

山西省孝义市山西晋孝石灰岩业有限公司 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：山西晋孝石灰岩业有限公司

编制单位：山西地科勘察有限公司

编制时间：二〇二六年四月

山西省孝义市山西晋孝石灰岩业有限公司 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：山西晋孝石灰岩业有限公司

法人代表：王振江

总工程师：李智勇

科室负责人：张皓宣

承办人：韩铁虎

编制单位：山西地科勘察有限公司

法人代表：马丕元

总工程师：孟德富

项目负责：武凯凯

编制人员：高忠红 王泽鹏 赵烨誉 郑防震 白鑫

生产规模：400 万吨/年

编制单位及人员基本情况

编制单位	山西地科勘察有限公司 			
法人代表	马丕元			
联系人	武凯凯	联系电话	18734812926	
地 址	晋中市榆次区迎宾西街晋商国际银座 6 楼			
主 要 编 制 人 员				
姓 名	专 业	职 称	编写章节	签 名
高忠红	采 矿	工程师	第一章、第二章、第三章、第四章、第五章、第六章、第七章、第十四章、第十五章	高忠红
王泽鹏	水工环	助理工程师	第一章、第二章、第八章、第九章、第十章、第十一章、第十二章、第十三章、第十四章、第十五章	王泽鹏
赵烨誉	国土空间规划	工 程 师	第一章、第二章、第八章、第九章、第十章、第十一章、第十二章、第十三章、第十四章、第十五章	赵烨誉
郑防震	地质矿产	工 程 师	第二章	郑防震
白鑫	环境	工 程 师	第一章、第二章、第三章、第四章、第五章、第六章、第七章、第十四章、第十五章	白鑫

目 录

第一部分 概述	1
第一章 方案编制概述	1
第一节 编制目的、范围及适用期	1
第二节 编制依据	5
第三节 编制工作情况	11
第四节 上期方案执行情况	14
第二章 矿区基础条件	20
第一节 自然地理	20
第二节 矿区地质环境	23
第三节 矿区土地利用现状及土地权属	30
第四节 矿区生态环境现状（背景）	37
第二部分 矿产资源开发利用	44
第三章 矿产资源基本情况	44
第一节 矿山开采历史	44
第二节 矿山开采现状	46
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件	47
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量	48
第五节 对地质报告的评述	51
第六节 矿区与各类保护区的关系	52
第四章 主要建设方案的确定	53
第一节 固体矿产的开采方案	53
第五章 矿床开采	59
第一节 固体矿产的露天开采	59
第六章 选矿及尾矿设施	72
第七章 矿山安全设施及措施	73
第一节 主要安全因素分析	73
第二节 配套的安全设施及措施	74
第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围	80
第八章 矿山环境影响评估	80

第一节 矿山环境影响评估范围	80
第二节 矿山环境影响（破坏）现状	88
第三节 矿山环境影响预测评估	100
第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性	113
第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析	113
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析	114
第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析	115
第四部分 矿山环境保护与土地复垦	131
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	131
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务	131
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划	134
第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程	143
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	146
第五节 生态环境治理工程	155
第六节 生态系统修复工程	156
第七节 监测工程	158
第五部分 工程概算与保障措施	165
第十二章 经费估算与进度安排	165
第一节 经费估算依据	165
第二节 经费估算	180
第三节 总费用汇总与年度安排	207
第十三章 保障措施与效益分析	210
第一节 保障措施	210
第二节 效益分析	217
第三节 公众参与	220
第十四章 结论	223
第十五章 建议	226

附 件

1、关于编制《山西省孝义市山西晋孝石灰岩业有限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》的委托书

2、关于《山西省孝义市山西晋孝石灰岩业有限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》资料真实性承诺书（山西晋孝石灰岩业有限公司）

3、关于《山西省孝义市山西晋孝石灰岩业有限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》土地复垦专项内容的承诺书

4、关于《山西省孝义市山西晋孝石灰岩业有限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》资料真实性承诺书（山西地科勘察有限公司）

5、初审意见

6、编制人员身份证及职称

7、矿山环境现状调查表

8、采矿权出让合同

9、《山西省孝义市巍巍石灰岩业有限公司整合区块建筑石料用石灰岩矿资源储量核实报告（2023年12月31日）》评审意见书（吕自然资储审字〔2024〕10号）及备案证明（吕自然资储备字〔2024〕10号）

10、《山西省孝义市巍巍石灰岩业有限公司整合区块资源开发利用（供资源整合用）》及评审意见书（晋矿联技审字〔2025〕7号）

11、六部门核查意见

12、孝义市人民政府《关于孝义市巍巍石灰岩业有限公司与山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司区块整合方案的请示》（孝政函〔2024〕3号）

13、吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室《关于对孝义市巍巍石灰岩业有限公司资源整合方案的批复》（吕石整合办字〔2024〕13号）

14、孝义市人民政府《关于对孝义市巍巍石灰岩业有限公司整合矿区范围调整备案的报告》（孝政函〔2024〕40号）

15、整合前采矿许可证

16、公众参与调查表

17、原整合矿区三方协议

18、原整合矿区土地复垦保证金缴纳明细表及票据

19、废石综合利用协议

附 图

序号	图名	比例尺
1	山西晋孝石灰岩业有限公司建筑石料用石灰岩矿地形地质及采掘现状图	1:2000
2	山西晋孝石灰岩业有限公司建筑石料用石灰岩矿地形地质及总平面布置图	1:2000
3	山西晋孝石灰岩业有限公司建筑石料用石灰岩矿 1285m 断面设计资源量估算平面图	1:2000
4	山西晋孝石灰岩业有限公司建筑石料用石灰岩矿 1265m、1245m 断面设计资源量估算平面图	1:2000
5	山西晋孝石灰岩业有限公司建筑石料用石灰岩矿 1225m、1205m 断面设计资源量估算平面图	1:2000
6	山西晋孝石灰岩业有限公司建筑石料用石灰岩矿 1185 断面设计资源量估算平面图	1:2000
7	山西晋孝石灰岩业有限公司建筑石料用石灰岩矿 1165m、1150m 断面设计利用资源量估算平面图	1:2000
8	山西晋孝石灰岩业有限公司建筑石料用石灰岩矿 3-3'设计剖面图	1:1000
9	山西晋孝石灰岩业有限公司建筑石料用石灰岩矿 8-8'设计剖面图	1:1000
10	山西晋孝石灰岩业有限公司建筑石料用石灰岩矿设计剖面图	1:1000
11	山西晋孝石灰岩业有限公司建筑石料用石灰岩矿采场终了平面图	1:2000
12	山西晋孝石灰岩业有限公司建筑石料用石灰岩矿地形地质及总平面布置（详）图	1:300
13	山西晋孝石灰岩业有限公司建筑石料用石灰岩矿采剥工艺图	1:500
14	矿山环境现状评估图	1:2000
15	矿山环境预测评估图	1:2000
16	矿山环境工程部署图	1:2000
17	矿区土地利用现状图	1:5000
18	矿区永久基本农田分布图	1:5000
19	矿山土地损毁预测图	1:5000
20	矿山土地复垦规划图	1:5000
21	矿区植被类型图	1:10000

第一部分 概述

第一章 方案编制概述

第一节 编制目的、范围及适用期

一、编制原因

山西晋孝石灰岩业有限公司为资源整合矿山，未编制《矿山开发治理方案》，按照《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）要求，矿山企业变更矿区范围需编制《矿山开发治理方案》。因此我单位根据矿方委托和评审备案的《山西省孝义市巍巍石灰岩业有限公司整合区块建筑石料用石灰岩矿资源储量核实报告》暨《矿产资源开采登记管理办法》《自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》（自然资办发〔2024〕33号）等相关技术规范编制《山西省孝义市山西晋孝石灰岩业有限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》。

二、编制目的与用途

本方案的编制目的是办理采矿许可证，并指导矿山资源开发利用、环境保护与土地复垦工作，为自然资源 and 环保、土地主管部门矿政管理和日常监管提供依据。

三、矿山位置及交通

1、位置交通

山西晋孝石灰岩业有限公司位于孝义市南阳乡西田庄村西，行政区划隶属孝义市南阳乡管辖，其地理坐标（CGCS2000 坐标系）为：东经 $111^{\circ}24'48.679''$ - $111^{\circ}25'49.354''$ ，北纬 $37^{\circ}10'11.396''$ - $37^{\circ}10'58.310''$ 。中心点坐标：东经 $111^{\circ}25'19.017''$ ，北纬 $37^{\circ}10'34.853''$ 。

矿山位于孝义市 290°方向距离约 25km，有简易公路与省道 340 相通，由省道 340 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。

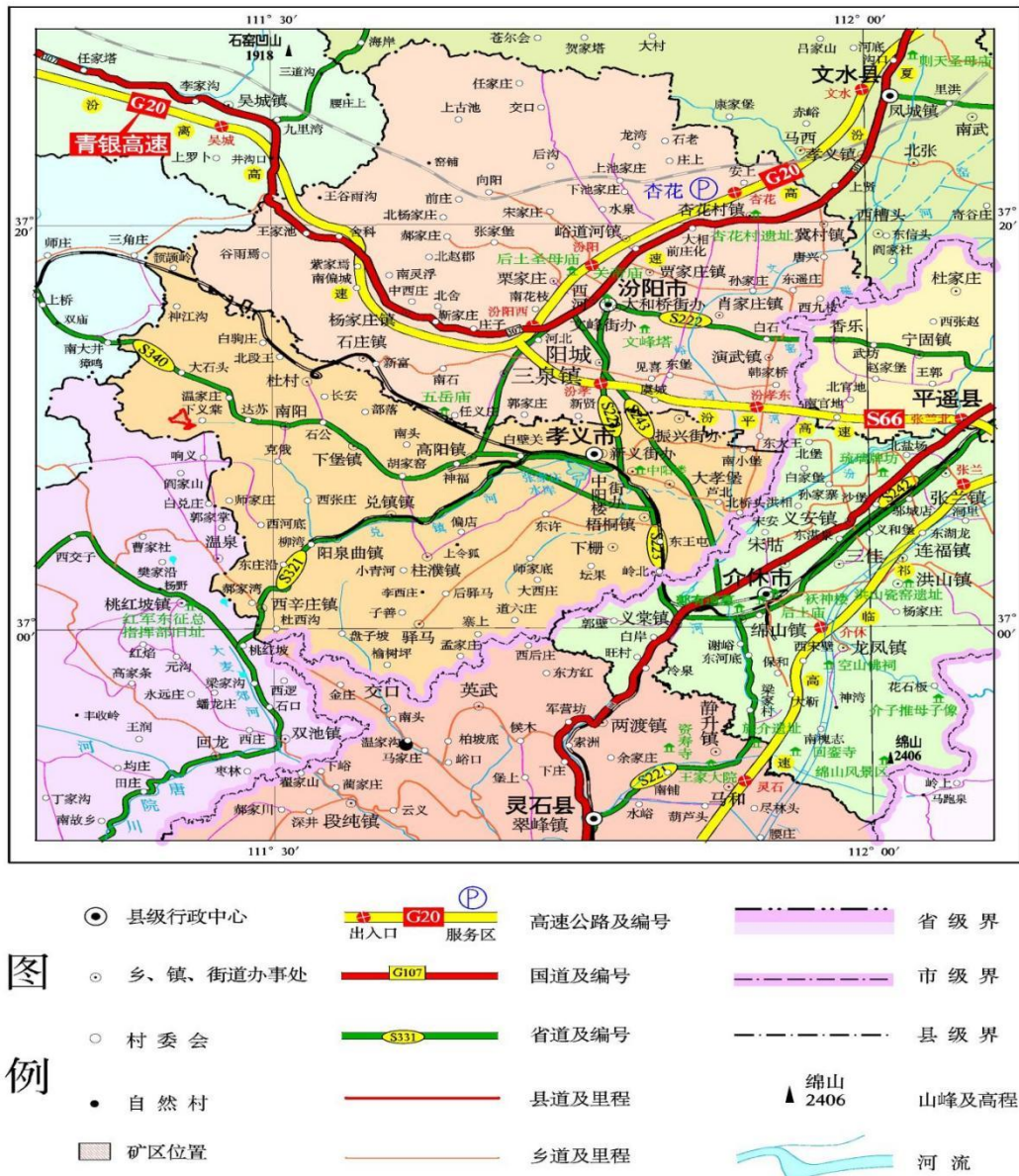


图 1-1-1 交通位置图

2、整合区块范围

根据《孝义市人民政府关于对孝义市巍巍石灰岩业有限公司整合矿区范围调整备案的报告》（孝政函〔2024〕40 号）和吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室（吕石整合办字〔2024〕13 号）的批复，孝义市巍巍石灰岩业有限公司和山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司整合，整合后依托孝义市巍巍石灰岩业有限公司为整合保留矿山，整合关闭山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司，整合后矿山名称为“孝义市巍巍石灰岩业有限公司”。

2025 年 11 月 28 日，山西晋孝石灰岩业有限公司与吕梁市规划和自然资源局签订了采矿权出让合同，合同编号为 C141100202518，依据采矿权出让合同，山西晋孝石灰岩业有限公司竞拍得孝义市巍巍石灰岩业有限公司整合区块建筑石料用灰岩（新增资源），开采矿种：建筑石料用灰岩；矿区面积：0.9391 平方公里。开采标高由 1306m 至 1150m；根据《土地复垦条例》（国务院令第 592 号），本矿山整合后复垦责任由山西晋孝石灰岩业有限公司负责。矿区范围由 19 个拐点圈定，拐点坐标见表 1-1-1。

表 1-1-1 矿山范围拐点坐标一览表

点号	CGCS2000		CGCS2000		CGCS2000	
	三度带 111 度		六度带 111 度		经纬度	
	纵坐标 X (m)	横坐标 Y (m)	纵坐标 X (m)	横坐标 Y (m)	纬度 B (DMS)	经度 L (DMS)
1	4116071.744	37536763.440	4116071.744	19536763.440	37°10'31.918"	111°24'50.295"
2	4116043.070	37537035.370	4116043.070	19537035.370	37°10'30.950"	111°25'01.313"
3	4116237.730	37537169.700	4116237.730	19537169.700	37°10'37.245"	111°25'06.793"
4	4116576.460	37537576.590	4116576.460	19537576.590	37°10'48.174"	111°25'23.348"
5	4116766.700	37537556.790	4116766.700	19537556.790	37°10'54.347"	111°25'22.580"
6	4116889.790	37537762.280	4116889.790	19537762.280	37°10'58.310"	111°25'30.933"
7	4116659.900	37537875.760	4116659.900	19537875.760	37°10'50.837"	111°25'35.491"
8	4116457.824	37537923.605	4116457.824	19537923.605	37°10'44.275"	111°25'37.394"
9	4116395.403	37537887.727	4116395.403	19537887.727	37°10'42.255"	111°25'35.928"
10	4116102.295	37537954.468	4116102.295	19537954.468	37°10'32.738"	111°25'38.580"
11	4115956.570	37537925.910	4115956.570	19537925.910	37°10'28.015"	111°25'37.396"
12	4115956.570	37538044.830	4115956.570	19538044.830	37°10'27.998"	111°25'42.217"
13	4115934.120	37538221.000	4115934.120	19538221.000	37°10'27.244"	111°25'49.354"
14	4115501.994	37538200.000	4115501.994	19538200.000	37°10'13.230"	111°25'48.423"
15	4115444.810	37538058.200	4115444.810	19538058.200	37°10'11.396"	111°25'42.665"
16	4115634.430	37537863.656	4115634.430	19537863.656	37°10'17.575"	111°25'34.814"
17	4115744.900	37537155.430	4115744.900	19537155.430	37°10'21.261"	111°25'06.126"
18	4115704.430	37536962.700	4115704.430	19536962.700	37°10'19.976"	111°24'58.307"
19	4115979.616	37536723.973	4115979.616	19536723.973	37°10'28.936"	111°24'48.679"

3、整合区块四邻关系

整合区块内有原采矿权 2 处，分别为孝义市巍巍石灰岩业有限公司、山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司。整合区块西北部约 300m 左右有孝义市金陶建筑石料厂、东北约 900m 为山西东义集团特种水泥有限公司锦玉石材厂。整合区块与周边

矿权范围关系见图 1-1-2。

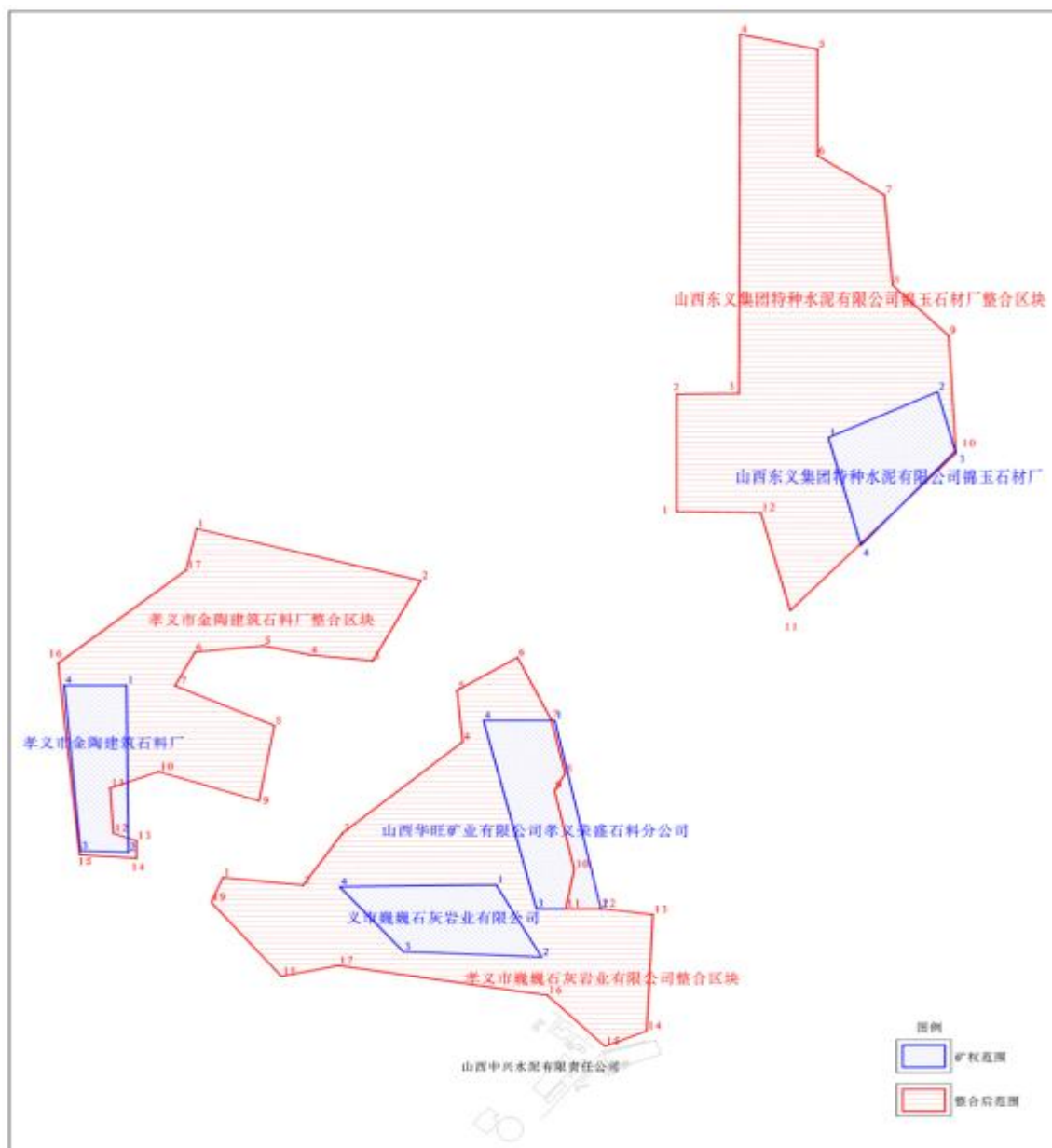


图 1-1-2 整合关系示意图

四、方案适用年限

本矿为整合新建矿山，本《方案》适用期自矿山投产之日当年起算，矿山设计生产规模 400 万吨/年，矿山剩余服务年限为 20.40 年，土地复垦与恢复治理期为 21 年，管护期为 3.00 年，确定方案的适用年限为 24.00 年。

第二节 编制依据

一、政策法规

- 1.《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第 88 号，2021 年 9 月 1 日起施行）；
- 2.《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第 9 号，2014 年 4 月修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；
- 3.《中华人民共和国矿产资源法》（2024 年 11 月 8 日修订）；
- 4.《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，2010 年 12 月修订，2011 年 3 月 1 日起施行）；
- 5.《中华人民共和国农业法》（中华人民共和国主席令第 74 号，2012 年 12 月修订，2013 年 3 月 1 日起施行）；
- 6.《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第 28 号，2019 年 8 月 26 日修订，2020 年 1 月 1 日起施行）；
- 7.《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日修正）；
- 8.《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日起实施）；
- 9.《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022 年 6 月 5 日起施行）；
- 10.《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- 11.《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第 43 号，2020 年 9 月 1 日起施行）；
- 12.《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 7 月 2 日中华人民共和国国务院令第 743 号第三次修订，2021 年 9 月 1 日起施行）；
- 13.《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第 394 号，2004 年 3 月 1 日起施行）；
- 14.《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2019 年 7 月修正）；
- 15.《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第 592 号，2011 年 3 月 5 日起施行）；
- 16.《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2019 年 7 月修正）；
- 17.《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局 农业农村部公告 2021

年第 15 号) 2021.9.8 实施

- 18.《国家重点保护野生动物名录》(2021 年 2 月 5 日修订)
- 19.《山西省重点保护野生动物名录》(山西省人民政府关于公布山西省重点保护野生动物名录的通知, 晋政函〔2020〕168 号, 2020.12.21)
- 20.《山西省地质灾害防治条例》(2011 年 12 月 1 日修订, 2012 年 3 月 1 日起实施);
- 21.《山西省土地整治条例》(2014 年 5 月 29 日通过, 2014 年 10 月 1 日起施行);
- 22.《山西省环境保护条例》(自 2017 年 3 月 1 日起执行);
- 23.《〈山西省环境保护条例〉实施办法》(山西省人民政府令第 270 号, 自 2020 年 3 月 15 日起实施);
- 24.《山西省大气污染防治条例》(2019 年 10 月 1 日起施行);
- 25.《山西省固体废物污染环境防治条例》(2021 年 5 月 1 日起施行);
- 26.《山西省土壤污染防治条例》, (2020 年 1 月 1 日起施行);
- 27.《山西省水污染防治条例》, (2019 年 10 月 1 日起施行);
- 28.《山西省地表水域水环境管理区划方案》(山西省环境保护局, 2005 年 5 月);
- 29.《自然资源部办公厅关于印发矿产资源(非油气)开发利用方案编制指南的通知》(自然资办发〔2024〕33 号);
- 30.《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估的通知》(国土资发〔2004〕69 号);
- 31.《国土资源部关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》(国土资发〔2006〕225 号);
- 32.《国土资源部关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》(国土资发〔2007〕81 号);
- 33.《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知》(国土资厅发〔2009〕61 号);
- 34.《国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》(国土资发〔2011〕50 号);
- 35.《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);

36.《国土资源部 工业和信息化部 财政部 环境保护部 国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；

37.山西省环境保护厅办公室关于转发环保部《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》的通知（晋环办发〔2013〕33号）；

38.《山西省国土资源厅办公室关于推进矿山地质环境保护与恢复治理方案编制审查工作的通知》（晋国土资办发〔2015〕28号）；

39.山西省环境保护厅《关于进一步做好〈矿山生态环境保护及恢复治理方案〉编制与实施工作的通知》（晋环生态〔2017〕196号）；

40.《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》（晋政发〔2019〕3号）；

41.《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）；

42.《山西省自然资源厅关于印发矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案评审管理办法的通知》（晋自然资发〔2021〕5号）；

43.《山西省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》。

44.中共山西省委、山西省人民政府关于印发《山西省进一步加强矿山安全生产工作的措施》的通知（晋发〔2024〕10号）。

二、规程规范

1.《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）、《绿色矿山建设规范》（自然资源部）；

2.《固体矿产地质勘查规范总则》（GBT13908-2020）；

3.中华人民共和国地质矿产行业标准《矿产地质勘查规范 菱镁矿、白云岩》（DZ/T 0348-2020）；

4.《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

5.《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；

6.《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；

7.《滑坡防治工程勘查规范》（GBT32864-2016）；

8.《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；

- 9.《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 10.《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 11.《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；
- 12.《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部【2002】10 号文）；
- 13.《国家发展和改革委员会、建设部关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》（发改价格（2007）670 号）；
- 14.《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 15.《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021）；
- 16.《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 17.《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 18.《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）；
- 19.《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128 号）；
- 20.《土地复垦方案编制规程第一部分：通则》，（TD/T1031.1-2011）；
- 21.《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）；
- 22.《耕地质量验收技术规范》（NY/T 1120-2006）；
- 23.《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- 24.《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；
- 25.《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 26.《关于印发“矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则”的通知》，环办〔2012〕154 号，2012 年 12 月；
- 27.《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》，（HJ651-2013），2013 年 7 月；
- 28.《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》，（HJ652-2013），2013 年 7 月 23 日；
- 29.《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
- 30.《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 31.《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- 32.《土壤侵蚀分类分级技术标准》（SL190-2007）；

33.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》（2019）39号；

34.《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

35.《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；

36.《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；

37.《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；

38.《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；

39.《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；

40.《铝工业污染物排放标准》（GB 25465-2010）及修改单；

41.山西省《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）。

42.《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T43934-2024）

43.《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；

44.《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0316-2018）；

45.《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法实施细则》（晋自然资规〔2024〕1号）。

46.《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）；

47.《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055-2019）；

48.《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》TD/T1070.1-2024；

49.《矿山生态修复技术规范 第2部分：建材矿山》TD/T1070.2-2024；

50.《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）。

三、技术资料

1、矿山编制委托书；

2、采矿权出让合同；

3、《山西省孝义市巍巍石灰岩业有限公司整合区块建筑石料用石灰岩矿资源储量核实报告》及评审意见书和矿产资源储量备案证明；

4、《山西省孝义市巍巍石灰岩业有限公司整合区块资源开发利用方案（供资源整合用）》及评审意见书（晋矿联技审字〔2025〕7号）

5、六部门核查文件。

6、孝义市 2024 年土地利用变更数据；来源：孝义市自然资源局；

7、《孝义市国土空间总体规划（2021—2035 年）》。

8、《山西省孝义市山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司 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》及评审意见书晋矿产资审字〔2023〕252 号；

9、《山西省孝义市巍巍石灰岩业有限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》及评审意见书晋矿产资审字〔2023〕238 号

第三节 编制工作情况

一、工作部署

充分搜集利用该项目建设区有关的水文、气象、地质、构造、水文地质、工程地质、岩土工程勘察、土地利用现状、生态环境等资料，在分析研究已有相关资料和对建设项目分析的基础上，对评估区进行 1:2000 比例尺水文地质、环境地质、工程地质、土地利用现状和生态环境调查，查地质灾害类型，选取地质灾害评价要素，查明评估区土地利用现状、生态环境现状，对拟建项目建设用地范围及附近进行环境现状和预测评估。

二、工作流程

本次方案工作流程方法主要有：本项目在整合区矿山环境与土地资源调查、基础资料收集的基础上，进行了室内资料整理与综合分析研究，确定了本整合区评估范围和土地复垦范围，并制定了矿山环境保护与土地复垦方案计划。同时在矿方的协助下，邀请土地权属人、土地使用者、周边受影响社会群众参与公众调查，通过现场问卷调查的方式，获得各方对该项目的意见和建议。

（一）资料收集与分析

在现场调查前，收集矿山开发利用方案、储量核实报告、地形地质图、土地利用现状图等基础资料，掌握了整合区内地质环境条件和工程建设概况；对已有资料情况进行分析，确定需要补充的资料。

（二）野外调查

在已有资料分析的基础上，以地形地质图作为工作底图，结合手持 GPS、罗盘对调查对象进行定点调查、记录和上图等方法，同时参考开采现状图、土地利用现状图等图件，对矿区进行综合地质调查。野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法。

调查重点是开展地质地貌、地表灾害类型及活动特征调查，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述。调查其发生的时间，基本特征，危害程度等，并使用相机、手持 GPS 等进行记录、拍照、录像及定位。

通过运用遥感卫星影像解译的植被类型现状图，采用典型取样法布设法及调查方法采用实地现场踏勘、收集相关资料、现场访谈、拍摄图片、现场考察进行 GPS 定位

的方法。

实地调查评估区的土壤、水文、水资源、生物多样性、土地利用、土地损毁、地形地貌、土地类型、土壤剖面、地表动植物组成、地表水系、矿区村庄和人数、人均收入、土地权属等；重点开展对矿山基本概况、矿山占用与损毁土地情况、矿山固体废弃物排放及其对地下水影响的调查；针对不同土地利用类型区，挖掘土壤剖面采集土壤样本及化验等基本情况；采集了影像、图片资料及文字记录。

访问当地政府工作人员以及村民，以“逢村必问、遇沟必看，村民调查，现场观测”为原则，进行了公众参与资料收集、国土统计等政府部门资料收集。

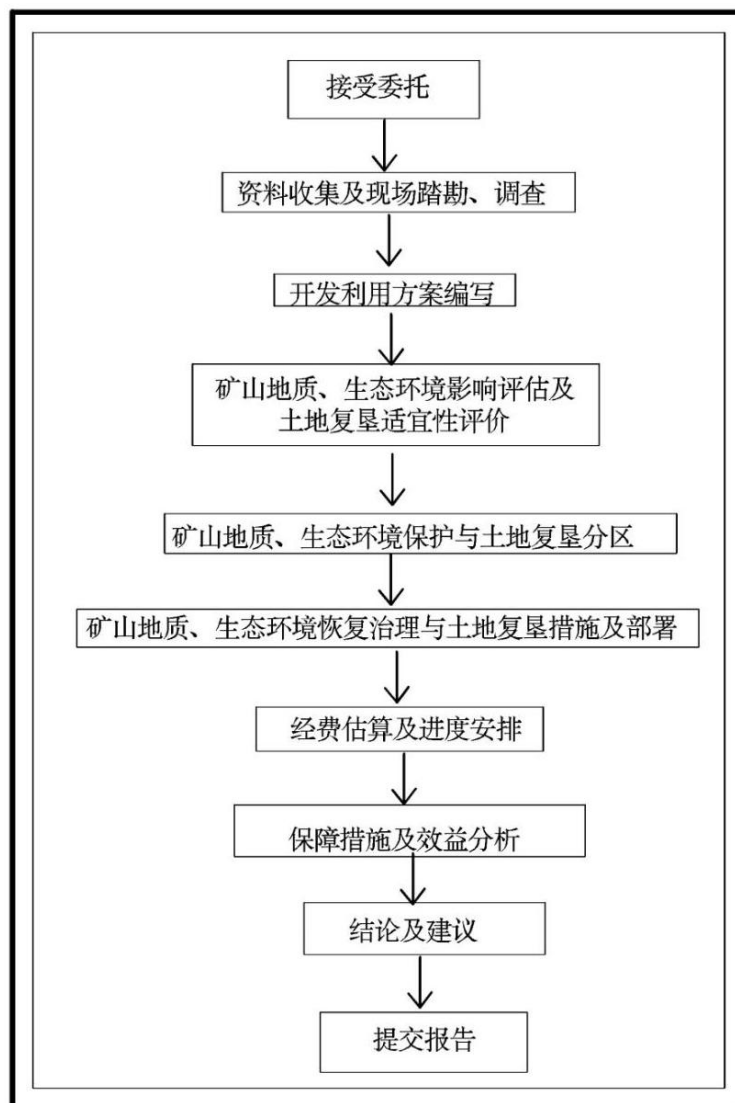


图 1-3-1 工作程序框图

（三）室内资料整理及综合分析

完成了矿山基本情况、矿区基础信息、矿山环境影响和土地损毁评估、矿山环境治理与土地复垦可行性分析、矿山环境治理与土地复垦工程设计、矿山环境治理与土地复垦工作部署、经费估算与进度安排、保障措施与效益分析、结论与建议等部分的内容。并绘制现状、预测、规划等附图，制作附表、附件等。

三、成果编制

综合分析研究已有成果资料和本次环境地质调查成果，进行现状评估、预测评估，并进行综合评估；提出防治措施和费用预算，编制完成《山西省孝义市山西晋孝石灰岩业有限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》成果报告一份及相关附图。

本次工作我单位由 5 人组成，野外工作于 2025 年 8 月开始，方案于 2025 年 10 月完成。历经资料搜集、野外调查、室内综合研究、报告与图件编制、成果数字化等工作阶段。其中 2025 年 8 月前完成了资料搜集，2025 年 9 月 16 日—9 月 21 日进行了野外调查工作。

完成工作量见表 1-3-1。

表 1-3-1 完成实物工作量统计表

序号	项目	单位	工作量	备注
1	收集文字报告	份	4	
2	收集图件	张	30	
3	收集证件、相关文件、协议（复印件）	份	4	
4	发放、回收土地复垦方案公众参与调查表	份	8	
5	水、工、环地质调查	hm ²	112.21	
6	取得土壤剖面	幅	3	
7	《山西省孝义市山西晋孝石灰岩业有限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》	套	1	报告 1 份，附图 19 张

第四节 上期方案执行情况

一、上期开发利用方案实施情况

孝义市巍巍石灰岩业有限公司整合区块由原孝义市巍巍石灰岩业有限公司和山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司两座矿山整合而成，整合后还未取得采矿许可证及其它开采需要的相关证件，未开采。

二、上期地环方案部分

（一）上期地环部分编制情况：

1) 山西省孝义市巍巍石灰岩业有限公司编制情况

根据 2023 年 11 月山西久鼎勘测设计有限公司编制的《山西省孝义市巍巍石灰岩业有限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》，评估区面积 18.47hm^2 ，主要设计工程有：露天采场清理危岩、临时黄土堆场、修建拦石坝、修建排水沟、工业场地砌体拆除清运、地质环境监测。

2) 山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司编制情况

根据 2023 年 12 月山西鑫磊盛工程技术有限公司编制的《山西省孝义市山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料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》，孝义市荣盛石料厂建筑石料用石灰岩矿项目评估区面积 30.22hm^2 ，主要设计工有：修建排水沟、清理泥石流物源、工业场地砌体拆除清运、地质环境监测。

（二）上期地环部分完成情况：

根据调查，由于被整合矿山自 2023 年初停产至今，因此前期被整合矿山尚未开展地质环境治理工作，上期方案所涉及工程调整纳入本期方案。

（三）上期复垦部分编制与本期比较说明：

两期地环部分对比情况见表 1-4-1。

表 1-4-1 两期土地复垦方案对比表

对比内容	上期方案			本期方案	变化情况
	山西省孝义市巍巍石灰岩业有限公司	山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司	汇总		
矿区面积 (km ²)	0.1258	0.1611	0.2869	0.9391	变大, 矿山整合后, 矿区面积变大
生产能力 (万吨/年)	30	30	60	400	变大, 开发利用方案 根据实际情况, 对生产能力重新核定设计后变大。
矿山生产服务年限 (年)	19.3	13.8	33.1	20.4	变短, 矿山生产能力变大, 服务年限变短
评估区 (hm ²)	18.47	30.22	48.69	112.91	变大, 矿区面积变大, 开采范围变大, 评估范围变大。
总投资 (万元)	59.26	112.28	171.54	337.18	评估范围变大, 动态总投资变大。
主要复垦措施	露天采场清理危岩、排土场修建拦石坝、修建排水沟、工业场地砌体拆除清运、地质环境监测	修建排水沟、清理泥石流源、工业场地砌体拆除清运、地质环境监测	-	露天采场清理危岩、工业场地砌体拆除清运、地质环境监测	

1) 上期复垦部分与本期比较说明:

①服务年限变短: 矿山生产能力变大, 服务年限变短。

②复垦责任范围变大: 矿区面积变大, 开采范围变大, 损毁范围变大, 复垦责任范围因此变大。

③静态总费用、静态亩均、动态总费用及动态亩均相对变大的原因是: a. 开采范围变大, 导致治理范围增加, 总费用变大; b. 服务年限变长, 价差预备费变大。c. 整合后矿山开采造成耕地的破坏, 复垦为旱地相对林地费用加大;

三、上期土地复垦部分

(一) 上期复垦部分编制情况:

1) 山西省孝义市巍巍石灰岩业有限公司编制情况

根据 2023 年 7 月山西久鼎勘测设计有限公司编制的《山西省孝义市巍巍石灰岩业有限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》, 孝

义市巍巍石灰岩业有限公司建筑石料用石灰岩矿项目土地复垦静态总投资为 134.48 万元，动态总投资为 317.35 万元，复垦面积为 10.81hm²，静态亩均投资 8294 元，动态亩均投资 19571 元。上期方案工程量见表 1-4-2。

表 1-4-2 孝义市巍巍石灰岩业有限公司上期方案工程量统计表

序号	单项名称	单位	工程量
1	土壤重构工程		
1.1	客土覆盖	100m ³	609.60
1.2	田埂修筑	100m ³	18.39
1.3	土地翻耕	hm ²	6.81
1.4	有机肥	t	30.65
1.5	FeSO ₄	t	5.11
2	植被重建工程		
2.1	栽植油松	100 株	47.75
2.2	栽植新疆杨	100 株	5.03
2.3	栽植爬山虎	100 株	23.18
2.4	撒播草籽	hm ²	1.91

3) 山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司编制情况

根据 2023 年 12 月山西鑫磊盛工程技术有限公司编制的《山西省孝义市山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料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》，孝义市荣盛石料厂建筑石料用石灰岩矿项目土地复垦静态总投资为 150.72 万元，动态总投资为 235.00 万元，复垦面积为 33.75hm²，静态亩均投资 2977 元，动态亩均投资 4642 元。上期方案工程量见表 1-4-3。

表 1-4-3 山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司工程量统计表

序号	单项名称	单位	工程量
1	土壤重构工程		
1.1	客土覆盖	100m ³	702.67
2	植被重建工程		
2.1	栽植黄刺玫	100 株	1290.88
2.2	栽植爬山虎	100 株	83.22
2.3	撒播草籽	hm ²	29.04
3	田间道路工程		
3.1	路床压实	1000m ²	5.76
3.2	素土路基	1000m ²	5.41
3.3	行道树	100 株	7.67

(二) 上期复垦部分完成情况:

根据调查, 由于被整合矿山自 2023 年初停产至今, 因此前期被整合矿山尚未开展土地复垦工作, 上期方案所涉及土地复垦范围纳入本期方案。

(三) 上期复垦部分编制与本期比较说明:

两期土地复垦部分对比情况见表 1-4-4。

表 1-4-4 两期土地复垦方案对比表

对比内容	上期方案			本期方案	变化情况
	山西省孝义市巍巍石灰岩业有限公司	山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司	汇总		
矿区面积 (km ²)	0.1258	0.1611	0.2869	0.9391	变大, 矿山整合后, 矿区面积变大
生产能力 (万吨/年)	30	30	60	400	变大, 开发利用方案 根据实际情况, 对生产能力重新核定设计后变大。
矿山生产服务年限 (年)	19.3	13.8	33.1	20.4	变短, 矿山生产能力变大, 服务年限变短
方案适用年限 (年)	22.3	16.8	39.1	24.0	
复垦区 (hm ²)	10.81	33.75	44.56	108.75	变大, 矿区面积变大, 开采范围变大, 损毁范围变大。
复垦责任范围 (hm ²)	10.81	33.75	44.56	108.75	
复垦单元	临时堆土场、露天采场、运输道路	工业场地、机械车辆停放区、矿区道路、排土场、露天采场		办公生活区、生产区、矿石堆场、矿区道路、黄土临时堆场、废弃采矿用地、废石周转场、露天采场	根据最新开发利用方案设计, 重新统计, 场地均发生变化。
静态总投资 (万元)	134.48	150.72	285.20	945.01	复垦责任范围变大, 静态总投资变大。
亩均静态投资 (元/亩)	8294	2977		5793.15	相对山西省孝义市巍巍石灰岩业有限公司变小: 根据市场价, 购买油松单价相对于上期方案变小, 导致亩均投资变小。 相对山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司变大: 整合后矿山开采造成耕地的破坏, 复垦为旱地相对林地费用加大。

对比内容	上期方案			本期方案	变化情况
	山西省孝义市巍巍石灰岩业有限公司	山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司	汇总		
动态投资（万元）	317.35	235.00	552.35	2531.96	复垦责任范围变大，动态总投资变大。
亩均动态投资（元/亩）	19571	4642		15521.58	相对山西省孝义市巍巍石灰岩业有限公司变小：根据市场价，购买油松单价相对于上期方案变小，导致亩均投资变小。 相对山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司变大：整合后矿山开采造成耕地的破坏，复垦为旱地相对林地费用加大。
主要复垦措施	覆土、田埂修筑、土地翻耕、施肥、栽植乔木、栽植爬山虎、撒播草籽、配套工程	覆土、栽植灌木、栽植爬山虎、撒播草籽、配套工程	-	覆土、土地翻耕、田埂修筑（复）、施肥、栽植乔木、栽植灌木、栽植爬山虎、撒播草籽、配套工程	

1) 上期复垦部分与本期比较说明：

①服务年限变短：矿山生产能力变大，服务年限变短。

②复垦责任范围变大：矿区面积变大，开采范围变大，损毁范围变大，复垦责任范围因此变大。

③静态总费用及动态总费用变大的原因是：a.开采范围变大，导致治理范围增加，总费用变大；b.服务年限变长，价差预备费变大。

④静态亩均及动态亩变化的原因是：

相对山西省孝义市巍巍石灰岩业有限公司变小：根据市场价，购买油松单价相对于上期方案变小，导致亩均投资变小。

相对山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司变大：整合后矿山开采造成耕地的破坏，复垦为旱地相对林地费用加大。

四、上轮生态环境保护与恢复治理工程完成情况

依据采矿权出让合同，山西晋孝石灰岩业有限公司竞拍得孝义市巍巍石灰岩业

有限公司整合区块建筑石料用灰岩（新增资源），开采矿种：建筑石料用灰岩；矿区面积：0.9391 平方公里。山西晋孝石灰岩业有限公司为新建矿山，矿山未编制“生态环境保护与恢复治理工程”。

根据与矿方核实，2023 年 11 月山西久鼎勘测设计有限公司编制的《山西省孝义市巍巍石灰岩业有限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》，

2023 年 12 月山西鑫磊盛工程技术有限公司编制的《山西省孝义市山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料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》。上期方案所列工程为对工业场地进行绿化，使工业场地绿化率达到 20%。主要工程量：栽植丁香 2521 株，海棠 2521 株。

根据现场调查及与矿方核实，原矿山设计工业场地不能满足生产及生活需求，后期均不再利用，本方案对其重新进行选址，因此未进行绿化，其土地复垦及环境恢复治理义务纳入本方案复垦部分。

五、地质环境恢复治理基金提取使用及土地复垦费用存储使用情况

由于整合前原孝义市巍巍石灰岩业有限公司一直处于停产状况，因此矿山尚未提取矿山环境治理恢复基金；原山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司应提取地质环境恢复治理基金 755725.63 元，实际提取 160669.03 元，欠提取 595055.6 元，未使用。

按照《土地复垦条例实施办法》相关规定，2021 年山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司与晋商银行股份有限公司孝义支行、孝义市自然资源局签订了土地复垦费用监管协议，账号为 557191010300000006441，2021 年共预存 36.9600 万元。

2023 年 10 月孝义市巍巍石灰岩业有限公司与山西孝义农村商业银行南阳支行太原分行、孝义市自然资源局签订了土地复垦费用监管协议，账号为 557191010300000006511，2023 年 10 月—12 月共预存 110.5227 万元。

截至目前，矿山企业预存了土地复垦费用：147.4827 万元。由于矿山尚未开展土地复垦工作，因此截止目前，矿山尚未使用土地复垦保证金。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、地形地貌

矿区位于吕梁山山脉中段东麓，属西北黄土高原的丘陵沟壑区，地形切割剧烈，沟谷发育。覆盖在各种地貌上的第四纪黄土层，久经风雨流水的侵蚀剥蚀，被逐渐切割成梁峁起伏、沟壑纵横、山丘交错、支离破碎的复杂地貌单元。

矿区地处吕梁山东麓，属中山区地貌；地形整体上西高东低，最高点位于整合区块中部，海拔标高 1306.0m，最低点位于整合区块东南部，海拔标高 1160.00m，最大相对高差 146.0m，区内冲沟不发育。沟槽横断面呈深“V”形，植被覆盖率在 30%—40%；该沟谷内平常干枯无水，遇降水形成短暂径流自北向南顺地形汇入下堡河。

二、水文

矿区范围属汾河流域下堡河水系，整合区块西部的沟谷为下堡河支流，该沟谷呈南—北走向，北高南低，长度 1.50km，沟域面积为 1.88km²，纵坡降 9.52%，沟谷形态均呈树枝状，谷坡坡度 25°~30°，沟槽横断面呈深“V”形，植被覆盖率在 30%—40%。该沟谷平时干涸无水，雨季有短暂洪流。矿山办公生活场地及工业场地位于该沟谷内，该沟道为季节性沟谷，平时干涸无水，雨季有暂时洪水流过。

矿山办公生活场地及工业场地位于一条无名沟内，该沟道为季节性沟谷，平时干涸无水，雨季有暂时洪水流过。

三、气象

孝义市属暖温带大陆季风性气候，一年四季分明，冬季漫长寒冷少雪，夏季短暂炎热多雨，春季干旱风大升温较快，秋季凉爽天气晴朗。根据孝义市气象站 1981—2023 年资料可知：本地年平均气温 12.5℃，平均高温 19℃，平均低温 6℃，最高温度 37℃（2023.7.11），最低气温 -21℃（2023.12.17），多年平均≥10℃的年积温为 3150℃；全年除静风外西风出现频率最高，其次西南和西北风，年平均风速 8.1km/h，年最大风速 10.1km/h；全年主导风向为西北风。年最大降水量 718.0mm（1988 年），平均降水量 463.9mm，日最大降水量 191.5mm（1981 年 7 月 12 日），时最大降雨量 97.5mm（2012 年 7 月 24 日 14 时 47 分—1974 年 7 月 24 日 15 时 47 分），10 分钟最大降水

量为 31.8mm（1978 年 8 月 10 日 15 时 01 分-1978 年 8 月 10 日 15 时 11 分），年内降水分布不均匀，年内降水分布不均匀，降水主要集中在 6-8 月三个月约占全年降水量的 60%；年蒸发量 1822.23mm；冻土深度 1m 左右，霜冻期从上年 11 月至次年 4 月，长达半年，无霜期 175 天，属典型的大陆性气候。

四、地震

据中华人民共和国国家标准《中国地震动参数区划图》（GB18036-2015），本区地震动峰值加速度为 0.15g，反应谱特征周期 0.40s，属Ⅶ级裂度的裂震区。

