

山西省汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河
分公司）建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山
环境保护与土地复垦方案

项目单位：汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司

编制单位：山西云轩地质勘查咨询有限公司

编制时间：二〇二一年五月

山西省汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

项目负责人:段三亮



报告编写人: 徐炳建 宋旭晨 薛奋宏
张国辉 郭 锐 吕 艳

报告审核人:段三亮

技术负责人:宋旭晨



总经理:杜景萍



项目单位: 汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司

编制单位: 山西云轩地质勘查咨询有限公司

编制时间: 二〇二一年五月



编制单位及人员基本情况

编制单位	山西云轩地质勘查咨询有限公司		
法人代表	杜景萍		
联系人	段三亮	联系电话	13835468575
地址	山西省晋中市山西示范区晋中开发区大学城产业园区三水职工住宅小区 B 区 5 号楼一单元 601 室		
主要编制人员			
姓名	专业	职称	签名
张国辉	采矿	工程师	张国辉
段三亮	采矿	工程师	段三亮
薛奋宏	水文与工程地质	工程师	薛奋宏
徐炳建	水文与工程地质	工程师	徐炳建
郭 锐	经费预算	工程师	郭锐
宋旭晨	生态环境	工程师	宋旭晨
吕 艳	土地资源管理	工程师	吕艳

目 录

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.....	10
第二章 矿区基础条件.....	11
第一节 自然地理.....	15
第二节 矿区地质环境.....	18
第三节 矿区土地利用现状及土地权属.....	21
第四节 矿区生态环境现状.....	24
第三章 矿产资源基本情况.....	21
第一节 矿山开采历史.....	36
第二节 矿山开采现状.....	37
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件.....	38
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量.....	38
第五节 对地质报告的评述.....	40
第六节 矿区与各类保护区的关系.....	41
第四章 主要建设方案的确定.....	36
第一节 开采方案.....	43
第二节 防治水方案.....	47
第五章 矿床开采.....	48
第一节 露天开采境界.....	48
第二节 总平面布置.....	50
第三节 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数.....	51
第四节 生产规模的验证.....	52
第五节 露天采剥工艺及布置.....	53
第六节 主要采剥设备选型.....	54
第七节 共伴生及综合利用措施.....	57
第八节 矿产资源“三率”指标.....	57

第六章 选矿及尾矿设施.....	58
第七章 矿山安全设施及措施.....	43
第八章 矿山环境影响评估.....	59
第一节 矿山环境影响评估范围.....	66
第二节 矿山环境影响现状.....	69
第三节 矿山环境影响预测评估.....	90
第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性.....	115
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.....	115
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
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划.....	128
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务.....	128
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划.....	129
第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程.....	136
第一节 地质灾害防治工程.....	143
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程.....	143
第三节 地形地貌景观保护与恢复工程.....	144
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案.....	144
第五节 环境污染防治工程.....	156
第六节 生态系统修复工程.....	156
第七节 监测工程.....	144
第十二章 经费估算与进度安排.....	168
第一节 经费估算依据.....	168
第二节 经费估算.....	175
第三节 总费用汇总与年度安排.....	191
第十三章 保障措施与效益分析.....	175
第一节 保障措施.....	204
第三节 公众参与.....	209
第十四章 结论.....	209
第十五章 建议.....	218

附件目录

- 附件 1、矿方委托书
- 附件 2、矿方承诺书
- 附件 3、编制单位承诺书
- 附件 4、采矿许可证、安全生产许可证、企业营业执照复印件
- 附件 5、方案编制人员身份证复印件
- 附件 6、矿山企业土地复垦承诺书
- 附件 7、矿山企业地质灾害保证金缴存承诺书
- 附件 8、《FY1 号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》评审意见书（吕国土储审字[2010]97 号）
- 附件 9、吕梁市应急管理局文件《关于汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）安全设施变更设计审查的批复》（吕应急行审[2019]6 号）
- 附件 10、《汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》审查意见（晋地科评函（2020）001 号）
- 附件 11、吕梁市规划和自然资源局出具的《山西省汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿 2020 年储量年度报告》审查意见书（吕自然储年报审字（2021）125 号）
- 附件 12、《汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司 80 万吨/年活性石灰生产线项目环境影响报告书》，山西省环保厅，晋环函[2012]1673 号文
- 附件 13、《汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司 80 万吨/年活性石灰生产线项目一期工程（20 万吨/年）竣工环境保护验收意见的函》，山西省环保厅，晋环函[2014]459 号文
- 附件 14、《汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿矿山生态环境保护与恢复治理方案（2018-2020 年）》评审意见书
- 附件 15、汾阳市自然资源局等五部门核查意见
- 附件 16、矿界外工业场地、矿山道路与各类保护区重叠情况的核查意见
- 附件 17、土地复垦费用和环境治理基金预存凭证
- 附件 18、矿山用地租赁协议
- 附件 19、复垦责任划分说明书
- 附件 20、异地补植文件
- 附件 21、矿界坐标转换成果
- 附件 22、内部审查意见

附表目录

- 附表 1、矿山地质环境现状调查表；
- 附表 2、土地复垦公众参与调查表；

附图目录

图号	图 名	比例尺
1	汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿总平面布置图	1: 2000
2	汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿地形地质及采剥现状图	1: 2000
3	汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿剖面图	1: 1000
4	汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿终了平面图	1: 2000
5	汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿设计利用资源量估算图	1: 2000
6	汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿资源量估算图	1: 2000
7	汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿采矿方法图	1: 200
8	汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿 矿山地质环境现状评估图	1: 2000
9	汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿 矿山地质环境影响预测评估图	1: 2000
10	汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿 矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图	1: 2000
11	汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿 土地利用现状图	1: 2000
12	汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿 土地损毁预测图	1: 2000
13	汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿 土地复垦规划图	1: 2000
14	汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿 基本农田分布图	1: 2000

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

汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）为生产矿山，该矿现持有山西省吕梁市规划和自然资源局于 2020 年 9 月 29 日为其换发的采矿许可证，证号 C1411002011117130120513，批准开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，矿区面积为 0.1047km²，开采深度由 1370m 至 1310m 标高，有效期限自 2020 年 9 月 28 日至 2025 年 9 月 28 日，批准生产规模 30 万 t/a。

因矿山编制的《矿山生态环境保护与恢复治理方案》（2018-2020）已过期。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），矿方委托我单位按编制《山西省汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿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了指导矿山开拓开采、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

1、矿区位置及交通

矿区位于汾阳市杨家庄镇北偏城村以北约 9km 的蚂蚁河一带，行政区划隶属杨家庄镇管辖，其地理坐标（CGCS2000 坐标系）为：东经 111° 35′ 02″ -111° 35′ 14″，北纬 37° 19′ 24″ -37° 19′ 36″，矿区中心点地理坐标：东经 111° 35′ 08″，北纬 37°

19' 30"。

矿区距汾阳市约 20km，直距 307 国道约 2km，直距青银高速 1.5km，但不在以上道路可视范围内。矿区有简易公路通往 307 国道，由 307 国道向东可通往汾阳西高速口，向西可通往离石一带，交通较为便利（见交通位置图 1-1）。

矿区周边无相邻矿山。

2、矿权设置情况

该矿现持有山西省吕梁市规划和自然资源局为其换发的证号为 C1411002011117130120513 号采矿许可证，有效期自 2020 年 9 月 28 日至 2025 年 9 月 28 日。采矿权人为汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司，矿山名称人为汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司），经济类型属有限责任公司，开采矿种为石灰岩，矿区面积 0.1047km²，批采标高 1370-1310m，开采方式为露天开采，生产规模 30.00 万吨/年。

矿区范围由 4 个拐点圈定，拐点坐标见表 1：

表 1-1-1

矿区拐点坐标一览表

序号	1980 西安坐标系(3° 带)		2000 国家大地坐标系(3° 带)	
	X	Y	X	Y
1	4132918.18	37551919.06	4132923.49	37552034.61
2	4132551.19	37551919.39	4132556.50	37552034.94
3	4132550.96	37551634.10	4132556.27	37551749.65
4	4132918.17	37551634.21	4132923.48	37551749.76

该矿现持有吕梁市应急管理局 2019 年 8 月 12 日颁发的（晋）FM 安许证字 [2019]J12240 号《安全生产许可证》，许可范围石灰岩露天开采，有效期自 2019 年 8 月 12 日至 2022 年 8 月 11 日。

该矿现持有汾阳市行政审批服务管理局 2021 年 08 月 04 日颁发的统一社会信用代码为 91141182590861985M 的《营业执照》，法定代表人为郭兴根，成立日期：2012 年 02 月 16 日，营业期限 2012 年 02 月 16 日至 2022 年 08 月 11 日。



图 1-1-1 交通位置图

三、方案基准期及适用期的确定

汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司为生产矿山，方案储量资料基准期为 2021 年 1 月 1 日，复垦资料基准期为 2018 年，矿山服务期为 10.6 年，加上 3 年的管护期，因此方案服务年限为 13.6 年。

第二节 编制依据

本次工作依据主要有：国家、地方现行的有关法律法规、技术规程规范以及矿山资料等，分述如下：

一、政策法规依据

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、《中华人民共和国土地管理法》（2020-01-01 起施行）；

6、《中华人民共和国大气污染防治法》，（2015 年 8 月 29 日修正）；

7、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，（2018 修正）；

8、《中华人民共和国水污染防治法》，（2017 年 6 月 27 日修订）；

9、《中华人民共和国环境影响评价法》，（2016 年 7 月 2 日修正）；

10、《山西省大气污染防治条例》，（2019 年 1 月 1 日起施行）；

11、《山西省水污染防治条例》，（2019 年 10 月 1 日起施行）；

12、《山西省土壤污染防治条例》，（2020 年 1 月 1 日起施行）；

13、《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）；

14、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月修订）；

15、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办法的通知》；

16、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《<

17、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）。

二、规程规范、标准依据

1、中华人民共和国国家标准 GB6722—2014《爆破安全规程》(2014年12月05日发布、2015年07月01日实施)；

2、中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(2011年07月07日发布、2011年08月31日实施)；

3、矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范(试行)(中华人民共和国国家环境保护标准 HJ652-2013)；

4、中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0286-2015《地质灾害危险性评估规范》(2015年09月06日发布、2015年12月01日实施)；

5、中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0284-2015《地质灾害排查规范》(2015年06月11日发布、2015年10月01日实施)；

6、中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0287-2015《矿山地质环境监测技术规程》(2015年09月06日发布、2015年12月01日实施)；

7、国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会联合发布的 GB/T32864-2016《滑坡防治工程勘察规范》(2016年8月29日发布、2017年3月1日实施)；

8、中华人民共和国住房和城乡建设部及中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局联合发布的 GB51016-2014《非煤露天矿边坡工程技术规范》(2014年07月13日发布、2015年5月01日实施)；

9、中华人民共和国国土资源部 DZ/T0316-2018《砂石行业绿色矿山建设规范》(2018年6月22日发布，于2018年10月1日起实施)；

10、中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局和中国国家标准化管理委员会联合发布的 GB16423-2006《金属非金属矿山安全规程》(2006年06月22日发布、2006年09月11日实施)；

11、国土资源部 DZ/T0219-2006《滑坡防治工程设计与施工技术规范》；

12、地质矿产行业标准 DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘察规范》；

13、国土资源部 DZ/T0221-2006《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》；

- 14、水利行业标准 SL/T183-2005《地下水监测规范》；
- 15、中华人民共和国土地管理行业规范 TD/T1049-2016《矿山土地复垦基础信息调查规程》(2016 年 07 月 12 日发布，于 2016 年 10 月 01 日起实施)；
- 16、中华人民共和国土地管理行业标准 TD/T1031.1-2011《土地复垦方案编制规程》(2011 年 05 月 04 日发布于 2011 年 05 月 31 日起实施)；
- 17、中华人民共和国土地管理行业标准，TD/T1012-2016《土地整治项目规划设计规范》(2016 年 04 月 22 日发布，于 2016 年 08 月 01 日起实施)；
- 18、中华人民共和国国土资源部行业标准 TD/T1007—2003《耕地后备资源调查与评价技术规程》(2003 年 04 月 08 日发布，于 2003 年 08 月 01 日起实施)；
- 19、中华人民共和国国家标准 GB/T 21010-2017《土地利用现状分类》，2017 年 11 月 1 日实施；
- 20、水利部颁发的文件《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》及《水土保持工程概算定额》(水总[2003]67 号)，2003 年 1 月 25 日；
- 21、财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号《关于深化增值税改革有关政策的公告》，2019 年 3 月 20 日；
- 22、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128 号）；
- 23、《水泥原料矿山工程设计规范》（GB50598-2010）；
- 24、《环境空气质量标准》（GB3095-2012），2016 年 1 月 1 日起施行；
- 25、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），2002 年 4 月 28 日；
- 26、《地下水质量标准》（GB / T14848-2017），2018 年 5 月 1 日施行；
- 27、《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018），2018 年 8 月 1 日；
- 28、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996），1996 年 7 月 3 日；
- 29、《山西省地表水环境功能区划》（dB14/67-2019）；
- 30、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），2008 年 8 月 19 日；
- 31、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001），2001 年 12 月 28 日及 2013 年修改单规定。

三、其他技术资料

- 1、2010 年 7 月，山西地科勘察有限公司提交了《汾阳市杨家庄镇北偏城村蚂蚁河 FY1 号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》；

2、《FY1 号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》“吕国土储审字[2010]97 号”评审意见书；

3、2010 年 10 月，山西省第三地质工程勘察院提交的《山西省汾阳市杨家庄镇北偏城村蚂蚁河 FY1 号建筑石料用灰岩矿开发利用方案》；

4、2010 年 12 月 31 日，山西省矿业联合会技术服务中心出具的《山西省汾阳市杨家庄镇北偏城村蚂蚁河 FY1 号建筑石料用灰岩矿开发利用方案》评审意见书（晋矿联技审字[2010]247 号）；

5、2016 年 12 月，中国冶金地质总局第三地质勘查院提交的《山西省汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案（2017-2021）》；

6、2016 年 12 月 19 日吕梁市国土资源局关于对《山西省汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿矿山地质环境保护与恢复治理方案（2017-2021）》的审查意见(吕国土环非煤治[2016]17 号)；

7、2019 年 3 月，山西亨瑞建筑设计研究院提交的《汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）安全设施变更设计》；

8、吕梁市应急管理局文件《关于汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）安全设施变更设计审查的批复》(吕应急行审[2019]6 号)；

9、2018 年 8 月，山西晋秀丰环保科技有限公司提交的《汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿矿山生态环境保护与恢复治理方案（2018-2020 年）》及评审表。

10、2019 年 10 月中国冶金地质总局第三地质勘查院提交的《汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》；

11、2020 年 1 月 17 日山西省地质矿产科技评审中心对《汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》的审查意见（晋地科评函（2020）001 号）；

12、2021 年 1 月，中国冶金地质总局第三地质勘查院提交的《山西省汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿 2020 年储量年度报告》；

12、2021 年 2 月 28 日，吕梁市规划和自然资源局出具的《山西省汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿 2020 年储量年度报告》审查意见书（吕

13、吕梁市汾阳市自然资源局提供的地籍变更数据库及相关图件（局部）（2018年）；

14、《汾阳市土地利用总体规划调整方案》（2006-2020年）；

15、《汾阳市杨家庄镇土地利用总体规划》（2006-2020年）；

16、汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司坐标转换成果。

第三节 编制工作情况

一、工作程序

本次方案的编制按照中华人民共和国地质行业标准DZ/T 0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、中华人民共和国土地管理行业标准TD/T1031.1-2011《土地复垦方案编制规程》第1部分“通则”、中华人民共和国国家环境保护标准HJ652-2013矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）及山西省地方标准DB/T1950-2019矿山地质环境调查规范进行。工作程序是：接受业主委托，在收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查矿井生产现状及建设工程区的地质环境条件、生态环境条件、社会环境条件、现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，对汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司蚂蚁沟矿山生产现状进行分析，对矿区的环境影响进行现状评估和预测评估，确定矿井未来开采方案以及确定复垦区，做出土地复垦适宜性评价，进行地质环境保护与恢复治理分区以及土地复垦，提出地质环境防治和土地复垦工程，以及所需经费估算和进度安排，并提出地质环境保护与恢复治理措施、建议。方案编制的工作程序框图见下图1-3-1。

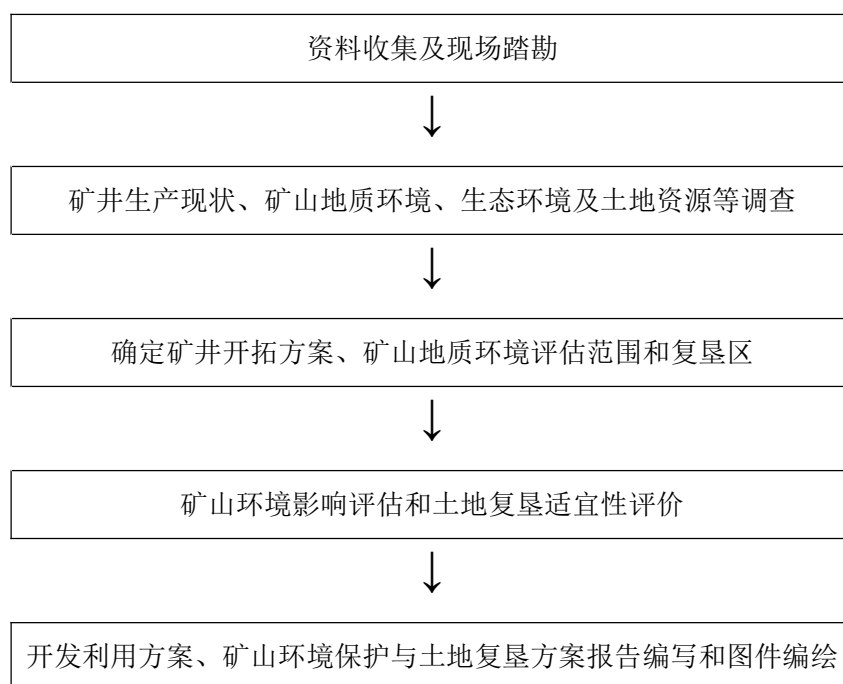


图 1-3-1 工作程序框图

本次石灰岩矿资源开发利用方案、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作，从 2021 年 3 月开始至 2021 年 6 月完成，先后参加工作的人员共有 7 人，全部为工程师职称。

根据本次工作的目的任务，依照工作程序，首先搜集了与工程建设相关的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质、储量核实报告、环境影响报告书、工程可行性研究、初步设计以及地形地貌、水文气象等资料，包括文字、图件。在此基础上，对矿山开拓方案进行核实，对评估区及周边进行了 1:2000 地质环境调查，共完成调查面积 0.32km²。调查了地质环境条件，地质灾害、地质环境问题。对地质灾害形成要素、地质灾害、潜在地质灾害的危险性、形成条件和对工程建设的危害程度进行了分析。另外对矿区的植被、土壤和土地利用现状进行了调查。最终完成报告一份，图件 14 张。

本次工作搜集资料全面，环境调查工作按国家现行有关技术规范进行，报告编写和图件编制按照中华人民共和国国土资源部于 2017 年 1 月 3 日下发的（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（国土资规〔2016〕21 号）及附件（矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南）、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（晋国自然资函〔2020〕414 号）、山西省自然资源厅《关于进一步规范

山西省汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案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）进行，完成了预定的工作任务，达到了预期的工作目的。

第四节 上期方案执行情况

一、上期《矿山地质环境保护与治理恢复方案》执行情况

1、上期方案编制时间、适用时限及审查情况

本矿山于2019年5月由中国冶金地质总局第三地质勘查院编制《山西省汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，方案服务期为13.8年，适用时限2019-2035年。2020年1月17日山西省地质矿产科技评审中心以晋地科评函〔2020〕001号对该方案出具了评审意见书，同意备案。

2、上期方案主要的开采矿体、开拓开采部署及服务年限

上期方案主要的开采矿体为石灰岩矿，矿山采用露天开采方式，开采阶段台阶高度10m，终了阶段台阶高度20m，开采阶段坡面角70°，终了阶段坡面角60°，最终帮坡角48°-55°，安全平台宽度5m，清扫平台宽度5m。设计开采标高为1370-1310m，最大开采深度为60m。采场最终底盘标高1310m。全区自上而下划分为6个采剥水平，即1360、1350、1340、1330、1320、1310平台，两个工作平台合为一个终了平台，共3个终了平台。采场开采工作从上往下分台阶依次进行，工作线推进沿地形等高线布置，开采工作面垂直工作线方向依次推进。拟选用公路开拓，汽车运输方案。

3、上期方案近期所列重点工程、技术方案及估算投资

上期方案近期(2019-2023年)重点工程、技术方案投资估算部署详见表1-4-1。

表 1-4-1 上期地环方案近期所列的重点工程、技术方案、投资估算一览表

时间	治理范围	治理目标	工程量	动态费用 (万元)
2019 年	原露天采场不再开采部分	原露天采场不再开采部分覆土、栽植油松、爬山虎，撒播草籽。	覆土 11860m ³ 、栽植油松 4942 株、撒播草 39.53kg	2.39
2020 年	设计采场,1360-1370m 终了边坡	清除坡面危岩	清除危岩 160m ³	3.43
2021 年	设计采场,1350m 以上终了边坡设计采场 1350m 平台	清除坡面危岩,修整 1350m 终了平台,砌筑挡土墙,覆土种植油松、撒播草籽	清除危岩 160m ³ 、覆土 968m ³ 、栽植油松 403 株、撒播草籽 3.23kg、栽种爬山虎 252 株修建挡土墙 57.6m ³	3.78
2022 年	设计采场,1350m 以上终了边坡	对治理项目进行监管,发现问题及时补救。	监测时间为 1 年	2.84
2023 年	设计采场,1340m 以上边坡	对 1340m 以上边坡稳定性监测	监测时间为 1 年	3.01
合计				15.45

4、上期地环方案实际工程的完成情况、实际投资及存在问题

经现场调查，该矿自 2019 年以来，矿山进行地质灾害监测工作，并对采场边坡坡面危岩进行了日常清理。由于未形成最终边坡，未进行覆土、恢复植被等复垦工作。

5、矿山环境治理恢复基金提取使用情况

据矿方提供资料，该矿山于 2020 年 6 月 19 日在环保专户中存储了 58.389531 万元、2020 年 8 月 13 日在环保专户中存储了 19.644537 万元、2021 年 1 月 14 日在环保专户中存储了 18.441434 万元，共存储了 96.47 万元（地质环境恢复治理基金），至今未提取。

二、上期《土地复垦方案》工作完成情况

1、上期方案编制情况

本矿山于 2019 年 5 月由中国冶金地质总局第三地质勘查院编制过《山西省汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，该方案依据开发利用部分矿山生产能力为矿山生产服务年限 13.82 年，管护期 3 年。复垦方案资料编制基准年为 2017 年，复垦工作从 2019 年开始至 2035 年结束，复垦方案服务年限为 17 年。

上期方案中开采损毁土地面积为 16.6694 公顷。拟损毁土地包含有拟开采露天采场面积为 6.0007 公顷；取土场面积为 0.7936 公顷；拟建矿山道路面积为 0.4671 公顷。已损毁土地包含有原露天采场面积为 3.0193 公顷；工业广场面积为 3.9644 公顷；办公生

活区面积为 0.3525 公顷；废弃堆场面积为 2.2360 公顷；已建矿山道路，面积为 0.8784 公顷。重复损毁土地面积为 1.0426 公顷。损毁地类为灌木林地、其他草地、农村道路及采矿用地，损毁程度均为重度损毁。企业用地方式征收与租赁两种。

该项目复垦区面积为 16.6694 公顷，由于原废弃场地部分已由汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司进行绿化，故废弃地、工业广场、办公生活区、部分矿山道路等，经与汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司协商，由汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司负责复垦，纳入原“三合一”方案复垦责任区面积为 9.3495 公顷。复垦面积为 9.3495 公顷。

本方案投资估算静态总投资为 116.39 万元，单位面积静态投资为 12.45 万元/hm²，合 8300 元/亩；动态总投资为 192.38 万元，合 13720 元/亩。平均每吨石灰岩计提 0.4872 元。

2、实际复垦情况

方案第一阶段复垦任务为：原露天采场平台、拟开采露天采场 1350-1370m 边坡及 1350m 台阶，复垦工程量总面积 2.2987hm²。

矿方已有采场底部平台现状用于内排土场和堆料场等因素考虑，实际仍在利用，底部平台暂未复垦；上期开发利用方案要求从高到低开采，即从矿区东端矿界逐步向西开拓，经咨询矿方其因前期考虑底部开采后西部地表相对平坦，可用作临时车辆停放和堆料场地等，且前期开采东部矿体路网投资较大，故矿山未严格按照上期开发利用方案进行开采，暂未形成 1350-1370m 平台，故相关复垦工作也未开展。要求本期方案服务期内矿方严格遵循开发利用方案的开采顺序，依次从高到低分台阶开采，按规定留设边坡，各台阶服务期满后按期复垦。

表 1-4-2 上期五年期工作任务及完成情况

复垦阶段	复垦位置	复垦时间	有林地	灌木林地	合计	静态投资	动态投资	主要工程措施	实际完成情况
			hm ²	hm ²	hm ²	万元	万元		
第一阶段	准备阶段、原露天采场平台	2019	1.9767		1.9767	42.94	42.94	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 11860m ³ 、栽植油松 4942 株、撒播草籽 39.53kg 监测	未完成
	拟开采露天采场 1350-1370m 边坡及 1350m 台阶	2020	0.1613	0.1607	0.3220	2.22	2.35	覆土 968m ³ 、栽植油松 403 株、栽植沙棘 536 株、撒播草籽 6.44kg、监测、管护	
	监测管护期	2021	-	-	-	1.10	1.24	监测、管护	
	监测管护期	2022	-	-	-	0.08	0.10	监测、管护	
	监测管护期	2023	-	-	-	0.07	0.09	监测、管护	
	合计		2.1380	0.1607	2.2987	46.41	46.72		

3、费用预存情况

汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司在 2016 年预存土地复垦费用 37.444 万元。2018 年 3 月 20 日预存 17.03 万元。

该矿上期“三合一”方案编制后，于 2018 年 8 月 13 日预存 2018 年度土地复垦费用 17.41 万元，于 2020 年 1 月 7 日预存 2019 年年度土地复垦费用 18.51 万元，2020 年 4 月 27 日预存 2020 年度土地复垦费用 20 万元，2020 年 9 月 24 日预存土地复垦费用 11 万元。

综上所述，由汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司共预存费用 121.394 万元。向矿方调查，预存后未从中提出资金用于复垦。

三、上期矿山生态环境保护与治理恢复方案执行情况

该矿于 2018 年委托山西晋秀丰环保科技有限公司编制完成了《汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿矿山生态环境保护与恢复治理方案

（2018-2020 年）》。

表 1-4-2 上期方案生态环境恢复治理工程投资一览表

序号	重点工程		设计投资 (万元)	工程量	完成情况
	工程名称	工程量			
1	采掘场生态恢复治理工程	方案期内针对已形成的采坑进行生态恢复治理。方案期内采坑内将进行部分内排，恢复治理北采坑内排土场面积 1.0hm ² ；恢复南采坑内排土场面积 0.6hm ² ，共计恢复内排土场面积 1.6hm ² 。	178.34	-	因暂仍在内排，故无治理土地
2	排渣场生态恢复治理工程	方案期内废土石排入排渣场，对排渣场进行规范化治理。预计回填废弃剥离物 70410m ³ 。排渣场治理主要采取措施有：废弃剥离物规范堆放、排渣场排水设计、覆土绿化及相关配套工程。	122.56	已回填，并栽植旱柳、速生杨等共 5000 余株	基本完成
3	矿区绿化工程	方案期内绿化工地面积约 2450m ² ，绿化系数达到 20%。种植油松 550 株，种植杨树 255 株，种植草坪 450m ² 。	15.14	栽植速生杨 300 余株、旱柳 180 余株、油松 200 余株	80%
4	矿区生态环境监控能力建设工程	成立生态环境监控专门机构，委托有监测资质单位定期对矿区环境质量进行环境质量监测，使矿区具备生态环境季报与年审的条件和能力。	12.3		未进行监测
合计			328.34		

3、费用预存情况

环境恢复治理基金剩余 96.47 万元，未从中计提费用用于治理工程，以往治理费用均为矿方直接出资治理。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、气象

汾阳属温带大陆性季风气候，春季多风干旱，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷少雪。冬暖、春寒、伏旱、秋涝等反常天气时有发生。根据汾阳市气象站统计资料（1961-2020年），年均气温 10.1℃。年平均降水量 439.7mm，最大年降水量为 718.1mm（1988年），最少年降水量只有 260.7mm（1997年）。一日最大降雨量 140.2mm，发生在 1977年 8月 6日，1小时最大降水量 74.9mm（1988年 8月 6日 02:30-3:30），10分钟最大降水量 36.2mm（1988年 7月 15日 05:50-6:00）；按季节年内各季分配极不均匀，春季 3-5月降水量只有 65.1mm，占全年 14.8%。夏季 6-8月份降水 246.5mm，占全年 56.1%。秋季 9-11月降水量 26.4mm，占全年 26.4%。冬季 12-2月降水量为 12.0mm，占全年 2.7%。年平均蒸发量 1898.6mm，蒸发量大于降雨量。无霜期差异较大，东南部平川为 180天，西北部山区仅有 134天。汾阳市年平均风速为 2.2m/s，最大风速 20.1m/s。

二、水文

汾阳市河流属黄河流域汾河水系，全市共有主要河流 19条。其中文峪河、磁窑河为汾河的一级支流；安上河、禹门河、阳城河、虢义河为文峪河的一级支流，见图 4-1。

矿区属于阳城河的一级支沟蚂蚁河的中上游。

阳城河源于薛公岭下王家池的新龙沟，与王谷雨沟、蚂蚁河、西王庄沟三条支流汇合后，经王家池、舍科、杨家庄、靳家庄、河北村、文侯、东阳城、西阳城、北堡、北庄入文峪河，全长 44.6km，河床均宽约 30m。

蚂蚁沟流域面积约 15.61km²，沟谷断面呈窄“U”型，主沟沟长 7km，沟底宽 20~50m，最大相对高差 650m，沟纵坡降 9.28%左右，两侧边坡坡度 30-45°，局部达 50-60°。为季节性沟谷，平时干涸无水，雨季有暂时洪水流过，最高洪水位 0.5m 左右，历史上未发生过泥石流。

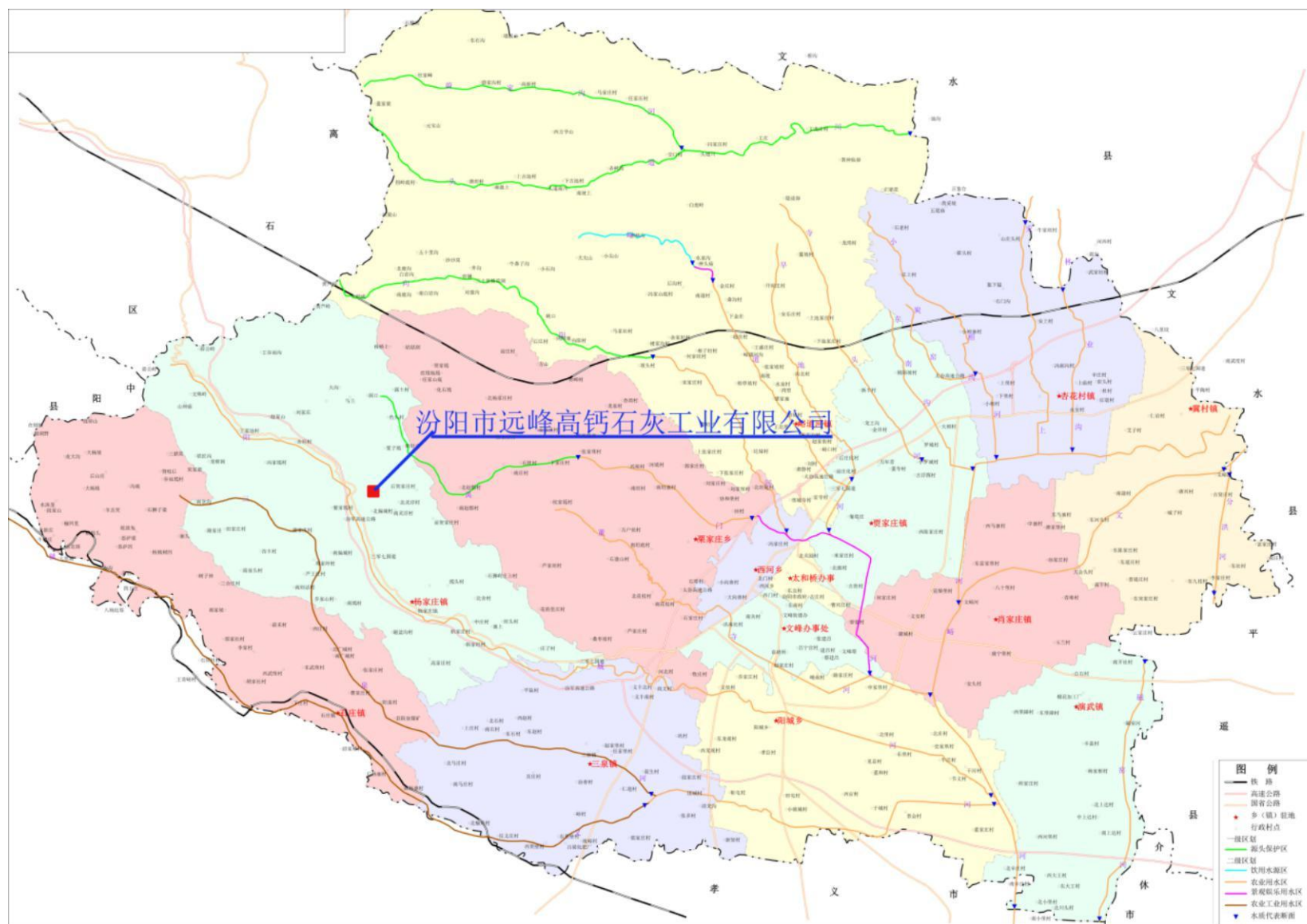


图2-1-1 区域水系图

三、地形地貌

矿区地处晋西黄土高原，属吕梁山南段东侧的低中山区。矿区内地势总的来看，东高，西低，最高点位于本区东北部，标高 1370.0m，最低点位于本区中西部，标高 1270.0m，相对高差 100.0m。矿区内无大的沟谷展布，山脊走向为近南北向。工业广场、办公生活区微地貌类型为平台，采场形态为平台和陡崖。

四、植被

项目区植被区划属于暖温带落叶阔叶林带，晋西黄土丘陵，虎榛子、沙棘、荆条等次生灌丛区。地带性植被主要乔木有辽东栎、山杨、白桦、油松和刺槐、华北落叶松（人工林），灌木有：沙棘、黄刺玫、胡枝子、绣线菊等。草类有：羊胡子草、莎草、铁杆蒿等。

项目区沟谷发育，分布的原生植被主要是经过长期自然演替形成的群落，一般植被长势坡下部较坡上部好，其中坡下部植被高 70cm 左右，坡上部植被高 30-60cm；另外在陡崖边缘等处生长有酸枣、沙棘灌丛，项目区植被发育，现状林草覆盖度不足 40%。在露天采场东侧的山岭上，生长有大量灌丛，主要建群种为黄刺玫，附生虎榛子、柠条、沙棘等，林下有白羊草、苔草等草本。

矿区一带部分区域受各种人为扰动后植被受到破坏严重，近年来远峰公司在矿区周边废弃地、康家庄、以及厂区外、矿区道路周边栽植了大片树木，主要栽植树木以油松、侧柏、白蜡、旱柳、速生杨、新疆杨等为主。

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。当地水土流失严重，土地瘠薄，水肥不足，广种薄收，致使农业产量低而不稳。农作物产量较低，其中玉米亩产 350kg 左右。

五、土壤

项目区土壤成土母质为黄土或黄土状母质，表层土壤质地为轻壤，土壤下渗量大，土层较厚，土层厚度 5-15m 不等。项目区土壤 pH 值在 7.5-8.1 之间，土壤表层有机质平均含量在 5.5-9g/kg 之间。项目区地处吕梁山系，地貌类型为黄土丘陵沟壑区，土壤主要为褐土为主。

六、地震

据中国科学院物理所编制的《中国地震区划图》，本区基本烈度为 VI 度，属山西省相对稳定地区。1829 年 4 月在距离矿区 10km 的离石曾发生过 5.2 级地震。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）中附录 A “中国地震动峰值加速度区划图”，矿区所属地区地震动峰值加速度为 0.05g-0.10g，动反应谱特征周期为 0.45s，对应的地震基本烈度值为 VI。

汾阳市历史上未发生过 7 级以上破坏性地震，但其位于鄂尔多斯台拗与吕梁山断拱接触带，其分界为离石大断裂，仍属于新构造活动地带，受其影响可能诱发多种地质灾害。

七、社会经济概况

矿区所在杨家庄镇位于吕梁山东麓，汾阳市西部，镇所在地距汾阳市区 15 公里，属山地丘陵区，全镇下辖 28 个村，17862 人，总面积 148 平方公里，耕地面积 46000 亩。系晋龙 1 号、晋龙 2 号优质核桃原产地，核桃林面积达 52300 亩，711300 株，产量占全市总产量的 1/3，当地居民以农业人口为主，农作物以种植土豆、谷物和玉米等为主；畜牧业不发达；经济类型以采矿业和农业为主，农村人均年收入约 3500 元。矿区及周围没有重要交通干线，矿区及周围没有各级自然保护区及旅游区（点），无重要水源地等分布，工业不发达。

第二节 矿区地质环境

一、矿床地质及构造

（一）矿区地层

矿区内出露地层为奥陶系中统上马家沟组二段(O_2s^2)，岩性主要为青灰色中厚层、厚层～巨厚层泥晶灰岩、青灰色中薄层粉晶灰岩、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 0.3～1.0m，成不规则条带，区内出露厚度 100m。

（二）构造

矿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° 。

（三）岩浆岩

区内未发现岩浆侵入和岩浆岩分布。

二、矿体特征

1、矿床特征

在矿区普遍出露，出露最大厚度 100m。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 0.3~1.0m，质地不纯，发育白云质、泥质条带，条带宽约宽 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_{2s}²）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。矿体批采标高在 1310-1370m 之间，矿体产状与地层产状一致，为一倾向南东的单斜构造，倾向 135°，倾角 13° 左右。

2、矿石特征

（1）矿石自然类型

区内石灰岩岩性为浅灰色、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 0.3~1.0m，质地不纯，发育白云质、泥质条带，条带宽约宽 0.3-1cm，厚度稳定。裂隙较发育，为方解石脉充填。

（2）矿石化学成分

矿石主要化学成分：CaO 含量 47.5%，MgO 含量为 4.8%，SiO₂ 含量为 2.72%。

（3）物理特性矿石主要物理特性为：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。矿体抗压强度、吸水性、耐冻性等根据当地已开采的石灰岩矿均符合建筑用石灰岩的要求。

三、水文地质

1、主要含水层

矿区内主要含水层为奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层，含水层主要为奥陶系中统上马家沟组石灰岩，矿区为裸露—覆盖型岩溶水类型，地下水的补给主要靠大气降水补给。

据调查，本项目曾在矿区内施工过水井一眼，井深 650m，未见岩溶水水位，则推测矿区岩溶水水位埋深大于 660 米。本次工作收集了东北 4.4km 汾阳市杨家庄镇王家池村深井竣工报告，供水井深度 580m，地理坐标：东经 111° 31′ 40.05″，北纬 37° 19′ 35.88″，高程 1354m，2017 年 5 月 5 号开始施工，5 月 26 号钻进到深度 580m，岩性：

0~6 为粘土卵石；6~215 为灰岩、泥灰岩；215~580 为灰岩、泥灰岩。根据抽水试验，出水量 10m³/h，水位埋深 480m，动水位 516m，降深 36m，水位标高 874m。

2、隔水层

矿区奥陶系基岩裸露，无隔水层。

3、矿区地下水的补给、径流、排泄条件

基岩含水岩层在裸露区接受大气降水，补给量小。矿区基岩裂隙水径流条件受地形起伏的控制，径流方向由高向低，由北向南径流。

4、供水水源方向

通过水文地质调查，矿区周边无地表水体，水源缺乏，本矿与杨家庄镇北偏城村签订供水协议，水源为杨家庄镇王家池村深井。

本区主要供水水源是深部奥陶系灰岩岩溶裂隙水。该地层岩溶裂隙发育，富水性强，且水质较好。

四、工程地质

矿区内岩石主要为奥陶系中统上马家沟石灰岩，中厚层状结构，块状构造，岩体坚硬，沉积稳定，耐水性和抗风化能力均较强，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。

按照矿产开发利用方案设计要求施工，正常情况下边坡是稳定的，如开采中边坡高度较大，有可能导致开采后局部地段，因大气降水渗入边帮岩体的弱层裂隙，或遇大暴雨因重力因素形成山体崩塌、滑坡、泥石流，直接威胁采矿人员的安全。

矿山在生产过程中一定要及时勘查、监控，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、运输平台，保持阶段的安全坡面角，严禁从下部不分台阶掏腰包挖坡底。发现产生坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施。

综合分析，本区工程地质条件为中等类型。

五、人类工程活动

矿区附近无村庄，采矿工程活动以外的其它人类工程活动主要有：

矿区周边零星存在北偏城村耕地，农业以耕作活动为主，主要农产品有玉米、谷子等。

在矿山影响范围内没有国家、省级以及地方划定的地质遗迹、地质公园、自然保护

区，也没有古建筑、人文景观、风景旅游区等保护性人文景观、居民区。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、影响区土地利用现状

根据原吕梁市国土资源局颁发的 C1411002011117130120513 采矿许可证，矿区面积 0.1047km²。影响区为矿区范围及矿区外损毁土地构成区域，包括矿区面积 10.47hm²，以及矿区外损毁土地面积 6.20hm²，共计 16.67hm²。

根据汾阳市 2018 年度地籍变更数据库取得影响区各类土地面积，将影响区土地利用情况划分为 4 个二级地类。影响区土地利用类型主要包括灌木林地、其他草地、农村道路、采矿用地等。具体情况见表 2-3-1。

表 2-3-1 影响区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			占总面积 比例 (%)
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	矿区内	矿区外	合计	
03	林地	032	灌木林地	10.41	2.72	13.13	78.76
04	草地	043	其他草地		0.79	0.79	4.74
10	交通运输用地	104	农村道路	0.06	0.44	0.5	3.00
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地		2.25	2.25	13.50
小计				10.47	6.20	16.67	100.00

各主要地类情况如下：

灌木林地：影响区灌木林地面积 13.13hm²，影响区原生植被多为灌木林地，主要以沙棘、黄刺玫、胡枝子、酸枣、荆条、虎榛子、柠条等为建群种附生白羊草等形成的群落，灌丛高 0.6-1.5m 左右，覆盖度 40%。

其他草地：影响区其他草地面积 0.79hm²，影响区其他草地为取土场所在区域，主要着生白羊草及各种蒿草形成的群落，草丛高 0.3-0.8m 左右，覆盖度 40%。

农村道路：影响区内农村道路面积 0.5hm²，现状多已修筑为沥青混凝土路面，宽度 4-8m，除被该矿利用外，也同时为附近村庄进村道路；

采矿用地：影响区采矿用地面积 2.25hm²，处于办公生活区 0.31hm²、工业场地 1.72hm²、矿山道路 0.22hm²。

二、土地质量状况

影响区范围内土地类型主要包括林地、草地等，现将情况介绍如下：



（北偏城村-0022 号图斑）

照片 9-2 影响区灌木林地土壤剖面示意图

林地土壤剖面 2021 年 4 月采自北偏城村-0570 号图斑，林地中树种为柠条，其剖面主要性状：

0~5cm，凋落物层，灰褐色，团粒状结构，疏松，分布大量根系，湿润，下部分布薄层腐殖质层，腐殖质含量高，保水保肥能力一般。

5~45cm，淋溶层，棕黄色，轻壤-中壤，碎块状结构，稍紧，稍湿，分布植物根系。

45~90cm，淀积层，棕黄色至棕褐色，中壤，块状结构，紧实，稍湿，少量根系分布，微生物活动较少，土壤比较黏重。

土壤理化性状见表 2-3-2。

表 2-3-2 林地土壤理化性状表

深度（cm）	有机质（g/kg）	全氮（g/kg）	有效磷（mg/kg）	速效钾（mg/kg）	土壤容重（mg/cm ³ ）	pH 值	土壤质地
0~5	7.69	0.74	16.97	180.63	1.02	7.89	轻壤
5~45	6.15	0.52	11.63	125.74	1.30	7.88	中壤
45~90	3.25	0.34	8.05	96.58	1.41	7.88	中壤



（北偏城村 0021 号图斑）

照片 9-3 影响区其他草地土壤剖面示意图

草地土壤剖面 2021 年 4 月采自项目区北偏城村-0021 号图斑，多处于坡面，主要着生白羊草和各种蒿草，土层厚度约 12-18m，土壤通透性较好，肥力较差。其剖面主要性状：

0~5cm，草毡层，灰褐色，有机质含量 6.48g/kg。一般质地为轻壤，多为粒状到细核状结构，分布有少量植物或作物根系。

15~65cm，淋溶层，颜色褐色。形成土壤一般为中壤，紧实，有轻微淀积作用，有少量植物根系分布。

65~90cm，淀积层，土体结构为重壤，块状结构，几乎没有根系。

土壤理化性质见表 2-3-3。

表 2-3-3 草地土壤理化性状表

深度（cm）	有机质 （g/kg）	全氮 （mg/kg）	有效磷 （mg/kg）	速效钾 （mg/kg）	土壤容重 （mg/cm ³ ）	pH 值	土壤质地
0~5	6.48	0.61	14.33	171.85	1.02	7.89	轻壤
5~43	5.21	0.46	10.98	110.65	1.30	7.88	中壤
43~90	3.08	0.33	7.69	94.36	1.41	7.88	中壤

三、土地权属情况

影响区土地坐落于汾阳市杨家庄镇北偏城村和舍科村交界处，根据土地利用现状数据，土地权属为汾阳市杨家庄镇北偏城村集体所有的土地面积 14.75hm²，坐落为北偏城村的国有土地面积 1.77hm²，坐落为舍科村的国有土地面积 0.15hm²，土地四至清楚、权属不存在争议，调查时当地已完成土地权属登记工作，暂未发证。

该矿工业场地、办公生活区与主公司汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司共用，实际办公生活区全部 0.37hm²和工业场地的 2.22hm²部分已由汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司进行了土地征收，土地征收区根据土地证面积 2.59hm²。其余矿山道路、露天采场、取土场的用地方式均为租用。

表 2-3-3 影响区土地利用权属表

乡镇	权属单位	权属性质	地类				合计
			03	04	10	20	
			林地	草地	交通运输用地	城镇村及工矿用地	
			032	043	104	204	
			灌木林地	其他草地	农村道路	采矿用地	
杨家庄镇	北偏城村	集体	12.98	0.79	0.38	0.60	14.75
		国有			0.12	1.65	1.77
	舍科村	国有	0.15				0.15
合计			13.13	0.79	0.5	2.25	16.67

第四节 矿区生态环境现状

一、汾阳市生态功能区划与经济功能区划

根据《山西省主体功能区规划》汾阳市属于国家级重点开发区域，该区域是在省际间区域或全国层面以提供工业品和服务产品为主体功能的城镇化地区。矿区一带不属于自然保护区、文化自然遗产、风景名胜区、森林公园、地质公园、水产种质资源保护区、重要湿地（湿地公园）、重要水源地，不属于禁止和限制开采区；因此，本项目建设符合《山西省主体功能区规划》的要求。

1、生态功能区划

根据《汾阳市生态功能区划》，本项目所在区域属于汾阳市西北部水源涵养生态功

能小区。

①功能区概况

该单元包括栗家庄北部的部分地区和杨家庄中部的部分地区。

②功能区主要环境问题

该生态功能小区的主要环境问题是:该区南部大部分地区土壤处于中强度侵蚀,水土流失现象较为严重。道路在建设和运行过程中,对沿线地表植被造成了一定的破坏,并且对区域内生物的生存环境造成了一些不利影响。

③功能区主要功能

水源涵养

④生态功能区的发展方向

生态功能小区的发展方向是:在加强现有植物保护的同时,适当发展核桃种植业;在提高植被覆盖度,增强水源涵养能力的基础上,促进当地农业的增产增收;提高畜牧业的经济效益,促进畜牧业向大规模商品生产转化。

⑤生态功能区的保护措施

其保护措施为:加强森林和植被的管护,把 25 度以上的坡耕地纳入退耕还林还草的范围,提高植被覆盖度,增强水源涵养能力。注重公路两侧的通道绿化,将道路对生态环境的影响降低到最小;禁止砍伐林木,破坏草场。

(3)本项目与生态功能小区的符合性分析

本项目所在区域属于汾阳市西北部水源涵养生态功能单元,该功能小区的主要功能为水源涵养。本工程占地面积较小,配套了专门的环保设施及水土保持措施,不影响区域水源涵养的功能。在其发展方向方面,工程积极绿化造林,加强环保,控制污染,符合生态功能区发展方向的要求。在保护措施方面,工程将围绕功能区划的要求进行污染治理,绿化措施。

