款制度,规范资金运行网络。坚持按项目计划,按工程进度拨款。即:土地复垦义务人应当按照土地复垦方案确定的工作计划和土地复垦费用的使用计划,向损毁土地所在地县级自然资源主管部门申请出具土地复垦费用支取通知书。县级自然资源主管部门应当在七日内出具土地复垦费用支取通知书。土地复垦义务人凭土地复垦费支取通知书,从土地复垦费用专门账户中支取土地复垦费用,专项用于土地复垦。

(3) 严格审核工程单据。即第一次拨款使用完毕后,项目实施单位将原始凭证报自然资源部门,经审查无误后填制核销单,项目单位凭核销单记账,再按工程进度第二次拨款。

(4) 实行项目资金报表制度。为了及时掌握资金使用情况,资金拨出后,项目主管部门(自然资源部门)按照资金流向到工程现场看进度,查资金到位及使用情况,发现问题及时纠正。

(5) 建立健全质量监督体系,对大宗的物质和设备购置一律实行招标采购。从原材料购进,到工程施工,设有专职工程质量监督员,自然资源主管部门根据质量监理的合格手续兑现工程资金,对质量不合格的工程拒付资金。

(6) 坚持竣工工程审计制度,阶段复垦工程完工后,按工程实施阶段编制工程决算,登记好账务,接受审计部门审计。建立和完善跟踪监测和验收制度。对土地复垦项目的建设进度、工程质量和资金使用等情况,进行全程跟踪监测,开展定期或不定期的检查,项目实施完毕后,组织专家和有关人员进行验收,确保土地复垦目标的实现。

(7) 加强项目后续管理。通过广泛地宣传,提高矿区土地复垦区群众对土地复垦项目后续管理重要性的认识,并通过“乡规民约”等形式,对项目的后续管理作出安排,确保项目的可持续性,充分发挥其效益。

(8) 做好固定资金登记、移交和管护施工的落实工作。工程验收合格后，及时移交资产，投入使用，发挥效益。同时制定严格的管护制度，落实管护责任，严防资产流失。使有限的资金发挥更大的效益，促进项目工程顺利实施。

### (三) 监管保障

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，并取得相应的资质证书，项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行；施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，应及时报请财政部及自然资源部行政主管部门组织专家验收，且要在土地复垦设施竣工验收时提交监测专项报告。

土地复垦工作具有长期性、复杂性、综合性。方案经上级批准后，建设单位应主动与地方自然资源行政主管部门取得联系，密切合作安排渣地复垦，自觉接受地方土地行政主管部门的监督检查，确保土地复垦方案的实施。

资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务审批。在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才能拨付。对滥用和挪用资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济和刑事处罚。

### (四) 技术保证措施

#### (1) 技术监督措施

监督人员一定要经过认真筛选，推选出有较高理论和专业技术水平、具有土地复垦工程设计、施工能力和较强责任感和较高的职业道德的监督人员，开展监督工作。为保证施工进度与施工质量，由汾阳市恒基石料厂石灰岩矿建设管理部门派出 1 至 2 名技术人员，在现场开展土地复垦工程施工的监理协调工作，负责施工中的技术监督工作，并接受当地土地行政主管部门的监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。地方土地行政主管部门根据情况可不定期进行检查。

#### (2) 土地复垦方案的设计与施工

建设单位应保证严格按土地复垦方案设计报告的实施规划和设计图纸进行各项措施的具体施工。汾阳市恒基石料厂石灰岩矿土地复垦工作应纳入汾阳市土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政部门的指导和监督。矿区土地复垦管

理应与地方土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，确保土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。

为保证土地复垦防治工程的顺利实施，首先要选择具有一定经验和力量及具备资质的施工队伍。治理工程可由当地乡村承包，也可由专业公司承包。施工期间矿区土地复垦管理部门应有专门技术人员负责工程质量与进度的落实。