据孝义市资料，1979 年介休地震，孝义市城区附近有房屋倒塌、1959 年太原和 1980 年介休地震本区均有震感，在今后工作中应注意防震。

五、植被

1、项目区天然植被

矿区所在区域在中国植被区划上属于暖温带落叶阔叶林地带，矿区植被以灌草丛和草丛为主。乔木有油松、华北落叶松等；灌草丛主要有荆条、黄刺玫、沙棘、胡枝子、酸枣及蒿草等；主要草本有白羊草、披碱草、铁杆蒿等植物。受水分条件制约，山地阴坡植被茂密，覆盖良好，阳坡仅分布有稀疏灌丛及早生草类，覆盖度较低。

2、项目区人工植被

根据现场勘查，矿区自然植被以针阔混交林为主，辅以草灌，主要树种为落叶松和桦树林，灌木植物有荆条、沙棘、柠条等，灌丛高度 0.2—1m，草类主要有披碱草、紫花苜蓿、白羊草等，分布在矿区内沟谷，植被覆盖度达 80%左右；人工植被主要是栽植的乔木，种类有油松、华北落叶松、侧柏、毛白杨等。

六、土壤

据孝义市土壤普查资料显示，项目区多数土壤类型为褐土性土，土层较厚成土母质主要为第四纪马兰黄土和黄土状物质，山地多为残、坡积物，成土条件和过程与土类相似，具有粘化、钙积特性。

褐土性土发育于黄土母质，自然植被稀疏、低矮，以旱生型为主。质地轻沙壤，土性软绵；土体无发育层次，母质特点明显；土壤干旱，气热有余，水分不足。有机质含量低，土壤肥力和养分条件相对比较贫瘠。土壤中铁、锌、锰、硼等不缺，铜含量较丰富，钼极缺。区域地面破碎，沟壑纵横，水蚀、风蚀、沟壑发育，侵蚀严重。

褐土性土的表土呈褐色至棕黄色，剖面中、下部有粘粒和钙的积聚，呈中性至微碱性反应。土壤剖面构型为有机质积聚层—粘化层—钙积层—母质层。

七、经济概况

该矿行政区划隶属于山西省孝义市南阳乡管辖，矿区内涉及主要村庄为下义棠村、上义棠村、沿家山村、后活丹村。

传统种植业主要种植玉米、谷子、土豆等耐旱作物，受地形和气候限制，规模较小。经济作物部分村庄发展核桃、小杂粮等特色种植，但产业化程度不高。养殖业以家庭散养为主，包括羊、猪、鸡等，缺乏规模化养殖企业。地下富含铝矾土、铁、白云石，黏土等矿产资源，尤以铝矾土资源最为著名。不仅地质构造简单、矿产储量大、埋藏浅、易发掘，而且品质好，品位高，被誉为“白色主焦煤”。工业有煤炭、炼铁、化肥、水泥、农机、塑料、陶瓷、纺织、酿酒、印刷、副食加工等企业，矿区周边有多个材料等矿产品位加工企业。孝义市地区 2024 年 GDP 总量约 620 亿—650 亿元，2023 年 GDP 总量约 600 亿元，2022 年 GDP 总量约 556.3 亿元。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

本区域位于吕梁复背斜东翼，汾西复向斜东翼，总体为一走向南西～北东，倾向南东的单斜构造。地层由老至新为：下古生界、上古生界、新生界；区域矿产有铝土矿、煤、山西式铁矿、石灰岩等。

1、矿区地层

整合区块范围内出露地层为奥陶系中统马家沟组四段灰岩（ O_2m^4 ）、五段灰岩（ O_2m^5 ）、六段灰岩（ O_2m^6 ）和第四系中上更新统（ Q_{2+3} ），全新统（ Q_4 ）。现由老至新分述如下：

1）奥陶系中统马家沟组四段（ O_2m^4 ）

出露于整合区块的沟谷中。根据控矿工程对地层控制及化学分析，岩性从上至下主要为：上部深灰色—浅灰色厚层状泥晶灰岩、含白云质灰岩与浅灰色薄—板状泥灰质白云岩泥灰岩互层，下部浅灰色—青灰色中厚层泥晶灰岩夹薄层状泥质白云岩。地层厚度为 71.00—230.00m。本整合区块未全部揭露，只揭露上部泥晶灰岩，钻孔揭露厚度 69.20—155.04m，平均 102.26m。

泥晶灰岩：块状构造，岩性坚硬，断口处可见方解石填充，呈短柱状。

泥灰岩：浅黄色、灰色，泥质结构，岩性较软。

2）奥陶系中统马家沟组五段（ O_2m^5 ）

在整合区块中部出露，主要岩性为浅黄色—黄白色角砾状泥灰岩、灰黄色泥质白云岩等，与下伏地层整合接触。岩性较软，遇水易融化。钻孔揭露厚度 5.00—71.56m，平均 28.21m。

3）奥陶系中统马家沟组六段（ O_2m^6 ）

出露于整合区块的上部。根据控矿工程对地层控制及化学分析，岩性从上至下主要为：泥晶灰岩、夹少量泥质白云岩，有铁染现象，地层厚度为 7—25m，平均 21m。本整合区块未全部揭露，揭露厚度 17.92—22.60m，平均 19.81m。

4）新生界第四系中、上更新统（ Q_{2+3} ）

岩性以黄色亚砂土、亚黏土为主，也可见少量红色亚砂土，主要赋存于山顶平缓处及沟谷两侧，地层厚度为 0-45.18m。平均为 11.96m，与下伏奥陶系中统马家沟组地

层呈角度不整合接触，大多出露于整合区块北部。

（二）构造

整合区块地质构造简单，总体为一宽缓的背斜构造，两翼分别向北和向南倾斜。北翼倾向 330°左右，地层倾角 5°~18°。南翼倾向 130°左右，倾角 8°~16°。

（三）岩浆岩

整合内未见岩浆岩出露。

二、矿体特征

矿体呈层状赋存在奥陶系中统马家沟组四段、五段、六段地层中。根据钻孔控矿工程揭露的地层，矿体岩性主要为深灰色中厚层状泥晶灰岩，夹层岩性主要为泥灰岩、白云质灰岩。

①矿体形态

矿体呈层状产出，边部受整合区块范围和后期风化剥蚀作用，矿体形态受整合区控制呈不规则梯形锥体形状。

②矿体产状

产状较为平缓，与地层产状基本一致，总体北翼倾向 330°左右，地层倾角 5°~18°。南翼倾向 130°左右，倾角 8°~16°。

③矿体规模

依据《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T0341-2020）中建筑用石料一般工业指标对矿体进行圈定，整合区块内矿体受整合区边界控制呈不规则多边形，矿体呈厚层状分布于整合区块中山体的上、中、下部，矿体分布东西宽为 530—1200m，南北长为 300—1450m，探矿工程控制矿层厚度为 53.72—182.16m。平均厚度为 87.47m，分布面积 939100m²，矿体赋存标高 1150—1295m，其中底板标高为 1150m，地表最高标高为 1306m。

④矿石类型和品级

矿石的自然类型按成因分为化学、生物化学灰岩。矿石的工业类型为建筑用石料类石灰岩。依据本次勘查取样测试数据，该整合区块的矿石：放射性 I_{ra} 指数为 0.2， I_{γ} 指数为 0.2-0.3，符合《建筑用卵石、碎石》（GB/T14685-2022）中建筑主体材料天然放射性比活度同时满足 $I_{ra} \leq 1.0$ 和 $I_r \leq 1.3$ 的要求。（水饱和）抗压强度在

30.10Mpa-142.00MPa，平均为 55.35MPa，符合规范中 ≥ 30 MPa 的要求；矿石的坚固性为 6%—8%，符合规范中Ⅱ类类别；矿石的压碎指标为 14.5%—15.5%，平均 15.07%，符合规范中Ⅱ类类别；矿石的硫酸盐和硫化物含量 0.2%，符合规范中Ⅰ类类别。

根据《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）中建筑用石料一般工业指标中建筑用石料物理性能及化学成分的一般要求，该矿的矿石类别指标为Ⅱ类。

⑤物理性质和化学成分

依据规范《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）中关于建筑用石料物理性能的一般要求进行取样分析测试，本区泥晶灰岩矿石极限抗压强度（饱和）为 30.10Mpa-142.00MPa，平均为 55.35MPa。

根据对钻孔灰岩取样分析：CaO 的含量在 32.83%~54.65%，CaO 平均含量为 47.15%；MgO 的含量在 0.31%~18.49%，MgO 平均含量为 4.45%；SiO₂ 的含量在 0.49%~11.94%，SiO₂ 平均含量为 2.36%；硫化物及硫酸盐含量为 0.2%。

（三）矿体围岩及夹层

依据本次勘查的地质测量及钻探、槽探数据，确定矿体（层）围岩及夹石如下：

（1）矿层顶板

在整合区块中西部及南部地区有大量黄土覆盖物，厚度为 1.65—45.18m，平均 11.96m，本次工作没有对黄土进行分析评价。

（2）矿层底板

矿层底板主要为马家沟组三段泥质白云岩、白云质灰岩、泥灰岩等，抗压强度（水饱和）小于 30MPa。

（3）夹石

本区夹石较多，根据钻孔揭露马家沟组四段有三层夹层，五段有两层夹层，六段有一层夹层，为泥灰岩、泥质灰岩，其化学成分：CaO 在 13.07%~48.81%之间，平均为 34.13%；MgO 在 1.30%~20.53%之间，平均为 8.00%；SiO₂ 在 1.08%~39.25%之间，平均为 12.80%，饱和抗压强度 0.05MPa-29.93MPa，平均 13.86MPa。在整合区块东部出露，根据其抗压强度确定为夹层。

（四）矿区内共（伴）生矿产综合评价

整合区块主要利用矿产为奥陶系中统马家沟组四段、五段、六段泥晶灰岩，共伴

生的泥灰岩、白云质灰岩未达到建筑用石料类的指标。

（五）矿石加工技术性能

本区的灰岩矿石加工技术性能良好，山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司有数年的石灰岩开采、加工技术，有一套完整的先进的石灰岩生产工艺及技术流程（见图 2-2-1）。

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。

矿产品方案为建筑石料，该矿开采石灰岩，根据市场需求加工成<0.5cm、0.5—1cm、1—2cm、2—3cm、3—4cm 多种规格的毛石、石子、石粉等矿产品，供城乡建设、工程建筑、铺设路基等使用。

依据取样化验等数据，矿石化学成分：CaO 的含量 32.83%~54.65%，平均为 47.15%；MgO 含量 0.31%~18.49%，平均为 4.45%；SiO₂ 的含量 0.49%~11.94%，平均为 2.36%；硫化物及硫酸盐含量为 0.2%。矿石力学性质：极限抗压强度在 30.10Mpa-142.00MPa，平均为 55.35MPa。

依据勘查规范，该整合区块矿石符合建筑用石料各项指标。

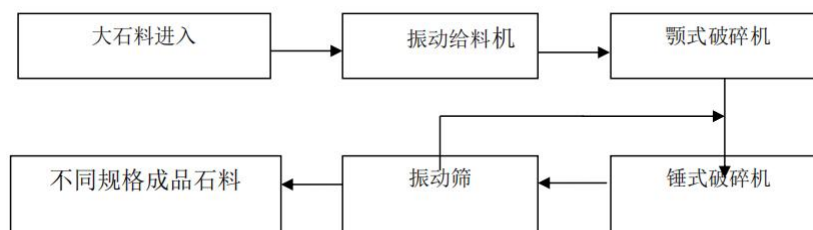


图 2-2-1 生产工艺流程图

三、水文地质

（一）矿区水文地质条件

1、岩（矿）层的富水性

依据含水层岩性特征、赋存特征及地下水水力特征将整合区块内地下水定为奥陶系中统碳酸岩类岩溶裂隙含水岩组、第四系孔隙水含水岩组。

现叙述如下：

①第四系松散岩类孔隙潜水含水层

松散岩类孔隙水含水岩组由第四系中上更新统组成，地下水赋存于其中砂卵砾石层和粉土之中。由于地处构造抬升区，大型沟谷中发育的第四系全新统砂卵砾石厚度较小，且下垫面大多为灰岩，缺乏较好的隔水层，因而富水性弱；第四系上更新统地层为黄土状亚砂土，结构松散、垂直节理发育，具大孔隙，一般为透水不含水层，富水性极弱。

②奥陶系中统碳酸盐岩类岩溶裂隙含水岩组

整合区块为郭庄泉域的补给径流区，该类型地下水的补给主要接受灰岩裸露区和浅埋区的大气降水入渗补给，由北向南径流后在霍州郭庄附近自然排泄，排泄区地下水出露标高为 516m 左右。据中国铝业股份有限公司柴场铝土矿区孝义铝矿三期岩溶深井资料，该井奥灰水水位标高 569m，水井终孔层位为奥陶系下统冶里组，孔深 630m，水位埋深 515m，水位降深 40m 时，井孔涌水量为 400 m³/d，（0.116L/s.m）含水层富水性中等，根据本次对深井水取样测试资料，水质类型为 HCO₃~Ca·Mg 型为主，pH 值 8.00，水质良好。

根据附近西河底铝土矿区老营坪供水井资料，岩溶水位埋深 470~480m，水位标高 560~563m，单井涌水量为 500—1000m³/d。

结合区域奥灰水位资料，推测整合区块奥灰水水位标高约 569.50—571.00m。整合区块露天开采计划最低标高 1150m，远高于奥灰水位标高，奥灰水对露天开采基本无影响。

2、地表水

整合区块内地表水属汾河流域下堡河水系，下堡河距整合区块最近距离 1.8km。区内沟谷无常年流水，只有在雨季才有流水流入下堡河水系然后汇流入汾河流域。

3、充水因素分析

整合区块范围内无断层等构造分布；整合区块最低标高 1150m 远高于奥灰水水位标高（569.50—571.00m）；整合区块位于较高位置的斜坡上，雨季整合区块地表水向南流入区外南部沟谷内，区内坡度较大，过水速度较快，有利于自然排水。

综上所述：该区奥陶系石灰岩虽为强含水层，但在地下水位线以上是透水层，地下水的补给主要靠大气降水补给。区内地形、地貌、水文及气象等条件，均有利于地

表水（降雨）的排泄，不利于地下水的补给与赋存，对矿区开采不会造成大的危害，水文地质条件属简单。

综上所述，矿层位于当地侵蚀基准面以上，地形易于自然排泄，主要充水层补水条件差，岩溶地下水对矿床开采影响微弱，第四系覆盖层面积小且不厚，水文地质边界条件简单，无老硐、老空水分布，疏干排水不会对地表产生塌陷、沉降；依据中华人民共和国国家标准《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-2021），水文地质矿床类型是岩溶充水矿床，属于三类一型。

四、工程地质

1、整合区块中的工程岩组有：第四纪松散堆积层（黄土）和碳酸盐岩类。

整合区块矿层岩性主要为泥晶灰岩。根据对钻孔岩心和探槽取样测试分析：泥晶灰岩饱和极限抗压强度在 30.10Mpa-142.00MPa，平均为 55.35MPa。夹层泥质灰岩饱和极限抗压强度在 0.05MPa-29.93MPa，平均值 13.86MPa。

根据对岩心 RQD 值统计，矿层 RQD 值在 29.2%~92.30%之间，平均值为 68.49%。

2、结构面特征

主要为地层层理面，与岩层的产状一致，为层间结构面，结构面较为平整，呈波状起伏，倾角一般在 5°~18°；其次为层间节理裂隙，以水平为主，垂直次之；主要结构面与露天开采边坡呈正交空间组合关系，有利于边坡的稳定。

3、主要矿体（层）顶底板特征

矿层大面积分布于整合区块内，大多数地段无顶板，只在局部地段有第四系黄土分布，分布面积不大，黄土最厚约为 45.18m，黄土在临采前全部剥离。

矿层中部有夹层，主要以泥灰岩、泥质灰岩为主等，易于风化，而且遇水易软化，稳固性会降低，在开采时应加强对夹层的注意。

4、工程地质勘查类型

依据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-2021），该区地形地貌较简单，构造简单，地形有利于自然排水，岩性为碳酸盐岩，岩性单一，岩溶不发育，岩体结构以整块或厚层状结构为主，岩石强度较高，稳定性好，不易发生矿山工程地质问题。主要问题为开采过程中可能引起的崩塌等工程地质问题。故该区工程地质勘探类型为特殊岩类（可溶碳酸盐岩）简单型，即五类一型。

五、环境地质条件

1、区域稳定性

依据 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》，地震加速度值为 0.15g，反应谱特征周期为 0.45s，对应地震基本烈度为Ⅷ度。

据孝义市资料，1979 年介休地震，孝义市城区附近有房屋倒塌，在今后工作中应注意防震。

2、地质环境现状

经实地调查，该矿及其周边地带暂未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

3、地质环境质量

整合区块采矿为露天开采，在开采过程中会使原始地形地貌破坏，也可产生局部地表变形，但对地质环境破坏不大；整合区块附近无重大污染源，地表水、地下水水质较好，矿石和废石化学成分基本稳定，无其他环境地质隐患。故整合区块地质环境类型为第二类，即整合区块地质环境质量中等。

4、开采技术条件小结

综上所述：计划开采矿体大部分位于当地侵蚀基准面以上，地形易于自然排泄，矿体位于奥灰水位标高以上约 580m，水文地质条件简单。该整合区地形地貌较简单，构造简单，岩性为碳酸盐岩，岩性单一，岩溶不发育，岩体结构以整块或厚层状结构为主，岩石强度较高，稳定性好，因此工程地质条件简单。东部发现一处不稳定边坡，主要为人工削坡及采矿活动造成，后期可能存在失稳掉块等现象，需提前采取预防措施；矿石及废弃物不易分解有害组分，对水体影响有限；综合环境地质条件中等。本整合区矿床为以环境地质问题为主的中等开采技术条件矿床，属Ⅱ-3 型。

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

根据孝义市自然资源局提供的 2024 年地籍调查变更数据分析可知，影响区面积 112.21hm²，影响区内土地类型有耕地、园地、林地、工矿用地、特殊用地、交通运输用地、其他土地。影响区土地利用现状统计见下表 2-3-1。

表 2-3-1 影响区土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）			占总面积百分比 %
				矿界内	矿界外	合计	
01	耕地	0103	旱地	16.54		16.54	14.74
02	园地	0201	果园	0.66		0.66	0.59
03	林地	0305	灌木林地	45.13	5.59	50.72	45.20
		0307	其他林地	7.10	0.01	7.11	6.34
06	工矿用地	0601	工业用地	0.22	0.67	0.89	0.79
		0602	采矿用地	19.43	11.86	31.29	27.89
09	特殊用地	09	特殊用地		0.01	0.01	0.01
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.44		0.44	0.39
		1006	农村道路	1.18	0.16	1.34	1.19
12	其他土地	1203	田坎	3.21		3.21	2.86
合计				93.91	18.30	112.21	100.00

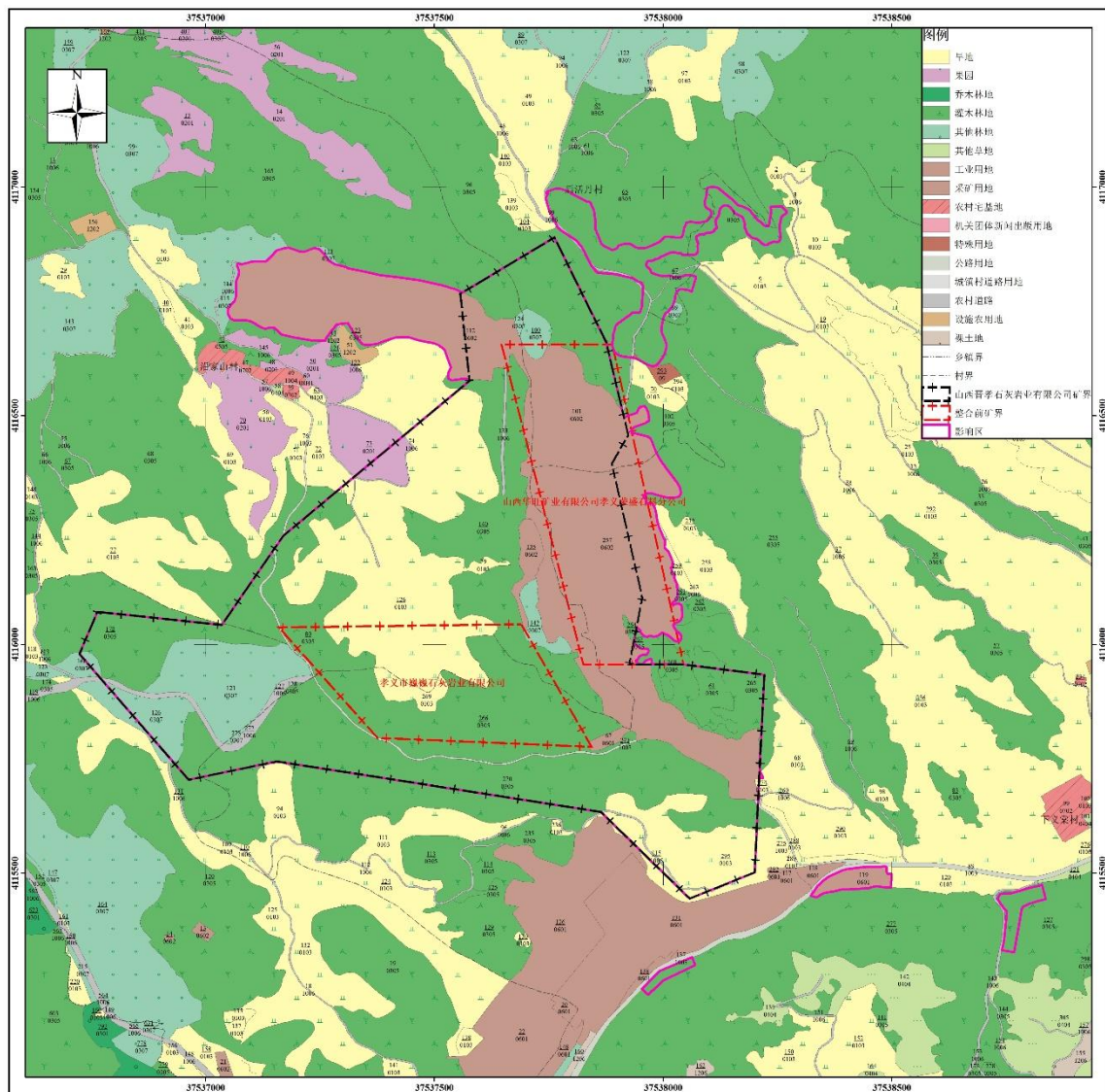


图2-3-1 影响区土地利用现状图

耕地：影响区内耕地面积 16.54hm²，全部为旱地，主要分布于河川地和丘陵崩梁及崩坡位置，主要种植玉米等粮食作物，玉米亩产量为 500kg，经核实，影响区范围内无永久基本农田。

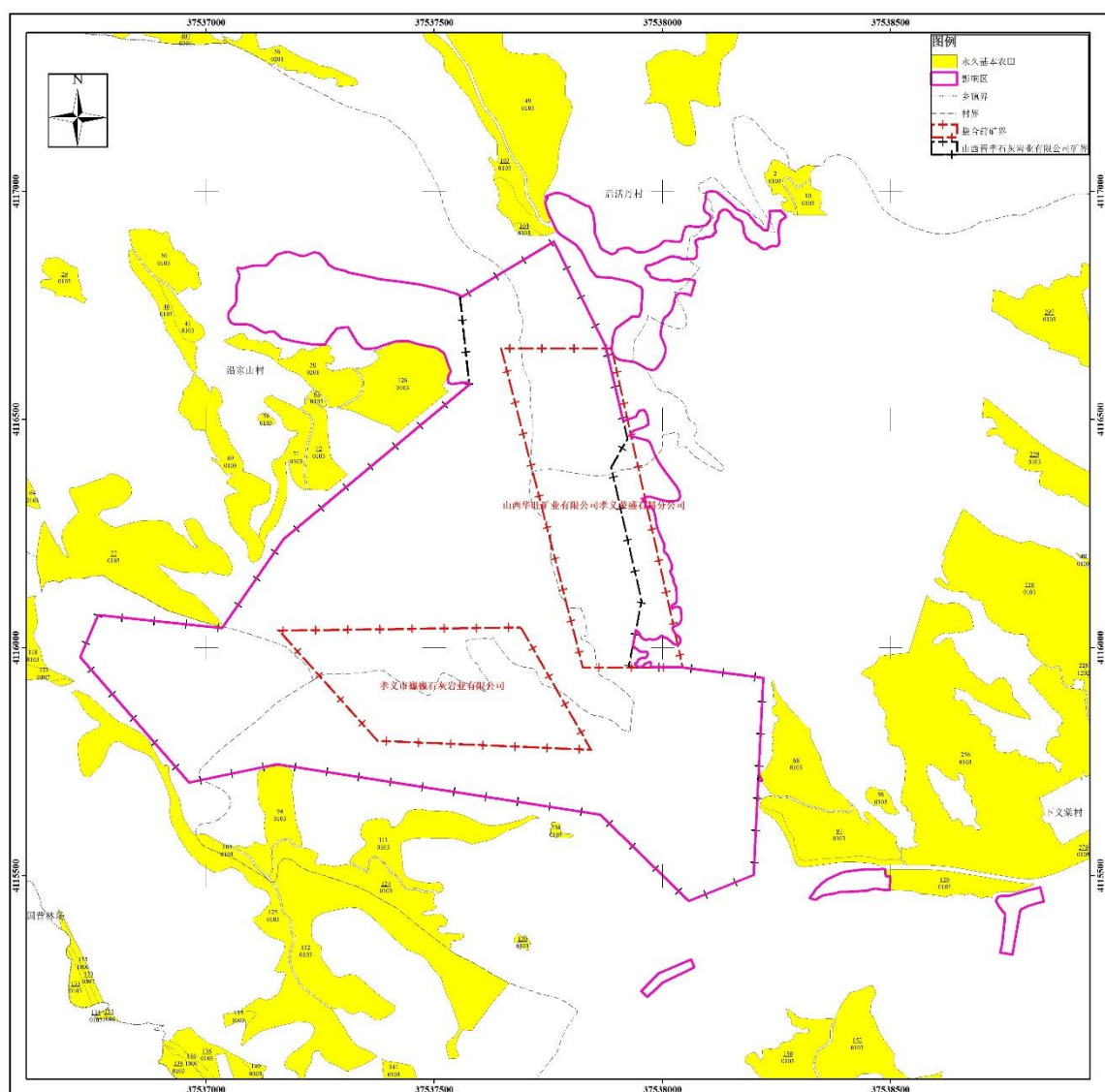


图2-3-2 影响区基本农田分布图

园地：影响区范围内果园面积为 0.66hm^2 ，主要种植苹果树。

林地：影响区范围内灌木林地面积 50.72hm²，主要有紫穗槐、黄刺玫、虎榛子、荆条、酸枣等，覆盖度约 50%；其他林地 7.11hm²，多为郁闭度约 0.15 的疏林地，主要植被为人工种植的油松林及刺槐林等。

工矿用地：影响区范围内涉及工矿用地面积为 32.18hm²，其中工业用地面积为 0.89hm²，为废弃采矿用地占用；采矿用地面积为 31.29hm²，为废弃采矿用地占用。

特殊用地：影响区内涉及特殊用地面积为 0.01hm²，现状为殡葬用地。

交通运输用地：影响区内交通运输用地面积为 1.78hm²，其中公路用地面积为 0.44hm²，路面宽度为 3.1~4.4m，路面为砂砾石路面；农村道路占地面积 1.34hm²，为乡间小路，路面宽度为 2.0~6.7m，路面为砂砾石路面。

其他土地：影响区范围内其他土地总面积 3.21hm²，为田坎，为现有耕地内土坎。

二、土地质量情况

2025 年 9 月，我公司组织专人对本矿地表进行了调查采样和现场考察，并获取了来自耕地、林地、草地的土壤剖面。

1、耕地：土壤质地较均一，灰黄橙和黄棕色，粉砂壤土，屑粒或碎块状结构，耕性良好。主要种植玉米等。通体石灰反应强烈。剖面分析结果表明，土壤有机质和氮磷养分较低，尤其下层土壤磷素偏低，碳酸钙淋溶不明显，粘粒矿物组成变化不大。耕地土壤剖面见照片 2-3-1。剖面理化性状分析见表 2-3-2。

表 2-3-2 影响区耕地土壤理化性状表

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH	土壤容重 (g/cm ³)
0-20	8.45	0.483	6.15	103.5	7.9	1.23
20-60	8.30	0.362	6.03	81.05	7.9	1.28
60-80	6.28	0.265	5.69	72.58	7.9	1.30



照片 2-3-1 旱地土壤剖面

取样地点：南大井村 849 号旱地图斑

2、林地土壤：调查的林地地势较平坦开阔，油松林与耕地相间分布。地面土壤由周围高处黄土冲刷淤积和人工堆垫而成，但成土母质仍为黄土。土壤成层性不明显。土壤呈灰褐色和淡褐色，土壤质地为粉砂质壤土，团粒、屑粒状结构。土壤剖面分层性不明显。土层中树根发育。土壤有机质较丰富，氮磷钾养分中等。土壤有粘化现象

明显，碳酸钙淋溶一般，通体石灰反应强烈。项目区林地土壤剖面图见照片 2-3-2，土壤理化性状分析见表 2-3-3。

表 2-3-3 影响区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)	pH 值	土壤容重 (g/cm ³)
0~20	7.58	0.396	7.01	132	8.02	1.33
20~65	6.24	0.302	4.85	98	8.14	1.38
65~110	3.15	0.147	1.77	72	8.36	1.41

影响区林地土壤剖面情况如下照片 2-3-2：



照片 2-3-2 林地土壤剖面

取样地点：枝柯林场 733 号乔木林地图斑

3、草地土壤：地形为黄土丘陵坡地，母质为马兰黄土。表层有中度水蚀，有细沟。自然植被有蒿草、白羊草等。土壤枯枝落叶层厚度约 3—6cm。土壤呈灰黄橙和黄棕色，土壤质地为壤土，团粒、屑粒或块状结构。通体石灰反应强烈；淀积层厚度 50~70cm 左右，颜色灰褐色，紧实；底土层颜色黄褐色，黄土土质则疏松而深厚。项目区草地土壤剖面见照片 2-3-3，土壤理化性状分析见表 2-3-4。



照片 2-3-3 草地土壤剖面

取样地点：枝柯林场 754 号其他草地图斑

表 2-3-4 矿区草地土壤剖面理化性状分析表

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤容重 (g/cm ³)
0-40	7.48	0.335	8.23	115.10	7.5	1.39
40-90	7.36	0.256	7.05	120.43	7.6	1.41
90-130	6.83	0.248	7.03	115.25	7.8	1.43

三、土地权属状况

影响区内共全部为集体土地，为南阳乡下义棠村、上义棠村、沿家山村、后活丹村 4 个行政村集体所有。影响区土地权属见下表 2-3-5。

表 2-3-5 影响区土地类型及权属表

矿界内外	所涉区（县）	所涉乡镇	所涉村	权属性质	01	02	03		06		09	10		12	合计
					耕地	园地	林地		工矿用地		特殊用地	交通运输用地		其他土地	
					0103	0201	0305	0307	0601	0602	09	1003	1006	1203	
					旱地	果园	灌木林地	其他林地	工业用地	采矿用地	特殊用地	公路用地	农村道路	田坎	
内	孝义市	南阳乡	后活丹村	集体			3.34	0.54		4.42					8.3
			上义棠村	集体			4.02	5.8					0.51		10.33
			下义棠村	集体	3.89		24.1	0.05	0.22	9.79		0.3	0.41	0.86	39.62
			沿家山村	集体	12.65	0.66	13.67	0.71		5.22		0.14	0.26	2.35	35.66
	小计				16.54	0.66	45.13	7.1	0.22	19.43		0.44	1.18	3.21	93.91
外	孝义市		后活丹村	集体			3.19	0.01		0.64			0.16		4
		南阳乡	下义棠村	集体			2.4		0.67	3.45	0.01				6.53
			沿家山村	集体						7.77					7.77
	小计						5.59	0.01	0.67	11.86	0.01		0.16		18.3
总计					16.54	0.66	50.72	7.11	0.89	31.29	0.01	0.44	1.34	3.21	112.21

第四节 矿区生态环境现状（背景）

一、基础信息获取过程

1.遥感数据源的选择与解译

本项目遥感解译使用的信息源为高分一号卫星遥感影像，全色波段空间分辨率为2m，多光谱波段空间分辨率为8m，数据获取时间为2024年6月20日，利用卫星遥感图像和地理信息系统软件进行地类判读，并进行野外核实调查。土壤侵蚀图利用3S技术，通过对土地利用、植被覆盖和土壤类型等因子进行遥感调查，结合地形图和DEM数据，按照水利部土壤侵蚀分类分级标准，完成调查区域的土壤侵蚀遥感调查工作，获得调查区域土壤侵蚀强度及分布的GIS基础资料图件和相关统计数据。

2.生态系统类型

根据遥感影像解析和实地调查，调查区共有2种生态系统类型，包括草地生态系统、森林生态系统、城镇生态系统，其类型及特征见表2-4-1。

表 2-4-1 调查区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	森林生态系统	主要为落叶阔叶林及部分针叶林，主要物种有刺槐、油松及少量山杨、侧柏等	呈斑块状或条带状分布于调查区内西南处
2	灌丛生态系统	灌丛植被主要有沙棘灌丛、胡枝子和绣线菊等。	呈斑块状或条带状分布于调查区内中
3	草地生态系统	狗尾草、铁杆蒿、黄背草等	大面积分布于调查区内
4	农田生态系统	土豆、玉米	分布于调查区中部
5	村镇生态系统	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，是本区域人类生产和生活活动集中的场所和中心。	位于调查区中部

二、植被分布现状

1.区域植被区划类型和分区特点

根据《中国植被》植被区划类型分类依据，本区位于“Ⅱ暖温带落叶阔叶林地带—ⅡA 北暖温带落叶阔叶林亚地带-ⅡAa 晋中部山地丘陵、盆地，杆林、油松、辽东栎林地区—ⅡAa-8 关帝山，华北落叶松、云杉、油松、辽东栎林及次生灌丛区”。

本区为吕梁山之主峰关帝山周围山地。主要由花岗岩、片麻岩和低山部分的石灰岩、砂页岩等组成。土壤为山地棕色森林土，淋溶褐土和粗骨性褐土。由于地势较高，

高差悬殊，气候变化较大，分布不均，高中山偏多，低山丘陵地区较少。自然植被保存尚好。辽乐栎属暖温带落叶林地带有代表性群落，但大多遭受破坏，在山地陡坡有一定面积的残存。高中山地域以寒温性针叶树种华北落叶松和云杉（青杆、白杆）林为主，林内潮湿，灌木稀少。华北落叶松林相整齐，蓄积量大，是关帝林区的最好林分。青杆、白杆分布面积不大。其他还有油松、山杨、红桦、白桦等。灌木主要有山柳、紫穗槐、虎榛子、构子木、胡枝子、土庄绣线菊、荆条，以及箭叶锦鸡儿、金银露梅等。草本植物有苔草、羊茅、白羊草等。农作物有莜麦、马铃薯等。低山多种谷子和玉米。

本调查区内未发现重点保护濒危植物物种。

2. 矿区植被现状

区内植被主要有草本植物、乔木、灌木。草本植物以白羊草、黄背草、艾蒿、铁杆蒿、高羊茅建群，伴生稀疏、矮小的沙棘灌木丛；乔木多为人工种植的油松林及刺槐林。

调查区内植被类型分布图和植被类型统计分别见图 2-4-1 和表 2-4-2。

表 2-4-2 调查区植被类型一览表

序号	植被类型	调查区内面积 (hm ²)	占调查区域 (%)
1	针阔混交林	7.11	6.34
2	灌草丛	50.72	45.20
3	农田植被	20.41	18.19
4	无植被区	33.97	30.27
合计		112.21	100.00

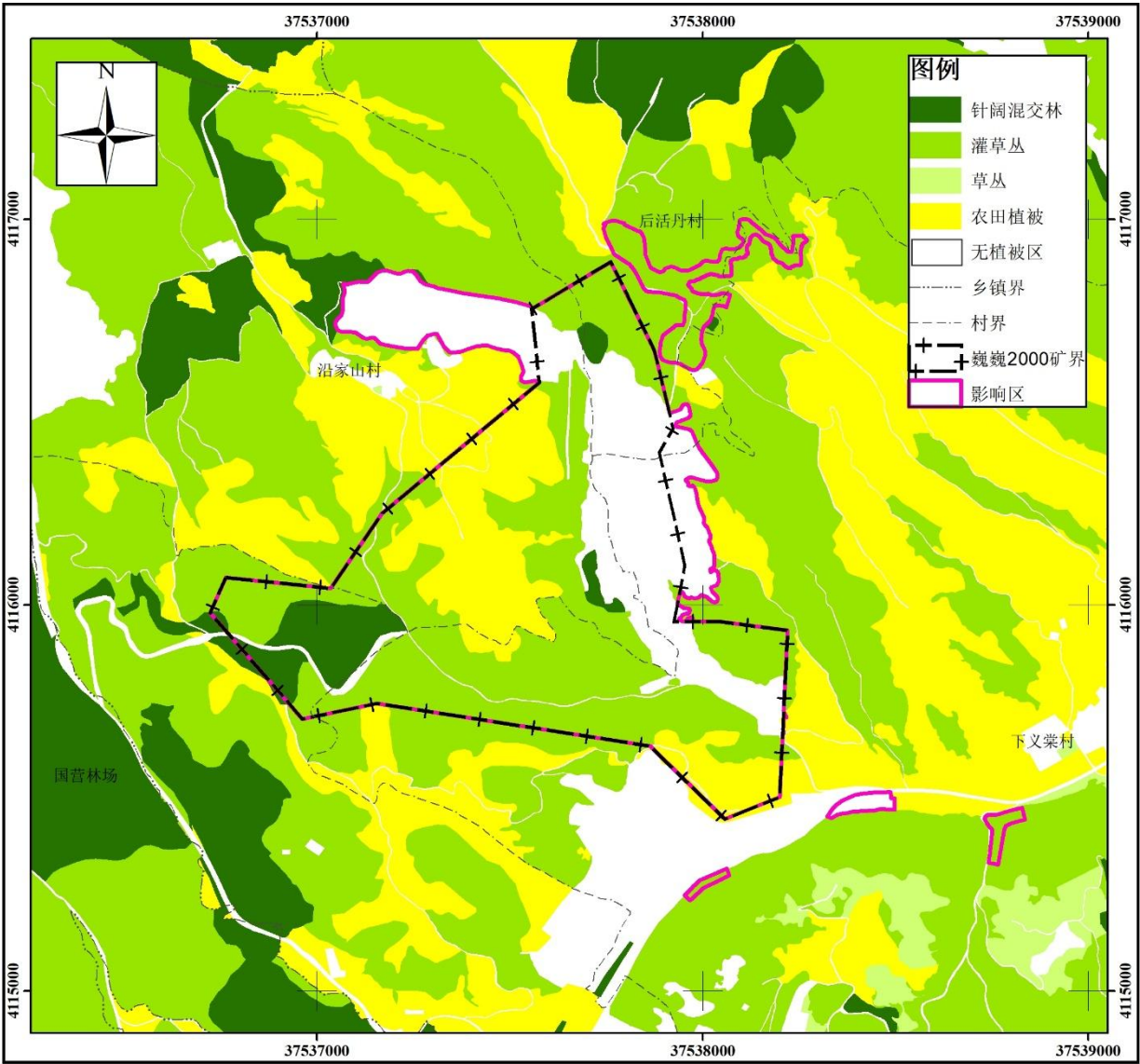


图 2-4-1 调查区植被类型图

3.调查区植物名录

调查区植物名录见表 2-4-3

表 2-4-3 调查区植物名录

序号	中文名	学名
一、松科		
1	油松	<i>Pinus tabuliformis Carr.</i>
二、柏科		
2	侧柏	<i>Platycladus orientalis (L.) Franco</i>
三、豆科		
3	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>
4	柠条	<i>Caragana korshinkii Kom.</i>
5	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor Turcz.</i>
6	甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>

7	柠条	<i>Caragana korshinskii</i> Kom.
四、杨柳科		
8	山杨	<i>Populus davidiana</i>
9	旱柳	<i>Salix matsudana</i> Koidz
五、鼠李科		
10	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill. var. <i>spinosa</i> (Bunge) Hu ex H. F. Chow
11	枣树	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill.
六、胡桃科		
12	核桃树	<i>Juglans regia</i> L.
七、苦木科		
13	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>
八、胡颓子科		
14	紫穗槐	<i>Hippophae rhamnoides</i> Linn.
九、桦木科		
15	虎榛子	<i>Ostriopsis davidiana</i> Decne
十、马鞭草科		
16	荆条	<i>Vitex negundo</i> L. var. <i>heterophylla</i> (Franch.) Rehd.
十一、蔷薇科		
17	黄蔷薇	<i>Rosa hugonis</i> Hemsl.
18	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i> Lindl
19	绣线菊	<i>Spiraea aquilegifolia</i>
十二、菊科		
20	冷蒿	<i>Artemisia frigida</i> Willd
21	铁杆蒿	<i>Artemisia sacrorum</i> Ledeb
22	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>
23	青蒿	<i>Artemisia carvifolia</i> Buch.-Ham. ex Roxb. Hort. Beng.
24	刺儿菜	<i>Cirsium setosum</i>
25	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappus altaicus</i>
十三、禾本科		
26	针茅	<i>Stipa capillata</i> Linn
27	狗尾草	<i>Setaria viridis</i> (L.) Beauv
28	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i> (L.) Keng
29	黄背草	<i>Themeda japonica</i> (Willd.) Tanaka
十四、车前科		
30	车前子	<i>Plantago depressa</i> Willd.
十五、莎草科		
31	苔草	<i>Carex tristachya</i>

三、动物分布现状

在查阅国家和地方动物志等资料的基础上，对调查区的动物分布情况进行了实地调查，初步推测出调查区动物现存的种类及生境情况。野生动物只有一些常见的麻雀、喜鹊、鼠类，无大型的哺乳动物，生物多样性简单。调查区内未发现国家重点保护物种。调查区动物名录见表 2-4-4。

表 2-4-4 调查区动物名录

序号	目名	科名	中文种名	拉丁学名	中国特 有种	保护 级别	中国脊椎动 物红色名录
1	有鳞目	蜥蜴科	山地麻蜥	<i>Eremias brenchlevi</i>	√		LC
2	有鳞目	蜥蜴科	丽斑麻蜥	<i>Eremias argus</i>			LC
3	有鳞目	游蛇科	赤链蛇	<i>Lycodon rufozonatum</i>		省	LC
4	鸡形目	雉科	环颈雉	<i>Phasianus colchicus</i>			LC
5	鸽形目	鸠鸽科	灰斑鸠	<i>Streptopelia decaocto</i>			LC
6	鸽形目	鸠鸽科	珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>			LC
7	雀形目	鸦科	灰喜鹊	<i>Cyanopica cyana</i>			LC
8	雀形目	鸦科	红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythrorhyncha</i>			LC
9	雀形目	鸦科	喜鹊	<i>Pica pica</i>			LC
10	雀形目	鸦科	星鸦	<i>Nucifraga caryocatactes</i>		省	LC
11	雀形目	鸦科	红嘴山鸦	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>		省	LC
12	雀形目	鸦科	大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>			LC
13	雀形目	山雀科	煤山雀	<i>Periparus ater</i>		省	LC
14	雀形目	雀科	山麻雀	<i>Passer cinnamomeus</i>			LC
15	雀形目	雀科	麻雀	<i>Passer montans</i>			LC
16	雀形目	燕雀科	燕雀	<i>Fringilla montifringilla</i>			LC
17	食肉目	鼬科	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>		省	LC
18	鲸偶蹄目	猪科	野猪	<i>Sus scrofa</i>			LC
19	啮齿目	松鼠科	岩松鼠	<i>Sciurotamias davidians</i>	√		LC
20	啮齿目	松鼠科	北花松鼠	<i>Eutamias sibiricus</i>		省	LC
21	啮齿目	仓鼠科	黑线仓鼠	<i>Cricetulus barabensis</i>			LC
22	啮齿目	仓鼠科	大仓鼠	<i>Tscherskia triton</i>			LC
23	啮齿目	鼠科	黑线姬鼠	<i>Apodemus agrarius</i>			LC
24	啮齿目	鼠科	褐家鼠	<i>Ratus norvegicus</i>			LC
25	啮齿目	鼠科	小家鼠	<i>Mus musculus</i>			LC
26	兔形目	兔科	蒙古兔	<i>Lepus tolga</i>			LC

备注：LC 无危，UV 易危，EN 濒危，NT 近危，CR 极危，EX 绝灭

四、土壤侵蚀现状

调查区属于典型的西北黄土高原区，土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀。按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）水力侵蚀强度分级标准，通过3S技术和实地调查，结合坡度、地表植被及土壤类型等因素，划分出区域土壤侵蚀强度图。调查区内水土流失现状遥感解析判断结果见表2-4-5及图2-4-2。

表 2-4-5 土壤侵蚀现状表

序号	土壤侵蚀强度	土壤侵蚀模数	调查区内面积 (hm ²)	占调查区域 (%)
1	微度侵蚀	<1000	7.11	6.34
2	轻度侵蚀	1000—2500t/km ² .a	50.72	45.20
3	中度侵蚀	2500—5000t/km ² .a	20.41	18.19
4	强烈侵蚀	≥5000t/km ² .a	33.97	30.27
总计			112.21	100.00