本项目建设之前,蚂蚁沟两侧分布着企业众多,私挖乱采严重。本工程整合建设后并落实各项环保措施、水土保持措施后,对生态的影响较整合前大大减小,因此,本项目建设符合生态功能区划的要求。

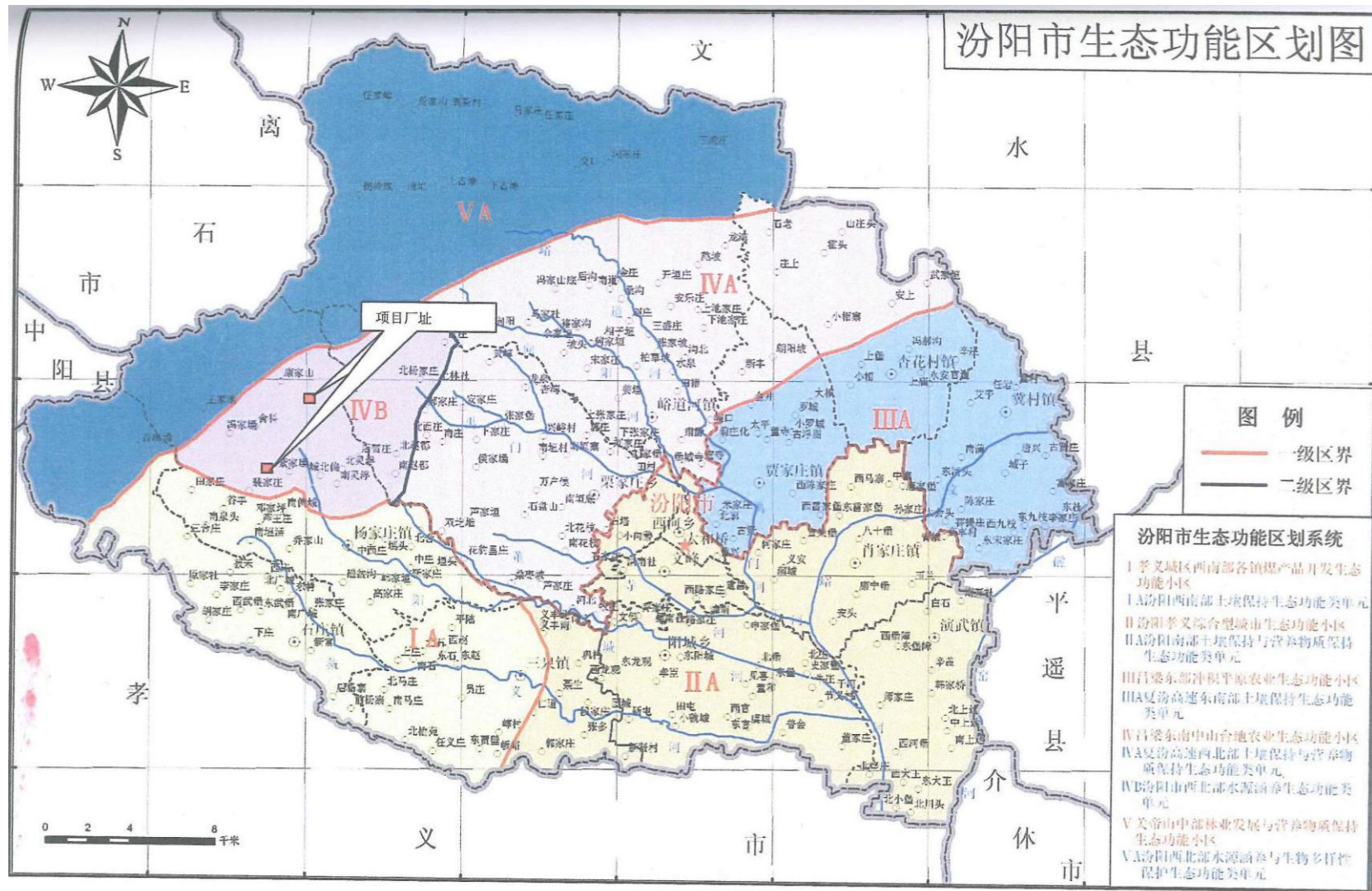


图 2-4-1 汾阳市生态功能区划图

2、生态经济区划

汾阳市人民政府组织编制了《汾阳市生态经济区划》，具体分为四个类型，即禁止开发区、限制开发区、优先开发区与重点开发区。本项目所在区域属于汾阳北部限制开发区、汾阳西北部名优农副产品发展经济区。

①功能区概况

该生态功能小区汾阳市西北部，包括栗家庄乡西北部，杨家庄镇北部和石庄镇北区区域总面积 130.69 km²。

②生态系统的主要服务功能是:水源涵养与生物多样性保护。

③该区的保护要求是:

A.保护植被和生态环境，提高植被覆盖度，增强该地区的水源涵养能力;

B.改变当前畜牧业以传统饲养方式为主的养殖方式，引进先进的饲养技术，提高养殖业的集约化经营水平;

C.对乡村垃圾进行集中堆放和处理处置，建设农村生态村庄，切实保护农村生态;

D.保护既有的野生动植物资源，维护区域生态系统的稳定性。

④该区的发展方向是:

禁止:禁止建设污染环境、破坏自然植被资源、与生物多样性保护方向不一致的项目建设。

限制:限制对环境污染严重的冶铸、化工、焦化生产等项目建设。

鼓励:发展土、特、优作物品种，形成以种植业为主体、产供销成龙配套、林牧业多途径发展的格局，鼓励发展特色农副产品加工业。

(4)本项目与生态经济小区的符合性分析

本项目所在区域属于汾阳西北部名优农副产品发展经济区。本项目建设前，蚂蚁沟内分做着几十家石灰窑、小石料厂，私挖乱采、植被破坏现象严重。本项目是在淘汰、整合区域内几十家小石料、小石灰窑、“关小上大”的基础上窑而建设的项目，变原遍地开花式采矿为集约式开发，变小石失密为大回转窑，是汾阳市重点区域改造替代项目，并承担部分原沟内生态破坏的恢复工作，总体而言对区内生态环保，生物多样性保护具有正面作用，符合区域生态经济区划的要求。

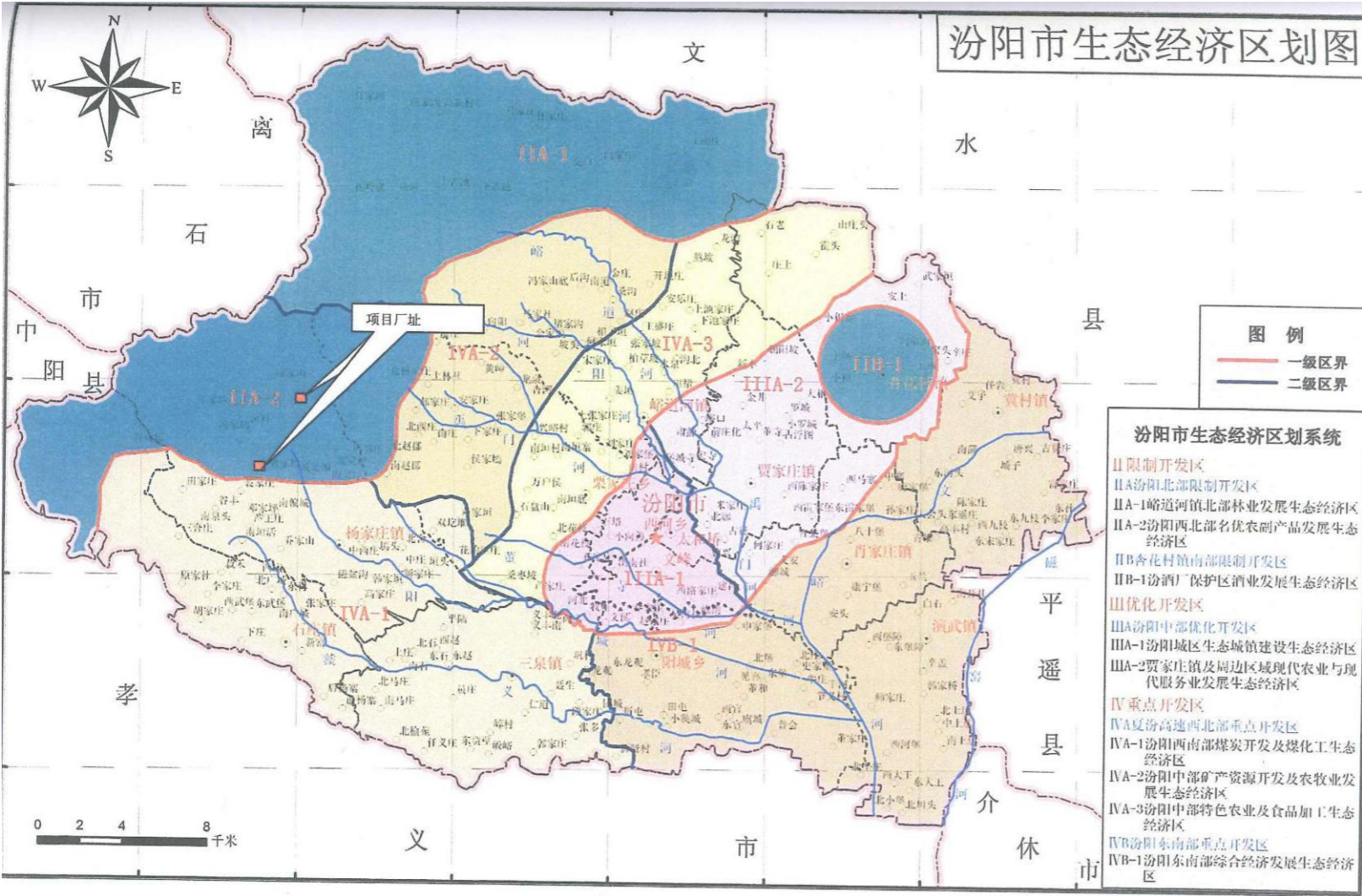


图 2-4-2 汾阳市生态经济区划图

二、矿区生态特征及植被覆盖现状

根据卫星遥感影像解译和实地调查，项目区共有 3 种生态系统类型，分别为草地生态系统、森林生态系统、工矿建设生态系统，具体类型及特征见表 2-4-1。

表 2-4-1 生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要内容	分布
1	草地生态系统	本类型的分布以旱生性较强的禾草和杂类草为主组成的草地。草本植物以白羊草、苔草、蒿类为主。本区草地覆盖度为 45%左右，水分条件较好。	广泛分布矿区坡梁、沟坡等坡度较大区域
2	森林生态系统	本类型分布多以次生旱生灌木和杂草组成。灌木以黄刺玫、沙棘、柠条、虎榛子、酸枣等为主。覆盖度 45-50%。	片状分布，区内广泛
3	城镇生态系统	是一种人类在改造和适应自然环境的基础上建立起来的特殊人工生态系统，是本矿主要工业场地形成。	分布在矿区北部、和矿区南部，块状分布

（1）植被分布现状

矿区植物资源破坏严重，但地处山区，降水较平原区多，植被总体较丰富。根据 2020 年 6 月的遥感影像资料解译结果可知：矿区内植被覆盖类型主要有草丛、灌丛、无覆盖等类型。各类型的面积见表 2-4-2。

表 2-4-2 影响区主要植被类型情况

序号	土地类型	面积 (hm ²)	占区域比例 (%)	植被覆盖率 (%)
1	灌丛	5.8	34.79	45.2
2	草丛	0.49	2.94	35.8
3	无覆盖	10.38	62.27	10.3
4	总计	16.67	100.00	28.93

在项目区的山地丘陵地带广泛分布的主要为沙棘灌丛、荆条灌丛和虎榛子灌丛。

①沙棘灌丛：主要分布在影响区内丘陵地带的阴坡和半阴坡上。总覆盖度达 40-50%，高度为 0.3~1.2m，生物量为 3.4-5.0t/hm²。伴生灌木主要有三裂绣线菊、黄刺玫、土庄绣线菊等。草本层覆盖度 20-30%，以铁杆蒿、白羊草为主。在少数地方，沙棘和三裂绣线菊共同成为群落的优势层片，生长在半阳坡和阳坡。

②黄刺玫灌丛：主要分布在影响区东部的垣面和坡面上，总覆盖度达 45- 60%，高度为 0.5~1.2m，生物量为 3.4-5.4t/hm²。黄刺玫占绝对优势，伴生灌木主要有沙棘、荆条等。草本层覆盖度 20-30%，以苔草、铁杆蒿、白羊草为主。

③荆条灌丛：广泛分布在影响区海拔 1000m 左右的低山丘陵地带，覆盖度为 25~40%。大部分荆条灌丛高 0.6-1.5m，最高为 2.0m，生物量为 3.2- 5.8 t/hm²。少数在干旱向阳，土壤贫瘠的石灰岩山地上，其生长不良，高度只有 0.4cm，主要伴生灌木为三裂绣线菊。

④虎榛子灌丛：主要分布在项影响区丘陵地带的阴坡和半阴坡上。总覆盖度达 40-60%，高度为 0.3~1.2m，生物量为 3.4-5.0 t/hm²。部分受扰动地段覆盖度为 20~30%，伴生灌木主要有三裂绣线菊、黄刺玫、沙棘、土庄绣线菊、二色胡枝子等。草本层覆盖度 20- 40%，以铁杆蒿、苔草为主。在少数地方，虎榛子和三裂绣线菊共同成为群落的优势层片，生长在半阳坡和阳坡。

（2）水土流失现状

井田范围主要地貌类型为中低山区，其水土流失因素主要为水力侵蚀，侵蚀的形式主要为面蚀。土壤容许流失量为 1000t/（km²·a）。

根据 2020 年 6 月的遥感影像资料解译结果可知：矿区范围侵蚀强度可分为轻度、中度、强度 3 种类型，水土流失现状具体情况见表 2-4-3、图 2-4-4。年际与年内气候变化剧烈，暴雨、大风、沙尘暴频繁发生，冬春季节，大风天气频发，覆盖度较低，土壤以风蚀为主。区内植被覆盖较好，在人工扰动区多以侵蚀形式多为面蚀。

表 2-4-3 影响区土壤侵蚀现状

土壤侵蚀类型	面积（hm ² ）	占矿区区域（%）
轻度侵蚀（1000-2500t/km ² ·a）	9.53	57.16
中度侵蚀（2500-5000t/km ² ·a）	2.55	15.30
重度侵蚀（5000-8000t/km ² ·a）	4.59	27.54
合计	16.67	100

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。

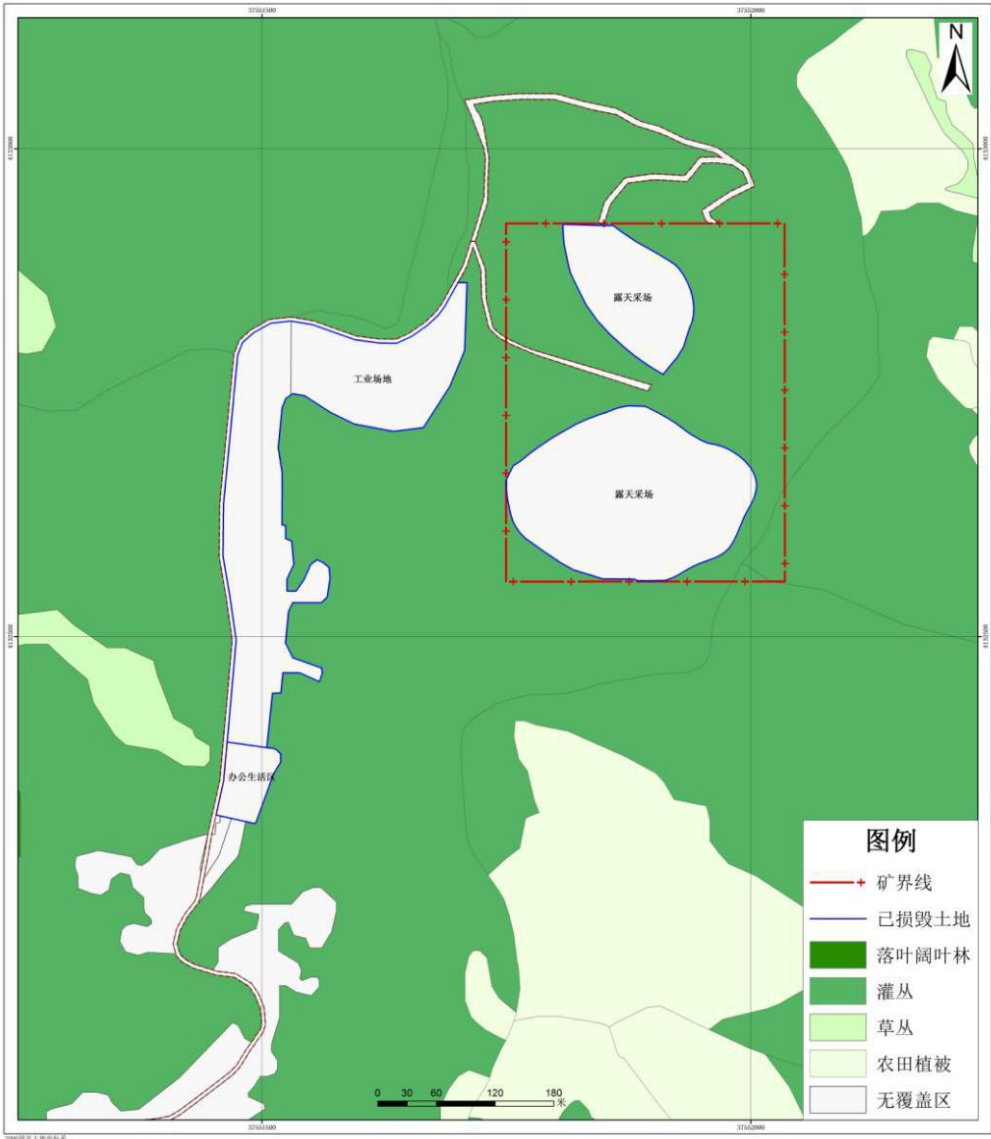


图 2-4-3 矿区植被覆盖现状

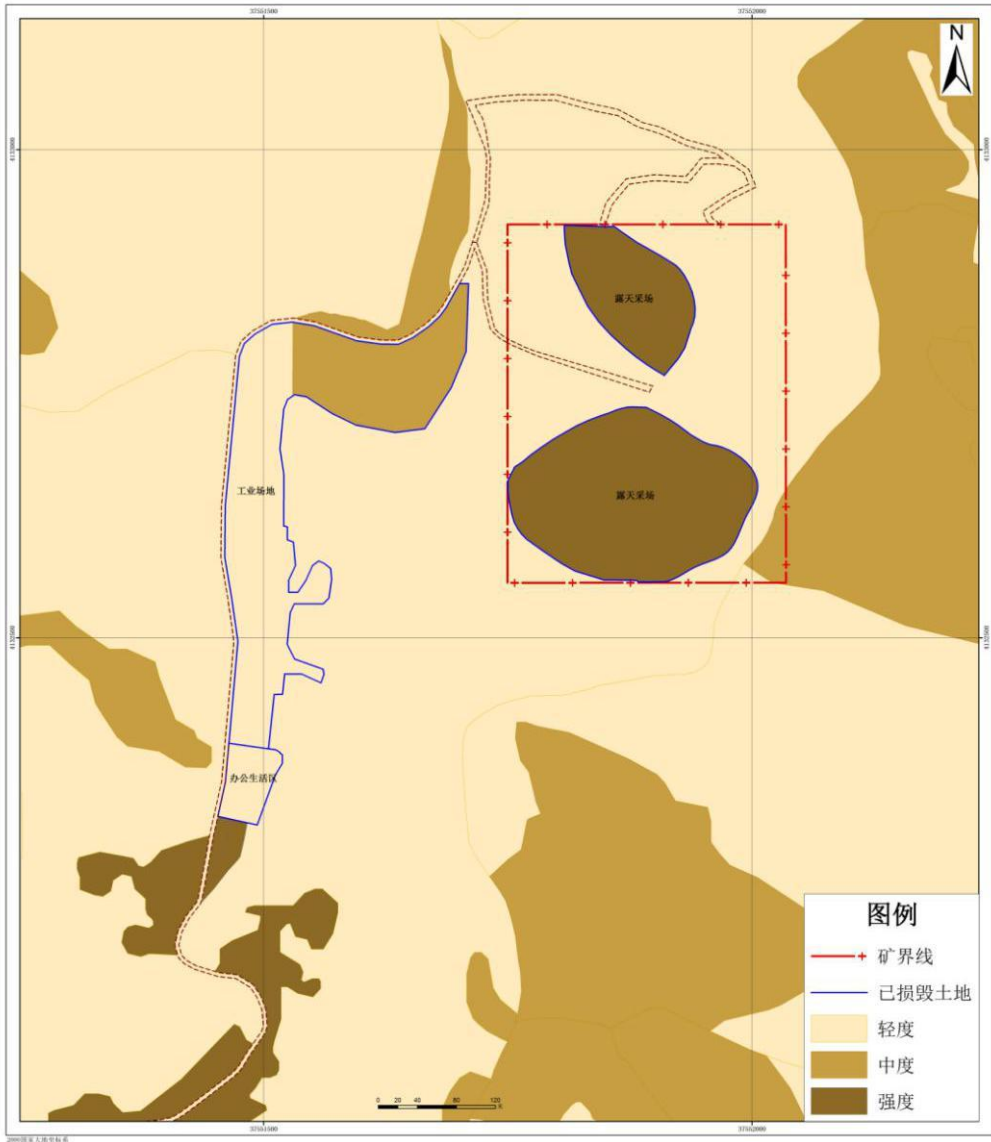


图 2-4-4 矿区水土流失现状

三、矿区环境质量现状

1、环境空气质量现状

该矿近期未进行本地区环境空气质量状况监测，引用 2020 年 2 月山西省发布的监测数据，汾阳市环境空气质量：PM₁₀ 值 24 小时值 0.123mg/m³，PM_{2.5} 值 24 小时值 0.085mg/m³，SO₂ 浓度 0.066mg/m³，NO₂ 浓度 0.034mg/m³，均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二类区标准要求。当地空气环境质量较好。

2、地下水

该矿 2020 年编制水环评过程中收集到汾阳市疾病预防控制中心对汾阳市杨家庄镇王家池村深井地下水检测报告（2020 年 6 月 12 日），报告编号为 W2020-144，样品数量为 5L、5L、500mL 各一件，收样时间为 2020 年 6 月 1 日，分析时间为 2020 年 6 月 5 日，分析项目为 34 项，检测内容为色度、浑浊度、臭和味、肉眼可见物、PH、总硬度（以 CaCO₃ 计）、溶解性总固体、挥发酚（以苯酚计）、阴离子合成洗涤剂、硫酸盐、氯化物、氟化物、氰化物、硝酸盐（氮）、亚硝酸盐氮、氨氮、铝、铁、锰、铜、锌、砷、硒、汞、镉、铬（六价）、铅、耗氧量、三氯甲烷、四氯化碳、菌落总数、总大肠菌群、耐热大肠菌群、大肠埃氏菌群等，根据化验结果，当地岩溶地下水所检测的 34 项指标均达到《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类水质标准。

四、矿区涉及环境敏感目标分布

经现场踏勘和调查，本项目井田范围内及周边无重点生态功能保护区、自然保护区和风景名胜区等特殊保护目标，结合调查区环境特征和工程污染特征，确定本次调查主要保护目标为该地区的村庄居民、生态环境、地表水、地下水等。

1、郭庄泉域

郭庄泉出露于霍州市南 7km 处东湾村至郭庄村汾河河谷中，南北分布长度约 1.2km，面积约 0.5km²。天然状态下，泉水以泉群或散泉形式出露，大小泉眼共 60 多个。

郭庄泉域分布范围包括临汾地区的汾西、宿州、洪洞，晋中地区的灵石、介休、吕梁地区的汾阳、文水、孝义、交口等市。泉域面积为 500km²，其中裸露可溶岩面积 1400km。重点保护区面积 145km。重点保护区范围为：以汾河河谷为中心，北起什林大桥，南到团柏河口，东部以辛置-邢家泉-三孔窑-朱杨庄-什林镇为界，西部以申村韩家垣-上柏团-滩里-前庄-后柏木沟-许村为界。

本项目厂址位于郭庄泉域内西北边缘，不在泉域重点保护区内，据重点保护区76km。郭庄泉域图见图 2-4-5。

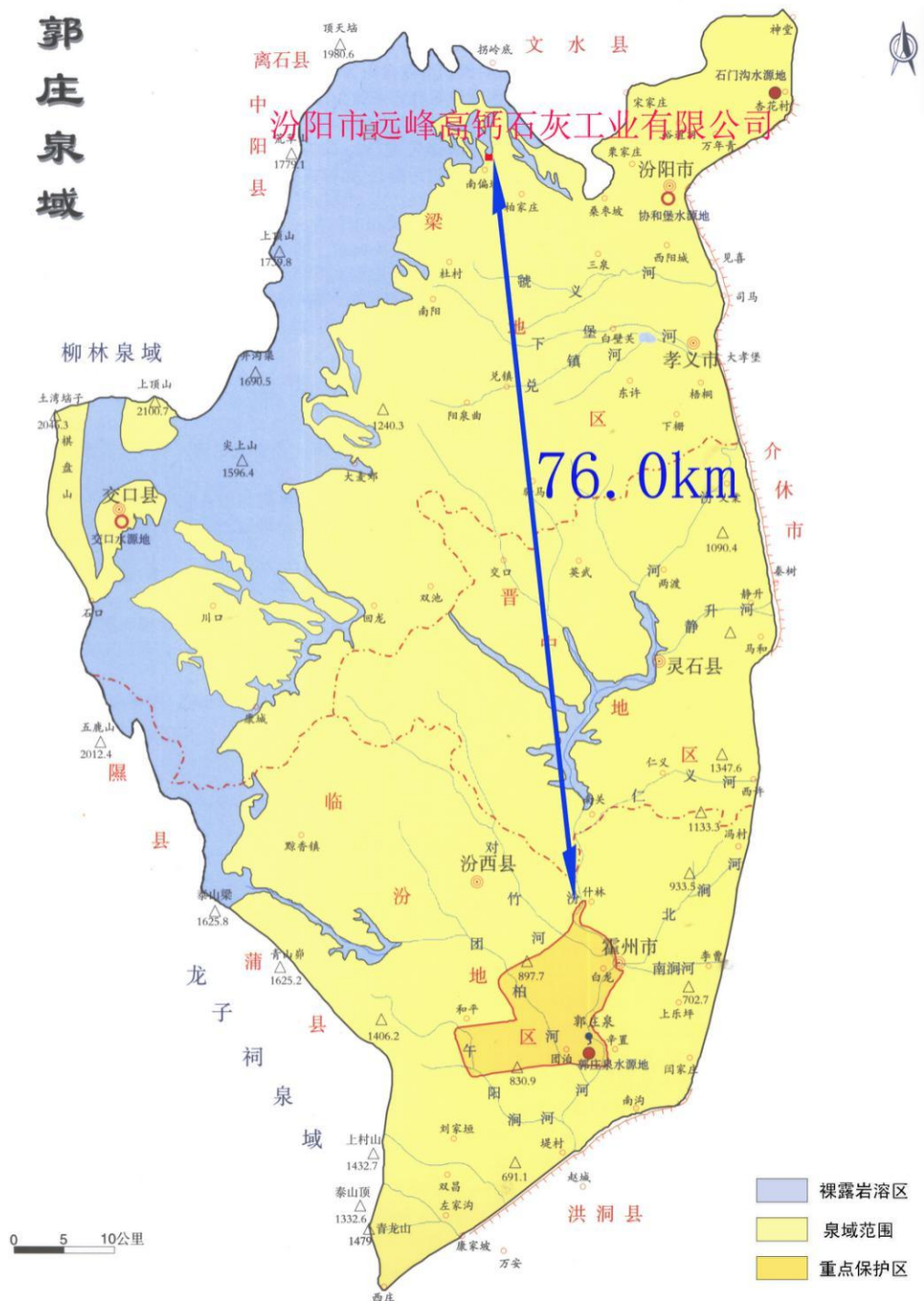


图 2-4-5 郭庄泉域图

本项目调查阶段环境敏感目标表见表 2-4-4。

表 2-4-4 环境敏感目标一览表

环境要素	编号	保护对象	基本情况（距离工业场地）		保护要求
			方位	距离（km）	
环境空气	1	北偏城	SE	3.0	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	2	舍科村	W	2.2	
	3	马兰村	N	2.2	
	4	色头	NE	2.1	
	5	康家山	NW	2.0	
	6	刘家庄	NW	2.1	
地下水	1	郭庄泉域	矿山区位于郭庄泉域补给区范围，但非重点保护区范围		《地下水环境质量标准》III类，矿山开采不能产生明显影响
噪声	1	北偏城	800m（距运输线路）		《声环境质量标准》1类
生态环境	1	工业场地	现状绿化 20%左右，生产区绿化较少		服务期满进行生态恢复
	2	办公生活区	现状绿化 20%左右		服务期满进行生态恢复
	3	矿山道路	现状道路进行了硬化和绿化		服务期满进行生态恢复
	4	露天采场	现状面积 4.65hm ² ，地表裸露		服务期满进行生态恢复
	5	取土场	台阶状取土		分台阶取土，取土结束分期进行生态修复

第三章 矿产资源基本情况

第一节 矿山开采历史

汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）出让前名称“汾阳市杨家庄镇北偏城蚂蚁河 FY1 号规划矿区”于 2011 年 11 月首次取得由原吕梁市国土资源局为其颁发的 C1411002011117130120513 号采矿许可证，有效期 2011 年 11 月 11 日—2012 年 11 月 11 日。矿方于 2012 年对采矿证进行了延续，有效期自 2012 年 9 月 28 日至 2015 年 9 月 28 日；2015 年再次延续，有效期自 2015 年 9 月 28 日至 2018 年 9 月 28 日；2018 年再次延续，有效期自 2018 年 9 月 28 日至 2018 年 9 月 28 日；2020 年再次延续，有效期自 2020 年 9 月 28 日至 2025 年 9 月 28 日。

2019 年 3 月，山西亨瑞建筑设计研究院提交《汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）安全设施变更设计》，该设计经吕梁市应急管理局审查通过，并以“吕应急行审[2019]6 号”文批复。设计采用露天开采的方式，溜槽运输系统，中深孔爆破，采用自上而下分台阶开采，开采阶段坡面角 70° ，终了坡面角 60° ，安全平台与清扫平台宽带都为 5m。由于溜槽运输系统压占矿区资源量较多，且安全性相对较差，故本方案选用公路开拓方式进行运输，其余参数与变更初步设计基本一致。

经多年的开采，现已在矿区形成 2 处采场，其中北部采场周长约 260 米，形成了不稳定边坡 BW1，坡高约 53m，边坡周界近扇形，边坡无台阶，总体坡向 230° ，坡度约 $60-80^{\circ}$ ，边坡岩性奥陶系中统上马家沟组石灰岩，岩石较坚硬，矿层倾向南东的单斜构造，倾角 13° 岩层倾向与边坡方向反向或斜交，坡体裂隙发育，岩体较破碎，坡体欠稳定（见照片 3-1、3-2）。南部采场周长约 500m，形成不稳定边坡 BW2，坡高约 44m，边坡周界近半圆形，周长约 500m，边坡有 2-3 个台阶，台阶高度约 10-15m，台阶坡度 $70-80^{\circ}$ ，边坡总体坡向 300° ，坡度约 $60-80^{\circ}$ ，边坡岩性奥陶系中统上马家沟组石灰岩，岩石较坚硬。（见照片 3-3、3-4）



照片3-1 BW1不稳定边坡（镜向E）



照片3-2 BW1不稳定边坡（镜向E）



照片3-3 BW2不稳定边坡（镜向ES）



照片3-4 BW2不稳定边坡（镜向S）

第二节 矿山开采现状

矿山为生产矿山，仍利用现在工业场地进行生产，以往开采在矿区范围内形成南北两处露天采场。开采层位为奥陶系中统上马家组二段，矿山拟采用分层法进行矿体的开采，开采标高 1370-1310m。截至 2020 年 12 月 31 日，矿山保有资源量 462.33 万吨。2021 年计划动用资源量 30 万吨。

根据调查矿山主要生产设备见表 3-2-1。

表 3-2-1

矿山主要生产设备

序	设备名称	规格型	单位	数量
1	挖	EC240B	台	1
2	潜	ZGD-10	台	2
3	自卸式	10t	台	4
4	颚式破	PE-1200 ×	台	1
5	振	4YKR21	台	3
6	变	1000KV	台	1
7	装	ZL50	台	1
8	地磅	100 吨	台	1
9	洒		辆	1

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

根据 2010 年 7 月山西地科勘察有限公司提交的《汾阳市杨家庄镇北偏城村蚂蚁河 FY1 号建筑石料用灰岩矿普查地质报告》，矿山开采技术条件简单，水文地质条件简单。

第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

一、资源量估算范围

本次资源量估算范围为采矿许可证内批准的矿区范围，批采标高为 1370-1310m。估算对象为奥陶系中统上马家沟组二段石灰岩。

二、工业指标

建筑、修路用石灰岩石料无工业指标，其具一定硬度、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。矿区内的中厚层石灰岩完全符合铺设路基、建筑材料的要求。

三、估算方法

本区矿体呈层状，且厚度稳定，连续性较好。根据矿区内矿体特征和矿体赋存情况及工作程度，本次工作采用水平断面法估算资源储量。

1、资源储量估算公式

$$Q=V \times D$$

式中：Q—资源储量(t)

V—体积(m³)

D—矿石平均体重(t/m³)

2、主要参数的确定

(1)V-体积:

①楔形公式: $V=SL/2$

②锥体公式: $V=SL/3$

③当相邻两断面的矿体形状相似, 且相对应面积之差比值 $(S_1-S_2)/S_1 \leq 40\%$ 时, 用梯形体公式计算体积, 即 $V=(S_1+S_2)L/2$

④当相邻两断面的矿体形状相似, 且相对应面积之差比值 $(S_1-S_2)/S_1 > 40\%$ 时块段体积用截面圆锥体公式

$$V = (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2}) L / 3$$

式中: V—矿体体积 (m^3)

S_1 、 S_2 —矿体截面面积 (m^2)

L—两断面间距离 (m)

(2)D—矿石平均体重: 利用已有实测资料的平均值 $2.69t/m^3$ 。

(3)面积: 资源储量估算的面积由 MPGIS 软件从图上求得。

四、资源储量类型的确定

根据矿体外露采样结果和工程度控制, 本次区内矿体估算了推断资源量。本矿产品为建筑石料用灰岩, 由于该灰岩矿矿区范围小, 矿区范围内该层灰岩变化不大, 通过生产试验产品可用于建筑, 且出资方认为经济可行。

五、资源储量核实备案情况

2010 年 7 月, 山西地科勘察有限公司在利用以往地质资料的基础上, 主要对工作区石灰岩矿资源进行地质调查工作, 通过普查工作, 大致了解了区内石灰岩矿体的形态、产状、规模及空间分布特征, 大致了解了石灰岩矿体水、工、环等开采技术条件, 对矿区内矿体进行了拣块采样控制, 对全区的石灰岩矿进行了资源量估算, 并提交了《山西省汾阳市杨家庄镇北偏城村蚂蚁河 FY1 号建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》, 吕梁市国土资源局组织专家对该报告进行了评审, 并以“吕国土储审字[2010]97 号评审意见书”评审通过。报告中采用水平断面法对矿区内批采开采标高 1370-1310m 内的建筑石料用灰岩矿进行了估算。截至 2010 年 8 月 30 日, 矿区内累计查明资源/储量为 648 万吨, 保有资源储量 (333) 648 万吨, 无动用量。详见表 3-4-1。

表 3-4-1 资源量结果汇总表（截至 2009 年 12 月 31 日）

矿种	资源量（万吨）			矿体赋存标高（m）
	保有（推断）	动用量	累计查明	
建筑石料用灰岩矿	648	0	648	1370-1310
合计	648	0	648	1370-1310

六、上年度末资源量情况

中国冶金地质总局第三地质勘查院于 2021 年 1 月编制了《山西省汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿 2020 年储量年度报告》。吕梁市规划和自然资源局于 2021 年 2 月 28 日组织专家对该报告进行了评审，并以“吕自然储年报审字（2021）125 号”评审通过。截至 2020 年 12 月 31 日，累计查明矿区内的石灰岩矿资源量 6480 千吨，其中保有的资源量 4623.3 千吨，动用资源量 1856.7 千吨。详见表 3-4-2。

表 3-4-2 资源量结果汇总表（截至 2020 年 12 月 31 日）

矿种	资源量（千吨）			矿体赋存标高（m）
	保有（推断）	消耗	累计查明	
石灰岩	4623.3	1856.7	6480	1370-1310
合计	4623.3	1856.7	6480	

第五节 对地质报告的评述

2010 年 7 月，山西地科勘察有限公司在利用以往地质资料的基础上，主要对工作区石灰岩矿资源进行地质调查工作，通过普查工作，大致了解了区内石灰岩矿体的形态、产状、规模及空间分布特征，大致了解了石灰岩矿体水、工、环等开采技术条件，对矿区内矿体进行了拣块采样控制，对全区的石灰岩矿进行了资源量估算，并提交了《山西省汾阳市杨家庄镇北偏城村蚂蚁河 FY1 号建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》，报告文字章节完整，图表齐全，内容真实可靠。吕梁市国土资源局组织专家对该报告进行了评审，并以“吕国土储审字[2010]97 号评审意见书”评审通过。

中国冶金地质总局第三地质勘查院于 2021 年 1 月编制了《山西省汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿 2020 年储量年度报告》，该年报由吕梁市规划和自然资源局组织专家以“吕自然储年报审字（2021）125 号文”审查通过。

一、勘查程度

山西地科勘察有限公司于 2010 年 7 月对矿山进行了地质勘查工作，主要通过资料收集、野外地质调查、地质测量、内业分析整理等工作，大致了解了区内石灰岩矿体的

形态、产状、规模及空间分布特征，大致了解了石灰岩矿体水、工、环等开采技术条件。可以作为开发利用方案编制、圈定矿体境界的依据。

《山西省汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿 2020 年储量年度报告》采用水平断面法估算采空动用量，估算方法正确，参数选取合理，结果基本可靠，可满足本次工作的需求。

二、开采技术条件

对矿区水文地质、工程地质、环境地质等开采技术条件进行了大致了解和评价。

1、水文地质条件：矿区石灰岩矿体最低开采标高 1310m，远高于矿区周边最低侵蚀基准面，矿区及周边无地表水体，但雨季时沟谷中有短暂洪流。

2、工程地质条件：极限抗压强度 80~130MPa；抗剪强度为 10.5-14.3MPa；软化系数为 0.66-0.88；松散系数为 1.5-1.6，确定矿体及围岩属坚硬稳固性岩石，边坡稳定性好。

《地质报告》提供资料能满足选取和确定边坡参数的依据。

3、环境地质条件：矿区未发现地裂缝、地面塌陷、滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。

大致了解了矿区内的开采技术条件，可作为设计的依据。

结论：《山西省汾阳市杨家庄镇北偏城村蚂蚁河 FY1 号建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》满足方案的编制要求，求得的推断的资源量作为建筑石料用尚可。可作为矿山保有资源量统计的依据。

第六节 矿区与各类保护区的关系

根据汾阳市自然资源局文件(汾自然资字〔2020〕150 号)《关于汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）矿区范围与地质遗迹保护区重叠情况的说明》，汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）采矿权范围与地质遗迹保护区无重叠现象；经汾阳市林业局提供的《关于汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）采矿权矿区范围与各类保护区重叠情况的函》的复函（汾林函〔2020〕35 号）可知，汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）采矿范围不与自然保护区、森林公园、湿地公园、国家一级公益林、与国家二级公益林、山西省永久性公益林、一级保护林地，二级保护林地、风景名胜区范围重叠。根据汾阳市文物局(汾文物函〔2020〕13 号)《关于汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）采矿权矿区范围与各类保护区重

叠情况进行核查的函的回复》，该项目区域采矿权范围内地表与不可移动文物保护单位不重叠。根据汾阳市水务局(汾水函〔2020〕83号)《关于对汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）采矿权延续矿区范围与各类保护区重叠情况进行核查的复函》，矿区范围位于省管大泉郭庄泉域范围内，与汾河、桑干河保护区范围不重叠。

第四章 主要建设方案的确定

第一节 开采方案

一、生产规模及产品方案

1、生产规模的确定

根据已评审普查地质报告、年度矿山储量报告、资源储量评审意见书、年度矿山储量报告审查意见，目前本矿山保有资源量(推断) 462.33 万吨，现持有采矿许可证证号：C1411002011117130120513，矿山已开采多年，工业场地已建设完毕，矿山生产设备均按 30.00 万吨/年进行布置。根据吕梁市应急管理局文件吕应急行审〔2019〕6 号文《关于汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）安全设施变更设计审查的批复》，矿山生产能力为 30.00 万吨/年，综合考虑确定矿山生产规模为 30.00 万吨/年。

2、产品方案的确定

该矿产品主要服务于交通、建筑业，结合该矿山矿石质量情况，将矿石采出经粉碎、筛分、加工分选成产品为<10mm、10-20mm、20-40mm、40-80mm 不同规格的石料，直接销售。

3、矿产品供需情况

（1）矿产品现状及加工利用趋向

近年来，随着吕梁市对不合理矿山的关闭及停产整顿，致使建筑石料用矿山数量减少，生产能力急剧下降，同时随着城市建设的发展，与基础设施建设、住行消费升级及加快城市化进程密切相关的产业。随着国家各项发展国民经济战略的实施，吕梁市经济建设进入新常态，国家重点建设项目和省、市重点工程稳中有进，一大批水利、道路交通等基础设施建设都将逐步实施，将为建筑石料矿山企业的发展提供新机遇。

（2）国内外近、远期需求量及主要销向预测

根据本次矿业权设置政策及相关文件精神，该矿山加工的矿产品主要销向为吕梁市城市改扩建工程，以满足工程建筑、铺设路基等使用。据市场调查，吕梁市城市改扩建工程建筑原料缺口较大。

二、开采方式

本矿区水文地质条件简单，工程地质条件中等，矿体呈层状产出，赋存稳定，覆盖层较薄，结合采矿证批复确定矿山开采方式为山坡露天开采。

三、开采储量及剩余服务年限

1、设计利用资源储量

本次对矿区范围内的全部保有资源量进行开发设计，矿山设计损失量即为边坡占用资源储量。本次边坡留设方法：开采阶段台阶高度 20m，终了阶段台阶高度 20m，开采阶段坡面角 70° ，终了阶段坡面角 60° ，最终帮坡角 $48^\circ - 55^\circ$ ，安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 5m。

按上述设计要求留设边坡后，设计利用资源储量计算方法为：

（1）设计利用资源储量的计算方法及参数确定

根据剖面法确定终了边坡界线，绘制终了平面图，本次采用水平断面法计算设计利用资源储量，共划分为 3 个开采水平。

①面积计算

面积计算是在水平断面图上，利用 MAPGIS 软件直接读得。

②体重

本次估算矿石体重数据直接引用《地质报告》资料，为 2.69t/m^3 。

③矿体块段断面间距

相邻块段间的间距根据开采台阶高度确定。

（2）资源储量的计算

①体积计算公式

当断面呈锥形体尖灭时，选用于锥形体体积公式： $V = S \cdot L / 3$

当相邻两断面相对面积差 $(S_1 - S_2) / S_1 < 40\%$ 时选用于梯形体积公式： $V = (S_1 + S_2) / 2 \cdot L$

当相邻两断面相对面积差 $(S_1 - S_2) / S_1 > 40\%$ 时选用于截锥体体积公式：

$$V = (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2}) L / 3$$

②资源储量计算公式

$$Q = V \cdot D$$

式中：Q—矿石储量(万吨)；

S_1 —块段顶面积(m^2)；

S_2 —块段底面积(m^2)；

L—块段间距离(m)；

D—矿体体重(t/m^3)

经估算，设计利用资源量为 336.7 万吨(详见表 4-1)。

表 4-1 设计利用资源量估算结果表

块段编号	适用公式	底面积 S_1 (m ²)	顶面积 S_2 (m ²)	间距 (m)	体积 (m ³)	体重 (t/m ³)	资源量 (万吨)	标高范围 (m)
1	$V=1/3 \cdot L \cdot (S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2})$	16145	1497	20	107807	2.69	29.0	1370-1350
2	$V=1/3 \cdot L \cdot (S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2})$	32160	16145	20	473978		127.5	1350-1330
3	$V=1/2 \cdot L \cdot (S_1+S_2)$	34829	32160	20	669888		180.2	1330-1310
合计					1251673		336.7	

2、表土剥离量

矿区内无表土覆盖，故不需剥离表土。

3、设计损失量

设计损失量=矿山保有资源储量-设计利用资源储量，矿山保有资源量 462.33 万吨，设计利用资源储量 336.7 万吨，设计损失量为 125.6 万吨。

4、采矿损失量

矿山采矿损失量=设计利用矿产储量×采矿损失率。

根据类似的石灰岩矿资料统计，本方案采用回采率为 95%。

将设计利用资源储量、采矿损失率(取 5%)代入上式，可得采矿损失量为 16.9 万吨（折合实方 6.29 万 m³）。

5、可采储量

设计利用资源储量中去除采矿损失量即为可采储量，可采储量=设计利用资源储量-采矿损失量，可得方案确定的可采储量为 319.8 万吨（折合实方 118.87 万 m³），见表 4-2。

表 4-2 可采资源量估算结果表

块段编号	标高范围 (m)	设计利用资源量 (万吨)	采矿损失量(万吨)	可采资源量(万吨)
1	1370-1350	29	1.5	27.5
2	1350-1330	127.5	6.4	121.1
3	1330-1310	180.2	9.0	171.2
合计		336.7	16.9	319.8

6、剩余服务年限

服务年限计算公式为：T=Q/A

式中：T——矿山服务年限：年

Q——可采资源储量：319.8 万吨

A——矿山设计生产能力，30.00 万吨/年；

矿山服务年限为： $T=319.8 \div 30.00=10.6$ 年。见表 4-3。

表 4-3 服务年限估算表

块段 编号	标高范围 (m)	可采资源量(万吨)	服务年限 (年)
1	1370-1350	27.5	0.9
2	1350-1330	121.1	4
3	1330-1310	171.2	5.7
合计		319.8	10.6

四、开拓运输方案及厂址选择

1、开拓运输方案

该矿山为山坡露天矿，根据矿床埋藏条件、地质地形特征，生产规模 30.00 万吨/年，本方案拟选用山坡露天半壁堑沟公路开拓，直进式汽车运输方案。矿山道路采用碎石路面，路宽 8 米。

生产运输公路主要技术参数：

计算行车速度 20km/小时

最大纵向坡度 9%弯道合成坡度 $\leq 9\%$

坡长限制长度 $\leq 200\text{m}$

竖曲线最小半径 $>200\text{m}$ 竖曲线最小长度 20m

最小圆曲线半径 15m 曲线加宽 3.0m

最小视距停车 20m 会车 40m

路面宽度 8m 为碎石路面

公路布置是从首采区到工业场地，沿坡面小的设计原则。矿山所采矿石从采场到工业场地，相距约 100-500m，设计采用汽车运输矿石至工业场地。

2、厂址选择

本矿为已建矿山，经实地调查，现有的工业广场位于矿区西部的山坡，离采场距离较近且有简易公路相连。位于采场与外部公路之间，为阶梯平台，符合“通电、通水、通路以及场地平整”的三通一平的原则，破碎系统位于工业场地内，与采场之间有矿区简易公路相连。工业广场主要有配电室、材料库及破碎系统，办公生活区位于工业广场西南部，距离采场大约 800 米，地势平坦符合“通电、通水、通路以及场地平整”三通一平，对外联络较方便这一原则。本方案沿用原有工业广场和办公生活区。工业广场与办公生活区、大部分矿区道路为汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司所建，该矿山与该公

司为同一法人，该矿山生产结束后，工业场地、办公生活区和矿区道路还要继续供汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司后续使用，因此本方案不再对工业场地、办公生活区和矿区道路进行复垦（见附件协议书）。矿山现有简易公路与外部相连，形成较合理的平面布局，以方便生产运输和管理。

地面辅助设施有：简易的机修厂，主要设备有钻床、车床、锻钎机、电焊机以及气焊等日常维修。

排土场：矿区矿体出露，没有排岩，不设排土场。

炸药库：本矿山不设炸药库，有关爆破工作全部由具有爆破安全资质的专业队伍完成。爆炸物品的管理按照公安部门对民用爆破器材的有关法规进行管理。

第二节 防治水方案

一、地表水、地下水及其对开采矿体的影响

矿区内矿体位于山坡上，地表水排泄条件良好。该矿开采方式为露天开采，地下水对开采矿体无影响，因此矿山防水治水主要是针对大气降雨。

二、防治水措施

防治水对象主要有采场、工业场地、办公生活区。

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。

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，修建截水渠，防洪标准（洪水重现期）按 20 年一遇设计。截水渠位于稳固岩层，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渠泄流能力计算，截水沟宽度取 0.6m，深度取 0.5m，截水沟底部设不小于 0.3%的坡度。