实施土地复垦方案的施工单位，除具有一般工程技术人员负责土地复垦工程的施工外，还应具有土地复垦专业的工程技术人员，重点负责指导监督工程与生物措施的施工。

### (3) 完善管理规章制度

为保证方案的顺利开展和实施，要注重治理工作的科学性和系统性，应建立健全的土地复垦技术档案和管理制度。

档案建立与管理应保证全面、系统、科学、时间和项目齐全，所有的数据资料准确可靠。各年度或工程每个阶段结束后，要把所有的资料及时归档，不能任其堆放和失落。要有专人管理或由矿区机关档案室专门立柜管理，以便查找应用。

## 第二节 效益分析

### 一、生态效益

方案通过地质灾害的防治保护了区内居民的居住环境；防止了水土流失，有利于农作物和植被的生长，有助于生态环境的改善。方案的实施环境效益显著。改善区内生态环境质量，美化地形地貌景观，具有良好的、长远的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济社会的可持续发展。具体表现在：

通过对受影响的林地、草地采取补种油松和紫花苜蓿等措施，可以恢复和增加植被覆盖率，进一步促进野生动物的繁殖、减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善生态环境，创建一个有利于生产生活、环境优美的矿山生态环境。

### 二、社会效益

本项目地质环境保护方案的实施，将可避免矿区受地质灾害的威胁，保障人民群众的生命财产安全，使矿区内的群众安居乐业，使矿区周边的村庄、土地资源、水资源等得以最大限度地保护，对营造一个良好的矿区生产环境，树立工程形象，创造良好的社会环境，促进当地经济的发展将起到重要的促进作用。

### 三、经济效益

是指通过矿山地质环境进行综合治理、土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过项目的实施而减少的对项目区林地损毁等需要的生态补偿。本方案中复垦责任范围为  $10.09\text{hm}^2$ ，实际复垦的土地面积为  $8.71\text{hm}^2$ ，其中复垦为旱地面积为  $4.9\text{hm}^2$ ，旱地按照年增收  $10000\text{元}/\text{hm}^2$  的纯收入计算，复垦为灌木林地面积为  $0.31\text{hm}^2$ ，林地按照年增收  $5000\text{元}/\text{hm}^2$  的纯收入计算，复垦为人工牧草地面积为  $2.89\text{hm}^2$ ，旱地按照年增收  $1000\text{元}/\text{hm}^2$  的纯收入计算，则复垦土地每年可产生经济效益  $5.3$  万元。

### 第三节 公众参与

公众参与的目的是让本项目的土地复垦工作更加民主化和公众化，让公众特别是受本项目直接影响的人群充分了解土地复垦工作的内容，国家在土地资源管理方面的政策法规，让公众充分发表自己的意见并表明对土地复垦方案和实施效果的态度，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为项目建设土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意见。因此，本项目公众参与工作应坚持“复垦方案编制前-复垦方案编制中-复垦工程完工验收”全过程，以及土地权属人与地方土地管理部门等政府机构全程、全面公众参与。

通过公众参与调查，使群众了解土地复垦方案编制内容，对土地复垦的目标、复垦标准、复垦措施（植物措施：植物的选择）、复垦后土地利用模式等是否认可，使其监督复垦方案的实施和验收工作，充分发挥公众监督的作用，体现“全程参与、全面参与”的原则，使复垦方案能被公众充分认可，并提高方案的环境和经济效益，实施可持续发展战略。因此，本项目公众参与工作坚持“复垦方案编制前一复垦方案编制中一复垦工程完工验收”全过程，以及土地权属人与地方土地管理机构全方位参与的公众参与土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面发展的重要工程，各级专家领导的意见以及目前项目区范围内农民态度对于复垦工作的开展也具有重要的影响意义。

本方案公众参与是通过走访调查、现场座谈等方式进行的，参与调查问卷的时间为2021年6月，共调查问卷10份，收回10份，收回率100%。公众参与调查结果统计见表13-3-1。

表 13-3-1 土地复垦资金计提安排表

项 目	调查统计结果		
	分类	人数（人）	比例（%）
调查日期	2021年6月		
调查地点	东堡村	10	100
性 别	男性	8	80
	女性	2	20
年 龄	<30		
	30~50	8	80
	>50	2	20
文化程度	初中以下	3	30
	初中	4	40