从上表可以看出调查区范围内土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主。

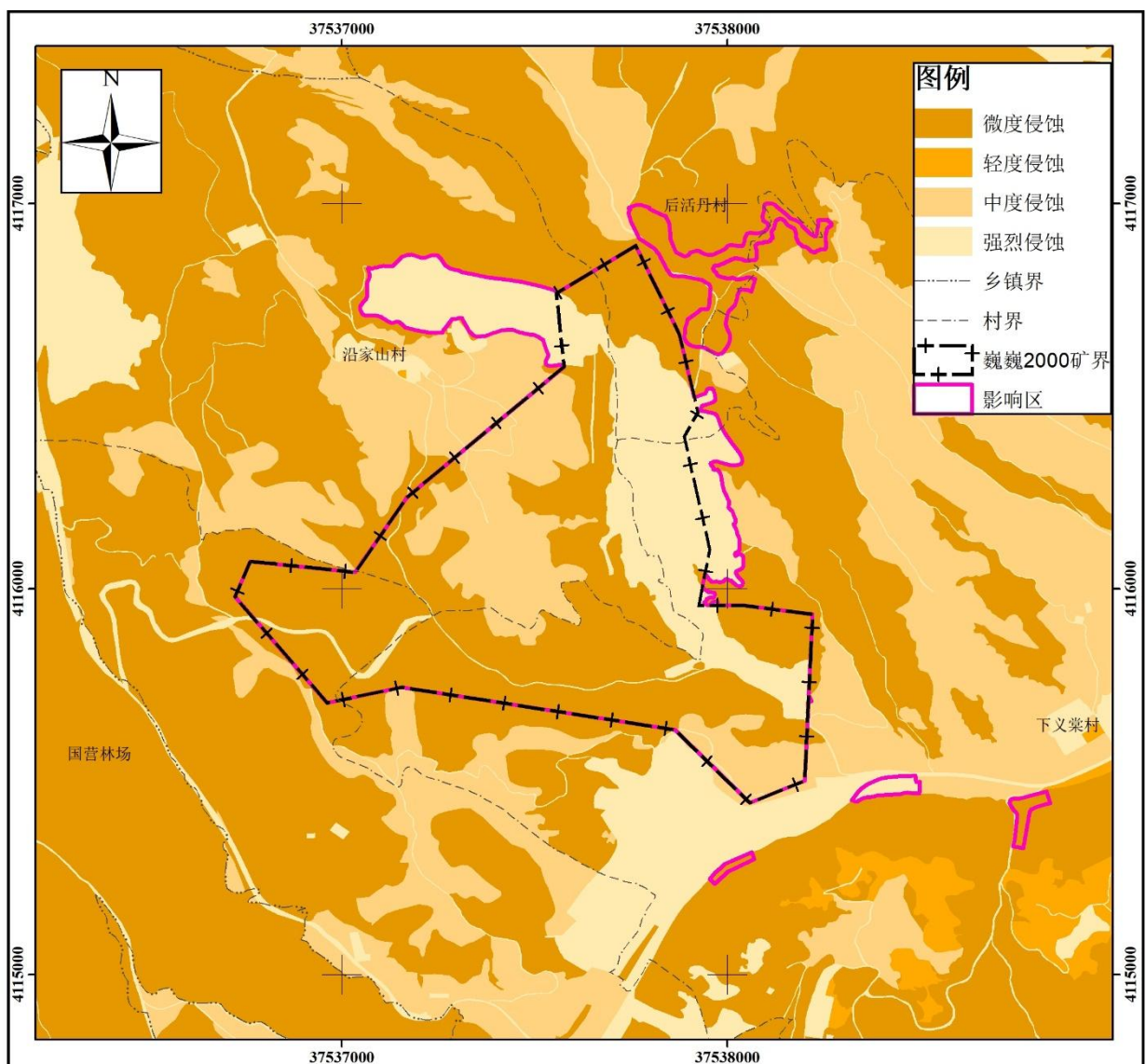


图 2-4-2 调查区土壤侵蚀图

五、环境保护目标

矿山范围内及周边保护目标主要有地表植被、野生动物等。本项目环境保护目标见表 2-4-6。

表 2-4-6 生态环境敏感目标分布情况一览表

环境要素	保护目标	相对位置以及基本情况	保护要求
生态环境	林地	矿区内林地面积为 57.83hm ²	目前矿区工业广场与林地交叉重叠区域的林地范围内不存在地面建（构）筑物或改变林地用途行为。如占用林草地资源，需依法依规办理用林用草地审核审批手续。
	土壤	调查区土壤为灰褐土地带，土壤侵蚀以轻度和强烈侵蚀为主	控制水土流失量 减少土壤扰动面积
	野生动物	区域内野生不多，主要有野鸡、野兔、麻雀等	减少人为活动对野生动物的干扰

第二部分 矿产资源开发利用

第三章 矿产资源基本情况

第一节 矿山开采历史

山西晋孝石灰岩业有限公司由原孝义市巍巍石灰岩业有限公司和山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司两座矿山整合而成。

1、整合前的孝义市巍巍石灰岩业有限公司

孝义市巍巍石灰岩业有限公司持有吕梁市规划和自然资源局于 2024 年 1 月 16 日为其换发的证号为 C1411002012017130123264 采矿许可证，采矿权人和矿山名称均为孝义市巍巍石灰岩业有限公司，开采矿种：石灰岩，地址位于孝义市杜村乡下义棠村，开采方式为露天开采，生产规模：0.30Mt/a，矿区面积：0.1258km²，有效期限自 2024 年 1 月 7 日至 2026 年 1 月 7 日，开采深度由 1306m 至 1230m 标高。矿区具体平面范围由以下 4 个拐点坐标依次连线圈定：

表 3-1-1 孝义市巍巍石灰岩业有限公司矿界拐点坐标表

拐点编号	CGCS2000 坐标系（3°带）	
	X	Y
1	4116044.57	37537689.78
2	4115776.57	37537843.78
3	4115796.56	37537375.78
4	4116037.57	37537159.76

2010 年 7 月吕梁市国土资源局委托山西地科勘察有限公司编制了《山西省孝义市下义棠规划矿区建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》，截止 2010 年 8 月 30 日，累计查明 1230—1306m 标高范围内建筑石料用石灰岩矿 333 类保有资源储量 687 万吨。本矿区至今未进行开采，工业场地与办公生活房舍都没有建设、废石周转场也没有。

2、整合前的山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司

山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司 2010 年通过招拍挂取得本矿采矿权。2013 年本矿建成投产。

山西华旺矿业有限公司现持有吕梁市规划和自然资源局于 2023 年 10 月 25 日为

其换发的证号为 C1411002011117130121153 采矿许可证，采矿权人为山西华旺矿业有限公司，矿山名称为山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司，开采矿种：石灰岩，地址位于孝义市南阳乡西田庄村，开采方式为露天开采，生产规模：0.30Mt/a，矿区面积：0.1611km²，有效期限自 2023 年 10 月 26 日至 2025 年 10 月 26 日，开采深度由 1285m 至 1210m 标高。矿区平面范围由以下 4 个拐点依次连线圈定：

表 3-1-2 孝义荣盛石料分公司矿界拐点坐标表

拐点编号	CGCS2000 坐标系（3°带）	
	X	Y
1	4116655.58	37537888.83
2	4115956.57	37538044.83
3	4115956.57	37537825.83
4	4116655.57	37537646.83

第二节 矿山开采现状

1、孝义市巍巍石灰岩业有限公司

根据调查，孝义市巍巍石灰岩矿业有限公司自地质报告之后至今未编制过储量年报，资源量仍按 2010 年编制的《山西省孝义市西田庄规划矿区建筑石料用石灰岩矿普查地质报告》中数据，截至 2010 年 8 月 30 日矿山保有资源量 687 万吨，累计查明资源量 687 万吨，经了解，矿山企业孝义市巍巍石灰岩业有限公司未开采。

表 3-2-1 截至 2010 年底矿山占用资源量结果表

矿种	资源量（万吨）				批采标高
	保有		消耗	累计查明	
	333	小计			
石灰岩	687	687	0	687	1230m—1306m

2、山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司

本矿目前在矿区中部进行开采，已形成一处露天采场，采场长 700m，宽 110m 最高标高 1244m，最低平台标高 1210m，最大采深 34m，边坡角 35-45°，至 2022 年底共动用资源量 344.4 万 t。

本矿采用炮锤+挖掘机的方式对矿体进行开采，不再采用中深孔爆破的方式开采。现利用一台型号为 SY550H 的炮锤和两台型号为 390FL 的挖掘机进行开采。

根据 2022 年编制的矿山储量年报，2022 年度矿山动用 1828kt，其中开采量为 1737kt，损失量 91kt，矿石损失率 5%，回采率 95%，截至 2022 年底矿山保有资源量 5751kt，消耗资源量 3444kt，累计查明资源量 9195kt。之后未进行储量年度报告编制。

表 3-2-2 2022 年度动用资源量估算表

年度	资源量（kt）				
	动用量	开采量	损失量	损失率	回采率
2022 年	1828	1737	91	5%	95%
合计	1828	1737	91		

表 3-2-3 截至 2022 年底矿山占用资源量统计表

资源量类型	资源量（kt）			标高（m）	矿种
	现保有	消耗	累计查明		
推断	5751	3444	9195	1210—1285	石灰岩
合计	5751	3444	9195		

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

整合区水文地质勘查类型划分为第一类型，即水文地质条件简单型矿床；工程地质勘探类型为第一类型，工程地质条件属简单型；地质环境勘查类型为第二类，即矿区地质环境质量中等。

综合评述，依据《GBT13908-2020 固体矿产地质勘查规范总则》，本整合区块矿床为以环境地质问题为主的中等开采技术条件矿床，属II-3 型。

第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

一、资源量估算范围、对象

估算对象是整合方案确定的矿种：建筑石料用石灰岩矿；资源量估算截止日期为2023年12月31日。

资源量估算平面范围根据《孝义市人民政府关于对孝义市巍巍石灰岩业有限公司整合矿区范围调整备案的报告》（孝政函〔2024〕40号）备案的整合区块范围；根据勘查成果资源储量估算标高，本次开采标高确定为1306m—1150m。

二、工业指标

工业指标采用《矿产地质勘查规范建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）中建筑用石料类一般工业指标，其具体指标如下见表3-4-1。本次达到Ⅲ类指标要求即圈定建筑用石灰岩矿。

表 3-4-1 建筑用石料物理性能及化学成分一般要求

项目		类别指数		
		I类	II类	III类
抗压强度水饱和状态	沉积岩	≥30		
碱活性反应		膨胀率小于 0.10%		
坚固性（按质量损失计）%		≤5	≤8	≤12
压碎指标%	碎石	≤10	≤20	≤30
硫酸盐及硫化物%		≤0.5	≤1.0	≤1.0
最小夹石剔除厚度		2m		

三、矿体（层）、剥离物圈定

单工程内矿体圈定依据样品测试结果及中华人民共和国地质矿产行业标准《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）的工业指标进行。对于单工程单样测试结果≥30Mpa 的岩性，不分岩性类别圈定为矿体。

本区剥离物主要有夹石、覆盖层岩石、黄土组成。厚度大于 2m 的夹石均剔除。抗压强度（水饱和）<30Mpa 的岩性圈定为夹石或覆盖层岩石。

四、资源量估算方法及参数

1、资源量估算方法

整合区块矿体呈层状，且厚度稳定，连续性好，产状平缓，倾角 5-18°左右，其

资源储量估算方法考虑地形、地貌、矿层、整合区块面积等因素影响，本报告采用水平地质断面法进行矿石资源量、剥离物体积估算。

2、估算公式

根据相邻两剖面上块段截面面积之差与其中较大面积比值百分数 $[(S_1-S_2) \times 100/S_1$ (或 $S_2)]$ 的大小，分别采用以下公式：

①比值 $<40\%$ ，采用梯形体体积公式： $V = (S_1 + S_2) \times H \div 2$ 。

②比值 $>40\%$ ，采用截锥体体积公式： $V = (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \times S_2}) \times H \div 3$ 。

③当矿体作一点尖灭时，采用角锥体体积公式： $V = S \times H \div 3$ 。

上述各式中： V —块段体积 (m^3)

S 、 S_1 、 S_2 —剖面上块段截面面积 (m^2)

H —相邻剖面间的距离 (m)

④矿石资源量（重量）估算公式如下：

$$Q = V \times D$$

式中： Q —资源量（万 t）

V —体积（万 m^3 ）

D —矿石小体重 (t/m^3)

3、资源量估算参数确定

①面积

将在剖面图上划分的矿石、夹石、覆盖层岩石、黄土的块段用计算机在该图上按比例直接读取。

②厚度（间距）

采用水平平行断面法进行资源量估算，块段矿层估算厚度为各个水平断面间距。

③体重

利用核实报告的小体重平均值 $2.62t/m^3$ 。

五、资源储量类型

本次资源量估算采用水平平行断面法，资源量划分依据为控矿工程间距，一般以控矿工程间距 $400m \times 400m$ 的网度探求控制资源量，由于受地形影响部分钻孔间距可适当放宽至 $500m$ ，由于该矿床为沉积型矿床，矿层稳定，其余部分探求推断资源量。

六、资源量估算结果

经估算，截至 2023 年 12 月 31 日，整合区块范围内（1306—1150m 标高）保有资源量 12006.5 万吨(4582.63 万 m^3)，其中控制资源量 7107.7 万吨、推断资源量 4898.8 万吨，控制资源量占总资源量的 59.2%。

2024 年 1 月 1 日至 2024 年 12 月 31 日未动用，故截至 2024 年 12 月 31 日，整合区块范围内（1306—1150m 标高）建筑石料用石灰岩矿保有资源量仍为 12006.5 万吨（4582.63 万 m^3 ）。

第五节 对地质报告的评述

一、勘查程度

山西地科勘察有限公司于 2024 年 4 月—8 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，基本查明了矿体特征，矿体的空间位置、分布范围、规模、产状、厚度、形态特征及其分布规律；基本查明矿体的岩性、矿物组成、矿石类型及赋存规律；基本查明矿石的岩石种类、矿物成分、结构、构造、主要物理性能和主要化学成分等；对矿区内的建筑石料用石灰岩资源储量进行了估算，基本查明矿石的加工技术性能，同时进行了概略可行性评价，初步确定了矿床的开采价值。地质报告经吕梁市规划和自然资源局组织专家评审通过，该地质报告可以作为开发利用方案编制的依据。

二、开采技术条件

经过调查和评价工作，基本查明了矿床水文地质、工程地质、环境地质等开采技术条件。

现有核实地质报告可作为编制开发利用方案的依据。

存在问题：首采区未达到要求的勘探工作程度；尤其在开采地质条件的工程地质方面缺少最终边坡角、自然安息角、各类矿岩的内摩擦角等露天开采必须的参数。在矿山开采之前，应该补做这些工作。

第六节 矿区与各类保护区的关系

2024年1月4日，孝义市自然资源局对关于“孝义市巍巍石灰岩业有限公司与山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司整合区块”相关部门征求意见的情况进行汇总，18个部门均同意本次区块整合。

①武装部：该项目地点暂未发现占用军事设施保护区域的情况，同意整合区块；②发展和改革委员会：无意见；③市场监督管理局：无意见；④行政审批服务管理局：无意见同意整合；⑤工业和信息化局：无异议；⑥水利局：区块范围在郭庄泉域范围内，但不属于郭庄泉域重点保护区范围，也不属于汾河、沁河、桑干河三河源生态保护区范围及孝义市境内河道与水库保护区范围；⑦财政局：同意整合；⑧公安局：无意见；⑨税务局：同意该露天采石场资源整合；⑩公路管理段：区块都在《公路管理条例》规定的范围以外，不影响我段所管养公路的正常运营，同意整合；⑪生态环境分局：整合区块与孝义市现有已划定集中式饮用水水源保护区范围不重叠；⑫交通运输局：该区块不涉及孝义市交通建设规划，同意整合区块，交通安全；⑬应急管理局：同意该资源整合；⑭林业局：该区块范围与自然保护区、森林公园、湿地公园、一、二级国家级公益林、I、级保护林地不重叠。孝义市范围内没有地质公园、风景名胜区及省属林局，同意该露天采石场资源整合区块；⑮文物局：整合区块范围与孝义市各级文物保护单位无重叠现象，同意整合；⑯国网市供电公司：对该整合区块无异议；⑰杜村乡人民政府：同意孝义市巍巍石灰岩业有限公司与山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司进行资源整合；⑱自然资源局：该整合区块与孝义市永久基本农田、生态保护红线、城镇开发边界和地质遗迹均不重叠，同意该露天采石场资源整合。

第四章 主要建设方案的确定

第一节 固体矿产的开采方案

一、固体矿产的开采方案

（一）生产规模及产品方案的确定

一）生产规模的确定

1、确定原则

矿山生产规模确定的原则主要有：①矿山保有资源储量与生产规模及服务年限相匹配的原则；②符合矿产资源规划和最低生产规模的原则；③符合国家生产政策，安全要求、生态环境保护要求的原则。

2、主要因素

确定矿山生产规模的主要影响因素有矿床地质条件和开采技术条件，地质可靠程度因素，市场需求因素，工艺技术和装备因素，外部供水、供电和交通运输因素等。

矿山为水文地质条件简单、工程地质条件简单、环境地质条件质量中等的矿床；矿山设计的工艺技术比较成熟，装备比较齐全，外部供水和供电可满足矿山要求；矿山设计道路与周边公路相通，交通较为便利。

3、推荐生产规模

1）、生产规模

依据地质报告提供的资料，全区保有（KZ+TD）资源量 12006.5 万吨（4582.63 万 m³），本方案圈定露天开采境界后，估算求得设计利用资源量 8571.41 万吨。该矿山为整合矿山，本方案拟设计两个生产规模，分别为 400 万吨/年、200 万吨/年。

矿山服务年限可以按照下列公式进行计算：

$$T=Q \times H / A$$

式中：T—矿山服务年限

Q—设计利用储量

H—矿石全区回采率，取 95%（考虑采矿未采下边角损失、运输损失 5%）

A—年生产能力，万吨/年；

当取 A₁=400 万吨/年；A₂=200 万吨/年

则 $T_1 = 8571.41 \times 95\% \div 400 = 20.4$ 年。

当取 $A_2 = 200$ 万吨/年

则 $T_2 = 8571.41 \times 95\% \div 200 = 40.7$ 年。

2) 设计生产规模验证

设计矿山生产规模 400 万吨/年。

本次设计根据采场的分层矿岩量、开拓方式和采场几何尺寸，从可布置的挖掘机台数和垂直延深速度两个方面来对矿山的生产规模进行验算。

(1) 按可能布置的工作面验证生产能力

$N_{WK} = I_T / I_C = 640 / 150 = 4$ 台，一个阶段可布置 4 台挖掘机生产。

I_T ---采区平均长度，640m

I_C -----台阶采矿工作线长度，平均 150m

$A = n \times q = 4 \times 52.65 \times 1.45 = 305.37$ 万 m^3 (虚方)

式中：n：同时工作的挖掘机数 4 台

q：挖掘机的年挖掘能力 52.65 万 m^3 /台

经生产能力验算，能完成采矿 400 万吨/年（虚方 221.37 万 m^3 ）和剥离 79.69 万 m^3 /年岩石（虚方）任务。

(2) 按矿山工程垂直延伸速度验证

$A = V \times P \times \eta / H$

式中 A—矿山生产能力，万吨/年；

V—矿山工程垂直延深速度，m/年，设计取 10m/年；

P—所选用的最优代表性的水平分层矿量，万吨，本矿山为 370 万吨；

η —矿石平均回采率，95%；

H—阶段高度，5m。

综上，按照矿山工程垂直延深速度验算，矿山可能达到的生产能力为 703 万吨。

依据矿山生产能力与服务年限、保有资源量规模相匹配的原则，综合考虑采矿成本、经济效益、市场需求与已签订的合同（附件 13 销售合同）等因素，本方案推荐生产规模为 400 万吨/年。

二) 产品方案

1、基本原则

确定产品方案的基本原则有：①按照市场需求的原则；②符合市场通用规格的原则；③符合最佳经济效益的原则。

2、推荐的产品方案

建筑石料的需求半径进一步延伸到周边县市。建筑石料的规格主要为<0.5cm、0.5—1cm、1—2cm、2—3cm、3—4cm 多种规格的毛石、石子、石粉碎石等直接销售，供城乡建设、工程建筑、铺设路基等使用。

(二) 确定开采储量

依据地质报告，该矿区保有资源量 12006.5 万吨（4582.63 万 m³）。

绘制出露天开采境界后，估算求得设计利用（KZ+TD）资源量 3271.53 万 m³（8571.41 万吨），边坡压占资源量 1311.10 万 m³（3435.09 万吨）。露天开采阶段回采率 95%，可采储量为 3107.95 万 m³（8142.84 万吨）。

设计利用资源量估算方法采用水平地质断面法。

表 4-1-1 整合区建筑石料矿设计利用资源量估算表

阶段 (m)	块段面积 (m ²)		块段间距 (m)	采用公式	设计利用 (万 m ³)	体重 (t/m ³)	设计利用 (万吨)	备注
	S1	S2						
1285-1306	778	0	21	③	0.54	2.62	1.43	
1265-1285	21977	778	20	②	17.93		46.97	
1245-1265	100179	21977	20	②	112.72		295.32	
1225-1245	208920	100179	20	②	302.51		792.58	
1205-1225	322568	208920	20	①	531.49		1392.50	
1185-1205	399613	322568	20	①	722.18		1892.11	
1165-1185	512022	399613	20	①	911.64		2388.48	
1150-1165	384671	512022	15	①	672.52		1762.00	
合计	509850	766.40	2007.98		3271.53		8571.41	

说明：1、公式：①： $\frac{1}{2} (S_1+S_2) \times L$ ；②： $\frac{1}{3} [(S_1+S_2) + \sqrt{S_1 S_2}] \times L$ ；③： $1/3 \times S \times L$ ；

表 4-1-2 整合区建筑石料矿阶段设计利用资源量估算表

阶段 (m)	块段面积 (m ²)		块段 间距 (m)	采用 公式	设计利用 (万 m ³)	体重 (t/m ³)	设计利用 (万吨)	备注
	S1	S2						
1306-1300	0	762	6	③	0.12	2.62	0.31	
1300-1295	762	770	5	①	0.13		0.34	
1295-1290	770	786	5	①	0.14		0.37	
1290-1285	786	794	5	①	0.15		0.39	
1285-1280	794	21537	5	②	2.59		6.79	
1280-1275	21537	21757	5	①	5.04		13.20	
1275-1270	21757	22197	5	①	5.11		13.39	
1270-1265	22197	22417	5	①	5.19		13.60	
1265-1260	22417	98175	5	②	18.84		49.36	
1260-1255	98175	99177	5	①	30.83		80.77	
1255-1250	99177	101181	5	①	31.29		81.98	
1250-1245	101181	102183	5	①	31.76		83.21	
1245-1240	102183	204742	5	②	59.51		155.92	
1240-1235	204742	206831	5	①	79.75		208.95	
1235-1230	206831	211009	5	①	81.02		212.27	
1230-1225	211009	213098	5	①	82.23		215.44	
1225-1220	213098	316099	5	①	114.12		298.99	
1220-1215	316099	319324	5	①	108.75		359.02	
1215-1210	319324	325776	5	①	139.12		364.49	
1210-1205	325776	329073	5	①	141.22		370.00	
1205-1200	329073	391621	5	①	166.91		437.30	
1200-1195	391621	395617	5	①	182.32		477.68	
1195-1190	395617	403609	5	①	185.09		484.94	
1190-1185	403609	407605	5	①	187.86		492.19	
1185-1180	407605	501782	5	①	208.24		545.59	
1180-1175	501782	506902	5	①	230.95		605.09	
1175-1170	506902	517142	5	①	234.47		614.31	
1170-1165	517142	522262	5	①	237.98		623.51	
1165-1160	522262	388518	5	①	250.07		655.18	
1160-1155	388518	384671	5	①	212.28		556.17	
1155-1150	384671	380824	5	①	210.17		550.65	
合计					3271.53		8571.41	

（三）矿床的开采方式

整合区为山坡地形，整合前矿区开采方式为露天开采，且平均剥采比为 $0.48:1(m^3/m^3)$ ，满足平均剥采比不大于经济合理剥采比（ $0.50m^3/1m^3$ ）的要求，故本方案采用露天开采方式。

（四）开拓运输方案及厂址选择

1、开拓运输方案

选择开拓运输方式的原则：①生产工艺简单，安全可靠，技术先进；②基建工程量小，投资少，基建时间短，施工方便；③生产经营费用低，道路维修费用少，节约用地；④经济适用，满足需要。

矿山为整合矿山，根据矿区范围、矿床埋藏条件，地形特征，生产规模等条件，本矿山能够采用的开拓运输方式有：公路运输开拓、公路—破碎站—胶带输送机联合运输开拓。方案一：公路运输开拓。运输线路采用折返式布置方式，生产干线道路按一级道路设计，运输道路按双车道布置，路面宽 12m。方案二：公路—破碎站—胶带输送机联合运输开拓。采场内布置移动式破碎站，矿石经汽车运至移动式破碎站破碎后再经胶带运至矿产成品堆场。采场内布置移动式破碎站投资大、运营不灵活，采场地形起伏大破碎站移动频繁不便于生产管理。

结合本矿山地形特点，选用公路开拓汽车运输，其具有基建过程小，灵活性较大、适应性较强、先期投入小的优点，故本方案采用山坡露天半壁堑沟公路开拓，折返式汽车运输方式。

2、厂址选择

该整合区保有资源量 12006.5 万吨（4582.63 万 m^3 ），根据原国土资源部《矿产资源储量规模划分标准》，属于大型矿山。由于矿山周边地质环境简单，经综合圈定，其设计利用资源量为 8571.41 万吨。参照同类别矿山资源量规模，本矿山应属大型矿山。

生产区（新设）布置于整合区南东部，按生产流程主要设计有粗碎及输送、除土筛分及输送、渣土堆棚、中转堆棚及输送、中碎及输送、细碎及输送、一级筛分及输送、整形及输送、二级筛分及输送、骨料储存及输送、骨料装车。辅助生产设施有空压机站、机修车间及综合材料库、地磅房、总降（110kV/ 10kV）、电气室及中控室、

电气室、取水泵房、给水泵房、燃气热水锅炉等，靠近负荷中心。

办公生活区（新设）布置于整合区南部，设计有办公楼、综合楼、门卫。详细布置见总平面布置图。生产区、办公生活区均按大型矿山的标准建设。

因矿山产生的废石全部外销，本区设置了一个废石周转场、一个黄土暂存区。废石周转场位于矿区北东部，最低排放标高 1254m，顶标高为 1290m，堆置高度 36m；剥离黄土全部暂存于整合区北东部的黄土临时堆场，用于土地复垦。

本矿开采工艺为机采，不使用炸药，故不设炸药库。

二、防治水方案

1、矿山属于山坡露天开采，矿区内沟谷切割程度中等；地表无常年水体，冲沟常年干涸无水，只在暴雨时形成短暂洪流，雨过即干，区内地形有利于自然排水。降水主要集中在每年的 7~9 月份。矿山的防治水主要针对夏季暴雨进行。采场东、西部矿界外都为近南北向的分水岭，雨季大气降水能迅速排入矿区东西部界外沟谷并排出区外；在采场北部距矿界约 700m 的西部 1350m 标高、东部 1300m 标高向北挖一条截水渠，将采场北部的汇流从北部低洼地带排出；在采场各开采水平向山坡下部方向修建排水沟，便于洪水排出各个开采水平。

2、工业场地、办公生活区均位于山坡下游，所在地势均高于矿山历年最大洪水位，修建排水沟，并保持畅通，防止洪水冲毁，淹没场地及其它设施。场区内应设置雨水排水系统，宜采用明沟排除方式。明沟宜采用矩形截面，沟底最小宽度不应小于 0.4m，沟起点最小深度不得小于 0.3m，沟底纵坡以 0.5%—2%为宜，最小可用 0.3%。雨水应排入自然水系或低洼沟谷地段，并不得对其他工程设施及农田水利造成危害。

3、采场内排水量主要为大气降水和地形汇水范围内地表径流补给，在 1165m 以上边帮平台上布置截水沟，将水导出采场，减少水对生产和边帮稳定的影响；1165m 以下为凹陷露天开采，汇水面积为 613571m² 按当地 50 年来最大日降水量 191.50mm，凹陷坑日最大积水量为 11.75 万 m³。需在采场底部 1150m 筑一蓄水池，配备一套潜水泵和水管，将采场底部积水抽出，排至矿山南东部低洼地带。

第五章 矿床开采

第一节 固体矿产的露天开采

一、采矿方法的确定

矿山为新矿山，开采方式为露天开采，开采的范围在批采标高之内，且满足平均剥采比不大于经济合理剥采比的要求，故本方案采用山坡露天自上而下分台阶开采。

二、露天开采境界的圈定

（一）露天开采境界确定的原则及方法

1、确定原则

圈定原则：（1）保证矿区范围内已探明的资源储量得到充分利用；（2）在经济合理和技术可能的前提下，以合理利用、综合回收为原则确定合理的经济开采品位；（3）确定合理的剥采比，保证矿山开采的经济合理性；（4）依据地质报告分析围岩的稳定性，结合矿山生产经验确定合理的最终边坡角，经济合理剥采比通过市场了解确定。（5）以境界剥采比不大于经济合理剥采比的原则确定露天开采境界。

2、确定方法

（1）确定露天开采深度

在地质剖面图上确定露天开采深度，将最低开采标高确定为 1150m。

（2）确定露天矿底平面周界

保证在全部露天开采范围内，矿石的回采率最高，而剥离量最少，露天矿底平面最小宽度取决于掘进方法及设备类型和规格，按工作安全条件要求不小于 40m。露天矿底平面标高及端部位置确定后，可绘制出底平面的理论周界。

（3）确定边坡结构和边坡角

露天矿边坡的稳定是保证露天矿生产正常进行的必要条件。在技术及稳定安全条件允许情况下，应取最大的最终边坡角，其目的是减少剥离工程量。

（二）剥采比

1、经济合理剥采比

根据《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）附录 D 确定经济合理剥采比为 $0.5\text{m}^3/\text{m}^3$ 。

2、平均剥采比

矿区石灰岩矿体主要有黄土盖层需剥离，经估算剥离量约为 1583.82 万 m³。设计利用资源量为 3271.53 万 m³（8571.41 万吨），经计算平均剥采比为 0.48:1（m³/m³），满足平均剥采比不大于经济合理剥采比 0.50:1（m³/m³）的要求，符合露天开采要求。

表 5-1-1 矿山阶段矿岩量统计表

阶段	设计利用 资源量 (万吨)	设计利用 资源量 (万 m ³)	剥离量 (万 m ³)	阶段 剥采比 (m ³ /m ³)	备注
1306-1300	0.31	0.12	3.78	31.50	
1300-1295	0.34	0.13	9.51	73.15	
1295-1290	0.37	0.14	9.65	68.93	
1290-1285	0.39	0.15	9.8	65.33	
1285-1280	6.79	2.59	29.36	11.34	
1280-1275	13.20	5.04	40.53	8.04	
1275-1270	13.39	5.11	41.15	8.05	
1270-1265	13.60	5.19	41.76	8.05	
1265-1260	49.36	18.84	62.97	3.34	
1260-1255	80.77	30.83	64.97	2.11	
1255-1250	81.98	31.29	64.01	2.05	
1250-1245	83.21	31.76	63.03	1.98	
1245-1240	155.92	59.51	77.23	1.30	
1240-1235	208.95	79.75	79.07	0.99	
1235-1230	212.27	81.02	77.89	0.96	
1230-1225	215.44	82.23	79.63	0.97	
1225-1220	298.99	114.12	84.64	0.74	
1220-1215	359.02	108.75	71.76	0.52	
1215-1210	364.49	139.12	69.91	0.50	
1210-1205	370.00	141.22	73.31	0.52	
1205-1200	437.30	166.91	59.14	0.35	
1200-1195	477.68	182.32	58.64	0.32	
1195-1190	484.94	185.09	58.04	0.31	
1190-1185	492.19	187.86	62.91	0.33	
1185-1180	545.59	208.24	52.73	0.25	

1180-1175	605.09	230.95	49.04	0.21	
1175-1170	614.31	234.47	48.72	0.21	
1170-1165	623.51	237.98	48.4	0.20	
1165-1160	655.18	250.07	38.36	0.15	
1160-1155	556.17	212.28	28.95	0.14	
1155-1150	550.65	210.17	24.93	0.12	
合计	8571.41	3271.53	1583.82	0.48	

表 5-1-2 设计终了并段岩石剥离量估算表

阶段 (m)	块段面积 (m ²)		块段 间距 (m)	采用 公式	剥离量 (万 m ³)	备注
	S1	S2				
1285-1306	1519	0	21	③	1.06	
1265-1285	19165	1519	20	②	17.39	
1245-1265	86398	19165	20	②	97.50	
1225-1245	126860	86398	20	①	213.26	
1205-1225	90133	126860	20	①	216.99	
1185-1205	86327	90133	20	①	176.46	
1165-1185	60453	86327	20	①	146.78	
1150-1165	39867	60453	15	①	75.24	
合计					944.68	

表 5-1-3 设计分阶段岩石剥离量估算表

阶段 (m)	块段面积 (m ²)		块段 间距 (m)	采用 公式	剥离量 (万 m ³)	备注
	S1	S2				
1306-1300	0	1489	6	③	0.12	
1300-1295	1489	1504	5	①	0.31	
1295-1290	1504	1534	5	①	0.31	
1290-1285	1534	1549	5	①	0.32	
1285-1280	1549	18782	5	②	2.61	
1280-1275	18782	18973	5	①	4.85	
1275-1270	18973	19357	5	①	4.93	
1270-1265	19357	19548	5	①	5	
1265-1260	19548	88126	5	②	16.77	
1260-1255	88126	87262	5	①	27.32	
1255-1250	87262	85534	5	①	26.91	
1250-1245	85534	84670	5	①	26.5	

1245-1240	84670	129397	5	②	46.81	
1240-1235	129397	128129	5	①	56.32	
1235-1230	128129	125591	5	①	55.48	
1230-1225	125591	124323	5	①	54.65	
1225-1220	124323	91936	5	②	61.98	
1220-1215	91936	91034	5	①	52.44	
1215-1210	91034	89232	5	①	51.68	
1210-1205	89232	88330	5	①	50.89	
1205-1200	88330	88054	5	①	44.7	
1200-1195	88054	87190	5	①	44.41	
1195-1190	87190	86464	5	①	44	
1190-1185	86464	84600	5	①	43.35	
1185-1180	84600	61662	5	①	42.18	
1180-1175	61662	61058	5	①	35.39	
1175-1170	61058	59848	5	①	34.87	
1170-1165	59848	59244	5	①	34.34	
1165-1160	59244	40266	5	①	28.91	
1160-1155	40266	39867	5	①	23.28	
1155-1150	39867	39468	5	①	23.05	
合计					944.68	

表 5-1-4 设计终了并段黄土剥离量估算表

阶段 (m)	块段面积 (m ²)		块段 间距 (m)	采用 公式	体积 (万 m ³)	备注
	S1	S2				
1285-1306	45258	0	21	③	31.68	其中表土 土方量为 62.98 万 m ³
1265-1285	92989	45258	20	②	135.41	
1245-1265	64492	92989	20	①	157.48	
1225-1245	37300	64492	20	②	100.56	
1205-1225	45334	37300	20	①	82.63	
1185-1205	18847	45334	20	②	62.27	
1165-1185	34002	18847	20	②	52.11	
1150-1165	0	34002	15	③	17.00	
合计					639.14	

表 5-1-5 设计分阶段黄土剥离量估算表

阶段 (m)	块段面积 (m ²)		块段 间距 (m)	采用 公式	剥离量 (万 m ³)	备注
	S1	S2				
1306-1300	0.00	44353	6	③	3.66	
1300-1295	44353	44805	5	①	9.2	
1295-1290	44805	45711	5	①	9.34	
1290-1285	45711	46163	5	①	9.48	
1285-1280	46163	91129	5	②	26.75	
1280-1275	91129	92059	5	①	35.68	
1275-1270	92059	93919	5	①	36.22	
1270-1265	93919	94849	5	①	36.76	
1265-1260	94849	65782	5	②	46.2	
1260-1255	65782	65137	5	①	37.65	
1255-1250	65137	63847	5	①	37.1	
1250-1245	63847	63202	5	①	36.53	
1245-1240	63202	38046	5	②	30.42	
1240-1235	38046	37673	5	①	22.75	
1235-1230	37673	36927	5	①	22.41	
1230-1225	36927	46241	5	①	24.98	
1225-1220	46241	45787	5	②	22.66	
1220-1215	45787	44881	5	①	19.32	
1215-1210	44881	44427	5	①	18.23	
1210-1205	44427	19224	5	②	22.42	
1205-1200	19224	19035	5	①	14.44	
1200-1195	19035	18659	5	①	14.23	
1195-1190	18659	18470	5	①	14.04	
1190-1185	18470	33322	5	②	19.56	
1185-1180	33322	33662	5	①	10.55	
1180-1175	33662	34342	5	①	13.65	
1175-1170	34342	34682	5	①	13.85	
1170-1165	34682	34002	5	①	14.06	
1165-1160	34002	22668	5	①	9.45	
1160-1155	22668	11334	5	②	5.67	
1155-1150	11334	0	5	③	1.88	
合计					639.14	

3、均衡生产剥采比

均衡生产剥离量约为 1183.82 万 m^3 。设计利用资源量为 3271.53 万 m^3 （8571.41 万吨），经计算均衡生产剥采比为 0.36:1（ m^3/m^3 ）。

4、境界剥采比

从多个剖面测量，本区境界剥采比为 0.00-0.48:1（ m^3/m^3 ）。

三、露天开采境界相关参数的确定

1、开采阶段的确定

根据矿山生产规模，本矿山比较适合选用三一 SY750 挖掘机+艾迪 ATD220 破碎锤和卡特彼勒 CAT390F 挖掘机。从生产能力及安全满足两个角度考虑，设计采用 5 米的台阶高度是合适的。

采场上口：长 1200m，宽 1300—210m

采场下口：长 1070m，宽 1000—130m

采场最高开采标高：1299m

采场最低开采标高：1150m

采场垂直最大深度：149m

终了阶段数：8 个

采场终了阶段：1285m、1265m、1245m、1225m、1205m、1185m、1165m、1150m；

开采阶段坡面角：75°

终了阶段坡面角：岩石 60°；黄土层 45°

最终边坡角：≤47°

开采阶段高度：5m

终了阶段高度：20m

安全平台宽度：5m，清扫平台宽度：10m（每两个安全平台设置一个清扫平台）。

2、最小工作平台宽度；

最小工作平台宽度由矿堆宽度、运输设备规格、动力管线配置方式以及采剥作业的安全宽度组成，汽车运输的最小工作平台宽度按下式计算：

$$F=B+C+D=20+12+4=36 \text{（米）}$$

式中：F—最小工作平台宽度，米；

B—矿堆宽度，按台阶高度 4 倍计算，取 20 米；

C—车辆的运行道宽度，汽车运输取 12 米；

D—安全距离，取 4 米。

根据同类矿山开采经验，确定本矿山最小工作平台宽度取 40 米。

3、最小底宽度；

采用汽车运输时，底宽应满足汽车调车方式。折返式调车方式空重车入换时间短，挖掘机和汽车的装运效率较高，本次设计采用折返式调车方式，其底宽为

$$B_{\min} = 2(R_{c\min} + 0.5b_c + e)$$

式中： $R_{c\min}$ ——汽车最小转弯半径，11m；

b_c ——汽车宽度，3.4m；

e ——汽车边坡的安全距离，4m；

l_c ——汽车长度，8.8m。

经计算，采用 70t 矿用自卸汽车折返式调车时最小工作平台宽度为 40m。

4、挖掘机工作线

挖掘机工作线长度 150~100m。

5、开采顺序及工作制度。

(1) 开采顺序

采场自上而下分台阶开采，每个阶段露天开采工作线按设计位置沿该阶段地形等高线布置，垂直地形等高线由南向北推进。

(2) 工作制度：矿山生产采用连续工作制，年工作 330 天，每天工作 3 班，每班 8 小时。年生产规模 400 万吨/年，按年作业 330 天计算，则均衡生产每天每班需生产 4040 吨、剥离 555 m³，即 4000000/330/3=4040 吨/天.班；4040 吨/2.62 吨/m³×0.36=555m³。

四、露天采剥工艺及布置

矿层岩性主要为泥晶灰岩，节理、裂隙发育，破碎、结构松散。根据矿岩性质及矿山前期开采实践，矿山一直采用液压破碎锤破碎矿岩、挖掘机铲装、自卸汽车运输的开采工艺。因矿山南部界外为山西中兴水泥有限责任公司，不宜选用爆破开采，故本方案设计全矿区采用机械落矿开采，采矿工艺为机械落矿—铲装—运输-排土。

1、矿岩破碎

矿岩破碎采用挖掘机配液压破碎锤进行作业。选用 3 台三一 SY750 挖掘机+艾迪 ATD220 破碎锤进行作业。液压破碎锤破碎作业时，将液压破碎锤的钎杆压在岩石上，并保持一定压力后开动破碎锤，利用破碎锤的冲击力，将岩石破碎。破碎锤破碎时挖机配合，清除破碎岩体，并将已破碎的岩体装车，运输车辆采用自卸车，运至指定地点，直至该平台达到设计要求。

开采工作台阶高度 5m，4 个台阶并段为 20m。最小工作线长度 150m，最小工作平台宽度 40m。

2、铲装作业

矿岩铲装作业采用卡特彼勒 CAT390F 液压挖掘机。

3、运输作业

矿岩运输作业采用矿用临工 CMT96 自卸汽车。

4、掘沟

（1）出入沟

露天开采自上而下分台阶开采，在新水平的准备工作中为方便采掘设备从上一水平到下一新水平而掘进的倾斜道路即为出入沟。通过出入沟将采出的矿岩运出采场。出入沟的长度取决于台阶高度和出入沟的纵向坡度。随着开采水平的不断下降，上部坑线逐渐废弃或消失，出入沟底宽 10m—15m。

（2）开段沟

在每个新台阶的开采中，掘进开段沟提供初始作业空间，开段沟基本上是水平的。开段沟沟底宽 10m—14m。

五、主要采剥设备选型

1、采装

采掘带长度 15m，采掘带宽度 5—9m。

2、主要采剥设备选型

根据矿山生产规模、采场作业台阶高度、本次设计采用三一 SY750 挖掘机+艾迪 ATD220 破碎锤与卡特彼勒 CAT390F 挖掘机配 70t 临工 CMT96 矿用自卸汽车作为采场生产的主要铲装运设。

3、主要设备生产能力估算

矿体有黄土盖层，黄土用挖掘机直接采装，矿石和夹层破碎锤破碎后用挖掘机铲装。

1)、三一 SY750 挖掘机+艾迪 ATD220 破碎锤生产能力估算

根据矿山前期开采实践和调查周边同类型矿山用同机型生产数据，三一 SY750 挖掘机+艾迪 ATD220 破碎锤生产能力在 150—240 吨/h，本方案取 190 吨/h。则台年（3 班/天，8h/班）生产能力为 52.65 万吨，矿山每年（330 天）采剥总量 207.63 万 m³（其中：岩石 54.96 万 m³；矿 400 万吨），三一 SY750 挖掘机+艾迪 ATD220 液压破碎锤生产能力估算如下：

矿山机采设备生产能力：190/2.62×22 h/日生产×330/10000=52.65 万 m³/年台

经计算，矿山每年采剥总量 207.63 万 m³/年，设备台年生产能力为 52.65 万 m³，3.94 台设备能够满足生产的需要。

2)、挖掘机配置

挖掘机的台班生产能力根据以下公式计算：

$$Q_w = \frac{3600 T \eta E K_m}{t K_c}$$

式中：Q_w——挖掘机台班生产能力（实方），m³/台·班；

T——班工作时间（8 小时）；

η——班时间利用系数，取 0.70；

E——挖掘机的铲斗容积，斗容 6.5m³；

K_m——满斗系数，取 0.8；

t——挖掘机的工作循环时间，根据经验斗容 6.5m³挖掘机取 42s；

K_c——矿岩的松散系数，取 1.45。

挖掘机的台班生产能力：

$$Q_w = 3600 \times 8 \times 0.70 \times 6.5 \times 0.8 / (42.0 \times 1.45)$$

$$\approx 1721 \text{ m}^3/\text{台} \cdot \text{班}$$

$$1721 \text{ m}^3/\text{台} \cdot \text{班} \times 330 \times 3 = 170.38 \text{ 万 m}^3/\text{台} \cdot \text{年 (实方)}$$

(2) 挖掘机工作台数:

$$N=K A/Q$$

其中: N 为台数

K 为工作不平衡系数, 取 1.1

A 为矿山年采装量, $A=400 \text{ 万吨}/2.62 \times (1+0.36) = 207.63 \text{ 万 m}^3$

Q 为挖掘机生产能力, 根据上述计算 (6.5 m^3) 挖掘机取 $170.38 \text{ 万 m}^3 / \text{台年}$

则 $N=K A/Q=1.1 \times 207.63 / 170.38 = 1.34 \text{ 台}$

本方案采场按 4 个工作区布置, 同时开采。每一个工作区布置一台挖掘机,

需 4 台卡特彼勒 CAT390F 挖掘机即可满足采装要求。考虑到本矿山生产采准、新水平道路开拓、搓堆、场地平整、修路、边坡整理, 选用 4 台卡特彼勒 CAT986 大型轮式装载机辅助工作。

4、运输设备的选择

设计采用 70t 临工 CMT96 矿用自卸汽车作为矿山的主要运输车辆, 矿山矿石、剥离物平均运输距离均约为 1.5km, 生产期按年最大运输矿石、岩石量合计为 301.07 万 m^3 (虚方) 计算。

运输设备数量计算如下:

(1) 汽车台班能力: $A=60 \times H \times G \times K_1 \times K_2 / T \quad \text{m}^3 / \text{台班}$

式中: H—每班工作时间, 8h;

G—汽车额定载重量, 38.74 m^3 (虚方);

K_1 —载重利用系数, 0.85;

K_2 —时间利用系数, 0.75;

T—汽车周转一次所需的时间, 25 分钟。

经计算, $A=474.18 \text{ m}^3$ (虚方) /台班。

(2) 所需汽车数量: $N=10000 \times Q \times K_3 / (C \times W \times A \times K_4) \quad \text{台}$

式中: Q—年运量, 301.07 万 m^3 (虚方) /a;

K_3 —运输不均衡系数, 1.15;

C—日工作班数, 3 班;

W—年工作天数，330 天；

K₄—汽车出车率，0.80。

经计算，N=9.22，N 取 10 台。

表 5-1-6 矿山需配备如下设备

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
1	大型矿用挖掘机	卡特彼勒 CAT390F	4	发动机功率 455KW，挖斗容量 6.5m ³ ；装车大于 300 吨/小时
2	破碎设备	三一 SY750 挖掘机+艾迪 ATD220 破碎机	4	配用车重 70—80 吨，钎杆直径 220mm，打击频率 120 次/分钟，击碎原石大于 200 吨/小时
3	矿用自卸汽车	临工 CMT96	10	额定功率 530 马力，容积 40m ³ ，额定载重 70 吨
4	大型轮式装载机	卡特彼勒 CAT986	4	发动机功率 305KW，额定载重 9 吨，铲斗容量 6.0m ³ 。用于车辆装料、场地平整、修路、边坡整理。
5	矿用抑尘洒水车	水罐容积：12000L	2	喷洒宽带 15m，高压雾炮。用于开采工作线降尘、料场抑尘、道路洒水。
6	流动加油车	罐容积：8000L	1	带加油机，流量计、防爆装置。

5、运输道路的设计

该矿山为大型山坡露天矿，根据矿床埋藏条件和生产规模，选用公路开拓汽车运输，其具有基建过程小，灵活性较大、适应性较强、先期投入小的优点，故该方案依然采用山坡露天半壁堑沟公路开拓、直进式汽车运输方式。生产干线按一级公路设计，生产支线、联络线、辅助线按二级公路设计。