第五章 矿床开采

第一节 露天开采境界

一、露天开采境界确定原则

- 1、境界剥采比不大于经济合理剥采比，并最大限度地开发和利用矿产资源。
- 2、优化开采要素，保证资源储量得到最大限度利用。
- 3、将矿山安全放在首位，采场最终边坡要安全稳定。
- 4、矿山开采与周围居民点以及其它建构筑物必须保持足够的安全距离。矿山剥离采用深孔爆破结合碎石机破碎，爆破安全距离控制在 300m。
- 5、优化矿山开采运输系统，提高效率，降低开采成本。
- 6、坚持可持续发展原则，尽量减少矿山开采对生态环境的破坏，并考虑矿山的复垦绿化。

本着上述原则，本次设计将境界内 1370~1310m 之间的石灰岩矿作为开采对象。

二、经济合理剥采比确定

由于地质报告未对矿石做选矿试验，有关选矿数据无法获得，现采用原矿成本盈利比较法计算经济合理剥采比。

原矿成本盈利比较法

$$N_j = (c - a) / d$$

N_j -经济合理剥采比 t/t

c-每吨矿石销售成本 36 元/吨

a-露天采矿成本 25.2 元/吨

d-露天剥离成本 12 元/吨

$$n_j = (36 - 25.2) / 12 = 0.9 \text{ t/t}$$

三、露天开采境界圈定方法

设计按照境界剥采比不大于经济合理剥采比、安全等原则圈定露天开采境界。

根据计算本区设计利用资源量为 118.87 万 m^3 ，矿区内矿体无表土覆盖，不需剥离表土。

露天开采境界的圈定包括露天采场境界圈定和露天采场底板境界圈定两个方面。具体圈定方

法详述如下：

露采地表境界的圈定即境界剥采比的确定，本次以矿区界线进行开采，合理留设边坡后，最终圈定开采底界线。

露采底板境界的圈定方法为在矿区纵剖面图上自露采地表境界起，按方案确定的边坡留设方式，依次画出终了阶段矿体开采边坡线，边坡线与矿体开采最低标高线的交点即为该剖面露采底板境界，通过切取不同地段的纵剖面，按上述方法即可求得不同露采地表境界点的露采底板境界点，最后在平面图上将所有的点相连即为露采底板境界，即露采最低边坡坡脚连线即为露采底板境界线。

四、境界主要参数的确定

露天采场东西宽 50-250m，南北长 360m；最高标高 1370m，最低标高 1310m，最大采深 60m。采场最终底盘标高 1310m，设计确定为分层开采方式。

主要参数确定的原则分析如下：

1、最终边坡角根据该矿区的岩石性质和水文地质条件以及同向边坡对边坡稳定性的影响，同时依据矿山安全规程的要求，参考同类矿山的边坡情况，结合矿区的总体开采深度，确定矿区最终边坡角为 48° - 55° 。

2、分层高度

采用爆破方式落矿，该矿开采技术条件简单，结合矿区总体开采深度，设计分层高度为 20m，与《变更初步设计》一致。

3、底部最小装运平台宽度

$$B_{\min} = R_a + L_c + z + d + bc/2 + e$$

式中：Bmin-----最小工作平台宽度，m；

Ra-----汽车最小转弯半径，9m；

Lc-----汽车长度，7.056m；

z-----动力电杆至台阶坡顶线距离，m；

d-----道路外侧至动力电杆距离，m；

bc-----汽车宽度，2.498m；

e-----台阶坡底线至内侧道路边缘距离，取 2.0m。

本矿不考虑设立动力电杆，但应考虑一定的安全距离，取值 1.5m。

经计算得 $B_{\min} = 20.8\text{m}$ ，设计取 30m。

5、其它参数

分层开采时，工作台阶坡面角 70° ，终了台阶坡面角 60° ，生产安全平台宽度为 5m，清扫平台宽度 5m，与《变更初步设计》一致。

6、露天开采台阶的划分

全区自上而下划分为 3 个开采水平，即 1350m、1330m、1310m 开采水平。

五、矿山生产进度安排

根据矿山分层开采高度 20m，共分 3 个开采水平，为 1350m、1330m、1310m。采场由西向东进行开采，开采工作从上往下分台阶依次进行，工作线推进沿地形等高线布置，开采工作面垂直工作线方向依次推进。矿山生产进度计划表见下表见表 5-1-1。

表 5-5-1 矿山生产进度计划表见下表

开采年限	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6-10.6 年	服务年限 (年)
开采平台标高 (m)	矿石量 (万吨)	矿石量 (万吨)	矿石量 (万吨)	矿石量 (万吨)	矿石量 (万吨)	矿石量 (万吨)	
1370-1350	27.5						0.9
1350-1330	2.5	30	30	30	29		4
1330-1310					1	171.2	5.7
合计	30	30	30	30	30	171.2	10.6

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) 工业场地布置要避开采场爆破抛掷线方向。

(3) 对外交通畅通，有宽松的调车场地。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 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。

(7) 场地内有必要的消防设施。

2、主要建筑和设施

该矿属生产矿山，通过现场调查，结合企业意见，利用现状矿区西部的办公生活区及工业场地。工业场地分为破碎筛分区和成品堆放区，破碎筛分区内设置有破碎加工设备、筛分设备、供配电室等，成品堆放区修建有彩钢棚。破碎筛分设备(施)有振动给料机、颚式破碎机、反击式破碎机、振动筛等

地面辅助设施应有：材料库和配电室。

矿山各场地间均有简易公路相连，形成较合理的平面布局，以方便生产运输和管理。

排土场：不设排土场。

矿山为露天开采，移动通讯已覆盖该区，通讯方便，内外联络较方便。

第三节 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

一、露天开拓运输方式

矿山为山坡露天矿，根据矿床埋藏条件、地质地形特征、生产规模（30 万 t/年），本方案采用灵活性大、适应性强的公路开拓，使用 10t 位的自卸汽车，运输矿石，将矿石从采场运至破碎站。《变更初步设计》推荐矿山采用溜槽和公路联合开拓的方式，由于溜槽开拓方式所建溜槽压占矿区资源量较多，且安全性相对较差，故本方案采用公路开拓、汽车运输的开拓方式。

1、汽车运输线路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 ≤ 200 200m

最小竖曲线 200m 最小长度为 20m

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 单车道 4.5m，双车道 8.0m 为碎石路面

路基宽度 单车道 6.25m，双车道 9.75m

本方案矿山道路采用碎石路面，双车道 8.0m。

二、采场构成要素及其技术参数

矿区开采矿体厚度为 60m，矿体岩性为奥陶系中统上马家沟组二段石灰岩，属坚硬

岩类，且矿体产状稳定，工程地质条件中等，确定矿区露天开采边坡设计参数、采剥参数、最终开采境界的边坡参数如下：

- (1) 露采最高开采标高：+1370m
- (2) 露采最低开采标高：+1310m
- (3) 开采分层台阶高度：20m
- (4) 终了台阶高度：20m。
- (5) 采场最大垂直深度：60m
- (6) 采掘推进方向：自上而下、从高到低推进
- (7) 采场最终底盘最小宽度不小于 30m
- (8) 开采阶段台阶坡面角：70°
- (9) 终了阶段台阶坡面角：60°
- (10) 最终帮坡角：48° -55°
- (11) 安全平台宽度：5m
- (12) 清扫平台宽度 5m
- (13) 爆破安全距离 ≥ 300

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：本《方案》选择工作制度，每年工作 250 天，每天一班，每班 8 小时。

本矿按采矿 30 万 t/a，年采剥矿石量为 30 万 t（约 11.15 万 m³），即年采剥总量，其中年工作 250 日，则日采剥总量 446m³，日采矿石量 1200t（446m³）。

按可能布置的挖掘机验证生产能力 $A=NnQ$

式中：A—生产能力 m³/年；Q—挖掘机生产能力 97500m³/年；n—同时工作阶段数，1 个；N—一个阶段可布置挖掘机数，2 台。

$A=NnQm=1 \times 2 \times 97500=195000m^3$ 。以上配备可以满足年采剥总量 11.15 万 m³ 的要求。根据以上计算，本方案确定 30 万吨/年的设计生产能力在技术上是可行的。

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 t；

α —矿石回采率，95%；

β —矿石贫化率，5%；A—一年生产能力，万 t；

服务年限： $T=336.7 \times 0.95 \div 30 \approx 10.6$ 年。

经计算，该矿山服务年限为 10.6 年。

第五节 露天采剥工艺及布置

一、剥离工艺

自上而下分台阶采剥，分层高度 20m，剥离最小工作平台宽度采用 30m，采用挖掘机、装载机直接剥离；采场清底和修路采用推土机作业。

二、开采工艺

采场开采工作自上而下分台阶依次进行，工作线推进沿地形等高线布置，开采工作面垂直工作线方向依次推进。

1、开拓系统

采场工作面布置分两步进行，先用气腿式风钻将高低不平的地表改造成与开采台阶标高大约一致的水平状态，再按从上而下的顺序分台阶开采。首先在首采水平 1350m 掘进倾斜的出入沟，以建立与地面的运输联系；然后掘进首采水平的段沟，以建立台阶开采的起始工作线。并在所开段沟一侧（或两侧）进行扩帮工程。以后各水平的开采程序和首采水平一样，即首先开掘出入沟，再开次水平的段沟，然后进行扩帮工程。逐步由单一水平向多水平发展，形成全矿的开拓运输系统。

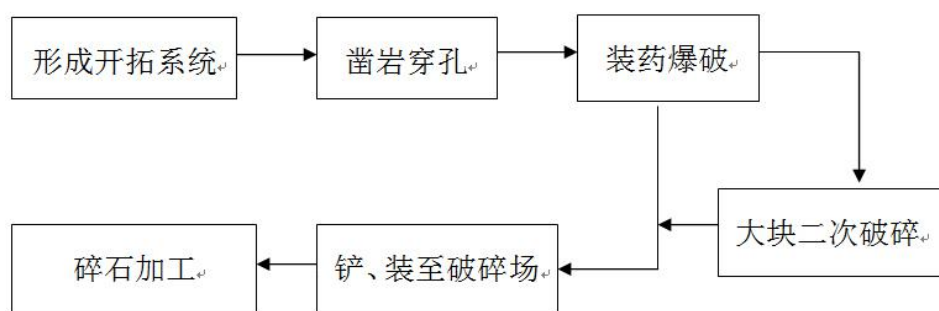


图 5-1 开采工艺图

2、凿岩爆破

a. 凿岩

露天台阶爆破，采用 ZGD-100 潜孔钻机凿岩，人工或装药器装炸药为散装改性铵油炸药；非电起爆器材分段起爆方式。扩帮、采矿采用多排孔分段爆破，起爆网络为直列式，沿台阶坡顶线布置的炮孔按行顺序起爆。

在采矿主体工作结束后，如边坡处理、局部三角量、清顶、清根底、剔除夹层等。

采用挖掘机开采，不进行浅孔爆破。同时，配以 ZL-50 型装载机进行集堆、扫道、清理三角爆落体以及台阶的维护清理等作业。对于块度不能满足铲装要求的大块矿石，采用破碎锤进行二次破碎处理。

b.爆破

爆破飞石安全距离的确定：

根据《爆破安全规程》，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。

3、铲、装作业

全部采用挖掘机、铲装机等机械设备进行铲装作业，大量减少现场作业人员，提高安全保障程度和生产效率。利用液压动力等机械装备对爆破产生的大块岩石进行二次破碎，避免进行浅眼二次爆破而发生爆破事故和飞石伤人事故。

三、生产线基本流程

石料运至碎石加工场后，生产线基本流程为：首先，石料由给料机均匀地送进粗碎机（颚式破碎机）进行初步破碎，粗碎产成的石料由胶带输送机输送至锤式破碎机进行进一步破碎，破碎后的石料经振动筛筛分出不同规格的石子，振动筛后没有达到粒度要求的石子由返料带送回锤式破碎机进行再次破碎。

全套石料生产线设备由振动给料机、颚式破碎机、反击式破碎机、振动筛和胶带传输机等设备组合构成。

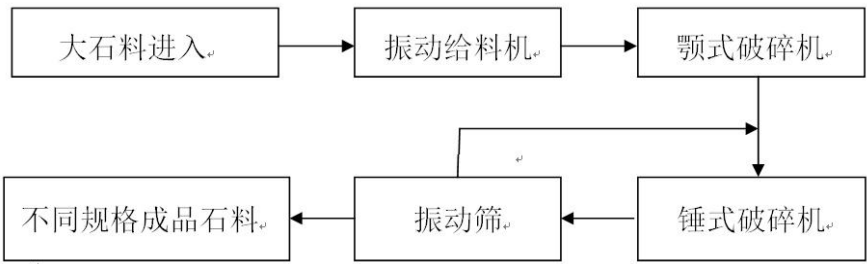


图 5-2 生产线流程图

第六节 主要采剥设备选型

该矿山建设规模 30.00 万吨/年，矿石体重 2.69t/m³，由此计算出矿区年采矿量实方为 11.5 万 m³/a。

1、凿岩设备

选用矿山现有 ZGD-100 型潜孔钻机凿岩，其技术性能参数如下：

穿孔孔径：100mm 孔 深：25≤m

钻孔倾角：70° 适应岩种：f=6-20

转 度：90r/min 压气总消耗量：7-12m³/min

使用风压：0.5-1.0MPa 穿孔效率：9360m/台.年

配 2 台可满足生产需要，考虑备用一台。

2、铲装设备

矿山现有沃尔沃 EC240B 挖掘机，其参考技术性能如下：

发动机型号： 沃尔沃 D7D

额定功率： 133kW/178HO

操作重量： 25200kg

铲斗容量： 1.2m³

底盘长度： 4640mm 最大挖掘半径： 10360mm

最大挖掘深度： 6830mm 最大挖掘高度： 10000mm

最大卸载高度： 6630mm 爬坡能力： 30°

铲装效率按 11.7 万 m³/台年考虑，配备 1 台可以满足生产。

3、运输设备

采用 10t 的自卸汽车运输矿石，按年运量 11.15 万 m³ 计算，需 4 辆。

4、破碎设备

大块石料经料仓由振动给料机均匀地送进鄂式破碎机进行粗碎，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振动筛进行筛分，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),各设备中间以皮带输送机相连。

矿方现有设备如下：

a、振动给料机

表 5-6-1 振动给料机主要技术参数

型号规格	生产率 (t/h)	给料粒度 (mm)	双振幅 (mm)	功率 (kw)	重量 (kg)
ZG-90-150	300	0--150	4-6	2.0×2	606

b、颚式破碎机

表 5-6-2 颚式破碎机主要技术参数

规格型号	技术性能				外形尺寸 (长×宽×高) (mm)
	最大进料 (mm)	调整范围 (mm)	生产能力 (t/h)	主轴转速 (r/min)	
PE1000×1200	850	100-170	160-350	200	4590×3342×3553

反击式破碎机(反击破)能处理抗压强度不超过 350 兆帕的各种粗、中、细物料矿石、岩石。

c、反击式破碎机主要技术参数

表 5-6-3 反击式破碎机主要技术参数

型号	规格 (mm)	进料口 尺寸 (mm)	最大进料 边长 (mm)	产能 (t/h)	电机功率 (kw)
PF-1320	Φ-2000×1320	860×2030	500	160-350	300-375

d、YK 系列圆振动筛主要技术参数

表 5-6-4 YK 系列圆振动筛主要技术参数

型号规格	筛网	筛面倾角 (°)	筛网面积 (m ²)	振动频率 (r/min)	双振幅 (mm)	处理能力 (t/h)
4YKR2160	2	15	2.88	970	6-8	115-820

按照年工作 250 日，日工作一班，每班 8 小时计算，振动给料机年产量为 120 万吨/年，颚式破碎机年生产能力为 32-70 万吨/年，反击式破碎机年生产能力为 64-140 万吨/年，YK 系列圆振动筛年处理能力 23-164 万吨/年，均满足矿山生产要求。

五、供电设备

矿山供电系统完好，沿用原供电系统，本方案仅对其安全设施作出相应的要求。

1、供电电源及配电电压

(1) 供电方式

低压配电系统采用 TN-C-S 系统，动照合一，配电方式以树干式和放射式为主，个别距供电点远，彼此相近、容量较小的用电设备采用链式配电。工业场地内的室内、外照明与动力合用变压器。为减少电压波动对照明的影响，照明出线尽量做到三相平衡。

在潮湿、高温、腐蚀性介质和粉尘较大的车间及住宅，采用带漏电保护的照明开关，

为节能和满足作业要求，场地的室内外照明优先选用节能型光源和高效灯具。场地室外照明线路均采用电缆直埋的敷设方式。室外照明灯具选用高压钠灯，由设在变电所的光电自动控制器控制；厂房选用工厂灯照明，办公室等地采用荧光灯和白炽灯照明，各建筑物照明均引自各自的配电箱。

（3）供电电压

工业场地低压动力设备采用 380/220 伏供电；露天采场、工业场地等电气照明采用 220 伏低压供电；检修照明采用 36 伏安全电压。

2、防雷保护与接地保护

10kV 架空输电线路上装设阀型避雷器，10kV 变电所 10kV 母线装设避雷器柜，锅炉房烟囱附设避雷针保护，高度超过 15m 的建（构）筑物设避雷带保护。低压配电系统采用 TN-C-S 系统，在建筑物进户处应做总等电位

6465 联络或重复接地。电气装置的金属外壳均应做保护接地。手持式移动设备和照明配电系统中的插座回路应装设带漏电保护的断路器。该矿主要通信设施应配备电话、移动电话、监控电视等，与采区联系可采用对讲机等进行联络。矿山要根据自己的具体特点，建立有关的信息通道，随时和相关部门保持必要的联系方式，一旦矿山出现比较大的隐患时，随时和相关单位联系，求得帮助，排除隐患，也可把各种事故的损失降低到最低程度；掌握国家、省、市、县的技术政策和开采方面的安全技术要求；通过各种渠道，及时了解当地的气象资料，根据气候多变的特点做好各种安全防范工作。

第七节 共伴生及综合利用措施

矿山主要开采奥陶系中统上马家沟二段，矿体裸露地表，无共伴生有益矿产。

第八节 矿产资源“三率”指标

参照《锂、锑、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）》（国土资源部 2016 年第 30 号公告）的要求，露天开采回采率不低于 90%，综合利用率不低于 60%。本矿设计回采率 95%。所采矿石不需筛选，不存在选矿回收率。开采矿石全部加工成建筑石料出售，少量含土量较大的石粉全部用于平整场地或道路，综合利用率 100%，符合国土资源部公告中有关规定要求。

第六章 选矿及尾矿设施

矿山生产最小粒级小于 0.5cm，主要作为石子、石粉进行销售，石料加工生产中不存在选矿和尾矿。

第七章 矿山安全设施及措施

一、主要安全因素分析

本矿开采过程主要危害因素为边坡失稳、坍塌，爆破，车辆伤害，机械伤害等。对这些危害因素进行分析，并有针对性地采取必要的防范措施，有着十分重要的意义。

边坡失稳产生的原因主要为：边坡角留设不合理、地质因素对边坡的影响，人为因素，风化作用等。

爆破事故类型主要有：早爆事故；点炮迟缓和火线质量不良造成的事故；窗炮处理不当造成的事故；爆破后过早进入现场和着回火引起的事故；不了解炸药性能而造成的事故；警戒不严造成的事故等。

造成车辆伤害常见的因素有：车辆本身质量问题，司机违章操作，他人违章，管理缺陷等。

造成机械伤害常见的因素有：操作人员违章操作，机械设备安全防护装置缺乏或失效等；安全管理存在不足；意外因素等。

二、配套的安全设施及措施

1. 边坡崩塌、滑坡的防治

矿区内现状条件下分布有 2 处采场，存在 2 组不稳定边坡，其中北部采场周长约 260 米，形成了不稳定边坡 BW1，坡高约 53m，边坡周界近扇形，边坡无台阶，总体坡向 230°，坡度约 60-80°，边坡岩性奥陶系中统上马家沟组石灰岩，岩石较坚硬，矿层倾向南东的单斜构造，倾角 13°，岩层倾向与边坡方向反向或斜交，坡体裂隙发育，岩体较破碎，坡体欠稳定。南部采场周长约 500m，形成不稳定边坡 BW2，坡高约 44m，边坡周界近半圆形，周长约 500m，边坡有 2-3 个台阶，台阶高度约 10-15m，台阶坡度 70-80°，边坡总体坡向 300°，坡度约 60-80°，边坡岩性奥陶系中统上马家沟组石灰岩，岩石较坚硬，岩层倾向与边坡方向反向或斜交，坡体裂隙发育，岩体较破碎，坡体欠稳定，存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。

为保证安全需对各现有露天采场根据情况对崩塌体进行清理危岩及护坡工程，主要以工程护坡和植物护坡相结合的综合防治措施。危岩清理及护坡工程完成后在露天采场

四周边坡处设置警示牌和铁丝网。

本次设计的开采境界最终边坡角 $48-55^{\circ}$ ，边坡垂直最高为 60 米，由地质报告可知，矿区岩石完整性较好。

矿区内未发现断层等构造。地质构造条件简单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，矿层属不含水层，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 $48-55^{\circ}$ ，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，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。另外矿山在生产过程中需注意：

1) 露天开采破坏了岩体原有应力平衡，如果边坡参数选择不合理，岩体力学强度不够、地质构造复杂，再加上外力和水力作用，很容易产生边坡崩塌、滑坡。因此生产施工时一定要按要求留足边坡角。

2) 对采场工作帮应每季检查一次，高陡边帮应每月检查一次，不稳定区段在暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。

3) 机械铲装时，应保证最终边坡的稳定性，合并段数不应超过三个。

4) 对边坡应进行定点定期观测，技术部门应及时提供有关边坡的资料。

5) 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、运输平台。要保持阶段的安全坡面角，不得超挖坡底。局部边坡发生坍塌时，应及时报告有关主管部门，并采取有效的处理措施。

6) 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。

7) 对运输和行人的非工作帮，应定期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。

8) 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。

9) 在境界外邻近地区堆卸废石时, 必须遵守设计规定, 保证边坡的稳固, 防止滚石、塌落的危害。

2.安全爆破预防措施

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，即可进行网络联线，联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。

本矿山在生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。

3.汽车运输

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。

3）冰雪和多雨季节，道路较滑时，应有防滑措施并减速行驶；。

4）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。

5）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。

6）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。

7) 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。

8) 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。

9) 禁止采用溜车方式发动车辆，下坡行驶严禁空挡滑行。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。

10) 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。

11) 夜间装卸车地点，应有良好照明。

4. 铲装作业

1) 在上阶段边缘安全带进行辅助作业的挖掘机必须超前下阶段正常作业的挖掘机最大挖掘半径 3 倍的距离，且不小于 50m。

2) 挖掘机工作时，其平衡装置外形的垂直投影到阶段坡底的水平距离，应不小于 1m。

3) 操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。

4) 挖掘机必须在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗要空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴线应与行进方向一致。

5) 挖掘机通过电缆、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，应采取防止沉陷的措施；上下坡时应采取防滑措施。

6) 挖掘机、装载机铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。

7) 严禁挖掘机在运转中调整高速悬臂架的位置。

5. 盲炮处理措施

发现盲炮要及时处理，方法要确保安全，力求简单有效。本矿属中深孔爆破，主要措施如下：

1) 另行打平行孔装药起爆：在距盲炮孔口不小于炮孔直径 10 倍处，另行打平行孔

装药爆破，爆破参数由爆破工程技术人员确定。

2)往炮孔中灌水使爆药失效：如所用炸药为非抗水硝铵类且孔壁完好，可取出部分堵塞物，向孔内灌水使之失效，然后做进一步处理。

6.凿岩安全措施

1)必须了解和熟悉作业地点、技术要求、坚持按设计施工。

2)工作地点保持通风完好，顶板、支架完好。

3)检查工作面有无瞎炮残药，发现瞎炮及时处理。

4)严禁无水作业干打眼。

5)开钻时风门开启由小到大。

6)凿岩结束时要降低凿岩机运转速度。

7)严禁在同一工作面边凿岩边装药混合作业。

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

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)(以下简称《地环编制规范》)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,包括矿山开采区及采矿活动影响区。

汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司(蚂蚁河分公司)石灰岩矿矿区面积 0.1047km^2 , 周边无其他矿山。工业场地、办公生活区、矿山道路、取土场位于矿区外西南部。由此确定评估范围:矿区全部范围、工业场地、办公生活区、矿山道路、取土场、设计矿山道路,评估区面积 0.1667km^2 (16.67hm^2)。

二、复垦区及复垦责任范围

(一) 复垦区及复垦责任范围的确定

(1) 复垦区

复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域,根据土地损毁分析及预测结果,本项目已损毁土地面积为 9.67hm^2 ,拟损毁土地面积为 4.40hm^2 ,因此,复垦区面积=损毁土地面积= 14.07hm^2 。

(2) 复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。因工业场地 4.06hm^2 、办公区 0.37hm^2 、矿山道路(部分) 0.50hm^2 汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司后期仍将利用,留续使用土地面积 4.93hm^2 。以上土地复垦责任归汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司,双方签订了复垦责任协议,见附件。复垦责任范围面积=复垦区面积-留续使用土地面积= 9.14hm^2 。

复垦区及复垦责任区面积见表 8-1-1。

表 8-1-1 复垦涉及各类面积统计表

名称	面积	详情	备注
矿区面积	0.1047km ²	采矿证 C1411002011117130120513	
永久性建设用地	0hm ²	无	
土地征收	2.59hm ²		
损毁面积 14.07hm ²	矿区内	7.88hm ²	矿山道路 0.08hm ² +露天采场 7.80hm ²
	矿区外	6.19hm ²	工业场地 4.06hm ² +办公生活区 0.37hm ² +取土场 0.79hm ² +矿山道路 0.97hm ²
损毁面积 14.07hm ²	已损毁	9.67hm ²	工业场地 4.06hm ² +办公生活区 0.37hm ² +矿山道路 0.65hm ² +露天采场 4.59hm ²
	拟损毁	4.40hm ²	取土场 0.79hm ² +露天采场 3.21hm ² +矿山道路 0.40hm ²
复垦区面积	14.07hm ²	=损毁土地面积	
复垦责任区面积	9.14hm ²	=复垦区面积 14.07hm ² -工业场地 4.06hm ² -办公生活区 0.37hm ² -矿山道路 0.50hm ²	
复垦土地面积	9.14hm ²	=复垦责任面积	
复垦率	-	100%=复垦土地面积/复垦责任区面积*100%	

(二) 复垦区土地利用状况

1、复垦区土地利用现状

复垦区总面积 14.07hm²，其中位于矿区内 7.87hm²，位于矿区外 6.20hm²，根据项目所在地汾阳市自然资源局提供的 2018 年地籍变更数据库可知，复垦区土地利用类型主要以灌木林地、其他草地、农村道路、采矿用地为主。复垦区土地利用状况见表 8-1-2。复垦责任区土地利用状况见表 8-1-3。

表 8-1-2 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			占总面积 比例 (%)
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	矿区内	矿区外	合计	
03	林地	032	灌木林地	7.81	2.72	10.53	74.84
04	草地	043	其他草地		0.79	0.79	5.61
10	交通运输用地	104	农村道路	0.06	0.44	0.5	3.55
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地		2.25	2.25	15.99
小计				7.87	6.20	14.07	100.00

表 8-1-3 复垦责任区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			占总面积 比例 (%)
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	矿区内	矿区外	合计	
03	林地	032	灌木林地	7.81	0.48	8.29	90.55
04	草地	043	其他草地		0.79	0.79	8.79
10	交通运输用地	104	农村道路	0.06		0.06	0.67
小计				7.87	1.27	9.14	100.00

复垦区各主要地类情况如下：

灌木林地：复垦区灌木林地面积 10.53hm²，影响区原生植被多为灌木林地，主要以沙棘、黄刺玫、胡枝子、酸枣、荆条、虎榛子、柠条等为建群种附生白羊草等形成的群落，灌丛高 0.6-1.5m 左右，覆盖度 40-60%。

其他草地：复垦区其他草地面积 0.79hm²，影响区其他草地为取土场所在区域，主要着生白羊草及各种蒿草形成的群落，草丛高 0.3-0.8m 左右，覆盖度 40%。

农村道路：复垦区内农村道路面积 0.5hm²，现状多已修筑为沥青混凝土路面，宽度 4-8m，除被该矿利用外，也同时为附近村庄进村道路；

采矿用地：复垦区采矿用地面积 2.25hm²，处于办公生活区 0.31hm²、工业场地 1.72hm²、矿山道路 0.22hm²。

2、复垦区（复垦责任区）土地权属**（1）复垦区土地权属状况**

复垦区土地坐落于汾阳市杨家庄镇北偏城村。根据土地利用现状数据，土地权属为汾阳市杨家庄镇北偏城村集体所有的土地面积 12.15hm²，坐落为北偏城村的国有土地面积 1.77hm²，坐落为舍科村的国有土地面积 0.15hm²，土地四至清楚、权属不存在争议，调查时当地已完成土地权属登记工作，暂未发证。复垦区土地权属详见表 8-1-4。

该矿工业场地、办公生活区与主公司汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司共用，实际办公生活区全部 0.37hm²和工业场地的 2.22hm²部分已由汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司进行了土地征收，土地征收区根据土地证面积 2.59hm²。其余矿山道路、露天采场、取土场的用地方式均为租用。

表 8-1-4 复垦区土地权属状况表 单位：hm²

乡镇	权属单位	权属性质	地类				合计
			03	04	10	20	
			林地	草地	交通运输用地	城镇村及工矿用地	
			032	043	104	204	
			灌木林地	其他草地	农村道路	采矿用地	
杨家庄镇	北偏城村	集体	10.38	0.79	0.38	0.60	12.15
		国有			0.12	1.65	1.77
	舍科村	国有	0.15				0.15
合计			10.53	0.79	0.5	2.25	14.07

（2）复垦责任区土地权属状况

复垦责任区土地坐落于汾阳市杨家庄镇北偏城村。根据土地利用现状数据，土地权属均为汾阳市杨家庄镇北偏城村集体所有，土地四至清楚、权属不存在争议。复垦责任区土地权属详见表 8-1-5。

表 8-1-5 复垦责任区土地权属状况表 单位: hm^2

乡镇	权属单位	权属性质	地类			
			03	04	10	合计
			林地	草地	交通运输用地	
			032	043	104	
杨家庄镇	北偏城村	集体	灌木林地	其他草地	农村道路	
			8.29	0.79	0.06	9.14
合计			8.29	0.79	0.06	9.14

第二节 矿山环境影响现状

矿山环境现状评估是在资料收集和野外调查的基础上，对区内现有地质灾害(隐患)、含水层、地形地貌景观破坏、损毁土地及矿山生态等环境问题评价。

一、地质灾害（隐患）

1、崩塌、滑坡地质灾害（隐患）现状评估

（1）采矿崩塌、滑坡地质灾害（隐患）现状评估

BW1 不稳定边坡:位于原北部露天采场，坡高约 53m，边坡周界近扇形，边坡周长约 260m，边坡无台阶，总体坡向 230°，坡度约 60-80°，边坡岩性奥陶系中统上马家沟组石灰岩，岩石较坚硬。矿层倾向南东的单斜构造，倾角 13°岩层倾向与边坡方向反向或斜交，坡体裂隙发育，岩体较破碎，现状条件下未发生崩、滑。由于基岩节理裂隙较发育和人工爆破影响，坡体欠稳定，崩塌发育程度中等（见照片 8-2-1、8-2-2）。



照片8-2-1 BW1不稳定边坡（镜向E）



照片8-2-2 BW1不稳定边坡（镜向E）

BW2 不稳定边坡:位于原南部露天采场,坡高约 44m,边坡周界近半圆形,周长约为 500m,边坡有 2-3 个台阶,台阶高度约 10-15m,台阶坡度 70-80°。边坡总体坡向 300°,坡度约 60-80°,边坡岩性奥陶系中统上马家沟组石灰岩,岩石较坚硬。矿层倾向南东的单斜构造,倾角 13°岩层倾向与边坡方向反向,坡体裂隙发育,岩体较破碎,现状条件下未发生崩、滑。由于基岩节理裂隙较发育和人工爆破影响,坡体欠稳定,崩塌发育程度中等。(见照片 8-2-3、8-2-4)



照片8-2-3 BW2不稳定边坡(镜向ES)



照片8-2-4 BW2不稳定边坡(镜向S)

(2) 工业场地、办公生活区、矿区道路等崩塌、滑坡地质灾害(隐患)现状评估

由于沟谷较宽阔,工业场地、办公生活区和矿山道路修建时切坡处较少,且切坡处大部分已修筑挡墙等防灾措施,现状条件下坡体稳定(见照片8-2-5至8-2-8)。工业广场现状条件下工业广场、办公生活区、矿山道路遭受崩塌滑坡的危险性小。



照片8-2-5 办公生活区边坡(镜向N)



照片8-2-6 矿山道路边坡(镜向S)



照片8-2-7 工业场地边坡（镜向E）



照片8-2-8 工业场地边坡（镜向N）

2、泥石流地质灾害（隐患）现状评估

N₁潜在泥石流沟：矿区所在沟谷为蚂蚁沟N₁，蚂蚁河流域面积约15.61km²，沟谷断面呈窄“U”型，主沟沟长7km，沟底宽20-50m，最大相对高差650m，沟纵坡降9.28%左右，两侧边坡坡度30-45°，局部达50-60°，植被覆盖率50%，地表岩性以奥陶系石灰岩为主。蚂蚁河为季节性沟谷，平时干涸无水，仅雨季有短时流水由东北向西南流向大的沟谷中，大部分水流在大沟低洼处汇集，排泄方式以蒸发为主少部分渗入地下，沟谷内基本无堆积物。本次调查区内未发生过泥石流。

3、地质灾害（隐患）现状评估小结

现状条件下，评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流地质灾害，但存在崩塌地质灾害隐患。对照《地环编制规范》附录E、表E.1，现状条件下，评估区内地质灾害危险性小，地质灾害对采矿活动影响程度较轻，面积16.67hm²，见图8-2-1。

二、含水层破坏现状

根据矿区水文地质条件评述，评估区内主要含水层为奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层。下面从对含水层结构的破坏、供水等方面进行论述：

1、采矿活动对含水层结构的破坏

根据实地调查和查阅本区域水文地质资料，评估区范围内奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水水位标高为874m，本矿最低开采标高1310m，高于碳酸盐岩类裂隙岩溶水地下水水位标高，因而矿山开采只是对灰岩地层造成了破坏，改变了大气降水入渗补给条件，不会引起奥灰水水位下降、含水层疏干和破坏，矿山开采对该含水层水位影响较小，采矿对含水层的影响与破坏程度较轻。

2、采矿活动对生产生活供水的影响

该矿山采场均分布于山坡上，矿区无村庄分布，周围无水源地，矿山生活用水主要靠汽车外拉，因此采矿活动对矿区用水影响较小。

综上所述，对照《地环编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下，对含水层影响程度较轻，面积为 16.67hm²，见图 8-2-2。

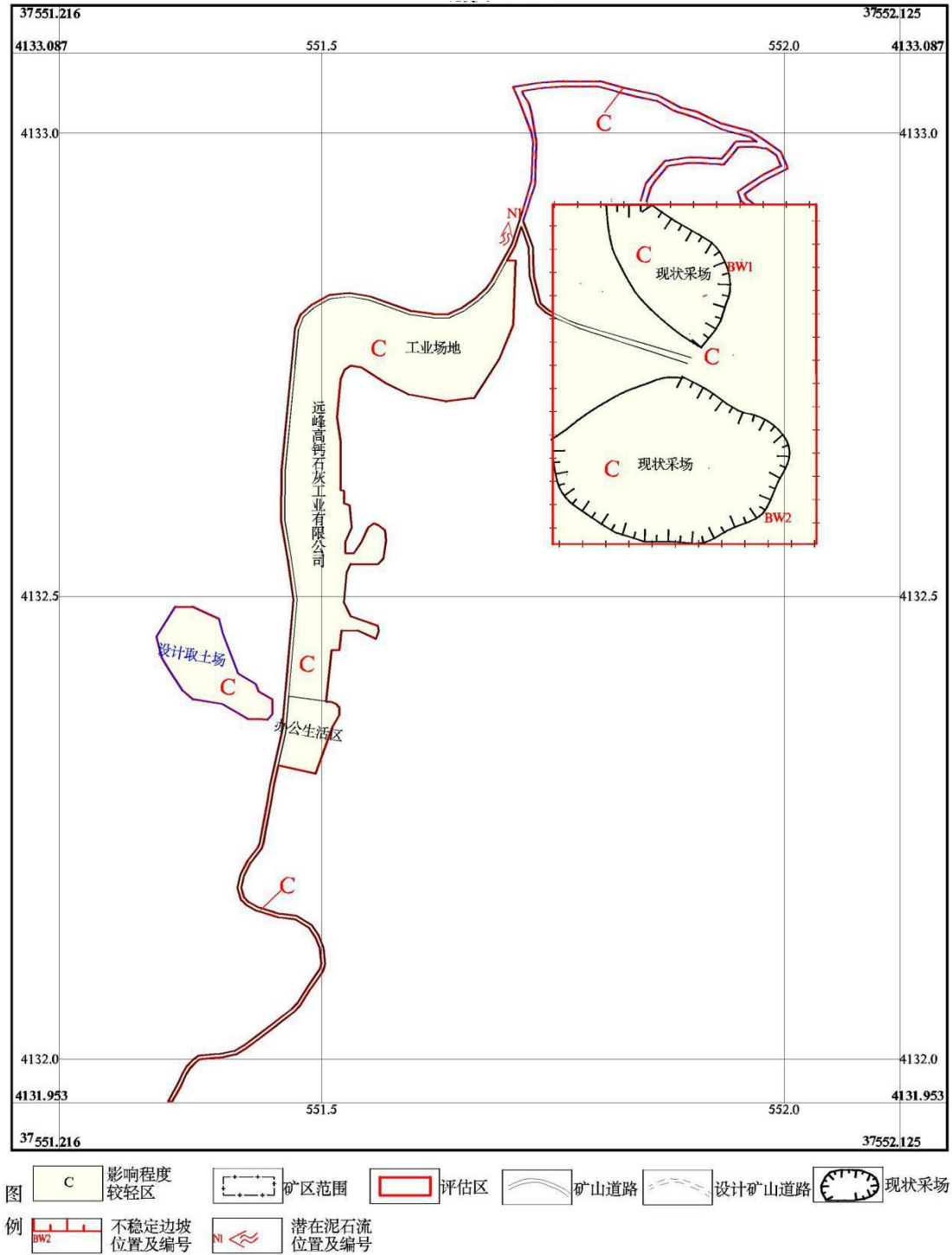


图 8-2-1 地质灾害（隐患）现状评估图

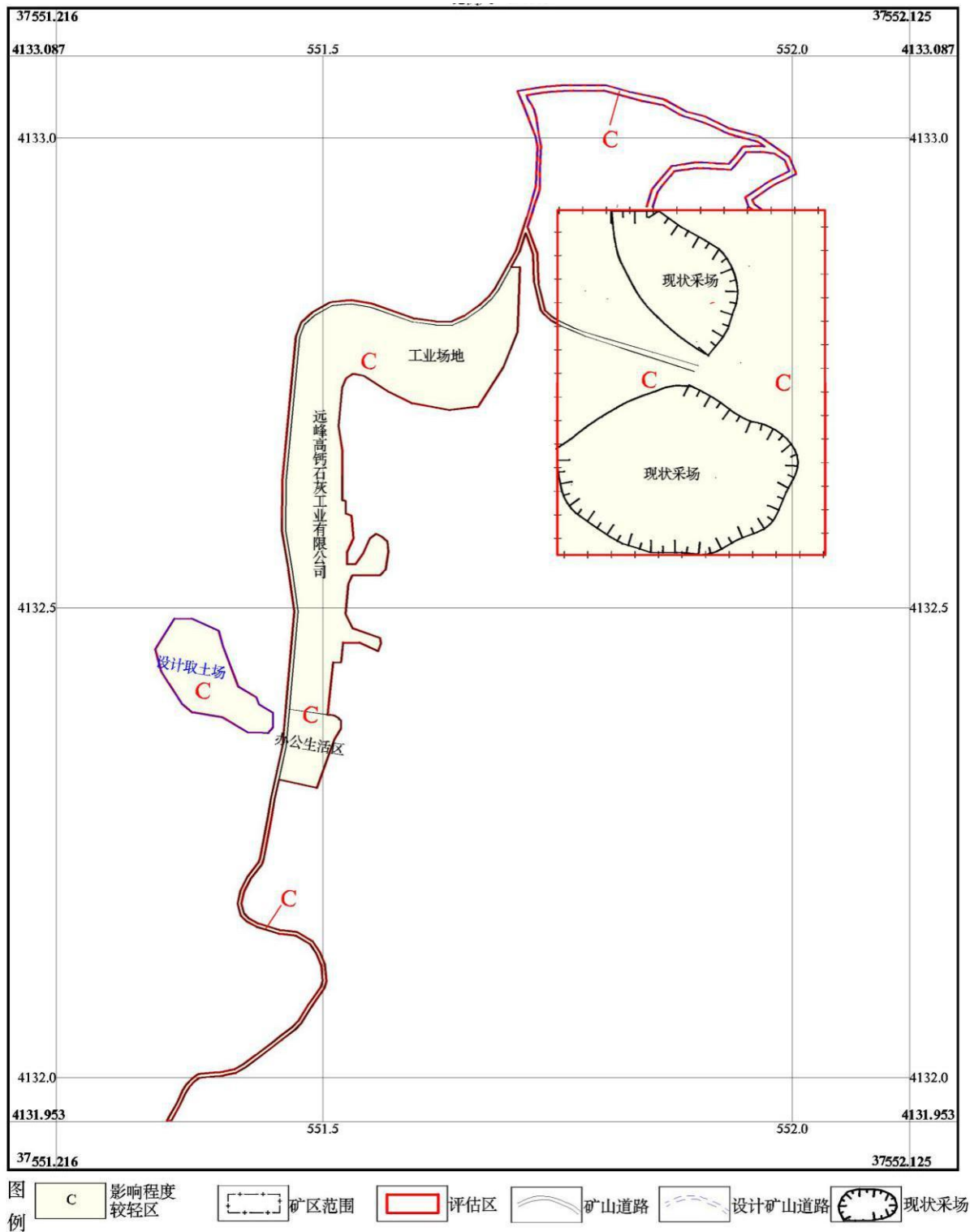


图 8-2-2 含水层破坏现状评估图

三、地形地貌景观破坏现状

评估区内没有国家、省级以及地方划定或拟申报的地质遗迹、地质公园、自然保护区，也没有古建筑、人文景观、风景旅游区等保护性人文景观、城市及重要交通干线。

采矿活动主要对原生地形地貌景观构成影响，其表现为采矿、工业场地建设及废渣

排放等对原生地形地貌景观的改变。

1、现状采场对地形地貌景观破坏现状评估

矿山开采形成的原露天采场位于评估区的东部。截至 2020 年 12 月 31 日,矿山的北部和南部已形成两个露天采坑并形成两处高陡边坡,现已在矿区形成 2 处采场,其中北部采场南北长约 150m,东西宽约 130m,采场平台高约 1310m,并形成 53m 高差的高陡边坡。面积 1.26hm²。南部采场南北长约 178m,东西宽约 255m,采场平台高约 1310m,并形成 44m 高差的高陡边坡。面积 3.33hm²。由于采场面积及采坑深度较大,边坡高陡,采矿使原来的山坡高程降低,原来呈浑圆状山坡移为平台,并局部形成基岩陡壁,影响和破坏地形地貌面积共约 4.59hm²。对照《地环编制规范》附录 E、表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表,现状条件下采矿活动对地形地貌景观影响程度“严重”(见照片 8-2-9、8-2-10)。



照片8-2-9 矿山采场(镜向NW)



照片8-2-10 矿山采场(镜向EN)

2、工业场地对地形地貌景观破坏现状评估

位于评估区的西部,占地面积 4.06hm²,工业场地分为破碎筛分区和成品堆放区,破碎筛分区内设置有破碎加工设备、筛分设备、供配电室等,成品堆放区修建有彩钢棚。破碎筛分设备(施)有振动给料机、颚式破碎机、反击式破碎机、振动筛等,场地的建设及设备的安置对地形地貌景观改变较大。对照《编制规范》附录 E,表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表,现状评估工业场地对地形地貌景观影响程度“严重”(见照片 8-2-11、8-2-12)。



照片 8-2-11 工业场地（镜向 W）



照片 8-2-12 工业场地（镜向 EN）

3、办公生活区对地形地貌景观破坏现状评估

位于评估区的西南部，占地面积 0.37hm^2 ，建筑物为三层，砖混结构。在建设的过程中地表的开挖和地面的硬化及建筑物对原生的地形地貌景观影响程度大，对照《地环编制规范》附录 E，表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，现状评估采矿活动对地形地貌景观影响程度“严重”（见照片 8-2-13）。



照片 8-2-13 办公生活区（镜向 N）

4、矿山道路对地形地貌景观破坏现状评估

现有矿山道路面积 0.65hm^2 ，利用部分原有农村道路，道路的修建在一定程度上破坏评估区原有的地貌景观，使得植被被破坏，场地硬化，改变原有地形地貌景观，对地形地貌景观影响与破坏程度“严重”（见照片 8-2-14、8-2-15）。



照片 8-2-14 矿山道路（镜向 W）



照片 8-2-15 矿山道路（镜向 EN）

5、地形地貌景观破坏现状评估小结

综合所述，现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度分为严重区、较轻区两级（见表 8-2-1 和图 8-2-3）。

严重区：位于现状采场、工业场地、办公生活区、矿山道路范围，分布面积 9.67hm²。

较轻区：位于评估区其他区域，对地形地貌景观影响程度较轻，面积 7.00hm²。

表 8-2-1 地形地貌景观破坏现状评估分级说明表

分区	分布位置	代码	面积 (hm ²)	分区说明
严重	现状采矿	A ₁	4.59	矿山开采破坏了原始地形地貌景观，对地形地貌景观影响程度严重。
	工业场地	A ₂	4.06	工业场地建设时进行场地平整、挖高填低、修建破碎筛分区和成品堆放区等，均改变了该区域地形地貌，对原始地形地貌景观影响程度严重。
	办公生活区	A ₃	0.37	地表建筑物、场地硬化等造成植被破坏，对地形地貌景观影响严重。
	矿山道路	A ₄	0.65	运输道路建设时进行场地硬化等活动，对原始地形地貌景观影响严重。
	小计	A	9.67	
较轻	其他区域	C	7.00	对地形地貌景观影响程度较轻。
合计			16.67	

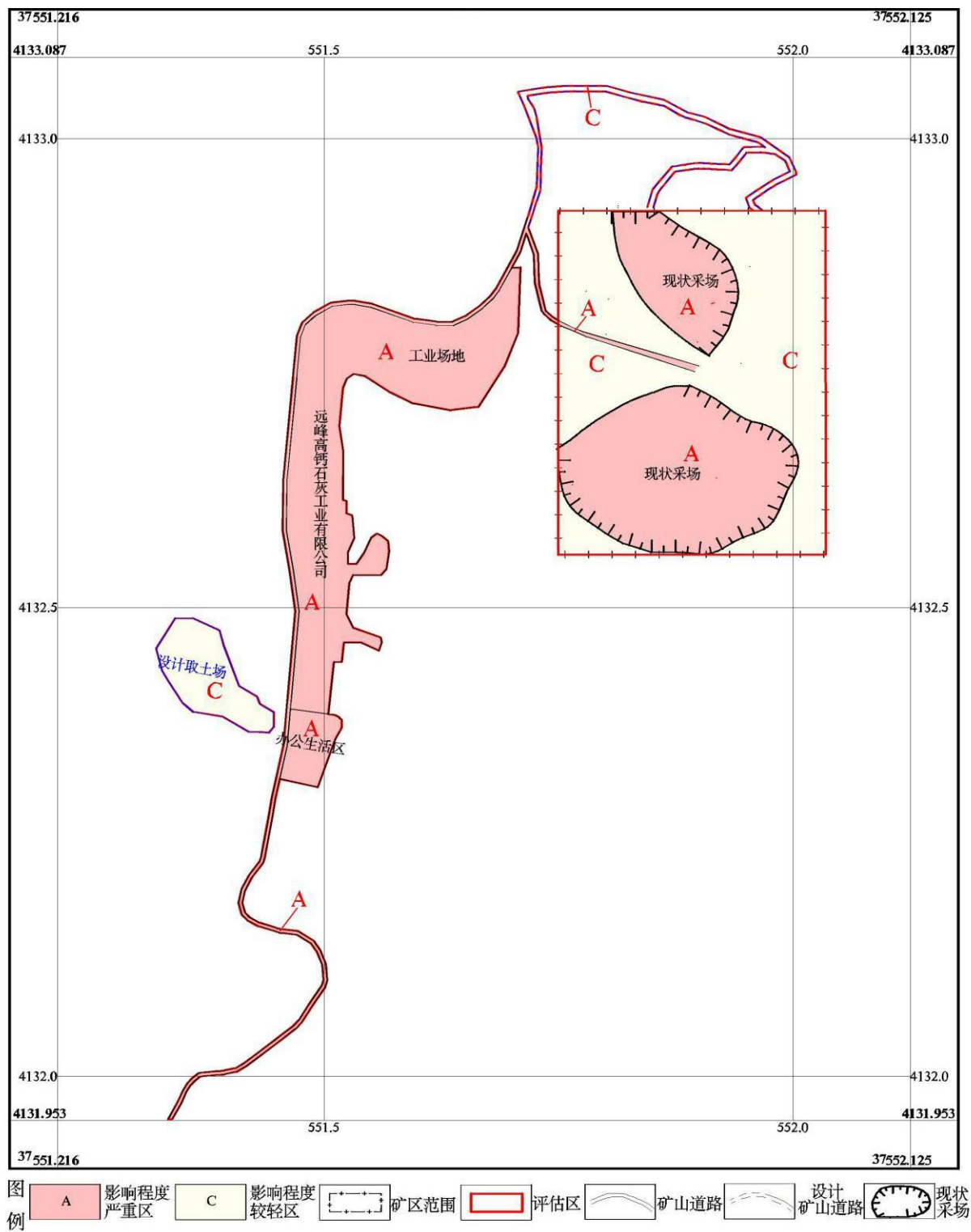


图 8-2-3 地形地貌景观破坏现状评估图

四、采矿已损毁土地现状及权属

(一) 损毁环节与时序分析

根据开发利用方案，本石灰石矿为生产矿山，矿山基建已完成，地表已形成工业场地、办公生活区，矿山道路已从矿区外已有道路连通工业场地和办公生活区并通至已有

采场。

目前矿区内共形成 2 个采场，西部部分已采至最低批采标高，东部仍将向下开采。后期在露天采场北侧新建开拓道路通至各平台。在后续开采终了后整个露天采场最终形成 1350m、1330m、1310m 三个开采水平。随着复垦工作的进行，产生取土场挖损损毁土地。其损毁时序见表 8-2-2。