	高中中专	3	30
	大学		
职 业	农民	10	100
粮食作物	玉米、谷子等小杂粮为主		

通过对收回的有效调查表进行统计分析后,获得当地民众对本土地复垦的意见有:

A. 希望矿山生产能够尽量减少对农民生活环境的破坏。

B. 受调查者希望方案实施过程中综合考虑项目区域的立地条件,选择乡土植物,确保土地复垦率和复垦效果达到验收要求。同时希望建设单位加强复垦后的管理和复垦后的管护工作,巩固土地复垦的成果。在发展经济的同时,能很好地保护好生态环境。

C. 希望汾阳市恒基石料厂石灰岩矿土地复垦工作能够做到实处,真正按照设计来施工。

D. 绝大多数受调查者愿意参与矿山土地复垦, 监督土地复垦方案的实施。

## 第六部分 结论与建议

### 第十四章 结 论

#### 一、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

1) 本《方案》境界剥采比小于经济合理剥采比，不压占基本农田、各类保护区及生态红线的基础上确定开采范围。据以上原则，设计范围内资源量 343.95 万吨。

2) 按照回采率 96% 计算，设计可采储量为 330 万吨。

3) 《方案》根据区内矿体赋存特征、矿石质量，设计采用露天开采方式，设计矿山生产规模为 30 万吨/年，矿山服务年限为 11.6 年。

#### 二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺及三率指标

##### 1) 开拓方案

开拓运输方案为折返式上山公路开拓，采用汽车运输。

##### 2) 开采方案及主要开采工艺

确定开拓方案为山坡露天矿公路-汽车运输开拓方案；开采工艺：掘沟—穿孔—爆破—采装—运输；开采方式为山坡露天开采；采矿方式分两期开采，一期采用分层开采（1032m、1013m、995m），二期采用台阶式开采（980m、965m）；按由上而下顺序开采，露天开采工作线沿地形等高线布置，采场由南向北推进。本矿山批采标高为 965-1051m。设计开采厚度 86m，根据岩矿物理机械性质和采掘工艺要求，露天开采的分层高度确定为 15-18m，采场终了台阶 4 个（1013m、995m、980m、965m）。

3) 《方案》设计采矿回采率 96%。

#### 三、矿山地质环境保护与恢复治理分区

本次的评估范围以划定的矿界为基础，综合考虑采矿活动的影响范围来确定，综上确定矿山地质环境影响评估区面积为 12.38hm<sup>2</sup>。

矿区重要程度属【重要区】；矿山地质环境条件复杂程度属于【中等】类型；



矿山生产建设规模为【小型】；对照《编制规范》附录 A、表 A.1 “矿山地质环境影响评估精度分级表”确定，本次矿山地质环境影响评估分级为【一级】。

现状条件下，采矿活动对矿山地质环境影响程度分为“严重区”和“较轻区”，严重区分布于办公生活区、破碎站、两处露天采场及矿区现有道路范围，面积 5.41hm<sup>2</sup>；较轻区为严重区以外的区域，面积 6.97hm<sup>2</sup>

预测评估认为，服务期采矿活动对评估区矿山地质环境影响程度分为“严重区”和“较轻区”。其中“严重区”位于露天采场、办公生活区、破碎站、道路、排土场及取土场，面积 10.09hm<sup>2</sup>；较轻区为严重区以外的区域，面积 2.29hm<sup>2</sup>。

#### 四、矿山地质环境保护与恢复治理措施

根据本矿实际情况，确定矿山地质环境防治工程为：露天采场终了边坡危岩（土）体清理、砌体拆除清运、地质环境监测等。

#### 五、矿山环境保护与恢复治理工程经费估算

经估算，矿山地质环境保护与恢复治理服务期动态投资总费用为 34.66 元，静态投资总费用为 25.72 万元，其中近期静态总投资费用为 14.7 万元，动态投资总费用 16.85 万元。