表 5-1-7 生产运输公路主要技术参数

公路运输要素	技术参数		备注
公路等级	I	II	
计算汽车速度	40km/小时	30km/小时	
最大允许纵坡	7%	8%	
坡长限制长度	300m	250(300)	

最小竖曲线半径	700m	400m	
最小竖曲线长度	35m	25m	
最小圆曲线半径	45m	25m	
停车视距	40m	30m	
会车视距	80m	60m	
路面宽度	单行线 6.0m, 双线 12.0m	单行线 5.0m, 双线 8.5m	
路基宽度	单行线 7.0m, 双线 14m	单行线 6.0m, 双线 10.5m	
缓和坡段最小长度（地形条件一般）	100	80	

六、总平面布置

总平面布置分为三个部分：生产区、办公生活区、废石周转场。

1、生产区（新设）布置于整合区南东部，按生产流程主要设计有粗碎及输送、除土筛分及输送、渣土堆棚、中转堆棚及输送、中碎及输送、细碎及输送、一级筛分及输送、整形及输送、二级筛分及输送、骨料储存及输送、骨料装车。辅助生产设施有空压机站、机修车间及综合材料库、地磅房、总降（110kV/ 10kV）、电气室及中控室、电气室、取水泵房、给水泵房、燃气热水锅炉等，靠近负荷中心。

2、办公生活区（新设）布置于整合区南部，设计有办公楼、综合楼、门卫。详细布置见总平面布置图。生产区、办公生活区均按大型矿山的标准建设。

3、废石周转场及黄土临时堆场

本区设置一个废石周转场、一个黄土临时堆场。根据本矿山与山西中兴水泥有限责任公司签订的《矿山废石、废土收购协议》，山西中兴水泥有限责任公司收购本矿山露天剥离、平整、开采产生的原生废石、风化岩废石、山体废土及工程弃土。因此本矿上不再设计永久废石场，仅设计废石周转场。废石周转场位于整合区东北部的二级沟谷。废石周转场仅做周转使用，不进行永久堆置。由于废石周转场现状地形条件限制，不利于矿山废石周转，在矿山投产前对废石周转场进行整形，整形后最低堆置标高 1254m，废石周转场顶标高为 1290m，废石周转场竖向布置阶段高均为 20m，台阶坡面角 35°，平台宽度为 5m。共布置了 1260 m、1270m、1280m、1290 四个终了台阶，废石周转场外坡面角 32°；剥离黄土全部暂存于整合区北部的黄土临时堆场，用于土地复垦。

七、共伴生及综合利用措施

该矿无共伴生矿产资源，无需综合利用。

八、开采资源三率指标

1、开采回采率

本矿开采回采率 95%；

2、选矿回收率

该矿山不涉及选矿。

3、资源综合利用率

根据《山西省孝义市巍巍石灰岩业有限公司整合区块建筑石料用石灰岩矿资源储量核实报告》，由于矿床没有其他可回收利用的共伴生矿产，故不涉及资源综合利用率。

《方案》确定的开采回采率、选矿回收率和资源综合利用率符合《矿产资源“三率”指标要求 第 14 部分：饰面石材和建筑用石料矿产》（DZ/T 0462.14-2024）中一般指标要求。

九、开采计划

矿山基建期一年，从 1306m 剥离至 1255m，共剥离 400.00 万 m³。

本方案生产自第一年至第五年底（五年适用期末）露天开采采场 1205m、1200m、1195m、1190m、1185m、1180m、1175m、1170m 共 8 个台阶开采，矿山共采出矿石 1970.00 万吨、剥岩 807.05 万 m³。采剥进度见表 5-1-8。

表 5-1-8 5 年开采进度计划表

日期	位置	开采 (万吨)
第一年	采场 1175-1170 m 台阶 150 万吨； 1180-1175 m 台阶 220 万吨。剥离：采场北部 1265-1245 m 剥 163.61 万 m ³ ；	370
第二年	采场 1180-1175 m 台阶 200 万吨； 1185-1180 m 台阶 200 万吨。剥离：采场北部 1245—1225m 剥 160 万 m ³ 。	400
第三年	采场 1185-1180 m 台阶 130 万吨； 1190-1185 m 台阶 270 万吨。剥离：采场北部 1245-1225 m 剥 153.82 万 m ³ 。	400
第四年	采场 1195-1190 m 台阶 200 万吨； 1200-1195 m 台阶 200 万吨。剥离：采场北部 1225-1205 m 剥 160 万 m ³ 。	400
第五年	采场北部 1205—1200m 台阶 200 万吨； 1210-1205 m 台阶 200 万吨。剥离：采场北部 1225-1205 m 剥 139.62 万 m ³ ； 1200—1185m 剥 30.00 万 m ³ 。	400
合计		1970

第六章 选矿及尾矿设施

该矿山为露天开采，矿石为建筑用石料，矿石不需进行选矿，本区的灰岩矿石加工技术性能良好，山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司有数年的石灰岩开采、加工技术，有一套完整的先进的石灰岩生产工艺及技术流程（见 6-1-1 图）。

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。

矿产品方案为建筑石料，该矿开采石灰岩，根据市场需求加工成<0.5cm、0.5—1cm、1—2cm、2—3cm、3—4cm 多种规格的毛石、石子、石粉等矿产品，供城乡建设、工程建设、铺设路基等使用。

依据取样化验等数据，矿石化学成分：CaO 的含量 32.83%~54.65%，平均为 47.15%；MgO 含量 0.31%~18.49%，平均为 4.45%；SiO₂ 的含量 0.49%~11.94%，平均为 2.36%；硫化物及硫酸盐含量为 0.2%。矿石力学性质：极限抗压强度在 30.10Mpa-142.00153.67MPa，平均为 55.35MPa。

依据勘查规范，该整合区块矿石符合建筑用石料各项指标。

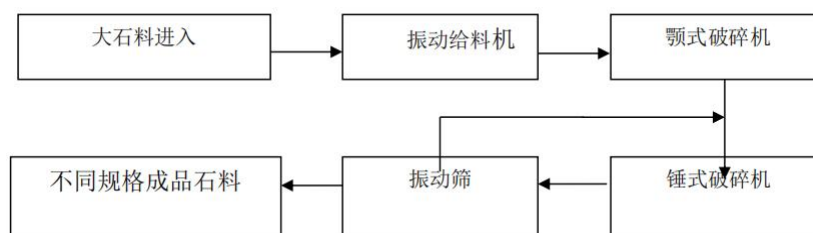


图 6-1-1 生产工艺流程图

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

本露天开采过程中影响矿山安全的危险、有害因素，主要有：边坡破坏、机械伤害、触电、车辆伤害、物体打击、高处坠落、起重伤害、粉尘、噪声、振动和其它有害物质引起的危害等，主要危险、有害因素分布如下：

（1）、铲装运输作业中存在：车辆伤害、物体打击、机械伤害、粉尘和噪声危险有害因素；

（2）、露天采场存在边坡坍塌或滑坡危险因素，刷坡时存在高处坠落、物体打击、粉尘等危险有害因素；

（3）、排土作业存在车辆倾翻坠落危险；

（4）、矿石破碎、皮带运输生产和设备检修过程中存在机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、粉尘、噪声等危险、有害因素。

矿区目前不存在泥石流、废石周转场等自然或人为影响采矿工程安全的地质因素；采矿生产对四周影响极小。针对以上不安全因素拟采取以下措施加以防治。

第二节 配套的安全设施及措施

一、劳动安全措施

1、矿岩破碎作业安全措施

1) 按设计要求购置使用专业厂家生产的液压破碎锤，并严格按照破碎锤使用说明书操作、维护及保养；

2) 液压破碎锤破碎作业时，将液压破碎锤的钎杆压在岩石上，并保持一定压力后开动破碎锤，利用破碎锤的冲击力，将岩石破碎；

3) 破碎锤破碎岩体时必须严格按照设计坡度进行破碎，第一级施工平台剥采到位后，采用挖掘机将坡面和平台清理整平，然后，进入下一施工平台作业；

4) 破碎剥采作业与铲装作业严禁同时进行；

5) 作业工作开始前应确认作业环境安全。破碎设备工作前应发出警告信号，无关人员应远离设备。

6) 挖掘机工作时其平衡装置与台阶坡底的水平距离不小于 1m。

7) 驾驶室前应安装碎片防护罩装置，防止作业时飞来的碎块造成伤害。

8) 在作业期间，所有现场人员包括挖机司机都必须戴上耳塞及口罩。

2、挖掘机作业规程

(1) 采掘安全：自上而下分台阶开采，及时自上而下处理干净危险浮石后生产；不得上下立体交叉作业。

(2) 挖掘机行走时，应在安全范围内，在上下坡时，应采取防滑措施。

(3) 挖掘机铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶位上方通过。

3、运输作业规程

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

(1) 矿区道路在山坡填方的弯道、坡度较大填方地段外侧应设置护栏、挡车墙等。

(2) 自卸汽车安装稳定性控制系统；确保车辆负载平衡；提高车辆的抗侧翻能力。

(3) 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。

(4) 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。急转弯处严禁超车。

(5) 当能见度受到影响时，前后车距不得小于 30m，视距不足 20m 时，应靠边暂停行驶，并不得熄灭车前、车后的警示灯。

(6) 冰雾和多雨季节，应有防滑措施并减速行驶。

(7) 下坡行驶严禁空挡滑行。在坡道上停车时，司机不能离开。

(8) 夜间装卸车地点，应有良好照明。卸车地点应设不低于 0.8m 的车挡，并有专人指挥。

4、破碎筛分作业

(1) 在开机前，应对振动筛两侧同时检查油面高度，油面太高会导致激振器温度上升或运转困难，油面太低会导致轴承的过早损坏。

(2) 检查全部螺栓的紧固程度，并且在最初工作 8h 后，重新紧固一次，并确保所有运动件与固定物之间的最小间隙；检查 V 带的张紧力，避免在启动或工作中打滑，并且确保 V 带轮的对正性。

(3) 给料溜槽应尽可能靠近给料端，并尽可能沿筛子全宽均布给料，其方向与筛面上物料运行方向一致，从而得到最佳的筛分效果。给料点到筛面的最大落差不大于 500mm，确保物料对筛面的最小冲击。筛子应在没有负荷的情况下启动，待筛子运行平稳后，方能开始给料，停机前应先停止给料，待筛面上的物料排净后再停机。激振器顺料流方向回转时，增加物料运行速度，可增加生产能力，但降低筛分效率；当激振器逆料流方向回转时，减小物料运行速度，降低生产能力，可提高筛分效率。

(4) 开机前，确保电源和电机不能缺相或者是断相，并确保防护罩没有被损坏并不摩擦偏心块，这些工作都是为了防止开机后电机不启动的现象；

(5) 开机后，电机出现噪声大、发热等现象时，其实，这也预示着矿用振动筛分设备的电机出现了问题：检查振动机械与电机地脚接触面的粗糙度是否符合安装要求；地脚螺旋栓是否上紧，以及主机振动加速度是否符合使用要求。

(6) 调整偏心块后，振幅变化异常，应检查转轴两端偏心块是否对称调节；

(7) 在两台振动电机同时工作的振动设备中，当其转相不符合要求时，一定要

单台调其相序，不要调两台振动电机总电源的相序。

5、保障露天矿边坡稳定的措施

（1）边坡安全事故原因分析

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

- 1) 采矿方法不正确，如底部掏采。
- 2) 边坡的组成要素不合理，如阶段高度、阶段坡面角、最终边帮角与有关规程和设计要求不符。
- 3) 地质构造未查明，如节理、裂隙、层理、断层、破碎带以及不稳固的软岩夹层和遇水膨胀的软岩面等形成弱层分布范围、延伸长度和交叉程度。

（2）预防处理措施

本矿总的来讲矿岩均较坚硬稳固，但遇有溶洞、节理、断裂发育地段易发生坍塌现象，生产中须特别重视。对边坡应进行定点定期观测，对边坡重点部位和有潜在崩滑危险的地段应进行加固。

- 1) 坚持自上而下台阶式的开采方式，台阶高度必须控制在 10m 左右，岩石台阶坡面角必须控制在 70°以内，严禁在工作的台阶底部掏底开挖，坍塌式崩落，防止形成悬岩、伞岩或空洞。
- 2) 必须在边坡顶部挖掘排水沟，防止地表水直冲采场边坡，边坡中如有水流出，应采取引流疏干措施。
- 3) 作业人员在作业前、作业中以及每次作业后，应对坡面进行安全检查，发现工作面有裂痕或坡面上有浮石、危石或伞檐体可能塌落时，相关人员应立即撤离至安全地点，并采取可靠的安全处理和预防措施。
- 4) 发现重大事故隐患，不能处理时，应及时向上级有关部门报告。

6、电力伤害安全设施及措施

（1）矿山电力装置应符合《矿山电力装置设计规范（GBJ 70-1984）》和水电部有关规范、规程的要求。

（2）电气工作人员，必须按规定考核合格方准上岗，上岗应穿戴和使用防护用

品、用具进行操作。维修电气设备和线路，应由电气工作人员进行。

(3) 电气工作人员必须熟练掌握触电急救方法。

(4) 在输电线路带电作业，必须采取可靠的安全措施；并经矿山相关负责人批准。

(5) 电气设备可能被人触及的裸露带电部分，必须设置保护罩或遮拦及警示标志。

(6) 供电设备和线路的停电和送电，必须严格执行工作票制度。

(7) 在电源线路断电作业时，该线路的电源开关把手，必须加锁或设专人看护，并悬挂“有人作业，不准送电！”的警示牌。

(8) 两个以上单位共同使用和检修输电网路时，应共同制定安全措施，指定专人负责，统一指挥。

(9) 在带电的导线、设备、变压器、油开关附近，不得有损坏电气绝缘或引起电气火灾的热源。

(10) 在带电设备周围，不得使用钢卷尺和带金属丝的线尺。

(11) 熔断器、熔丝、熔片、热继电器等保险装置，使用前必须进行核对，严禁任意更换或代用。

(12) 采场的每台设备，必须设有专用的受电开关；停电或送电必须有工作牌。

(13) 矿山电气设备、线路，必须设有可靠的避雷、接地装置，并定期进行全面检查和监测，不合格的应及时更换或修复。

7、安全教育

1) 职工必须经过“三级”安全教育，并经安全考试合格后方可上岗。

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

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

二、工业卫生要求

露天采场主要污染物是粉尘、废气、生产过程中产生的噪声、振动等危害因素，

设计生产中必须采取相应的技术措施，达到国家卫生标准，以保证劳动者的健康。

1、粉尘分布、危害程度及控制措施

(1) 粉尘主要发生于劈裂、运输及破碎等环节引起的粉尘飞扬，以及随风再次粉尘飞扬。有害气体主要来自炸药爆炸、燃油机器排出的废气等。

(2) 露天采场矿岩破碎、铲装卸载及汽车运输所产生的粉尘，是采场钻机、装载机、汽车司机等操作岗位超标的主要原因。为此，钻机要带有干式捕尘器措施，为防止铲装工作时的飞尘，采用对道路和矿堆洒水措施降尘。

(3) 对矿堆和其他装卸地点，均采用喷雾洒水措施，有条件的地方安装喷雾器组成的水幕。采场路面要经常洒水抑尘降温，充分利用矿山配置的洒水车。

(4) 设计选用的挖掘机，司机室装有空调、除尘设备，机械密封并有通风除尘装置。有条件的其它设备司机室外可设置净化设施。

(5) 加强内燃机的维护保养，降低排出有害气体的含量。

(6) 破碎过程中有粉尘产生。因此，在各扬尘点要求采取有效的密封措施，以提高对含尘气体的除尘效率，设有除尘装置，针对粉尘的特点，选用除尘效率高的设备。使净化后的含尘气体达到排放标准，岗位粉尘浓度达到《工业企业设计卫生标准》。

(7) 采用集中控制和操作，改善工作条件。

2、设备噪声防治措施

(1) 破碎机、风机等设备，均为主要噪声源，可达 110dB(A)，设计采用减振、吸声和隔声措施。除尘系统风机配有消声器，破碎室等处设有隔声操作室。

(2) 对长时间在不低于 90dB(A) 环境中工作的人员配备隔声耳塞，加强个人防护。

(3) 对设备及时进行保养与维修，可降低噪声强度。

3、防暑御寒

(1) 采场为露天作业，操作人员直接受外界气候条件的影响。

(2) 做好防暑降温工作很重要，如在装载机、钻机、汽车驾驶室内设空调机组，以改善小环境的工作条件。房间设风扇等。夏天供应充足的冷饮，及时发放防暑降温用品。

(3) 冬季做好防冻御寒工作，包括水管采取保温措施。

4、生活与卫生设施

根据工业卫生标准，矿区设有必要的生活卫生设施，由于距离厂区很近，生活设施由厂区统一安排，厂区设有浴室、食堂等生活与卫生设施。

生活水源及水质标准，均按生活饮用水标准的要求进行处理。要大力开展绿化、植树造林、美化矿区生活环境。绿化具有较好的调温、调湿、吸尘、改善小气候、净化空气、减弱噪声等功能。

三、安全和工业卫生机构

1、矿山安全机构及人员配备

矿山有专门领导负责抓全矿的安全卫生工作。为了保障矿山安全生产，由矿长负责矿山安全生产。矿山设置有安全技术科，设安全技术科长一名，专职安全员6名。

要建立对矿山负责人员（矿长）、专职安全员、特种作业人员，“三大员”的教育、管理、监督、考核制度。

矿山安全技术科全面负责矿山安全工作，每月对全矿进行一次安全检查。定期对所有员工进行安全教育与培训工作。新工人上岗之前，必须接受全面的安全教育。

对铲装、焊工、司机等作业工人应实行强制性安全技术培训，经考试合格并取得合格

证后方可上岗作业。

2、工业卫生机构及人员配备

根据工业卫生标准，办公区设有浴室、休息室、食堂等生活与卫生设施，同时配置有救护与医疗人员。

生活水源及水质标准，均按生活饮用水标准的要求进行处理。要大力开展绿化、植树造林、美化矿区生活环境。绿化具有较好的调温、调湿、吸尘、改善小气候、净化空气、减弱噪声等功能。

第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围

第八章 矿山环境影响评估

第一节 矿山环境影响评估范围

一、矿山地质环境影响评估范围及级别的确定

依据中华人民共和国地质矿产行业标准，DZ223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下简称《编制规范》）来确定矿山地质环境影响评估范围及评估级别。

（一）评估区范围

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

本矿采用露天开采方式，矿区面积为 1.118km^2 （ 111.80hm^2 ），四周没有相邻矿权设置。办公生活区、废弃场地、废石周转场、黄土临时堆场等位于矿界外，故评估范围以矿界为准，同时包含整合前各矿范围，矿界外的工业场地、废弃场地、废石周转场、黄土临时堆场划入评估区，评估区面积为 112.91hm^2 。

（二）评估级别

依据国土资源部 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下简称《编制规范》）来确定地质环境影响评估级别。

1、评价区重要程度

- 1) 评估区内目前无居民集中居住区，重要程度属“一般区”。
- 2) 评估区内无重要交通要道或建筑设施，重要程度属“一般区”。
- 3) 评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点），重要程度属“一般区”。
- 4) 评估区内没有重要水源地，重要程度属“一般区”。
- 5) 评估区内采矿活动破坏草地、林地等，重要程度属“较重要区”。

对照《编制规范》附录 B 表 B.1，采取上一级别优先的原则，评估区重要程度分级为“较重要区”。

2、矿山地质环境条件复杂程度

矿山地质环境条件复杂程度根据区内水文地质、工程地质、地质构造、环境地质、开采情况、地形地貌条件复杂程度确定，地质环境条件复杂程度如下：

1、水文地质条件：根据矿区开采方式，主要为露天采坑积水问题。区内沟谷无常年流水，均为季节性流水。该区建筑石料用灰岩矿山为露天开采方式，最低开采标高为 1150m，远在奥灰水水位标高 569.50—571.00m 之上，露天开采石灰岩对地下水资源影响甚微。可不考虑地下水的影响。对照《规范》表 C.2，其水文地质条件复杂程度分级为“简单”。

2、工程地质条件：本区拟开采矿体即奥陶系中统马家沟组四段、五段、六段石灰岩，矿体顶部覆盖有厚层黄土，其工程地质条件较差，矿体直接底板为较为泥质灰岩夹白云岩，底板较为稳定。该区矿层拣块采样化验做物理力学性质，从岩性、物理特征可以确定为较硬岩石，稳固性好。现状条件下，矿区地质灾害不发育；矿区周围范围无居民点和重要设施，山坡平缓，地质环境条件较好。对照《规范》表 C.2，其工程地质条件复杂程度分级为“简单”。

3、地质构造条件：整合区块地质构造简单，总体为一宽缓的背斜构造，两翼分别向北和向南倾斜。北翼倾向 330°左右，地层倾角 5°~18°。南翼倾向 130°左右，倾角 8°~16°，未发现岩浆岩侵入现象。对照《规范》表 C.2，其地质构造条件复杂程度分级为“简单”。

4、矿山地质环境：矿区位于中山区，区内冲沟不发育。沟槽横断面呈深“V”形，植被覆盖率在 30%—40%。现状条件下未发现地面崩塌、滑坡、地面裂缝、地面塌陷等地质灾害及其它地质现象，地质灾害危险性小，地质灾害影响程度较轻，现状遗留有部分废弃场地，矿山地质环境问题为“简单”。

5、开采现状：本矿目前在矿区中部进行开采，已形成一处露天采场，采场长 700m，宽 110m，最高标高 1244m，最低平台标高 1210m，边坡角 35-45°。现状采场条件为“中等”。

6、地形地貌：地处吕梁山东麓，属中山区地貌；地形整体上西高东低，最高点位于整合区块中部，海拔标高 1306.0m，最低点位于整合区块东南部，海拔标高 1160.00m，最大相对高差 146.0m，区内冲沟不发育。沟槽横断面呈深“V”形，植被

覆盖率在 30%—40%；该沟谷内平常干枯无水，遇降水形成短暂径流自北向南顺地形汇入下堡河，地形地貌条件“中等”。对照《规范》表 C.2，其地形地貌条件复杂程度分级为“中等”。

依据《编制规范》附录 C 表 C.1 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表，综合判断矿山地质环境条件复杂程度属“中等”类型。

3、矿山生产建设规模

矿山设计年生产能力 400 万 t/a，根据中华人民共和国地质矿产行业标准，DZ223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》中附录 D，确定该矿山生产建设规模为“大型”。

矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“大型”，评价区重要程度分级为“较重要区”，对照《编制规范》附录 A、表 A.1 “矿山地质环境影响评估精度分级表”，确定，本次矿山环境影响评价为“一级”。

二、矿山生态环境影响调查范围

调查范围为孝义市巍巍石灰岩业有限公司矿区范围及采矿影响的其他范围，面积 112.21hm²，包括工业场地以及受本企业采矿影响的其他敏感因素。

三、复垦区及复垦责任范围

矿山全部损毁土地面积为 108.75hm²，其中已损毁面积为 31.36hm²，为废弃采矿用地造成的压占损毁；拟损毁面积为 104.66hm²，其中办公生活区压占损毁 0.67hm²，生产区压占损毁 0.60hm²，矿石堆场压占损毁 0.29hm²，矿区道路压占损毁 0.48hm²，黄土临时堆场压占损毁 7.77hm²，废石周转场马道压占损毁 0.21hm²，废石周转场边坡压占损毁 2.29hm²，废石周转场终了大平台压占损毁 2.38hm²，露天采场终了平台挖损损毁 53.46hm²，露天采场开采平台挖损损毁 12.09hm²，露天采场边坡挖损损毁 24.42hm²；重复损毁面积为 27.27hm²，其中露天采场终了平台与废弃采矿用地重复 12.31hm²，露天采场开采平台与废弃采矿用地重复 2.11hm²，露天采场边坡与废弃采矿用地重复 4.05hm²，办公生活区与废弃采矿用地重复 0.67hm²，矿区道路与废弃采矿用地重复 0.36hm²，黄土临时堆场与废弃采矿用地重复 7.77hm²。

根据《土地复垦条例》中“谁损毁，谁复垦”的原则，本项目将损毁土地全部纳入复垦范围。因此，本项目复垦区面积为 108.75hm²，复垦责任范围土地面积为复垦区

土地减去永久建筑面积，本项目无永久性建设用地，复垦责任范围面积为 108.75hm²，最终复垦土地面积为 108.75hm²，复垦率为 100%，具体见表 8-1-1。

表 8-1-1 项目涉及各类面积详表

名称		面积	备注
影响区面积		112.21hm ²	矿区面积 93.91hm ² +矿区外损毁面积 18.30m ²
矿区面积		93.91hm ²	采矿许可证证载矿区面积
损毁土地面积 108.75hm ²	区内	91.29hm ²	区内损毁土地
	区外	18.30hm ²	区外损毁面积
损毁土地面积 108.75hm ²	已损毁	31.36hm ²	废弃采矿用地 31.36hm ²
	拟损毁	104.66hm ²	办公生活区 0.67hm ² +生产区 0.60hm ² +矿石堆场 0.29hm ² +矿区道路 0.48hm ² +黄土临时堆场 7.77hm ² +废石周转场马道 0.21hm ² +废石周转场边坡 2.29hm ² +废石周转场终了大平台 2.38hm ² +露天采场终了平台 53.46hm ² +露天采场开采平台 12.09hm ² +露天采场边坡 24.42hm ²
	重复损毁	20.15hm ²	露天采场终了平台与废弃采矿用地重复 12.31hm ² +露天采场开采平台与废弃采矿用地重复 2.11hm ² +露天采场边坡与废弃采矿用地重复 4.05hm ² +办公生活区与废弃采矿用地重复 0.67hm ² +矿区道路与废弃采矿用地重复 0.36hm ² +黄土临时堆场与废弃采矿用地重复 7.77hm ²
复垦区面积		108.75hm ²	全部损毁土地面积
复垦责任面积		108.75hm ²	复垦区内无留续使用的永久性建设用地
复垦土地面积		108.75hm ²	
复垦率		100%	复垦责任面积/复垦区面积*100%

3.1 复垦区（复垦责任范围）土地类型

根据孝义市自然资源局提供的 2024 年地籍调查变更数据分析可知，复垦区（复垦责任范围）面积 108.75hm²，复垦区（复垦责任范围）内土地类型有旱地、园地、林地、工矿用地、特殊用地、交通运输用地、其他土地，具体见表 8-1-2：

表 8-1-2 复垦区（复垦责任范围）土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）			占总面积百分比 %
				矿界内	矿界外	合计	
01	耕地	0103	旱地	16.14		16.14	14.84
02	园地	0201	果园	0.60		0.60	0.55
03	林地	0305	灌木林地	43.13	5.59	48.72	44.80
		0307	其他林地	7.04	0.01	7.05	6.48
06	工矿用地	0601	工业用地	0.22	0.67	0.89	0.82
		0602	采矿用地	18.61	11.86	30.47	28.02
09	特殊用	09	特殊用地		0.01	0.01	0.01

	地						
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.42		0.42	0.39
		1006	农村道路	1.16	0.16	1.32	1.21
12	其他土地	1203	田坎	3.13		3.13	2.88
合计				90.45	18.30	108.75	100.00

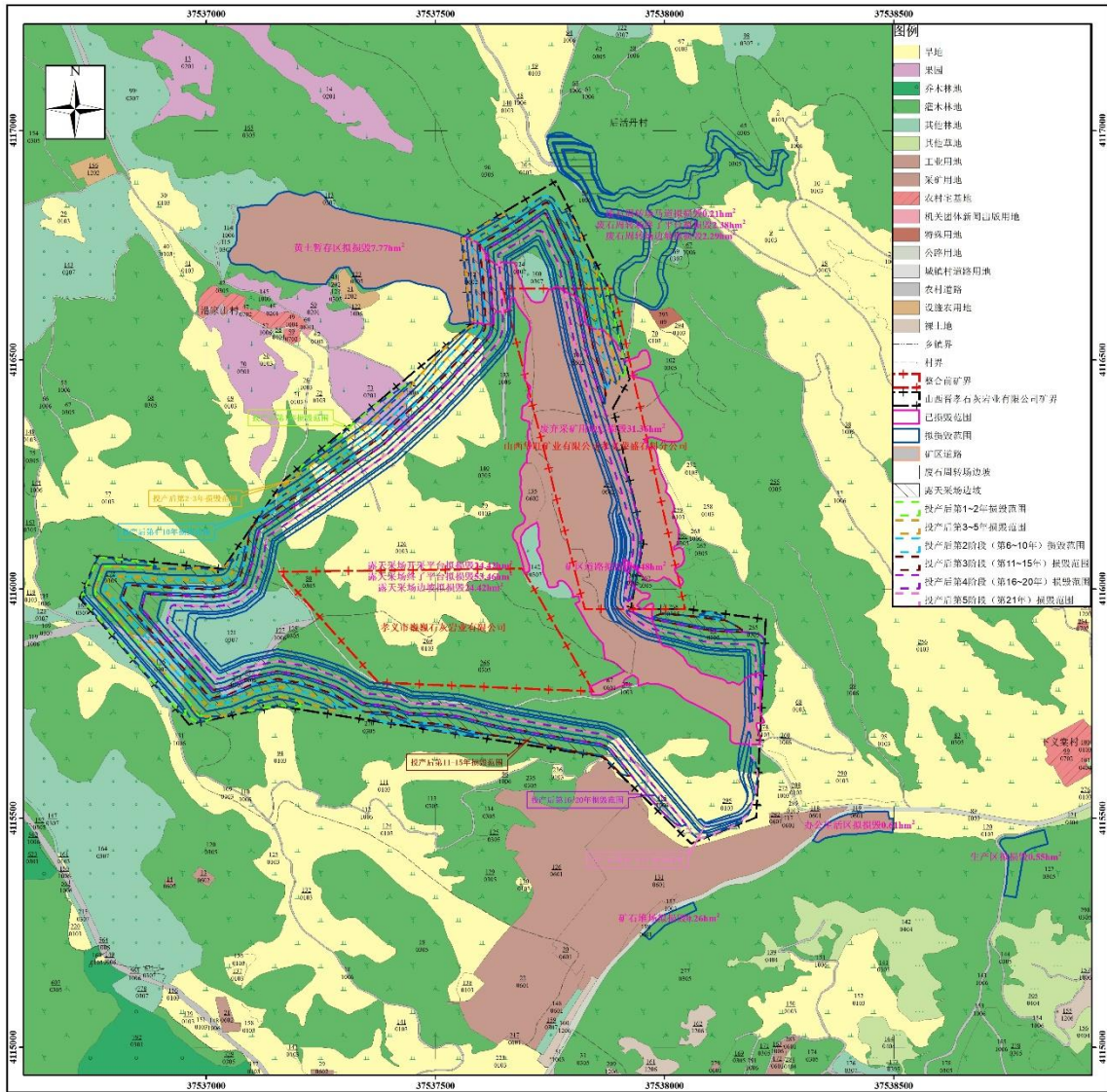


图 8-1-1 复垦区（复垦责任范围）土地利用现状图

耕地：复垦区（复垦责任范围）内耕地面积 16.14hm²，全部为旱地，主要分布于河川地和丘陵脊梁及崩坡位置，主要种植玉米等粮食作物，玉米亩产量为 500kg，经核实，影响区范围内无永久基本农田。

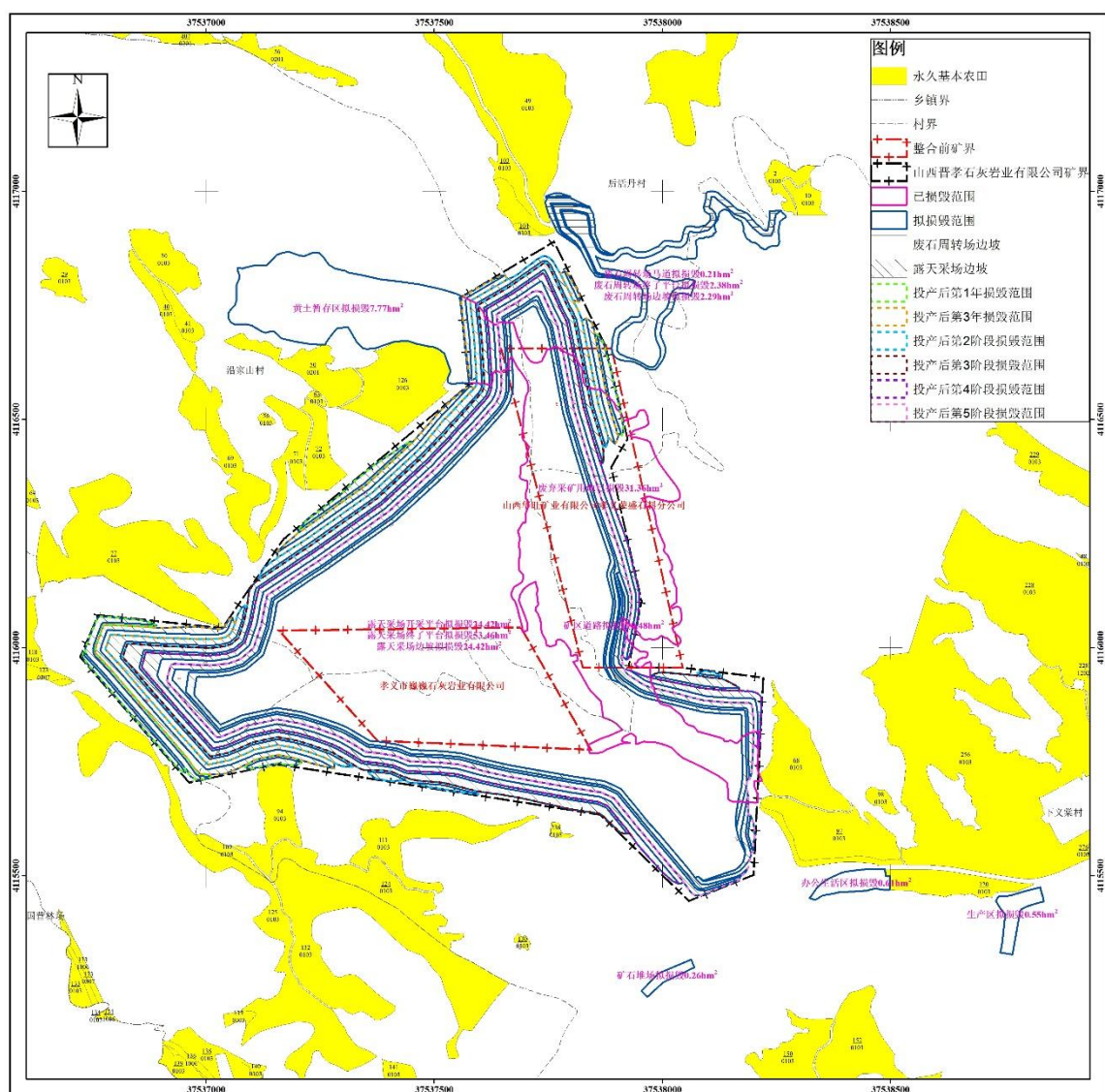


图 8-1-2 复垦区（复垦责任范围）永久基本农田分布图

园地：复垦区（复垦责任范围）内果园面积为 0.60hm²，主要种植苹果树。

林地：复垦区（复垦责任范围）内灌木林地面积 48.72hm²，主要有紫穗槐、黄刺玫、虎榛子、荆条、酸枣等，覆盖度约 50%；其他林地 7.05hm²，多为郁闭度约 0.15 的疏林地，主要植被为人工种植的油松林及刺槐林等。

工矿用地：复垦区（复垦责任范围）内涉及工矿用地面积为 31.36hm²，其中工业用地面积为 0.89hm²，为废弃采矿用地占用；采矿用地面积为 30.47hm²，为废弃采矿用地占用。

特殊用地：复垦区（复垦责任范围）内涉及特殊用地面积为 0.01hm²，现状为殡葬用地。

交通运输用地：复垦区（复垦责任范围）内交通运输用地面积为 1.74hm²，其中公路用地面积为 0.42hm²，路面宽度为 3.1~4.4m，路面为砂砾石路面；农村道路占地面积 1.32hm²，为乡间小路，路面宽度为 2.0~6.7m，路面为砂砾石路面。

其他土地：复垦区（复垦责任范围）范围内其他土地总面积 3.13hm²，为田坎，为现有耕地内土坎。

3.2 复垦区（复垦责任范围）权属情况

复垦区（复垦责任范围）内全部为集体土地，为南阳乡下义棠村、上义棠村、沿家山村、后活丹村 4 个行政村集体所有。复垦区和复垦责任范围土地权属统计见表 8-1-3 所示。

表 8-1-3 复垦区（复垦责任范围）土地权属表 单位：hm²

矿界内外	所涉区（县）	所涉乡镇	所涉村	权属性质	01	02	03		06		09	10		12	合计	
					耕地	园地	林地		工矿用地		特殊用地	交通运输用地		其他土地		
					0103	0201	0305	0307	0601	0602	09	1003	1006	1203		
					旱地	果园	灌木林地	其他林地	工业用地	采矿用地	特殊用地	公路用地	农村道路	田坎		
内	孝义市	南阳乡	后活丹村	集体			2.85	0.54		4.15					7.54	
			上义棠村	集体			3.82	5.74				0.51		10.07		
			下义棠村	集体	3.61		23.04	0.05	0.22	9.28		0.29	0.39	0.8	37.68	
			沿家山村	集体	12.53	0.6	13.42	0.71		5.18		0.13	0.26	2.33	35.16	
	小计					16.14	0.6	43.13	7.04	0.22	18.61		0.42	1.16	3.13	90.45
外	孝义市	南阳乡	后活丹村	集体			3.19	0.01		0.64		0.16			4	
			下义棠村	集体			2.4		0.67	3.45	0.01				6.53	
			沿家山村	集体						7.77					7.77	
			小计							5.59	0.01	0.67	11.86	0.01		0.16
	总计					16.14	0.6	48.72	7.05	0.89	30.47	0.01	0.42	1.32	3.13	108.75

第二节 矿山环境影响（破坏）现状

矿山地质环境现状评估是指对评估区地质环境影响作出评估。其主要内容包括：分析评估区内地质灾害类型、规模、发生时间、表现特征、分布、诱发因素、危害对象、危害程度，评估由采矿活动导致地下含水层的影响或破坏情况，评估采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况，分析评估区内采矿活动对土地资源的影响和破坏情况。

一、地质灾害

1、崩塌、滑坡地质灾害现状评估

（1）露天采场崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

现状条件下，评估区在整合前由山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司进行过开采，生产能力 30 万 t/a，在现矿区东部区域已形成采场，周边形成了 10—50m 高的边坡，长度约 700m，宽度约 110m，采场边坡坡度约 60°，边坡较陡，边坡上少量黄土覆盖，部分位置已有植被长出，新揭露岩体以厚层石灰岩为主，岩石风化裂隙不发育，采场内地质构造较为简单，没有断层构造，有部分的石块在雨水的冲刷下坠落，发生崩塌、滑坡地质灾害可能性中等。而矿区周边没有村庄及人员居住，这些自然崩塌、滑坡未造成灾害性损失，故露天采场遭受滑坡地质灾害影响程度较轻。

（2）场地崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

矿区东南部有原山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司工业场地，现已废弃，该区无人居住，日后为露天采场，将对该区进行拆除。

2、泥石流地质灾害现状评估

矿区位于山区，无大的沟谷，泥石流地质灾害不发育，该沟近年来未发生过泥石流灾害。

3、地质灾害现状评估结果

综上所述，对照《编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下评估区地质灾害影响程度为“较轻区”，面积 112.91hm²，见图 8-2-1。

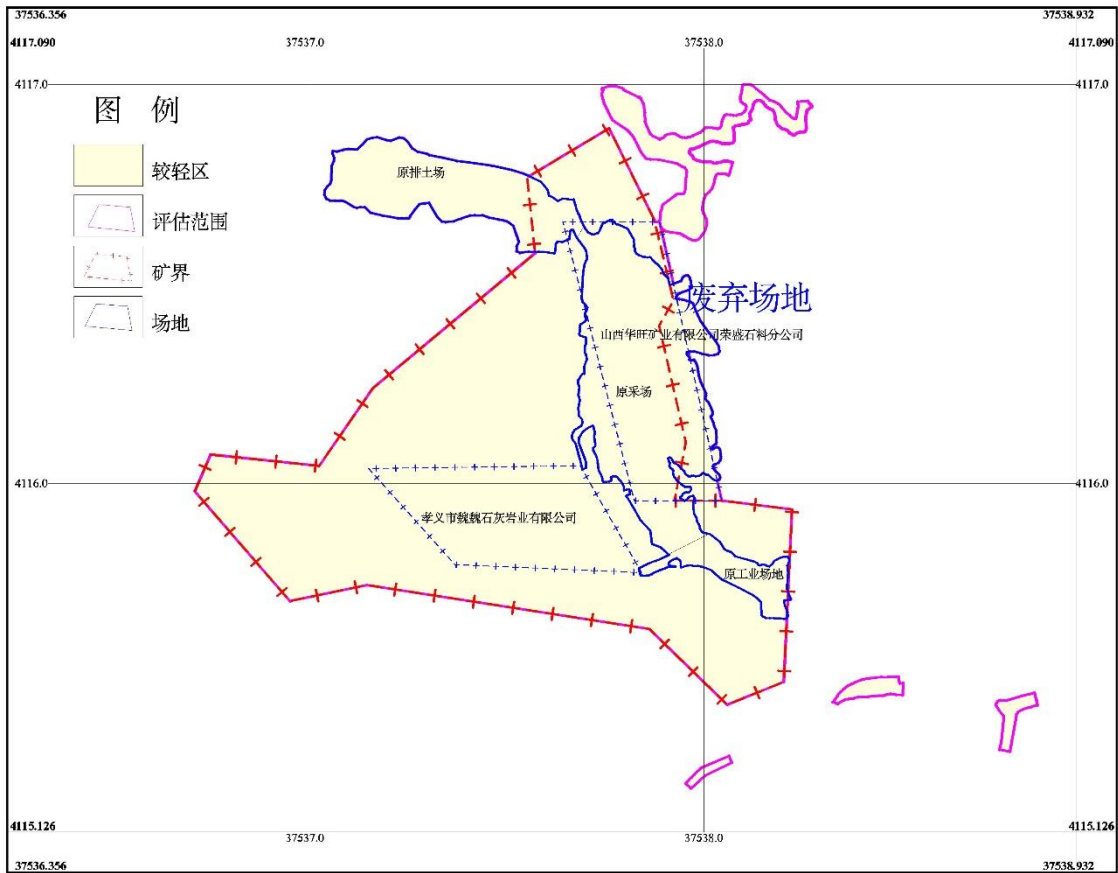


图 8-2-1 地质灾害危险性现状评估分区图

二、含水层破坏现状

根据矿区水文地质条件，矿山开采层位为奥陶系中统马家沟组四段、五段、六段，评估区地下水含水层主要为奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水。根据实地调查和查阅本区域水文地质资料，评估区最低开采标高为 1150m，矿区奥陶系灰岩岩溶水水位标高在 569.50—571.00m 左右，矿体赋存标高在当地基准侵蚀面以上，地下水对矿体开采不会造成影响。矿山为露天开采，据矿方介绍，开矿自开采以来，现状下采场无涌水现象，矿山开采只是对大理岩地层造成了破坏，改变了地表降水对基岩构造裂隙水的补给入渗条件，对基岩构造裂隙水水位下降、含水层疏干和破坏影响较轻。

矿山开采标高远高于岩溶水水位，矿山开采未改变对地下水的补给量，也未对地下水造成污染，对地下水水质不会造成影响，也不会影响矿区和生产生活用水。矿山用水主要是凿岩设备湿式凿岩用水、采区洒水、采场运输道路洒水以及办公生活区、破碎场地的机修、生活、消防等用水。本矿生产及生活用水由汽车从外界运输进行供给，基本满足供水。水质符合生活、生产用水水质要求，水量能够满足生活、生产用

水需要。采矿活动未影响到矿区及周围生产生活供水。

对照《规范》附录 E，采矿活动对评估区含水层影响程度“较轻”，面积 112.91hm²。见图 8-2-2。

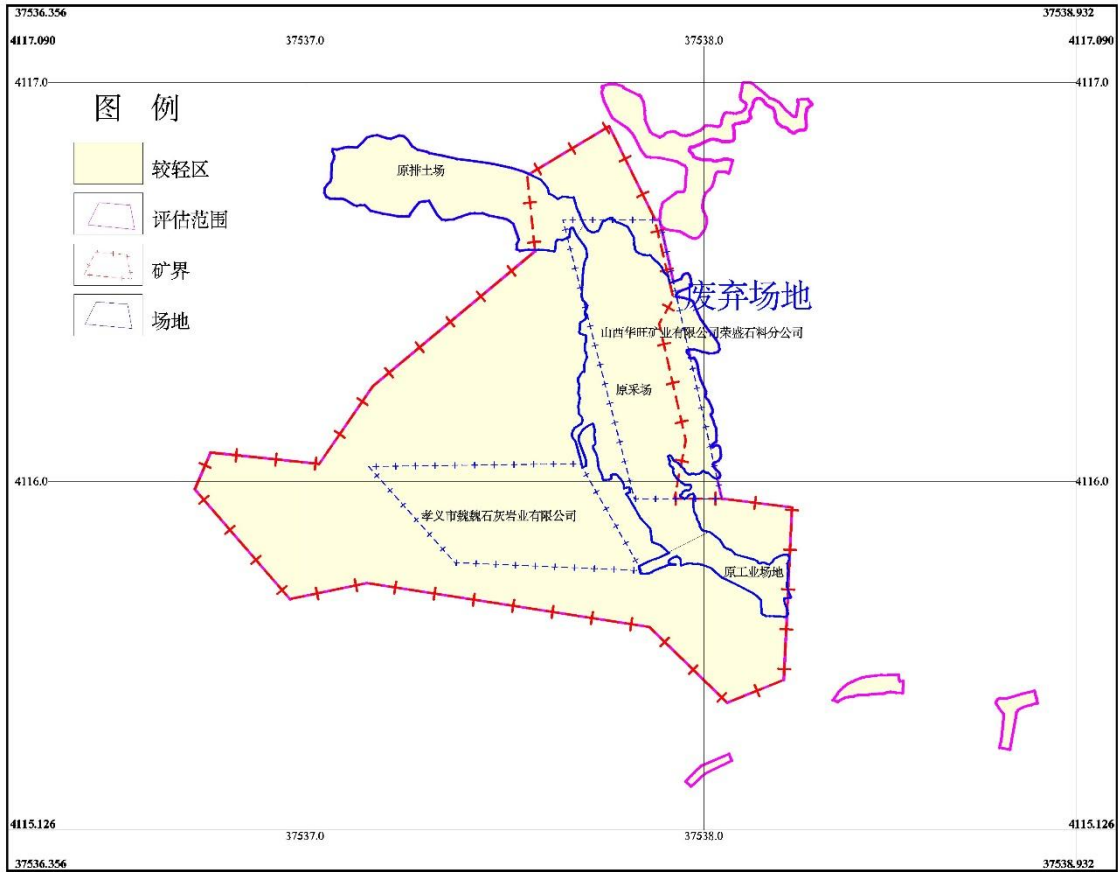


图 8-2-2 含水层破坏现状评估分区图

三、地形地貌景观破坏现状

评估区范围内没有国家、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、文物、风景旅游区等保护性人文景观。本次评估主要针对矿区废弃场地对地形地貌景观影响进行评估。