表 8-2-2 各损毁单元损毁时序及面积表

评价范围		面积（hm ² ）	损毁时间	备注
工业场地		4.06	2012-2031 年	工业场地全部、办公生活区全部、矿山道路（部分）0.50hm ² 与主公司共用，本方案期满由主公司继续使用并复垦
办公生活区		0.37	2012-2031 年	
矿山道路	已损毁	0.65	2012-2031 年	
	拟损毁	0.40	2021-2031 年	
露天采场	已损毁	4.59	2012-2031 年（逐步治理）	
	拟损毁	3.21	2021-2031 年	
取土场		0.79	2021-2031 年	
合计		14.07	—	

（二）已损毁土地

1、工业场地：

位于矿区的西部，部分位于矿区外，占地面积 4.06hm²，其与主公司（汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司）共用，并最终由主公司进行复垦。工业场地分为破碎筛分区和成品堆放区，破碎筛分区内设置有破碎加工设备、筛分设备、供配电室等，成品堆放区修建有彩钢棚。破碎筛分设备(施)有振动给料机、颚式破碎机、反击式破碎机、振动筛等，损毁土地利用类型为灌木林地、农村道路、采矿用地等，因建设地面构筑物及人为机械活动等，直接破坏原土壤结构和地表植被，损毁程度为重度。



照片 8-2-16 工业场地照片

2、办公生活区:

位于矿区西南部，其与主公司（汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司）共用，并最终由主公司进行复垦，占地面积 0.37hm^2 ，建筑物为三层，砖混结构。根据土地利用现状图，损毁地类包括灌木林地、农村道路、采矿用地等。经实际调查，损毁原生地类为灌木林地。



照片 8-2-17 办公生活区

3、矿山道路:

已有矿山道路面积共计 0.65hm^2 ，从矿区西部外已有道路沿西通往矿区各工业场地，道路宽 5m，总长 1300m。采场以南区域为沥青混凝土路面，仅采场区域为渣土压实路面。其与主公司（汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司）共用 0.50hm^2 ，并最终由主公司进行复垦，其余北部不共用部分均纳入本方案复垦区进行复垦。



照片 8-2-18 矿山道路

4、露天采场

矿山开采形成的原露天采场位于矿区的东部。截至 2020 年 12 月 31 日，矿山的北部和南部已形成两个露天采坑并形成两处高陡边坡，现已在矿区形成 2 处采场，其中北部采场南北长约 150m，东西宽约 130m，采场平台高约 1310m，并形成 53m 高差的高陡边坡。

面积 1.26hm²。南部采场南北长约 178m,东西宽约 255m,采场平台高约 1310m,并形成 44m 高差的高陡边坡。现状已有采场面积 4.59hm²。露天采场在开采过程中破坏了原生植被,剥离中直接将原表层薄层土壤剥离,破坏了原植被系统和土壤生态系统,土地损毁程度为重度。破坏的原生地类为灌木林地。



照片 8-2-19 露天采场

综上所述,汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司(蚂蚁河分公司)石灰岩矿已损毁土地面积为 9.67hm²,其中已压占损毁土地面积 5.08hm²,包括工业场地 4.06hm²、办公生活区 0.37hm²、矿山道路 0.65hm²;已挖损损毁土地面积 4.59hm²,为露天采场损毁。已损毁土地利用情况见表 8-2-3。

表 8-2-3 已损毁土地情况表 单位: hm²

损毁类型	损毁单元	地类代码	地类名称	面积（hm ² ）		
				矿区内	矿区外	合计
压占	工业场地	032	灌木林地		2.09	2.09
		104	农村道路		0.25	0.25
		204	采矿用地		1.72	1.72
		小计			4.06	4.06
	办公生活区	032	灌木林地		0.03	0.03
		104	农村道路		0.03	0.03
		204	采矿用地		0.31	0.31
		小计			0.37	0.37
	矿山道路	032	灌木林地	0.07	0.20	0.27
		104	农村道路		0.16	0.16
		204	采矿用地		0.22	0.22
		小计		0.08	0.57	0.65
	小计			0.08	5.00	5.08
挖损	露天采场	032	灌木林地	4.59		4.59
	小计			4.59		4.59
小计				4.66	5.01	9.67

五、环境污染与生态破坏现状

(一) 环境污染情况调查

1、矿区环境质量执行标准

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划为二类区,执行环境空气质量二级标准。

2) 地下水

根据《地下水质量标准》(GB/T14848—2017)中的地下水质量分类以人体健康基准为依据,主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水的地下水为III类水质,则评估区地下水质量定为III类,执行地下水III级水质标准。

3) 声环境

根据《声环境质量标准》(GB3096-2008)的规定,该矿地处农村地区,本项目声环境质量执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准。

2、污染物排放标准

1) 废气:

厂界无组织颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准。

2) 噪声

厂界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB 12348-2008)中2类标准。

3) 生活污水

执行《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表2中一级标准,全部综合利用,不外排。

3、企业污染物排放现状

于2021年4月对矿山生态环境进行了调查,具体如下:

1) 大气污染源及防治措施调查

① 矿山开采粉尘排放

矿山开采的粉尘主要污染源为穿孔、爆破、采装、运输、汽车输送转运点等处，多为无组织排放源。

穿孔采用带除尘器的钻机，爆破采用中深孔爆破，因此穿孔和爆破产生的粉尘排放量很小。由于石灰石采用皮带运进厂内，因此，主要的无组织排放来自矿区内石灰石装卸、运送和汽车运输扬尘。

本项目对于矿山开采产污环节采取的污染治理措施为：

A 为了防止钻孔过程中的粉尘排放，选用的潜孔钻机带有干式除尘器，可有效地控制粉尘排放浓度；

B 矿山炮采时应对装药结构进行调整，采用日前较先进的内部填塞与外部填塞相结合的装药方式，可减小粉尘产生量；

C 采用爆破区洒水，减小粉尘产生量，据资料统计，上述方式可减小粉尘产生量 33.3%~42.1%，粉尘喷发速度和上升高度可减小 30%~40%。

D 加强洒水抑尘、采取合理的输送转运方式、降低跌落高度等对扬尘实施控制。

②工业场地生产粉尘排放

粉(烟)尘，主要为石灰石破碎粉尘等，主要来源于物料输送、储存等环节，在原料堆场、物料输送、提升设备处由于转接、出进库仓等形成物料落差，产生扬尘。

②矿石堆场

该矿已修建了全封闭厂棚进行堆料，位于生产区的南端。在南部与石灰煅烧区相隔处设置了防风抑尘网阻隔灰尘。



照片 8-2-20 封闭式储料棚



照片 8-2-21 防风抑尘网

④固废堆场扬尘治理措施

在厂区和生活区应设置了封闭式垃圾箱，及时清运、处置；废石现状均内排，在废石堆存过程中进行洒水抑尘、及时清运，有效防止固废堆存产尘。

⑤运输扬尘治理措施

物料输送采用箱车，限速限载。定期对出厂运输道路进行喷雾洒水。

2) 水污染及防治措施

①生活污水处理调查

本工程生活污水最大产生量为 $18.9\text{m}^3/\text{d}$ ，经厂区地埋式一体化生化污水处理站处理后用于厂区绿化及道路洒水等；厂区设回用水池一个，水池体积 200m^3 ，位于污水处理站东侧，兼作缓冲池，可以暂存 5 天的排水，当回用设施故障或其他原因导致无法正常回用时，可以在回用水池暂存，恢复正常后逐渐回用，保证废水不外排。

本项目生活污水采用地埋式生化处理系统进行处理，处理能力 $24\text{m}^3/\text{d}$ ，处理工艺流程见图 8-2-4。

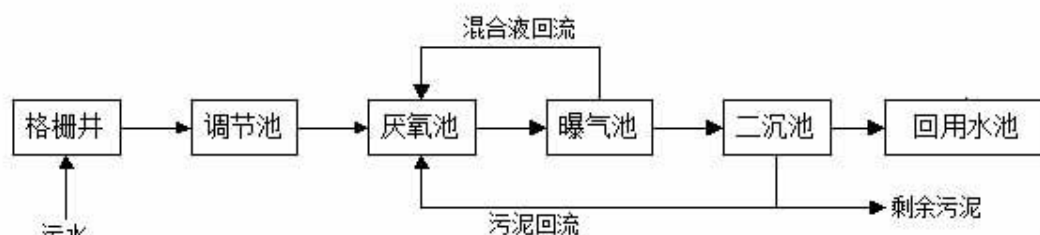


图 8-2-4 污水处理系统工艺流程

处理系统包括全自动格栅、缺氧池、生物接触氧化池、二沉池、污泥池、消毒池和风机房。全自动格栅能够自动除污，不易堵塞，栅条间距为 2mm ，配置两台，一用一备。缺氧池可以实现脱氮处理，格栅分离后的污水自流进入缺氧池与接触池回流硝化液混合，发生反硝化反应，达到脱氮效果。缺氧池中充填 NZP-II 型填料，停留时间为 2h ，与前续工艺中的污泥池构成 A/O 处理工艺，达到脱氮、除磷的目的。接触氧化池分为三级氧化，总生化时间为 6 小时，前两级采用 NZP-I 型填料，改善水流特性；第三级采用 NZP-II 型填料，增加表面积，处理负荷为 $14\text{kgBOD}/\text{m}^3$ 。生化池采用中心廊道微孔曝气，污水在池中与生物膜充分接触，有机物迅速降解，氨氮同时被硝化。二沉池水槽可以升降调节液位，集水均匀、沉淀效果好。消毒池停留时间 30min ，采用固体氯丸消毒，每周投加一次。污泥池设有污泥硝化系统和清液回流设备，上清液可以回流至调节池。



照片 8-2-22 生活污水处理站

③初期雨水池

该矿在工业场地场区大门外南侧 150m 处设置了初期雨水池，经沉淀后上清液汇入南侧的清水池。用于破碎工序洒水抑尘、采场抑尘以及绿化用水等。



照片 8-2-23 初期雨水池



照片 8-2-24 清水池

3) 固废及处置措施

该矿产生的主要固体废物为生活垃圾、废石等。

①废石

废石均内排在采场内，可全部堆放后期产生的全部废石。

②生活垃圾

职工生活垃圾按每人每天排放生活垃圾 0.5kg 计，矿区职工 85 人，生活垃圾产生量为 15.5t/a，生活垃圾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。



照片 8-2-25 封闭式垃圾箱

③生活污水处理站污泥

生活污水处理站污泥定期清掏，供当地村民农田施肥。

④危废

该矿在每年的大修过程中，产生少量设备维修的废机油，每年产生废机油 0.2t/a。废机油属危险废物，废物类别为：HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-249-08，暂存于危废暂存间，内设一铁皮桶收集废机油，随后有资质单位进行回收。调查时现阶段产生的危废由汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司委托山西新鸿顺能源有限公司进行处置。

4) 噪声污染防治

① 首先从开采工艺上控制噪声与振动，为了有效控制爆破振动、冲击波与飞石对采场及附近人员和周围建筑物的影响，采用中深孔微差挤压爆破法，布孔方式采用多排孔，按三角形布置，孔距 4.5~5.0m，抵抗线为 4.4m。装药按一定顺序依次起爆，在前一次爆破产生的应力未消散之前，进行下一次起爆，造成应力叠加，爆破效果好，飞石和粉尘产生量小；同时由于炸药按顺序起爆，并非同时爆炸，所以引起的振动很小，该技术可有效地减弱地震波、空气冲击波的危害，同时还可减少飞石和降低噪音，并降低大块率。

② 对于开采现场的工作人员，钻机、移动式空压机和破碎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。

③ 空压机的噪声约为 90dB（A）左右，主要采用建筑隔声和设减振基础进行治理。

（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

①环保手续履行情况

该矿 2012 年 4 月编制完成了《汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司 80 万吨/年活性石灰生产线项目环境影响报告书》，山西省环保厅以晋环函[2012]1673 号文对环评报告书进行了批复。

2014 年 4 月 24 日，山西省环保厅对该项目进行了环境保护竣工验收。

②“三同时”履行情况

2013 年 12 月，山西省环境监测中心站完成了《汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司 80 万吨/年活性石灰生产线项目一期工程（20 万吨/年）竣工环境保护验收监测报告》，并于 2014 年 12 月 29 日，由山西省环境保护厅完成验收并出具《汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司 80 万吨/年活性石灰生产线项目一期工程（20 万吨/年）竣工环境保护验收验收意见的函》。根据竣工验收调查报告，该矿在建设、运营过程中，严格执行国家环境保护有关法律规定，认真执行了环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，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排放总量要求

本矿山未单独核定排放量，汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司年产 80 万吨活性石灰生产线工程的一期工程（年产 20 万吨），项目总量指标为 SO₂16.5（66/4）吨/年，烟尘 59.5（238/4）吨/年，粉尘 13.25（53/4）吨/年。

②达标排放情况

该矿近期末进行环境监测，根据《2013 年 12 月，山西省环境监测中心站完成了《汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司 80 万吨/年活性石灰生产线项目一期工程（20 万吨/年）竣工环境保护验收监测报告》竣工验收时，蚂蚁沟矿一、二级破碎收尘设施排放废气采

用袋除尘器处理后,经 15 米高的排气筒排放,监测结果表明:验收监测期间,蚂蚁沟矿一、二级破碎收尘设施排放的废气中颗粒物排放浓度、排放速率均达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 标准限值要求,达标率均为 100%。排气筒高 15 米,未满足环评大于 20 米的要求;出口颗粒物排放浓度在 $15 \text{ mg/m}^3 \sim 48 \text{ mg/m}^3$ 之间,满足环评批复 $\leq 50 \text{ mg/m}^3$ 的要求。

蚂蚁沟矿一、二级振筛除尘设施排放废气采用袋除尘器处理后,经 15 米高的排气筒排放,监测结果表明:验收监测期间,蚂蚁沟矿一、二级振筛除尘设施排放的废气中颗粒物排放浓度、排放速率均达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)中表 2 标准限值要求,达标率均为 100%。排气筒高 15 米,未满足环评大于 20 米的要求;出口颗粒物排放浓度在 $14 \text{ mg/m}^3 \sim 22 \text{ mg/m}^3$ 之间,满足环评批复 $\leq 50 \text{ mg/m}^3$ 的要求。

根据验收时监测报告,验收监测期间,生活污水经处理后,废水中的 COD、BOD₅、氨氮、全盐的排放浓度达到《山西省地表水域环境管理区划方案》环监 II 类监控指标标准值要求;pH 值、悬浮物、石油类的排放浓度达到《污水综合排放标准》(GB8978-1996)表 4 中二级标准值要求,达标率均为 100%。

验收监测期间,蚂蚁沟矿采矿区厂界昼间噪声有 2 个点、夜间噪声有 1 个点达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中 2 类标准限值要求,达标率分别为 25%和 12.5%。。

(二) 生态破坏现状情况

1、工业场地生态环境现状

位于矿区的西部,部分位于矿区外,占地面积 4.06 hm^2 ,工业场地分为破碎筛分区和成品堆放区,破碎筛分区内设置有破碎加工设备、筛分设备、供配电室等,成品堆放区修建有彩钢棚。破碎筛分设备(施)有振动给料机、颚式破碎机、反击式破碎机、振动筛等,因建设地面构筑物及人为机械活动等,直接破坏原土壤结构和地表植被,损毁程度为重度。破坏的原植被类型为灌丛。

厂区在破碎线以南为与汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司主公司共用区域,场地内进行了硬化,道路布设了排水沟等,场地绿化较好,对场地周边及场内空闲区域栽植了旱柳、侧柏、速生杨、油松等,绿化率大于 20%,场地内水土流失量小于 $1000 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$,

其北部生产区破碎区域等绿化率较低,不足 20%,水土流失量大于 $2000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

2、办公生活区:

位于矿区西南部,与山西省汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司主体共用,占地面积 0.37hm^2 ,建筑物为三层,砖混结构。经实际调查,破坏的原植被类型为灌丛。办公生活区为与汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司主公司共用区域,场地内进行了景观绿化,绿化率大于 20%,场地内水土流失量小于 $1000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。



照片 8-2-26 办公生活区及场地绿化

3、露天采场现状情况

矿山开采形成的原露天采场位于矿区的东部。截至 2020 年 12 月 31 日,矿山的北部和南部已形成两个露天采坑并形成两处高陡边坡,现已在矿区形成 2 处采场,其中北部采场南北长约 150m,东西宽约 130m,采场平台高约 1310m,并形成 53m 高差的高陡边坡。面积 1.26hm^2 。南部采场南北长约 178m,东西宽约 255m,采场平台高约 1310m,并形成 44m 高差的高陡边坡。露天采场在开采过程中破坏了原生植被,剥离中直接将原表层薄层土壤剥离,破坏了原植被系统和土壤生态系统破坏程度为重度。露天采场破坏的原生植被全部为灌丛,破坏面积 4.59hm^2 。

4、矿山道路现状

1) 进场道路

矿区场外道路利用区域已有的道路,路面宽约 6-9m,为水泥混凝土路面,道路两侧已植树绿化。栽植旱柳、速生杨、侧柏等。

2) 采矿临时道路

工业场地至露天采场道路长 260m,路面宽 5m,为渣土路面,因其为临时道路,路

线动态变化，道路未进行硬化和绿化。



照片 8-2-27 矿山道路及两侧绿化

5、异地造林现状

根据山西省山西省环境监测中心站 2013 年出具的《汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司 80 万吨/年活性石灰生产线项目一期工程（20 万吨/年）建设项目竣工环境保护验收监测报告》，因本项目石灰岩矿山范围内有部分灌木林地，根据汾阳市林业局的批复，建设单位将在康家山村南宜林荒地（250 亩，1666750m²）和蚂蚁沟口河滩地（180 亩，120006 m²）造林补偿，补偿面积 430 亩不低于开采所占林地面积的 1.5 倍。

该矿占用林业局库中灌木林地 9.55hm²，汾阳市林业局批复异地补偿造林 430 亩，实际根据《竣工环境保护验收监测报告》，在蚂蚁沟沟口及道路两侧和康家山上宜林荒地累计植树造林 450 余亩，则实际异地造林补偿面积为 450 亩（30hm²）。后汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司根据汾阳市林业局 2019 年 7 月 1 日出具的《汾阳市林业局关于你公司恢复植被存在问题的整改通知》进行了整改和补植，根据 2021 年 9 月 25 日汾阳市林业局所出的说明文件，汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司异地造林补偿区栽植了山杨、侧柏、油松等乔木，造林方向为有林地，栽植苗木已达到造林技术规程规定的造林密度，该公司现仍对上述区域进行植被的管护，以确保达到有林地郁闭度 0.2 后再行验收。



照片 8-2-28 沟口及道路两侧造林



照片 8-2-29 康家山造林

第三节 矿山环境影响预测评估

矿山环境影响预测评估是在调查与分析已产生的矿山地质环境问题现状的基础上，依据矿山开发利用规划，结合矿山地质环境条件，分析阐述未来矿产资源开发可能引发的矿山地质灾害、含水层破坏、对地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏和拟损毁土地、矿山生态问题的分布、规模、特征和危害等。根据年度开采范围、进度、接替顺序、开采方法等因素，对开采造成的上述矿山环境问题的影响进行定量和定性的分析预测评估。

一、地质灾害预测评估

1、崩塌、滑坡地质灾害预测评估

（1）采矿活动引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

①服务期露天采场

矿山采用露天开采方式，开采阶段台阶高度 20m，终了阶段台阶高度 20m，开采阶段坡面角 70° ，终了阶段坡面角 60° ，最终帮坡角 48° - 55° ，安全平台宽度 5m，清扫

平台宽度 5m。

设计开采标高为 1370-1310m，最大开采深度为 60m。采场最终底盘标高 1310m，设计确定为分层开采方式。全区自上而下划分为 3 个开采水平，即 1350m、1330m、1310m 开采水平。采场由西向东进行开采，开采工作从上往下分台阶依次进行，工作线推进沿地形等高线布置，开采工作面垂直工作线方向依次推进。拟选用公路开拓，直进式汽车运输方案。全区开采终了后，服务期将形成面积为 7.80hm² 的露天采场（全部包含现状采场）。由于生产过程中的动态边坡其坡度随意性较大，且属于生产中的安全问题，本方案不对其动态边坡崩滑危险性进行预测评估，只对终了边坡进行崩塌与滑坡地质灾害危险性评估。

由上分析，采矿终了后将在北部、东部、南部形成连续的终了边坡 BW3，西部形成终了边坡 BW4。BW3 呈左框型半包围矿区，总长 785m。高度 20-60m，1-3 个终了台阶，最终边坡角 48-55°。BW4 位于矿区西部，总长 76m。高度 20m，1 个终了台阶，最终边坡角 60°。矿区岩层倾向东南，倾角一般在 13° 左右。BW3、BW4 坡体整体走向与岩层倾向斜交，终了边坡坡体崩塌发育程度中等，局部可能形成危石或危岩（潜在崩塌体）。当遇降雨、震动、节理裂隙局部密集发育及岩体破碎等因素时，可能引发小规模的山体崩塌、滑坡，威胁对象为采掘机械和采场工人，挖掘机 1 台、4 辆运输车等可能受到威胁，直接经济损失约 120 万元，受威胁人数 10 人左右，危害程度较严重，见图 8-3-1、8-3-2。

②近期露天采场

近期内开采形成 1350m、1330m 共 2 个终了台阶。将形成面积为 7.42hm² 的露天采场（包含现状采场）。将在北部、东部、南部形成连续的终了边坡 XP3，BW3 呈左框型半包围矿区，总长 700m。高度 20-40m，1-2 个终了台阶，最终边坡角约 55°。岩层倾向北西，倾角一般在 5° 左右。坡体整体走向与岩层倾向斜交，终了边坡坡体崩塌发育程度中等，局部可能形成危石或危岩（潜在崩塌体）。当遇降雨、震动、节理裂隙局部密集发育及岩体破碎等因素时，可能引发小规模的山体崩塌、滑坡，威胁对象为采掘机械和采场工人，挖掘机 1 台、4 辆运输车等可能受到威胁，直接经济损失约 120 万元，受威胁人数 10 人左右，危害程度较严重。

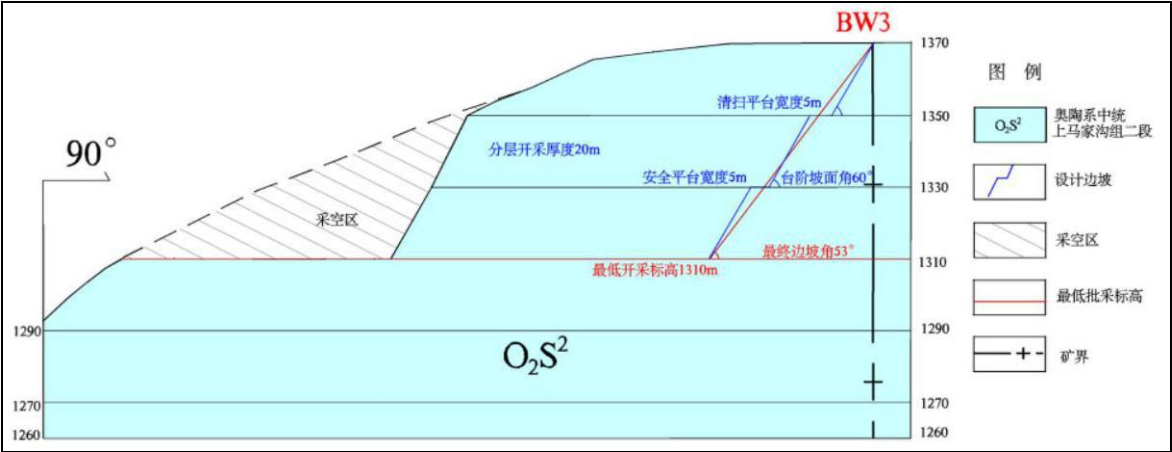


图8-3-1 BW3边坡剖面示意图

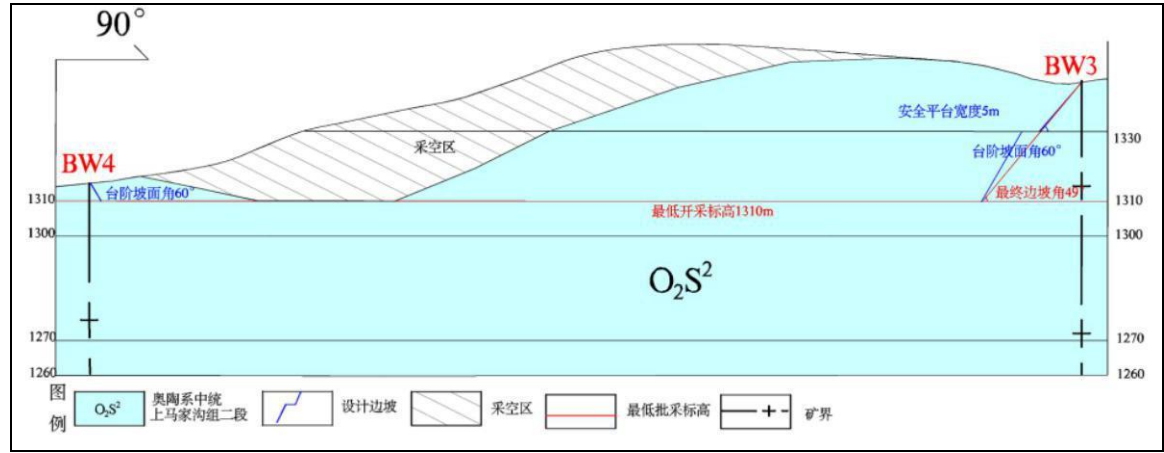


图 8-3-2 BW3、BW4 边坡剖面示意图

(2) 取土场工程建设引发或加剧崩塌地质灾害危险性预测评估

开发利用规划在评估区西部设取土场，占地面积 0.79hm²，取土场高程 1285-1275m，土体厚 10m 以上。取土时采用挖掘机由边缘向内分层取土，取土后形成二个平台及边坡，平台坡度在 0-1°，坡度 45° 左右，边坡高 3~4m，边坡马道宽 3m。边坡高度小，未来引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，影响程度较轻。

3、泥石流地质灾害预测评估

N₁ 潜在泥石流沟：矿区所在沟谷为蚂蚁沟 N1，蚂蚁河流域面积约 15.61km²，沟谷断面呈窄“U”型，主沟沟长 7km，沟底宽 20-50m，最大相对高差 650m，沟纵坡降 9.28% 左右，两侧边坡坡度 30-45°，局部达 50-60°，植被覆盖率 50%，地表岩性以奥陶系石灰岩为主。蚂蚁河为季节性沟谷，平时干涸无水，仅雨季有短时流水由东北向西南流向大的沟谷中，大部分水流在大沟低洼处汇集，排泄方式以蒸发为主少部分渗入地下。根据本次野外调查，沟谷内基本无堆积物，以往未发生过泥石流，见图 8-3-3。

评估区多年平均降雨量为 439.7mm(1961~2020 年)，年最大降雨量为 718.1mm(1988

年)，年最小降雨为 260.7mm(1997 年)，一日最大降雨量 140.2mm,发生在 1977 年 8 月 6 日，1 小时最大降水量 74.9mm（1988 年 8 月 6 日 02：30-3：30），10 分钟最大降水量 36.2mm（1988 年 7 月 15 日 05：50-6：00）。根据国土资源部 DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 B 暴雨强度指标 R 及表 B.1 可能发生泥石流的限界值（表 8-3-1），对比评估区降水量条件，初步判定该沟谷具备发生泥石流的降雨条件。

表 8-3-1 全国各地可能发生泥石流的限界值表

年均降雨量 (mm)	H _{24(D)} (mm)	H _{1(D)} (mm)	H _{1/6(D)} (mm)	代表地区
800~500mm	30	15	6	陕西西部、新疆部分、内蒙、山西、甘肃、四川西北部、西藏等省山区
<500mm	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省区的黄河以西地区
439.7	140.2	74.9	36.2	评估区

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

$$=1.1 \times (140.2/25 + 74.9/15 + 36.2/5) = 19.6$$

$$=19.6 > 10, \text{ 发生机率} > 0.8$$

根据发生泥石流的暴雨强度判别表（表 B.1），判断评估区暴雨强度引发泥石流的机率大于 0.8。

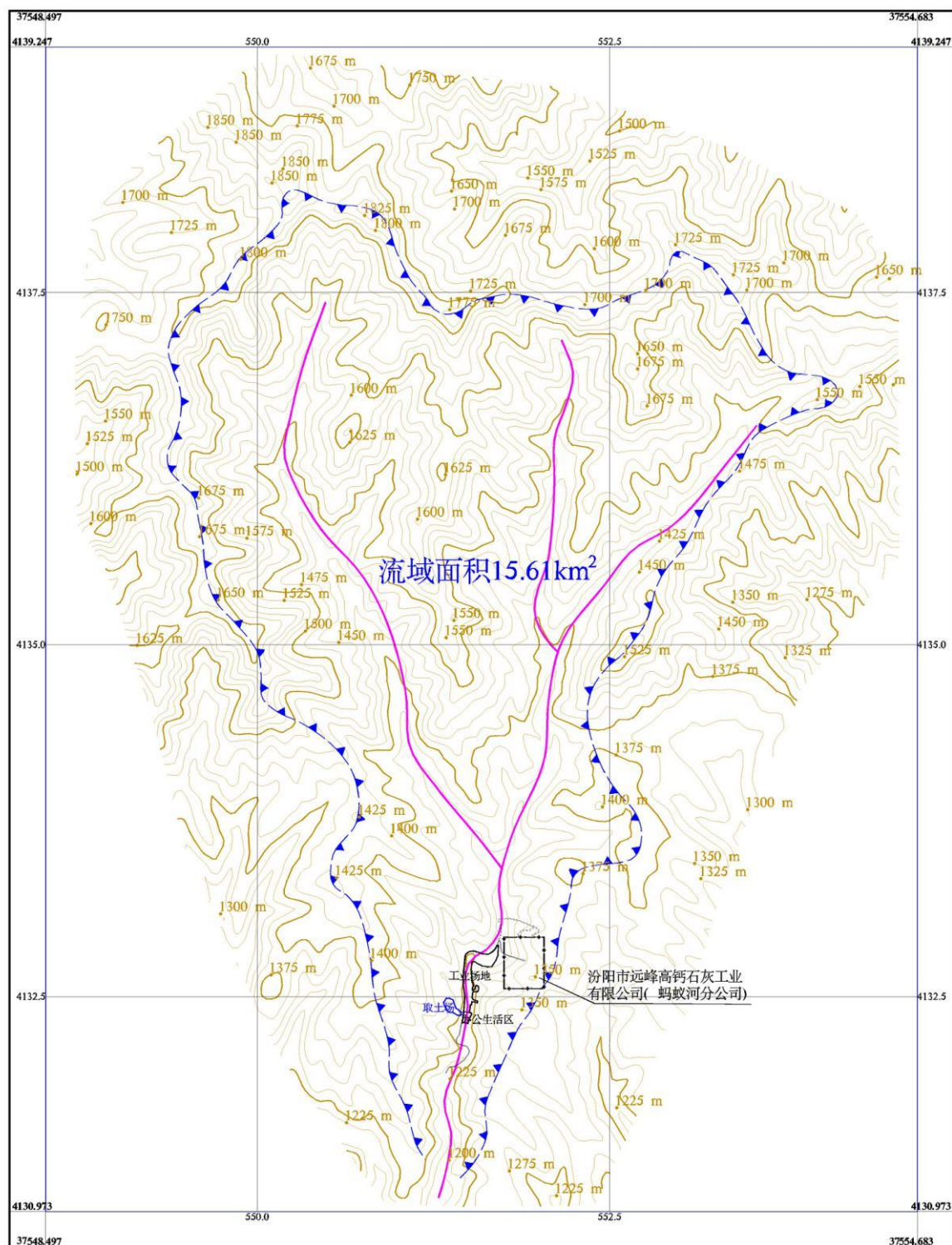


图 8-3-3 N1 潜在泥石流沟域示意图

表 8-3-2 泥石流发育程度量化评分及评判等级标准表

序号	影响因素	量级划分							
		强发育(A)	得分	中等发育(B)	得分	弱发育(C)	得分	不发育(D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为)严重程度	崩塌滑坡等重力侵蚀严重,多深层滑坡和大型崩塌,表土疏松,冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育,多浅层滑坡和中小型崩塌,有零星植被覆盖,冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长率比	$\geq 60\%$	16	$<60\% \sim 30\%$	12	$<30\% \sim 10\%$	8	$<10\%$	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞,主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化,仅主流受迫偏移	11	主河河形无变化,主流在高水位时偏,低水位时不偏	7	主河无河形变化,主流不偏	1
4	河沟纵坡	$\geq 21.3\%$	12	$<21.3\% \sim 10.5\%$	9	$<10.5\% \sim 5.2\%$	6	$<5.2\%$	1
5	区域构造影响程度	强抬升区,6级以上地震区,断层破碎带	9	抬升区,4~6级地震区,有中小断层或无断层	7	相对稳定区,4级以下地震区,有小断层	5	沉降区,构造影响小或无影	1
6	流域植被覆盖率	$<10\%$	9	$<10\% \sim 30\%$	7	$<30\% \sim 60\%$	5	$>60\%$	1
7	河沟近期一次变幅	$\geq 2.0\text{ m}$	8	$<2.0\text{ m} \sim 1.0\text{ m}$	6	$<1.0\text{ m} \sim 0.2\text{ m}$	4	$<0.2\text{ m}$	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物储量($10^4\text{ m}^3/\text{km}^2$)	≥ 10	6	$<10 \sim 5$	5	$<5 \sim 1$	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	$\geq 32^\circ$	6	$<32^\circ \sim 25^\circ$	5	$<25^\circ \sim 5^\circ$	4	$<15^\circ$	1
11	产沙区沟槽横断面	V形谷、U形谷、谷中谷	5	拓宽U形谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度	$\geq 10\text{ m}$	5	$<10\text{ m} \sim 5\text{ m}$	4	$<5\text{ m} \sim 1\text{ m}$	3	$<1\text{ m}$	1
13	流域面积(km^2)	$0.2 \sim 5$	5	$<5 \sim 10$	4	0.2以下 $10 \sim 100$	3	>100	1
14	流域相对高差	$\geq 500\text{ m}$	4	$<500\text{ m} \sim 300\text{ m}$	3	$<300\text{ m} \sim 100\text{ m}$	2	$<100\text{ m}$	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
评判等级标准		综合得分		116~130		87~115		<86	
		发育程度等级		强发育		中等发育		弱发育	

表 8-3-3 泥石流易发程度综合评判表

编号	综合评判得分																易发程度
	不良地质现象	补给段长度比(%)	沟口扇形地	主沟纵坡(%)	新构造影响	植被覆盖率(%)	冲淤变幅(左右m)	岩性因素	松散物贮量(万 m^3/km^2)	山坡坡度($^\circ$)	沟槽横断面	松散物平均厚(m)	流域面积(km^2)	相对高差(m)	堵塞程度	总分	
N ₁	12	1	1	6	7	5	1	4	1	6	4	1	3	4	1	57	轻度易发

依据 DZ/T0220-2006《泥石流地质灾害防治工程勘查规范》附录 G 中泥石流沟易发程度数量化评分表 G.1（表 8-3-2）对沟谷进行判定，N1 潜在泥石流沟易发程度量化后数值为 57 分，对照附录 G 表 G.3，N1 属轻度易发泥石流沟谷。

根据上述分析结果,评估区内沟谷为轻度易发泥石流沟谷,从野外调查情况来看,沟谷基本无堵塞,植被覆盖率较高。工业场地、办公生活区、矿山道路旁均设有截水沟,排水通畅,无淹没隐患。预测工业场地、办公生活区、矿区道路遭受泥石流地质灾害危险性较小,泥石流地质灾害影响程度较轻。

4、地质灾害预测评估小结

(1) 服务期

综上所述,对照《规范》附录 E 表 E.1,预测服务期矿山地质灾害危害程度可分为较严重、较轻两个区(表 8-3-4、图 8-3-4)。

影响较严重区:分布于服务期露天采场,面积 7.80hm²。预测采矿活动引发 BW3、BW4 边坡崩塌或滑坡地质灾害危险性中等,危害程度较严重。

较轻区:分布于工业场地、办公生活区、矿山道路、取土场及其他区域,面积 8.87hm²,预测工业场地、办公生活区、矿山道路遭受泥石流地质灾害危险性较小,影响程度较轻。取土场引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小,影响程度较轻。其他区域地质灾害危害程度较轻。

表 8-3-4 服务期地质灾害预测评估分级说明表

分区	分布位置	面积 (hm ²)	分区说明
较严重区	服务期露天采场	7.80	预测露天采场引发 BW3、BW4 边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性中等,危险性中等,危害程度较严重。
较轻区	工业场地	4.06	遭受泥石流地质灾害危险性较小,泥石流地质灾害影响程度较轻。
	办公生活区	0.37	遭受泥石流地质灾害危险性较小,泥石流地质灾害影响程度较轻。
	矿山道路	1.05	遭受泥石流地质灾害危险性较小,泥石流地质灾害影响程度较轻。
	取土场	0.79	预测取土场引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小,影响程度较轻。
	其他区域	2.60	该区域地质灾害危害程度较轻。
	小计	8.87	

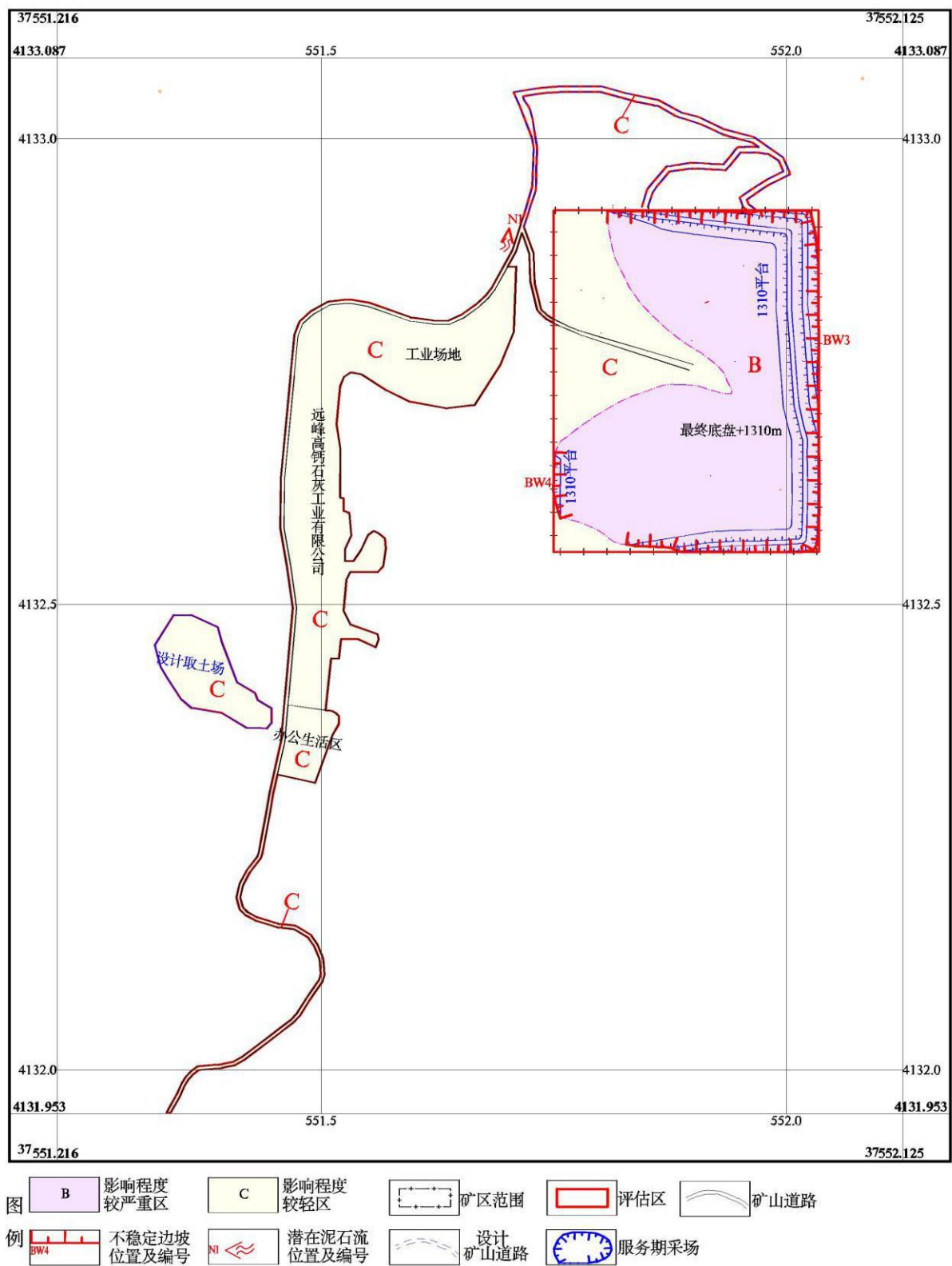


图 8-3-4 服务期地质灾害预测评估图

(2) 近期

综上所述,对照《规范》附录 E 表 E.1,预测服务期矿山地质灾害危害程度可分为较严重、较轻两个区(表 8-3-5、图 8-3-5)。

影响较严重区：分布于服务期露天采场，面积 7.42hm²。预测采矿活动引发 BW3 边坡崩塌或滑坡地质灾害危险性中等，危害程度较严重。

较轻区：分布于工业场地、办公生活区、矿山道路、取土场及其他区域，面积 9.25hm²，预测工业场地、办公生活区、矿山道路遭受泥石流地质灾害危险性较小，影响程度较轻。取土场引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，影响程度较轻。其他区域地质灾害危害程度较轻。

表 8-3-5 近期地质灾害预测评估分级说明表

分区	分布位置	面积 (hm ²)	分区说明
较严重区	近期露天采场	7.42	预测露天采场引发 BW3 边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等，危害程度较严重。
较轻区	工业场地	4.06	遭受泥石流地质灾害危险性较小，泥石流地质灾害影响程度较轻。
	办公生活区	0.37	遭受泥石流地质灾害危险性较小，泥石流地质灾害影响程度较轻。
	矿山道路	1.05	遭受泥石流地质灾害危险性较小，泥石流地质灾害影响程度较轻。
	取土场	0.79	预测取土场引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，影响程度较轻。
	其他区域	2.98	该区域地质灾害危害程度较轻。
	小计	9.25	

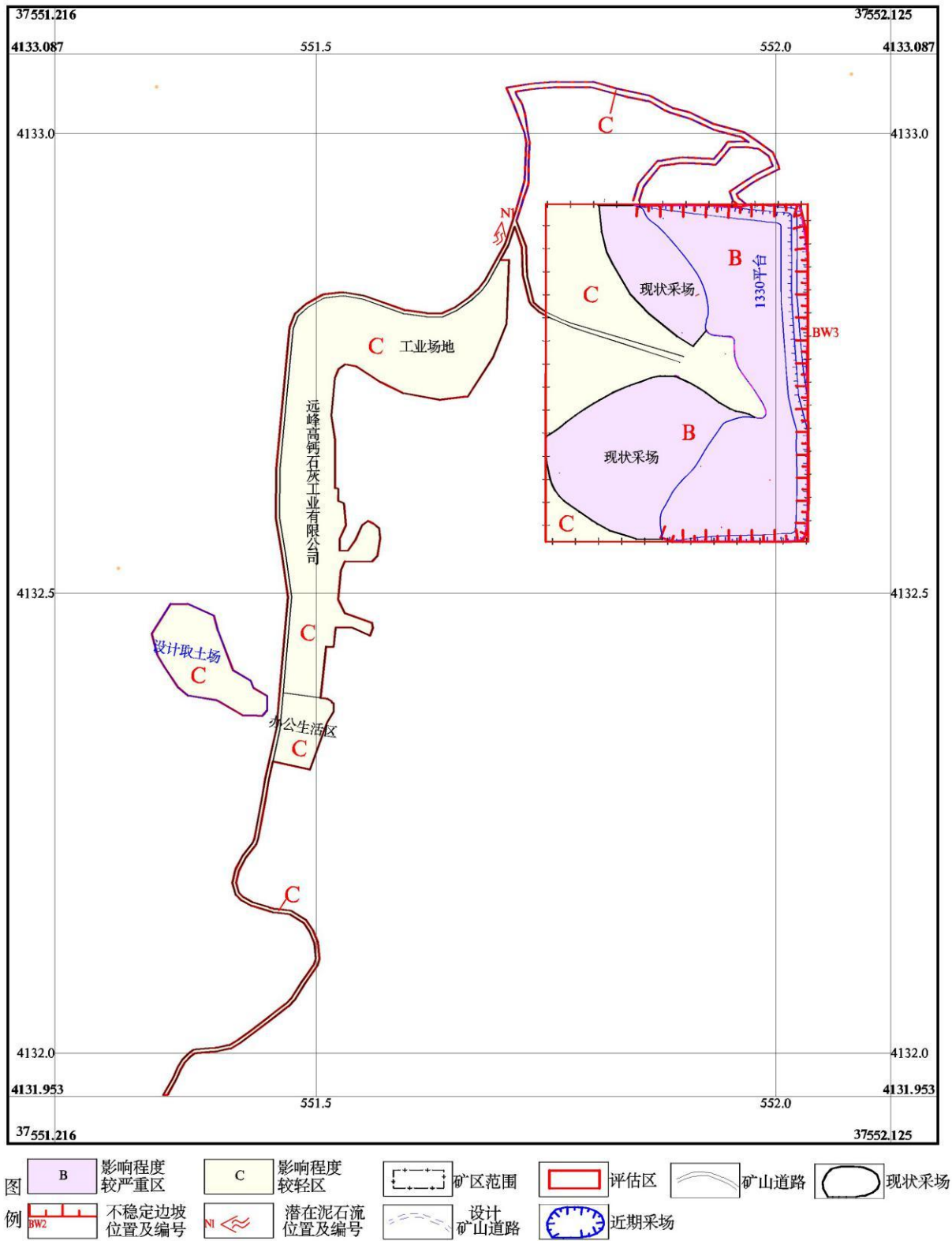


图8-3-5 近期地质灾害预测评估图

二、含水层破坏预测评估

根据矿区水文地质条件评述，评估区内主要含水层为奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层。下面从对含水层结构的破坏、供水等方面进行论述：

1、采矿活动对含水层结构的破坏

根据实地调查和查阅本区域水文地质资料，评估区范围内奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水水位标高为 874m，未来本矿最低开采标高 1310m，高于碳酸盐岩类裂隙岩溶水地下水水位标高，因而矿山开采只是对灰岩地层造成了破坏，改变了大气降水入渗补给条件，不会引起奥灰水水位下降、含水层疏干和破坏，矿山开采对该含水层水位影响较小，预测采矿对含水层的影响与破坏程度较轻。