#### 六、损毁土地状况

该矿已损毁面积为 5.41hm<sup>2</sup>，主要为露天采场 4.62hm<sup>2</sup>，破碎站 0.19hm<sup>2</sup>，办公生活区 0.20hm<sup>2</sup>，道路 0.40hm<sup>2</sup>；拟损毁面积为 9.42hm<sup>2</sup>，其中拟建露天采场 7.79hm<sup>2</sup>（含 965m 平台、其他平台、边坡），取土场 0.67hm<sup>2</sup>，排土场 0.63hm<sup>2</sup>，新建道路 0.33hm<sup>2</sup>。露天采场重复损毁面积 4.74hm<sup>2</sup>。总损毁土地面积 10.09hm<sup>2</sup>（其中矿区内 7.83hm<sup>2</sup>，矿区外 2.26hm<sup>2</sup>），损毁程度均为重度。土地取得方式为租赁。

该项目复垦区和复垦责任区面积 10.09hm<sup>2</sup>，实际复垦面积 8.71hm<sup>2</sup>，土地复垦率 86.32%。

#### 七、土地复垦措施

矿方通过质量控制措施、工程技术措施、生化措施、监管措施进行土地复垦。

## **八、土地复垦工程及费用**

本方案投资估算静态总投资为 67.98 万元，单位面积静态投资 4491.58 元/亩，平均每吨石灰岩静态计提 0.21 元。动态总投资为 114.12 万元，其中工程施工费 54.16 元，其他费用 8.59 万元，监测与管护费用 1.38 万元，基本预备费 3.85 万元，价差预备费 46.14 万元，单位面积动态投资 7540.14/亩，平均每吨石灰岩动态计提 0.35 元。

## **九、土地权属调整方案**

根据国土资发〔2003〕287 号文件精神，土地整理、复垦工作中要注意保护土地产权人的合法权益，不可随意调整集体和个人使用的土地。

本项目土地权属为汾阳市杏花村镇东堡村，复垦中仅对地类进行了调整，不涉及权属调整。

## **十、矿山生态环境影响与治理恢复分区及工程措施**

根据现状调查与预测结果归纳出矿山存在的主要生态环境问题，分区情况与地质环境恢复治理分区一致，无具体工程措施，仅涉及监测。

生态环境保护静态总投资 76.32 万元，生态环境保护动态总投资为 121.56 万元。第一阶段生态环境保护工程静态总投资为 26.5 万元，动态总投资为 29.74 万元。

## **十一、本方案不代替相关工程勘察、治理设计。**

## 第十五章 建 议

### 一、对资源量、开采技术条件进一步勘查的建议

矿山必须认真贯彻执行“在保护中开发，在开发中保护”的矿产资源政策，采取一切可能的措施，充分利用和保护好矿山资源。

### 二、对开采安全方面的建议

1、矿山必须建立和健全安全生产责任制，严格贯彻“安全第一、预防为主、综合治理”的安全生产方针，逐步实现安全管理科学化、标准化。在计划、布置、检查、总结、评比生产建设工作的同时，计划、布置、检查、总结、评比安全工作，将本次设计所提出的各项安全措施落到实处。

2、矿山须根据实际情况，制定重大事故应急预案，确保迅速有效地处理矿山重特大事故，最大限度地减少损失。

3、建议在开采过程中注意废石、废渣的统一管理和处理，加强生态环境建设和保护，尽量避免对环境造成污染和破坏。

### 三、对地质环境保护方面的建议

1、矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与恢复治理方案。并报原批准机关批准。方案超过适用年限的，采矿权人应当重新修订方案。

2、严格按照方案对地质环境影响和破坏区域进行恢复和治理，定期对不稳定边坡进行巡查和监测，积极防治地质环境问题。

### 四、对土地复垦方面的建议

应该按照《土地复垦条例实施办法》的要求，签订三方协议，足额缴存土地复垦费用，当地土地管理部门加强监管和引导。

应加强复垦后土地管护工作，保证达到各地类复垦标准及验收要求，确保复垦后土地及时移交当地村委会。