1、废弃对地形地貌景观的影响

废弃场地位于矿区东部，面积 31.36hm²，为整合前的原山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司排土区、露天采场及工业场地，现已废弃，废弃场地改变了原有的地形地貌景观格局，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。



照片 8-2-1 废弃采矿用地现状

评估区其他区域本矿未进行工程建设，可采矿层未开采，对地形地貌景观影响程度较轻。

参照《编制规范》附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，分析认为，现状条件下，采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度分为“严重”和“较轻”，严重区为废弃场地，面积 31.36hm²；较轻区为严重区以外其他区域，面积 81.55hm²。地形地貌影响分区见图 8-2-3，表 8-2-1。

表 8-2-1 地形地貌景观现状评估分级说明表

分区	分布位置	代码	面积 (hm ²)	占比 (%)	分区说明
严重区	废弃场地	A	31.36	27.77	其他区域未开采或未受影响，对地形地貌景观影响较轻。
较轻区	其他区域	C	81.55	72.23	
合计			112.91	100	

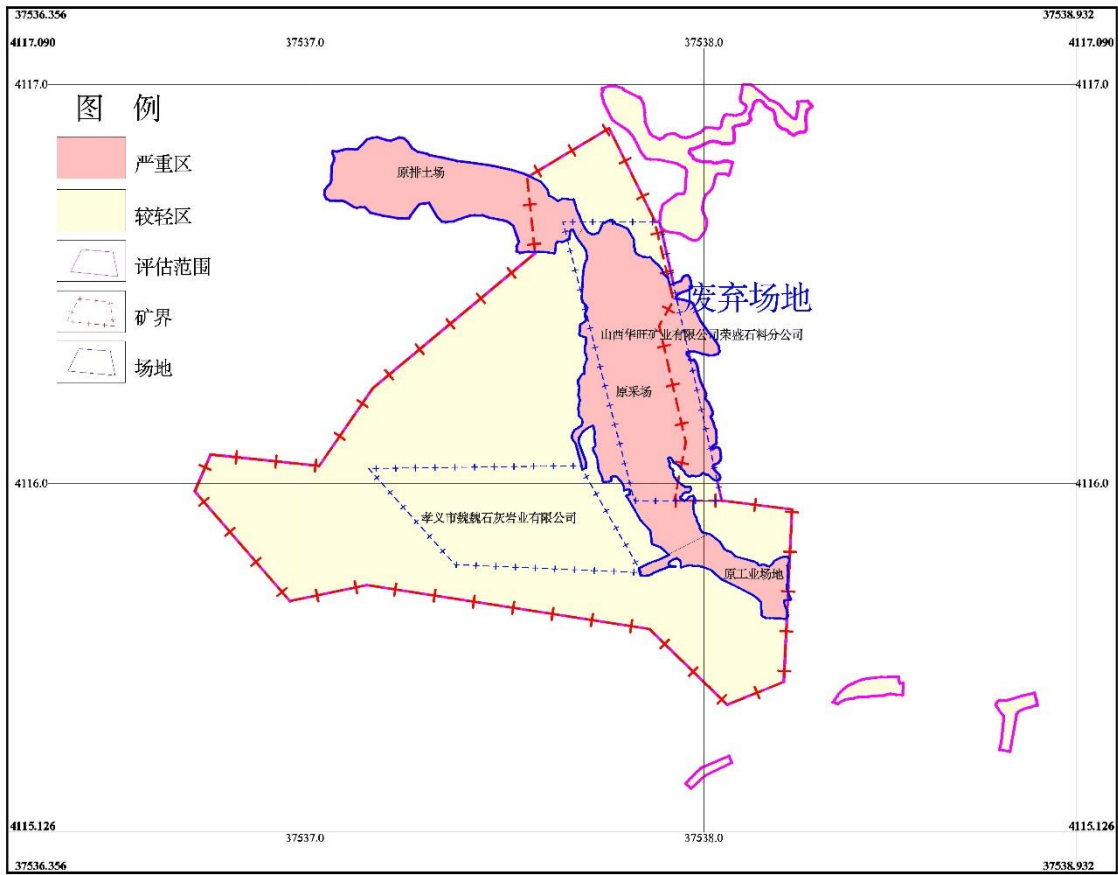


图 8-2-3 地形地貌景观破坏现状评估分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

1、土地损毁环节与时序

露天开采对土地的损毁是一个随着开采进度动态变化的过程，其损毁环节与时序具有明显的阶段性特征。根据开发利用方案，本方案采用“露采”开采方式。矿山剥离的表土全部临时堆置于黄土临时堆场。矿山复垦覆土全部使用剥离表土，不另设取土场。拟损毁土地主要为露天采场的挖损损毁，办公生活区、生产区、矿石堆场、矿区道路、黄土临时堆场、废石周转场及废弃采矿用地等的压占损毁。

(1) 土地损毁的主要环节

露天开采对土地的损毁方式主要分为挖损和压占两大类，具体涉及以下几个核心环节：

①露天采场挖损

这是最直接的损毁方式，随着矿体被自上而下分层开采，原有的地表形态被彻底改变，形成巨大的露天采坑。这一过程直接破坏了地表植被、土壤层以及原有的地形地貌。损毁时间为投产后第 1 年～投产后第 20.6 年。

②废石周转场压占在剥离矿体上覆岩层和表土的过程中，会产生大量的剥离物。这些固体废弃物被集中堆放在废石周转场进行周转，最后外销，大面积压占和损毁原有土地。损毁时间为投产后第 1 年～投产后第 20.6 年。

③黄土临时堆场压占

按照土地复垦的要求，开采前需将肥沃的表土进行剥离并集中堆放，以便后期复垦使用。表土堆放场本身也会形成临时的土地压占损毁。损毁时间为投产后第 1 年～投产后第 20.6 年。

④配套设施及道路压占

矿山建设需要布局办公生活区、生产区以及矿区道路。这些基础设施的建设会持续压占土地，阻断原有的生态系统连接。办公生活区、生产区损毁时间为投产后第 1 年。矿区道路损毁时间为投产后第 6 年。

(2) 土地损毁的时序演变

露天开采的土地损毁时序通常与矿山的开发周期紧密挂钩，一般可分为以下三个阶段：

①损毁初始阶段：矿山按照开发利用方案对矿区进行整体布局。主要进行工业场地、矿区道路的修建，以及初始的表土剥离工作。此时，土地损毁主要表现为基础设施建设带来的初始压占损毁。

②损毁动态扩展阶段：这是土地损毁最剧烈且持续时间最长的阶段。挖损与压占同步进行：随着工作线的不断推进，露天采坑的范围和深度逐渐扩大，挖损面积持续增加；同时，剥离物源源不断地排入废石周转场及黄土临时堆场，导致压占损毁面积同步扩展。动态监测：在此期间，矿山企业需对土地损毁情况、地质环境及水土污染进行实时动态监测。

③损毁终止与修复启动阶段：当矿产资源枯竭或开采结束后，矿山进入闭坑期。此时，新的土地损毁行为终止。工作重点转向对遗留的废石周转场等进行最终的整形、清理，并正式启动土地复垦与生态修复工程，如地貌重塑、土壤重构和植被重建等。

2.已损毁土地情况

根据本方案开发利用部分和现场踏勘，矿山已损毁土地为废弃采矿用地压占损毁土地，均为重度损毁。

废弃采矿用地：经现场调查，山西晋孝石灰岩业有限公司现有部分废弃的采矿用地，面积共 31.36hm²。土地利用现状为工业用地和采矿用地，损毁程度为重度。

表 8-2-2 已损毁土地情况表 面积单位：hm²

损毁时序	损毁单元	地类代码	损毁地类	损毁程度		合计
				矿界内	矿界外	
				重度	重度	
已损毁	废弃采矿用地	0601	工业用地	0.22	0.67	0.89
		0602	采矿用地	18.61	11.86	30.47
		小计		18.83	12.53	31.36
合计				18.83	12.53	31.36



照片 8-2-2



废弃采矿用地现状

五、环境污染与生态破坏现状

1、环境污染现状调查

(1) 企业污染物排放现状

1) 环境空气

根据吕梁市人民政府 2025 年 3 月 11 日公布的环境空气质量状况日均值统计，环境空气质量主要污染物浓度 SO₂ 为 8μg/m³，NO₂ 为 38μg/m³，PM₁₀ 为 74μg/m³，PM_{2.5} 为 34μg/m³，CO 为 0.8mg/m³，O₃ 为 92mg/m³，均达到环境空气质量二级标准。由此可见，区域环境质量较好。

2) 地表水

根据吕梁市生态环境局网站发布的“2025 年 2 月吕梁市地表水环境质量”，2025 年 2 月所监测的 25 个断面中，水质优良（I—III类）的断面占比为 76.0%；轻度污染（IV类）的断面占比为 0.0%；中度污染（V类）的断面占比为 0.0%；重度污染（劣V类）的断面占比为 0.0%；断流和冰封的断面占比为 24.0%。全市总体水质优。位于孝义市的地表水国家及省级控制断面有 1 个，为三川河。2025 年 2 月该断面水质类别为III类，水质状况为优。

3) 声环境质量现状

矿山现状为停产矿山，不进行任何生产活动，因此，不存在噪声污染。

（二）企业污染物排放情况及其环境污染状况

1.大气污染状况

矿山开采过程中大气污染物主要为粉尘，排放环节主要有：矿岩破碎、采装和运输等。矿区内矿石开采、装卸、汽车运输扬尘和爆破起尘就成为最主要的无组织排放源。

本建设项目在运行中产生的大气污染源及污染物主要有：

（1）剥离时产生的粉尘

本项目矿岩破碎采用液压挖掘机配破碎锤，作业过程中会产生少量的粉尘，主要对人员身体健康产生影响，环评要求采用洒水的方式进行降尘处理，抑尘效率达 70%。

（2）铲车装卸时产生的废气

铲车装卸产生的粉尘主要影响操作人员、区域植被以及矿区周围大气环境质量，主要表现为 TSP 浓度增加，对人体产生危害的主要为 PM₁₀。为改善工作环境及减轻石料开采粉尘对区域植被及大气环境的影响，要求：四级风以上天气禁止开采工作；铲车装卸区配备移动洒水装置，装卸过程中进行洒水，增加开采面及地面湿度，减少扬尘产生量，以减轻对环境的影响。

（3）装载机装车时产生的废气

装载机装车时会产生粉尘，环评要求采用洒水方式进行降尘处理，抑尘效率为 70%。

（4）石料输送过程产生的废气

本项目石料输送过程会产生大量的粉尘。为了抑制输送过程产生的粉尘，评价要求：输送皮带要进行封闭，尽量降低跌落高度，并在输送石料的皮带跌落点处加设自动洒水装置，减少粉尘排放，抑尘效率 70%。

（5）破碎机运行时产生的粉尘

环评要求破碎、筛分工段产生的粉尘采用“分散收集集中处理（集尘罩+布袋除尘器）”的措施进行处理。每台破碎机和筛分机均设置集尘罩，最后通过一台布袋除尘器进行除尘，集尘罩效率为 90%以上，经布袋除尘器处理后，除尘效率为 99%。

（6）堆场产生的扬尘

评价要求矿石堆放要整齐有序，根据现场踏勘，本项目西面为矿山，考虑到废石颗粒较大，产尘量较小，且上风向为山体，因此，环评要求建设单位配置洒水车对其边缘进行洒水抑尘，其抑尘效率为 70%左右。

（7）废石周转场粉尘

剥离表土和废石采用自卸卡车从采掘场运至废石周转场分类堆存，再由推土机推排。在大风天气下，废石周转场裸露面起尘量较大，对下风向环境空气质量将造成一定程度的影响。环评要求剥离表土层和废石运至废石周转场后分类堆放，要及时用推土机推平压实，并配备专门洒水车在废石周转场地面和运输道路定期洒水降尘；同时表层土要立即实施挡护与迎风坡面绿网覆盖措施，其抑尘率为 70%。

（8）运输过程中产生的粉尘

汽车运输扬尘主要是沿途超载抛撒及道路行驶引起的二次扬尘，因此，对物料运输提出具体要求。限制汽车超载，采用厢车；运输汽车出厂前对轮胎、车体进行清洗，并及时清扫路面；厂区对道路进行硬化，厂区与运输公路连接的道路现状为沥青路面，并要对路面经常清扫和洒水。采取以上措施可抑尘 70%。另外，运输车辆尾气沿矿区运输道路呈线状无组织排放，运输车辆及采矿设备尾气的排放量不大，通过矿区范围内大气扩散及植被吸附等措施进行处理。

2、废水污染状况

本矿山开采项目用水工艺主要为凿岩、道路洒水与生活污水。

矿山生产废水主要为凿岩，其中凿岩用水全部在场地内散失，不会产生径流。因

此，项目排水主要为工业场地生活污水。

本项目生活污水为职工日常生活污水，主要在工业场地产生，由于产生量少且水质简单，直接就地泼洒降尘。故不会产生废水外排，对地表水环境影响较小。

3、噪声污染状况

本工程噪声设备主要有给料机、破碎机和振动筛等机械动力设备，另外在物料及产品运输过程中也产生一定的噪声。本项目为露天生产，在生产过程中各种机械运转时发出的噪声辐射出去，对厂区和周围环境产生影响，可见设备噪声是厂区和厂界噪声的主要来源。

由于本工程选用的设备中有部分高噪声设备，因此，噪声防治应予以特别重视：

- 1) 在设备选型中选用低噪声设备；
- 2) 对高噪声设备采用基础减震（橡胶减震或弹簧减震）；
- 3) 高噪声设备如破碎机、振动筛等布置在厂房里；
- 4) 给职工配备耳塞等劳动防护用品。

采取以上措施后，厂界噪声可以达到《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的2类标准。

4、固体废弃物

运营期排放的主要固体废物主要有除尘灰、少量生活垃圾。

（1）除尘灰

本项目破碎筛分过程中采用集中罩+布袋除尘器除尘，收集后与产品混合出售。

（2）职工生活垃圾

本项目在矿区生活区设置封闭式垃圾箱，并及时运往当地环卫部门指定地点堆置。

矿井目前正在办理相关手续，尚未开工建设，环境污染治理设施、设备均未建设，尚未造成粉尘、生活污水、生产废水及固体废弃物对环境的污染。根据与矿方核实，目前正在进行环境影响评价报告的编制，但未评审及备案。

（三）矿区生态破坏状况调查

根据矿方提供的资料，矿区生态环境破坏主要为工业场地、废弃采矿用地、临时废石周转场等对生态环境的影响与破坏。

1、废弃采矿用地现状

该矿区内存在废弃采矿用地 1 处，为本矿整合前场地未复垦区域。原场地使用和建设过程中其植被造成了毁灭性损失，故对原生植被损毁程度为重度。现状地表裸露，仅少量散生草本、灌丛，在雨季水蚀严重，土壤侵蚀量 $>5000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属于强烈侵蚀。

（三）矿山企业环保“三同时”履行情况与总量控制要求

1.三同时

我国《中华人民共和国环境保护法》第二十六条规定：建设项目中防治污染的设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

该矿目前正在办理相关手续，项目污染防治措施与项目主体工程同时设计，委托有资质的设计单位和监理单位代为控制施工过程中的环境监理。环境监理人员常驻工地，对工程涉及区域环境保护工作进行动态管理，以巡视为主，并辅助必要的仪器，随时关注各项环境测试数据。

本方案要求企业各类污染治理措施按照现行环保要求在矿山投产前同生产设施一同投产运行，污染设施的建设应该在建设期建成。本方案不再设计污染治理工程，费用计入矿山生产日常支出。

2.总量控制要求

矿山在采取相应的环境保护措施后，确保大气污染物在正常状况下排放全部达到相关标准，废水污染物在正常状况下排放全部达到相关标准。

3、生态环境影响分析

本项目对当地生态环境的破坏主要表现在场地开挖、平整对土地的扰动影响；目前项目尚未施工。施工临时场地造成短期少量植被破坏、占用土地等造成的短期水土流失加剧，对局部生态环境有不利影响。

1) 对植被的影响

建设期对植被的影响主要是施工期施工物料堆放及机械碾压、施工人员踩踏等。施工活动将干扰和破坏植物生长，影响区域内的植被群落种类组成和数量分布，降低了区域植被覆盖度和生物多样性指数。尤其是不规范的施工活动，随意扩大施工范围，施工人员进入矿区周边国家二级公益林、二级保护林地、山西省永久性生态公益林，对其植被造成破坏，因而在施工过程中要加强管理，严禁施工人员进入矿区周边国家

二级公益林、二级保护林地、山西省永久性生态公益林，同时要注意保护植被，减少植被破坏面积，并在施工期结束后尽可能地恢复植被。

2) 对野生动物的影响

本项目野生动物种类较少，多为一些常见的野猪、草兔、鼠类、鸟类、啮齿类及昆虫等。只要加强对施工人员的管理，不会造成大的负面影响。

3) 对水土流失影响

本项目施工过程中会对现有土层进行翻挖、削高、填低，使土层结构更为疏松，如此时恰逢暴雨期，则将使局部区域水土流失量加大。但随着施工期结束，植被逐渐恢复，水土流失逐渐恢复到稳定值。

第三节 矿山环境影响预测评估

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

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

本开发方案采用露天开采方式，根据开发利用方案，生产规模仍为400万t/a石灰岩，矿井剩余服务年限21a。

一、地质灾害预测评估

（一）崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

1、现状采场遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

由前可知，评估区在整合前由山西华旺矿业有限公司孝义荣盛石料分公司进行过开采，开采标高在1210—1244m，造成了一定程度破坏，未发生过崩塌滑坡等地质灾害，但采场坡体局部较为破碎，存在一定隐患，现状该采场边坡将在后期开采过程中消失，故不对此进行评估。

2、设计露天采场采矿活动引发或加剧崩塌滑坡地质灾害危险性预测评估

矿山生产过程中会形成高15—20m、开采阶段坡面角75°的动态边坡，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。

矿山采场会形成一个采场，8个终了阶段：1285m、1285m、1265m、1245m、1225m、1205m、1185m、1165m、1150m。最高开采标高：1306m，采场最低开采标高：1150m，采场垂直最大深度：156m，终了阶段坡面角：65°，最终边坡角46-49°，终了阶段高度：20m，形成露天采场面积为89.97hm²。

预测矿体开采结束后，终了边坡在后续的风化等影响下，可能会形成新的危岩，从而产生隐患危害对象一般仅为矿山设备与工作人员。预测终了边坡威胁财产小于100万元，受威胁人数小于10人，危害程度小，地质灾害危险性小。

露天采场内设有开采用的矿山道路，依据采场地形修建，面积0.48hm²。预测该

道路用于日后治理和监测道路，仅有车辆通过，预测矿山道路地质灾害危险性较小。

3、工业场地遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

工业场地位于矿区外南部，平台地势平坦，办公区生活区位于工业场地西部约400m处，位于矿山南侧，构建筑物所处位置地势较平坦，经现场调查，工业场地南存在挖方形成的斜坡，斜坡稳定性较好。对照规范，矿山地质灾害影响程度为“较轻”。

（二）泥石流地质灾害危险性预测评估

矿区位于山区，无大的沟谷，泥石流地质灾害不发育，该沟近年来未发生过泥石流灾害。从沟谷汇水面积、水动力条件及矿区各场地设置，预测该沟谷发生泥石流的可能性小，危害程度较轻，危险性小。对照编制规范，预测工业场地遭受泥石流地质灾害的影响程度分级为较轻。

综上所述，根据《规范》附录 E 表 E.1，预测近期和服务期矿山地质灾害危害程度分为较轻区，面积 112.91hm²。见图 8-3-1。

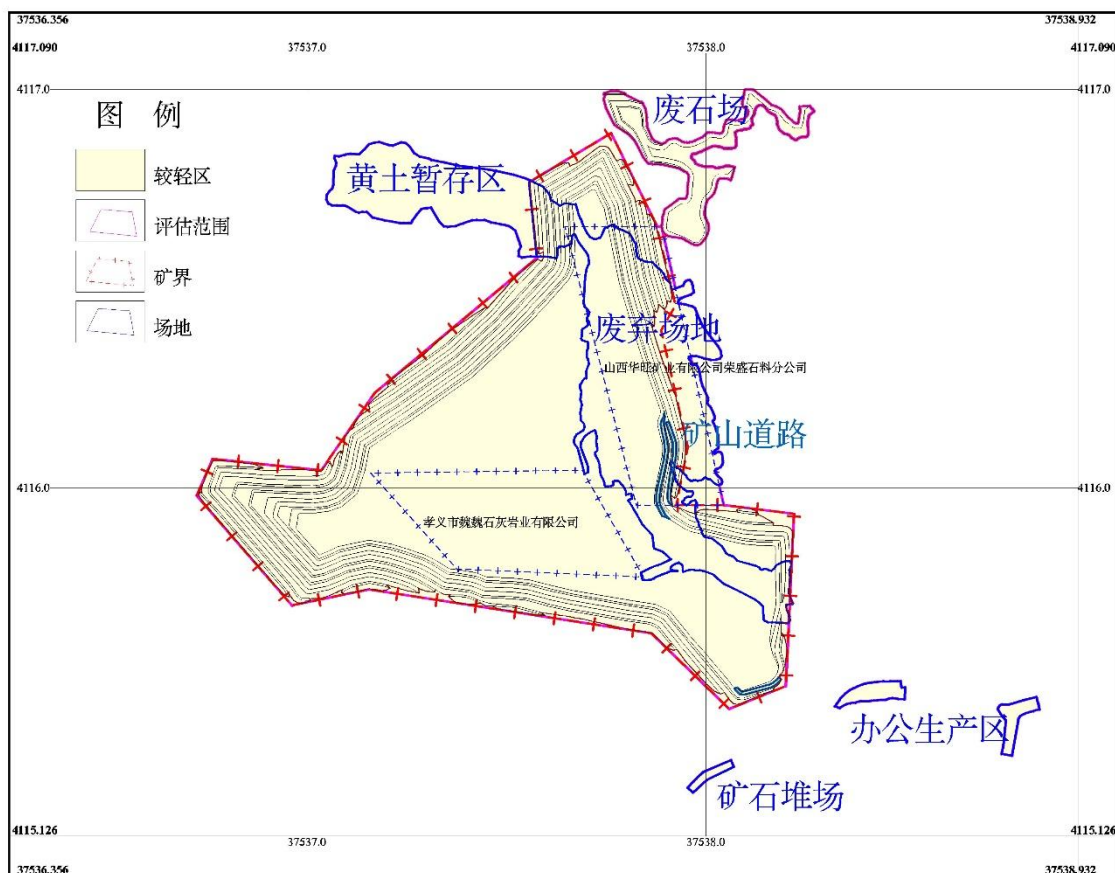


图 8-3-1 适用期地质灾害预测评估分区图

二、含水层破坏预测评估

评估区一带水资源匮乏，岩溶水埋藏较深，本矿开采最低标高为 1150m，矿区奥陶系灰岩岩溶水水位标高在 569.50-571.00 左右，采场开采地势较高，露天采场内矿体的开采破坏了松散岩类含水层，改变了地表降水对基岩构造裂隙水的补给入渗条件，对基岩构造裂隙水水位下降、含水层疏干和破坏影响较轻。

露天采场周围无村庄分布，矿山用水主要是凿岩设备湿式凿岩用水、采区洒水、采场运输道路洒水以及工业场地的机修、生活、消防等用水，矿山用水为汽车送水。采矿活动对评估区及周围生产、生活用水造成的影响较轻。

综上所述，对照《编制规范》附录 E 表 E.1，预测评估，近期和服务期采矿对矿山含水层影响与破坏程度全部为较轻区，面积 112.91hm²。

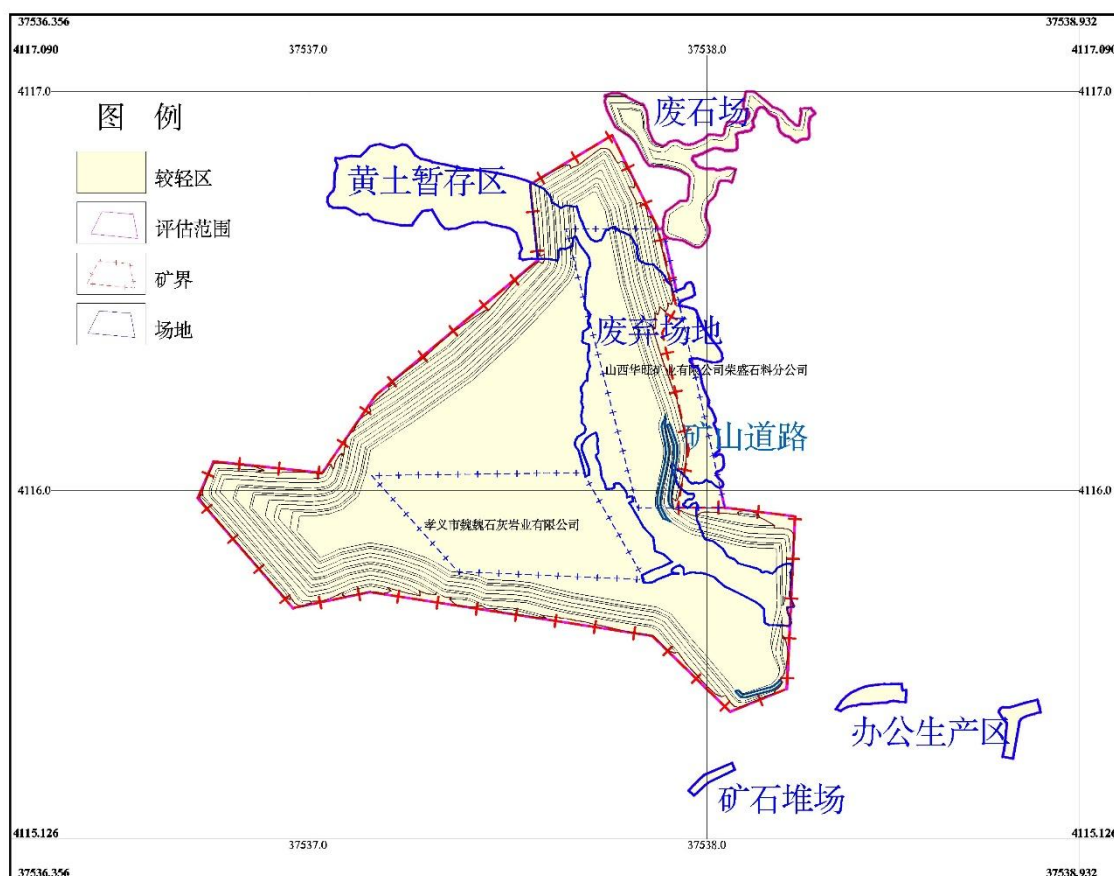


图 8-3-2 适用期含水层破坏预测评估分区图

三、地形地貌景观破坏预测评估

1、露天采场对原生地形地貌景观的影响

矿山采场会形成一个采场，8 个终了阶段：1285m、1265m、1245m、1225m、

1205m、1185m、1165m、1150m。最高开采标高：1306m，采场最低开采标高：1150m，采场垂直最大深度：156m，终了阶段坡面角：65°，最终边坡角 46-49°，终了阶段高度：15m，形成露天采场面积为 89.97hm²。同时采场内还有矿区道路 0.48hm²。

矿体的开采对该区原生地形地貌景观破坏程度大，地表由原始的梁峁变为高陡边坡和开采平台，地表标高下降数百米，地表植被也破坏殆尽，对地形地貌影响严重。

2、废弃对地形地貌景观的影响

废弃场地位于矿区东部，面积 31.36hm²，为整合前的排土区、露天采场、工业场地，废弃场地改变了原有的地形地貌景观格局，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。扣除与露天采场等重叠范围，剩余面积 4.09hm²。

3、工业场地对地形地貌景观的影响

工业场地主要包括生产区、办公生活区、矿石堆场，面积 1.56hm²。

生产区位于矿区南部，采场和外部公路之间，为阶梯平台，主要有骨料系统和产品库。工程建设中的场地整平、破碎设备、输送带等等，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。因此，现状条件下工业场地及其建筑物对原生地形地貌景观影响程度分级属“严重”，面积 0.67hm²。

办公生活区位于工业场地西部约 400m 处，位于矿山南侧，工程建设中的场地整平、构建筑物等对原有地形地貌景观破坏大，地形地貌景观影响程度“严重”，面积 0.60hm²。

矿石堆场位于工业场地西部约 600m 处，位于矿山南侧，用于临时堆放生产矿石，在日后矿石堆放过程中对原有地形地貌景观破坏大，地形地貌景观影响程度“严重”，面积 0.29hm²。

4、废石周转场对地形地貌景观影响

新设内废石周转场位于矿区西部，平台标高 1200m，占地面积约 4.88hm²，用于未来矿山排土，预测废石周转场对原始地形地貌改变大，地形地貌景观影响程度“严重”。

5、黄土临时堆场对地形地貌景观影响

在矿区北部拟设置一黄土临时堆场，占地面积约 7.77hm²，用于未来矿山黄土暂存，预测黄土临时堆场对原始地形地貌改变大，地形地貌景观影响程度“严重”。

综上所述,矿井服务期采矿活动对地形地貌景观影响和破坏的预测,评估对照《编制规范》附录 E、表 E.1,预测采矿活动对地形地貌景观影响分为“严重区”“较轻区”。

“严重区”为工业场地、黄土临时堆场、露天采场、废石周转场、废弃场地,面积分别为 1.56hm²、7.77hm²、90.45hm²、4.88hm²、4.09hm²;除此之外为“较轻区”,面积为 1.66hm²。详见矿井服务期采矿活动对地形地貌景观影响预测评估说明表 8-3-1 和矿井服务期地形地貌景观的影响预测分区图 8-3-3。

表 8-3-1 矿井服务期采矿活动对地形地貌景观影响预测评估说明表

分区 名称	影响程度分级			面积 (hm ²)	占比 (%)	评估结果说明
	编号	分布	分级			
地形地貌景观影响程度分区	A ₁	工业场地	严重	1.56	1.38	分布于评估区内工业场地、废弃场地、露天采场、矿山道路、废石周转场,改变了评估区的地形地貌景观格局,对原生地形地貌景观影响严重
	A ₂	黄土临时堆场	严重	7.77	6.88	
	A ₃	露天采场	严重	90.45	80.11	
	A ₄	废石周转场	严重	4.88	4.32	
	A ₅	废弃场地	严重	4.09	3.62	
	C	较轻		4.16	3.68	分布于其他区域,地形地貌景观影响较轻。
合计				112.91	100.00	

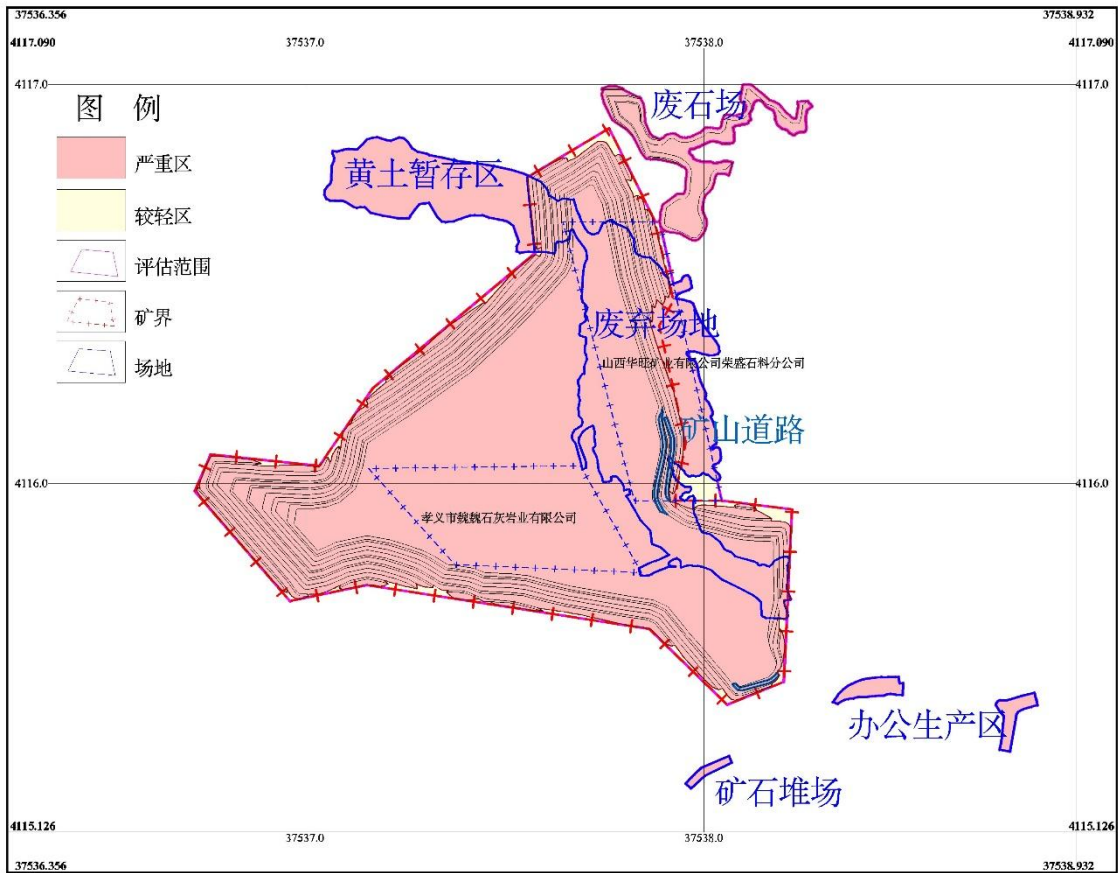


图 8-3-3 矿井服务期采矿活动对地形地貌景观的影响预测分区图

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

(1) 工业场地

根据开发利用方案，本方案设计工业场地包括办公生活区、生产区。

办公生活区面积 0.67hm²，占地类型为工业用地，布置于整合区南部，设计有办公楼、综合楼、门卫。办公生活区的建设严重破坏了原始的地形地貌和植被，预测损毁程度为重度；

生产区面积 0.60hm²，占地类型为灌木林地，布置于整合区南东部，按生产流程主要设计有粗碎及输送、除土筛分及输送、渣土堆棚、中转堆棚及输送、中碎及输送、细碎及输送、一级筛分及输送、整形及输送、二级筛分及输送、骨料储存及输送、骨料装车。辅助生产设施有空压机站、机修车间及综合材料库、地磅房、总降（110kV/10kV）、电气室及中控室、电气室、取水泵房、给水泵房、燃气热水锅炉等，靠近负荷中心。生产区的建设严重破坏了原始的地形地貌和植被，预测损毁程度为重度。

(2) 矿石堆场

根据开发利用方案，本方案设计矿石堆场面积 0.29hm^2 ，占地类型为灌木林地，布置于矿区南部，用于解决上游矿山开采、长途运输的间歇性。矿石的堆放会直接压占和毁坏地表植被，导致地表裸露，预测损毁程度为重度；

(3) 矿区道路

根据开发利用方案，本方案设计矿区道路面积 0.48hm^2 ，为砂砾石路面，路面宽度为 8m ，长 600m ，占地类型为旱地、灌木林地、采矿用地、田坎。道路建设压占将破坏原始的地形地貌景观和植被，对原有土地预测损毁程度为重度。

(4) 黄土临时堆场

根据开发利用方案，在开采前，先将采场上部土地的表层土进行剥离，矿山将露天开采剥离的表土堆存于表土放场，本方案剥离黄土全部暂存于整合区北部的黄土临时堆场，用于土地复垦。占地类型为采矿用地，占地总面积 7.77hm^2 。预测损毁程度为重度。表土堆放时一旦堆成土堆，任何机械不得从上穿行，直到土壤复原为止，在贮存期间，对表土堆场进行管护，利用编织布进行物理防护，防止雨水冲刷。外围用填土编织布围挡，撒播紫花苜蓿养护，围挡工程量及养护工程量计入主体工程，复垦不重复计列。

(5) 废石周转场

根据开发利用方案，本方案设计废石周转场位于整合区西部东北方向的二级沟谷。废石周转场总面积 4.88hm^2 ，整地后形成马道面积 0.21hm^2 ，终了大平台面积 2.38hm^2 ，边坡面积 2.29hm^2 ，占地类型为灌木林地、其他林地、特殊用地及农村道路。预测损毁程度为重度。

(6) 露天采场

1、开采阶段的确定

根据矿山生产规模，本矿山比较适合选用三一 SY750 挖掘机+艾迪 ATD220 破碎锤和卡特彼勒 CAT390F 挖掘机。从生产能力及安全满足两个角度考虑，设计采用 5m 的台阶高度是合适的。

采场上口：长 1200m ，宽 $1300—210\text{m}$

采场下口：长 1070m ，宽 $1000—130\text{m}$

采场最高开采标高： 1299m

采场最低开采标高： 1150m

采场垂直最大深度： 149m

终了阶段数： 8 个

采场终了阶段： 1285m、1265m、1245m、1225m、1205m、1185m、1165m、1150m；

开采阶段坡面角： 75°

终了阶段坡面角： 岩石 60°；黄土层 45°

最终边坡角： ≤47°

开采阶段高度： 5m

终了阶段高度： 20m

安全平台宽度： 5m，清扫平台宽度： 10m（每两个安全平台设置一个清扫平台）。

露天采场最终损毁土地面积为 89.97hm²，损毁土地类型为旱地、果园、灌木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路及田坎，损毁程度为重度，损毁方式为挖损，最终形成开采平台占地面积 12.09hm²，终了平台占地面积 53.46hm²，边坡占地面积 24.42hm²。

（7）拟损毁小结

综上所述，拟损毁面积为 104.66hm²，其中办公生活区压占损毁 0.67hm²，生产区压占损毁 0.60hm²，矿石堆场压占损毁 0.29hm²，矿区道路压占损毁 0.48hm²，黄土临时堆场压占损毁 7.77hm²，废石周转场马道压占损毁 0.21hm²，废石周转场边坡压占损毁 2.29hm²，废石周转场终了大平台压占损毁 2.38hm²，露天采场终了平台挖损损毁 53.46hm²，露天采场开采平台挖损损毁 12.09hm²，露天采场边坡挖损损毁 24.42hm²；具体见下表 8-3-2。

表 8-3-2 拟损毁土地面积表 面积单位：hm²

损毁时 序	损毁单元	地类代码	损毁地类	损毁程度		合计	备注
				矿界内	矿界外		
				重度	重度		
拟损毁	办公生活区	0601	工业用地		0.67	0.67	
		小计			0.67	0.67	
	生产区	0305	灌木林地		0.60	0.60	
		小计			0.60	0.60	
	矿石堆场	0305	灌木林地		0.29	0.29	
		小计			0.29	0.29	

		小计			0.29	0.29	
	矿区道路	0103	旱地	0.08		0.08	
		0305	灌木林地	0.02		0.02	
		0602	采矿用地	0.36		0.36	
		1203	田坎	0.02		0.02	
		小计		0.48		0.48	
	黄土临时堆场	0602	采矿用地		7.77	7.77	
		小计			7.77	7.77	
	废石周转场马道	0305	灌木林地		0.19	0.19	
		1006	农村道路		0.02	0.02	
		小计			0.21	0.21	
	废石周转场边坡	0305	灌木林地		2.21	2.21	
		0307	其他林地		0.01	0.01	
		09	特殊用地		0.01	0.01	
		1006	农村道路		0.06	0.06	
		小计			2.29	2.29	
	废石周转场终了大平台	0305	灌木林地		2.30	2.30	
		1006	农村道路		0.08	0.08	
		小计			2.38	2.38	
	露天采场终了平台	0103	旱地	10.95		10.95	
		0305	灌木林地	24.14		24.14	
		0307	其他林地	3.37		3.37	
		0601	工业用地	0.22		0.22	
		0602	采矿用地	12.09		12.09	
		1003	公路用地	0.24		0.24	
		1006	农村道路	0.33		0.33	
		1203	田坎	2.12		2.12	
		小计		53.46		53.46	
	露天采场开采平台	0103	旱地	1.73		1.73	
		0201	果园	0.18		0.18	
		0305	灌木林地	6.11		6.11	
		0307	其他林地	1.30		1.30	
		0602	采矿用地	2.11		2.11	
		1003	公路用地	0.06		0.06	
		1006	农村道路	0.25		0.25	
		1203	田坎	0.35		0.35	
		小计		12.09		12.09	
	露天采场边坡	0103	旱地	3.38		3.38	
		0201	果园	0.42		0.42	
		0305	灌木林地	12.86		12.86	
		0307	其他林地	2.37		2.37	
		0602	采矿用地	4.05		4.05	

		1003	公路用地	0.12		0.12	
		1006	农村道路	0.58		0.58	
		1203	田坎	0.64		0.64	
		小计		24.42		24.42	
合计				90.45	14.21	104.66	

(8) 矿山损毁土地综述

综上所述，矿山全部损毁土地面积为 108.75hm²，其中已损毁面积为 31.36hm²，为废弃采矿用地造成的压占损毁；拟损毁面积为 104.66hm²，其中办公生活区压占损毁 0.67hm²，生产区压占损毁 0.60hm²，矿石堆场压占损毁 0.29hm²，矿区道路压占损毁 0.48hm²，黄土临时堆场压占损毁 7.77hm²，废石周转场马道压占损毁 0.21hm²，废石周转场边坡压占损毁 2.29hm²，废石周转场终了大平台压占损毁 2.38hm²，露天采场终了平台挖损损毁 53.46hm²，露天采场开采平台挖损损毁 12.09hm²，露天采场边坡挖损损毁 24.42hm²；重复损毁面积为 27.27hm²，其中露天采场终了平台与废弃采矿用地重复 12.31hm²，露天采场开采平台与废弃采矿用地重复 2.11hm²，露天采场边坡与废弃采矿用地重复 4.05hm²，办公生活区与废弃采矿用地重复 0.67hm²，矿区道路与废弃采矿用地重复 0.36hm²，黄土临时堆场与废弃采矿用地重复 7.77hm²。具体地类汇总见下表 8-3-3。

表 8-3-3 矿山全部损毁土地面积表 面积单位：hm²

损毁时序	损毁单元	地类代码	损毁地类	损毁程度		合计	备注
				矿界内	矿界外		
				重度	重度		
已损毁	废弃采矿用地	0601	工业用地	0.22	0.67	0.89	
		0602	采矿用地	18.61	11.86	30.47	
		小计		18.83	12.53	31.36	
	合计		18.83	12.53	31.36		
拟损毁	办公生活区	0601	工业用地		0.67	0.67	
		小计			0.67	0.67	
	生产区	0305	灌木林地		0.60	0.60	
		小计			0.60	0.60	
	矿石堆场	0305	灌木林地		0.29	0.29	
		小计			0.29	0.29	
	矿区道路	0103	旱地	0.08		0.08	
		0305	灌木林地	0.02		0.02	
		0602	采矿用地	0.36		0.36	
		1203	田坎	0.02		0.02	
小计		0.48		0.48			

	黄土临时堆场	0602	采矿用地		7.77	7.77	
		小计			7.77	7.77	
	废石周转场马道	0305	灌木林地		0.19	0.19	
		1006	农村道路		0.02	0.02	
		小计			0.21	0.21	
	废石周转场边坡	0305	灌木林地		2.21	2.21	
		0307	其他林地		0.01	0.01	
		09	特殊用地		0.01	0.01	
		1006	农村道路		0.06	0.06	
		小计			2.29	2.29	
	废石周转场终了大平台	0305	灌木林地		2.30	2.30	
		1006	农村道路		0.08	0.08	
		小计			2.38	2.38	
	露天采场终了平台	0103	旱地	10.95		10.95	
		0305	灌木林地	24.14		24.14	
		0307	其他林地	3.37		3.37	
		0601	工业用地	0.22		0.22	
		0602	采矿用地	12.09		12.09	
		1003	公路用地	0.24		0.24	
		1006	农村道路	0.33		0.33	
		1203	田坎	2.12		2.12	
		小计		53.46		53.46	
	露天采场开采平台	0103	旱地	1.73		1.73	
		0201	果园	0.18		0.18	
		0305	灌木林地	6.11		6.11	
		0307	其他林地	1.30		1.30	
		0602	采矿用地	2.11		2.11	
		1003	公路用地	0.06		0.06	
		1006	农村道路	0.25		0.25	
		1203	田坎	0.35		0.35	
		小计		12.09		12.09	
	露天采场边坡	0103	旱地	3.38		3.38	
		0201	果园	0.42		0.42	
		0305	灌木林地	12.86		12.86	
		0307	其他林地	2.37		2.37	
		0602	采矿用地	4.05		4.05	
		1003	公路用地	0.12		0.12	
		1006	农村道路	0.58		0.58	
		1203	田坎	0.64		0.64	
		小计		24.42		24.42	
	合计			90.45	14.21	104.66	
重复损毁	露天采场终了平	0601	工业用地	0.22		0.22	计入露

	台与废弃采矿用地重复	0602	采矿用地	12.09		12.09	天采场终了平台进行复垦
		小计		12.31		12.31	
	露天采场开采平台与废弃采矿用地重复	0602	采矿用地	2.11		2.11	计入露天采场平台进行复垦
		小计		2.11		2.11	
	露天采场边坡与废弃采矿用地重复	0602	采矿用地	4.05		4.05	计入露天采场边坡进行复垦
		小计		4.05		4.05	
	办公生活区与废弃采矿用地重复	0601	工业用地		0.67	0.67	计入办公生活区进行复垦
		小计			0.67	0.67	
	矿区道路与废弃采矿用地重复	0602	采矿用地	0.36		0.36	计入矿区道路进行复垦
		小计		0.36		0.36	
	黄土临时堆场与废弃采矿用地重复	0602	采矿用地		7.77	7.77	计入黄土临时堆场进行复垦
		小计			7.77	7.77	
	合计			18.83	8.44	27.27	
	总计			90.45	18.30	108.75	

五、生态环境破坏预测评估

1、工业场地生态环境预测分析

根据开发利用方案，本方案设计办公生活区面积 0.67hm²，生产区面积 0.60hm²破坏植被类型为灌草丛；因压占将造成其上层植被毁灭性的损失，故对原生植被损毁程度为重度。

2、矿石堆场生态环境预测分析

根据开发利用方案，本方案设计矿石堆场面积 0.29hm²，破坏植被类型为灌草丛；布置于生产区东部，用于解决上游矿山开采、长途运输的间歇性。因压占将造成其上层植被毁灭性的损失，故对原生植被损毁程度为重度。