2、采矿活动对生产生活供水的影响

该矿山采场均分布于山坡上，矿区无村庄分布，周围无水源地，矿山生活用水主要靠汽车外拉，预测采矿活动对矿区用水影响较小。

综上所述，根据《编制规范》附录 E，预测服务期、近期评估区采矿活动对地下含水层影响和破坏为较轻区，面积 16.67hm²，见图 8-3-6、8-3-7。

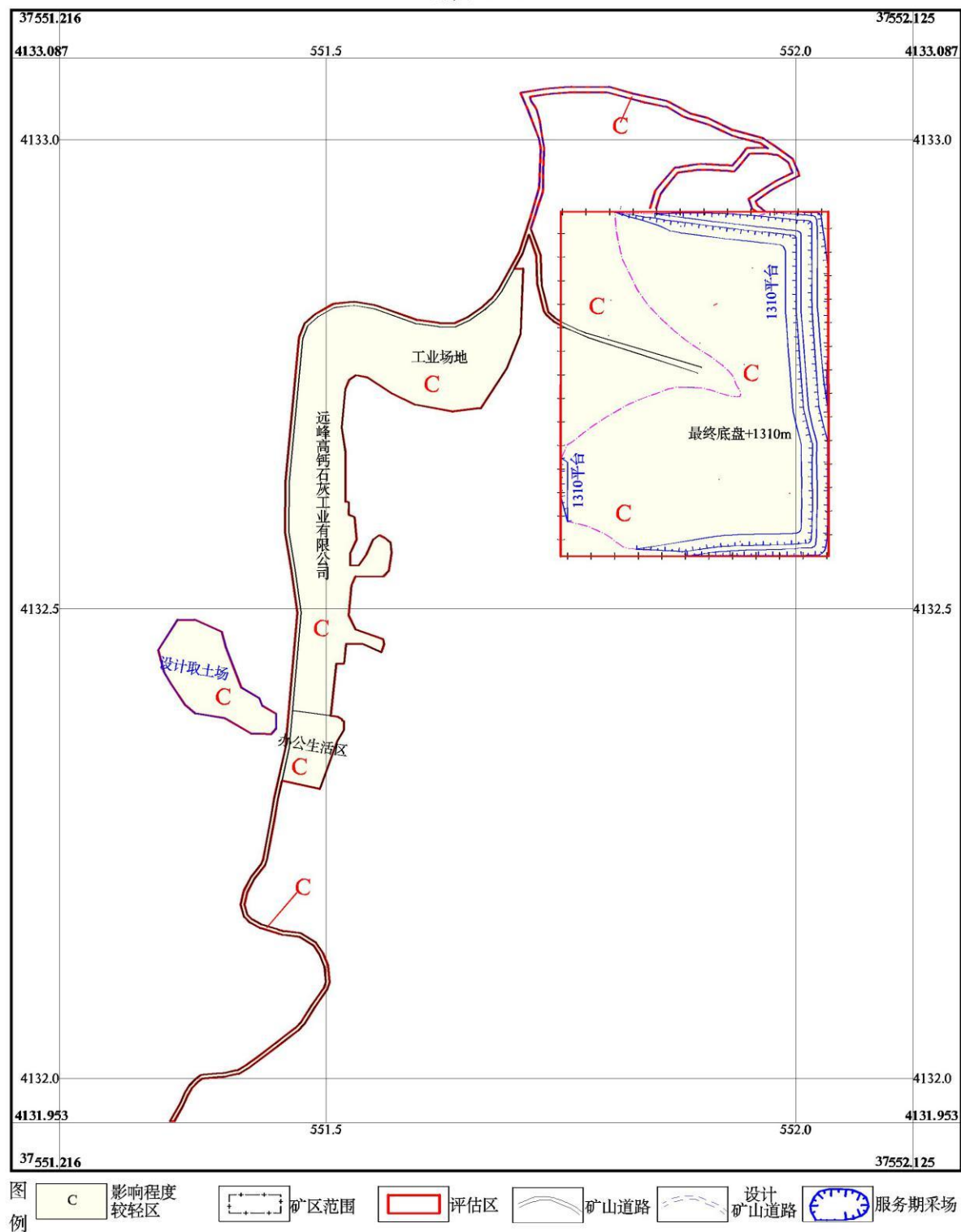


图 8-3-6 服务期含水层破坏预测评估图

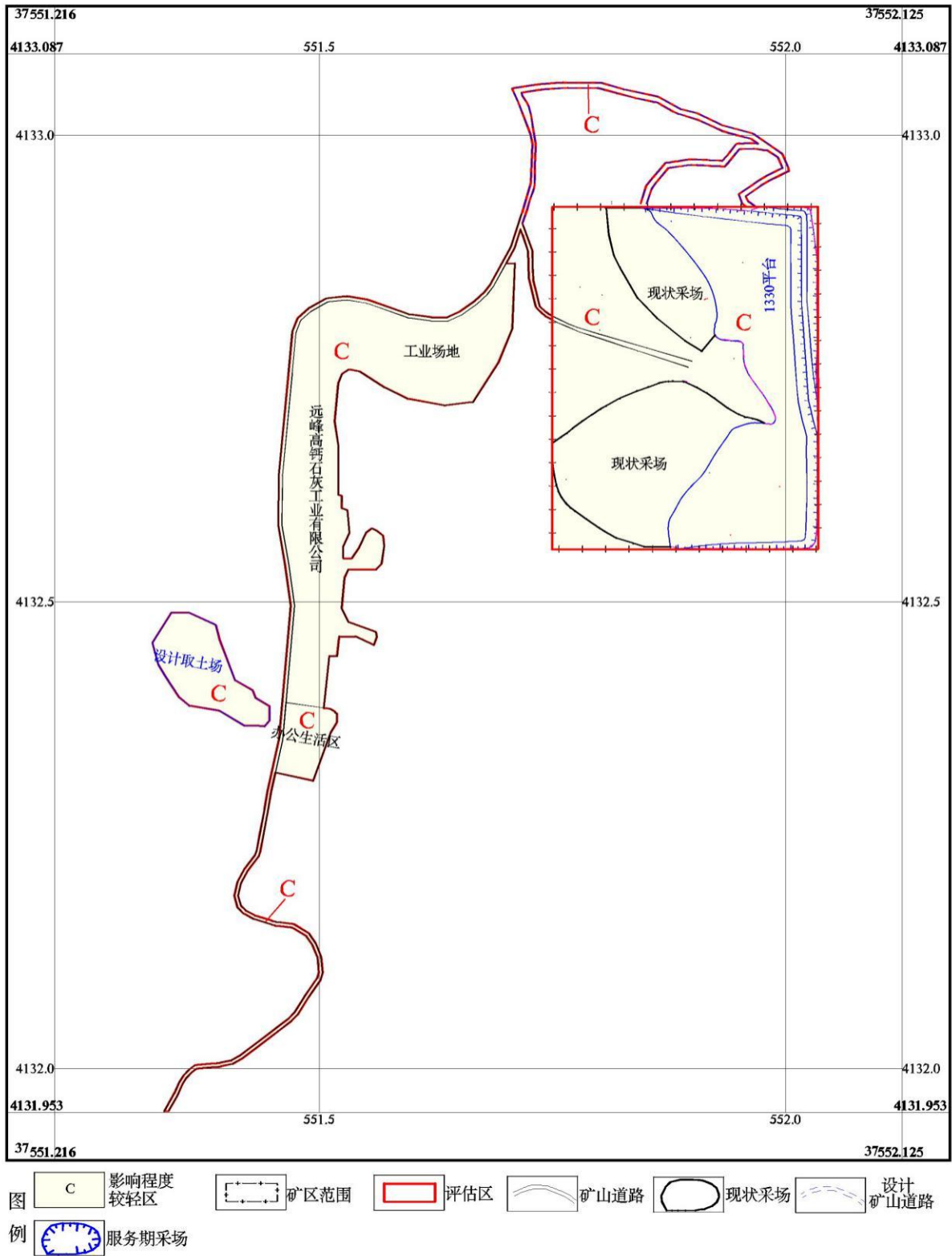


图 8-3-7 近期含水层破坏预测评估图

三、地形地貌景观破坏预测评估

评估区及可视范围内不存在自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市及重要交通干线，该矿系露天开采，采矿活动主要对原生地形地貌景观构成影响，其主要表现为工

业场地及废渣堆放、露天开采等活动对地形地貌景观的破坏。

评估区范围内没有自然保护区、人文景观、风景旅游区。矿山为露天开采，采矿活动对评估区地形地貌景观的影响或破坏主要表现为露天采场、工业场地、矿区道路等改变原有地貌形态。

1、露天采场对地形地貌景观破坏预测评估

本矿山开采方式为露天开采，随着矿山的开采，在露天开采境界内将会进行大面积的地表开挖工程。根据该矿开采方式、露采境界分析，露天开采终了后，矿区内将形成 7.80hm^2 的露天采坑、采深最大达 60m，最深的边坡位于采场的东部，对评估区原生植被、地形地貌景观环境将造成极大破坏。主要表现为：露天开采改变了矿区原始地表坡形，形成陡峭的边坡，造成大范围植被消失、山体破损。另外，采矿形成边坡及基岩平台等，破坏该区域原有地形地貌形态，影响程度严重。

近期露天采场面积 7.42hm^2 （包含现状采场），露天采场采深最大达 40m，对该区域原有地形地貌形态影响程度严重。

2、工业场地对地形地貌景观破坏预测评估

位于评估区的西部，占地面积 4.06hm^2 ，工业场地分为破碎筛分区和成品堆放区，破碎筛分区内设置有破碎加工设备、筛分设备、供配电室等，成品堆放区修建有彩钢棚。破碎筛分设备(施)有振动给料机、颚式破碎机、反击式破碎机、振动筛等，场地的建设及设备的安置对地形地貌景观改变较大。预测对地形地貌景观影响破坏程度严重。

3、办公生活区对地形地貌景观破坏预测评估

位于评估区的西南部，占地面积 0.37hm^2 ，建筑物为三层，砖混结构。在建设的过程中地表的开挖和地面的硬化及建筑物对原生的地形地貌景观影响程度大，预测对地形地貌景观影响破坏程度严重。

4、矿山道路对地形地貌景观破坏预测评估

现有矿山道路面积 1.05hm^2 ，利用部分原有农村道路，道路的修建在一定程度上破坏评估区原有的地貌景观，使得植被被破坏，场地硬化，改变原有地形地貌景观，对地形地貌景观影响与破坏程度“严重”

5、取土场对地形地貌景观破坏预测评估

开发利用规划在评估区西部设取土场，占地面积 0.79hm^2 ，取土场高程 1285-1275m，土体厚 10m 以上。取土时采用挖掘机由边缘向内分层取土，取土后形成二个平台及边坡，平台坡度在 $0-1^\circ$ ，坡度 45° 左右，边坡高 3~4m，边坡马道宽 3m。预测取土活动对

地形地貌景观影响严重。

6、地形地貌景观破坏预测评估小结

(1) 服务期

根据《编制规范》附录 E，预测服务期采矿活动对评估区地形地貌景观影响破坏程度为严重区、较轻区（见表 8-3-5、图 8-3-8）。

严重区：分布于服务期露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路、取土场，面积 14.07hm²。预测采矿活动对该区域地形地貌景观破坏程度严重。

较轻区：分布于其他区域，面积 2.60hm²。预测采矿活动对该区域地形地貌景观破坏程度较轻。

表 8-3-5 服务期地形地貌景观破坏预测评估分级说明表

分区	分布位置	面积(hm ²)	分区说明
严重区	服务期露天采场	7.80	未来露天采矿造成采场区植被消失、山体破损，对该区域原生植被、地形地貌景观破坏严重，并且改变了沟谷形态，对地形地貌景观影响严重。
	工业场地	4.06	工业场地建设时进行场地平整、挖高填低、修建破碎筛分区和成品堆放区等，均改变了该区域地形地貌，对原始地形地貌景观影响程度严重。
	办公生活区	0.37	地表建筑物、场地硬化等造成植被破坏，对地形地貌景观影响严重。
	矿山道路	1.05	运输道路建设时进行场地硬化等活动，对原始地形地貌景观影响严重。
	取土场	0.79	取土时破坏原有植被，形成边坡，对原始地形地貌景观影响严重。
	合计	14.07	
较轻区	其他区域	2.60	该区域地形地貌景观影响程度较轻。

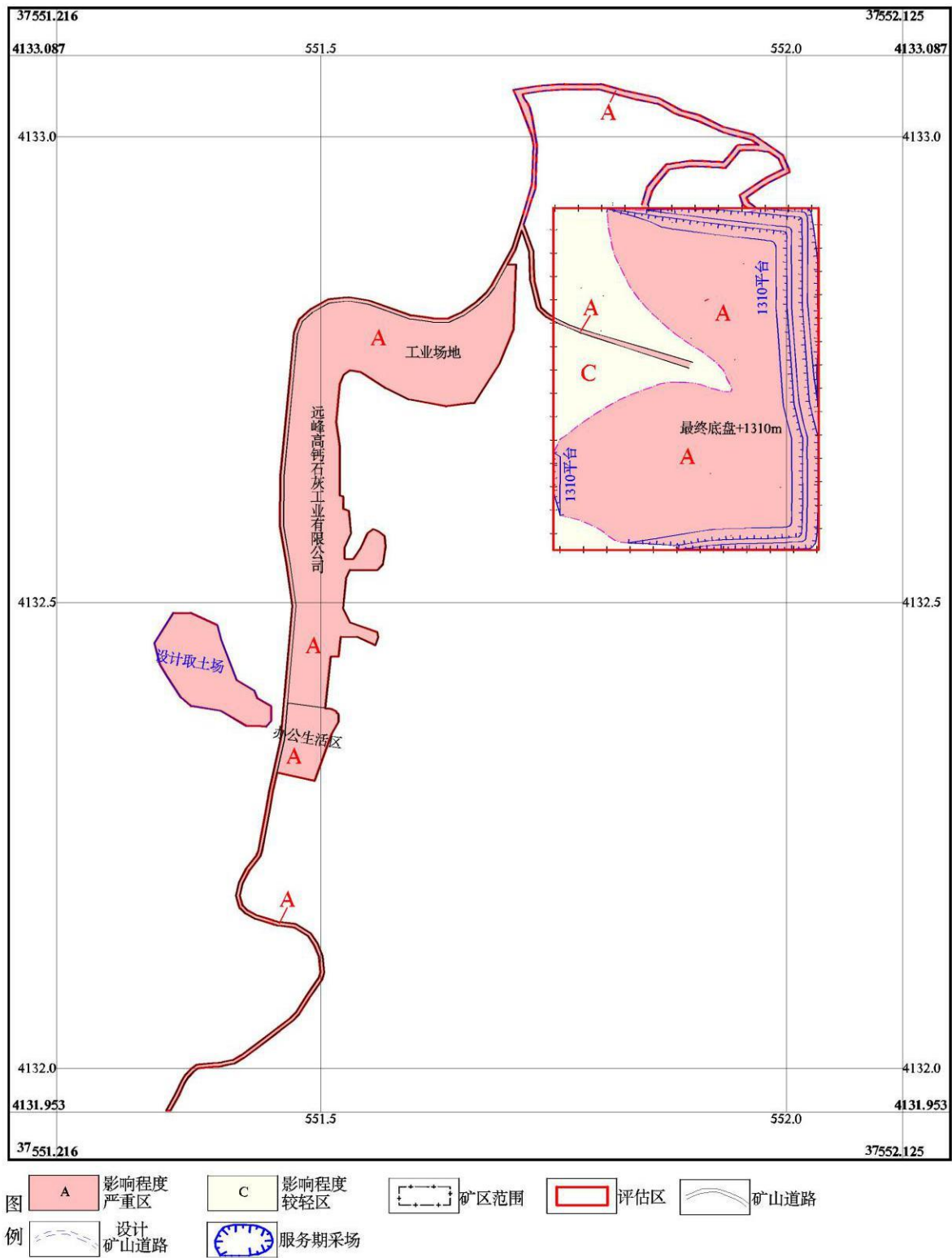


图 8-3-8 服务期地形地貌景观破坏预测评估图

(2) 近期

根据《编制规范》附录 E，预测近期采矿活动对评估区地形地貌景观影响破坏程度为严重区、较轻区（见表 8-3-6、图 8-3-9）。

严重区：分布于近期露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路、取土场，面积

13.69hm²。预测采矿活动对该区域地形地貌景观破坏程度严重。

较轻区：分布于其他区域，面积 2.98hm²。预测采矿活动对该区域地形地貌景观破坏程度较轻。

表 8-3-6 近期地形地貌景观破坏预测评估分级说明表

分区	分布位置	面积(hm ²)	分区说明
严重区	近期露天采场	7.42	未来露天采矿造成采场区植被消失、山体破损，对该区域原生植被、地形地貌景观破坏严重，并且改变了沟谷形态，对地形地貌景观影响严重。
	工业场地	4.06	工业场地建设时进行场地平整、挖高填低、修建破碎筛分区和成品堆放区等，均改变了该区域地形地貌，对原始地形地貌景观影响程度严重。
	办公生活区	0.37	地表建筑物、场地硬化等造成植被破坏，对地形地貌景观影响严重。
	矿山道路	1.05	运输道路建设时进行场地硬化等活动，对原始地形地貌景观影响严重。
	取土场	0.79	取土时破坏原有植被，形成边坡，对原始地形地貌景观影响严重。
	合计	13.69	
较轻区	其他区域	2.98	该区域地形地貌景观影响程度较轻。

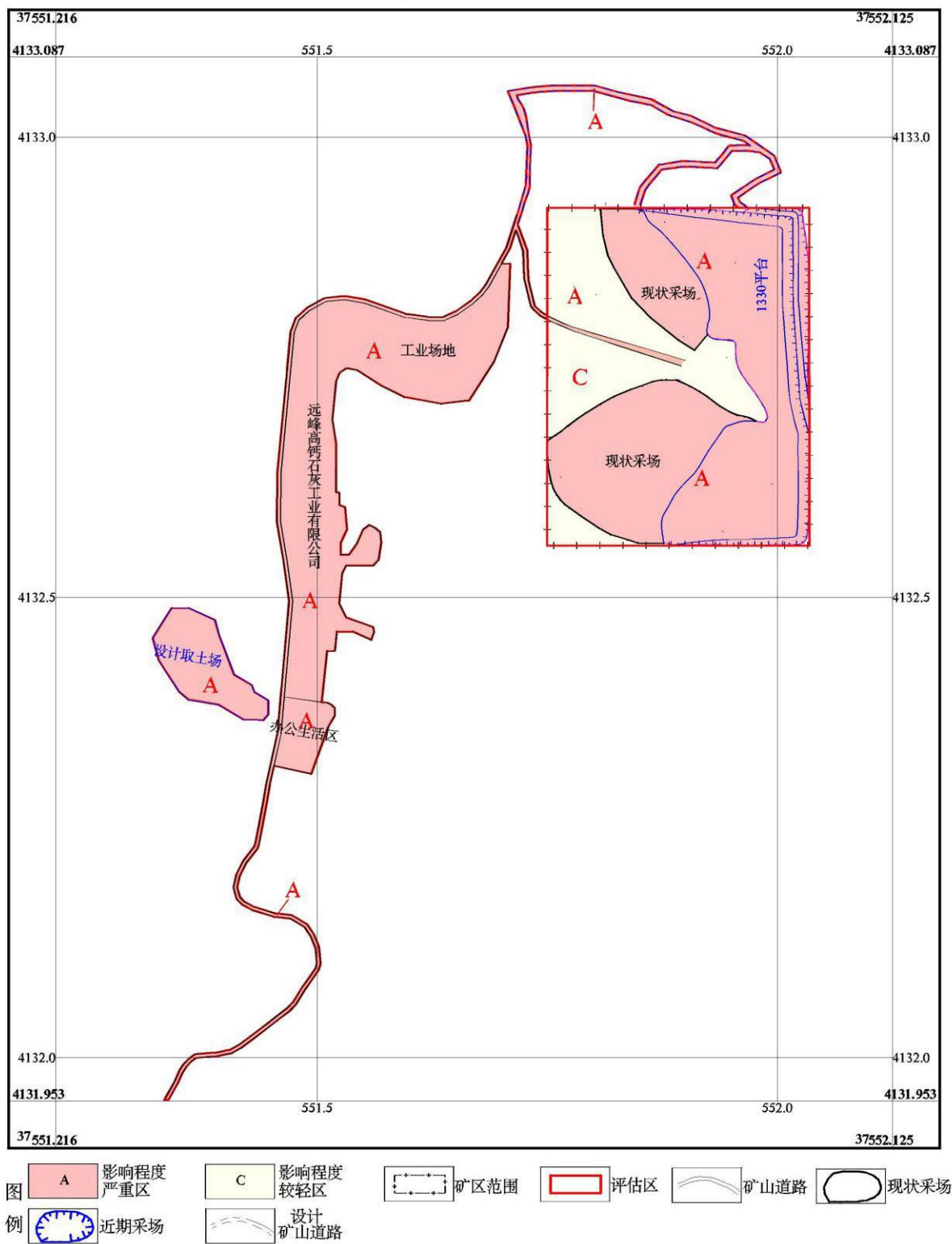


图 8-3-9 近期地形地貌景观破坏预测评估图

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

根据开发利用方案，在后续的开采和复垦阶段，将会因开采产生新的土地损毁。本方案服务期内拟先后形成露天采场、和各通往各平台的道路压占损毁土地。

1、压占损毁土地

该矿矿山道路设计部分主要为通往露天采场顶部各台阶的开拓道路，拟损毁矿山道路面积 0.40hm^2 ，宽 5m，长 800m。为重度压占损毁。

2、挖损损毁土地

露天采场预测直接以开发利用方案设计的采场参数和范围线与土地利用现状图叠加进行损毁土地预测。具体分析如下：

1) 露天采场

露天开采境界参数如下：

- (1) 露采最高开采标高：+1370m
- (2) 露采最低开采标高：+1310m
- (3) 开采分层台阶高度：20m
- (4) 终了台阶高度：20m。
- (5) 采场最大垂直深度：60m
- (6) 采掘推进方向：自上而下、从高到低推进
- (7) 采场最终底盘最小宽度不小于 30m
- (8) 开采阶段台阶坡面角： 70°
- (9) 终了阶段台阶坡面角： 60°
- (10) 最终帮坡角： $48^\circ - 55^\circ$
- (11) 安全平台宽度：5m
- (12) 清扫平台宽度 5m
- (13) 爆破安全距离 ≥ 300

露天采场服务期满后形成挖损面积共 7.80hm^2 ，其中已损毁土地 4.59hm^2 ，拟损毁土地 3.21hm^2 。但露天采场已损毁土地部分未采至最低批采标高，后期仍要继续向下开采。

矿体开采标高为 1370-1310m，最大开采深度为 60m。设计以分层开采方式开采本区矿体，自上而下划分 1350m、1330m、1310m 三个开采水平，1310m 水平为最终开采

底盘。终了台阶高度 20m。

采场内覆盖物较薄，几乎无可剥离土层，开采中对可剥离区域的表土层全部剥离用于土地复垦，可剥离量 0.3 万 m³。剥离后堆置于已有采场边缘底部平台上。用于覆土区表层覆土。终了后整个露天采场情况见表 8-3-7。

表 8-3-7 2#矿体露天采场各水平参数表

开采阶段	损毁时间	面积 (hm ²)				边坡形态			平台
		边坡	马道	底部平台	合计	长度	高度	坡度	宽度
						(m)	(m)	(°)	(m)
1350m	2021	0.16	0.18		0.34	265	20	60	5~6
1330m	2022	0.21	0.11		0.32	231	20	60	5
	2023	0.11	0.05		0.16	94	20	60	5
	2024	0.13	0.06		0.19	118	20	60	5
	2025	0.15	0.13		0.28	224	20	60	5
1310	2	0.76		5.75	6.51	1310	20	60	58~249
合计	-	1.52	0.53	5.75	7.8	2242			

在开采过程中，将地面或地层在垂直方向上连续挖去具有一定水平投影面积和一定深度的岩石和土体，在挖损的过程中破坏了土壤结构，彻底改变了土壤养分的初始条件，而且增加了水土流失及养分流失的机会，并且影响周边植物的正常生长，加快了土壤侵蚀和水土流失的速度。故损毁程度为重度。

拟损毁露天采场区域挖损灌木林地，经核实开采均不能避开灌木林地，因采矿证批准范围内均为灌木林地，为此矿方采取异地补偿造林方式，根据林业局批复，需在康家山村南宜林荒地和蚂蚁河沟口河滩异地造林 430 亩，根据汾阳市林业局所出的说明文件，该林地造林密度已达到造林技术规程规定要求，现上述区域仍由汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司进行管护，在达到郁闭度 0.2 后再行验收。

2) 取土场

本方案根据实地情况设立一处取土场，根据实地踏勘，取土场选在矿区外西南部荒坡，占地 0.79hm²，占地类型为其他草地。取土场立地条件为：地处梁坡，总体走势为西高、东低，取土场地面高程介于 1285-1275m 之间，土地厚度 10m 以上，可取土高差约 8m。可取土量 4.8 万 m³ 左右。取土时采用挖掘机由边缘向内分层取土，取土后形成二个平台及边坡，平台坡度在 0~1°；边坡高 3.5m，坡度 45° 左右。边坡马道宽 3m。边坡上部边坡长约 52m、马道宽 3m，底部边坡长 73m、平台宽 60m、长 100m。

综上所述，汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿拟损毁土地总面积 4.40hm²，其中压占拟损毁土地面积 0.40hm²，为矿山道路拟损毁土地；挖损拟损毁土地面积 4.00hm²，包括露天采场拟损毁土地面积 3.21hm²，取土场拟损毁土地面积 0.79hm²。详见拟损毁土地面积汇总表 8-3-8。拟损毁土地利用现状见表 8-3-10。土地损毁预测图见附图。

表 8-3-8 拟损毁土地情况表

损毁类型	损毁单元	地类代码	地类名称	面积（hm ² ）		
				矿区内	矿区外	合计
压占	矿山道路	032	灌木林地		0.4	0.4
	小计				0.4	0.4
挖损	露天采场	032	灌木林地	3.15		3.15
		104	农村道路	0.06		0.06
		小计		3.21		3.21
	取土场	043	其他草地		0.79	0.79
	小计			3.21	0.79	4.00
合计				3.21	1.19	4.4

3、损毁土地汇总

综上所述，汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿总损毁土地面积 14.07hm²。已损毁土地面积为 9.67hm²，其中已压占损毁土地面积 5.08hm²，包括工业场地 4.06hm²、办公生活区 0.37hm²、矿山道路 0.65hm²；已挖损损毁土地面积 4.59hm²，为露天采场损毁。拟损毁土地总面积 4.40hm²，其中压占拟损毁土地面积 0.40hm²，为矿山道路拟损毁土地；挖损拟损毁土地面积 4.00hm²，包括露天采场拟损毁土地面积 3.21hm²，取土场拟损毁土地面积 0.79hm²。

该矿工业场地、办公生活区与主公司汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司共用，办公生活区全部 0.37hm²和工业场地的 2.22hm²部分已由汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司进行了土地征收，土地征收区根据土地证面积 2.59hm²。其余矿山道路、露天采场、取土场的用地方式均为租用。

表 8-3-9 损毁土地情况汇总表

损毁情况	损毁类型	损毁单元	地类代码	地类名称	面积（hm ² ）		
					矿区内	矿区外	合计
已损毁	压占	工业场地	032	灌木林地		2.09	2.09
			104	农村道路		0.25	0.25
			204	采矿用地		1.72	1.72
			小计			4.06	4.06
		办公生活区	032	灌木林地		0.03	0.03
			104	农村道路		0.03	0.03
			204	采矿用地		0.31	0.31
			小计			0.37	0.37
		矿山道路	032	灌木林地	0.08	0.19	0.27
			104	农村道路		0.16	0.16
			204	采矿用地		0.22	0.22
			小计		0.08	0.57	0.65
		小计			0.08	5	5.08
	挖损	露天采场	032	灌木林地	4.59		4.59
		小计			4.59		4.59
	小计				4.67	5	9.67
拟损毁	压占	矿山道路	032	灌木林地		0.4	0.4
		小计				0.4	0.4
	挖损	露天采场	032	灌木林地	3.15		3.15
			104	农村道路	0.06		0.06
			小计		3.21		3.21
		取土场	043	其他草地		0.79	0.79
		小计			3.21	0.79	4
	小计				3.21	1.19	4.4
合计					7.88	6.19	14.07

表 8-3-10 总损毁土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	已损毁	拟损毁	合计
03	林地	032	灌木林地	6.98	3.55	10.53
04	草地	043	其他草地		0.79	0.79
10	交通运输用地	104	农村道路	0.44	0.06	0.5
20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	2.25		2.25
小计				9.67	4.4	14.07

五、生态环境破坏预测评估

1、露天采场对生态环境的影响预测

其中但露天采场已损毁土地部分未采至最低批采标高，后期仍要继续向下开采。

矿体开采标高为 1370-1310m，最大开采深度为 60m。设计以分层开采方式开采本区矿体，自上而下划分 1350m、1330m、1310m 三个开采水平，1310m 水平为最终开采

底盘。终了台阶高度 20m。露天采场服务期满后形成挖损面积共 7.80hm²，终了后露天采场底部平台受东、东南、东北面边坡包围，形成簸箕状向西开口的露天采场。露天采场后期开采中拟损毁土地 3.21hm²，预测破坏植被类型为灌丛。

①露天采场对地表植被的影响

经本报告预测，本矿石灰岩矿开采中对地表的薄层土壤剥离，开采中机械的剥离等除改变原生地貌等外，直接剥离了原植物生长的基质。直接造成对原生植被进行破坏，造成影响区内总生物量的下降，预测其拟破坏的灌丛面积 3.21hm²。

②露天采场对土壤侵蚀的影响

露天采场开采过程中，通过剥离、开挖等活动对地表原生环境的扰动，使地表的草本、灌丛等具有水土保持功能的植被遭到毁灭性的破坏且在采矿覆岩剥离、堆渣等过程中形成大量的松散颗粒物。同时，露天采场形成低于周边地貌的簸箕状采场，在边坡和平台上尤其容易发生侵蚀。在未治理之前水土流失量是未开采时的 150%。计算的影响区的土壤平均侵蚀模数为： $2345.63 \times 150\% = 3518.45 \text{t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

③露天采场对植被景观影响与生态系统稳定性的影响

露天采场采矿后生境恶化，局部土壤生态系统破坏，土壤养分流失，植被恢复困难，植被景观破碎及隔离程度加大，原有的植被景观格局被打破，随着地形、土壤的空间变化，植被开始新一轮发展演替，形成新的稳定的生态系统。

因原生环境变化，地表原植物生长基质直接被剥离，自然恢复需时较长，通过人工干预，将逐步可逐步恢复植被景观。

生态环境恢复特别是植被恢复对控制生态环境逆向演替十分重要，植被培植要严格按照本区域的地理特性及土壤水肥条件，盲目植树造林可能会引起土壤沙化(乔木需要更多的水分，汲取更多的养分，影响周围植被的生长)。根据本区的生态环境特征，采用栽植灌草，实行封山育林，会得到更好的效果。

④生态环境演变趋势

本矿所在区域植被类型原以灌丛为主石灰岩开采完毕后，地表形态发生变化，水土流失加剧，通过人工修整、将废弃物按规堆放，并进行植被重建后，地表植被逐步恢复，短期内植被生物量下降，但区域总生物多样性不会受到影响。

2、取土场对生态环境影响预测

取土场将占用草地，使占地范围内土地利用的结构和类型发生变化，取土活动将会使施工占地范围内的一些植被数量和类型受到破坏，降低工程区域的植被覆盖率，原有

的植被类型的结构和分布将发生一定变化，从而增加了工程区产生水土流失。

①植被覆盖

根据最终覆土需求，本方案设置一个取土场，面积共计 0.79hm^2 ，现有植被覆盖率为 30%。取土场运营期植被覆盖率降低为 20% 以下。取土中进行台阶式取土，并“边取土、边治理”。取土结束后，取土场平台复垦为沙棘灌丛，取土场边坡复垦为紫穗槐灌丛。

②水土流失

按常规情况分析，本取土场土壤侵蚀模数值现状值为 $2345.63\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，由于取土行为对植被的破坏，增加水土流失，导致其土壤侵蚀模数增加至 $3518.45\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。取土结束后，覆土绿化生态恢复措施，可以防止水土流失，土壤侵蚀模数恢复至 $2345.63\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 以下。

3、矿山道路对生态环境影响预测

该矿矿山道路设计部分主要为通往露天采场顶部各台阶的开拓道路，拟损毁矿山道路面积 0.40hm^2 ，宽 5m，长 800m。主要损毁植被类型为灌丛。在建设中将原生植被直接压占，使其受到破坏，降低了影响区的总植被覆盖率，增加了影响区的水土流失量。

4、采矿活动对郭庄泉域的影响分析

郭庄泉出露于霍州市南 7km 处东湾村至郭庄村汾河河谷中，南北分布长度约 1.2km，面积约 0.5km^2 。天然状态下，泉水以泉群或散泉形式出露，大小泉眼共 60 多个。泉水化学类型为 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度为 $430\text{-}920\text{mg}/\text{L}$ ，总硬度为 $445.7\text{mg}/\text{L}$ ，水温为 $16\text{-}18.5^\circ\text{C}$ 。

郭庄泉域分布范围包括临汾地区的汾西、霍州、洪洞，晋中地区的灵石、介休、吕梁地区的汾阳、文水、孝义、交口等市。泉域面积为 5600km^2 ，其中裸露可溶岩面积 1400km^2 。重点保护区面积 145km^2 。重点保护区范围为：以汾河河谷为中心，北起什林大桥，南到团柏河口，东部以辛置—邢家泉—三孔窑—朱杨庄—什林镇为界，西部以申村韩家垣—上柏团—滩里—前庄—后柏木沟—许村为界。

本项目厂址位于郭庄泉域内西北边缘的灰岩裸露区，为泉域降水直接入渗补给区，距泉域重点保护区约 80km。本项目生活污水经处理后全部存入清水池回用，无污水排放，矿山开采范围标高距奥灰水水位远，因此矿山开采不会对郭庄泉域的水位和水质造成影响。

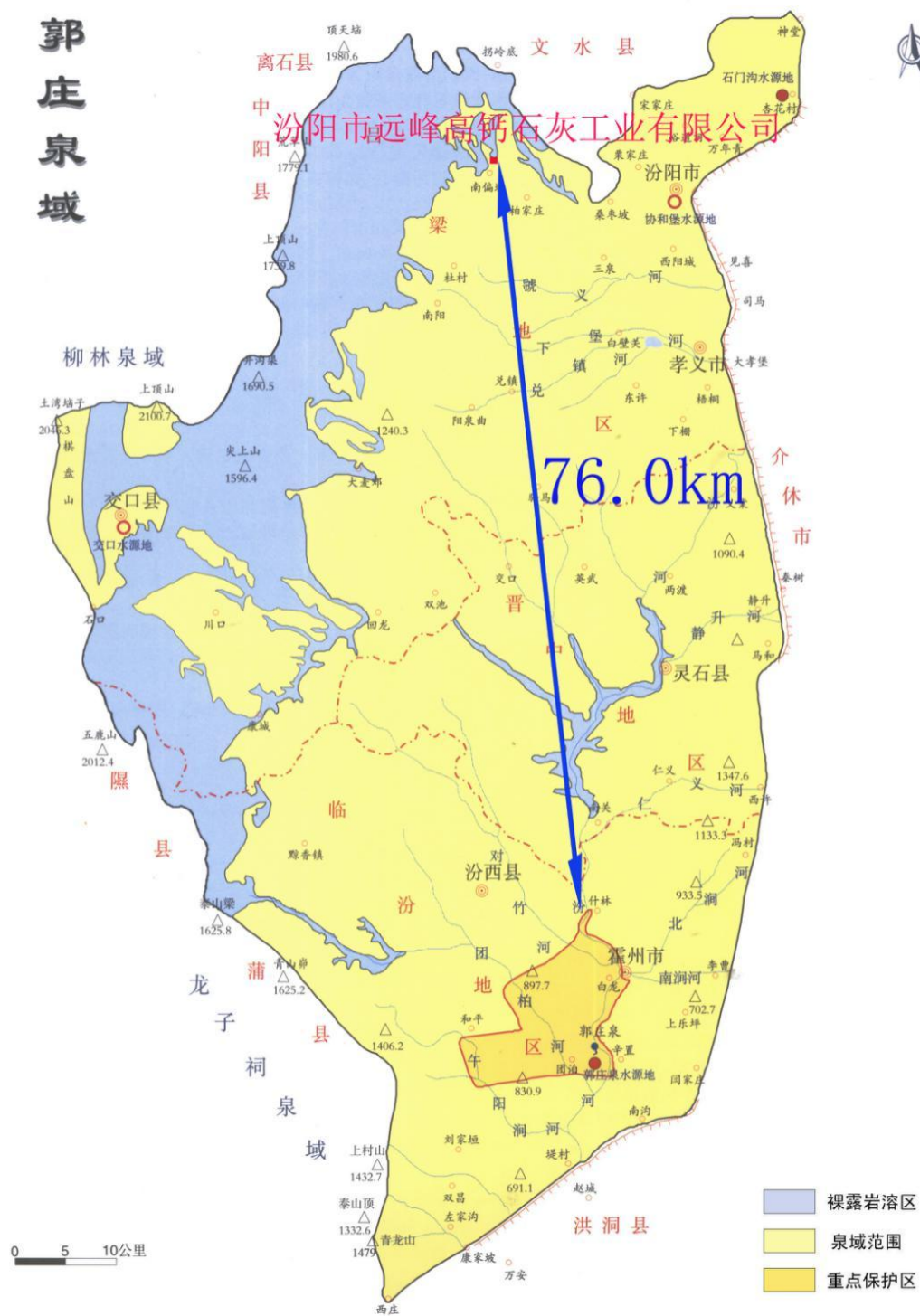


图 8-3-10 本矿区与郭庄泉域位置关系

第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

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、地质灾害治理的可行性

评估区已有和预测采矿活动将来可能产生的矿山地质灾害类型主要有：采矿可能引发不稳定边坡有可能失稳发生崩塌或滑坡，危害程度中等，地质灾害危险性中等，影响程度较严重；泥石流地质灾害影响程度较轻。

主要防治措施包括对边坡稳定性进行人工巡查，清理危岩等治理措施，以保持边坡的稳定，均为常规手段。本矿山自建设以来对边坡进行了和本次防治措施相类似的防治工程，工程实施难易程度易-中等，且本矿山在周边已采取类似措施，有效防治了崩塌、滑坡地质灾害的发生，治理效果良好，技术方面取得了成功经验，并且成本低。因此本次提出的矿山地质灾害防治措施从技术方面和经济方面均是完全可行的。

二、含水层破坏及水环境污染治理的可行性

评估区范围内奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水水位标高为 874m，未来本矿最低开采标高 1310m，高于碳酸盐岩类裂隙岩溶水地下水水位标高，因而矿山开采只是对灰岩地层造成了破坏，改变了大气降水入渗补给条件，不会引起奥灰水水位下降、含水层疏干和破坏。未来对露天采场进行植被恢复，改善大气降水入渗补给条件。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路、取土场等矿山开采及工程建设对地形地貌景观造成一定程度的影响和破坏，并损毁、压占植被资源。为了避免或减少采矿活动对区内地形地貌景观的破坏，从源头采取预防、控制措施。首先合理规划布局，优化开采方案，减少破坏占用。尽量缩短植被资源及地形地貌景观处于破坏状态的时间，做好临时用地的植被恢复工作，使植被资源与地形地貌景观尽快得到恢复或改善。

服务期内，对露天采场破坏的植被等进行恢复。服务期满后，工业场地、办公生活区、矿山道路保留给汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司使用外，露天采场覆土、恢复或改善地形地貌景观，与周边自然景观相协调。取土场施工高度及宽度控制在设计标准范

围内，并且尽可能减少周边土壤扰动和地表植被破坏。取土场区按相关规程规范放坡取土，取土时做到“分层开挖，分层堆放”，取土结束后立即进行整治，尽可能恢复原作物生长的土壤环境。

以上防治措施均为一般的治理措施，易操作，效果较好，成本低，从技术方面和经济方面均是可行的。

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

本节将根据土地损毁预测结果重点进行损毁土地适宜性评价，通过土地适宜性评价确定土地复垦方向和复垦标准，以指导土地复垦工程设计。

1) 土地复垦适宜性评价思路

土地复垦适宜性评价是在全面了解待复垦区土地自然属性、社会经济属性和土地损毁情况等的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特点，了解土地各因子在生态环境中互相制约的内在规律，全面衡量复垦为某种用途土地的适宜性及适宜程度。本方案土地复垦适宜性评价技术路线如图 9-3-1 所示。

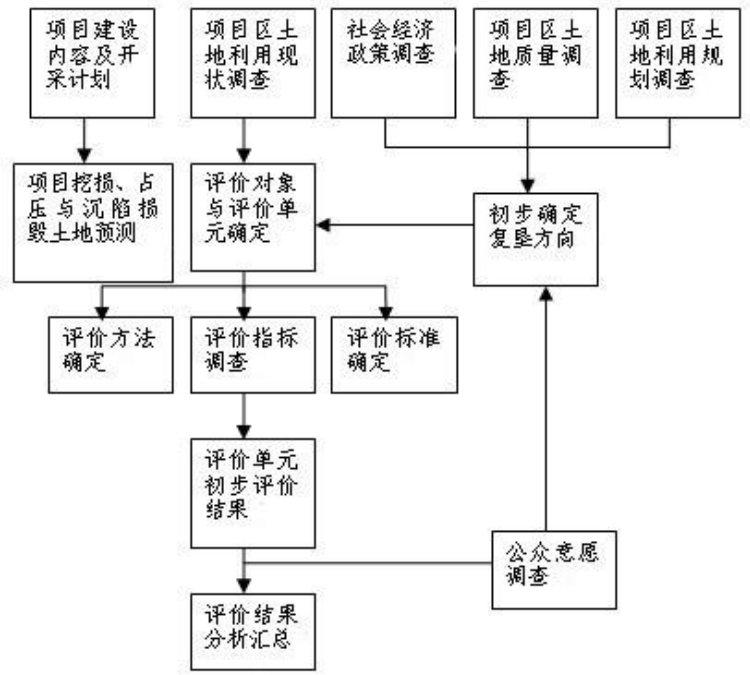


图 9-3-1 土地适宜性评价技术路线图

2) 土地适宜性评价的原则和依据

(1) 评价原则

土地复垦适宜性评价是根据土地损毁后实际立地条件，确定损毁土地的复垦方向，即复垦模式的过程，为汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿土地利用结构调整提供依据，使用的结构更为合理，甚至优于损毁前的土地利用状态。

①可垦性和最佳效益原则。即被损毁土地是否适宜复垦为某种用途的土地，应首先考虑其经济和技术上的可行性，复垦的经济、社会和环境综合效益是否最佳。

②因地制宜和农用地优先的原则

在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。根据适宜性，有条件的情况下，优先复垦为农用地。

③综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则。

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、原利用类型以及复垦区的经济和社会需求、种植习惯和业主愿意等诸多因素，从中找出影响复垦的主导性因素时，应当考虑自然属性和社会属性相结合，其中对土地利用起主导作用的因素为主导因素，这些主导因素是影响复垦利用的决定性因素，按主导因素确定其适宜的利用方向。

④服从地区土地总体规划、农业规划以及其他规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，本方案不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性土地利用的总体规划、农业规划等，统筹考虑本地区社会经济和汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿生产建设发展。

⑤动态性和持续发展原则

复垦损毁土地是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变化，具有动态性，在进行土地复垦的适宜性评价时，应考虑汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿实际发展情况的需要、前景以及生产生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。着眼于可持续发展原则，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成资源二次污染等。

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦

利用方向。其主要依据包括：

①土地复垦的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》，TD/T 1036-2013、《土地开发整理规划编制规程》及其他地方性的复垦标准和实施办法等。

②土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、项目所在地区的土地利用总体规划等。

③其他

包括露天采场、取土场土地损毁预测、损毁程度分析结果和项目区土地资源调查等等。

3) 评价范围和初步复垦方向的确定

(1) 评价范围

评价范围为复垦责任范围，面积为 9.14hm²。

(2) 初步复垦方向的确定

①自然因素分析

汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司(蚂蚁河分公司)石灰岩矿所在地汾阳市属温带大陆性季风气候，春季多风干旱，夏季炎热多雨，秋季天高气爽，冬季寒冷少雪。冬暖、春寒、伏旱、秋涝等反常天气时有发生。根据汾阳市气象站统计资料(1961-2020 年)，年均气温 10.1℃。年平均降水量 439.7mm，最大年降水量为 718.1mm(1988 年)，最少年降水量只有 260.7mm(1997 年)。一日最大降雨量 140.2mm,发生在 1977 年 8 月 6 日，1 小时最大降水量 74.9mm(1988 年 8 月 6 日 02: 30-3: 30)，10 分钟最大降水量 36.2mm(1988 年 7 月 15 日 05: 50-6: 00)；按季节年内各季分配极不均匀，春季 3-5 月降水量只有 65.1mm,占全年 14.8%。夏季 6-8 月份降水 246.5mm，占全年 56.1%。秋季 9-11 月降水量 26.4mm，占全年 26.4%。冬季 12-2 月降水量为 12.0mm，占全年 2.7%。年平均蒸发量 1898.6mm，蒸发量大于降雨量。无霜期差异较大，东南部平川为 180 天，西北部山区仅有 134 天。汾阳市年平均风速为 2.2m/s，最大风速 20.1m/s。

该矿地处汾阳西北部山区，影响区原生植被均为灌丛，从自然因素分析，项目区各单元应恢复原森林生态系统，选择速生、耐贫瘠等的植物进行植被重建。

②社会因素分析

矿区所在杨家庄镇位于吕梁山东麓，汾阳市西部，镇所在地距汾阳市区 15 公里，属山地丘陵区，全镇下辖 28 个村，17862 人，总面积 148 平方公里，耕地面积 46000

亩。系晋龙 1 号、晋龙 2 号优质核桃原产地，核桃林面积达 52300 亩，711300 株，产量占全市总产量的 1/3，当地居民以农业人口为主，农作物以种植土豆、谷物和玉米等为主；畜牧业不发达；经济类型以采矿业和农业为主，农村人均年收入约 3500 元。

因该地处于黄土高原，水土流失严重，当地进行了多年退耕还林还草，经过近 10 年的工作，人民的环保意识有了很大提高，对土地复垦工作很支持。根据《黄土高原地区综合治理规划大纲（2010—2030 年）》，汾阳市划为黄土高原黄土丘陵沟壑区，当地为减少水土流失，促进经济发展，大力建设生态林和林果经济林，近年来当地探索生态建设助力脱贫攻坚,恢复生态的同时帮助百姓增收。

社会自然环境和社会经济状况以及建设企业自身经济实力和多年的生态环境治理经验都为该矿土地复垦工作的开展提供了基础保障。企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护土地的同时，提高当地居民经济收入水平，完全有实力、有能力实现矿山开发和农业生产的协调发展。复垦中要注重林草地建设，减少水土流失。

③政策因素分析

根据《汾阳市土地利用总体规划（2006～2020 年）调整方案》和《汾阳市杨家庄镇土地利用总体规划（2006-2020 年）》矿区和影响区一带土地总体利用方向以农用地为主，按照规划要求，复垦区应加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被；该矿地处蚂蚁沟，露天采场开采前破坏的区域原生植被类型为灌丛，复垦中应尽量恢复林地，保护生态系统。

④公众因素分析

通过对本项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，均支持项目建设。在公众对土地复垦的意愿中均提出通过植被重建恢复生态环境。因此，本方案对损毁的林草地进行植被重建，避免土地功能发生重大改变。

⑤土地复垦方向的初步确定

通过以上分析可知，露天采场多压占灌木林地，且汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司后期仍将进行二三期生产，露天采场也距离村庄较远。不再考虑耕地复垦方向，本项目土地复垦的方向以林草地为主，遵照“宜林则林、宜牧则牧”原则。服务期满后露天采场形成向西开口的簸箕状地貌，底部平台平缓，初步确定底部平台覆土后复垦为有林

地，马道覆土后复垦为灌木林地；边坡区因坡度较陡，从多角度考虑拟进行攀援复垦。取土场边坡坡度较大，考虑复垦为灌木林地，平台复垦为有林地。复垦方向初步确定详见表 9-3-1。

表 9-3-2 评价单元初步方向表

评价范围	面积 (hm ²)	复垦方向
露天采场底部平台	5.75	有林地
露天采场马道	0.53	灌木林地
露天采场边坡	1.52	灌木林地(攀援)
矿山道路	0.55	有林地
取土场平台	0.63	有林地
取土场边坡	0.16	灌木林地
合计	9.14	—

4、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，考虑土地损毁类型、土地利用限制性因素和人工复垦整治措施等因素，以损毁类型以及各单元最终状态划分评价单元。

以损毁类型为一级评价单元；以损毁单元为二级评价单元；以最终立地条件划分三级评价单元。

根据以上分析，除矿山道路根据需求复垦为农村道路外，其余评价单元划分为：露天采场底部平台、露天采场马道、露天采场边坡、取土场平台、取土场边坡等 5 个评价单元。见表 9-3-3：

表 9-3-3 评价单元划分表

一级评价单元	二级评价单元	三级评价单元	面积 (hm ²)
挖损区	露天采场	底部平台	5.75
		马道	0.53
		边坡	1.52
	取土场	平台	0.63
		边坡	0.16
压占区	矿山道路	-	0.55
合计			9.14

5、评价系统

土地适宜性评价系统采用土地质量等级评价系统。在确定待复垦土地的适宜类范围内，按土地对林地及草地不同利用类型的适宜程度、生产潜力的大小、限制性因素及其强度各划分为三等。

①土地适宜类

按被损毁土地经整治复垦后对于农、林、牧的适宜性进行划分，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、土地利用发展方向等。将坡度小、离居民区近、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，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。本项目仅针对林草地方向进行评价。

②土地质量等级

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

表 9-3-4 土地质量等级划分

适宜分项	土地质量等级	土地质量等级性状
宜耕地	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得不低于甚至高于前耕地的产量，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，损毁程度不深，需要经过一定的整治措施才能恢复为耕地。如利用不当，可导致水土流失、肥力下降等现象。
	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。
宜林地	一等地	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，损毁中度，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。
宜牧(草)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，损毁中度，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级内，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、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。

6、评价方法

极限条件法能够通过适宜性评价比较清晰地确定土地复垦方向，因此，采用极限条件法可满足对蚂蚁沟石灰岩矿项目区土地复垦的适宜性评价要求。土地复垦适宜性评价应选择一套相互独立而又相互补充的参评因素和主导因素。在遵循主导因素原则、指标稳定性、可获取性、不可替代性、关联性、持续性等原则的条件下，选择具有代表性的因素作为评价指标，结合项目区内实际状况和损毁土地的预测，而确定评价指标为：土壤容重、有机质、地形坡度、地表组成物质、有效土层厚度、排水条件、坡向等。适宜性评价指标情况见表 9-3-5。

表 9-3-5 土地适宜性等级评价体系表

限制因素及分级指标		林地评价等级	草地评价等级
土壤容重 (g/kg)	<1.25	1	1
	1.25-1.35	1	1
	1.35-1.5	3	3
	>1.5	N	N
有机质 (%)	高 (≥1.0)	1	1
	中 (0.7-1.0)	1	1
	低 (0.5-0.7)	2	2
	极低 (<0.5)	3	3
地形坡度 (°)	<6	1	1
	6-15	1	1
	15-25	2	1
	25-35	2	2
	35-50	3	3
	>50	N	N
地表物质组成	壤土	1	1
	粘土、砂土	2	2
	砂质、砾质	N 或 3	3
	石质	N	N
有效土层厚度 (cm)	>80	1	1
	50-80	2	1
	40-50	3	2
	<40	3	2 或 3
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水好	1	1
	季节性短期淹没，排水一般	2 或 3	2 或 3
	长期淹没，排水差	N	N

7、适宜性评价及结果

将项目土地各类评价单元土地立地条件与复垦土地适宜性评价指标进行对比分析，

结合周边各林地生态系统立地条件,可以得到参评各单元的土地复垦适宜性评价结果,具体各单元适宜性评价见表 9-3-6~表 9-3-11。

表 9-3-6 露天采场底部平台宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
类沟状地貌,底部平坦 2°; 预期土壤有机质含量 5g/kg; 预期有效土层厚度 0.7m; 修筑排水沟后排水畅通;	林地评价	2 等	有机质含量	覆土后可复垦为有林地,同时林下草地中应选择肥土植物
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 9-3-7 露天采场马道宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
预期土壤有机质含量 5g/kg、预期有效土层厚度 0.5m、平台内坡度 0-3°	林地评价	3 等	马道宽度、坡位	覆土后可复垦为灌木林地,但应选择耐旱植物,同时林下草地中应选择肥土植物
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 9-3-8 矿山道路宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
坡度 15-35°、预期土壤有机质含量 5g/kg、预期有效土层厚度 0.7m、平台内坡度 0-3°	林地评价	2 等	马道宽度、坡位	穴状覆土后可复垦为有林地,栽植侧柏
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 9-3-9 露天采场边坡宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地形坡度 70°、地表物质组成为砾质	林地评价	不适宜	地形坡度	边坡不易覆土,不能直接栽植各种植物,考虑经济合理,拟选用攀援植物复垦
	草地评价	不适宜	地形坡度	

表 9-3-10 取土场平台宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
取土场山坡地形坡度 25° 以上、耕作不便利、取土后地表坡度 0-2°、有效土层厚度 1m 以上、土壤有机质含量 5g/kg	林地评价	2 等	坡位、有机质含量	可复垦为有林地,应选择耐旱树种,同时林下草地中应选择肥土植物
	草地评价	2 等	坡向	

表 9-3-11 取土场边坡宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
阳坡、取土后地表坡度 45°、土壤有机质含量 5g/kg、排水畅通	林地评价	3 等	地形坡度	可栽植速生灌木覆盖地表,减少水土流失;同时林下草地中应选择肥土植物
	草地评价	3 等	地形坡度	

限制性因素分析:

复垦责任区土地原生植被均为林地,责任区地处蚂蚁沟,且根据远峰企业仍要进行二三期生产实际,不再考虑耕地复垦方向。露天采场底部平台终了后比较平缓,覆土后

主要限制性因素为有机质含量，可复垦为有林地，并在林地下撒播肥土草本；露天采场马道覆土后复垦为灌木林地，宜选择耐旱植物；露天采场边坡主要限制性因素为坡度较陡，不易覆土，从当前技术条件经济合理角度考虑，复垦中通过平台底部栽植攀援植物进行复垦，统计为灌木林地。

取土场平台根据适宜性评价复垦有林地主要限制因素为有机质含量，复垦中选择耐旱乔木，并在林地中撒播肥土草本进行复垦。取土场边坡主要限制性因素为地形坡度和有机质含量，复垦中选用速生、枯落物丰富的植被进行复垦。通过土地复垦适宜性评价，可得本方案土地复垦方向和模式，见表 9-3-12。

表 9-3-12 土地复垦适宜性评价结果表

一级评价单元	二级评价单元	三级评价单元	面积(hm ²)	评价结果	限制性因素	复垦方向	复垦单元
挖损区	露天采场	底部平台	5.75	二等林地	有机质含量	有林地	露天采场
		马道	0.53	三等林地	马道宽度、坡位、土层厚度、有机质含量	灌木林地	
		边坡	1.52	不宜类	地形坡度	灌木林地(攀援)	
	取土场	平台	0.63	二等林地	有机质含量	有林地	取土场
		边坡	0.16	三等林地	地形坡度	灌木林地	
压占区	矿山道路	矿山道路	0.55	二等林地	土壤容重、有机质含量	有林地	矿山道路
合计			9.14	-	-	-	-

二、水土资源平衡分析

(1) 水资源平衡分析

由于复垦责任区复垦方向为林草地，管护用水均为就近村庄杨家庄镇王家池村深井拉水，按管护每公顷 60m³ 计算，管护期内第一年管护两次，第二、三年各一次。共需水量 2157.6m³，共需 1.11 万元。

据调查，杨家庄镇王家池村深井内现有机井 1 眼，实际出水量 20m³/h，村民生活用水总量约 60m³/天，养殖牲畜用水总量约 1.98m³/天，最大供水 22 小时，则日最大可供水量约 366m³。经计算，复垦林地最大一次集中用水量为 539.4m³。林木管护最大一次浇水共需 2 天。浇水时长能够满足管护要求，即水源能够满足管护需求。

(2) 土资源平衡分析

①需土量

根据实地情况结合前期工程措施，通过土地适宜性评价，需土单元为露天采场的马道

和底部平台以及矿山道路不再用区域等。复垦工程需土量详见表 9-3-13。

表 9-3-13 复垦区各单元复垦工程需土量计算表

覆土或平整部位	需土面积 (hm^2)	需土厚度 (m)	需土量 (m^3)	需土原因	运距 (km)
露天采场马道	0.53	0.5	2650	全面覆土	0.4-0.5km
露天采场底部平台	5.75	0.7	40250	全面覆土	0.4-0.5km
矿山道路	0.55	0.7*0.7*0.7	429	穴状覆土	0.4-0.5km
合计	6.68		43329	-	

②供土量分析

A.取土场

本方案根据实地情况设立一处取土场，取土场选在矿区外西南部荒坡，占地 0.79hm^2 ，占地类型为其他草地。取土场立地条件为：地处梁坡，总体走势为西高、东低，取土场地面高程介于1285-1275m之间，土地厚度10m以上，可取土高差约8m。可取土量4.8万 m^3 左右。取土时采用挖掘机由边缘向内分层取土，取土后形成二个平台及边坡，平台坡度在 $0\sim 1^\circ$ ；边坡高3.5m，坡度 45° 左右。边坡马道宽3m。边坡上部边坡长约52m、马道宽3m，底部边坡长73m、平台宽60m、长100m。采区分层剥离，条带式覆土方式，将表层0.3m表土剥离后优先用于覆土区表层覆土，可剥离表土层0.237万 m^3 。

B.露天采场表层剥离土方

采场内覆盖物较薄，几乎无可剥离土层，开采中对可剥离区域的表土层全部剥离用于土地复垦，可剥离量0.3万 m^3 。剥离后堆置于已有采场边缘底部平台上。用于覆土区表层覆土。

③土源平衡分析

复垦责任区覆土净需土量 4.34 万 m^3 。可供土量 5.1 万 m^3 。可供土量大于需土量。能够满足用土需求，并能满足 5%的损失量。

三、复垦质量要求

本方案在参照国土资源部颁布的《土地复垦质量控制标准》和《山西省土地复垦开发系列标准》等相关技术规范的基础上，结合汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿的实际情况及当地土地复垦经验，针对该项目工程土地损毁情况，提出了以下复垦标准。

①有林地复垦标准

A、新造林地中有林地有效土层厚度 $\geq 0.7\text{m}$ ，三年后土壤有机质含量 7.8g/kg 以上。

B、土壤 pH 值 7.5~8.2 之间，土壤容重 $1.1\sim 1.4\text{g/cm}^3$ ，0.7m 土层内土体内砾石含量 5%以下。

C、三年后植树成活率 85%以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。
有林地郁闭度 0.30 以上；

D、选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种；

E、实行乔、草配套模式种植；

②灌木林地复垦标准

A、灌木林地有效土层厚度 $\geq 0.5\text{m}$ ，三年后土壤有机质含量 7.6g/kg 以上。

B、土壤 pH 值 7.5~8.2 之间，土壤容重 $1.1\sim 1.45\text{g/cm}^3$ ，0.5m 土层内砾石含量 5%以下。

C、三年后植树成活率 85%以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。
灌木林地覆盖度 45%以上；

D、选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种；

E、实行灌、草配套模式种植；

③爬山虎攀爬复垦标准

①露天采场边坡进行攀援植物复垦，其标准如下：

A.选择当地适生的爬山虎，要求根系发达，耐旱、耐寒；

B.具有生态稳定性和自我维持力。

C.三年后植株成活率不低于 85%，坡面遮盖率不低于 70%。

第四节 治理工程的生态协调性分析

1、总体布局的生态协调性分析

在矿山环境治理和土地复垦工程部署中，尊重自然空间格局，本项目远离村庄，耕作不变，且原破坏生态系统为林地生态系统，故治理中仍恢复为林地生态系统。治理工程总体布局与区域相协调。

2、工程措施的生态协调性分析

本项目工程措施实施中尽量在对原地形地貌改变最小的基础上进行治理和修复，也是对矿山人为活动造成的次生不良影响进行消除，使原区域各生态系统能够自然有序演替。矿山开采对原景观格局造成一定破坏，在治理中尽量改善地形地貌景观，通过植被措施等建设，尽量使其与周边自然景观相协调。

3、植物措施的生态协调性分析

本项目地处山区，总体区域气候干旱，并根据各区的特点因地制宜，选各区域在造林时选择了耐旱、耐贫瘠的树种，有效恢复自然环境。栽植的树种均为适生树种，形成的林草地与周边存在的生态系统相一致。

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、矿山环境保护与恢复治理原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》、《土地管理法》、《土地复垦规定》等法律法规，结合矿山地质环境影响评估结果、矿山服务年限和治理方案适用年限，确定矿山环境保护与恢复治理的原则：

1、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。

2、遵循“以人为本”的原则，确保人居环境的安全，提高人居环境质量；

3、坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”，谁投资谁受益的原则；

4、加强节能、降耗、减排，提高环境质量，改善矿区生态环境，维持矿山的生态平衡，实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，依据科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业；

5、土地复垦因地制宜，宜耕则耕，宜林则林，宜牧则牧。废弃土地优先复垦成农用地，最终实现被损毁土地的全部复垦。

6、坚持“总体部署，分期治理”的原则，最终实现矿山开采的可持续发展。

二、矿山环境保护与恢复治理目标

为保护矿山环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进经济的可持续发展，实现经济效益、环境效益和社会效益的统一，具体要达到如下目标：

1、地质灾害得到有效治理，防治率达到 100%，不出现因地质灾害造成人员伤亡和重大财产损失；

2、开采范围内的植被资源得到有效恢复，使矿区地形地貌景观与周边环境和谐协调；破坏植被得到整治，治理率达到 100%，植被覆盖率达到原有水平；

3、区内的露天采场以及复垦取土需要所设的取土场等损毁土地的全部复垦，损毁土地 100%复垦；

4、各复垦土地通过表层废弃土壤清理/覆土、平整、翻耕、培肥等土壤重构措施和植被重建等各项措施以达到土地复垦标准，同时确保质和量的复垦要求；

5、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；

6、矿山服务期满达到矿山地质环境与周边生态环境相协调，建立与区位条件相适应的环境功能；

7、建立矿山环境监测和管护机制，对地质灾害、地形地貌、含水层、土地复垦、生态环境质量等进行防治和管护。

三、矿山环境保护与恢复治理任务

1、矿山地质环境保护与恢复治理任务

1) 建立健全组织管理体系，成立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；设立项目专项基金账户，制订专款专用的财务制度；

2) 完善矿山地质环境监测系统，对矿区边坡 BW3、BW4 及 N1 泥石流沟等地质灾害进行监测，对地质灾害及时预防和治理，终了边坡地形地貌景观分阶段进行恢复。

3) 对服务期露天采场 BW3、BW4 坡进行治理，避免地质灾害的发生，对服务期露天采场进行覆土绿化，恢复植被。

4) 服务期满后对取土场进行覆土绿化，恢复植被。

5) 本矿山生产结束后，工业场地、办公生活区和大部分矿区道路还要继续供汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司后续使用并承担相应恢复治理义务。

2、土地复垦任务

1) 成立环境治理领导小组，健全管理体系；设立复垦资金三管账户，制定预存和计提计划；

2) 对露天采场、取土场、后期不再使用的矿山道路等损毁土地的全部复垦；

3) 设立土壤、植被质量监测点，并进行监测；

根据土地适宜性评价结果，确定本方案土地复垦的目标任务。本项目复垦责任面积为 9.14hm²，最终复垦土地面积 9.14hm²，土地复垦率为 100%。

土地利用结构调整见表 10-1-1。

表 10-1-1 复垦前后土地利用结构调整表 单位: hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	复垦前	复垦后	变幅
03	林地	031	有林地		6.93	6.93
		032	灌木林地	8.29	2.21	-6.08
04	草地	043	其他草地	0.79		-0.79
10	交通运输用地	104	农村道路	0.06		-0.06
小计				9.14	9.14	0

3、矿山生态环境保护与治理恢复任务

根据对山西省汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司(蚂蚁河分公司)石灰岩矿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,确定山西省汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司(蚂蚁河分公司)石灰岩矿生态保护恢复治理任务如下表:

表 10-1-2 生态环境保护与恢复治理任务表

序号	治理项目	主要任务
1	工业场地生态恢复治理	根据协议不再利用后,由远峰公司继续使用并复垦,不再计入本矿山
2	办公生活区生态恢复治理	根据协议不再利用后,由远峰公司继续使用并复垦,不再计入本矿山
3	矿山道路生态恢复治理	共用部分矿山道路计由远峰公司继续使用并复垦,不再计入本矿山;北段不再利用部分,服务期满穴状覆土后栽植侧柏,工程量和费用计入复垦部分。
4	露天采场生态恢复治理	底部平台栽植油松复垦为有林地,马道栽植黄刺玫,边坡爬山虎攀援绿化。工程量计入复垦工程。
5	取土场生态环境恢复治理	取土时台阶式取土,取土后及时进行生态治理。计入复垦部分。
6	矿区污染治理设施运行及维护	生活污水处理设备进行日常运行维护;大气污染治理和噪声治理设备进行日常运行维护。
7	矿山生态环境监控能力建设工程	建立矿区生态环境监控能力,并进行监测工作年报工作

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、矿山地质环境保护与恢复治理工作年度计划

1、矿山地质环境保护与恢复治理分区原则及方法

(1) 分区原则

矿山地质环境保护与恢复治理分区根据矿山地质环境评估结果划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。同一区域内,现状评估与预测评估的矿山地质环境影

响程度级别不一致的，按照重级别优先的原则确定。各防治区根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

(2) 分区方法

根据矿山地质环境现状分析、矿山地质环境影响预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展的前提下，按《地环编制规范》附录 F（表 4-1）将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防区、次重点防治区和一般防治区。然后分别阐明防治区、亚区的范围，存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

表 10-2-1 矿山地质环境保护与恢复治理分级表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

(3) 分区评述

通过以上现状评估和预测评估分析，依据《规范》附录 F 表矿山地质环境保护与治理恢复分区表（表 10-2-1），将整个评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，根据区内地质环境问题类型及受护对象的差异进一步将重点防治区细分为 5 个亚区和一般防治区分为 1 个亚区，见表 10-2-2 和图 10-2-1，现分述如下：

1) 重点防治区（A）

①服务期露天采场重点防治亚区（A₁）

分布范围：服务期露天采场，面积 7.80hm²；

主要地质环境问题：预测该区露天开采引发 BW3、BW4 不稳定边坡崩塌或滑坡地质灾害危害程度较严重。对地形地貌景观影响和破坏程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。

防治措施主要为：露采区根据开发利用方案和相关规程、规范要求施工，做好防排水设施，加强监测，对 BW3、BW4 不稳定边坡危岩体进行清理，对终了采场及各平台修筑挡土墙，内部覆土、植树种草，恢复为有林地或灌木林地，坡脚种植爬山虎对边坡进行攀援复垦。

②工业场地重点防治亚区（A₂）

分布范围：工业场地，面积 4.06hm²；

主要地质环境问题：预测遭受泥石流地质灾害的危害程度较轻。对地形地貌景观影响程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。

防治措施主要为：对泥石流沟谷进行监测措施，服务期满后继续保留供汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司使用。

③办公生活区重点防治亚区（A₃）

分布范围：办公生活区，面积 0.37hm²；

主要地质环境问题：预测遭受泥石流地质灾害的危害程度较轻。对地形地貌景观影响程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。

防治措施主要为：对泥石流沟谷进行监测措施，服务期满后继续保留供汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司使用。

④矿区道路重点防治亚区（A₄）

分布范围：矿区道路，面积 1.05hm²；

主要地质环境问题：预测遭受泥石流地质灾害的危害程度较轻。对地形地貌景观影响程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。

防治措施主要为：对泥石流沟谷进行监测措施，服务期满后继续保留供汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司使用。

⑤取土场重点防治亚区（A₅）

分布范围：办公生活区，面积 0.79hm²；

主要地质环境问题：遭受不稳定边坡崩塌或滑坡地质灾害危害程度较轻。对地形地貌景观影响程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。

防治措施主要为：对不稳定边坡进行监测，雨天停止取土工作；闭坑后栽种灌木，恢复地形地貌景观。

2) 一般防治区（C）

分布范围：评估区范围内除上述重点防治区以外的区域，面积 2.06hm²。主要地质环境问题：未来采矿对该区地质环境影响较轻。

服务期矿山地质环境保护与治理恢复分区见图 10-2-1 及表 10-2-2。

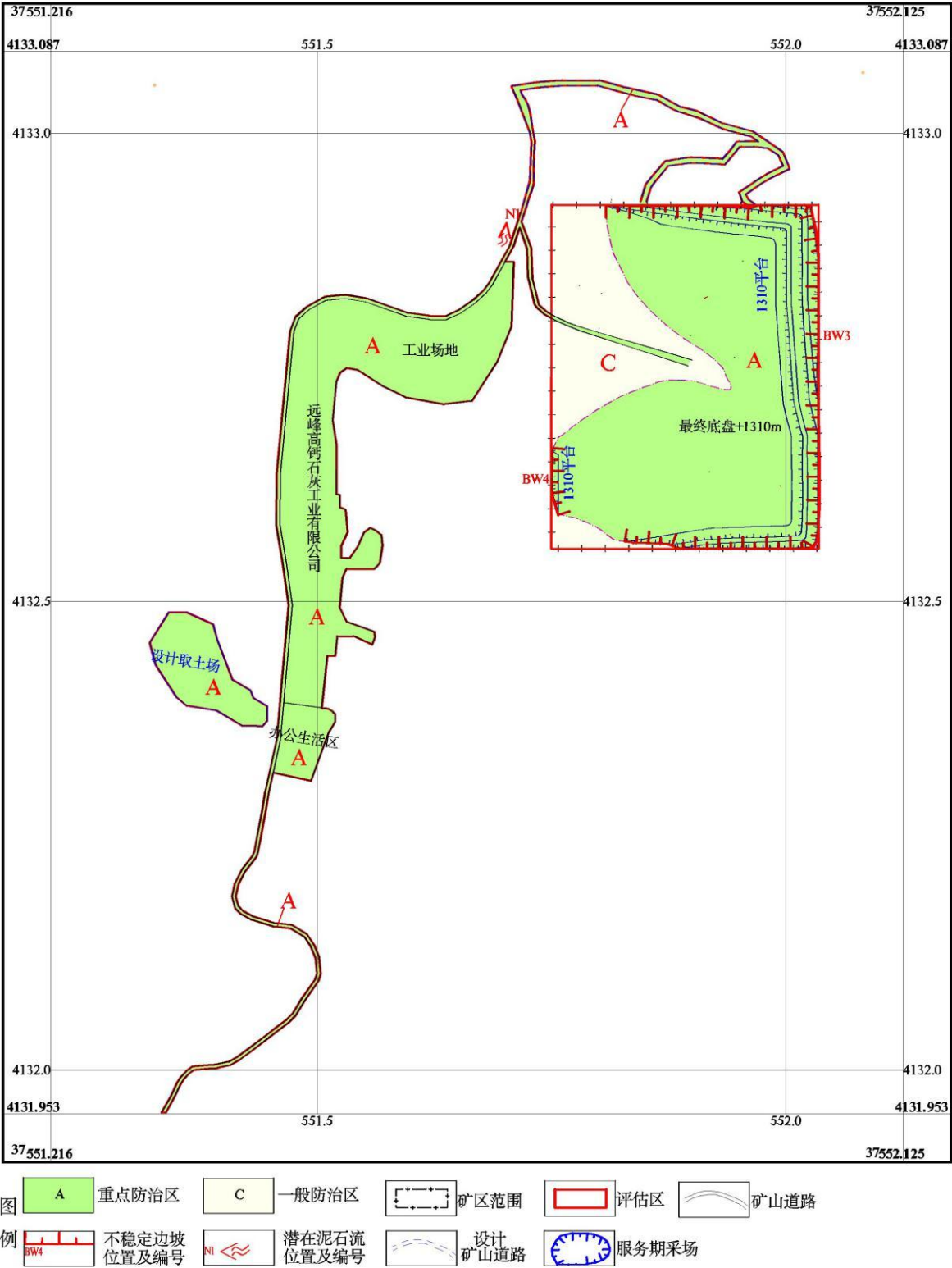


图 10-2-1 服务期矿山环境保护与恢复治理分区图

表 10-2-2 服务期矿山地质环境恢复治理分区说明表

保护分区	分布范围	代码	面积(hm ²)	主要矿山环境问题及危害	恢复治理措施
重点防治区(A)	服务期露天采场	A ₁	7.80	预测该区露天开采引发 BW3、BW4 不稳定边坡崩塌或滑坡地质灾害危害程度较严重。对地形地貌景观影响和破坏程度严重,对含水层影响和破坏程度较轻。	露采区根据开发利用方案和相关规程、规范要求施工,做好防排水设施,加强监测,对 BW3、BW4 不稳定边坡危岩体进行清理,对终了采场及各平台修筑挡土墙,内部覆土、植树种草,恢复为有林地或灌木林地,坡脚种植爬山虎对边坡进行攀援复垦。
	工业场地	A ₂	4.06	预测遭受泥石流地质灾害的危害程度较轻。对地形地貌景观影响程度严重,对含水层影响和破坏程度较轻。	对泥石流沟谷进行监测措施,服务期满后继续保留供汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司使用并承担相应恢复治理义务。
	办公生活区	A ₃	0.37	预测遭受泥石流地质灾害的危害程度较轻。对地形地貌景观影响程度严重,对含水层影响和破坏程度较轻。	对泥石流沟谷进行监测措施,服务期满后继续保留供汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司使用并承担相应恢复治理义务。
	矿山道路	A ₄	1.05	预测遭受泥石流地质灾害的危害程度较轻。对地形地貌景观影响程度严重,对含水层影响和破坏程度较轻。	对泥石流沟谷进行监测措施。连接工业场地与矿山采场 0.55hm ² 矿山道路服务期满后栽种侧柏,复垦为有林地。其余 0.50hm ² 矿山道路继续保留供汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司使用并承担相应恢复治理义务。
	取土场	A ₅	0.79	遭受不稳定边坡崩塌或滑坡地质灾害危害程度较轻。对地形地貌景观影响程度严重,对含水层影响和破坏程度较轻。	对不稳定边坡进行监测,雨天停止取土工作;闭坑后栽种灌木,恢复地形地貌景观。
	小计	A	14.07		
一般防治区(C)	其他区域		2.60	地质灾害影响程度较轻,对土地资源、地形地貌景观破坏程度较轻。	
合计			16.67		

3、服务期年度实施计划

本矿山地质环境保护与恢复治理方案服务期取 11 年(矿山服务年限 10.6 年)。服务期恢复治理计划分为二个阶段,第一阶段为近期,即 2021-2025 年;第二阶段为中远期,即 2026-2031 年。具体计划如下:

(1) 近期年度计划

1) 2021 年

①由以矿长为第一责任人的矿山地质环境保护与恢复治理机构组织安排相关人员,健全完善矿山地质环境监测系统;

②根据开采计划,本年度开采剥离形成 1350m 终了台阶,产生不稳定边坡 BW3 长度 265m,清理危岩 1060m³。

2) 2022 年

①本年度开采剥离形成部分 1330m 终了台阶，产生不稳定边坡 BW3 长度 231m，清理危岩 924m³。

②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

3) 2023 年

①本年度开采剥离形成部分 1330m 终了台阶，产生不稳定边坡 BW3 长度 94m，清理危岩 376m³。

②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

4) 2024 年

①本年度开采剥离形成部分 1330m 终了台阶，产生不稳定边坡 BW3 长度 118m，清理危岩 472m³。

②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

5) 2025 年

①本年度开采剥离形成部分 1330m 终了台阶，产生不稳定边坡 BW3 长度 224m，清理危岩 896m³。

②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

年度实施计划详见表 10-2-2。

表 10-2-2 近期矿山各年度地质环境保护工程年度实施计划一览表

时间	主要任务与措施
2021 年	①由以矿长为第一责任人的矿山地质环境保护与恢复治理机构组织安排相关人员，健全完善矿山地质环境监测系统； ②根据开采计划，本年度开采剥离形成 1350m 终了台阶，产生不稳定边坡 BW3 长度 265m，清理危岩 1060m ³ 。
2022 年	①本年度开采剥离形成部分 1330m 终了台阶，产生不稳定边坡 BW3 长度 231m，清理危岩 924m ³ 。 ②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。
2023 年	①本年度开采剥离形成部分 1330m 终了台阶，产生不稳定边坡 BW3 长度 94m，清理危岩 376m ³ 。 ②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。
2024 年	①本年度开采剥离形成部分 1330m 终了台阶，产生不稳定边坡 BW3 长度 118m，清理危岩 472m ³ 。 ②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。
2025 年	①本年度开采剥离形成部分 1330m 终了台阶，产生不稳定边坡 BW3 长度 224m，清理危岩 896m ³ 。 ②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

(2) 中远期计划

矿山中远期为 2026-2031 年，为第二个阶段。主要恢复计划如下：

①加强地质灾害及地质环境变化监测；

②2026-2031 年度开采剥离形成 1310m 终了台阶，产生不稳定边坡 BW3、BW4 长度 775m，清理危岩 3100m³。

③按相关规程规范放坡取土，及时整地并改善地形地貌景观。闭坑后恢复取土场地形地貌景观，面积 0.79hm²。

④本矿山生产结束后，连接工业场地与矿山采场部分道路恢复地形地貌景观。工业场地、办公生活区和其余矿区道路还要继续供汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司后续使用并承担相应恢复治理义务。

二、土地复垦工作阶段和年度计划安排

1、土地复垦方案服务年限

本矿剩余生产服务年限为 10.6 年，监测管护期 3 年，因此确定复垦服务年限为 13.6 年，复垦资料基准年为 2018 年，方案服务年限为 2021 年-2034 年。

二、土地复垦工作阶段和年度计划安排

1、土地复垦方案服务年限

本矿剩余生产服务年限为 10.6 年，监测管护期 3 年，因此确定复垦服务年限为 13.6 年，复垦资料基准年为 2018 年，方案服务年限为 2021 年-2034 年。

2、土地复垦计划安排

汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿为露天开采，对土地造成的损毁表现为土地压占和挖损。考虑到复垦区生态环境的特殊性，对损毁的土地需要得到及时适当的治理。根据采矿时序、采区布置及土地损毁预测，本方案在复垦时间及空间上进行了有针对性的规划。

本方案责任区内共复垦土地 9.14hm²。静态投资总额 121.85 万元，静态亩均投资 8887.67 元/亩，土地复垦动态投资共 180.29 万元，动态亩均投资 13150.26 元/亩。折合吨矿静态投资 0.38 元/吨，吨矿动态投资 0.56 元/吨。为了能够明确各阶段复垦任务和阶段资金使用计划，本方案结合土地适宜性评价、土地损毁预测等制定复垦计划安排和土地复垦静态投资阶段安排见表 10-2-3，工程量见表 10-2-4。复垦规划图见附图。

复垦工作安排如下：

1、第一阶段（2021-2025 年）：

因该矿底部平台现状用于内排土场和堆料场等因素考虑，对已开采至最低标高的区域不再安排在首年度复垦。

（1）对露天采场 1350m 马道 0.18hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植黄刺玫，林下撒播草籽；对 1350m 阶段边坡 0.16hm² 进行复垦，边坡长度 265m，于坡脚栽植爬山虎绿化攀爬绿化。

（2）对露天采场 1330m 马道（部分）0.22hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植黄刺玫，林下撒播草籽；对 1330m 阶段边坡（部分）0.45hm² 进行复垦，边坡长度 443m 坡脚栽植爬山虎攀爬绿化。

2、第二阶段（2026-2030 年）：

（1）对露天采场 1330m 马道（剩余）0.13hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植黄刺玫，林下撒播草籽；对 1330m 阶段边坡（剩余）0.15hm²

进行复垦，224m 坡脚栽植爬山虎。

(2) 对露天采场 1310m 阶段东部区域底部平台 4.9hm^2 复垦为有林地，沿边坡区底部修建排水沟，覆土后栽植油松，林下撒播草籽；绿化边坡 0.72hm^2 ，在底部平台内侧栽植爬山虎攀爬绿化。

3、第三阶段（2031-2034 年）：

(1) 对露天采场 1310m 阶段剩余区域底部平台 0.85hm^2 复垦为有林地，沿边坡区底部修建排水沟，覆土后栽植油松，林下撒播草籽；绿化边坡面积 0.04hm^2 ，边坡长度 56m 在底部平台内侧栽植爬山虎攀爬绿化。

(2) 对不再利用的矿山道路 0.55hm^2 进行复垦，穴状覆土，栽植侧柏，复垦为有林地。

(3) 取土场平台面积 0.63hm^2 ，栽植油松，林下撒播草籽复垦为有林地；边坡面积 0.16hm^2 ，栽植紫穗槐，林下撒播草籽复垦为灌木林地。

(4) 对已复垦区域进行管护。

表 10-2-3 分阶段复垦工作安排表

复垦阶段	复垦时间	复垦内容	复垦地类			工程量	静态投资	动态投资
			031	032	合计		万元	万元
第一阶段	2021-2025 年	复垦工作准备				复垦工作准备	14.52	15.72
		对露天采场 1350m 平台复垦为灌木林地, 对 1350m 阶段边坡 265m 坡脚栽植爬山虎		0.34	0.34	覆土 900m³、沟槽开挖 15.8m³、浆砌石挡土埂 39.75m³、弃土外运 15.8m³、栽植黄刺玫 800 株、撒播草籽 0.18hm²、栽植爬山虎 530 株		
		对露天采场 1330m 平台（部分）复垦为灌木林地, 对 1330m 阶段边坡（部分）443m 坡脚栽植爬山虎		0.67	0.67	覆土 1100m³、沟槽开挖 26.4m³、浆砌石挡土埂 66.45m³、弃土外运 26.4m³、栽植黄刺玫 978 株、撒播草籽 0.22hm²、栽植爬山虎 886 株		
第二阶段	2026-2031 年	对露天采场 1330m 平台（剩余）复垦为灌木林地, 对 1330m 阶段边坡（剩余）224m 坡脚栽植爬山虎		0.28	0.28	覆土 650m³、沟槽开挖 13.56m³、浆砌石挡土埂 33.9m³、弃土外运 13.56m³、栽植黄刺玫 578 株、撒播草籽 0.13hm²、栽植爬山虎 448 株	91.07	134.87
		对露天采场 1310m 阶段东部区域底部平台复垦为有林地, 边坡爬山虎攀爬绿化	4.9	0.72	5.62	覆土 34300m³、浆砌石排水沟 1254m³、栽植油松 6125 株、刺槐 6125 株、撒播草籽 4.90hm²、栽植爬山虎 918 株		
第三阶段	2032-2034 年	对露天采场 1310m 阶段西部区域底部平台复垦为有林地, 边坡爬山虎攀爬绿化	0.85	0.04	0.89	覆土 5950m³、浆砌石排水沟 56m³、栽植油松 1063 株、刺槐 1062 株、撒播草籽 0.85hm²、栽植爬山虎 112 株	16.26	29.70
		矿山道路进行复垦	0.55		0.55	穴状覆土 429m³、栽植侧柏 1250 株		
		取土场平台复垦为有林地, 边坡复垦为灌木林地	0.63	0.16	0.79	栽植油松 1575 株、栽植紫穗槐 1155 株、撒播草籽 0.79hm²		
		管护				补植、浇水、病虫害防治、越冬管护		
合计		-	6.93	2.21	9.14		121.85	180.29

第一阶段复垦工作安排：

第一年（2021 年）：

①复垦工作准备，成立复垦工作小组，建立监测定，进行植被质量、土壤质量监测；

第二年（2022 年）：

①进行植被质量、土壤质量监测；

②对露天采场 1350m 马道 0.18hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植黄刺玫，林下撒播草籽；对 1350m 阶段边坡 0.16hm² 进行复垦，边坡长度 265m，于坡脚栽植爬山虎攀爬绿化。

第三年（2023 年）：

①进行植被质量、土壤质量监测；

②对露天采场 1330m 马道 0.11hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植黄刺玫，林下撒播草籽；对 1330m 阶段边坡 0.21hm² 进行复垦，边坡长度 231m，于坡脚栽植爬山虎攀爬绿化。

第四年（2024 年）：

①进行植被质量、土壤质量监测；

②对露天采场 1330m 马道 0.05hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植黄刺玫，林下撒播草籽；对 1330m 阶段边坡 0.11hm² 进行复垦，边坡长度 94m，于坡脚栽植爬山虎攀爬绿化。

第五年（2025 年）：

①进行植被质量、土壤质量监测；

②对露天采场 1330m 马道 0.06hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植黄刺玫，林下撒播草籽；对 1330m 阶段边坡 0.13hm² 进行复垦，边坡长度 118m，于坡脚栽植爬山虎攀爬绿化。

表 10-2-4 第一阶段复垦工作安排表

复垦时间	复垦内容	复垦地类			静态投资	动态投资	主要工程措施
		031	032	合计	万元	万元	
2021	复垦工作准备				5.83	5.83	复垦工作准备，方案编制等
2022	对露天采场 1350m 平台复垦为灌木林地，对 1350m 阶段边坡 265m 坡脚栽植爬山虎		0.34	0.34	3.00	3.18	覆土 900m ³ 、沟槽开挖 15.8m ³ 、浆砌石挡土埂 39.75m ³ 、弃土外运 15.8m ³ 、栽植黄刺玫 800 株、撒播草籽 0.18hm ² 、栽植爬山虎 530 株
2023	对露天采场北段 1330m 平台复垦为灌木林地，对 1330m 阶段边坡 231m 坡脚栽植爬山虎		0.32	0.32	2.37	2.66	覆土 550m ³ 、沟槽开挖 13.68m ³ 、浆砌石挡土埂 34.65m ³ 、弃土外运 13.68m ³ 、栽植黄刺玫 489 株、撒播草籽 0.11hm ² 、栽植爬山虎 462 株
2024	对露天采场中段 1330m 平台复垦为灌木林地，对 1330m 阶段边坡 94m 坡脚栽植爬山虎		0.16	0.16	1.94	2.31	覆土 250m ³ 、沟槽开挖 5.64m ³ 、浆砌石挡土埂 14.10m ³ 、弃土外运 5.64m ³ 、栽植黄刺玫 222 株、撒播草籽 0.05hm ² 、栽植爬山虎 188 株
2025	对露天采场南段 1330m 平台复垦为灌木林地，对 1330m 阶段边坡 118m 坡脚栽植爬山虎		0.19	0.19	1.38	1.74	覆土 300m ³ 、沟槽开挖 7.08m ³ 、浆砌石挡土埂 17.70m ³ 、弃土外运 7.08m ³ 、栽植黄刺玫 267 株、撒播草籽 0.06hm ² 、栽植爬山虎 236 株
合计			1.01	1.01	14.52	15.72	

三、生态环境保护与恢复治理年度计划

1、工作部署

环保设施按环评要求进行运维，不再计入本方案。污染监测工程工程量和费用计入环评，本方案不再重复计算。

生态环境保护与恢复治理计划情况如下：

①建立矿山生态环境监测系统，对生活污水排放口、厂界无组织颗粒物、噪声等进行环保监测，对受采动影响的区域进行植被监测和土壤侵蚀监测。

②对工业场地（生产区）周边空闲区域进行绿化，绿化面积 0.05hm²。

③对后期拟建矿山道路进行绿化，道路两侧绿化长 800m。

④服务期满对露天采场、矿山道路（局部）、取土场等进行生态恢复；

2、年度实施计划

1) 2021 年度

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、物的保障措施，保障各种设施正常运行。

②对工业场地（生产区）周边空闲区域进行绿化，绿化面积 0.05hm²；对后期拟建矿山道路进行绿化，道路两侧绿化长 800m。

③对生态环境进行监测，主要监测植被生长状况和土壤侵蚀情况。

2) 2022 年度

对生活污水排放口、厂界无组织颗粒物、噪声等进行环保监测，对影响区进行植被监测和土壤侵蚀监测；

3) 2023 年度

对生活污水排放口、厂界无组织颗粒物、噪声等进行环保监测，对影响区进行植被监测和土壤侵蚀监测；

4) 2024 年度

对生活污水排放口、厂界无组织颗粒物、噪声等进行环保监测，对影响区进行植被监测和土壤侵蚀监测；

5) 2025 年度

对生活污水排放口、厂界无组织颗粒物、噪声等进行环保监测，对影响区进行植被监测和土壤侵蚀监测；

第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程

第一节 地质灾害防治工程

一、崩塌或滑坡地质灾害防治工程

1、露天采场 BW3、BW4 边坡崩塌或滑坡地质灾害防治工程

(1) 防治工程位置：服务期露天采场 BW3、BW4 不稳定边坡

(2) 技术方法及要求：矿区内可能发生崩塌的地段主要为露天采场边坡，防治措施是采取放坡削方减载清理危岩，降低下滑力。

(3) 工程量

服务期内露天采场共形成 1350m、1330m、1310m 共 3 个终了台阶。各台阶形成的边坡长度分别为 265m、667m、775m。各终了台阶高度 20m，终了台阶坡面角 60° 。服务期共需治理不稳定边坡长度约 1707m，终了台阶高度 20m 按每米边坡清理 4.0m^3 废石估算，服务期共需清理危岩体约 6828m^3 。

根据“开发利用方案”，近期露天采场形成 1350m、1330m 共 2 个终了台阶，终了台阶形成的边坡长度为 265m、667m，终了台阶高度 20m，终了台阶坡面角 60° 。服务期共需治理不稳定边坡长度约 932m，终了台阶高度 20m 按每米边坡清理 4.0m^3 废石估算，近期共需清理危岩体约 3728m^3 。

(4) 实施时间：此工程在整个服务期每年都要进行（2021 年～闭坑）。

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

评估区范围内奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水水位标高为 874m，未来本矿最低开采标高 1310m，高于碳酸盐岩类裂隙岩溶水地下水水位标高，因而矿山开采只是对灰岩地层造成了破坏，改变了大气降水入渗补给条件，不会引起奥灰水水位下降、含水层疏干和破坏，采矿对含水层的影响与破坏程度较轻，本次不设置含水层防治措施。

矿区无村庄分布，矿山生活用水主要靠汽车外拉，采矿活动对矿区用水影响较小，不需要实施专门供水方案。

第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

一、服务期露天采场地形地貌景观恢复治理工程

- 1、工程范围：服务期露天采场范围
- 2、技术方法：对露天采场台阶修筑挡土墙，内部覆土、植树种草，恢复为有林地或灌木林地。坡脚种植爬山虎对边坡进行攀援复垦。
- 3、工程量估算：工程量计入土地复垦相应治理工程部分。
- 4、实施时间：服务期内。

二、工业场地、办公生活区、矿山道路地形地貌景观恢复治理工程

- 1、工程范围：工业场地、办公生活区、矿山道路；
- 2、技术方法：工业广场与办公生活区、大部分矿区道路为汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司所建，本矿山与该公司为同一法人，本矿山生产结束后，连接工业场地与采场的 0.55hm^2 矿山道路栽种侧柏，复垦为有林地。工业场地、办公生活区和其余 0.50hm^2 矿山道路还要继续供汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司后续使用并承担相应恢复治理义务，因此本方案不再对工业场地、办公生活区和其余矿区道路进行恢复治理和复垦。
- 3、实施时间：服务期满后。

三、取土场地形地貌景观恢复治理工程

- 1、工程范围：取土场；
- 2、技术方法：取土场服务期满后进行全面整治，并覆土绿化，恢复地形地貌景观，与周边自然景观相协调，同时对地形地貌景观进行巡视监测；
- 3、工程量估算：取土场面积 0.79hm^2 ，恢复为有林地，具体详见土地复垦相应治理工程部分。
- 5、实施时间：服务期满后。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、复垦措施

1、预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据该石灰岩矿生产的特点、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。

(2) 工程技术措施

露天采场表面无土覆盖, 且开采后岩石未风化, 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, 确定对无土区域复垦有林地覆土厚度 0.7m, 复垦灌木林地覆土厚度 0.5m。

矿山建设阶段已设计修建截洪沟、排水沟等设施, 能够满足采场排水需求, 本方案在采场闭坑后维持原有排水系统, 不进行补充设计。

(3) 生物和化学措施

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: 土壤培肥、植物品种筛选。

①土壤培肥

矿区一带土壤类型主要是褐土, 呈微碱性, 土质为轻壤-中壤土, 自然肥力一般, 经扰动后, 覆土后土壤为生土, 有机质含量极低, 故在复垦中拟选用绿肥对进行培肥。

A、绿肥

绿肥是改良复垦土壤, 增加有机质和氮磷钾等营养元素的最有效方法。凡是以植物的绿化部分当作肥料的称为绿肥。在复垦林地的林下撒播豆科绿肥, 在土壤微生物作用下, 除释放大量养分外, 还可以转化成腐殖质, 其根系腐烂后也有胶结和团聚作用, 可以有效改善土壤理化性质。本方案中主要选择绿肥植物为紫花苜蓿。

②植被的筛选

复垦区域植被选择应遵循以下原则：

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。

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。该矿为石灰岩矿，实地调查时，现状露天采场北部土壤较薄，地表着生原生植被为黄刺玫，长势良好，可针对土层较薄、立地条件较差区域选种黄刺玫。

②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。本方案设计选择以乡土植物为主，适生能力强、生长较快的草籽进行搭配种植，以建成灌草群落，保证初期地表覆盖度，促进新造林地正向演替。

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，主要选择抗逆性较强、对石灰岩质地区适生的植被。根据对当地植被的调查和适宜性分析，针对露天采场马道覆土后土层较薄等特点，选择耐贫瘠、耐旱、抗逆性较强且根系发达的黄刺玫灌木；在底部平台区选择耐寒、耐贫瘠的油松，取土场人工土质坡面灌木选择速生、叶片大、枯落物更加丰富的紫穗槐，林下草本选用豆科紫花苜蓿和禾本科无芒雀麦混播。露天采场边坡从经济角度考虑仍选用藤本选用爬山虎。待后期条件允许情况下，可探索植生袋、挂网喷播植物混凝土等技术进行绿化。

本方案复垦区所选植物的生态学特征见下表：

表 11-4-1 复垦区所选植物的生态学特征

种类	物种	特点
乔木	油松	为阳性树种，幼苗耐阴，主根发达，侧根也发育多集中于土壤表层，喜光、抗瘠薄、抗风，在土层深厚、排水良好的酸性、中性或钙质黄土上，-25℃的气温下均能生长。在黄土高原地区水分往往是其限制因子，故在黄土高原地区多在半阳坡、或阴坡生长良好。
	侧柏	喜光，幼时稍耐荫，适应性强，对土壤要求不严，在酸性、中性、石灰性和轻盐碱土壤中均可生长。耐干旱瘠薄，萌芽能力强，耐寒力中等，耐强太阳光照射，耐高温、耐烟尘、浅根性。
灌木	黄刺玫	喜光，稍耐阴，耐寒力强。对土壤要求不严，耐干旱和瘠薄，在盐碱土中也能生长，以疏松、肥沃土地为佳。不耐水涝。为落叶灌木。少病虫害。是在石质山区干旱阳坡、水土流失严重、植被稀疏、土层瘠薄、岩石裸露等立地条件较差区域营造水土保持林的主要树种。
	紫穗槐	紫穗槐喜光，较耐荫，耐极端低温，耐旱，耐水湿，耐瘠薄，有一定得抗烟和抗污染的能力，侧根发达，浅根性，萌生力强。紫穗槐树冠浓密，落叶丰富，且易分解，具有改良土壤的性能，能够提高土壤的保水、保肥能力，有根瘤菌，固定大气中的氮素，固氮能力好，是改良土壤的优良灌木，用作混交林的下木，可以促进林分生长。
藤本	爬山虎	适应性强，性喜阴湿环境，但不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠。耐修剪，怕积水，对土壤要求不严，阴湿环境或向阳处，均能茁壮生长，但在阴湿、肥沃的土壤中生长最佳。它对二氧化硫和氯化氢等有害气体有较强的抗性，对空气中的灰尘有吸附能力。占地少、生长快，绿化覆盖面积大。
草本	紫花苜蓿	根系发达，适应性强，喜干燥、温暖、多晴少雨的气候宜在干燥疏松、排水良好，且富有钙质的土壤中生长。但高温和降雨多（超过 1000mm）对其生长不利，持续燥热或积水会引起烂根死亡
	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。

（4）监测措施

①复垦区原地貌地表状况监测

A、原始地形信息

矿山开采会导致地形地貌发生变化，露天采场等开采、工业场地切坡等造成工作区域地形发生变化，而且采矿的进行是不断变化的，为了更好地与原始地形进行对比，需要在开采前对原始地形进行监测。

B、土地利用状况

要保留原始的土地利用状况信息，以便对后期的变化进行跟踪对比分析研究，其中主要是土地利用/覆盖数据。

C、土壤信息、居民点信息、耕地权属信息

土壤信息主要包括土壤类型，以及土壤的各种理化性质等信息；权属信息主要是复垦区占用的土地情况和地籍情况，为占补平衡提供依据。

②土地损毁监测

加强土地复垦监测是土地复垦工作达到良好效果的重要措施，需定期或不定期进行，重点调查项目区域内的土壤属性、地形、水文（水质）、土地的投入产出水平等指标，并与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。及时发现复垦工作中存在的不足，补充、完善土地复垦措施，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。其中露天采场开采过程中对生态环境造成了损毁，并在开采中形成高陡边坡，为防止采矿活动造成的次生灾害影响，地环章节中进行了危岩体、崩塌、滑坡等地质灾害监测，复垦中仅对地表植被和土壤质量进行监测。

A、土壤质量监测

进行土壤质量监测复垦前后土壤质量，为复垦后是否达到复垦标准提供依据。监测内容为复垦区复垦前后有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等指标；其监测方法以 TY/T 1121-2012《土壤检测》系列标准为准，监测频率为每年至少一次。

B、复垦植被监测

复垦为林地的植被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；复垦为牧草地的植被监测内容为植物的生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法，在复垦规划的服务年限内，每年至少监测一次。

（5）管护措施

植被管护主要针对林地、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。具体管护措施如下：

A 修枝与间伐

修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。对于林地复垦在 3-5 年后采取平茬或间伐。

B 浇水

浇水是林草地管护的重点，是保证复垦植株的成活率的关键。林地和草地植好后，

特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要在春季及生长季节的干旱时期进行浇水。复垦后第一年春秋季节或干旱季节，利用农闲时浇水两次，第二、三年干旱季节适当浇水，因矿区无灌溉水源，届时就近从矿区附近杨家庄镇王家池村深井拉水进行浇水。按管护每公顷 60m^3 计算，管护期内第一年管护两次，第二、三年各一次。共需水量 2157.6m^3 ，共需 1.11 万元。

C 苗木越冬和返青期管护

项目区气候冬春季节寒冷，干燥，在复垦中所选的植物有一定的抗寒耐旱特性。在苗木幼苗时期均应进行一定的越冬管护。植物的根茎、树干等容易受到冷害和冻害，在冬季要对乔木树干进行刷白；冬季林木进入休眠状态，在入冬前为了减少冬季营养的消耗，应在休眠期或秋季进行适当的修枝处理，给苗木根基部培土或培土墩，保证幼年林木安全过冬。复垦后三年内每年冬季于霜冻前 11 月份左右对复垦林木进行树干刷白 1 次以防止冻害，在每年春季返青期（3 月上旬至 4 月下旬）需进行禁牧。