3、矿区道路生态环境预测分析

根据开发利用方案，本方案设计矿区道路面积 0.48hm²，为砂砾石路面，路面宽度为 8m，长 600m，破坏植被类型为灌草丛及农田植被；道路建设压占将破坏原始的地形地貌景观和植被，故对原生植被损毁程度为重度。

4、黄土临时堆场生态环境预测分析

剥离黄土全部暂存于整合区北东部的黄土临时堆场，占地总面积 7.77hm²，现状为无植被区。因堆放中对地表植被压实等造成了其上植被毁灭性的损失，故对原生植被损毁程度为重度。

5、废石周转场生态环境预测分析

根据开发利用方案，本方案设计废石周转场位于整合区西部东北方向的二级沟谷。废石周转场总面积 4.88hm²，整地后形成马道面积 0.21hm²，终了大平台面积 2.38hm²，边坡面积 2.29hm²，破坏植被类型为针阔混交林、灌草丛。因堆放中对地表植被压实等造成了其上植被毁灭性的损失，故对原生植被损毁程度为重度。

6、露天采场生态环境预测分析

根据矿山生产规模，本矿山比较适合选用三一 SY750 挖掘机+艾迪 ATD220 破碎锤和卡特彼勒 CAT390F 挖掘机。从生产能力及安全满足两个角度考虑，设计采用 5 米的台阶高度是合适的。

采场上口：长 1200m，宽 1300—210m

采场下口：长 1070m，宽 1000—130m

采场最高开采标高：1299m

采场最低开采标高：1150m

采场垂直最大深度：149m

终了阶段数：8 个

采场终了阶段：1285m、1265m、1245m、1225m、1205m、1185m、1165m、1150m；

开采阶段坡面角：75°

终了阶段坡面角：岩石 60°；黄土层 45°

最终边坡角：≤47°

开采阶段高度：5m

终了阶段高度：20m

安全平台宽度：5m，清扫平台宽度：10m（每两个安全平台设置一个清扫平台）。

露天采场最终损毁土地面积为 89.97hm²，最终形成开采平台占地面积 12.09hm²，终了平台占地面积 53.46hm²，边坡占地面积 24.42hm²。损毁植被类型为针阔混交林、灌草丛、农田植被，因开采过程中对地表植被挖损等造成了其上植被毁灭性的损失，故对原生植被损毁程度为重度。

第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

根据现状评估和预测评估结果，对已发现和拟发生的地质灾害、含水层破坏、水环境污染、地形地貌景观破坏、已损毁和拟损毁的土地资源，进行适宜性分析。

第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

通过对山西晋孝石灰岩业有限公司的现状调查和矿山地质环境现状及预测分析评估，目前存在的主要矿山地质环境问题是矿山建设开采活动引发矿山地质灾害，对地形地貌景观的损毁等。针对存在的矿山地质环境问题，可以采取相应的措施防止灾害的发生、逐步修复受损的地形地貌景观，同时，设计矿山地质环境监测点对矿山地质灾害进行监测。

一、地质灾害防治可行性分析

地质灾害的防治主要是对露天开采矿体引发的山体崩塌、滑坡地质灾害。对此，主要在矿山生产过程中，严格按照开发利用方案及相应的露天矿边坡留设规程进行采场边坡的施工，及时清理危岩体。在遇到突发情况，对应有相应的措施。技术也比较成熟。此方法对山西晋孝石灰岩业有限公司露天开采，在技术上是可行的。

山西晋孝石灰岩业有限公司有能力和实力进行矿山地质环境恢复治理，严格控制矿山开采对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山开采引发的矿山地质环境问题，建立绿色开发模式。

山西晋孝石灰岩业有限公司矿山地质环境治理的实施，消除了治理区内地质环境问题的隐患，保证了生产建设的正常发展，为企业经济快速发展提供了一个安全、良好的生活环境。

矿山在露天开采过程中会引发山体崩塌、滑坡地质灾害。因此，在开采期间，开展对不稳定斜坡地质灾害监测工作，可以有效地监测研究和掌握崩塌或滑坡变形破坏规律及发展趋势。实时掌握情况，可以有效避免矿山开采活动引发地质灾害的可能。矿山地质环境监测工程，与矿山开采产生的经济效益和矿山企业的经济利润相比，工程成本较低，方案设计的工程措施能切实落实。因此，山西晋孝石灰岩业有限公司矿山地质环境治理在经济上是可行的。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

根据前述，本矿山属于露天开采，矿山开采结束后形成台阶边坡，开采会导致山体破损、岩石裸露，改变了采区内的天然地形，破坏了原有的地貌景观；破碎场地、办公生活区、运输道路的建设，增加了景观的破碎度，改变了原始的地形地貌景观格局，预测矿山开采形成的边坡及平台区、办公生活区对地形地貌景观影响程度为“严重”。

地形地貌景观的破坏，具有不可逆性，恢复时间较长，难以恢复为原地形地貌，为此以恢复景观植被为主，根据对评估区植物种类的调查，选择筛选一些适应性强、耐瘠薄、抗污染的树种生态修复，并及时管护，在复垦绿化工程中保证充足的供水，保证成活率，植被修复工程较易实施。技术上是可行的。

地形地貌治理主要结合土地复垦进行治疗，工程成本较低，方案设计的工程措施能切实落实。因此，对地形地貌的治理在经济上是可行的。

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

土地适宜性评价只评定土地对于某种用途是否适宜以及适宜的程度，它是进行土地利用决策，科学地编制土地利用规划的基本依据。规划工作中进行土地适宜性评价，就是要通过评定，把土地利用现状与土地的适宜性用途进行比较，以便对土地用途是否应该调整，调整后的土地用途可能会产生怎样的后果和影响，应如何进行调整等进行科学决策。

土地的适宜性是针对土地的用途来说的，不同的用途对土地质量有不同要求，同一块土地对不同的用途有不同的适宜性。土地的适宜性不仅与土地的自然属性有关，也受到其社会经济条件的影响，如自然属性相似的两块土地，位于城镇郊区的适宜于蔬菜种植而远离公路的偏僻地块则不宜于种植蔬菜。

一般而言，土地适宜性评价应对一定区域范围内全部土地和相应的各种土地利用方式进行评定，但是由于评价的工作量较大，为满足规划工作的需要，实践中可只对后备土地资源的开发利用的适宜性和需要改变用途的土地适宜性进行评价。评价不仅要对各种农业用途进行评定，对于非农业用途的适宜性也应进行评定。

1.1 评价原则和依据

（1）评价原则

1) 可垦性与最佳效益原则

即被损毁土地是否适宜复垦为某种用途的土地，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，根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不强求一致。

3) 综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

影响待复垦土地利用方向的因素很多，包括自然条件、土壤性质、原来利用类型、损毁状况、社会需求、种植习惯和业主意愿等多方面，确定主导性因素时，兼顾自然属性和社会属性，以自然属性为主。

4) 服从地区的总体规划，并与其他规划相协调的原则

根据被评价土地的自然条件和损毁状况，并依据区域性国土空间总体规划，统筹考虑当地社会经济和矿山生产建设发展。

5) 动态性和可持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变化，具有动态性，适宜性评价时考虑影响区工农业发展的前景、科技进步以及生产和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。评价着眼于可持续发展，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二次污染等。

(2) 评价依据

- ①生态环境状况评价技术规范（HJ 192—2015）；
- ②《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NYT 1634-2017）；
- ③《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055—2019）；

1.2 土地复垦适宜性评价步骤

(1) 评价范围和初步复垦方向的确定

本项目适宜性评价范围为复垦责任范围内的全部土地，评价时按照开采结束后露天采场、废石周转场的终了形态进行评价，评价范围面积见下表 9-3-1。

表 9-3-1 评价范围面积表

评价单元		损毁程度	面积	备注
压占区	办公生活区	重度	0.67	
	生产区	重度	0.6	
	矿石堆场	重度	0.29	
	矿区道路	重度	0.48	
	黄土临时堆场	重度	7.77	
	废弃采矿用地	重度	4.09	
	废石周转场马道	重度	0.21	
	废石周转场边坡	重度	2.29	
	废石周转场终了大平台	重度	2.38	
挖损损毁	露天采场开采平台	重度	12.09	
	露天采场边坡	重度	24.42	
	露天采场终了平台	重度	53.46	
合计			108.75	

本项目应与《孝义市国土空间总体规划》（2021-2035）及生态环境保护规划相衔接，从该矿实际出发，通过对影响区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定影响区土地复垦方向。

1) 自然和社会经济因素分析

吕梁市属暖温带大陆性气候。复垦区立地条件较差，水资源缺乏，降水资源主要集中在夏季，且当地沟谷纵横，坡面破裂，水力侵蚀较为严重。在冬季和春季，植被覆盖度低，风化的土壤极易受到风蚀。土壤继承成土母质的性状，后期生物对土壤影响较小，保水保肥等理化性质较差。在复垦过程中布设合理的工程措施，选择适生物种，使得环境和生态系统相互促进，向着有利的方向发展。

复垦区以林地为主，交通方便，矿产资源比较丰富。复垦中因地制宜，采取相应的复垦措施后，可以提高当地农民收入。

从区域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矿山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。根据影响区内自然、社会因素，后述复垦措施中以保持水土为主，主要种植乔灌木，乔木选用油松和刺槐，灌木选用沙棘，草本选用紫花苜蓿和批碱草较合理；当地村民积极性高，能够使复垦工作顺利进行。

2) 政策因素分析

整合区坚持土地开发、利用与整治、保护相结合，防止过度开发和掠夺式利用，加强土地退化的防治，实现土地资源的永续利用与社会、经济、资源、环境协调发展。按照规划要求，复垦区加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被；在土壤和土地平整条件较好的地方，发展农业。

3) 公众参与分析

通过对本影响区公众调查分析，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，支持项目建设。

当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出影响区确定的复垦土地用途须符合国土空间总体规划，故依据国土空间总体规划确定复垦方向以

农业利用为主；在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议以农业利用为主。

4) 土地复垦初步方向

综上所述，确定复垦区各单元的复垦利用初步方向如下：

办公生活区、生产区、黄土临时堆场较为平坦，进行覆土平整、翻耕培肥，复垦方向以耕地为主。

矿石堆场由于其周边为林地，废弃采矿用地由于其地形坡度较大，复垦方向以林地为主。

废石周转场由于土方的压占损毁，开采结束后，形成马道、终了大平台和边坡 3 种不同的地貌形式，在保证其稳定安全的情况下，防止其对周边环境的影响，应实事求是地针对各地貌类型进行复垦，马道、终了大平台复垦为乔木林地，边坡受坡度限制覆土后栽植灌木复垦为灌木林地。

露天采场终了平台坡度平缓，在开采结束后进行覆土平整，台面较宽且附近均为耕地，因此终了大平台复垦方向以恢复为耕地为主。露天采场开采平台坡度平缓，在开采结束后进行覆土平整，复垦方向以乔木林地为主。露天采场边坡底部设计栽植爬山虎，统计为裸岩石砾地。

复垦初步方向确定详见下表 9-3-2。

表 9-3-2 损毁土地复垦的初步方向分析表

评价单元	损毁类型	损毁程度	损毁地类	复垦初步方向
办公生活区	压占损毁	重度	工业场地	旱地
生产区	压占损毁	重度	灌木林地	旱地
矿石堆场	压占损毁	重度	灌木林地	乔木林地
矿区道路	压占损毁	重度	旱地、灌木林地、采矿用地、田坎	农村道路
黄土临时堆场	压占损毁	重度	采矿用地	旱地
废弃采矿用地	压占损毁	重度	工业用地、采矿用地	乔木林地
废石周转场马道	压占损毁	重度	灌木林地、农村道路	乔木林地
废石周转场边坡	压占损毁	重度	灌木林地、其他林地、特殊用地、农村道路	灌木林地

废石周转场终了大平台	压占损毁	重度	灌木林地、农村道路	乔木林地
露天采场开采平台	挖损损毁	重度	旱地、果园、灌木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路、田坎	乔木林地
露天采场边坡	挖损损毁	重度	旱地、果园、灌木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路、田坎	其他草地
露天采场终了平台	挖损损毁	重度	旱地、灌木林地、其他林地、工业用地、采矿用地、公路用地、农村道路、田坎	旱地

(2) 评价单元的划分

评价单元是进行适宜性评价的基本工作单位，划分的基本要求是：单元性质相对均一或相近，单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上差异。具有一定的可比性。

本项目土地复垦适宜性评价的对象为已损毁土地和拟损毁的土地。为此，结合本项目环境特征，在损毁土地适宜性评价单元确定时按土地损毁类型作为一级单元划分依据，再按损毁地类将损毁土地作为二级单元。

本复垦区以土地利用现状类型为基础，结合土地损毁情况，将损毁土地详细划分为 12 个二级评价单元，见表 9-3-3。

表 9-3-3 二级评价单元面积表

一级	二级			面积 (hm ²)
损毁类型	评价单元	一级地类	二级地类	
压占损毁	办公生活区	工矿用地	工业场地	0.67
压占损毁	生产区	林地	灌木林地	0.6
压占损毁	矿石堆场	林地	灌木林地	0.29
压占损毁	矿区道路	耕地、林地、工矿用地、其他土地	旱地、灌木林地、采矿用地、田坎	0.48
压占损毁	黄土临时堆场	工矿用地	采矿用地	7.77
压占损毁	废弃采矿用地	工矿用地	工业用地、采矿用地	4.09
压占损毁	废石周转场马道	林地、交通运输用地	灌木林地、农村道路	0.21
压占损毁	废石周转场边坡	林地、特殊用地、交通运输用地	灌木林地、其他林地、特殊用	2.29

			地、农村道路	
压占损毁	废石周转场终了大平台	林地	灌木林地、农村道路	2.38
挖损损毁	露天采场开采平台	耕地、园地、林地、工矿用地、交通运输用地、其他土地	旱地、果园、灌木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路、田坎	12.09
挖损损毁	露天采场边坡	耕地、园地、林地、工矿用地、交通运输用地、其他土地	旱地、果园、灌木林地、其他林地、采矿用地、公路用地、农村道路、田坎	24.42
挖损损毁	露天采场终了平台	耕地、林地、工矿用地、交通运输用地、其他土地	旱地、灌木林地、其他林地、工业用地、采矿用地、公路用地、农村道路、田坎	53.46
	合计			108.75

1.3 土地复垦适宜性等级评定

A. 评价体系

采用土地适宜类、土地质量等和土地限制型三级分类系统，见表 9-3-4。

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损毁前耕地的产量，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，中度损毁，造林、植树时技术要求较高，质量和产量中等。

	三等地	林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，造林、植树技术要求较高，质量和产量低。
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，中度损毁，需经整治方可恢复利用。
	三等地	水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需大力整治方可利用。

a.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，分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类。适宜类的划分主要依据是区域国土空间总体规划以及被损毁状况调查和预测分析成果，包括土层厚度、坡度与坡向、交通条件、区位、损毁类型与程度和土地利用发展方向等。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。

b.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。

c.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。

B.评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，影响区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，而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影响区土地复垦的适宜性评价要求。

C.评价指标体系的确定

①评价因子的选取

根据以主导因素为主、针对性和限制性相结合、科学性与可操作性相结合的原则，选择评价因子。评价因子应满足以下要求：一是可测性，即评价因子是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即评价因子的增长和减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的评价因子在任何条件下反映的质量要持续稳定；四是不重叠性，即评价因子之间界限清楚，不相互重叠。

基于遵循以上原则结合待评价土地的实际情况及拟损毁土地的预测结果的基础上，考虑到整合区内气候、地貌、土壤等条件，本评价各评价单元选择了如下评价因子见表 9-3-5。

表 9-3-5 评价因子选择

损毁类型区	评价因子
压占区	堆积后地形坡度、有效土层厚度、交通条件、土壤质地、有机质含量、周边地类
挖损区	挖损后地形坡度、有效土层厚度、交通条件、土壤质地、有机质含量、排水条件

②评价指标体系的建立

在土地复垦初步定向后，采用主导因子对各单元进行适宜等级的评定。压占区、挖损区土地适宜性评价指标见表 9-3-6~9-3-7。

表 9-3-6 压占区待复垦土地评价指标体系

地类及等级		限制因素及分级					
类型	适宜等级	堆积后地面坡度	有效土层厚度 (cm)	交通条件	土壤质地	有机质含量 (g/kg)	周边地类
耕地	1 等	<6°	>100	便利	壤土	≥8	旱地
	2 等	6°~15°	90~100	便利	砂壤土、粘壤土	7~8	旱地
	3 等	15°~25°	80~90	便利	砂质土、粘质土	5~7	旱地
	N	>25°	<80	一般、不便、无道路	砾质土	—	林地、草地
林地	1 等	<15°	>80	便利	壤土	≥8	林地
	2 等	15°~25°	60~80	一般	砂壤土、粘壤土	6~8	草地、林地
	3 等	25°~45°	30~60	不便	砂质土、粘	5~6	草地、林地

地类及等级		限制因素及分级					
类型	适宜等级	堆积后地面坡度	有效土层厚度 (cm)	交通条件	土壤质地	有机质含量 (g/kg)	周边地类
	N	>45°	<30	无道路	砾质土	—	-
草地	1 等	<15°	>50	便利	壤土	≥7	草地
	2 等	15°~45°	40~50	一般、不便	砂壤土、粘	6~7	草地
	3 等	45°~75°	20~40	无道路	砂质土、粘	5~6	草地
	N	>75°	<20	无道路	砾质土	—	旱地、林地

注：表中，1 等表示土地属性最适宜，2 等表示中等适宜，3 等表示不太适宜，N 表示不适宜。

表 9-3-7 挖损区待复垦土地评价指标体系

地类及等级		限制因素及分级					
类型	适宜等级	挖损后地面坡度	有效土层厚度 (cm)	交通条件	土壤质地	有机质含量 (g/kg)	排水条件
耕地	1 等	<6°	>100	便利	壤土	≥8	排水好
	2 等	6°~15°	90~100	便利	砂壤土、粘	7~8	排水好
	3 等	15°~25°	80~90	便利	砂质土、粘	5~7	排水较好
	N	>25°	<80	一般、不便、无道路	砾质土	—	排水较差、排水很差
林地	1 等	<15°	>80	便利	壤土	≥8	排水好
	2 等	15°~25°	60~80	一般	砂壤土、粘	6~8	排水较好
	3 等	25°~45°	30~60	不便	砂质土、粘	5~6	排水较差
	N	>45°	<30	无道路	砾质土	—	排水很差
草地	1 等	<15°	>50	便利	壤土	≥7	排水好、排水
	2 等	15°~45°	40~50	一般、不便	砂壤土、粘	6~7	排水较差
	3 等	45°~75°	20~40	无道路	砂质土、粘	5~6	排水很差
	N	>75°	<20	无道路	砾质土	—	排水很差

③在对损毁土地进行适宜性评价的过程中，将不同的复垦单元现状参照适宜性等
级评价体系表进行评价，最后得到需要复垦的土地适宜性评价结果现状统计表见
9-3-8~9-3-9。

表 9-3-8 压占区土地适宜性评价现状统计表

评价单元 指标体系	办公生 活区	生产区	矿石堆 场	废弃采 矿用地	黄土临 时堆场	废石周 转场马 道	废石周 转场边 坡	废石周 转场终 了大平 台
堆积后地面 坡度	5°	5°	5°	5°	5°	2°	35°	2°
有效土层厚 度	80cm	80cm	80cm	60cm	80cm	80cm	60cm	80cm
交通条件	便利	便利	便利	便利	便利	便利	便利	便利

土壤质地	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土	砾质	壤土	砾质
有机质含量 (g/kg)	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48
周边地类	旱地	旱地	灌木林地	乔木林地	旱地	旱地	乔木林地	旱地
适宜性评价	宜耕二等地	宜耕二等地	宜林二等地	宜林二等地	宜耕二等地	宜林三等地	宜林三等地	宜林三等地
主要限制因子	有机质含量	有机质含量	周边地类	周边地类	有机质含量	土壤质地	堆积后地面坡度、土壤质地	土壤质地

表 9-3-9 挖损区土地适宜性评价现状统计表

指标体系 评价单元	露天采场开采平台	露天采场终了平台	露天采场边坡
挖损后地面坡度	2°	2°	45~60°
有效土层厚度	60cm	60cm	0cm
交通条件	便利	便利	便利
土壤质地	壤土	壤土	壤土
有机质含量 (g/kg)	7.48	7.48	7.48
排水条件	排水较好	排水较差	排水好
适宜性评价	宜耕三等地	宜林三等地	宜草三等地
主要限制因子	排水条件	排水条件	挖损后地面坡度

1.4 适宜性评价结果

通过上述各个评价单元土地复垦适宜性评价及分析,可以得到压占区和挖损区的最适宜复垦方向,综合可得整合区土地复垦的方向和模式。各个评价单元土地适宜性评价汇总表详见下表 9-3-10。

表 9-3-10 土地适宜性评价结果表

评价单元	损毁地类	损毁面积	复垦利用方向	复垦面积（hm ² ）	复垦单元
办公生活区	工业用地	0.67	旱地	0.61	耕地复垦区
			田坎	0.06	
生产区	灌木林地	0.6	旱地	0.55	
			田坎	0.05	
黄土临时堆场	采矿用地	7.77	旱地	6.99	
			田坎	0.68	
			农村道路	0.1	
露天采场 终了平台	旱地	10.95	旱地	48.04	
	灌木林地	24.14			
	其他林地	3.37			
	工业用地	0.22	田坎	4.71	
	采矿用地	12.09			
	公路用地	0.24			

	农村道路	0.33	农村道路	0.71	
	田坎	2.12			
矿石堆场	灌木林地	0.29	乔木林地	0.29	林地复垦区
废弃采矿用地	采矿用地	4.09	乔木林地	4.09	
废石周转场马道	灌木林地	0.19	乔木林地	0.21	
	农村道路	0.02			
废石周转场终了大平台	灌木林地	2.3	乔木林地	2.38	
	农村道路	0.08			
露天采场开采平台	旱地	1.73	乔木林地	12.09	
	果园	0.18			
	灌木林地	6.11			
	其他林地	1.3			
	采矿用地	2.11			
	公路用地	0.06			
	农村道路	0.25			
	田坎	0.35			
废石周转场边坡	灌木林地	2.21	灌木林地	2.29	
	其他林地	0.01			
	特殊用地	0.01			
	农村道路	0.06			
露天采场边坡	旱地	3.38	人工牧草地	24.42	草地复垦区
	果园	0.42			
	灌木林地	12.86			
	其他林地	2.37			
	采矿用地	4.05			
	公路用地	0.12			
	农村道路	0.58			
	田坎	0.64			
矿区道路	旱地	0.08	农村道路	0.48	交通运输用地复垦区
	灌木林地	0.02			
	采矿用地	0.36			
	田坎	0.02			
合计		108.75		108.75	-

二、水土资源平衡分析

由于复垦区无灌溉水源及设施，因此复垦工程没有规划灌溉设施，不对水资源进行平衡分析研究，只对复垦区的覆土工程进行土源平衡分析。

2.1 需土量分析

办公生活区、生产区对其进行砌体拆除清运后，同露天采场终了平台设计对其覆土 0.8m 复垦为旱地，可以满足后期农作物生长的需求。废弃采矿用地、矿石堆场、废石周转场马道、废石周转场终了大平台、露天采场开采平台设计对其覆土 0.6m 复垦为乔木林地，可以满足后期乔木生长的需求。废石周转场边坡设计对其覆土 0.4m 复垦为灌木林地，可以满足后期灌木生长的需求。复垦工程需土量详见下表 9-3-11。

表 9-3-11 复垦工程需土量计算表

覆土区域	复垦方向	面积 (hm^2)	覆土面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m^3)	运距
办公生活区	旱地	0.67	0.61	0.8	4880	0.9km
生产区	旱地	0.6	0.55	0.8	4400	0.9km
露天采场终了平台	旱地	53.46	48.04	0.8	384320	0.4km
废弃采矿用地	乔木林地	4.09	4.09	0.6	24540	0.4km
矿石堆场	乔木林地	0.29	0.29	0.6	1740	0.9km
废石周转场马道	乔木林地	0.21	0.21	0.6	1260	0.3km
废石周转场终了大平台	乔木林地	2.38	2.38	0.6	14280	0.3km
废石周转场边坡	灌木林地	2.29	2.29	0.4	9160	0.3km
露天采场开采平台	乔木林地	12.09	12.09	0.6	72540	0.4km
合计		76.08	70.55		517120	

2.2 供土量分析

经计算本方案共需土方 51.74 万 m^3 。土方来自黄土临时堆场堆放的表土，根据开发利用方案，设计开采共需剥离表土 62.98 万 m^3 。露天采场开采剥离的土方量远大于土方需求量，可满足复垦所需土方量。扣除掉复垦用土后，黄土临时堆场剩余表土厚度约 1.46m，形成一个大平台，剩余黄土厚度可以满足黄土临时堆场复垦为旱地后农作物生长的需求。剥离土方及拦挡、苫盖、排水工程包含在主体工程内；对于堆存期

超过一个生长季节的土方，矿方应进行种草、铺草等复绿措施，计入矿山生产成本，土地复垦部分不再重复计算工程量和投资。

2.3 土源供需平衡分析

经过分析，黄土临时堆场土方可以满足覆土要求以及 5%损耗。

三、土地复垦质量要求

根据中华人民共和国国务院《土地复垦条例》（2011）、中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》（2013 年 2 月 1 日），结合本项目自身特点（黄土高原区），制定本方案土地复垦标准。农业用地质量标准依据耕地质量验收技术规范（NYT 1120-2006）执行。

1) 旱地复垦标准

a) 复垦工程施工结束后，耕种土壤有效土层厚度为 0.8m 以上，耕层厚度不小于 0.3m。

b) 1m 土体内砾石含量不大于 5%，田面坡度不大于 6°。

c) 耕层土壤有机质含量在 7.4g/kg 以上，三年后土壤有机质含量不能低于原土壤测定值，土壤全氮、有效磷、速效钾含量不能低于原土壤测定值。

d) 0—20cm 内土层的 pH 约 8.11。

e) 土壤结构适中，容重 1.2—1.4g/cm³左右。

f) 当年农作物产量应恢复到原耕地作物产量的 50%，三年内达到当地作物产量水平。原有作物的产量为土地损毁前的背景值，数据通过农业农村局获取。

2) 乔木林地复垦标准

a) 有效土层厚度为 0.6m 以上，坑栽时坑内需放≥30cm 客土。土中无直径大于 7.0cm 的石块。土壤容重 1.1~1.4g/cm³之间。

b) 土壤质地砂土至砂质粘土；0.6m 土体内砾石含量≤25%；0—20cm 内土层的 pH 值在 7.0 左右；表层土壤有机质含量在 7.40/kg 以上。

c) 根据具体立地条件选择适生物种。三年后乔木林地郁闭度达 0.3 以上，成活率达到 85%以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

3) 其他草地复垦标准

a) 选择适合本地区生长的耐旱耐贫瘠品种，露天采场边坡底部设计栽植爬山虎；

- b) 三年后覆盖率不低于 70%;
- c) 具有生态稳定性和自我维持力。

4) 道路复垦标准

复垦区道路路面为砂砾石路面，道路路面宽度为 4.4m，道路修复按照道路实际情况进行修复。

4.复垦措施（预防控制措施、工程技术措施、生化措施、监管措施）

4.1 预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在矿山开采规划建设与生产过程中可以采取一些合理的措施，以减少和控制损毁土地的面积和损毁程度，为土地复垦创造良好的条件。根据行业特点，结合本工程实际，在建设和生产中可采取如下措施来控制和预防土地损毁。

通过合理的采矿方案设计，进行保护性开采，将开采对土壤与植被的损毁控制到最小；通过实地调查和科学的露天采场圈定，对复垦范围内已损毁土地和拟损毁土地的土地复垦和综合治理利用进行统一规划设计，并纳入复垦区开发规划。

4.2 工程技术措施

主要指方案服务年限内的工业场地，已有露天采坑、废弃采矿用地、矿石堆场、废石周转场平台、废石周转场边坡，露天采场等区域。各复垦单元的复垦工程措施见下表 9-3-12。

表 9-3-12 各复垦单元工程措施

复垦单元	复垦工程措施
办公生活区	客土覆盖工程、土地翻耕、培肥、配套工程
生产区	客土覆盖工程、土地翻耕、培肥、配套工程
废弃采矿用地	客土覆盖工程、植被工程
矿石堆场	客土覆盖工程、植被工程
黄土临时堆场	客土覆盖工程、土地翻耕、培肥、配套工程
废石周转场终了平台	客土覆盖工程、植被工程
废石周转场马道	客土覆盖工程、植被工程
废石周转场边坡	客土覆盖工程、植被工程
露天采场终了平台	客土覆盖、田埂修筑、土地翻耕、培肥、配套工程
露天采场边坡	植被工程
露天采场开采平台	客土覆盖、修筑拦水埂、植被工程

4.3 生物和化学措施

生物和化学措施的复垦，是利用一定的生物化学措施来恢复和提高土壤肥力、土壤黏结性等理化性质，以提高生物生产能力的活动，它是实现损毁土地植被恢复的关键环节，本方案中主要生物化学措施内容为土壤改良和植物品种筛选。

4.3.1 植物工程配置

本开采项目在采矿过程中，对当地原生态系统的扰动作用，使得原植被受到伤害，在复垦区半干旱的脆弱生态条件下自然恢复植被较困难，且周期较长，为了使受害生态系统能够向着有益的方向演替，需进行人工干预。根据损毁后的立地条件，选择一定的适生物种，优势物种，乔灌木相结合，注意各个维度的植物物种的合理配置。

在选择适生植物时，一般选择当地天然生长的乡土植物。这些乡土植物比较容易适应复垦土地的生长环境，并能保持正常的生长发育，维持生态环境的稳定。但应注意的是，应采矿和复垦工程建设的实施，复垦后的种植环境与乡土植物能够正常生长发育的条件不尽相同，有时甚至差别很大，会出现乡土植物种植初期发芽生长缓慢，适宜播种时间短、地面覆盖能力不强等一系列问题，故必须进行适生植物的筛选。同时通过对比研究，引进外地的一些优良的、适宜本地复垦后立地条件的品种。适合复垦区的树种选择油松、刺槐；灌木选择沙棘，藤本植物选择爬山虎；草种选择紫花苜蓿、披碱草等。所选植物的种类及其特性如下所示：

油松：深根性，喜光，耐贫瘠，抗风，在-25℃仍可正常生长。怕水涝，盐碱，在重钙质的土壤上生长不良。油松为深根性树种，主根发达，垂直深入地下，侧根也很发达，向四周水平伸展，多集中于土壤表层，在山区生长良好，是矿井植被恢复的重要树种。

刺槐：有一定的抗旱能力。喜土层深厚、肥沃、疏松、湿润的壤土、沙质壤土、沙土或黏壤土，在中性土、酸性土、含盐量在 0.3%以下的盐碱性土上都可以正常生长，在积水、通气不良的黏土上生长不良，甚至死亡。喜光，不耐庇荫。萌芽力和根蘖性都很强。

沙棘：沙棘具有喜光、耐寒、耐旱、耐瘠薄、耐轻度盐碱、耐水湿、抗风沙等特点。灌丛稠密，根系发达，分蘖萌生能力强，是一种生长迅速、具有强适应性和固氮能力的植物。

爬山虎：多年生大型落叶木质藤本植物，其形态与野葡萄藤相似，性喜阴湿环境，但不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠，适应性广泛，对土壤要求不严，阴湿环境或向阳处，均能茁壮生长，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。

紫花苜蓿：紫花苜蓿是豆科苜蓿属多年生草本植物，根系发达；根茎密生许多茎芽，显露于地面或埋入表土中，颈蘖枝条多达十余条至上百条。紫花苜蓿发达的根系能为土壤提供大量的有机物质，并能从土壤深层吸取钙素，分解磷酸盐，遗留在耕作层中，经腐解形成有机胶体，可使土壤形成稳定的团粒，改善土壤理化性状；根瘤能固定大气中的氮素，提高土壤肥力。

披碱草：绿化草坪，耐寒冷，耐干旱，成坪快。

第四部分 矿山环境保护与土地复垦

第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

一、地质环境保护与治理恢复原则

根据国土资源部第 44 号令《矿山地质环境保护规定》第三条、第十条并结合矿山实际，矿山地质环境保护与治理恢复原则为：

- 1.“预防为主，防治结合”
- 2.“谁开采谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”
- 3.“因地制宜，讲求实效”
- 4.“突出重点，分步实施”
- 5.“依靠科学，技术先进”
- 6.“技术可行，经济合理”

二、土地复垦的原则

1.工程设计原则

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

(1) 以生态效益为主，综合考虑社会、经济效益的原则

复垦区所处地带为黄土高原生态环境脆弱区，复垦区立地条件较差，为了加快生态恢复速度，要有针对性地选择绿肥植物。首先进行以控制水土流失、改善生境和恢复土地生产力为核心的植被重建工程，才能遏制其再度恶化。在保证重建生态系统不退化的前提下，根据地区经济发展模式及主要农业结构，选择合理的生态系统结构，实现生态、经济、社会效益综合最优。

(2) 以生态演替原理为指导的原则

因地制宜，因害设防，宜林则林，宜草则草，合理地选择树种，优化配置复垦土

地，保护和改善生态环境。遵循自然界群落演替规律并进行人为干扰，进行复垦区生态恢复和生态重建，调制群落演替、加速群落演替时间、改变演替方向，从而加快复垦区土地复垦。

（3）近期效益和长远利益相结合的原则

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

（4）遵循生态补偿的原则

复垦区生态资源会因为项目开采和生产受到一定程度的损耗，而这种生态资源都属于再生期长，恢复速度较慢的资源，它们除自身具有经济服务功能及存在市场价值外，还具有生态和社会效益，因而最终目的是为了实现生态资源损失的补偿。

三、矿山环境保护与土地复垦目标及任务

（一）地质环境保护与治理恢复目标

本矿山地质环境保护与恢复治理方案是在矿山地质环境调查的基础上，以开采造成的地质灾害及地质环境问题为重点，开展矿山地质环境恢复治理，确保矿山安全生产，延长矿山服务年限，改善、恢复矿山地质环境。矿山地质环境保护与恢复治理应达到如下总目标：

（1）地质灾害治理目标：矿区地质灾害及隐患得到有效防治，避免造成经济损失和人员伤亡，地质灾害防治率达到 100%；

（2）地形地貌景观破坏保护与治理恢复目标：对现状露天采场、设计采场、矿山道路、办公生活区、破碎场地应及时治理。

（二）土地复垦目标

恢复土地功能，恢复原有地类，保证各农用地面积不减少，质量不降低。

（三）生态环境保护与恢复治理目标

（1）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。

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

(3) 完善环评报告批复、配套设施，并通过验收

(四) 土地复垦的任务

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。本项目复垦区面积 108.75hm²，复垦责任面积为 108.75hm²，复垦土地面积 108.75hm²，土地复垦率为 100%。

项目实施后，旱地面积增加 40.05hm²，乔木林地增加 19.06hm²，其他草地增加 24.42hm²，田坎增加 2.37hm²，果园面积减少 0.60hm²，灌木林地面积减少 46.43hm²，其他林地面积减少 7.05hm²，工业用地减少 0.89hm²，采矿用地减少 30.47hm²，特殊用地减少 0.01hm²，公路用地减少 0.42hm²，农村道路减少 0.03hm²。旱地的增加主要来源于工业场地、办公生活区、黄土临时堆场及露天采场终了平台的复垦；乔木林地的增加主要来源于废弃采矿用地、矿石堆场、废石周转场马道、废石周转场终了平台、露天采场开采平台的复垦，其他草地面积的增加主要来源于露天场边坡复垦。土地复垦前后土地利用结构变化见下表 10-1-1。

表 10-1-1 复垦前后土地利用结构变化表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
				复垦前	复垦后	净增减
01	耕地	0103	旱地	16.14	56.19	40.05
02	园地	0201	果园	0.60		-0.60
03	林地	0301	乔木林地		19.06	19.06
		0305	灌木林地	48.72	2.29	-46.43
		0307	其他林地	7.05		-7.05
04	草地	0404	其他草地		24.42	24.42
06	工矿用地	0601	工业用地	0.89		-0.89
		0602	采矿用地	30.47		-30.47
09	特殊用地	09	特殊用地	0.01		-0.01
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.42		-0.42
		1006	农村道路	1.32	1.29	-0.03
12	其他土地	1203	田坎	3.13	5.50	2.37
合计				108.75	108.75	0.00

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、地质环境保护与恢复治理

1、矿山地质环境防治分区

结合矿山实际情况，根据采矿活动引发的地质灾害危害程度、危害对象、危险性大小，对含水层影响与破坏程度，对地形地貌景观影响与破坏程度，对土地资源影响与破坏程度四个方面评估结果，结合防治难易程度，现状评估与预测评估确定的矿山地质环境影响与破坏程度严重区划分为重点防治区，较严重区划分为次重点防治区，较轻区划分为一般防治区。将评估区范围内的矿山地质环境保护与治理恢复区划分为：重点防治区、一般防治区，并根据矿山地质环境问题类型的差异、防治措施和治理时间的不同进一步将重点防治区细分为 5 个重点防治亚区。

矿山地质环境保护与治理恢复重点防治区（I）面积 138.07hm²，占评估区总面积的 98.81%；一般防治区（III）面积 1.66hm²，占评估区总面积的 1.19%。矿山地质环境保护与治理恢复防治区详见图 10-2-1，分区说明详见表 10-2-1。

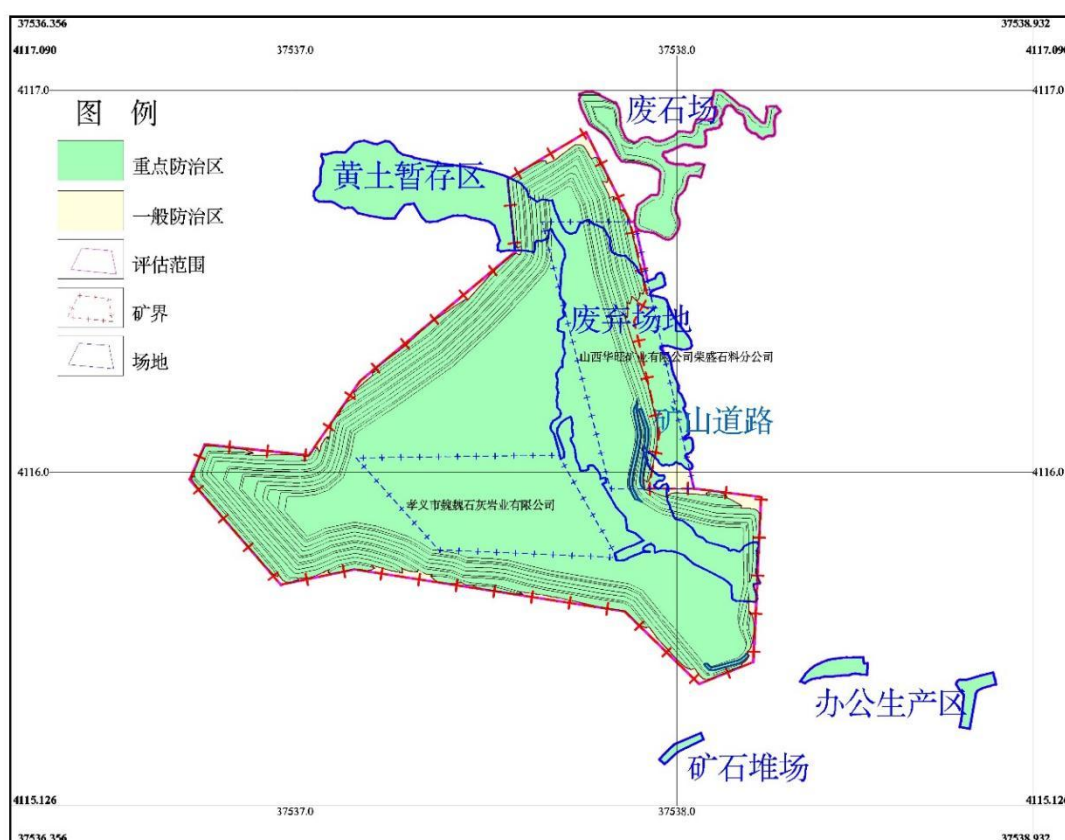


图 10-2-1 矿山地质环境保护与治理恢复防治区图

表 10-2-1 矿山服务期地质环境恢复治理分区说明表

防治分区	亚区	范围	面积 (hm^2)	占比 (%)	危害程度	治理难度	防治方案
重点防治区 (I)	I ₁	工业场地重点防治亚区	1.56	1.38	现状场地地质灾害危险性小，危害程度较轻；对地形地貌景观、土地资源影响和破坏严重；预测终了边坡引发地质灾害危险性小，危害程度小；对地形地貌景观、土地资源影响和破坏严重。	治理和恢复难度大	对终了边坡清理危岩，进行治疗；加强场地边坡、泥石流等地质灾害监测，防止泥石流等地质灾害的发生，加强巡查，发现问题随时治理。本次方案服务到期后，对工业场地砌体拆除清运，配合复垦方案进行客土回覆，恢复植被。
	I ₂	黄土临时堆场重点防治亚区	7.77	6.88			
	I ₃	露天采场重点防治亚区	90.45	80.11			
	I ₄	废石周转场重点防治亚区	4.88	4.32			
	I ₅	废弃场地重点防治亚区	4.09	3.62			
一般防治区 (III)	III	其他区域	4.16	3.68	受采矿活动影响较轻	治理和恢复难度小	自然封育
合计			112.91	100.00			

(1) 分区评述

(I₁) 工业场地重点防治亚区

1) 防治范围：工业场地；

2) 主要的地质环境问题：现状场地地质灾害危险性小，危害程度较小；预测地质灾害危险性小，危害程度小；对含水层影响破坏较轻；对地形地貌景观、土地资源影响和破坏严重。

3) 防治措施：

本次方案服务到期后，对工业场地进行砌体拆除清运，配合复垦方案进行客土回覆，恢复植被。

(I₂) 黄土临时堆场防治亚区

1) 防治范围：黄土临时堆场；

2) 主要的地质环境问题：现状场地地质灾害危险性小，危害程度较小；预测地质灾害危险性小，危害程度小；对含水层影响破坏较轻；对地形地貌景观、土地资源影响和破坏严重。

3) 防治措施：

结合土地复垦对黄土临时堆场进行治疗，植树种草，恢复植被。

(I₃) 露天采场重点防治亚区

1) 防治范围：露天采场；

2) 主要的地质环境问题：现状场地地质灾害危险性小，危害程度较小；预测地质灾害危险性小，危害程度小；对含水层影响破坏较轻；对地形地貌景观、土地资源影响和破坏严重。

3) 防治措施：

①对终了边坡清理危岩、进行治理；

②结合土地复垦对露天采场进行治理，植树种草，恢复植被。

(I₄) 废石周转场重点防治亚区

1) 防治范围：废石周转场；

2) 主要的地质环境问题：现状场地地质灾害危险性小，危害程度较小；预测地质灾害危险性小，危害程度小；对含水层影响破坏较轻；对地形地貌景观、土地资源影响和破坏严重。

3) 防治措施：

结合土地复垦对废石场进行治理，植树种草，恢复植被。

(I₅) 废弃场地重点防治亚区

1) 防治范围：废弃场地；

2) 主要的地质环境问题：现状场地地质灾害危险性小，危害程度较小；预测地质灾害危险性小，危害程度小；对含水层影响破坏较轻；对地形地貌景观、土地资源影响和破坏严重。

3) 防治措施：

结合土地复垦对废弃场地进行治理，植树种草，恢复植被。

(2) 一般防治亚区 (III)

1) 防治范围：评估区范围内其他区域。

2) 主要的地质环境问题：地质灾害、含水层、地形地貌受采矿活动影响较轻。

3) 防治措施：自然封育

2、矿山地质环境保护与治理恢复工作部署及年度安排

(1) 总体部署

按照“谁破坏、谁治理”的原则，该矿山地质环境保护与治理恢复方案应该由“山西晋孝石灰岩业有限公司”全权负责并组织实施，成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理；该专职机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护、治理恢复分区结果及前述目标、任务的分解，总体工作部署如下。

1) 编制矿山地质环境保护与治理恢复方案规划和年度实施计划，制定矿山地质环境保护的各项制度，落实人、财、物的保证措施，保障各种设施正常进行，此项工作由专人负责。

2) 建立、健全矿山地质环境管理保护体系。

3) 高度重视地质灾害隐患治理工程对终了边坡进行清理危岩。

4) 建立完善的矿山地质环境监测网络，及时开展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) 服务期工作部署

1) 组织管理体系正常运转，资金及时到位，近期工作部署中设立的监测网点正常运作，并随着矿井的开采增设监测点，对重点防治对象进行保护，历史遗留问题得到有效恢复治理，新出现的地质灾害得到有效监控与治理。

2) 根据开发利用方案和初步设计留设平台及边坡。

3) 对终了边坡进行清理危岩等。

4) 对含水层、水质、水量、地面塌陷、地裂缝、泥石流进行监测。

5) 本次方案服务期结束后，将工业场地拆除清运、土地平整、覆土培肥，恢复土地。

(3) 近期工作部署及年度实施计划

根据矿山生产计划和各场地时空变化,遵循保护与治理恢复同主体工程生产建设计划相适应,保护与治理恢复工作与生产建设相结合,分清轻重缓急,方案近期(方案服务期前五年)年度实施计划安排如下:

第一年年度实施计划:

1) 成立并完善矿山地质环境保护与治理恢复管理机构及监测机构,设立专人负责此项工作,编制矿山地质环境保护与治理恢复规划和年度计划,制定保护矿山地质环境的各项制度,落实人、财、物的保证措施,保障各种设施正常运行;

2) 对终了边坡进行清理危岩 1000m^3 等;

3) 设置监测点进行地质环境监测工作。

第二年年度实施计划:

1) 维护上阶段的治理项目进行监管,发现问题及时补救;

2) 对终了边坡进行清理危岩 1000m^3 等。

3) 完成本年度监测工程,对边坡、地形地貌等进行监测,发现问题及时上报和处置。

第三年年度实施计划:

1) 维护上阶段的治理项目进行监管,发现问题及时补救;

2) 对终了边坡进行清理危岩 1000m^3 等。

3) 完成本年度监测工程,对边坡、地形地貌等进行监测,发现问题及时上报和处置。

第四年年度实施计划:

1) 维护上阶段的治理项目进行监管,发现问题及时补救;

2) 对终了边坡进行清理危岩 1000m^3 等。

3) 完成本年度监测工程,对边坡、地形地貌等进行监测,发现问题及时上报和处置。

第五年年度实施计划:

1) 维护上阶段的治理项目进行监管,发现问题及时补救;