D 补植

在草地出苗较少的地方，以及新建林地中，对死亡的树种在春季及时补植，保证林草地的覆盖率。复垦三年内，对林地进行补植，总补植量按照 100 株需要补植 5 株计算，则共需补植油松 492 株、栽植刺槐 306 株、侧柏 62 株、黄刺玫 118 株、紫穗槐 58 株、爬山虎 224 株。

E 病虫害防治

病虫害防治是林草管护的一项重要工程，尤其是在林草生长的季节，防治重点是日常监测，以及植保专业人员的定期监测，采取药物治疗，根据不同草种在不同生长期，根据病虫种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同浓度和不同方法。防治原则可以参考《园林植被保护技术规程》。

F 防火

因矿区一带林地较多，在日常作业和管护中应注意森林防火工作，对森林防火工作宣传到位，落实防火责任，制度完善各项防火预案，逐级落实防火责任；矿方需具备一定的防火装备，对矿区人员进行一定森林消防培训。在干旱季节加强巡逻，防止发生火

灾。

G 管护时间

根据当地实际情况，管护时间确定为 3 年，3 年后可适当放宽管理措施。汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。管护工作应放到汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿土地复垦工作的重要地位。指派专人定期巡视及养护，做到复垦与管护并重。

二、土地复垦工程设计

（一）露天采场复垦工程设计

1、露天采场复垦设计

复垦责任区内露天采场面积 7.80hm^2 ，根据适宜性评价，底部平台复垦为有林地，面积 5.75hm^2 ；台阶平台复垦为灌木林地，面积 0.53hm^2 ；石质边坡面积 1.52hm^2 ，通过攀援植物复垦，地类计入灌木林地。其中具体复垦措施如下：

1、露天采场底部平台复垦有林地设计

①工程措施设计

A.土壤重构

根据开发利用方案，露天采场几乎无黄土覆盖，无可剥离黄土量。露天采场终了后底部平台面积 5.75hm^2 ，复垦中对露天采场底部平台首先进行覆盖厚度为 0.7m 客土，土源来自 1#取土场，运距 0.48km ；采用挖掘机挖装自卸汽车运输，运土至需土单元后采用推土机推平。考虑两侧陡坡汇水，为保证底部平台排水畅通，为保持水土可在最后平整中形成内倾，坡度 $0.5\text{--}1\%$ 。

B.排水沟

为进一步减少坡面降水对底部平台土壤和林地的冲刷，在采场边坡区坡底部修建浆砌石排水沟，从中轴线向南北两侧逐渐降低，沟道纵坡比降 1% 。采用矩形浆砌石断面，断面 $0.4\text{m}\times 0.4\text{m}$ ，浆砌石壁厚 0.3m 。

②植被重建设计

根据适宜性评价复垦为有林地，为保证新造林地初期地表覆盖度，选择乔草混交配

置模式，乔木选择油松，草本选择豆科紫花苜蓿和禾本科无芒雀麦 1:1 混播。油松株行距 2×2m，沿南北向呈品字形穴状整地，穴深 50cm 左右；直径 50cm，并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状。草籽撒播总量 15kg/hm²，混播比例 1:1。

表 11-4-2 露天采场底部平台造林技术指标表

复垦方向	植物名称	种植比例	植物性状	行×株距 (m)	种植方式	苗木种子规格树龄/种类
有林地	油松	1:1	常绿乔木	4×2	植苗	5 年生/一级苗
	刺槐		落叶乔木	4×2	植苗	2-3 年生/一级苗
	紫花苜蓿	1:1	草本	-	撒播	一级种
	无芒雀麦		草本	-	撒播	一级种

2、露天采场马道复垦灌木林地设计

①工程措施设计

A. 护土墙

采矿后采场内高程自顶部台阶状降低，故覆土后需在采场台阶外边缘修筑护土挡墙，根据实际需要结合现场材料，挡墙采用浆砌石修筑，其断面尺寸如下挡墙高 0.5m，宽 0.3m。下部距底部 0.2m 处留设排水口，内侧设反滤包。

B. 土壤重构

露天采场马道复垦为灌木林地，面积 0.53hm²，复垦中对露天采场平台首先进行覆盖厚度为 0.5m 客土，土源来自取土场，运距 0.48km。采用挖掘机挖装自卸汽车运输，后采用推土机推平。对较窄坡面可采用人工平土。

②植被重建设计

该单元复垦为灌木林地，为保证新造林地初期地表覆盖度，选择灌草混交配置模式，灌木选择当地先锋植物黄刺玫，草本选择豆科紫花苜蓿和禾本科无芒雀麦 1:1 混播。黄刺玫株行距 1.5×1.5m，等高线方向呈品字形穴状造林，穴状整地，穴深 40cm 左右；直径 40cm，并筑土堰，土堰宽 15cm，高 15cm，呈中间高两边低状。草籽撒播总量 15kg/hm²，混播比例 1:1。

表 11-4-3 西侧坡造林技术指标表

复垦方向	植物名称	种植比例	植物性状	行×株距 (m)	种植方式	苗木种子规格树龄/种类
灌木林地	黄刺玫	-	落叶灌木	1.5×1.5	植苗	1-2 年生/一级苗
	紫花苜蓿	1:1	草本	-	撒播	一级种
	无芒雀麦		草本	-	撒播	一级种

3、露天采场边坡复垦设计

边坡面积 1.52hm²，边坡总长度共计 2242m；边坡坡度过陡，不易覆土，考虑经济等各方面因素，拟选择攀援植物绿化，面积计入灌木林地，于平台底部距离边坡 0.3m 处栽植爬山虎，株距 0.5m。

表 11-4-4 爬山虎造林技术指标表

土地利用类型	植物名称	植物性状	株距 (m)	种植方式	苗木规格 树龄/种类
攀爬绿化	爬山虎	落叶藤本	0.5	植苗	1-2 年生/一级苗

(二) 矿山道路复垦工程设计

①工程措施设计

复垦中对不再使用的矿山道路进行复垦，对其进行穴状覆土，后栽植侧柏复垦为有林地。种植穴密度 2*2m，土源来自取土场，运距 0.48km。采用挖掘机挖装自卸汽车运输，人工覆土整平。

②植被重建设计

根据适宜性评价复垦为有林地，地处阳坡坡面，拟通过穴状整地后栽植耐旱的侧柏。油松株行距 2×2m，沿等高线方向呈品字形穴状整地，穴深 70cm 左右；直径 70cm。

表 11-4-5 矿山道路造林技术指标表

复垦方向	植物名称	植物性状	行×株距 (m)	种植方式	苗木种子规格树龄/种类
有林地	侧柏	常绿乔木	2×2	植苗	3 年生/一级苗

(三) 取土场复垦工程设计

1、取土场平台有林地复垦工程设计

取土场面积 0.79hm²，取土过程中形成边坡和平台，其中平台面积 0.63hm²。根据适宜性评价，取土场平台复垦单元复垦为有林地。选择乔草混交的模式，进行生态恢复。选择树种乔木为适宜当地生长的油松、草本选择紫花苜蓿和无芒雀麦混交。油松栽植株行距为 2×2m，穴深 60cm 左右；直径 60cm，并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状。沿大地貌等高线呈品字形造林。草种选用紫花苜蓿和无芒雀麦 1:1 混播，于雨后进行撒播，草籽总密度为 15kg/hm²。

对取土场在施工过程中，要严格施工管理，做好排水引流，确保取土场的水土保持工作落到实处。将部分开挖表层土装入编织袋堆放在外侧，形成拦挡，防止水土流失。具体参见表 11-4-6。

表 11-4-6 取土场平台造林技术指标表

复垦方向	植物名称	种植比例	植物性状	行×株距(m)	播种量(kg/hm ²)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
有林地	油松	-	常绿乔木	2×2	-	植苗	3年生/一级苗
	紫花苜蓿	1:1	草本	-	7.5	撒播	一级种
	无芒雀麦		草本	-	7.5	撒播	一级种

2、取土场边坡复垦灌木林地设计

取土过程中形成边坡和平台，其中边坡面积 0.26hm²。根据适宜性评价结果，取土场边坡复垦为灌木林地。边坡复垦工程沿等高线成品字形营造灌木群落，有利于形成地表枝叶和地下根系的水平和垂直分布。灌木选用速生植物紫穗槐，穴状整地，间距为 1.5×1.5m。沿大地貌等高线呈品字形造林。坑外坡面撒播草籽，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/hm²。

表 11-4-7 取土场边坡造林技术指标表

复垦方向	植物名称	植物性状	行×株距(m)	播种量(kg/hm ²)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
灌木林地	紫穗槐	落叶灌木	1.5×1.5	-	植苗	1年生/一级苗
	紫花苜蓿	草本		7.5	撒播	一级种
	无芒雀麦	草本		7.5	撒播	一级种

三、工程量测算

1、露天采场工程量测算

复垦责任区内露天采场面积 7.80hm²，根据适宜性评价，底部平台复垦为有林地，面积 5.75hm²；台阶平台复垦为灌木林地，面积 0.53hm²；石质边坡面积 1.52hm²，通过攀援植物复垦，面积计入灌木林地。

表 11-4-8 露天采场底部平台复垦工程量表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量			
			1阶段	2阶段	3阶段	合计
(1)	覆盖客土	m ³		34300	5950	40250
(2)	浆砌石排水沟	m ³		1254	56	1310
(3)	栽植油松	株		6125	1063	7188
(4)	栽植刺槐	株		6125	1062	7187
(5)	林地撒播草籽	hm ²		4.9	0.85	5.75
	紫花苜蓿/无芒雀麦各自重量	kg		36.75	6.375	43.125

表 11-4-9 露天采场台阶平台复垦工程量表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量			
			1阶段	2阶段	3阶段	合计
(1)	覆盖客土	m ³	2000	650		2650
(2)	修筑挡土埂					
	沟槽开挖	m ³	42.2	13.56		55.76
	浆砌石挡墙	m ³	106.2	33.9		140.1
	弃土清运	m ³	42.2	13.56		55.76
(3)	栽植黄刺玫	株	1778	578		2356
(4)	林地撒播草籽	hm ²	0.4	0.13		0.53
	紫花苜蓿/无芒雀麦各自重量	kg	3	0.975		3.975

表 11-4-10 露天采场边坡复垦工程量表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量			
			1阶段	2阶段	3阶段	合计
(1)	平台底部栽植爬山虎	m ³	1416	2956	112	4484

3、矿山道路复垦工程量测算

表 11-4-11 矿山道路复垦工程量表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量
(1)	穴状覆土	m ³	343
(2)	栽植侧柏	m ³	1000

4、取土场复垦工程量测算

(1) 取土场平台有林地复垦工程量测算

取土场取土结束后进行复垦，平台面积 0.63hm²，根据适宜性评价，平台复垦为有林地，乔草混交。乔木选择适生植物油松，株行距 2×2m，并在林地中撒播紫花苜蓿和无芒雀麦 1:1 混播。其工程量见表 11-4-12。

表 11-4-12 取土场平台复垦工程量表

序号	工程或措施名称	单位	工程量
1	植被重建		
(1)	栽植油松	株	1575
(2)	撒播草籽（紫花苜蓿/无芒雀麦）	hm ²	0.63

(2) 取土场边坡复垦灌木林地量测算

取土场取土结束后形成边坡平台，边坡面积 0.26hm²，根据适宜性评价，边坡复垦为灌木林地，灌草混交。灌木选择速生且枯落物较多的紫穗槐，株行距 1.5×1.5m，并在林地中撒播紫花苜蓿和无芒雀麦 1:1 混播。其工程量见表 11-4-13。

表 11-4-13 取土场边坡复垦灌木林地工程量表

序号	工程或措施名称	单位	工程量
1	植被重建		
(1)	栽植紫穗槐	株	1155.44
(2)	撒播草籽	hm ²	0.26

(四) 工程量统计

详见表 11-4-14。

表 11-4-14 土地复垦工程量汇总表

编号	工程或措施	单位	工程量			
			1 阶段	2 阶段	3 阶段	合计
一	土壤重构工程					
1	客土覆盖	m ³	2000	34950	5950	42900
二	配套措施					
1	浆砌石排水沟	m		1254	56	1310
(1)	土方开挖	m ³		877.8	39.2	917
(2)	浆砌石排水沟	m ³		764.94	34.16	799.1
(3)	弃土外运	m ³		877.8	39.2	917
2	修筑挡土埂					
	沟槽开挖	m ³	42.2	13.56		55.76
	浆砌石挡墙	m ³	106.2	33.9		140.1
	弃土清运	m ³	42.2	13.56		55.76
三	植被重建					
1	栽植油松	株		6125	2638	8763
2	栽植侧柏	株			1250	1250
3	栽植刺槐	株		6125	1062	7187
4	栽植黄刺玫	株	1778	578		2356
5	栽植紫穗槐	株			1155	1155
6	栽植爬山虎	株	1416	2956	112	4484
7	林地撒播草籽	hm ²	0.4	5.03	1.74	7.17

四、土地权属调整方案

(1) 权属调整原则和措施

根据国土资源部国土资发〔1999〕358 号文件和新颁发的《农村土地承包法》，在土地复垦工作开展之前，应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对项目区的土地登记进行限制，非特殊情况不得进行土地变更登记，为确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保证土地质量得到提高，数量有所增加。涉及土地所有权、使用权调整的，负责的单位应当组织协调各方签订所有权和使用权调整协议，涉及国有土地的，须经县以上土地管理部门同意，

所有权、使用权的调整协议报以上人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

权属调整遵循以下原则：

- ①公正、公平，充分保障广大农民的利益；
- ②充分尊重农民的意愿，保障农村土地家庭联产承包责任制的实施；
- ③坚持各村集体土地总面积整理前后保持不变；
- ④尊重传统，集中连片，界线清晰；
- ⑤便于集中管理、规模化经营。

（2）拟定权属调整方案

①土地项目工程完成后，自然资源部门对复垦后的土地进行综合评价，作为实施后土地分配方案的参考依据或修正依据。

②复垦后的农用地分配，坚持参与各方土地总面积不变和集中连片、便于利用的原则，参照土地综合评价结果，按项目各组织的原有土地比例，以标准田块为基本单元，根据路渠等现状地物重新调整权属界线，确认边界四至，埋设界桩。

本项目复垦责任区面积 9.14hm²，复垦中仅对地类进行了调整，权属仍为北偏城村集体所有，具体复垦前后地类对照见表 11-4-15。

表 11-4-15 复垦前后地类对照表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	复垦前	复垦后	变幅
03	林地	031	有林地		6.93	6.93
		032	灌木林地	8.29	2.21	-6.08
04	草地	043	其他草地	0.79		-0.79
10	交通运输用地	104	农村道路	0.06		-0.06
小计				9.14	9.14	0

第五节 环境污染防治工程

本矿为生产矿山，已进行了竣工环境验收，后期各项工程的依据环评报告进行，此处不再计列各项费用。

第六节 生态系统修复工程

1、工业场地闲置空地绿化工程

该矿工业场地占地面积 4.06hm²，煅烧窑南部区域绿化较好，达到环评要求的 20%。北部生产区绿化率较低，将在生产区外围补充绿化 0.05hm²。

(1) 工程措施

植被重建选择乔草混交的模式，选择树种乔木为适宜当地生长的刺槐、草本选择无芒雀麦。刺槐栽植株行距为 2×2m，穴状整地，穴深 60cm 左右；直径 60cm，并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状。沿大地貌等高线呈品字形造林。草种选用无芒雀麦，于雨后进行撒播，草籽总密度为 15kg/hm²。共栽植刺槐 125 株，撒播无芒雀麦 0.05hm²。具体造林技术指标见表 11-6-1。

表 11-6-1 造林技术指标表

植物名称	植物性状	行×株距(m)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
刺槐	常绿乔木	2×2	植苗	3 年生/一级苗
无芒雀麦	草本	15kg/hm ²	撒播	一级种

2、矿山道路绿化工程

该矿已有矿山道路已进行了硬化和绿化工作，绿化较好，后期新建矿山道路补充绿化 800m。栽植耐扬尘的刺槐，株距 2m。需栽植刺槐 800 株。

3、工业场地最终生态环境恢复治理工程

该矿属于远峰高钙石灰工业有限公司的附属矿山，工业场地服务期满汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司仍留续使用，最终生态恢复治理由汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司进行。

4、办公生活区最终生态环境恢复治理工程

该矿属于远峰高钙石灰工业有限公司的附属矿山，工业场地服务期满汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司仍留续使用，最终生态恢复治理由汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司进行。

5、取土场最终生态环境恢复治理工程

取土场使用结束后进行植被恢复，治理工程量计入土地复垦部分。主要措施包括栽植油松、栽植紫穗槐、撒播草籽等。最终生态恢复治理工程已计入复垦中，此处不再计

列工程量和费用。

6、矿山道路最终生态环境恢复治理工程

矿山道路使用结束后对掉落废渣进行清理，清理后矿山各台阶开拓道路生态恢复为有林地，穴状整地覆土后，栽植侧柏。其余与远峰高钙共用的道路进行留用。最终生态恢复治理由汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司进行。

第七节 监测工程

矿山地质环境（包括地质灾害、地形地貌景观）监测内容、要素、监测系统布设、监测方法、频次如下：

一、地质灾害监测

1、服务期露天采场、取土场崩塌点的监测

（1）监测对象

服务期露天采场 BW3、BW4 不稳定边坡、取土场人工边坡影响范围。

（2）监测内容及监测系统布设

根据《滑坡、崩塌、泥石流监测规范》DZ/T0221-2006，监测内容以变形监测为主。

滑坡、崩塌监测点网布设应根据滑坡、崩塌的地质特征及其范围大小、形状、地形地貌特征、交通条件和施测要求布设，通常可采用监测线、监测点组成的“井”字形监测网，监测网的布设应满足监测滑坡、崩塌的变形量、变形方向，掌握其时空动态和发展趋势的精度要求。

（3）监测方法、监测频率

1) 监测方法：以人工简易监测、巡查为主，主要查看坡体上裂缝发育、变化等情况，若有裂缝出现或者变宽，应采取避让措施。可采用钢尺、水泥砂浆片、玻璃片等监测工具。在滑坡、崩塌裂缝、崩滑面、软弱面两侧设标记或埋桩（混凝土桩、石桩等）、插筋（钢筋、木筋等），或在裂缝、崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片、玻璃片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、错位、下沉等）。

2) 监测频率：滑坡、崩塌监测以定期巡测和汛期强化监测相结合的方式进行，监测时间约 11 年（服务期 11 年）。定期巡测一般为每月一次，汛期强化监测将根据降雨强度、监测点的重要性区别对待，汛期一般监测点每月两次，危险点每天 24 小时值班监测，平均监测频率为 15 次/年。服务期监测工程量 $7 \times 11 \times 15 = 1155$ 次，近期监测工程

量 $4 \times 5 \times 15 = 300$ 次, 设置警示牌 7 处。(表 11-7-1、图 11-7-1)。

表 11-7-2 边坡崩塌、滑坡监测点坐标一览表

灾害类型	监测点	CGCS2000 坐标系		位置	监测时段	备注
		坐标 (X)	坐标 (Y)			
边坡监测点	JB1	4132840.59	37552026.70	露天采场 BW3 不稳定边坡	近期、服务期	设置警示牌
	JB2	4132838.83	37552010.19	露天采场 BW3 不稳定边坡	近期、服务期	设置警示牌
	JB3	4132830.05	37551993.33	露天采场 BW3 不稳定边坡	服务期	设置警示牌
	JB4	4132631.61	37552028.09	露天采场 BW3 不稳定边坡	近期、服务期	设置警示牌
	JB5	4132632.81	37552010.87	露天采场 BW3 不稳定边坡	服务期	设置警示牌
	JB6	4132624.87	37551754.36	露天采场 BW4 不稳定边坡	服务期	设置警示牌
	JB7	4132479.93	37551362.40	取土场边坡	近期、服务期	设置警示牌

2、潜在泥石流沟域监测

(1) 监测对象

工业场地、办公生活区、矿区道路所在 N1 潜在泥石流沟谷。

(2) 监测内容及监测系统布设

监测沟中松散岩土体在采动影响、暴雨和洪水冲蚀等作用下的稳定状态, 降雨量和降雨历时, 汛期沟谷洪水排泄是否通畅、两岸山坡是否稳定。

(3) 监测方法、监测频率

采用人工巡查的方法, 共设 1 个监测点。在雨季应加密监测, 大暴雨时应全天候监测, 监测时间 11 年。监测频率平时 30d/次, 汛期 15d/次, 平均监测频率为 15 次/年。服务期监测工程量 $1 \times 11 \times 15 = 165$ 次, 近期监测工程量 $1 \times 5 \times 15 = 75$ 次, 设置警示牌 1 处。(表 11-7-3、图 11-7-1)。

表 11-7-3 泥石流监测点坐标一览表

灾害类型	监测点	CGCS2000 坐标系		备注	监测时段	备注
		坐标 (X)	坐标 (Y)			
泥石流地质灾害监测点	JN1	4132907.07	37551698.79	工业场地、办公生活区、矿区道路所在 N1 潜在泥石流沟	近期、服务期	设置警示牌

二、地形地貌景观破坏监测

1、监测对象

监测对象为地形地貌景观破坏监测等。

2、监测内容及监测系统布设

监测内容包括：露天采场、取土场地形地貌景观的变化情况监测。

监测系统布设：与前述崩塌点合并布设。

3、监测方法、监测频率

监测方法有仪器测量法、目测观察法以及巡视巡查等。

综上，服务期对区内地形地貌景观进行监测，监测时间 11 年，因与崩塌监测点合并布设，不重复计算工程量。

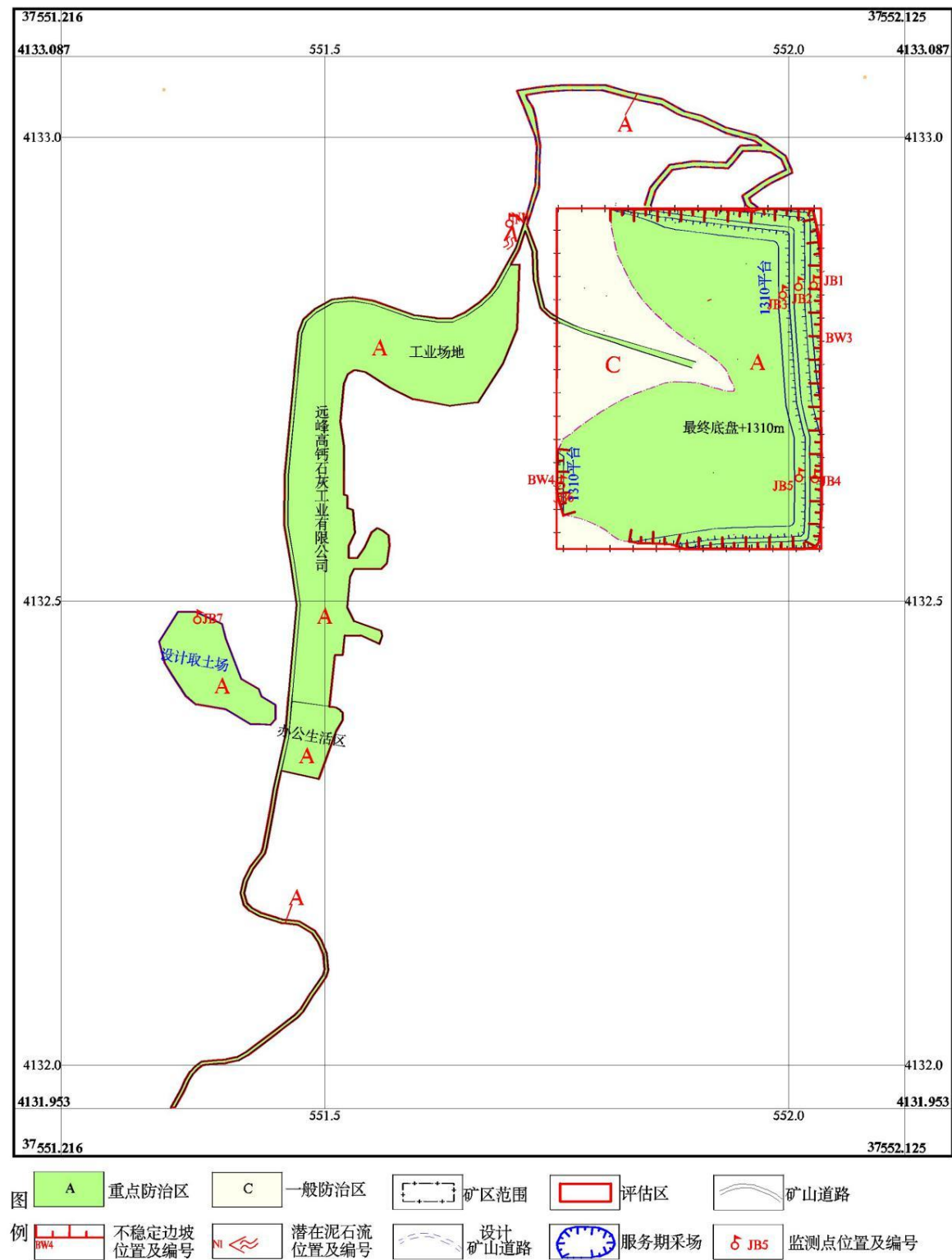


图 11-7-1 矿山地质环境保护与恢复治理监测点分布图

四、土地复垦监测与管护

1、土地复垦监测

①监测对象与内容

监测指标包括两部分：一为植被监测，复垦为林地的植被检测内容包括植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为草地的植被监测内容包括植物生长势、高度、覆盖度、产草量等；二为土壤质量监测，复垦为农、林、牧业的土壤自然特性监测内容包括地形坡度、有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等指标。

工程部署说明见表 11-7-4。

表 11-7-4 监测工程部署说明表

监测内容	监测点（个）	监测频率（年/次）	监测时间（年）	监测次数（次）
植被质量监测	5	1	14	70
土壤质量监测	5	1	14	70

②土地复垦监测的方法及站点布设

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。

A 调查与巡查

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、尺子等对土地复垦区范围内损毁土地利用现状和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况进行监测记录。

B 站点布设

项目区需进行植被监测和土壤监测，需布设土壤监测点 5 个，布设植被监测点 5 个，每年监测 1 次，监测 14 年。

C 土地复垦监测管理

生产建设项目土地复垦工作的最终目的是减少土地损毁，对项目复垦责任范围内遭到损毁的土地进行治理，把损毁了的土地恢复到可供利用状态，甚至通过复垦工程措施的施行，提高复垦区域内土地利用水平。因此，通过阶段报告对工程进展过程中的土地损毁及复垦状况、施工中存在的土地损毁隐患及应采取的措施及时向土地复垦义务报告，以便土地复垦义务人采取相应的措施。土地复垦监测档案材料定期归档，永久或长

期保存。

2、复垦责任范围管护措施设计

项目区范围内的管护主要是植被管护等。依据当地管护经验，林草地一般每 20hm² 指派一个专门的管护工人，将管护任务落实到人，明确管护责任。植被管护主要为修枝与间伐、补植、病虫害防治等。管护工作应放到汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）土地复垦工作的重要地位，指派专人定期巡视及养护，做到复垦与管护并重。具体管护措施如下：

①修枝

修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。对于林地复垦在 3-5 年后采取平茬或间伐。

②浇水

A、灌溉水源

根据当地种植经验，抚育期内需浇水，由人工运输就近取水满足植物灌溉需求，取水人工费取自管护工程人工费，灌溉水源取自材料费。待树木根系发育完全后，由大气降水即可保证成活率，无需灌溉水源和灌溉设施。

B、灌溉次数及时间

每年至少灌溉两次。3 月：因春季干旱多风，蒸发量大，为防止春旱，应及时浇水；11 月，在封冻前对干、板结土壤浇水。根据天气情况及树木生长情况可适当调整。

C、灌溉水量

乔木每次浇水渗透必须达到春季 30cm 以上，冬季 20cm 以上，每棵树木灌水量达到 1.5~2L。灌木每次浇水渗透达到 15cm 以上，每棵灌木灌水量达到 0.8~1.1L。复垦后第一年春秋季节或干旱季节，利用农闲时浇水两次，第二、三年干旱季节适当浇水，因矿区无灌溉水源，届时就近从矿区附近杨家庄镇王家池村深井拉水进行浇水。按管护每公顷 60m³ 计算，管护期内第一年管护两次，第二、三年各一次。共需水量 2157.6m³。

D、灌溉方式

选择就近水源以拉水灌溉方式进行灌溉，考虑水源问题，不宜采用大水漫灌方式，应实行单棵树木根部灌溉。

待林草成活率达到复垦标准的要求，后期则完全靠自然降水。

③苗木防冻

主要的防护措施是在适合的季节种植，争取在入冬之前培育为壮苗，针对部分抗冻能力较弱的苗木通过采取以下方式，使其安全越冬，对苗木进行轻度修剪；清除杂草，浅翻土地，给苗木根基部培土或培土墩，浇透防冻水。

④补植

在草地出苗较少的地方，以及新建林地中，对死亡的树种在春季及时补植，保证林草地的覆盖率。复垦三年内，对林地进行补植，总补植量按照 100 株需要补植 5 株计算，则共需补植油松 492 株、栽植刺槐 306 株、侧柏 62 株、黄刺玫 118 株、紫穗槐 58 株、爬山虎 224 株。

⑤病虫害防治

病虫害防治是林草管护的一项重要工程，尤其是在林草生长的季节，防治重点是日常监测，以及植保专业人员的定期监测，采取药物防治，主要针对春季落针病，于 4 月～5 月子囊孢子散发高峰之前喷洒 1:1:100 的波尔多液；毛虫 8 月～9 月化学防治用 25%灭幼脲 3 号进行喷雾。沙棘林主要针对苗期锈病，苗期的 6 月份每隔半个月喷洒 1 次波尔多液，连续使用数次。在不同生长期，根据病虫种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同浓度和不同方法。防治原则参考自《园林植被保护技术规程》。

⑥管护时间

根据当地实际情况，管护时间确定为 3 年，3 年后可适当放宽管理措施。汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。管护工作应放到汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿土地复垦工作的重要地位。指派专人定期巡视及养护，做到复垦与管护并重。

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。工程费用已计入大环评中，本方案仅列工作内容，不再计算相关费用。

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市级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。具体监测内容见表 11-7-5。

表 11-7-5 环境污染计划表

监测项目	监测点位		点个数	监测因子	监测频率	执行排放标准
废气	无组织	厂界上风向 1 个参考点, 下风向 4 个监控点, 共 5 个点	5	颗粒物	每年 4 次	颗粒物无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996) 表 2 标准限值。
废水	生活污水处理站出口		1	pH、BOD ₅ 、SS、阴离子表面活性剂、氨氮、溶解性总固体、游离氯、总大肠菌群	每年 2 次	执行《污水综合排放标准》(GB8978-96) 中表 2 中的一级标准, 处理后回用, 不外排
噪声	工业场地厂界		4	L _{eq} (A)	每年 4 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 中的 1 类

六、生态系统监测

（一）土壤侵蚀监测

1、监测目的

对受扰动区域的水土流失进行适时监测。根据监测结果，确定露天采场开采或已治理区域是否发生扰动、确定采取的生态防治措施是否有效，可对采取相应的防治措施或对原制定的实施计划进行调整，以有效地控制新的水土流失。

2、监测任务

监测任务有以下几项：

- （1）监测矿山开采各个阶段对原地表的扰动程度和范围；
- （2）监测因采矿活动各种类型压占、挖损引起的水土流失（土壤流失量）；
- （3）了解水土保持措施的实施效果以及防治措施实施后矿区各单元的水土流失状况。

3、监测内容、监测点布设、方法与频次

主要对影响区内的水土流失面积、土壤侵蚀量、侵蚀类型进行监测。采用以定点监测为主，设置监测断面、监测点或监测小区。对水土流失影响较小的地段采用巡查或阶段性抽样调查。

根据本项目的特点，拟设 6 个监测点：工业场地、办公生活区、取土场各一个，露天采场设 2 个监测点，影响区其他区域采用巡查或抽查设监测点 1 个，监测频次 1 年/次，服务期内每年在雨季（4 月~9 月）暴雨前后观测 1 次。

（二）植被状况监测

1、监测目的

监测植物生长状况、群落生物量等，以根据监测数据判别植物长势、长势对比，再显性破坏不明显情况下，监测其植物种群是否发生新的变化，根据监测数据确定生态破坏是否发生，确定采取的生态治理措施是否有效，是否需要调整治理措施或管护措施等。

2、监测内容

主要对影响区内的各损毁单元和其他区域植被的状况，主要监测指标如下：植物种类、优势种、植被覆盖度、群落高度、叶面积指数、生物量、胸径、冠幅等。

3、监测点布设、方法与频次

采用样方法进行监测，草丛样方大小 $1\text{ m} \times 1\text{ m}$ ，落叶林样方 $10\text{ m} \times 10\text{ m}$ 。监测时间在 7-9 月植物生长良好季节，监测频次 1 次/年。

根据本项目的特点，拟设 6 个监测点：工业场地、办公区、取土场各一个，露天采场设 2 个监测点，影响区其他区域采用巡查或抽查，设监测点 1 个。

表 11-7-6 生态环境监控计划

序号	监测项目	主要技术要求	监测点数	监测年度	总点次
1	土壤侵蚀	1.监测项目：土壤侵蚀类型、侵蚀量。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：工业场地、办公生活区、取土场各 1 个；露天采场 2 个；其他影响区 1 个	6	11	66
2	植被状况	1.监测项目：物种多样性、盖度、生物量、群落高度、生物内环境、群落内土壤 N、P、K 和有机质 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：工业场地、办公生活区、取土场各 1 个；露天采场 2 个；其他影响区 1 个	6	11	66

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、编制依据文件

- 1、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标准》、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》、《土地开发整理项目预算编制规定》；
 - 2、国土资厅发[2017]19 号文《国土资源部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》；
 - 3、《土地复垦条例》，2011 年 3 月；
 - 4、财政部 税务总局 海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部 税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号）；
 - 5、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
 - 6、矿山地质环境保护与治理恢复方案的工程布置、工作量；
 - 7、《山西工程建设标准定额信息》（2021 年 1-2 月山西省各市建设工程材料不含税指导价）；
- 设计方案估算编制采用《山西工程建设标准定额信息》2021 年 1-2 月山西省各市建设工程材料不含税指导价中吕梁市价格，将根据复垦工程实际需要，参照上述标准提出复垦总费用。材料价格中没有的取自项目所在地实际调查价格。

表 12-1-1 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	价 格 (元)		
			预算价格	限价	价差
1	柴油	kg	5.99	4.5	1.45
2	汽油	kg	7.19	5	2.19
3	钢钎	kg	4.50		
4	炸药	kg	10.0		
5	电雷管	根	2.0		
6	导电线	m	1.0		
7	警示牌	块	200		
8	油松	株	13.00	5	8.00
9	速生杨	株	10.00	5	5.00
10	刺槐	株	10.00	5	5.00
11	紫穗槐	株	1.20		
12	沙棘	株	1.20		
13	紫花苜蓿	kg	30.00		
14	无芒雀麦	kg	30.00		
15	水	t	5.14		
16	砂	m ³	155.34	60	95.34
17	碎石	m ³	116.50	60	56.50
18	片石	m ³	67.96	40	27.96
19	水泥 32.5 级	t	319.01	300	19.01
20	电	kWh	0.85		
21	沥青	t	2729.33		

二、工程施工费用构成

本项目投资估算参照《土地开发整理项目预算编制规定》中的费用构成。费用由工程施工费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费、不可预见费以及价差预备费几个部分构成。

1、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、材料)或施工机械台班费。

A.人工单价

人工单价参照《土地开发整理项目预算编制规定》中六类地区标准并结合到了解的当地人工基本工资情况,人工费按技术等级分甲等工和乙等工计取,计算结果为:甲类工为 51.04 元/工日,乙类工为 38.84 元/工日。

B.材料价格

依据《山西工程建设标准定额信息》2021 年 1-2 月山西省各市建设工程材料不含税指导价格中吕梁市价格,材料价格中没有的取自项目所在地实际调查价格。

C.机械台班费

依据财政部 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》及国土资厅发[2017]19 号文《国土资源部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》进行计算。

② 措施费

措施费=直接工程费(或人工费)×措施费率

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。措施费按直接工程费的 3.8%计算。

(2) 间接费

依据财综[2011]128 号文《土地开发整理项目预算编制规定》及国土资厅发[2017]19 号文《国土资源部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》,土方工程费率取 6%,石方工程费率取 7%,砌体工程费率取为 6%,其他工程费率取 6%,计算基础为直接费。

(3) 利润

依据《土地开发整理项目预算编制规定》,费率取 3%,计算基础为直接费和间接费之和。

(4) 税金

依据财政部 税务总局 海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部

税务总局 海关总署公告 2019 年第 39 号)，税金费率取 9%，计算基础为直接费、间接费、利润及价差之和。

2、其他费用

其他费用包括：前期工作费、工程监理费、竣工资收费和业主管理费，按费率计算；依据《土地开发整理项目预算编制规定》，计费基础与采用标准为：

(1) 前期工作费

① 土地清查费：按不超过工程措施施工费的 0.5% 计算。计算公式为：土地清查费 = 工程施工费 × 费率

② 项目可行性研究费：以工程施工费与设备购置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；

③ 项目勘测费，项目区地处汾阳西部山区，按工程施工费的 1.5% * 1.1 计算。计算公式为：项目勘测费 = 工程施工费 × 费率；

④ 项目设计与预算编制费：以工程施工费与设备购置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；

⑤ 项目招标代理费：以工程施工费与设备购置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

以工程施工费与设备购置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。

(3) 竣工资收费

竣工资收费 = 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

① 工程复核费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

② 工程验收费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

③ 项目决算编制与审计费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

④ 整理后土地的重估与登记费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，

采用差额定率累进法计算。

⑤ 标识设定费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(4) 业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

三、监测与管护费

(1) 监测费

①地质灾害监测

地裂缝、塌陷、崩塌等监测按每点次 107.36 元，泥石流监测按每点次 30 元计算。

表 12-1-2 监测费用表《工程勘察设计收费标准（表 4.2-3）》

序号	项目名称		单位	单价(元)	备注
1	变形 监测	水平位移	次	53	四等
2		垂直位移	次	35	四等
合计				88	
备注：单价调增技术工作费的 22%				107.36	

②地形地貌景观破坏监测

地形地貌监测按每点次 30 元计算。

③含水层监测

含水层监测水量监测按每点次 100 元计算，水质监测按每点次 250 元计算。

④土地复垦监测

植被监测按每点次 200 元计算，土壤监测按每次 400 元计算。

⑤环境破坏与污染监测

环境破坏与污染监测均委托有专业资质单位进行，每项每点次 150 元。

⑥生态系统监测

植被生态监测每点次 200 元，土壤侵蚀监测每点次 300 元，每年监测一次植被和土壤侵蚀状况。

(2) 管护费

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、自然资源部门意见、以往吕梁市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:

具体工作内容主要包括浇水、除草、培垄、越冬管护、喷药等。

费用计算:

各年度幼林抚育管护费用(每公顷)见表12-1-3所示。

表 12-1-3 植被管护费用表

定额名称:	幼林抚育 单位: hm ²				
定额编号:	08136、08137、08138				
工作内容:	松土、除草、培垄、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				
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	%	30	427.24	128.17
合计					2241.07

4、预备费

(1) 基本预备费

按工程施工费、设备费、其他费用和监测与管护费之和的6%计算。

(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:

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

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、地质环境与恢复治理经费估算

(一) 工程量汇总

本方案矿山地质环境保护与恢复治理工程服务期总工程量见表 12-2-1，近期工程量见表 12-2-2。

表 12-2-1 服务期矿山地质环境保护与恢复治理工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
(一)	地质灾害防治工程			
1	崩塌、滑坡地质灾害防治工程			
(1)	服务期露天采场边坡清理危岩	m ³	6828	
(2)	挖掘机装石渣自卸汽车运输 (0-0.5km)	m ³	6828	
(3)	立 1m×0.5m 警示牌	处	7	
2	泥石流地质灾害防治工程			
(1)	立 1m×0.5m 警示牌	处	1	
二	监测工程			
(一)	地质灾害(隐患)监测点			
1	崩塌监测点	点.次	1155/7	
2	泥石流监测点	点.次	165/1	

表 12-2-2 近期矿山地质环境保护与恢复治理工程量统计表

序号	工程名称	单位	工程量	备注
一	工程措施			
(一)	地质灾害防治工程			
1	崩塌、滑坡地质灾害防治工程			
(1)	近期露天采场边坡清理危岩	m ³	3728	
(2)	挖掘机装石渣自卸汽车运输 (0-0.5km)	m ³	3728	
(3)	立 1m×0.5m 警示牌	处	4	
2	泥石流地质灾害防治工程			
(1)	立 1m×0.5m 警示牌	处	1	
二	监测工程			
(一)	地质灾害(隐患)监测点			
1	崩塌监测点	点.次	300/4	
2	泥石流监测点	点.次	75/1	

(二) 投资估算

根据前述估算工程量和单价标准，经估算，本矿服务期内矿山地质环境保护与恢复治理静态总投资 45.19 万元，动态总投资 65.85 万元。近期内矿山地质环境保护与恢复治理静态总投资 20.88 万元，动态总投资 23.57 万元。

(三) 投资估算表

详见下表。

表 12-2-3 服务期矿山地质环境保护与恢复治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 万元	各项费用占 总费用的比例
一	工程施工费	25.94	57.40
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	3.80	8.40
四	监测费	12.90	28.53
五	预备费	23.22	
(一)	基本预备费	2.56	5.66
(二)	价差预备费	20.66	
六	静态总投资	45.19	100.00
七	动态总投资	65.85	

表 12-2-4 近期矿山地质环境保护与恢复治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 万元	各项费用占 总费用的比例
一	工程施工费	14.18	67.90
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	2.08	9.94
四	监测费	3.45	16.50
五	预备费	3.87	
(一)	基本预备费	1.18	5.66
(二)	价差预备费	2.69	
六	静态总投资	20.88	100.00
七	动态总投资	23.57	

表 12-2-5 服务期矿山地质环境保护与恢复治理工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或措施	单位	工程量	综合单价(元)	工程施工费(元)	备注
一		地质灾害防治工程				259399.86	
(一)		崩塌、滑坡地质灾害防治工程				259199.86	
1	20010	服务期露天采场边坡清理危岩	m ³	6828	18.10	123561.75	
2	20282	挖掘机装石渣自卸汽车运输 (0-0.5km)	m ³	6828	19.66	134238.11	
3		立 1m×0.5m 警示牌	处	7	200	1400.00	
(二)		泥石流地质灾害防治工程				200.00	
1		立 1m×0.5m 警示牌	处	1	200	200.00	
合计						259399.86	

表 12-2-6 近期矿山地质环境保护与恢复治理工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或措施	单位	工程量	综合单价(元)	工程施工费(元)	备注
一		地质灾害防治工程				141755.40	
(一)		崩塌、滑坡地质灾害防治工程				141555.40	
1	20010	近期露天采场边坡清理危岩	m ³	3728	18.10	67463.12	
2	20282	挖掘机装石渣自卸汽车运输 (0-0.5km)	m ³	3728	19.66	73292.28	
3		立 1m×0.5m 警示牌	处	4	200.00	800.00	
(二)		泥石流地质灾害防治工程				200.00	
1		立 1m×0.5m 警示牌	处	1	200	200.00	
合计						141755.40	

表 12-2-7 服务期矿山地质环境保护与恢复治理工程监测费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	监测单价(元)	监测费用(元)	备注
一	地质灾害(隐患)监测点				128950.80	
1	崩塌监测点	点.次	1155	107.36	124000.80	7 点
2	泥石流监测点	点.次	165	30	4950.00	1 点
合计					128950.80	

表 12-2-8 近期矿山地质环境保护与恢复治理工程监测费用估算表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	监测单价(元)	监测费用(元)	备注
一	地质灾害(隐患)监测点				34458.00	
1	崩塌监测点	点.次	300	107.36	32208.00	4 点
2	泥石流监测点	点.次	75	30	2250.00	1 点
合计					34458.00	

表 12-2-9 服务期矿山地质环境保护与恢复治理工程其他费用估算总表

单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	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+项目招标代理费	1.62	42.55
(1)	项目可行性研究费	工程施工费×1%	0.26	6.83
(2)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	0.43	11.27
(3)	项目设计与预算编制费	工程施工费×2.8%*1.1	0.80	21.04
(4)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.13	3.42
2	工程监理费	工程施工费*2.4%	0.62	16.39
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+整理后土地重估与登记费+标识设定费	0.83	21.93
(1)	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.18	4.78
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.36	9.56
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.26	6.83
(4)	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.03	0.75
5	业主管理费	工程施工费*2.8%	0.73	19.13
	总计		3.80	100.00

表 12-2-10 近期矿山地质环境保护与恢复治理工程其他费用估算总表

单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	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+项目招标代理费	0.88	42.55
(1)	项目可行性研究费	工程施工费×1%	0.14	6.83
(2)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	0.23	11.27
(3)	项目设计与预算编制费	工程施工费×2.8%*1.1	0.44	21.04
(4)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.07	3.42
2	工程监理费	工程施工费*2.4%	0.34	16.39
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+整理后土地重估与登记费+标识设定费	0.46	21.93
(1)	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.10	4.78
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.20	9.56
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.14	6.83
(4)	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.02	0.75
5	业主管理费	工程施工费*2.8%	0.40	19.13
	总计		2.08	100.00

表 12-2-11 服务期矿山地质环境保护与恢复治理工程基本预备费估算表 单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	25.94		3.80	12.90	42.63	6	2.56
总计								2.56

表 12-2-12 近期矿山地质环境保护与恢复治理工程基本预备费估算表 单位：万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	14.18		2.08	3.45	19.70	6	1.18
总计								1.18

表 12-2-13 动态投资估算表 单位：万元

年限	开始恢复 n 年	年投资	系数 $(1.06^{n-1}-1)$	价差预备费	动态年度投资
2021	1	5.64	0.00	0.00	5.64
2022	2	4.95	0.06	0.30	5.25
2023	3	2.52	0.12	0.31	2.83
2024	4	2.95	0.19	0.56	3.51
2025	5	4.82	0.26	1.27	6.09
小计	近期	20.88		2.44	23.32
2026	6	5.60	0.34	1.89	7.49
2027	7	2.77	0.42	1.16	3.93
2028	8	3.05	0.50	1.54	4.59
2029	9	3.29	0.59	1.95	5.24
2030	10	2.90	0.69	2.00	4.90
2031	11	6.70	0.79	5.30	12.00
合计	服务期	45.19	8.28	16.28	61.47

二、土地复垦经费估算

(一) 工程量汇总

表 12-2-14 土地复垦工程量汇总表

编号	工程或措施	单位	工程量	
			1 阶段	合计
一	土壤重构工程			
(1)	客土覆盖 (0-0.5km)	100m ³	20.00	429.00
三	植被重建工程	100m ³		
(1)	栽植油松	100 株		87.63
(2)	栽植侧柏	100 株		12.50
(3)	人工换土	100 株		12.50
(4)	栽植刺槐	100 株		71.87
(5)	栽植黄刺玫	100 株	17.78	23.56
(6)	栽植紫穗槐	100 株		11.55
(7)	栽植爬山虎	100 株	14.16	44.84
(8)	林地撒播草籽	hm ²	0.40	7.17
四	配套工程			
(一)	浆砌石排水沟			
(1)	土方开挖	100m ³		9.17
(2)	浆砌石排水沟	100m ³		7.99
(3)	弃土外运	100m ³		9.17
(二)	马道边缘挡土墙			
(1)	沟槽开挖	100m ³	0.42	0.56
(2)	浆砌石挡墙	100m ³	1.06	1.40
(3)	弃渣清运	100m ³	0.42	0.56
合计				

(二) 估算成果

本方案责任区内共复垦土地 9.14hm²。静态投资总额 121.85 万元，静态亩均投资 8887.67 元/亩，土地复垦动态投资共 180.29 万元，动态亩均投资 13150.26 元/亩。折合吨矿静态投资 0.38 元/吨，吨矿动态投资 0.56 元/吨。

表 12-2-15 投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 万元	各项费用占 总费用的比例
一	工程施工费	93.58	76.80
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	15.12	12.41
四	监测与管护费	6.25	5.13
(一)	复垦监测费	4.20	
(二)	管护费	2.05	
五	预备费		
(一)	基本预备费	6.90	5.66
(二)	价差预备费	58.44	
六	静态总投资	121.85	100.00
七	动态总投资	180.29	

表 12-2-16 工程施工费估算表

编号	定额编号	工程或措施	单位	工程量		综合单价	工程施工费	
				1 阶段	合计		1 阶段	合计
一		土壤重构工程					15990.84	343003.47
(1)	10218	客土覆盖 (0-0.5km)	100m ³	20.00	429.00	799.54	15990.84	343003.47
三		植被重建工程	100m ³				6678.57	299779.99
(1)	90008	栽植油松	100 株		87.63	1708.79		149741.20
(2)	90008	栽植侧柏	100 株		12.50	1708.79		21359.87
(3)	水 08148	人工换土	100 株		12.50	597.93		7474.13
(4)	90008	栽植刺槐	100 株		71.87	1375.25		98839.16
(5)	90018	栽植黄刺玫	100 株	17.78	23.56	219.10	3895.57	5161.95
(6)	90018	栽植紫穗槐	100 株		11.55	219.10		2530.58
(7)	90018	栽植爬山虎	100 株	14.16	44.84	168.50	2385.92	7555.41
(8)	90031	林地撒播草籽	hm ²	0.40	7.17	992.70	397.08	7117.69
四		配套工程					33422.07	293063.59
(一)		浆砌石排水沟						248941.42
(1)	10018	土方开挖	100m ³		9.17	1538.45		14107.59
(2)	30022	浆砌石排水沟	100m ³		7.99	28469.78		227502.03
(3)	10218	弃土外运	100m ³		9.17	799.54		7331.80
(二)		马道边缘挡土墙					33422.07	44122.17
(1)	20092	沟槽开挖	100m ³	0.42	0.56	9992.35	4244.75	5603.71
(2)	30020	浆砌石挡墙	100m ³	1.06	1.40	26687.54	28342.17	37415.93
(3)	20282	弃渣清运	100m ³	0.42	0.56	1965.99	835.15	1102.53
合计							56091.48	935847.06