2) 对终了边坡进行清理危岩 1000m^3 等。

3) 完成本年度监测工程, 对边坡、地形地貌等进行监测, 发现问题及时上报和处置。

表 10-2-2 年度实施计划一览表

时 间	主要任务与措施
第一年	1) 成立并完善矿山地质环境保护与治理恢复管理机构及监测机构, 设立专人负责此项工作, 编制矿山地质环境保护与治理恢复规划和年度计划, 制定保护矿山地质环境的各项制度, 落实人、财、物的保证措施, 保障各种设施正常运行; 2) 对终了边坡进行清理危岩 1000m ³ 等; 3) 设置监测点进行地质环境监测工作。
第二年	1) 维护上阶段的治理项目进行监管, 发现问题及时补救; 2) 对终了边坡进行清理危岩 1000m ³ 等。 3) 完成本年度监测工程, 对边坡、地形地貌等进行监测, 发现问题及时上报和处置。
第三年	1) 维护上阶段的治理项目进行监管, 发现问题及时补救; 2) 对终了边坡进行清理危岩 1000m ³ 等。 3) 完成本年度监测工程, 对边坡、地形地貌等进行监测, 发现问题及时上报和处置。
第四年	1) 维护上阶段的治理项目进行监管, 发现问题及时补救; 2) 对终了边坡进行清理危岩 1000m ³ 等。 3) 完成本年度监测工程, 对边坡、地形地貌等进行监测, 发现问题及时上报和处置。
第五年	1) 维护上阶段的治理项目进行监管, 发现问题及时补救; 2) 对终了边坡进行清理危岩 1000m ³ 等。 3) 完成本年度监测工程, 对边坡、地形地貌等进行监测, 发现问题及时上报和处置。

二、土地复垦年度计划

2.1 土地复垦年限

矿山剩余服务年限为 20.40 年, 复垦期 0.6 年, 管护期为 3.00 年, 确定方案的适用年限为 24.00 年。

2.2 土地复垦工作计划安排

本方案复垦区面积 108.75hm², 复垦责任范围面积 108.75hm², 复垦土地面积 108.75hm²。复垦工程静态总投资为 945.01 万元, 静态亩投资 5793.15 元, 土地复垦工程动态总投资为 2531.96 万元, 动态亩投资 15521.58 元。

山西晋孝石灰岩业有限公司将土地复垦费用纳入矿山生产成本, 从矿山投产开始逐年提取土地复垦资金。

2.3 土地复垦费用安排

针对开采计划, 根据开采顺序安排土地复垦工作, 由于复垦工作具体实施必须安排在场址损毁后且没有后续的继发损毁情况下, 因此, 本项目首先安排对已损毁土地进行复垦。由于矿山生产服务年限较长, 本方案分阶段安排土地复垦工程, 并对前五年度土地复垦计划按年度进行细化, 土地复垦计划安排详见表10-2-3、表10-2-4。

表10-2-3 复垦工程安排及投资表

复垦阶段	主要工程措施	复垦面积 (hm ²)							静态投资 万元	动态投资 万元
		旱地	乔木林地	灌木林地	其他草地	农村道路	田坎	合计		
第一阶段 (投产 后第 1—5 年)	对废弃采矿用地及露天采场 1285-1245 水平复垦, 各复垦单元动态监测		7.03		4.05			11.08	120.55	131.32
第二阶段 (投产 后第 6—10 年)	对露天采场 1225 水平复垦, 各复垦单元动态监测		1.35		3.19			4.54	65.38	97.01
第三阶段 (投产 后第 11—15 年)	对露天采场 1205 水平复垦, 各复垦单元动态监测		1.62		4.22			5.84	69.76	138.14
第四阶段 (投产 后第 16—20 年)	对露天采场 1185 水平复垦, 各复垦单元动态监测		3.95		4.58			8.53	96.35	252.65
第五阶段 (投产 后第 21—25 年)	对露天采场 1165-1150 水平复垦, 开采结束后对办公生活区、生产区、黄土临时堆场及废石周转场进行复垦, 各复垦单元动态监测及管护	56.19	5.11	2.29	8.38	1.29	5.50	78.76	592.97	1912.84
合计		56.19	19.06	2.29	24.42	1.29	5.50	108.75	945.01	2531.96
注: 露天采场边坡 24.42 公顷较陡, 坡脚栽爬山虎, 复垦为其他草地。										

表 10-2-4 前五年土地复垦工作计划安排表

复垦时间	复垦内容	复垦工程	复垦面积 (hm ²)			静态投资 万元	动态投资 万元
			乔木林地	其他草地	合计		
投产后第 1 年	对露天采场 1265、1285 水平进行复垦, 各复垦单元动态监测	客土覆盖 4740m ³ , 拦水埂修筑 25m ³ , 栽植油松 988 株, 栽植刺槐 988 株, 栽植爬山虎 3171 株, 撒播草籽 0.79hm ²	0.79	1.70	0.79	18.42	18.42
投产后第 2 年	对废弃采矿用地进行复垦, 各复垦单元动态监测	客土覆盖 24540m ³ , 栽植油松 5113 株, 栽植刺槐 5113 株, 撒播草籽 4.09hm ²	4.09		4.09	52.88	56.05
投产后第 3 年	对露天采场 1245 水平复垦, 各复垦单元动态监测	客土覆盖 12900m ³ , 拦水埂修筑 68m ³ , 栽植油松 2688 株, 栽植刺槐 2688 株, 栽植爬山虎 4383 株, 撒播草籽 2.15hm ²	2.15	2.35	2.15	34.51	38.77
投产后第 4 年	各复垦单元动态监测					7.37	8.78
投产后第 5 年	各复垦单元动态监测					7.37	9.30
合计			7.03	4.05	7.03	120.55	131.32

注: 露天采场边坡 4.05 公顷较陡, 坡脚栽爬山虎, 复垦为其他草地。

三、生态环境保护与恢复治理方案年度实施计划

1. 前 5 年 (投产第 1 年~投产第 5 年) 生态环境治理工作计划

(1) 投产第 1 年:

①建立有专人负责矿山生态环境保护机构, 具体负责实施矿山生态环境保护工作, 对照本方案内容分阶段制定具体工作实施方案, 包括人员配置、设备购置、实施目标、时间安排等;

②制定监测方案, 对环境污染和生态破坏进行监测。

③保障矿山污染治理设施正常运行。

④对办公生活区进行绿化。

(2) 投产第 2 年:

①继续对环境污染和生态破坏进行监测。

②保障矿山污染治理设施正常运行。

(3) 投产第 3 年:

①继续对环境污染和生态破坏进行监测。

②保障矿山污染治理设施正常运行。

(4) 投产第 4 年:

①继续对环境污染和生态破坏进行监测。

②保障矿山污染治理设施正常运行。

(5) 投产第 5 年:

①继续对环境污染和生态破坏进行监测，对矿区生态环境变化进行评估。

②保障矿山污染治理设施正常运行。

2.服务期生态环境治理工作计划

①对后续预测破坏的植被景观进行生态恢复治理。生态恢复治理工程主要是恢复林草植被，本工程和土地复垦工程同步实施，林草植被恢复设计、工程量统计及工程投资估算均包含在本方案土地复垦部分。

②对环境污染和生态破坏进行监测，定期对矿山生态环境变化情况进行评估。

③对矿区道路进行绿化。

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、滑坡地质灾害防治工程

（一）设计采场终了边坡地质灾害防治工程

1、工程名称：适用期设计采场终了边坡清理危岩体

2、工程时间：服务期

3、工程地点：露天采场

4、技术方法：对露天采场终了边坡局部危岩体进行清理。

5、工程量估算：开采时按开发方案要求的台阶坡面角留设台阶坡面后，采场边坡上出现危岩时需人工清除，根据周边矿山治理情况，预测每年清理危岩体 1000m³，服务期清理危岩体 21000m³，近期清理危岩体 5000m³。

同时，在露天采场、黄土临时堆场、废石场修建排水渠，该工程纳入生产成本，不在本方案中计算。

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

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

第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

一、废弃场地恢复治理工程

1) 工程名称：废弃场地地形地貌景观恢复治理工程；

2) 工程范围：废弃场地

3) 技术方法

废弃场地无地表建构筑物，主要为覆土、恢复土地功能、地貌景观，与周边自然景观相协调。

4) 实施时间：2026 年

5) 工程量：恢复植被，植树种草，具体工程量见“复垦”。

二、工业场地恢复治理工程

1) 工程名称：工业场地地形地貌景观恢复治理工程；

2) 工程范围：工业场地

3) 技术方法

服务期满后，拆除场区内不再使用的建筑物及设备、清理垃圾、覆土、恢复土地功能、地貌景观，与周边自然景观相协调。

4) 实施时间：矿山闭坑前

5) 工程量：依据初步设计工业及民用建（构）筑物结构特征表及总平面布置图，估算使用建筑面积约 10000m²，建筑体积约 50000m³，按照建筑体积 7%的拆除系数进行估算，则砌体拆除工程量约 3500m³。运距约 2km。

三、废石周转场恢复治理工程

1) 工程名称：废石周转场地形地貌景观恢复工程

2) 治理对象：废石周转场

3) 技术方法：矿山服务期满后，恢复土地功能、恢复地形地貌景观，与周边自然景观相协调。

4) 实施时间：矿山闭坑前

5) 工程量：见复垦方案。

四、黄土临时堆场恢复治理工程

1) 工程名称：黄土临时堆场地形地貌景观恢复工程

2) 治理对象：黄土临时堆场

3) 技术方法：矿山服务期满后，恢复土地功能、恢复地形地貌景观，与周边自然景观相协调。

4) 实施时间：矿山闭坑前

5) 工程量：见复垦方案。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、土地复垦工程

1.1 工程设计范围

本方案复垦责任范围 108.75hm^2 ，最终复垦土地总面积为 108.75hm^2 ，主要包括办公生活区、生产区、矿石堆场、黄土临时堆场、废弃采矿用地、废石周转场、露天采场复垦工程。

1.1.1 办公生活区、生产区、黄土临时堆场复垦工程设计

根据适宜性评价，本项目办公生活区面积 0.67hm^2 ，复垦为旱地 0.61hm^2 ，田坎 0.06hm^2 ；生产区面积 0.60hm^2 ，复垦为旱地 0.55hm^2 ，田坎 0.05hm^2 ；黄土临时堆场面积 7.77hm^2 ，复垦为旱地 6.99hm^2 ，田坎 0.68hm^2 ，农村道路 0.10hm^2 。

复垦工程设计主要包括客土覆盖、田埂修筑，土地翻耕和施肥，配套工程。在恢复治理方案砌体拆除和清运（在矿山地质环境保护与恢复治理部分对砌体拆除清运已进行了工程设计与工程量计算，复垦部分不再计入该部分内容）的基础上进行客土覆盖（由于黄土临时堆场终了状态土层 $>0.8\text{m}$ ，因此不再覆土），覆土厚度 0.8m ，土源来自黄土临时堆场。办公生活区覆土量为 4880m^3 ，覆土运距 0.9km ；生产区覆土量为 4400m^3 ，覆土运距 0.9km ；本方案设计对复垦后土地进行翻耕培肥，总翻耕 8.15hm^2 。每亩地施硫酸亚铁 50kg 和有机肥 300kg ，因此，共施硫酸亚铁 6.11t ，精制商品有机肥 36.68t 。为保证复垦后耕地保水保肥性能，于各田块边缘顶部筑一田埂，其顶宽 20cm ，底宽 50cm ，埂高 30cm ，边坡比 $1:1$ 的梯形。田埂密度按 $300\text{m}/\text{hm}^2$ 计算。最终确定，田埂修筑土方量为 504m^3 。本方案设计配套田间道路宽度为 4m ，砂砾石路面，限制纵坡度不大于 5° 。共修筑田间路 233m ，工程量为路床压实 1054m^2 ，砂砾石路面 932m^2 。本方案设计排水沟的布置应结合道路进行布置，排水沟路线宜短而直，排水沟应布置在低洼区域，尽量利用天然冲沟，避免填方，通过土地平整后的自然落差将路面积水引向排水沟，通过排水沟与项目区外的承泄区相连，以达到排水要求。本次项目排水沟材质为土质沟，以确保道路的通达性。排水沟开挖方量仅为沟本身断面面积乘以长度。项目区统一排水沟：断面设计为底宽 0.3m ，顶宽 0.9m ，沟深为 0.3m 。经计算，共修筑排水渠 233m ，工程量为开挖沟渠 42m^3 。

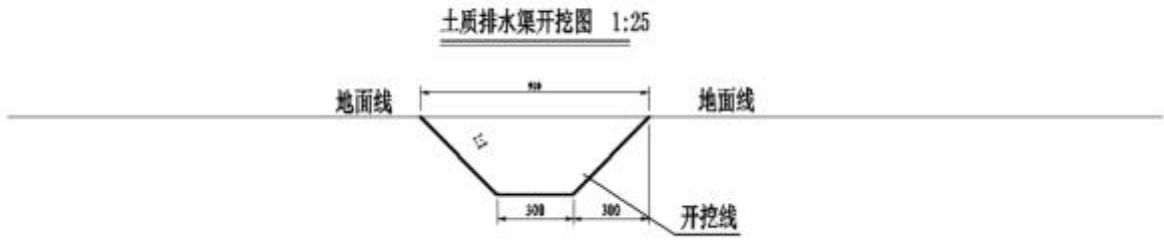


图 11-4-1 土质排水沟设计断面图（单位：m）

表 11-4-1 办公生活区等复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm^2)	客土覆 盖 (100m^3)	田埂修 筑 (100m^3)	土地 翻耕 (hm^2)	施用 有机 肥 (t)	施用 硫酸 亚铁 (t)	路床 压实 (100m^2)	砂砾石路 面 (1000m^2)	沟渠开 挖 (100m^3)
办公生活 区	0.67	48.80	0.36	0.61	2.75	0.46			
生产区	0.60	44.00	0.32	0.55	2.48	0.41			
黄土临时 堆场	7.77		4.20	6.99	31.46	5.24	1.05	0.93	0.42
合计	9.04	92.80	4.88	8.15	36.68	6.11	1.05	0.93	0.42

1.1.2 废弃采矿用地、矿石堆场复垦工程设计

根据适宜性评价，本项目废弃采矿用地面积 4.09hm^2 ，矿石堆场面积 0.29hm^2 ，复垦为乔木林地。

复垦工程设计主要包括客土覆盖、植树种草。首先进行客土覆盖，覆土厚度 0.6m ，土源来自黄土临时堆场，废弃采矿用地覆土量为 24540m^3 ，覆土运距 0.4km ；矿石堆场覆土量为 1740m^3 ，覆土运距 0.9km 。复垦选用乔草结合，乔木选择树种为适宜当地生长的油松及刺槐混交。油松为 5 年生容器苗，株高约 1m ，刺槐 2 年生，株高 2m 。油松及刺槐株行距均为 $2.0\times 2.0\text{m}$ ，1:1 混交，废弃采矿用地栽植 5113 株油松，刺槐 5113 株；矿石堆场栽植 363 株油松，刺槐 363 株；穴深 40cm 左右；直径 40cm ，并筑土堰，土堰宽 20cm ，高 20cm ，呈中间高两边低状。并于林下撒播草籽，草种选择紫花苜蓿和披碱草，1:1 混播于油松、刺槐行距之间，种植密度各为 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ ，废弃采矿用地撒播面积为 4.09hm^2 ，披碱草 61.35kg ，紫花苜蓿 61.35kg ；矿石堆场撒播面积为 0.29hm^2 ，披碱草 4.35kg ，紫花苜蓿 4.35kg 。

表 11-4-2 废弃采矿用地、矿石堆场等复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm^2)	客土覆盖 (100m^3)	栽植油 松 (100 株)	栽植 刺槐 (100 株)	撒播草籽		
					hm^2	紫花苜蓿 (kg)	披碱草 (kg)
废弃采矿 用地	4.09	245.40	51.13	51.13	4.09	61.35	61.35
矿石堆场	0.29	17.40	3.63	3.63	0.29	4.35	4.35
合计	4.38	262.80	54.75	54.75	4.38	65.70	65.70

1.1.3 废石周转场复垦工程设计

根据适宜性评价，废石周转场占地面积共 4.88hm^2 ，根据适宜性评价，终了大平台 2.38hm^2 及马道 0.21hm^2 复垦为乔木林地，边坡 2.29hm^2 复垦为灌木林地。

①废石周转场终了大平台及马道复垦工程

首先进行客土覆盖，终了大平台及马道覆土厚度 0.6m ，土源来自黄土临时堆场，终了大平台覆土量为 14280m^3 ，马道覆土量为 1260m^3 ，覆土运距 0.3km 。选用乔草结合，乔木选择树种为适宜当地生长的油松及刺槐混交。油松为 5 年生容器苗，株高约 1m ，刺槐 2 年生，株高 2m 。油松及刺槐株行距均为 $2.0\times 2.0\text{m}$ ，1:1 混交，栽植 3238 株油松，刺槐 3238 株；穴深 40cm 左右；直径 40cm ，并筑土堰，土堰宽 20cm ，高 20cm ，呈中间高两边低状。并于林下撒播草籽，草种选择紫花苜蓿和披碱草，1:1 混播于油松、刺槐行距之间，种植密度各为 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积为 2.59hm^2 ，披碱草 38.85kg ，紫花苜蓿 38.85kg 。

②废石周转场边坡复垦工程

首先进行客土覆盖，边坡覆土厚度 0.4m ，土源来自黄土临时堆场，覆土量为 9160m^3 ，覆土运距 0.3km 。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。灌木选用沙棘，1 年生，株高约 1m 。鱼鳞坑整地，鱼鳞坑长边 0.5m ，短边 0.3m ，鱼鳞坑间距为 $1\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，共需栽植沙棘 15267 株。并于林下撒播草籽，草种选择紫花苜蓿和披碱草，1:1 混播于沙棘行距之间，撒播密度各为 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播面积为 2.29hm^2 ，紫花苜蓿 34.35kg ，披碱草 34.35kg 。

表 11-4-3 废石周转场复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm^2)	客土覆盖 (100m^3)	工程量					
			栽植油松 (100 株)	栽植刺槐 (100 株)	栽植沙棘 (100 株)	撒播草籽		
						hm^2	紫花苜蓿(kg)	披碱草(kg)
废石周转场马道	0.21	12.60	2.63	2.63		0.21	3.15	3.15
废石周转场终了大平台	2.38	142.80	29.75	29.75		2.38	35.7	35.70
废石周转场边坡	2.29	91.60			152.67	2.29	34.35	34.35
合计	4.88	247.00	32.38	32.38	152.67	4.88	73.20	73.20

1.1.4 露天采场复垦工程

露天采场总面积 89.97hm^2 ，最终形成终了平台 53.46hm^2 ，开采平台 12.09hm^2 ，边坡 24.42hm^2 。根据适宜性评价结果，露天采场终了平台复垦为旱地为 48.04hm^2 ，田坎 4.71hm^2 ，农村道路 0.71hm^2 ；开采平台 12.09hm^2 复垦为乔木林地，边坡 24.42hm^2 坡脚栽植爬山虎统计为其他草地。

(1) 露天采场终了平台复垦工程设计

复垦工程设计主要包括客土覆盖、田埂修筑，土地翻耕和施肥，配套工程。首先进行客土覆盖，覆土厚度 0.8m ，土源来自黄土临时堆场，覆土量为 384320m^3 ，覆土运距 0.4km 。本方案设计对复垦后土地进行翻耕培肥，翻耕面积为 48.04hm^2 。每亩地施硫酸亚铁 50kg 和有机肥 300kg ，因此，共施硫酸亚铁 36.03t ，精制商品有机肥 216.18t 。为保证复垦后耕地保水保肥性能，于各田块边缘顶部筑一田埂，其顶宽 20cm ，底宽 50cm ，埂高 30cm ，边坡比 $1:1$ 的梯形。田埂密度按 $300\text{m}/\text{hm}^2$ 计算。最终确定，田埂修筑土方量为 2887m^3 。本方案设计配套田间道路宽度为 4m ，砂砾石路面，限制纵坡度不大于 5° 。共修筑田间路 1604m ，工程量为路床压实 7249m^2 ，砂砾石路面 6415m^2 。本方案设计排水沟的布置应结合道路进行布置，排水沟路线宜短而直，排水沟应布置在低洼区域，尽量利用天然冲沟，避免填方，通过土地平整后的自然落差将路面积水引向排水沟，通过排水沟与项目区外的承泄区相连，以达到排水要求。本次项目排水沟材质为土质沟，以确保道路的通达性。排水沟开挖方量仅为沟本身断面面积乘以长

度。项目区统一排水沟：断面设计为底宽 0.3m，顶宽 0.9m，沟深为 0.3m。经计算，工业场地共修筑排水渠 1406m，工程量为开挖沟渠 289m³。

表 11-4-4 露天采场终了平台复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm ²)	客土覆盖 (100m ³)	田埂修筑 (100m ³)	土地翻耕 (hm ²)	施用有机肥 (t)	施用硫酸亚铁 (t)	路床压实 (1000m ²)	砂砾石路面 (1000m ²)	沟渠开挖 (100m ³)
露天采场终了平台	53.46	3843.20	28.87	48.04	216.18	36.03	7.25	6.42	2.89
合计	53.46	3843.20	28.87	48.04	216.18	36.03	7.25	6.42	2.89

(2) 露天采场开采平台复垦工程设计

(3) 根据适宜性评价，开采平台在覆土平整后修筑拦水埂，之后进行栽植树木、撒播草籽。客土厚度为 0.6m，覆土运距 0.4km，土源来自黄土临时堆场，覆土量为 72540m³。为防止复垦后林地水土流失，于各田块边缘顶部筑一拦水埂，其顶宽 30m 左右，埂高 30cm 左右，边坡比 1:1 的梯形，采用双胶轮车运输、人工修筑，拦水埂密度按 300m/hm² 计算，共需修筑拦水埂土方量 381m³。之后植树种草，乔木选择树种为适宜当地生长的油松及刺槐混交。选择油松为 5 年生容器苗，株高约 1m，刺槐 2 年生，株高 2m。株行距均为 2.0×2.0m，1:1 混交，共需栽植油松 15113 株，刺槐 15113 株，采用穴状整地方式，品字形布置，规格整地 40×40×40cm。林间撒播草籽以增加植被覆盖率，草籽选择披碱草和紫花苜蓿 1:1 混播，撒播密度各为 15kg/hm²。撒播草籽 12.09hm²，紫花苜蓿 181.35kg，披碱草 181.35kg。

表 11-4-5 露天采场开采平台复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm ²)	客土覆盖 (100m ³)	拦水埂修筑 (100m ³)	栽植油松 (100株)	栽植刺槐 (100株)	撒播草籽		
						hm ²	紫花苜蓿 (kg)	披碱草 (kg)
露天采场开采平台	12.09	725.40	3.81	151.13	151.13	12.09	181.35	181.35
合计	12.09	725.40	3.81	151.13	151.13	12.09	181.35	181.35

(2) 露天采场边坡复垦工程设计

露天采场边坡面积 24.42hm²，根据适宜性评价，露天采场边坡坡脚栽植爬山虎统

计为其他草地，进行生态绿化。设计选用3年生爬山虎作为栽植树种，株距为0.5m，采用穴状整地方式，规格整地40×40×40cm。露天采场边坡总长度为22773m，共需栽植爬山虎45546株，具体见表11-4-6。

表 11-4-6 露天采场边坡复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm ²)	栽植爬山虎 (100 株)
露天采场边坡	24.42	455.46
合计	24.42	455.46

1.1.5 矿区道路复垦工程设计

矿区道路面积0.48m²，宽8m，长600m，对其进行路面修复。道路修复标准按照《土地开发整理标准》（TD/T1011-1013-2000），应满足复垦工程和耕作时的人行与农业运输要求。根据设计，路面为砂砾石路面，路面厚度20cm。经计算共需路床压实5100m²，砂砾石路面4800m²，具体见表11-4-7。

表 11-4-7 矿区道路复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm ²)	路床压实 (1000m ²)	砂砾石路面 20cm (1000m ²)
矿区道路	0.48	5.10	4.80
合计	0.48	5.10	4.80

1.2 植被管护工程设计

本方案林草地共需管护面积45.77hm²。

1.3 工程量测算

工程量统计具体见表11-4-8。

表 11-4-8 复垦工程量汇总表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	第1阶段 工程量	第2阶段 工程量	第3阶段 工程量	第4阶段 工程量	第5阶段 工程量
一		土壤重构工程							
(一)		土壤剥覆工程							
1	10218	客土覆盖 (0-0.5km)	100m ³	5061.0 0	421.8 0	81.0 0	97.2 0	237.0 0	4224.0 0
2	10219	客土覆盖(0.5— 1.0km)	100m ³	110.20					110.20
3	10043	土地翻耕	hm ²	56.19					56.19
4	10042	田埂修筑(复)	100m ³	33.75					33.75

5	10042	拦水坝修筑	100m ³	3.81	0.93	0.43	0.51	1.24	0.70
(二)		生物化学工程							
1		施用有机肥	t	252.86					252.86
2		施用硫酸亚铁	t	42.14					42.14
二		植被重建工程							
(一)		林草恢复工程							
1	90008	栽植油松	100 株	238.25	87.88	16.8 8	20.2 5	49.38	63.88
2	90008	栽植刺槐	100 株	238.25	87.88	16.8 8	20.2 5	49.38	63.88
3	90018	栽植沙棘	100 株	152.67					152.67
4	90018	栽植爬山虎	100 株	455.46	75.54	59.5 0	78.7 1	85.42	156.30
5	90030	撒播草籽	hm ²	21.35	7.03	1.35	1.62	3.95	7.40
三		配套工程							
(一)		灌排工程							
1	10017	人工挖沟渠	100 m ³	3.31					3.31
(一)		道路修复工程							
1	80001	路床压实	1000m ²	13.40					13.40
2	80023+80 024*10	砂砾石路面	1000m ²	12.15					12.15

二、土地权属调整方案

(一) 权属调整原则和措施

根据土地整治权属调整规范（TDT1046-2016）和新颁发的《中华人民共和国农村土地承包法》，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，对整合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，须经县以上政府部门同意，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。

(二) 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.本项目复垦责任范围内的集体土地涉及南阳乡下义棠村、上义棠村、沿家山村、后活丹村4个行政村集体所有，复垦竣工验收后责任区内所有土地均按原图斑、位置归还原权属单位。复垦前后地类对比见表11-4-9。

表 11-4-9 复垦前后土地权属结构调整表

 面积单位: hm²

复垦前后	所涉区 (县)	所涉乡镇	所涉村	权属性质	01	02	03			04	06		09	10		12	合计
					耕地	园地	林地			草地	工矿用地		特殊用地	交通运输用地		其他土地	
					0103	0201	0301	0305	0307	0404	0601	0602	09	1003	1006	1203	
					旱地	果园	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	工业用地	采矿用地	特殊用地	公路用地	农村道路	田坎	
复垦前	孝义市	南阳乡	后活丹村	集体				6.04	0.55			4.79			0.16		11.54
			上义棠村	集体				3.82	5.74						0.51		10.07
			下义棠村	集体	3.61			25.44	0.05		0.89	12.73	0.01	0.29	0.39	0.8	44.21
			沿家山村	集体	12.53	0.6		13.42	0.71			12.95		0.13	0.26	2.33	42.93
			小计		16.14	0.6		48.72	7.05		0.89	30.47	0.01	0.42	1.32	3.13	108.75
复垦后	孝义市	南阳乡	后活丹村	集体	2.22		3.92	1.8		3.35					0.03	0.22	11.54
			上义棠村	集体	2.18		2.55			5.1					0.03	0.21	10.07
			下义棠村	集体	22.35		9.1	0.49		9.27					0.81	2.19	44.21
			沿家山村	集体	29.44		3.49			6.7					0.42	2.88	42.93
			小计		56.19		19.06	2.29		24.42					1.29	5.5	108.75

第五节 生态环境治理工程

一、矿区大气污染治理工程

- 1.项目名称：矿区大气污染治理工程
- 2.实施位置：工业场地、运输道路
- 3.工程时间：整个服务期
- 4.技术措施

（1）生产过程大气污染治理

本项目大气环境影响主要为凿岩、装车、排土及运输过程中产生的粉尘。要求企业采取湿式凿岩，减少爆破粉尘产生，周围经常洒水抑尘，降低采装时产生的粉尘量，破碎、筛分工序产生的粉尘，要经集尘罩+布袋除尘器处理后达标排放，成品堆场设置高于料堆 2 米的围墙；爆破及铲装作业采用喷雾洒水和注水措施。

（2）运输过程大气污染治理

汽车运输扬尘主要是沿途超载抛撒及道路行驶引起的二次扬尘，因此，对物料运输提出具体要求：

限制汽车超载，采用厢车；运输汽车出厂前对轮胎、车体进行清洗，并及时清扫路面；

厂区对道路进行硬化，厂区与运输公路连接的道路现为沥青道路，并要对路面经常清扫和洒水。采取以上措施可抑尘 70%。

另外，运输车辆尾气沿矿区运输道路呈线状无组织排放，运输车辆及采矿设备尾气的排放量不大，通过矿区范围内大气扩散及植被吸附等措施进行处理。

（3）生活区大气污染治理

本项目冬季不生产，生活区主要大气污染物为饮食油烟，安装油烟净化器后将能达标排放。

第六节 生态系统修复工程

一、办公生活区绿化工程

山西晋孝石灰岩业有限公司办公生活区占地面积为 0.67hm^2 ，方案设计总绿化面积为 0.13hm^2 ，使绿化率达到 20%。为了提高生产区的绿化率，本方案的工业场地绿化设计，主导思想是简洁、大方，通过对矿区环境景观整体和各要素的合理组构，将其建设成环境美化，绿化和建筑相互融合，相辅相成的园林型办公厂区。

1.项目名称：工业场地绿化工程

2.实施位置：工业场地

3.技术措施

绿化选用的树种，应掌握因地制宜、适地适时。可种植有观赏价值的常绿树、灌木，并配以花卉、草坪等。树木栽植的位置应以不影响行车视线、信号显示、输电与通信线路的畅通、房屋建筑的通风采光，并有适宜的土层厚度为原则。树木应栽植在边沟外侧，在边沟外侧没有空地的路段，也可栽植在边沟的内、外边坡上。

工业场地内绿化采用点、线、面，乔、灌、草相结合的绿化方式。线上绿化为道路两旁种植道树，面上绿化利用场地内闲散空地绿化。在生产区要结合各种生产设施的特点，种植高低相结合的乔灌木，形成隔离林带，防止污染扩散。

4.主要建设内容

乔木树种选用油松等；灌木种植冬青卫矛等；草本播撒白花三叶草等，具体工程量见下表 11-6-1。

表 11-6-1 工业场地绿化工程量表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量
一		办公生活区绿化工程		
1	90008	栽植油松	100 株	3.35
2	90018	栽植冬青卫矛	100 株	13.4
3	90030	撒播草籽	hm^2	0.134

表 11-6-2 工业场地绿化工程植物配置表

类别	苗木规格	株距
乔木	高度 $0.3\sim 1.5\text{m}$	$2\times 2\text{m}$
灌木	小于 100cm	$1\text{m}\times 1\text{m}$
草本	播种草籽	$30\text{kg}/\text{hm}^2$

5.实施期限

该工程在投产第 1 年完成。

二、矿区道路绿化工程

在新建矿区道路两侧种植行道树，树种选择油松，株距 3.0m，按一般种树方法种植，挖穴 0.60m×0.60m×0.60m，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。

表 11-6-3 行道树造林技术指标表

林种	树种	方式	苗木规格	种植方法
防护林	油松	坑穴	5 年生	植苗

表 11-6-4 道路工程量统计表

损毁程度	长度	路面宽度	面积	行道树
	m	m	hm ²	100 株
矿山道路	600	8	0.48	4

2. 实施期限

该工程在投产第 2 阶段完成。

第七节 监测工程

一、地质灾害监测

1、露天采场采坑周边的监测

(1) 监测内容

露天采场采坑。

(2) 监测点布设

在露天采场采坑周边布设监测点，前 10 年布设 10 个监测点，服务期随着采场开采布设 20 个监测点，每年可随开采进度对监测点位置进行调整。

(3) 监测方法

监测方法为人工简易监测，以巡查为主，主要查看裂缝发育、变化情况，若有裂缝出现或裂缝变宽，应采取避让措施，以免出现人员伤亡。

(4) 监测频率

每 15 天一次，若监测发现斜坡较稳定，可每月一次；在汛期、雨季、冻融期宜每天一次。

监测工程量：

近期为 $10 \text{ 点} \times 2 \text{ 次/月} \times 12 \text{ 月} \times 5 \text{ 年} = 1200 \text{ 点} \cdot \text{次}$ 。

服务期为 $10 \text{ 点} \times 2 \text{ 次/月} \times 12 \text{ 月} \times 10 \text{ 年} + 20 \text{ 点} \times 2 \text{ 次/月} \times 12 \text{ 月} \times 11 \text{ 年} = 7680 \text{ 点} \cdot \text{次}$ 。

二、含水层破坏监测

矿山开采对含水层影响较轻，本方案不设置含水层监测工程

三、地形地貌景观破坏监测

本次不设计专项的地貌景观监测点，主要采用露天采场采坑的 20 个监测点同时进行，监测的内容主要有矿山地形变化及微地貌变化。同时采用人工巡查的方法对地貌景观进行观测，发现有崩塌、滑坡等对地貌景观影响大的区域，及时治理或清除危岩体。

四、土地复垦效果监测

4.1 监测目的

为国家和地区有关部门提供准确的土地复垦后利用变化情况，便于及时进行土地利用数据更新与对比分析，包括复垦区内林地、草地等各类生产建设用地面积的变化、

复垦区域内农作物产量变化、土壤属性等变化情况。土地复垦监测重点是土壤属性、土地的投入产出水平等指标与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

通过对土地复垦区的监测，检验土地复垦成果以及建设过程中遭到损毁的土地是否得到了“边损毁、边复垦”，是否达到土地复垦方案提出的目标和国家规定的标准；及时了解项目建设及运行过程中土地损毁的动态变化情况，判断项目复垦工程技术合理性；为建设单位和监管部门提供实时信息；生产建设项目土地复垦监测是项目进行验收后土地评价的重要手段。

4.2 监测任务

生产建设项目土地复垦监测主要围绕项目建设过程中的土地损毁环节问题及复垦工程措施问题进行微观层次的实时的、全过程的监测。监测任务主要有以下几方面：一是划定损毁区域及复垦责任范围；二是掌握土地损毁及复垦安排动态变化情况；三是确定复垦工程措施数量及效果。

矿山复垦动态监测工作与矿山生产同步进行，伴随矿山生产的始终。矿山应在本方案批准后1个月内，将所有类型的监测点布设完毕，并同时派专人专职或兼职投入监测工作，监测时限至矿山复垦方案验收合格后。

4.3 动态监测对象及方法

土地复垦监测动态内容主要包括：（1）植被成活率、覆盖率；（2）土壤质量监测；对土地复垦措施实施情况、土地复垦率等项目进行监测。

通过测量建设项目各阶段占地面积、土地损毁类型及其分布，林草保存情况划定建设项目土地复垦责任范围。监测土壤有机质含量变化和土壤流失量的变化。

本次矿山复垦工程动态监测工作主要包括土壤质量监测、林草长势监测。具体监测工程部署说明见下表11-7-1。

表 11-7-1 监测工程部署说明表

监测内容	监测工作量	监测点布设
土壤质量监测	720 次	在各损毁单元附近布设土壤质量监测点共 30 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间自矿山投产至矿山复垦验收合格后，共计 24 年。
复垦植被监测	240 次	在各损毁单元附近布设植被监测点共 10 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间自矿山投产至矿山复垦验收合格后，共计 24 年。

（1）土地复垦监测的方法及站点布设

本生产建设项目土地复垦监测方法包括调查与巡查、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。

①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，并进行土壤植被采样调查。

②站点布设

地面定位监测的目的是获得不同地表损毁土地利用现状的各损毁区、土壤养分及污染变化情况、损毁的土地水土流失情况以及复垦后植被的成活率、覆盖度等情况，因此监测站点应布设在各个复垦单元。

③监测方法

分为定期监测和不定期监测。定期监测结合复垦进度和措施，制定监测内容，定期进行监测。不定期进行整个复垦区域踏勘调查，特别是大雨及暴雨后对具有潜在土地危险的地段的临时查看，若发现较大的损毁土地利用现状的变化或流失现象，及时监测记录。

（2）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人报告，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。

建议“山西晋孝石灰岩业有限公司”设立矿山地质环境管理机构，负责对矿区地质环境的监测，负责组织、落实、监督本矿的矿山地质环境保护管理工作。矿山地质环境监测人员组成应有较合理的知识结构，分工负责矿山地质环境的调查和监测工作。

要对每次的监测结果进行认真地记录，确保监测数据的真实性。由专业技术人员按年度将所监测的资料结合气象、水文进行汇总、分析、总结。对危险点可能发生的

时间和空间进行预测、预报并及时向矿山及对重要设施管理的有关部门发出预警通知。预警可由矿方通过设置警示牌、告示、广播、电话通知等形式。

五、管护措施

整合区管护设计主要林地等进行植被管护。则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：

①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。

②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。

③补植

种植初期，林草容易死苗，因此林地和草地种植好后，精细管理，以保证栽种的成活率，死苗要及时补植，按照死苗数量 100%比例补植。

④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，防治原则参考自《园林植被保护技术规程》。

⑤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。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。

六、环境破坏与污染监测

1.防治工程名称：环境破坏与污染监测工程

2.治理时间：方案服务期（投产第一年）

3.治理地点：位于工业广场、废石周转场、露天采场

4.技术方法:

石灰岩矿设置环保专职管理机构,专职环境保护管理工作,负责矿井各环保设施运行状况日常监测和主要污染源的委托监测。

本方案露天采场采坑周边的监测、泥石流监测、含水层破坏监测、地形地貌景观监测、计入地环部分,本工程补充完善矿区环境破坏与污染监测内容,本矿不能自行完成监测任务可委托当地有资质的环境监测机构承担,委托监测单位应为经省级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。监测内容及技术要求等见下表 11-7-2。

表 11-7-2 环境破坏与污染监测工程

序号	监测内容	主要技术要求	执行标准	实施单位
1	水污染源	矿坑水 1.监测项目:流量、pH、COD、SS、NH ₃ -N、石油类、硫化物、铁、锰等。 2.监测频率:每季1次,每次1天,每天3次。 3.监测点:矿井水处理设施进、出口。	执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)	委托有资质单位监测
	生活污水	1.监测项目:流量、pH、COD、BOD ₅ 、SS、NH ₃ -N、石油类等。 2.监测频率:每季1次,每次1天,每天3次。 3.监测点:1处生活污水处理设施出口。	执行《城市污水再生利用 城市饮用水水质》(GB/T18920-2002)	
2	大气污染源	废石周转场 1.监测项目:颗粒物。 2.监测频率:1次/季,每次监测1天。 3.监测点:废石周转场上风向一个点和下风向四个点。	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)》中表2标准	委托有资质单位监测
	工业场地	1.监测项目:颗粒物。 2.监测频率:1次/季,每次监测1天。 3.监测点:工业广场上风向一个点和下风向四个点。		
3	土壤	1.监测项目:镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌、氟等。 2.监测频率:1次/5年。 3.监测地点:开采区表层样、工业场地危废暂存间下游表层样、矿井水处理站下游表层样、废石周转场下游表层样4个点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)	委托有资质单位监测
4	噪声	1.监测项目:L10、L50、L90、Leq。 2.监测频率:1次/季,每次连续监测2天。 3.监测地点:工业场地四周各一个点。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准	委托有资质单位监测

七、生态系统监测

1、监测内容:植被类型、生物多样性、种群密度、生物量、盖度、造林(植树)成活率、植物群落内土壤有机质、N、P、K;土壤侵蚀强度、土壤侵蚀面积、土壤侵

蚀量共 10 项。

2、监测点布设：布设监测点共 20 处，其中采场设置 18 处监测点，工业场地设置 1 处监测点，办公生活区设置 1 处监测点。

3、监测项目

1) 植被类型

利用卫星影像，进行判读区划、现地核实，记载每个图斑的优势种（或建群种）、标志种（或特征种），确定植被类型。

2) 生物多样性

在区划调查的基础上，对划定的每一个图斑或者每一类型图斑设置标准地进行调查，记载龄组、优势树种、自然度等属性因子，以及物种清单、数量等。其中乔木层应调查每株树木的树种和胸径，灌木层和草本层应分别不同种类，调查记载株数。

3) 种群密度

在被调查种群的分布范畴内，随机选取若干个样方，通过计数每个样方的个体数，求得每个样方的种群密度，以所有样方种群密度的均匀值作为该种群的种群密度估值。

4) 生物量

乔木、灌木和草本地地上生物量与地下生物量之和。乔木（不含树高<2m 的乔木）的地上生物量，根据每木调查结果，按各自的立木生物量模型进行计算；树高<2m 的乔木、灌木和草本的地上生物量，根据样方调查结果，分别类比按各自的生物量模型进行计算；地下生物量由根茎比模型与地上生物量的估计值或地下生物量模型进行计算。

5) 盖度

盖度指植物地上部分垂直投影的面积占地面的比率。

6) 造林（植树）成活率

确定总体样地面积（即样本单元）、比重及抽样精度，然后进行样地现地定位、现地实测，现地调查，填写样地卡片如林班、小班、树种、面积、样地号、土地类型、立地条件等，在样地周界内查数、记载、壮苗、弱苗、死苗的株数。以小班为总体，计算各样的造林成活率，求其平均值。

7) 土壤有机质、N、P、K 监测

对监测点土壤进行采样、制样、分析测试，测定样品中有机质、N、P、K 的含量，

并完成评价。

8) 土壤侵蚀强度、侵蚀面积、侵蚀量监测

根据《土壤侵蚀分类分级标准》的规定，由土地利用类型、植被覆盖度和坡度三个因子来判定土壤侵蚀强度，称为“三因子法”。其中土地利用类型数据由自然资源部门提供，植被覆盖度信息通过遥感方法获取，坡度信息利用数字地形图和 GIS 软件提取，并对这三个因子信息进行空间叠加分析，应用模型判定土壤侵蚀强度，计算出土壤侵蚀面积、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量。

4、监测频率：每年一次。

第五部分 工程概算与保障措施

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、经费估算依据

(1) 政策法规依据

- 1、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号）（2019年第三次修正）；
- 2、《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第592号，2011年）；
- 3、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56号）（2019年第一次修正）；
- 4、《山西省环境保护条例》（山西省第十二届人民代表大会常务委员会公告第41号）；
- 5、《财政部国土资源部中国人民银行关于调整新增建设用地土地有偿使用费政策等问题的通知》（财综〔2006〕48号）；
- 6、《自然资源部财政部中国人民银行关于调整新增建设用地土地有偿使用费缴费方式的补充通知》（自然资函〔2024〕632号）；
- 7、《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》（晋政发〔2019〕3号）；
- 8、《山西省自然资源厅山西省财政厅山西省生态环境厅关于印发〈山西省矿山环境治理恢复基金管理办法实施细则〉的通知》（晋自然资规〔2024〕1号）。

(2) 编制方法依据

- 1、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 2、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）；
- 3、《矿山生态修复技术规范》（TD/T 1070-2022）；
- 4、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- 5、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ 652-2013）；
- 6、《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）；

7、《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）。

（3）预算标准依据

1、《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2012〕128号），包括《土地开发整理项目预算定额》《土地开发整理项目施工机械台班费定额》和《土地开发整理项目预算编制规定》三部分；

2、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）；

3、《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）；

4、主要材料价格采用《山西工程建设标准定额信息》（2026年第2期）2026年3—4月山西省各市常用建设工程材料指导价格（不含税）中吕梁市价格；

5、《国家计委建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格〔2002〕10号）之《工程勘察收费标准》；

6、《水利部关于发布〈水利工程设计概（估）算编制规定〉及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323号）之《水土保持工程概算定额》；

7、本《方案》地质环境保护与恢复治理、生态环境保护与恢复治理和土地复垦部分设计及工程量等。

二、取费标准及计算方法

本《方案》费用构成包括：工程施工费（由直接费、间接费、利润和税金组成）、设备购置费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成）、监测与管护费、预备费（基本预备费、价差预备费）五部分组成。

投资由静态投资（包括工程施工费、设备购置费、其他费用、监测与管护费、基本预备费）和动态投资（包括静态投资、价差预备费）组成。

1.工程施工费

工程施工费由直接费、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

直接工程费由人工费、材料费和施工机械使用费组成。

直接工程费=（人工、材料、机械）消耗量×预算单价（人工工日、材料价格、施工机械台班费）

人工工日预算单价：人工工日预算单价按照《土地开发整理项目预算编制规定》财综〔2011〕128号之《土地开发整理项目预算编制规定》“六类工资区”编制，甲类工工资为51.04元/工日、乙类工工资为38.84元/工日。见表12-1-1。

表 12-1-1 人工估算单价计算表

甲类工			
工资区类别	六类工资区	定额人工等级	甲类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	基本工资（540 元/月）×12÷（250-10）	27.00
2	辅助工资	—	6.69
(1)	地区津贴	0	0.00
(2)	施工津贴	施工津贴（3.5 元/天）×365×0.95÷（250-10）	5.06
(3)	夜餐津贴	(3.5+4.5)÷2×0.2	0.80
(4)	节日加班津贴	基本工资（27.00 元/日）×（3-1）×10÷250×0.35	0.83
3	工资附加费	—	17.35
(1)	职工福利基金	（基本工资+辅助工资）×14%	4.72
(2)	工会经费	（基本工资+辅助工资）×2%	0.67
(3)	养老保险费	（基本工资+辅助工资）×20%	6.74
(4)	医疗保险费	（基本工资+辅助工资）×4%	1.35
(5)	工伤保险费	（基本工资+辅助工资）×1.5%	0.51
(6)	职工失业保险基金	（基本工资+辅助工资）×2%	0.67
(7)	住房公积金	（基本工资+辅助工资）×8%	2.70
4	人工工日预算单价	—	51.04
乙类工			
工资区类别	六类工资区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	基本工资（445 元/月）×1×12÷（250-10）	22.25
2	辅助工资	—	3.38
(1)	地区津贴	0	0.00
(2)	施工津贴	施工津贴（2.0 元/天）×365×0.95÷（250-10）	2.89
(3)	夜餐津贴	(3.5+4.5)÷2×0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	基本工资（22.25 元/日）×（3-1）×11÷250×0.15	0.29
3	工资附加费	—	13.20
(1)	职工福利基金	（基本工资+辅助工资）×14%	3.59
(2)	工会经费	（基本工资+辅助工资）×2%	0.51

(3)	养老保险费	(基本工资+辅助工资)×20%	5.13
(4)	医疗保险费	(基本工资+辅助工资)×4%	1.03
(5)	工伤保险费	(基本工资+辅助工资)×1.5%	0.39
(6)	职工失业保险基金	(基本工资+辅助工资)×2%	0.51
(7)	住房公积金	(基本工资+辅助工资)×8%	2.05
4	人工工日预算单价	—	38.84

材料价格：主要材料价格采用《山西工程建设标准定额信息》（2026年第2期，2026年3—4月）山西省各市常用建设工程材料指导价格（不含税）中吕梁市价格，定额信息中没有的材料以实际调查价格计算。定额信息中汽油、柴油的计量单位为“升”，施工机械台班费中采用的定额计量单位为“kg”，因此按照0#柴油密度0.84kg/L、92号汽油密度0.73kg/L进行换算，具体见表12-1-2。