表 12-2-17 监测费用估算表

序号	工程或费用名称	监测点(个)	监测频率 (次/年)	监测年限(年)	监测单价 (元)	监测费用 (元)
一	植被质量监测	5	1	14	200	14000
二	土壤质量监测	5	1	14	400	28000
合计						42000

表 12-2-18 土地复垦管护工程量与费用估算表

序号	工程或费用名称	面积	年限(年)	管护费用
				(万元)
一	植被管护	9.14	3	2.05

表 12-2-19 基本预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	93.58	0	15.12	6.25	114.95	6	6.90
总计		-	-	-			-	6.90

表 12-2-20 其他费用估算总表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	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+项目招标代理费	6.30	41.65
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.47	3.09
(2)	项目可行性研究费	工程施工费×1%	0.94	6.19
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	1.54	10.21
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费×2.8%*1.1	2.88	19.06
(5)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.47	3.09
2	工程监理费	工程施工费*12/500	2.25	14.85
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+整理后土地重估与登记费+标识设定费	3.61	23.89
(1)	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.66	4.33
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	1.31	8.66
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.94	6.19
(4)	整理后土地重估与登记费	工程施工费*0.65%	0.61	4.02
(5)	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.10	0.68
5	业主管理费		2.96	19.58
	总 计		15.12	100

表 12-2-21 动态投资估算表 单位: 万元

年限	阶段总投资	开始复垦 n 年	静态年投资	系数 (1.06 ^{x-1} -1)	价差预备费	动态年投资	动态阶段投资
2021	14.52	1	5.83	0.00	0.00	5.83	15.72
2022		2	3.00	0.06	0.18	3.18	
2023		3	2.37	0.12	0.29	2.66	
2024		4	1.94	0.19	0.37	2.31	
2025		5	1.38	0.26	0.36	1.74	
2026	91.07	6	22.77	0.34	7.70	30.47	134.87
2027		7	20.95	0.42	8.77	29.72	
2028		8	23.22	0.50	11.69	34.91	
2029		9	10.47	0.59	6.22	16.69	
2030		10	13.66	0.69	9.42	23.08	
2031	16.26	11	13.01	0.79	10.29	23.30	29.70
2032		12	1.63	0.90	1.46	3.09	
2033		13	1.25	1.01	1.27	2.52	
2034		14	0.37	1.13	0.42	0.79	
总计	121.85		121.85		58.44	180.29	180.29

三、矿山生态环境恢复治理费用估算

(一) 工程量汇总

汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司(蚂蚁河分公司)石灰岩矿污染防治设施运行和维护工程、环境污染监测已计入大环评报告和矿山生产日常支出,各单元服务期满后治理工程计入地环和复垦中,生态环境治理工程仅计列生态环境监测费用和绿化费用。使用期生态治理工程量见表 12-2-22。

表 12-2-22 生态工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	近期	服务期
一	工业场地补充绿化			
(1)	速生杨	株	125	125
(2)	无芒雀麦	hm ²	0.05	0.05
二	矿山道路绿化			
(1)	刺槐	株	800	800
三	生态环境监测			
1	植被监测	点次	30	66
2	土壤侵蚀	点次	30	66

(三) 投资估算表

表 12-2-23 生态投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各项费用占总费用的比例
一	工程施工费	1.29	25.44
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	0.19	3.75
四	监测与管护费	3.30	65.09
(一)	生态监测费	3.30	
(二)	苗木管护费		
五	预备费		
(一)	基本预备费	0.29	5.66
(二)	价差预备费	1.80	
六	静态总投资	5.07	100.00
七	动态总投资	6.87	

表 12-2-24 工程施工费

编号	定额编号	工程或措施	单位	工程量		综合单价	工程施工费	
				近期	服务期		近期	服务期
一		工业场地补充绿化						
(1)	90008	栽植侧柏	100 株	1.25	1.25	1375.25	1719.06	1719.06
(2)	90031	林地撒播草籽	hm ²	0.2	0.2	992.70	198.54	198.54
二		矿山道路绿化						
(1)		栽植侧柏	100 株	8	8	1375.25	11001.99	11001.99
合计							12919.60	12919.60

表 12-2-25 生态环境监测费用

序号	工程或费用名称	单位	工程量		单价(元)	监测费用(元)	
			近期	服务期	单价	近期	服务期
1	植被监测	点次	30	66	200	0.6	1.32
2	土壤侵蚀	点次	30	66	300	0.9	1.98
总计						1.5	3.3

表 12-2-26 不可预见费估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	服务期	1.29	0	0.19	3.30	4.79	6	0.29
2	近期	1.29	0.00	0.10	1.50	2.89	6	0.17

表 12-2-27 不可预见费估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	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+项目招标代理费	0.08	41.61
(1)	土地清查费	不计取	0.00	0.00
(2)	项目可行性研究费	工程施工费×1%	0.01	6.68
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	0.02	11.02
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费×2.8%*1.1	0.04	20.57
(5)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.01	3.34
2	工程监理费	工程施工费*12/500	0.03	16.03
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+整理后土地重估与登记费+标识设定费	0.04	21.44
(1)	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.01	4.68
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.02	9.35
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.01	6.68
(4)	整理后土地重估与登记费	不计取	0.00	0.00
(5)	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.00	0.73
5	业主管理费		0.04	20.92
	总计		0.19	100.00

表 12-2-28 生态治理费用动态投资表

年限	开始治理 n 年	年投资	系数 (1.06 ^{x-1} -1)	价差预备费	动态投资
2021	1	0.67	0.00	0.00	0.67
2022	2	0.43	0.06	0.03	0.46
2023	3	0.43	0.12	0.05	0.48
2024	4	0.43	0.19	0.08	0.51
2025	5	0.43	0.26	0.11	0.54
2026	6	0.43	0.34	0.15	0.58
2027	7	0.43	0.42	0.18	0.61
2028	8	0.43	0.50	0.22	0.65
2029	9	0.43	0.59	0.26	0.69
2030	10	0.43	0.69	0.30	0.73
2031	11	0.53	0.79	0.42	0.95
总计		5.07		1.80	6.87

四、估算单价表

表12-2-29 工程单价表
甲类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)*地区工资系数*12月/(年应工作天数-年非工作天数)	27.00
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)*12月/(年应工作天数-年非工作天数) (100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)*365天*辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数) (100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2*辅助工资系数 (100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]*3*10/年应工作天数*辅助工资系数 (100%)	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	17.35
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率 (14%)	4.72
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率 (2%)	0.67
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率 (20%)	6.74
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率 (4%)	1.35
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率 (1.5%)	0.51
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率 (2%)	0.67
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率 (8%)	2.70
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	51.04

乙类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)*地区工资系数*12月/(年应工作天数-年非工作天数)	22.25
2	辅助工资	以下四项之和	3.38
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)*12月/(年应工作天数-年非工作天数) (100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)*365天*辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数) (100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2*辅助工资系数 (100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]*3*10/年应工作天数*辅助工资系数 (100%)	0.29
3	工资附加费	以下七项之和	13.20
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率 (14%)	3.59
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率 (2%)	0.51
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率 (20%)	5.13
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率 (4%)	1.03
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率 (1.5%)	0.39
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率 (2%)	0.51
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率 (8%)	2.05
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	38.84

表 12-2-30 综合单价汇总表单位：元

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料 差价	未计价 材料费	税金	综合 单价
				人工费	材料费	机械 使用费	直接 工程费	措施费	合计						
				(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)						
1	20010	露天采场边坡清理危岩	100m ³	897.53	521.11		1451.26	55.15	1506.41	105.45	48.36			149.42	1809.63
2	20282	挖掘机装石渣自卸汽车运输 (运距 0-0.5km)	100m ³	102.20	0.00	1260.94	1394.49	52.99	1447.49	101.32	46.46	208.39		162.33	1965.99
3	90018	栽植爬山虎	100 株	38.84	97.02		136.40	5.18	141.59	8.50	4.50			13.91	168.50
4	10218	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车 运二类土 0.5km	100m ³	35.25		509.56	572.05	21.74	593.79	35.63	18.88	85.23		66.02	799.54
5	90008	栽植速生杨/刺槐	100 株	124.29	535.70		663.29	25.20	688.49	41.31	21.89	510.00		113.55	1375.25
6	90008	栽植油松/侧柏	100 株	124.29	535.70		663.29	25.20	688.49	41.31	21.89	816.00		141.09	1708.79
7	90018	栽植紫穗槐	100 株	38.84	137.82		177.37	6.74	184.11	11.05	5.85			18.09	219.10
8	90031	林地撒播草籽	hm ²	334.02	450.00		803.62	30.54	834.16	50.05	26.53			81.97	992.70
9	30022	排水沟	100m ³	7420.48	9441.60		16946.39	643.96	17590.36	1055.42	559.37	6913.91		2350.72	28469.78
10	30020	挡土墙	100m ³	6106.37	6106.37		15552.49	590.99	16143.49	968.61	513.36	6858.52		2203.56	26687.54
11	10018	人工挖沟槽 三类土	100m ³	1206.80			1245.42	47.33	1292.75	77.56	41.11			127.03	1538.45
11	参[水保]08148	人工换土 裸根乔木	100m ³	278.68	205.37		484.04	18.39	502.44	30.15	15.98			49.37	597.93
12	20092	沟槽石方开挖 风钻钻孔	100m ³	5432.45	2225.37	304.40	8002.03	304.08	8306.10	581.43	266.63	13.14		825.06	9992.35

表 12-2-31 施工机械台班费计算表单位：元

序号	定额 编号	机械 名称 及规格	台班费	一类费用小计				二类费用													
				一类 费用 小计	折旧费 (元)	修理及 设备替 换费 (元)	安装拆 卸费 (元)	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)		(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)
1	1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m³	730.48	304.40	143.36	147.65	13.39	426.08	2.00	102.08	324.00			72.00	324.00						
2	1013	推土机 功率 59kw	368.21	68.13	30.20	36.41	1.52	300.08	2.00	102.08	198.00			44.00	198.00						
3	4011	自卸汽车 5t	332.80	89.41	59.59	29.82		243.38	1.33	67.88	175.50			39.00	175.50						
4	1014	推土机 功率 74kw	536.92	187.34	83.23	99.93	4.18	349.58	2.00	102.08	247.50			55.00	247.50						
5	1041	风钻（手持式）	19.29	7.27	1.58	5.70		12.01			12.01							795	6.36	1.10	5.65
6	1046	修钎设备	517.11	423.03				94.08													

表 12-2-32 单价分析表

定额名称:	一般石方开挖 人工打孔 V-Ⅷ岩石				
定额编号:	20010			定额单位:	100m ³
工作内容:	人工打孔、爆破、解小、翻渣、清面				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1506.41
(一)	直接工程费				1451.26
1	人工费				897.53
(1)	甲类工	工日	1.3	51.04	66.35
(2)	乙类工	工日	21.4	38.84	831.18
2	材料费				521.11
	钢钎	kg	0.77	4.50	3.47
	炸药	kg	27.15	10.00	271.50
	电雷管	根	40.55	2.00	81.10
	导电线	m	165.04	1.00	165.04
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	2.30	1418.63	32.63
(二)	措施费	%	3.80	1451.26	55.15
二	间接费	%	7.00	1506.41	105.45
三	利润	%	3.00	1611.86	48.36
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1660.21	149.42
合计					1809.63
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-33 单价分析表

定额名称:	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运 (运距 0-0.5km)				
定额编号:	20282			定额单位:	100m ³
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				1447.49
(一)	直接工程费				1394.49
1	人工费				102.20
(1)	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
(2)	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
2	材料费				0.00
3	机械费				1260.94
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.600	730.48	438.29
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.300	368.21	110.46
(3)	自卸汽车 5t	台班	2.140	332.80	712.19
4	其他费用	%	2.30	1363.14	31.35
(二)	措施费	%	3.80	1394.49	52.99
二	间接费	%	7.00	1447.49	101.32
三	利润	%	3.00	1548.81	46.46
四	材料价差				208.39
(1)	柴油	Kg	139.86	1.49	208.39
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1803.66	162.33
合计					1965.99
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-34 单价分析表

定额名称:	栽植油松/侧柏（裸根）				
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				688.49
(一)	直接工程费				663.29
1	人工费				124.29
(1)	甲类工	工日		0.00	0.00
(2)	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费				535.70
(1)	油松/侧柏	m³	102	5.00	510.00
(2)	水	m³	5	5.14	25.70
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	659.99	3.30
(二)	措施费	%	3.80	663.29	25.20
二	间接费	%	6.00	688.49	41.31
三	利润	%	3.00	729.80	21.89
四	材料价差				816.00
(1)	油松/侧柏	株	102.00	8.00	816.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1567.70	141.09
合计					1708.79
注：材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一～五之和)					

表 12-2-35 单价分析表

定额名称:	栽植刺槐/速生杨（裸根）				
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				688.49
(一)	直接工程费				663.29
1	人工费				124.29
(1)	甲类工	工日		0.00	0.00
(2)	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费				535.70
(1)	刺槐/速生杨	m³	102	5.00	510.00
(2)	水	m³	5	5.14	25.70
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	659.99	3.30
(二)	措施费	%	3.80	663.29	25.20
二	间接费	%	6.00	688.49	41.31
三	利润	%	3.00	729.80	21.89
四	材料价差				510.00
(1)	刺槐/速生杨	株	102.00	5.00	510.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1261.70	113.55
合计					1375.25
注：材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一～五之和)					

表 12-2-36 单价分析表

定额名称:	栽植爬山虎				
定额编号:	90018			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				141.59
(一)	直接工程费				136.40
1	人工费				38.84
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	1	38.84	38.84
2	材料费				97.02
(1)	爬山虎	株	102	0.80	81.60
(2)	水	m³	3	5.14	15.42
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.40	135.86	0.54
(二)	措施费	%	3.80	136.40	5.18
二	间接费	%	6.00	141.59	8.50
三	利润	%	3.00	150.08	4.50
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	154.58	13.91
合计					168.50
注：材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一～五之和)					

表 12-2-37 单价分析表

定额名称:	栽植灌木				
定额编号:	90018			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				184.11
(一)	直接工程费				177.37
1	人工费				38.84
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	1	38.84	38.84
2	材料费				137.82
(1)	紫穗槐	株	102	1.20	122.40
(2)	水	m³	3	5.14	15.42
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.40	176.66	0.71
(二)	措施费	%	3.80	177.37	6.74
二	间接费	%	6.00	184.11	11.05
三	利润	%	3.00	195.15	5.85
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	201.01	18.09
合计					219.10
注：材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一～五之和)					

表 12-2-38 单价分析表

定额名称:	1m³挖掘机挖装自卸汽车运二类土				
定额编号:	10218			定额单位:	100m³
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				593.79
(一)	直接工程费				572.05
1	人工费				35.25
(1)	甲类工	工日	0.088	51.04	4.49
(2)	乙类工	工日	0.792	38.84	30.76
2	材料费				0.00
3	机械费				509.56
(1)	挖掘机油动 1m³	台班	0.1936	730.48	141.42
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.1408	368.21	51.84
(3)	自卸汽车 5t	台班	0.9504	332.80	316.29
4	其他费用	%	5.00	544.81	27.24
(二)	措施费	%	3.80	572.05	21.74
二	间接费	%	6.00	593.79	35.63
三	利润	%	3.00	629.41	18.88
四	材料价差				85.23
(1)	柴油	Kg	57.20	1.49	85.23
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	733.52	66.02
合计					799.54
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-39 单价分析表

定额名称:	林地撒播草籽				
定额编号:	参 90031			定额单位:	hm ²
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽、覆土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				834.16
(一)	直接工程费				803.62
1	人工费				334.02
(1)	乙类工	工日	8.6	38.84	334.02
2	材料费				450.00
(1)	草籽	Kg	15	30.00	450.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	2.50	784.02	19.60
(二)	措施费	%	3.80	803.62	30.54
二	间接费	%	6.00	834.16	50.05
三	利润	%	3.00	884.21	26.53
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	910.74	81.97
合计					992.70
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-40 单价分析表

定额名称:	排水沟				
定额编号:	30022			定额单位:	100m³
工作内容:	选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				17590.36
(一)	直接工程费				16946.39
1	人工费				7420.48
(1)	甲类工	工日	9.40	51.04	479.78
(2)	乙类工	工日	178.70	38.84	6940.71
2	材料费				9441.60
(1)	片石	m³	108.00	40.00	4320.00
(2)	砂浆	m³	35.15	145.71	5121.60
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	16862.08	84.31
(二)	措施费	%	3.80	16946.39	643.96
二	间接费	%	6.00	17590.36	1055.42
三	利润	%	3.00	18645.78	559.37
四	材料价差				6913.91
(1)	砂	m³	39.02	95.34	3719.83
(2)	水泥	t	9.17	19.01	174.40
(3)	片石	m³	108.00	27.96	3019.68
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	26119.07	2350.72
合计					28469.78

表 12-2-41 单价分析表

定额名称:	挡土墙				
定额编号:	30020			定额单位:	100m³
工作内容:	选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				16143.49
(一)	直接工程费				15552.49
1	人工费				6106.37
(1)	甲类工	工日	7.70	51.04	393.01
(2)	乙类工	工日	147.10	38.84	5713.36
2	材料费				9368.75
(1)	片石	m³	108.00	40.00	4320.00
(2)	砂浆	m³	34.65	145.71	5048.75
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	15475.12	77.38
(二)	措施费	%	3.80	15552.49	590.99
二	间接费	%	6.00	16143.49	968.61
三	利润	%	3.00	17112.10	513.36
四	材料价差				6858.52
(1)	砂	m³	38.46	95.34	3666.92
(2)	水泥	t	9.04	19.01	171.92
(3)	片石	m³	108.00	27.96	3019.68
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	24483.98	2203.56
合计					26687.54

表 12-2-42 单价分析表

定额名称:	人工挖沟槽 三类土				
定额编号:	10018			定额单位:	100m³
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				1292.75
(一)	直接工程费				1245.42
1	人工费				1206.80
(1)	甲类工	工日	1.5	51.04	76.56
(2)	乙类工	工日	29.1	38.84	1130.24
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	3.20	1206.80	38.62
(二)	措施费	%	3.80	1245.42	47.33
二	间接费	%	6.00	1292.75	77.56
三	利润	%	3.00	1370.31	41.11
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1411.42	127.03
合计					1538.45
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-43 单价分析表

定额名称:	人工换土 裸根乔木				
定额编号:	参[水保]08148			定额单位:	100 株
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				631.93
(一)	直接工程费				608.80
1	人工费				298.71
(1)	甲类工	工日	0	51.04	0.00
(2)	乙类工	工日	7.69	38.84	298.71
2	材料费				307.67
(1)	客土	m ³	38.48	8.00	307.67
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.40	606.37	2.43
(二)	措施费	%	3.80	608.80	23.13
二	间接费	%	6.00	631.93	37.92
三	利润	%	3.00	669.85	20.10
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	689.94	62.09
合计					752.04
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-44 单价分析表

定额名称:	沟槽石方开挖 风钻钻孔				
定额编号:	20092			定额单位:	100m ³
工作内容:	风钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面、修整断面				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				8306.10
(一)	直接工程费				8002.03
1	人工费				5432.45
(1)	甲类工	工日	6.90	51.04	352.18
(2)	乙类工	工日	130.80	38.84	5080.27
2	材料费				2225.37
(1)	合金钻头	个	9.68	12.00	116.16
(2)	空心锯	kg	2.84	10.00	28.40
(3)	炸药	kg	187.00	10.00	1870.00
(4)	电雷管	个	84.70	2.00	169.40
(5)	导电线	m	41.41	1.00	41.41
3	机械费				304.40
(1)	风钻(手持式)	台班	5.63	19.29	108.58
(2)	修钎设备	台班	0.27	517.11	139.62
(3)	载重汽车 5t	台班	0.20	280.98	56.20
4	其他费用	%	0.50	7962.22	39.81
(二)	措施费	%	3.80	8002.03	304.08
二	间接费	%	7.00	8306.10	581.43
三	利润	%	3.00	8887.53	266.63
四	材料价差				13.14
(1)	汽油	kg	6.00	2.19	13.14
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	9167.30	825.06
合计					9992.35

表 12-2-45 砂浆单价分析表

编号	砼强度等级	水泥强度等级	级配	水泥		砂		碎石		水		单价(元)
				(kg)	单价(元)	(m ³)	单价(元)	(m ³)	单价(元)	(m ³)	单价(元)	
1	砂浆 M7.5	32.5	2	261	0.30	1.11	60.00	0	60.00	0.157	5.14	145.71

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用汇总

矿山地质环境保护与土地复垦方案的总费用包括矿山治理费用、土地复垦费用，静态投资合计为 172.11 万元，动态投资合计为 248.63 万元。其中：本矿服务期内矿山地质环境保护与恢复治理总静态投资 45.19 万元，总动态投资 61.47 万元；土地复垦静态投资总额 121.85 万元，土地复垦动态投资共 180.29 万元。生态环境治理静态总投资 5.07 万元，动态投资 6.87 万元。总费用具体见表 12-3-1。

表 12-3-1 矿山环境治理总费用统计表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境保护费用（万元）	土地复垦费用（万元）	生态治理费用（万元）	合计总费用（万元）
一	工程施工费	25.94	93.58	1.29	120.81
二	设备费	0.00	0.00	0.00	0
三	其他费用	3.80	15.12	0.19	19.11
四	监测与管护费	12.90	6.25	3.30	22.45
(一)	复垦监测费		4.20	3.30	7.5
(一)	复垦管护费		2.05		2.05
五	预备费	18.84			18.84
(一)	基本预备费	2.56	6.90	0.29	9.75
(二)	价差预备费	16.28	58.44	1.80	76.52
六	静态总投资	45.19	121.85	5.07	172.11
七	动态总投资	61.47	180.29	6.87	248.63

二、年度经费安排

表 12-3-2 矿山环境治理分年度费用汇总

年度	开始治理年限	矿山地质环境保护投资		土地复垦投资		生态环境保护与污染防治		合计	
		静态	动态	静态	动态	静态	动态	静态	动态
2021	1	5.64	5.64	5.83	5.83	0.67	0.67	12.14	12.14
2022	2	4.95	5.25	3.00	3.18	0.43	0.46	8.38	8.89
2023	3	2.52	2.83	2.37	2.66	0.43	0.48	5.32	5.97
2024	4	2.95	3.51	1.94	2.31	0.43	0.51	5.32	6.33
2025	5	4.82	6.09	1.38	1.74	0.43	0.54	6.63	8.37
2026	6	5.60	7.49	22.77	30.47	0.43	0.58	28.8	38.54
2027	7	2.77	3.93	20.95	29.72	0.43	0.61	24.15	34.26
2028	8	3.05	4.59	23.22	34.91	0.43	0.65	26.7	40.15
2029	9	3.29	5.24	10.47	16.69	0.43	0.69	14.19	22.62
2030	10	2.90	4.90	13.66	23.08	0.43	0.73	16.99	28.71
2031	11	6.70	12.00	13.01	23.30	0.53	0.95	20.24	36.25
2032	12			1.63	3.09			1.63	3.09
2033	13			1.25	2.52			1.25	2.52
2034	14			0.37	0.79			0.37	0.79
合计		45.19	61.47	121.85	180.29	5.07	6.87	172.11	248.63

第十三章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

一、组织保障

1、该矿山环境保护与治理方案由汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿负责并组织实施。矿山企业必须健全完善专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理。建立以矿区主要领导为组长的综合治理领导组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人，环保科技技术负责人等。领导小组下设办公室，办公室下设财务小组、权属调整小组、施工小组、监督小组，分别负责资金审计、权属纠纷解决、项目工程设计招标、施工、监理等工作，自然资源管理部门负责对项目的实施情况监督检查，最后由自然资源部门验收。

2、在矿山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、环境污染、的防治应贯彻“以防为主，防治结合”的原则，以达到保护地质和生态环境，避免和减少灾害损失的目的。

二、费用保障

1、资金来源

①环境治理资金来源

本矿属已设采矿权人，矿方应按照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地质环境治理恢复基金管理办法的通知》施行后当季度内提取基金，矿方本年度累计提取的基金不足于本年度矿山地质、生态等环境治理恢复与监测费用的，应按照本年度实际所需费用提取，闭坑前1年，基金提取完毕。

②土地复垦资金来源

根据《土地复垦条例》的规定，由汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司将蚂蚁河分公司石灰岩矿土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资，土地复垦费用使用情况接受自然资源主管部门的监管。根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、《土地复垦条例》和其他相关法律法规的规定，为落实土地复垦费用，保障

土地复垦的顺利开展，汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司、自然资源局和银行三方，应本着平等、自愿、诚实信用的原则，针对蚂蚁沟矿山复垦费用签订《土地复垦费用监管协议》。自本方案实施开始，相应的土地复垦费用计提也开始启动。根据《土地复垦方案编制规程》和《土地复垦条例》的规定，该矿首年度提取不低于资金 20%，经矿方提供的资料该矿现账户中共有土地复垦资金 121.394 万元，故满足首年度 20%要求，故仅对剩余部分分年度提存，包含已计提部分，总费用提存满足 180.29 万元的要求。

具体计提见表 13-1-1。

表 13-1-1 复垦资金计提表

复垦阶段	阶段动态投资 (万元)	年份	年度动态投资 (万元)	年度复垦费用预存 额(万元)	阶段复垦费用预存 额(万元)
以往已 计提	未从账户中花 费	2016.4.12		37.444	121.394
		2018.3.20		17.03	
		2018.8.13		17.41	
		2020.1.7		18.51	
		2020.4.27		20	
		2020.9.24		11	
第 1 阶 段	15.72	2021	5.83	6	30.00
		2022	3.18	6	
		2023	2.66	6	
		2024	2.31	6	
		2025	1.74	6	
第 2 阶 段	134.87	2026	30.47	6	28.90
		2027	29.72	6	
		2028	34.91	6	
		2029	16.69	6	
		2030	23.08	4.90	
第 3 阶 段	29.70	2031	23.30		0.00
		2032	3.09		
		2033	2.52		
		2034	0.79		
合计	180.29		180.29	180.29	180.29

3、复垦费用使用与管理

土地复垦费用由汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司用于蚂蚁河分公司石灰岩矿复垦工作，专款专用，受汾阳市自然资源局的监管。按以下方式使用和管理土地复垦费用：

1) 每年根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦工程和资金使用

预算,报汾阳市自然资源局审查,同意后银行许可汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司在蚂蚁河分公司石灰岩矿批准范围内使用资金用于土地复垦工程。

2) 资金使用中各科目实际支出与预算金额间相差超过 5%的,需向自然资源局提交书面申请,经主管领导审核同意后方可使用。

3) 每年年底,汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司需提供针对蚂蚁河分公司石灰岩矿的年度复垦资金预算执行情况报告。土地复垦管理机构审核后,报汾阳市自然资源局主管部门备案。

4) 每一复垦阶段结束前,综合治理小组提出申请,汾阳市自然资源局组织对阶段土地复垦实施效果进行验收,并对土地复垦资金使用情况进行审核。

5) 汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司针对蚂蚁河分公司石灰岩矿按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向汾阳市自然资源局提出最终验收申请。验收合格后,可向汾阳市自然资源局申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在汾阳市自然资源局会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对复垦为农用地的复垦效果进行跟踪评价,达标后方可取出。

三、监管保障

严格按照方案的年度工程实施计划安排,分阶段有步骤的安排综合治理项目中地质环境、土地复垦、其他环境保护项目资金的预算支出,并接受自然资源局和生态环境局等相关部门的监督。

工程竣工后,应及时报请自然资源、生态环境及财政行政主管部门,组织专家验收,且要在各项环境综合治理设施竣工验收时提交监测专项报告。

矿山环境综合治理工作具有长期性、复杂性、综合性的特点。本方案经批准后,建设单位应主动与地方生态环境、自然资源行政主管部门取得联系,自觉接受地方自然资源局和生态环境局的监督检查,确保矿山环境综合治理工作的顺利实施。

四、技术保障

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、分别具有地质

灾害、土地复垦等各专业设计、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，由汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿建设管理部门派出 1 至 2 名技术人员，在现场开展综合治理项目施工的监理协调工作，负责施工中的技术监督工作，并接受当地生态环境、自然资源等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。地方相关行政主管部门根据情况可不定期进行检查。

2、综合治理项目设计和施工

土地复垦和环境保护应委托具有相应资质的单位进行设计，并保证严格按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。

3、施工单位的选择

需通过招标、投标方式，择优选定施工单位，并提交切实可行的施工方案。

4、完善管理规章制度

为保证综合治理各项工作的顺利开展和实施，要注重治理工作的科学性和系统性，应建立健全的技术档案和管理制度。

档案建立与管理应保持全面、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。要有专人管理或由汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿档案室专门立柜管理，以便查找应用。建立健全环境保护与恢复治理工程档案，档案内容包括：项目申请报告，项目审批报告，施工图设计，招标、投标合同书，财务预算、决算报告，审计报告，监理报告，竣工报告，项目验收申请报告等。

第二节 效益分析

一、经济效益分析

矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两部分组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

1、保护方案经济效益：本方案实施后，服务期内可使矿山生产系统、工作人员免受地质灾害威胁。

2、恢复治理方案经济效益：矿方对采矿活动破坏的地形地貌景观进行恢复后，破损山体得以恢复，地貌景观得到改善；地面林草植被增加，减少水土流失，从而保护矿山工业场地及沟谷下游土地、道路。

3、通过综合整治，本方案复垦有林地 6.78hm^2 。依据项目区实际情况，按照每年林地 0.1 万元/ hm^2 的纯收入计算，复垦土地每年可恢复经济效益约 0.68 万元，保护了当地居民的权益。

综上所述：通过地质环境治理可使评估区约 200 万元资产得到保护，通过土地复垦可使当地居民赖以生存的土地资源得到修复，恢复其经济效益；并且具有显著的、无法估量的减灾经济效益。

二、环境效益分析

环境保护与土地复垦方案的实施，对于促进矿区生态环境资源可持续发展，促进区域生物多样性发展，改善矿区及周边区域的生态环境和居民生活环境起着不可估量的作用，具有重要的意义。

1、恢复生物多样性

该项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

2、有效防止水土流失

采矿活动对地表土壤、和生物生态系统的扰动，使得矿区一带存在水土流失加强隐患，经过科学的、有针对性地对损毁土地采取土地复垦，采用植被恢复防护措施，可显著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和动植物生态环境。

3、有效改善周边环境空气质量

通过环保各项设施的布设和运行，其监测达标后，使当地环境尽少受石灰岩矿开采的影响。土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，防护林建设、植树、种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

矿山地质环境治理可产生巨大的减灾作用，环保工作的开展尽量减少了对环境的扰

动,土地复垦工作在生态重建起到了很大的水土保持效果,减少了项目影响区域的水土流失量,改善了矿山生态环境。一定程度上补偿了生态破坏造成的影响。

三、社会效益分析

矿山环境保护、恢复治理与土地复垦是关系到社会经济持续发展的大事,不仅对发展农业生产和石灰岩事业有重要意义,而且是保证汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司(蚂蚁河分公司)石灰岩矿经济可持续发展的重要组成部分。如果不进行地灾治理、土地复垦和环保治理,汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司(蚂蚁河分公司)石灰岩矿每年将因露天造成生态环境破坏,同时会给环境造成较大的污染;另外也会给社会增加不稳定因素,影响整个社会的和谐发展。其产生的社会效益主要有以下几点

1) 防治地质灾害发生,保障矿区人民生命财产安全

矿山地质环境保护与恢复治理方案实施后,可有效防治地质灾害的发生,保护矿山职工和矿区居民的生命财产安全,达到防灾减灾的目的。

2) 最大限度地减少采矿对土地资源的破坏,方案的实施可恢复土地功能。通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能,发展经济,可缓解石灰岩矿生产与农业之间的争地矛盾及经济纠纷,同时为构建和谐农村、和谐社会创造了条件,具明显的社会效益。

3) 各项环保设施和正常运行和环境监测指标合格后,能使石灰岩矿在发展生产的同时,尽量减少对当地居民的生活环境的破坏。将循环经济产业、矿区基础建设和生态建设有机地联合起来,提高了资源的利用效率,减少了各项污染物的排放,改善了矿区生态环境。

4) 方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识,更好地保护矿山环境针对不同的矿山环境问题,采取不同的治理措施。根据矿山环境问题的危害大小、轻重缓急,分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作,发现问题及时处理,有效保护矿山环境。

第三节 公众参与

1、公众参与的目的

“公众参与”是一种有计划的行动;它通过政府部门和开发行动负责单位与公众之

间双向交流，使公民们能参加决策过程并且防止和化解公民和政府与开发单位之间、公民与公民之间的冲突。

2、公众参与的阶段

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，包括复垦方案编制前的公众参与、方案编制过程以及根据工程施工过程中的公众参与。复垦方案编制的公众参与包括两个阶段：① 土地复垦方案编制前，即资料收集、现状调查阶段；② 土地复垦方案编制中，包括初步复垦措施可行、损毁土地预测、复垦目标、资金估（概）算阶段；③ 方案实施期间调查方案对当地现状的适应性。因此，土地复垦方案公众参与中各级专家、管理部门的意见以及目前汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿矿界范围内居民态度对于复垦工作的开展具有重要的影响意义，通过公众参与，能够使土地复垦方案的规划和设计更完善、更合理、更可行，从而有利于最大限度发挥土地复垦工作综合的和长远的效益。

3、方案编制前期公众参与

我单位土地复垦方案编制人员会同汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿有关人员走访了汾阳市自然资源局、环保局、林业局、农业局等相关主管部门，咨询了相关领导、专家。就本方案复垦方向的选择，复垦措施的选取、复垦标准的制定等进行了讨论，在全面地了解各方面意见后，各主管部门普遍表达了对当地生态环境的重视，提出了本方案复垦应尽量保证复垦后生态环境不退化，土壤侵蚀及水土流失状况不加剧，其次，如何通过复垦工作的开展，合理利用区内未利用土，从而加强区域内保土蓄水能力，也是各方面关注的问题。这些都为方案后期编制提供了很多宝贵的思路。

4、方案编制期间公众参与

为了保证方案的切实可行性，本方案在编制过程中一直通过电话、邮件及现场交流及等方式保持与业主单位及当地相关主管部门及土地权属人的联系。就项目编制过程所遇到的实际性难题征求多方意见，确保方案真正体现土地权属人的意愿，方案的目标与标准符合土地利用总体规划。从而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高方

案的可操作性。

5、方案实施期间公众参与

后期的公众参与，主要是指在项目区土地复垦方案编制完成后，方案实施过程中的公众参与。项目区后期的公众参与将仍旧采取座谈会形式，即由地方自然资源局、环保局、地方镇政府领导，以及汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿技术人员组织座谈会，由于复垦年限较长，结合当地实际情况以及工程措施监测和生物管护措施，将每隔3~5年进行一次座谈会，座谈会的主要有以下内容：

1) 每个复垦阶段的实际复垦面积是否与土地复垦方案一致，如果不一致，将提出合理可行的补充方案，避免对下一阶段的土地复垦产生影响，形成积累负债；

2) 每个复垦阶段的植被长势进行监测调查情况，对出现退化的植被种类以及病虫害等情况进行记录，并及时补种；

3) 分析复垦实施后，对当地生态、环境的实际影响，如若影响较大，则需要调查、分析，影响的原因、范围、程度等，从而分析出可行的治理措施；

4) 对复垦实施比较好的工作提出来，作为下一步工作的借鉴；对于存在的其他问题，进行讨论，提出相应的改造、补救方案，以使土地复垦工作落到实处的同时，对项目区的生态、环境的恢复和重建起到一定的推动作用。

6、公众参与的形式

公众参与方式（调查方式）采用个人访问调查。

1) 征询当地自然资源部门的意见，认真听取了自然资源部门提出的在土地复垦期间应该注意的问题，包括土地复垦尽量不要造成新的土地损毁，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生长要求等。自然资源部门所提的建议为本次复垦方案的设计提供了很大的帮助，为本次土地复垦方案的编制奠定了技术基础。

2) 征询当地环境保护部门的意见，包括复垦后对环境改善要求的最低限度，以及土地复垦的同时不要造成新的生态环境损毁问题等。

3) 重点对直接受矿山开发利用影响的杨家庄镇北偏城村村民以问卷调查方式进行

抽样调查。2021 年 4 月调查人员首先向被调查对象详细介绍本土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见咨询表。详见附件。共发出调查表 20 份，收回 20 份，回收率 100%。

表 13-3-1 公众参与调查统计结果（一）

项 目	调查统计结果		
	分类	人数（人）	比例（%）
调查日期	2021 年 4 月		
调查地点	北偏城村等	20	100
性 别	男性	16	80
	女性	4	20
年 龄	<30	4	20
	30～50	13	65
	>50	3	15
文化程度	初中以下	4	20
	初中	10	50
	高中中专	6	30
职 业	农民	20	100
耕地面积	单位：亩/人	3.2 左右	
近年粮食产量	单位：公斤/亩	玉米 550kg/亩	
粮食作物	玉米、谷子等小杂粮为主		

表 13-3-2 公众参与调查统计结果（二）

序号	内容	数量	所占比例（%）
1	对项目建设所持态度	赞成	15
		反对	0
		不关心	5
2	项目所在农业生产的环境状况如何	好	3
		较好	2
		一般	13
		较差	2
3	矿山建设对土地影响	没有	0
		有，但不影响正常生产和生活	15
		影响正常生产和生活，需要治理	5
		影响恶劣，生活和生产无法继续	0
4	环境保护、土地复垦措施是否可行	是	10
		部分措施可行	5
		否	0
		不关心	5
5	方案涉及面积是否符合当地实际情况	是	17
		否	0
		不关心	3
6	资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案是否兼顾大多数人利益	是	17
		否	0
		不关心	3
7	破坏环境和损毁土地采取什么措施合理	矿方复垦	8
		经济补偿	12
		矿方补偿、自己复垦	0
8	对矿方和方案编制方建议和顾虑	希望建设时节约用地；生产出现损毁及时复垦；高效务实	

由统计结果表 13-3-2 调查的 20 人中，高中以上学历的占 30%，初中学历占 50%，初中以下学历占 20%。

由表 13-3-3 知，在被调查的 20 人中有 50% 的人员赞成对该项目建设持赞成态度；50% 的人不关心本方案的实施。

调查中，对于项目建设对土地的影响，75% 的人认为有影响，但不影响正常生活和生产，25% 的人认为影响正常生活和生产，需要治理。对项目造成的土地破坏，50% 的人认为矿方应进行复垦，10% 的人认为应给予经济补偿，40% 的人认为应矿方补偿、公

众自己复垦。

7、公众参与调查结论

在本项目公众参与问卷调查中，有 8 位人员对项目建设提出了自己的建议和要求，主要内容概括整理如下：

编制人员多次与矿方交流，走访项目区居民，总结项目区村民意见如下：

- 1) 希望尽量减少占地，不影响周边耕地耕种和居民生活。
- 2) 希望损毁土地停止使用后及时复垦，恢复原土地功能。

编制人员走访了汾阳市自然资源局、农业局等相关职能部门，这些职能部门的相关负责人在听取业主及编制单位汇报后，提出以下意见：

- 3) 要求项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。
- 4) 根据项目区实际情况，因地制宜地确定复垦方向。
- 5) 建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收、保证复垦资金落实到位。

8、公众意见的处理

根据公众参与调查结果，该地区农民主要关心的问题是：土地复垦问题。为此本报告书提出，对破坏土地按时、按量、按质复垦，改善土壤状况，优化土地利用结构，尽可能恢复当地的生态环境和土地生产能力。对项目区损坏的土地要按国家规定进行复垦并对受损的农民及时给予赔偿。必要时成立专门管理机构，实行专款专用，将土地补偿费用直接交到农民手中，保证复垦资金落实到位。

9、调查结论

本项目的公众参与调查显示公众对汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿土地复垦还是比较关注的，其主要调查结论如下：

- 1) 大多数人员支持本项目的建设并希望早日实施。
- 2) 公众从不同角度对项目建设中土地利用影响表示了关注，并提出了自己的建议和要求，体现了公众对土地合理利用和保护意识的提高。
- 3) 在下一步工作中，需要进一步开展公众参与活动，保证土地复垦方案能顺利实施，确保矿内人们的经济利益和生活质量不受损失，以及最大程度地减少石灰岩矿开发对土地的破坏。实现项目建设的经济效益、社会效益和环境效益的统一，发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的的目的，从参与机制上保证该地区的可持续性发展。

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

汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司(蚂蚁河分公司)石灰岩矿为开采矿山,截至 2020 年 12 月 31 日,矿山保有资源量 462.33 万吨,设计利用资源储量 336.7 万吨,设计边坡压占损失量为 125.6 万吨,矿山开采回采率 95%,可采储量为 319.8 万吨,生产规模为 30 万吨/年,矿山服务年限 10.6 年。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

方案确定矿床开采方式为露天开采。露天开采采用公路开拓、直进式汽车运输方案。设计开采标高为 1370-1310m,最大开采深度为 60m,设计采用分层开采方式,全区自上而下划分为 3 个开采水平,开采阶段台阶高度 20m,终了阶段台阶高度 20m,开采阶段坡面角 70° ,终了阶段坡面角 60° 。本矿山采矿工艺为:形成开采系统-凿岩穿孔-装药爆破-铲装运输-碎石加工;开采出的矿石经粉碎、筛分、加工分选成产品为 $<10\text{mm}$ 、 $10-20\text{mm}$ 、 $20-40\text{mm}$ 、 $40-80\text{mm}$ 不同规格的石料,直接销售。

三、选矿工艺、尾矿及设施

矿山生产最小粒级小于 0.5cm ,主要作为石子、石粉进行销售,石料加工生产中不存在选矿和尾矿。

四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

1、汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司(蚂蚁河分公司)石灰岩矿矿区面积 0.1047km^2 ,周边无其他矿山,工业场地、办公生活区、矿山道路、取土场位于矿区外东南部,确定本次评估面积 0.1667km^2 (合 16.67hm^2)。

2、现状条件下将评估区分为矿山地质环境影响严重区和较轻区。严重区分布在现状采场、工业场地、办公生活区、矿山道路范围,总面积 9.67hm^2 ,现状采场、工业场地、办公生活区、矿山道路对地形地貌景观影响和破坏程度严重。较轻区面积 7.00hm^2 ,分布在评估区其他区域,影响与破坏程度较轻。

3、预测服务期采矿活动对评估区的影响和破坏程度分为严重区和较轻区。其中:严重区分布在服务期露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路及取土场,总面积 14.07hm^2 ,预测服务期露天采场引发边坡崩塌或滑坡地质灾害危险性中等,危害程度较严重。服务期露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路及取土场对地形地貌景观影响和破坏程度严重。较轻区面积 2.60hm^2 ,分布在评估区其他区域,影响与破坏程度较

轻。

预测近期采矿活动对评估区的影响和破坏程度分为严重区和较轻区。其中：严重区分布在近期露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路及取土场，总面积 13.69hm^2 ，预测近期露天采场引发边坡崩塌或滑坡地质灾害危险性中等，危害程度较严重。近期露天采场、工业场地、办公生活区、矿山道路及取土场对地形地貌景观影响和破坏程度严重。较轻区面积 2.98hm^2 ，分布在评估区其他区域，影响与破坏程度较轻。

4、根据矿山地质环境影响评估结果，服务期将评估区分为重点防治区和一般防治区，其中重点防治区面积 13.69hm^2 ，一般防治区面积 2.98hm^2 。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

地质环境恢复治理防治工程：针对露天采场终了边坡清理危岩，监测边坡稳定性、潜在泥石流沟，恢复露天采场、取土场地形地貌景观。工业场地、办公生活区和矿区道路服务期满后继续供汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司后续使用并承担相应的恢复治理义务。

六、地质环境治理恢复工程措施费用估算

本矿服务期内矿山地质环境保护与恢复治理静态总投资 45.19 万元，动态总投资 65.85 万元。近期内矿山地质环境保护与恢复治理静态总投资 20.88 万元，动态总投资 23.57 万元。

七、损毁土地情况

汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿总损毁土地面积 14.07hm^2 。已损毁土地面积为 9.67hm^2 ，其中已压占损毁土地面积 5.08hm^2 ，包括工业场地 4.06hm^2 、办公生活区 0.37hm^2 、矿山道路 0.65hm^2 ；已挖损损毁土地面积 4.59hm^2 ，为露天采场损毁。拟损毁土地总面积 4.40hm^2 ，其中压占拟损毁土地面积 0.40hm^2 ，为矿山道路拟损毁土地；挖损拟损毁土地面积 4.00hm^2 ，包括露天采场拟损毁土地面积 3.21hm^2 ，取土场拟损毁土地面积 0.79hm^2 。

复垦区土地为全部损毁土地，因此复垦区面积为 14.07hm^2 。因工业场地 4.06hm^2 、办公区 0.37hm^2 、矿山道路（部分） 0.50hm^2 汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司后期仍将利用，留续使用土地面积 4.93hm^2 。复垦责任范围面积=复垦区面积-留续使用土地面积= 9.14hm^2 。实际可复垦面积 9.14hm^2 ，复垦率 100%。

八、土地复垦措施

土地复垦措施包括工程措施、生物和化学措施、监测措施和管护措施。工程措施主要包括覆土、修筑挡土埂、修筑排水沟等；生物和化学措施主要为栽植油松、栽植侧柏、栽植紫穗槐、撒播草籽等；监测措施包括土地损毁监测和复垦效果监测；管护措施主要是对复垦后林草植被的管护。保证复垦后生态环境不退化，土壤侵蚀及水土流失状况不加剧。

九、土地复垦工程及费用

本方案责任区内共复垦土地 9.14hm²。涉及土地复垦工程包括土壤重构工程、拦挡工程、排水工程、植被重建工程、监测与管护工程等。静态投资总额 121.85 万元，静态亩均投资 8887.67 元/亩，土地复垦动态投资共 180.29 万元，动态亩均投资 13150.26 元/亩。折合吨矿静态投资 0.38 元/吨，吨矿动态投资 0.56 元/吨。

十、土地权属调整方案

方案涉及复垦土地位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确，项目区的土地权属关系清晰、界限分明。复垦后，对各权属单位土地进行了地类变化，复垦后根据复垦前后土地利用权属、地类调整表，集体土地按各权属界线归还原村集体。

十一、生态治理工程

本矿生态治理费用包括各生态监测工程和绿化工程，其余环境污染设置运维、环境污染监测已纳入环评报告，计入矿方日常生产支出。矿山终了后各项治理工程费用和工程量已计入复垦和地环中。汾阳市远峰高钙石灰工业有限公司（蚂蚁河分公司）石灰岩矿生态环境治理服务期静态总投资 5.07 万元，动态投资 6.87 万元。

第十五章 建议

一、对矿山开采方面的建议

1、矿方应按照《方案》设计的开采顺序安排采掘进度计划和《方案》设计的生产规模组织生产，严禁超能力生产。加强通风管理，确保安全生产。

2、该矿山服务年限之内，矿山开采时要综合考虑环境治理、恢复，可缩短整治时间，降低开采成本。

二、对地质环境保护与恢复治理方面的建议

1、本方案仅依据矿山目前的状况编制，建议随着矿山开采的进程和地质环境的变化，不断修订、完善、优化矿山地质环境保护与恢复治理方案。

2、建立完善的地质环境保护与恢复治理制度，加强地质灾害、地形地貌景观破坏的预防、治理、恢复，提高矿山企业的资源环境保护意识，促进矿山地质环境的改善，实现矿产资源开采与地质环境保护的良性循环。

3、本次矿山地质环境保护与恢复治理方案不代替治理工程施工设计方案，在进行矿山地质环境恢复治理时，对地质灾害的勘查、设计、治理，需委托具有地质灾害勘查、设计、治理资质的单位进行。

4、矿山生产生活废物处置过程中应严格按照《金属、非金属矿山废石场安全生产规则》、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（国家环保总局，国家质量监督检验检疫总局 GB18599—2001）等相关规定执行，如果不按上述规定执行，可能发生垮塌等安全事故，引发次生灾害，危害人员生命和财产安全。

三、对土地复垦方面的建议

1、按照《土地复垦条例实施办法》的要求，签订三方协议，建立三方共管账户，足额计提土地复垦费用，并由县自然资源局加强监管和引导。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。

2、该矿所处区域，沟壑纵横，生态环境脆弱，矿方在生产中应严格工业场地生产区等各项占地面积，对损毁的土地应及时进行复垦，并保证复垦后林地数量不减少质量不降低，减少因采矿活动产生的水土流失。

四、对生态环境保护方面的建议

严格按环评要求设置污染防治设施，建立完善的环境监测制度，对矿山开采过程中造成的环境污染问题和生态破坏问题按规定监测，对污染防治不达标项目及时改进，对产生的生态破坏问题及时治理。