表 12-1-2 主要材料价格估算表（税前）

序号	名称及规格	单位	估算价格 (元)	限价 (元)	材料差价 (元)	备注
1	施工机械用汽油	kg	10.19	5.00	5.19	《山西工程建设标准定额信息》（2026年第2期 2026年3—4月）
2	施工机械用柴油	kg	8.67	4.50	4.17	
3	施工用水	m ³	5.14			
4	施工用电	kW·h	0.85			
5	碎石	m ³	124.26	60	64.26	
6	砂子	m ³	145.62	60	85.62	
7	块石（片石）	m ³	106.79	40	66.79	
8	砾石	m ³	97.08	60	37.08	
9	油松（5年生，裸根胸径 6cm）	株	15.00	5.00	10.00	市场价，并征求矿方同意
10	刺槐（5年生，裸根胸径 6cm）	株	18.00	5.00	13.00	
11	沙棘（2年生，裸根）	株	2.00			
12	爬山虎（3年生，裸根）	株	5.00			
13	紫花苜蓿	kg	35.00			
14	披碱草	kg	35.00			
15	冬青卫矛（2年生，裸根）	株	2.00			
16	白花三叶草	kg	35.00			
17	硫酸亚铁	t	1300.00			
18	有机肥（农家肥）	t	1000.00			

施工机械台班费：施工机械台班费依据《财政部 国土资源部关于印发土地开发

整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2012〕128号）之《土地开发整理项目施工机械台班费定额》编制，同时按照《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）对“一类费用”中的“折旧费”“修理及替换设备费”除以1.11调整系数，详见表12-1-3。

②措施费

措施费=直接工程费×措施费率。

根据《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2012〕128号）之《土地开发整理项目预算编制规定》编制，措施费主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费。结合本项目施工特点，其工程类别为土方工程、石方工程、砌体工程和其他工程，措施费按直接工程费的3.8%计算，其费率详见表12-1-3。

表 12-1-3 措施费费率表

序号	工程类别	临时设施 费费率	冬雨季施工 增加费费率	夜间施工增 加 费费率	施工辅助 费费率	安全措施 费费率	综合费率
1	土方工程	2.00%	0.70%	0.20%	0.70%	0.20%	3.80%
2	石方工程	2.00%	0.70%	0.20%	0.70%	0.20%	3.80%
3	砌体工程	2.00%	0.70%	0.20%	0.70%	0.20%	3.80%
4	其他工程	2.00%	0.70%	0.20%	0.70%	0.20%	3.80%

表 12-1-4 机械台班估算单价计算表

序号	定额 编号	机械 名称 及规格	台班费	一类费用				二类费用											
				一类 费用 小计	折旧费	修理及 替换设 备费	安装拆 卸费	二类 费用 小计	人工（51.04 元/工 日）		动力 燃料费 小计	汽油（5 元/kg）		柴油（4.5 元/kg）		电（0.85 元/kwh）		水（5.14 元/t）	
									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）
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	0.00	0.00	72.00	324.00	0.00	0.00	0.00	0.00
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	0.00	0.00	44.00	198.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	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	0.00	0.00	55.00	247.50	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1021	拖拉机 履带式 功率 59kW	438.51	88.93	39.14	46.96	2.82	349.58	2.00	102.08	247.50	0.00	0.00	55.00	247.50	0.00	0.00	0.00	0.00
5	1031	自行式平地机 118kW	783.85	285.77	138.21	147.47		498.08	2.00	102.08	396.00	0.00	0.00	88.00	396.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	1036	压路机 内燃 重量 6～8t	261.27	51.19	18.14	33.05		210.08	2.00	102.08	108.00	0.00	0.00	24.00	108.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	1038	压路机 内燃 重量 12～15t	304.43	62.85	23.22	39.63		241.58	2.00	102.08	139.50	0.00	0.00	31.00	139.50	0.00	0.00	0.00	0.00
8	1049	三铧犁	10.24	10.24	2.79	7.45		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	4011	自卸汽车 5t	332.80	89.41	59.59	29.82		243.38	1.33	67.88	175.50	0.00	0.00	39.00	175.50	0.00	0.00	0.00	0.00
10	4038	洒水车 容量 4800L	314.87	93.83	42.85	50.98		221.04	1.00	51.04	170.00	34.00	170.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
11	4040	双胶轮车	2.90	2.90	0.84	2.06		0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

（2）间接费

间接费=直接费×费率=（直接工程费+措施费）×费率

根据《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2012〕128号）之《土地开发整理项目预算编制规定》及《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》国土资厅发〔2017〕19号，结合本项目施工特点，其工程类别为土方工程、石方工程、砌体工程和其他工程，其费率详见表12-1-5。

表 12-1-5 间接费费率表

序号	工程类别	计算基数	间接费费率
1	土方工程	直接费	5%
2	石方工程	直接费	6%
3	砌体工程	直接费	5%
4	其他工程	直接费	5%

（3）利润

利润=（直接费+间接费）×利润率。

依据《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128号）之《土地开发整理项目预算编制规定》，项目利润率取3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

（4）税金

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×税率。

依据《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），一般纳税人发生的增值税税率为9%，计算基础为直接费、间接费、利润及材料价差之和。

2.设备购置费

按照本《方案》的恢复治理工程与土地复垦工程设计，本《方案》投资不涉及设备采购，因此无设备购置费。

3.其他费用

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

(1) 前期工作费

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) 土地清查费(此项费用仅适用于土地复垦工程)

土地清查费=工程施工费×费率。费率按不超过工程施工费的0.5%计算。

2) 项目可行性研究费

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,详见表12-1-6。

表 12-1-6 项目可行性研究费计费标准

序号	计费基数(万元)	项目可行性研究费(万元)
1	≤500	5
2	1000	6.5
3	3000	13
4	5000	18
5	8000	26
6	10000	31
7	20000	44
8	40000	69
9	60000	90
10	80000	106
11	100000	121

注:计费基数大于10亿元时,按计费基数的0.121%计取。

3) 项目勘测费

按不超过工程施工费的1.5%计算。依据本《方案》“第二章 矿区基础条件”“第一节自然地理”描述“矿区地处吕梁山东麓,属中山区地貌”,因此乘以1.1的调整系数。所以计算公式为:项目勘测费=工程施工费×1.5%×1.1。

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，详见表12-1-7。依据本《方案》“第二章矿区基础条件”“第一节自然地理”描述“矿区地处吕梁山东麓，属中山区地貌”，因此计算结果乘以1.1的调整系数。

表 12-1-7 项目设计与预算编制费计费标准

序号	计费基数（万元）	项目设计与预算编制费（万元）
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262
8	40000	487
9	60000	701
10	80000	906
11	100000	1107

注：计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.107%计取。

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，详见表12-1-8。

表 12-1-8 项目招标代理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例（单位：万元）	
			计费基数	项目招标代理费
1	≤1000	0.5	1000	$1000 \times 0.5\% = 5$
2	1000~3000	0.3	3000	$5 + (3000 - 1000) \times 0.3\% = 11$
3	3000~5000	0.2	5000	$11 + (5000 - 3000) \times 0.2\% = 15$
4	5000~10000	0.1	10000	$15 + (10000 - 5000) \times 0.1\% = 20$
5	10000~100000	0.05	100000	$20 + (100000 - 10000) \times 0.05\% = 65$
6	100000 以上	0.01	150000	$65 + (150000 - 100000) \times 0.01\% = 70$

(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，详见表12-1-9。

表 12-1-9 工程监理费计费标准

序号	计费基数（万元）	工程监理费（万元）
1	≤500	12
2	1000	22
3	3000	56

4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157
1	20000	283
8	40000	510
9	60000	714
10	80000	904
11	100000	1085

注：计费基数大于 10 亿元时，按计费基数的 1.085% 计取。

(3) 竣工验收费

竣工验收费=工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费。

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，详见表 12-1-10。

表12-1-10工程复核费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	$500 \times 0.70\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.60\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$
6	10000~50000	0.45	50000	$54.75 + (50000 - 10000) \times 0.45\% = 234.75$
7	50000~100000	0.40	100000	$234.75 + (100000 - 50000) \times 0.40\% = 434.75$
8	100000 以上	0.35	150000	$434.75 + (150000 - 100000) \times 0.35\% = 609.75$

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，详见表 12-1-11。

表12-1-11 工程验收费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000~10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$
6	10000~50000	0.9	50000	$109.5 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.5$
7	50000~100000	0.8	100000	$469.5 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 869.5$
8	100000 以上	0.7	150000	$869.5 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1219.5$

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，详见表 12-1-12。

表12-1-12 项目决算编制与审计费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	项目决算编制与审计费
1	≤500	1.0	500	$500 \times 1.0\% = 5$
2	500~1000	0.9	1000	$5 + (1000 - 500) \times 0.9\% = 9.5$
3	1000~3000	0.8	3000	$9.5 + (3000 - 1000) \times 0.8\% = 25.5$
4	3000~5000	0.7	5000	$25.5 + (5000 - 3000) \times 0.7\% = 39.5$
5	5000~10000	0.6	10000	$39.5 + (10000 - 5000) \times 0.6\% = 69.5$
6	10000~50000	0.5	50000	$69.5 + (50000 - 10000) \times 0.5\% = 269.5$
7	50000~100000	0.4	100000	$269.5 + (100000 - 50000) \times 0.4\% = 469.5$
8	100000以上	0.3	150000	$469.5 + (150000 - 100000) \times 0.3\% = 619.5$

4) 整理后土地的重估与登记费 (此项费用仅适用于土地复垦工程)

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，详见表 12-1-13。

表12-1-13 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	整理后土地重估与登记费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$
6	10000~50000	0.40	50000	$49.75 + (50000 - 10000) \times 0.40\% = 209.75$
7	50000~100000	0.35	100000	$209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35\% = 384.75$
8	100000以上	0.30	150000	$384.75 + (150000 - 100000) \times 0.30\% = 534.75$

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，详见表 12-1-14。

表12-1-14 标识设定费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$
6	10000~50000	0.06	50000	$7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06\% = 31.95$
7	50000~100000	0.05	100000	$31.95 + (100000 - 50000) \times 0.05\% = 56.95$
8	100000以上	0.04	150000	$56.95 + (150000 - 100000) \times 0.04\% = 76.95$

(4) 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、竣工验收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算，详见表 12-1-15。

表12-1-15 业主管理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (单位: 万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	500×2.8%=14
2	500~1000	2.6	1000	14+(1000-500)×2.6%=27
3	1000~3000	2.4	3000	27+(3000-1000)×2.4%=75
4	3000~5000	2.2	5000	75+(5000-3000)×2.2%=119
5	5000~10000	1.9	10000	119+(10000-5000)×1.9%=214
6	10000~50000	1.6	50000	214+(50000-10000)×1.6%=854
7	50000~100000	1.2	100000	854+(100000-50000)×1.2%=1454
8	100000以上	0.8	150000	1454+(150000-100000)×0.8%=1854

4、监测与管护费

(1) 监测费

监测费=监测单价×监测点数量×年监测频率(次/年)×监测时间(年)。

1) 矿山地质环境监测

崩塌滑坡监测、地面变形监测、地下水水质监测参照《国家计委 建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》(计价格〔2002〕10号)之《工程勘察收费标准》进行单价计算。地面塌陷地裂缝监测、边坡监测预算标准按照“表4.2-3 岩土工程检测”和“4.2.1条款”计算，其预算标准详见表12-1-6。

表 12-1-16 地面塌陷地裂缝监测、边坡监测预算标准表

监测项目	监测方法			计量单位	简单区单测 (元)
地面塌陷 地裂缝监 测、边坡 监测	变形监测	水平位移	四等	点·次	53
		垂直位移	四等	点·次	35
	技术工作费	水平位移	四等	22%	11.66
		垂直位移	四等	22%	7.7
	合计			点·次	107.36

水量、水位动态监测预算标准按照“计价格〔2002〕10号”之《工程勘察收费标准》“表5.5-1现场测试与取样实物工作收费基价表”和“5.1条款”计算，其预算标准详见表12-1-17。

表 12-1-17 水量、水位动态监测预算标准表

监测项目	监测方法			计量单位	简单区单测 (元)
水量、地下水 位(温)监测	实验观测孔	动态观测距离	≤5km	点·次	20
	技术工作费	动态观测距离	≤5km	27%	5.4
	合计			点·次	25.4

地下水水质监测预算标准按照“计价格〔2002〕10号”之《工程勘察收费标准》

“表8.3-1水质分析实物工作收费基价表”和“8.1条款”计算，其预算标准详见表12-1-18。

表 12-1-18 地下水水质监测预算标准表

监测项目	监测方法		计量单位	简单区单测（元）
水质监测	一般水样	水质简分析	点·次（件）	220
	技术工作费	水质简分析	10%	22
	合计	水质简分析	点·次（件）	242

2) 土地复垦监测

根据以往市场价格，土壤质量监测按照“400元/点次”计算，复垦植被监测按照“200元/点次”计算，并征得矿方同意。

3) 矿山生态系统监测

根据以往市场价格，土壤水土流失监测按照“400元/点次”计算，植被监测按照“200元/点次”计算，并征得矿方同意。

(2) 管护费

管护费依据《水利部关于发布〈水土保持工程概（估）算编制规定和定额〉及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323号）中的《水土保持工程概算定额》幼林抚育定额08181、08182、08183确定，合计三年管护费预算价格为“2454.92元/每公顷”。详见表12-1-19、表12-1-20、表12-1-21。

表 12-1-19 幼林抚育第 1 年单价分析表

定额编号：	08181 幼林抚育第 1 年				单位：每公顷·年
施工方法：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			872.54
（ 一 ）	直接工程费	元			840.6
1	人工费	元			646.69
	乙类工	工 日	16.65	38.84	646.69
2	材料费	元			193.91
	水	m ²	18.84	5.14	96.84
	有机肥（农家肥）	kg	87.84	1	87.84
	其他材料费	%	5	184.68	9.23
3	机械费	元			
（二）	措施费	%	3.8	840.6	31.94
三	间接费	%	5	872.54	43.63
三	利 润	%	3	916.17	27.49
四	税 金	%	9	943.66	84.93
合 计		元			1028.59

表 12-1-20 幼林抚育第 2 年单价分析表

定额编号：	08182 幼林抚育第 2 年				单位：每公顷·年
施工方法：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			660.81
（一）	直接工程费	元			636.62
1	人工费	元			502.98
	乙类工	工 日	12.95	38.84	502.98
2	材料费	元			133.64
	水	m³	13.26	5.14	68.16
	有机肥（农家肥）	kg	61.59	1	61.59
	其他材料费	%	3	129.75	3.89
3	机械费	元			
（二）	措施费	%	3.8	636.62	24.19
二	间接费	%	5	660.81	33.04
三	利润	%	3	693.85	20.82
四	税金	%	9	714.67	64.32
	合计	元			778.99

表 12-1-21 幼林抚育第 3 年单价分析表

定额编号：	08183 幼林抚育第 3 年				单位：每公顷·年
施工方法：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			549.13
(一)	直接工程费	元			529.03
1	人工费	元			395.39
	乙类工	工 日	10.18	38.84	395.39
2	材料费	元			133.64
	水	m³	13.26	5.14	68.16
	有机肥（农家肥）	kg	61.59	1	61.59
	其他材料费	%	3	129.75	3.89
3	机械费	元			
(二)	措施费	%	3.8	529.03	20.1
二	间接费	%	5	549.13	27.46
三	利润	%	3	576.59	17.3
四	税金	%	9	593.89	53.45
	合计	元			647.34

5.预备费

(1) 基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。以工程施工费、设备购置费、其它费用和监测与管护费之和为基数，按照费率6%计算。

(2) 价差预备费

价差预备费是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起的预测预留费用。费用内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价差费，工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。

价差预备费的测算方法，一般根据国家规定的投资综合价格指数，按估算年费价格水平的投资额为基数，采用复利方法计算。根据近年物价通胀情况及项目区的实际情况，本方案暂定年物价上涨指数为6.0%。

价差预备费计算公式如下

$$W_n = \sum_{t=1}^n a_t \cdot [(1+f)^t - 1]$$

式中： W_n —价差预备费；

a_t —第 t 年的投资费用；

f —价差预备费率，取 6%；

n —复垦年期。

本方案以 2026 年为价格水平年，设计方案概算编制采用《山西工程建设标准定额信息》（2026 年第 2 期）（3~4 月）山西省吕梁市建筑工程材料不含税指导价格及市场价格，将根据复垦工程实际需要，参照上述标准提出恢复治理及复垦总费用。如与工程开工时间不在同一年份时，物价如有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。

第二节 经费估算

依据本《方案》“第一章 方案编制概述”第一节描述“矿山开采剩余服务年限为 20.40 年，复垦期 0.60 年，管护期为 3.00 年，确定本《方案》适用期为 24.00 年（即投产后第 1 年至投产后第 24 年）。”因此地质环境保护与恢复治理工程、生态环境保护与恢复治理工程服务期为 21 年，土地复垦工程服务期为 24 年。矿山近期划为投产后第 1 年至投产后第 5 年。

一、矿山地质环境保护与恢复治理工程投资估算

（一）工程量统计

本方案第十一章对评估区总服务年限内需要实施的地质环境保护与治理工程进行了部署，并对工程量进行了估算，现将其工程量汇总于表 12-2-1、表 12-2-2。

表 12-2-1 矿山服务期内工程量统计表

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	清理危岩			
1.1	清运废渣	100m ³	210	
(二)	地形地貌景观治理方案			
1	工业场地			
1.1	砌体拆除	100m ³	35	
1.2	清理废渣	100m ³	35	
二	监测措施			
1	采场边坡监测	点次	7680	

注：采场边坡监测 10 点×2 次/月×12 月×10 年+20 点×2 次/月×12 月×11 年=7680 点·次。

表 12-2-2 矿山近五年内工程量统计表

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	清理危岩			
1.1	清运废渣	100m ³	50	
二	监测措施			
1	采场边坡监测	点次	1200	

注：采场边坡监测 10 点×2 次/月×12 月×5 年=1200 点·次。

（二）投资估算结果

本矿山服务期恢复治理工程静态总投资为 217.82 万元，动态总投资为 488.34 万元。

表 12-2-3 服务期矿山地质环境恢复治理投资总估算表（万元）

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	107.01	49.13
二	设备费		
三	其他费用	16.02	7.36
四	监测费	82.45	37.85
五	基本预备费	12.33	5.66
六	价差预备费	270.52	
七	静态总投资	217.82	100.00
八	动态总投资	488.34	

本矿山近期恢复治理工程静态总投资为 32.29 万元，动态总投资为 36.40 万元。

表 12-2-4 近期矿山地质环境恢复治理投资总估算表（万元）

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	15.29	47.35
二	设备费		
三	其他费用	2.29	7.09
四	监测费	12.88	39.90
五	基本预备费	1.83	5.66
六	价差预备费	4.11	
七	静态总投资	32.29	100.00
八	动态总投资	36.40	

（三）工程和费用估算结果

1.工程施工费估算结果

表 12-2-5 服务期工程施工费估算表

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	单价	总价	备注
一		工程措施				1070145.53	
（一）		地质灾害防治工程				642128.36	
1		清理危岩				642128.36	
1.1	20285	清运废渣	100m ³	210	3057.75	642128.36	
（三）		地形地貌景观治理方案				428017.17	
1		工业场地				428017.17	
1.1	30073	砌体拆除	100m ³	35	9171.31	320995.78	
1.2	20285	清理废渣	100m ³	35	3057.75	107021.39	

表 12-2-6 近期工程施工费估算表

序号	定额编号	工程名称	单位	工程量	单价	总价	备注
一		工程措施				152887.70	
(一)		地质灾害防治工程				152887.70	
1		清理危岩				152887.70	
1.1	20285	清运废渣	100m ³	50	3057.75	152887.70	

2.其他费用估算结果

表 12-2-7 服务期其他费用估算表 金额单位：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	-5	-6
			合计	
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	6.67	41.61
-1	土地清查费		0.00	0.00
-2	项目可行性研究 费	(工程施工费+设备购置费)×(5÷500)	1.07	6.68
-3	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	1.77	11.02
-4	项目设计与预算 编制费	(工程施工费+设备购置费)×(14÷500)×1.1	3.30	20.57
-5	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)×0.5%	0.54	3.34
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)×(12÷500)	2.57	16.03
3	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	3.44	21.44
-1	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)×0.70%	0.75	4.68
-2	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)×1.4%	1.50	9.35
-3	项目决算编制与 审计费	(工程施工费+设备购置费)×1.0%	1.07	6.68
-4	整理后土地重估 与登记费		0.00	0.00
-5	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)×0.11%	0.12	0.73
4	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+ 工程监理费+竣工验收费)×2.8%	3.35	20.92
	总计		16.02	100.00

表 12-2-8 近期其他费用估算表 金额单位：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	-5	-6
			合计	
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	0.95	41.61
-1	土地清查费		0.00	0.00
-2	项目可行性研究 费	(工程施工费+设备购置费)×(5÷500)	0.15	6.68
-3	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	0.25	11.02
-4	项目设计与预算 编制费	(工程施工费+设备购置费)×(14÷500)×1.1	0.47	20.57
-5	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)×0.5%	0.08	3.34
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)×(12÷500)	0.37	16.03
3	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	0.49	21.44
-1	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)×0.70%	0.11	4.68
-2	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)×1.4%	0.21	9.35
-3	项目决算编制与 审计费	(工程施工费+设备购置费)×1.0%	0.15	6.68
-4	整理后土地重估 与登记费		0.00	0.00
-5	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)×0.11%	0.02	0.73
4	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+ 工程监理费+竣工验收费)×2.8%	0.48	20.92
	总计		2.29	100.00

3.监测费估算结果

表 12-2-9 服务期监测费用估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价(元)	总价(元)	备注
二	监测措施				824524.8	
1	露采边坡监测	点次	7680	107.36	824524.8	

表 12-2-10 近期监测费用估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价(元)	总价(元)	备注
二	监测措施				128832	
1	露采边坡监测	点次	1200	107.36	128832	

4.基本预备费估算结果

表 12-2-11 基本预备费估算表

单位：万元

费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测与管护费	小计	费率(%)	合计
服务期基本预备费	107.01	0.00	16.02	82.45	205.49	6.00	12.33
近期基本预备费	15.29	0.00	2.29	12.88	30.46	6.00	1.83

5.价差预备费估算结果

表 12-2-12 价差预备费估算表

金额单位：万元

年度	静态投资	n		价差预备费	动态投资
第 1 年	6.46	0.00	1.00	0.00	6.46
第 2 年	6.46	0.06	1.06	0.39	6.85
第 3 年	6.46	0.12	1.12	0.80	7.26
第 4 年	6.46	0.19	1.19	1.23	7.69
第 5 年	6.45	0.26	1.26	1.69	8.14
小计	32.29			4.11	36.40
第 6 年	7.15	0.34	1.34	2.42	9.57
第 7 年	7.15	0.42	1.42	2.99	10.14
第 8 年	7.15	0.50	1.50	3.60	10.75
第 9 年	7.15	0.59	1.59	4.25	11.40
第 10 年	7.15	0.69	1.69	4.93	12.08
第 11 年	9.73	0.79	1.79	7.69	17.42
第 12 年	9.73	0.90	1.90	8.74	18.47
第 13 年	9.73	1.01	2.01	9.85	19.58
第 14 年	9.73	1.13	2.13	11.02	20.75
第 15 年	9.73	1.26	2.26	12.27	22.00
第 16 年	9.73	1.40	2.40	13.59	23.32
第 17 年	9.72	1.54	2.54	14.97	24.69
第 18 年	9.72	1.69	2.69	16.45	26.17
第 19 年	9.72	1.85	2.85	18.02	27.74
第 20 年	9.72	2.03	3.03	19.69	29.41
第 21 年	52.52	2.21	3.21	115.92	168.44
总计	217.82			270.52	488.34

(四) 单价分析表

表 12-2-13 单价分析表

定额名称:	砌体拆除				
定额编号:	30073			定额单位:	100m ³
工作内容:	水泥浆砌砖拆除、清理、堆放				
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				7779.98
(一)	直接工程费				7495.16
1	人工费				7333.82
(1)	甲类工	工日	9.3	51.04	474.67
(2)	乙类工	工日	176.6	38.84	6859.14
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	2.20	7333.82	161.34
(二)	措施费	%	3.80	7495.16	284.82
二	间接费	%	5.00	7779.98	389.00
三	利润	%	3.00	8168.97	245.07
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	8414.04	757.26
合计					9171.31

表 12-2-14 单价分析表

定额名称:	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运石渣			运距 2km	
定额编号:	20285			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				1860.95
(一)	直接工程费				1792.82
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				1650.31
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	730.48	438.29
(2)	推土机 功率 59kW	台班	0.3	368.21	110.46
(3)	自卸汽车 5t	台班	3.31	332.80	1101.56
4	其他费用	%	2.30	1752.52	40.31
(二)	措施费	%	3.80	1792.82	68.13
二	间接费	%	6.00	1860.95	111.66
三	利润	%	3.00	1972.61	59.18
四	材料价差				773.49

(1)	柴油	kg	185.49	4.17	773.49
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	2805.28	252.48
合计					3057.75

二、土地复垦工程投资估算

本《方案》第一章“第一节 编制目的、范围及适用期”的“交通位置”部分描述，矿区范围“行政区划隶属孝义市南阳乡管辖”。依据《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令 第 56 号）（2019 年第一次修正），土地复垦计划只涉及孝义市。

（一）工程量统计

表 12-2-15 矿山土地复垦工程量统计表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量		备注
			服务期	近期(前 5 年)	
一	土壤重构工程				
(一)	土壤剥覆工程				
1	客土覆盖 (0-0.5km)	100m ³	5061.00	421.80	
2	客土覆盖 (0.5—1.0km)	100m ³	110.20		
3	土地翻耕	hm ²	56.19		
4	田埂修筑 (复)	100m ³	33.75		
5	拦水埂修筑	100m ³	3.81	0.93	
(二)	生物化学工程				
1	施用有机肥	t	252.86		
2	施用硫酸亚铁	t	42.14		
二	植被重建工程				
(一)	林草恢复工程				
1	栽植油松	100 株	238.25	87.88	
2	栽植刺槐	100 株	238.25	87.88	
3	栽植沙棘	100 株	152.67		
4	栽植爬山虎	100 株	455.46	75.54	
5	撒播草籽	hm ²	21.35	7.03	
三	配套工程				
(一)	灌排工程				

1	人工挖沟渠	100 m ³	3.31		
(一)	道路修复工程				
1	路床压实	1000m ²	13.40		
2	砂砾石路面（路面厚20cm）	1000m ²	12.15		
四	监测与管护工程				
1	土壤质量监测	点次	720	150	设置 30 次，1 次/年
2	复垦植被监测	点次	240	50	设置 10 次，1 次/年
3	植被管护	hm ²	45.77	7.03	

(二) 投资估算结果

本矿土地复垦总面积为 108.75hm²，服务期复垦静态总投资 945.01 万元，亩均静态投资 5793.15 元；动态总投资 2531.96 万元，亩均动态投资 15521.58 元。近期土地复垦工程的静态总投资为 120.55 万元，动态总投资为 131.32 万元。

表12-2-16 服务期土地复垦表投资汇估算总表

序号	工程或费用名称	服务期		近期	
		预算经费（万元）	各项费用占总费用的比例（%）	预算经费（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	732.85	77.55	83.70	69.44
二	设备费	0.00	0.00	0.00	0.00
三	其他费用	113.83	12.05	21.29	17.66
四	监测与管护费	44.84	4.74	8.73	7.24
(一)	复垦监测费	33.60	3.56	7.00	5.81
(二)	管护费	11.24	1.19	1.73	1.43
五	基本预备费	53.49	5.66	6.82	5.66
六	价差预备费	1586.95		10.77	
七	静态总投资	945.01	100.00	120.55	100.00
八	动态总投资	2531.96		131.32	

(三) 工程和费用估算结果

1.工程施工费估算成果

表 12-2-17 服务期工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价	工程施工费
一		土壤重构工程				5475110.09
(一)		土壤剥覆工程				5167468.09
1	10218	客土覆盖 (0-0.5km)	100m ³	5061.00	960.01	4858610.61
2	10219	客土覆盖 (0.5—1.0km)	100m ³	110.20	1117.18	123113.24
3	10043	土地翻耕	hm ²	56.19	1544.37	86778.15
4	10042	田埂修筑 (复)	100m ³	33.75	2634.88	88927.20
5	10042	拦水埂修筑	100m ³	3.81	2634.88	10038.89
(二)		生物化学工程				307642.00
1		施用有机肥	t	252.86	1000.00	252860.00
2		施用硫酸亚铁	t	42.14	1300.00	54782.00
二		植被重建工程				1390254.23
(一)		林草恢复工程				1390254.23
1	90008	栽植油松	100 株	238.25	1923.42	458254.82
2	90008	栽植刺槐	100 株	238.25	2256.96	537720.72
3	90018	栽植沙棘	100 株	152.67	317.28	48439.14
4	90018	栽植爬山虎	100 株	455.46	693.21	315729.43
5	90030	撒播草籽	hm ²	21.35	1410.31	30110.12
三		配套工程				463125.91
(一)		灌排工程				3024.81
1	10017	人工挖沟渠	100 m ³	3.31	913.84	3024.81
(二)		道路修复工程				460101.10
1	80001	路床压实	1000m ²	13.40	1665.55	22318.37
2	80023+80024*10	砂砾石路面 (路面厚 20cm)	1000m ²	12.15	36031.50	437782.73
合计						7328490.23

表 12-2-18 近期工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价	工程施工费
一		土壤重构工程				407382.66
(一)		土壤剥覆工程				407382.66
1	10218	客土覆盖 (0-0.5km)	100m ³	421.80	960.01	404932.22
2	10042	拦水埂修筑	100m ³	0.93	2634.88	2450.44
二		植被重建工程				429651.35
(一)		林草恢复工程				429651.35
1	90008	栽植油松	100 株	87.88	1923.42	169030.15
2	90008	栽植刺槐	100 株	87.88	2256.96	198341.64
3	90018	栽植爬山虎	100 株	75.54	693.21	52365.08
4	90030	撒播草籽	hm ²	7.03	1410.31	9914.48
合计						837034.01

2.其他费用估算成果

表 12-2-19 服务期其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	费基	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		47.18	41.45
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	732.85	3.66	3.22
(2)	项目可行性研究费	$5 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 500) \times (6.5 - 5) / 500$		5.70	5.01
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	732.85	12.09	10.62
(4)	项目设计与预算编制费	$(14 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 500) \times (27 - 14) / 500) \times 1.1$		22.06	19.38
(5)	项目招标代理费	$(\text{工程施工费} + \text{设备购置费}) \times 0.5\%$		3.66	3.22
2	工程监理费	$12 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 500) \times (22 - 12) / 500$		16.66	14.63
3	拆迁补偿费		27.57 24.22		
3	竣工验收费			5.01	4.40

(1)	工程复核费	$3.5 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 500) \times 0.65\%$		10.03	8.81
(2)	工程验收费	$7 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 500) \times 1.3\%$		7.10	6.23
(3)	项目决算编制与审计费	$5 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 500) \times 0.9\%$		4.65	4.08
(4)	整理后土地重估与登记费	$3.25 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 500) \times 0.60\%$		0.78	0.69
(5)	标识设定费	$0.55 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 500) \times 0.10\%$	824.25	22.43	19.70
4	业主管理费	$27 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工验收费} - 1000) \times 2.6\%$		113.83	100.00
	总计			47.18	41.45

表 12-2-20 近期其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	费基	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		9.46	8.31
(1)	土地清查费	$\text{工程施工费} \times 0.5\%$	83.70	0.42	0.37
(2)	项目可行性研究费	$(\text{工程施工费} + \text{设备购置费}) \times 5/500$		3.75	3.30
(3)	项目勘测费	$\text{工程施工费} \times 1.5\% \times 1.1$	83.70	1.38	1.21
(4)	项目设计与预算编制费	$\text{工程施工费} + \text{设备购置费} \times 14/500 \times 1.1$		3.49	3.07
(5)	项目招标代理费	$(\text{工程施工费} + \text{设备购置费}) \times 0.5\%$		0.42	0.37
2	工程监理费	$(\text{工程施工费} + \text{设备购置费}) \times 12/500$		3.67	3.23
3	竣工验收费			0.79	0.70
(1)	工程复核费	$(\text{工程施工费} + \text{设备购置费}) \times 0.7\%$		1.59	1.40
(2)	工程验收费	$(\text{工程施工费} + \text{设备购置费}) \times 1.4\%$		1.25	1.10
(3)	项目决算编制与审计费	$(\text{工程施工费} + \text{设备购置费}) \times 1\%$		0.75	0.66
(4)	整理后土地重估与登记费	$(\text{工程施工费} + \text{设备购置费}) \times 0.65\%$		0.13	0.12
(5)	标识设定费	$(\text{工程施工费} + \text{设备购置费}) \times 0.11\%$	101.36	3.64	3.19
4	业主管理费	$(\text{工程施工费} + \text{设备购置费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工验收费}) \times 2.8\%$		21.29	18.71
	总计			9.46	8.31

3.监测与管护费估算成果

表 12-2-21 服务期监测管护费估算表（万元）

编号	项目	数量	单位	单价	总价
1	监测费				336000.00
(1)	土壤质量监测	720	点次	400.00	288000.00
(2)	复垦植被监测	240	点次	200.00	48000.00
2	管护费	45.77	hm ²	2454.92	112361.69
合计					448361.69

表 12-2-22 近期监测管护费估算表（万元）

编号	项目	数量	单位	单价	总价
1	监测费				70000.00
(1)	土壤质量监测	150	点次	400.00	60000.00
(2)	复垦植被监测	50	点次	200.00	10000.00
2	管护费	7.03	hm ²	2454.92	17258.09
合计					87258.09

4.基本预备费估算成果

表 12-2-23 基本预备费估算表 单位：万元

费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测与管护费	小计	费率(%)	合计
服务期基本预备费	732.85	0.00	113.83	44.84	891.52	6.00	53.49
近期基本预备费	83.70	0.00	21.29	8.73	113.72	6.00	6.82

5.价差预备费估算成果

表 12-2-24 价差预备费计算表 单位：万元

年限	阶段总投资	开始复垦 n 年	年投资	系数 (1.06 ⁿ⁻¹)	价差预备费	动态投资表
投产后第 1 年	120.55	1	18.42	0.00	0.00	18.42
投产后第 2 年		2	52.88	0.06	3.17	56.05
投产后第 3 年		3	34.51	0.12	4.26	38.77
投产后第 4 年		4	7.37	0.19	1.41	8.78
投产后第 5 年		5	7.37	0.26	1.93	9.30
小计			120.55		10.77	131.32
投产后第 6 年	65.38	6	20.78	0.34	7.03	27.81

投产后第 7 年		7	11.15	0.42	4.67	15.82
投产后第 8 年		8	11.15	0.50	5.62	16.77
投产后第 9 年		9	11.15	0.59	6.62	17.77
投产后第 10 年		10	11.15	0.69	7.69	18.84
投产后第 11 年	69.76	11	23.4	0.79	18.50	41.9
投产后第 12 年		12	11.59	0.90	10.41	22
投产后第 13 年		13	11.59	1.01	11.73	23.32
投产后第 14 年		14	11.59	1.13	13.13	24.72
投产后第 15 年		15	11.59	1.26	14.61	26.2
投产后第 16 年	96.35	16	39.35	1.40	54.95	94.3
投产后第 17 年		17	14.25	1.54	21.95	36.2
投产后第 18 年		18	14.25	1.69	24.12	38.37
投产后第 19 年		19	14.25	1.85	26.42	40.67
投产后第 20 年		20	14.25	2.03	28.86	43.11
投产后第 21 年	592.97	21	565.28	2.21	1247.69	1812.97
投产后第 22 年		22	9.23	2.40	22.14	31.37
投产后第 23 年		23	9.23	2.60	24.02	33.25
投产后第 24 年		24	9.23	2.82	26.02	35.25
总计	945.01		945.01		1586.95	2531.96

(四) 单价分析

表 12-2-25 单价分析表

定额名称:	人工挖沟槽（一、二类土）				
定额编号:	10017			定额单位:	100m³
工作内容:	挖土、清理、修边底				
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				775.21
（一）	直接工程费				746.83
1	人工费				713.98
（1）	甲类工	工日	0.9	51.04	45.94
（2）	乙类工	工日	17.2	38.84	668.05
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	4.60	713.98	32.84
（二）	措施费	%	3.80	746.83	28.38
二	间接费	%	5.00	775.21	38.76

三	利润	%	3.00	813.97	24.42
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	838.39	75.45
合计					913.84

续表 12-2-25 单价分析表

定额名称:	田埂修筑				
定额编号:	10042			定额单位:	100m ³
工作内容:	筑土、修整、夯实				
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				2235.16
(一)	直接工程费				2153.33
1	人工费				2011.34
(1)	甲类工	工日	2.5	51.04	127.60
(2)	乙类工	工日	48.5	38.84	1883.74
2	材料费				0.00
3	机械费				39.45
(1)	双胶轮车	台班	13.6	2.90	39.45
4	其他费用	%	5.00	2050.79	102.54
(二)	措施费	%	3.80	2153.33	81.83
二	间接费	%	5.00	2235.16	111.76
三	利润	%	3.00	2346.92	70.41
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	2417.32	217.56
合计					2634.88

续表 12-2-25 单价分析表

定额名称:	土地翻耕 (二类土)				
定额编号:	10043			定额单位:	hm ²
工作内容:	松土				
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				1055.60

(一)	直接工程费				1016.96
1	人工费				473.40
(1)	甲类工	工日	0.6	51.04	30.62
(2)	乙类工	工日	11.4	38.84	442.78
2	材料费				0.00
3	机械费				538.50
(1)	拖拉机 59kW	台班	1.2	438.51	526.21
(2)	三铧犁	台班	1.2	10.24	12.29
4	其他费用	%	0.50	1011.90	5.06
(二)	措施费	%	3.80	1016.96	38.64
二	间接费	%	5.00	1055.60	52.78
三	利润	%	3.00	1108.38	33.25
四	材料价差				275.22
(1)	柴油	kg	66.00	4.17	275.22
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1416.85	127.52
合计					1544.37

续表 12-2-25 单价分析表

定额名称:	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(0-0.5km)(二类土)				
定额编号:	10218			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				593.78
(一)	直接工程费				572.04
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				509.55
(1)	挖掘机油动 1m ³	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	544.80	27.24
(二)	措施费	%	3.80	572.04	21.74
二	间接费	%	5.00	593.78	29.69
三	利润	%	3.00	623.47	18.70
四	材料价差				238.57
(1)	柴油	kg	57.21	4.17	238.57
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	880.74	79.27
合计					960.01
注：二类土，按定额人工和机械乘 0.88 系数进行计算。					

续表 12-2-25 单价分析表

定额名称：	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土（0.5~1km）（二类土）				
定额编号：	10219			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				686.13
(一)	直接工程费				661.01
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				600.34
(1)	挖掘机油动 1m ³	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	1.2232	332.80	407.08
4	其他费用	%	4.00	635.59	25.42
(二)	措施费	%	3.80	661.01	25.12
二	间接费	%	5.00	686.13	34.31
三	利润	%	3.00	720.44	21.61
四	材料价差				282.89
(1)	柴油	kg	67.84	4.17	282.89
五	未计价材料费		70.01		0.00

六	税金	%	9.000	1024.94	92.24
合计					1117.18

注：二类土，按定额人工和机械乘 0.88 系数进行计算。

续表 12-2-25 单价分析表

定额名称：	路床压实				
定额编号：	80001			定额单位：	1000m ²
工作内容：	挖高填低、推土机整平、找平、碾压				
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1066.63
(一)	直接工程费				1027.58
1	人工费				143.48
(1)	甲类工	工日	0.30	51.04	15.31
(2)	乙类工	工日	3.30	38.84	128.17
2	材料费				0.00
3	机械费				878.99
(1)	内燃压路机 12t	台班	1.30	304.43	395.76
(2)	推土机 74kW	台班	0.90	536.92	483.23
4	其他费用	%	0.50	1022.47	5.11
(二)	措施费	%	3.80	1027.58	39.05
二	间接费	%	5.00	1066.63	53.33
三	利润	%	3.00	1119.96	33.60
四	材料价差				374.47
(1)	柴油	kg	89.80	4.17	374.47
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1528.03	137.52
合计					1665.55

续表 12-2-25 单价分析表

定额名称：	砂砾石路面 20cm				
定额编号：	80023+80024*10			定额单位：	1000m ²
工作内容：	人工摊铺				
序号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				19001.17

(一)	直接工程费				18305.56
1	人工费				1273.38
(1)	甲类工	工日	2.50	51.04	127.60
(2)	乙类工	工日	29.50	38.84	1145.78
2	材料费				15811.60
(1)	水	m ³	40.00	5.14	205.60
(2)	砂	m ³	72.00	60.00	4320.00
(3)	砾石	m ³	188.10	60.00	11286.00
3	机械费				1129.51
(1)	内燃压路机 6—8t	台班	2.40	261.27	627.05
(2)	自行式平地机 118kW	台班	0.4	783.85	313.54
(3)	洒水车 4800L	台班	0.60	314.87	188.92
4	其他费用	%	0.50	18214.49	91.07
(二)	措施费	%	3.80	18305.56	695.61
二	间接费	%	5.00	19001.17	950.06
三	利润	%	3.00	19951.23	598.54
四	材料价差				13632.25
(1)	柴油	kg	92.80	4.17	386.98
(2)	汽油	kg	20.40	5.19	105.88
(3)	砂	m ³	72.00	85.62	6164.64
(4)	砾石	m ³	188.10	37.08	6974.75
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	20549.77	1849.48
合计					36031.50

续表 12-2-25 单价分析表

定额名称:	栽植油松				
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	m ³	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	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	%	5.00	688.49	34.42
三	利润	%	3.00	722.92	21.69
四	材料价差				1020.00
	油松	株	102.00	10.00	1020.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1764.61	158.81
合计					1923.42

续表 12-2-25 单价分析表

定额名称:	栽植刺槐				
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	51.04	0.00
(2)	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费				535.70
(1)	刺槐	m ³	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	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	%	5.00	688.49	34.42
三	利润	%	3.00	722.92	21.69
四	材料价差				1326.00
	刺槐	株	102.00	13.00	1326.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	2070.61	186.35
合计					2256.96

续表 12-2-25 单价分析表

定额名称:	栽植沙棘				
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				269.15
(一)	直接工程费				259.29
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				219.42
(1)	沙棘	株	102	2.00	204.00
(2)	水	m³	3	5.14	15.42
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.40	258.26	1.03
(二)	措施费	%	3.80	259.29	9.85
二	间接费	%	5.00	269.15	13.46
三	利润	%	3.00	282.60	8.48
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	291.08	26.20
合计					317.28

续表 12-2-25 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				588.04
(一)	直接工程费				566.52
1	人工费				38.84
(1)	甲类工	工日		0.00	0.00
(2)	乙类工	工日	1	38.84	38.84
2	材料费			0.00	525.42
(1)	爬山虎	m ³	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	3	5.14	15.42
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.40	564.26	2.26
(二)	措施费	%	3.80	566.52	21.53
二	间接费	%	5.00	588.04	29.40
三	利润	%	3.00	617.45	18.52
四	材料价差				0.00
	刺槐	株	102.00	0.00	0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	635.97	57.24
合计					693.21

续表 12-2-25 单价分析表

定额名称:	撒播草籽 (紫花苜蓿和披碱草)				
定额编号:	90030			定额单位:	hm ²
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽				
序号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	小计 (元)
一	直接费				1196.36
(一)	直接工程费				1152.56
1	人工费				81.56
(1)	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56

2	材料费				1050.00
(1)	草籽（紫花苜蓿和披碱草）	kg	30	35.00	1050.00
3	机械费				0.00
4	其他材料费	%	2.00	1050.00	21.00
(二)	措施费	%	3.80	1152.56	43.80
二	间接费	%	5.00	1196.36	59.82
三	利润	%	3.00	1256.18	37.69
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1293.86	116.45
合计					1410.31

三、矿山生态环境恢复治理费用估算

(一) 工程量统计

现将其工程量汇总于表 12-2-26。

表 12-2-26 矿山生态环境保护与治理恢复工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	服务期工程量	近期工程量	备注
一	工业场地绿化工程				
1	栽植油松	100 株	3.35	3.35	
2	栽植冬青卫矛	100 株	13.4	13.4	
3	撒播草籽	hm ²	0.13	0.13	
二	矿区道路绿化工程				
1	栽植油松	100 株	4		
三	监测与管护工程				
(一)	监测工程				
1	土壤侵蚀监测	点次	420	100	设置 20 点，1 次/年
2	植被监测被监测	点次	420	100	设置 20 点，1 次/年
(二)	管护工程				
	植被管护	hm ²	0.13	0.13	

(二) 投资估算结果

本矿山服务期生态环境保护与治理恢复工程静态总投资为 29.01 万元，动态总投资为 53.65 万元；近期生态环境保护与治理恢复工程静态总投资为 7.73 万元，动态总

投资为 8.57 万元。

表 12-2-27 生态环境保护治理恢复工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	服务期		近期	
		预算经费 (万元)	各项费用占 总费用的比 例 (%)	预算经费 (万元)	各项费用占 总费用的比 例 (%)
一	工程施工费	1.86	6.40	1.09	14.08
二	设备费	0.00	0.00	0.00	0.00
三	其他费用	0.28	0.97	0.17	2.20
四	监测费	25.23	86.97	6.03	78.08
(一)	监测费	25.20	86.86	6.00	77.66
五	基本预备费	0.03		0.03	
六	价差预备费	1.64	5.66	0.44	5.64
七	静态总投资	24.64		0.84	
八	动态总投资	29.01	100.00	7.73	100.00

(三) 工程和费用估算结果

1、工程施工费估算结果

表 12-2-28 服务期生态环境保护治理恢复工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价	工程施工费
一		办公生活区绿化工程				10878.35
1	90008	栽植油松	100 株	3.35	1923.42	6443.46
2	90018	栽植冬青卫矛	100 株	13.4	317.28	4251.55
3	90030	撒播草籽	hm ²	0.13	1410.31	183.34
二		矿区道路绿化工程				7693.68
1	90008	栽植油松	100 株	4	1923.42	7693.68
合计						18572.03

表 12-2-29 近期生态环境恢复治理工程施工费估算表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价	工程施工费
一		办公生活区绿化工程				10878.35
1	90008	栽植油松	100 株	3.35	1923.42	6443.46
2	90018	栽植冬青卫矛	100 株	13.4	317.28	4251.55
3	90030	撒播草籽	hm ²	0.13	1410.31	183.34
合计						10878.35

2、其他费用估算结果

表 12-2-30 服务期生态环境恢复治理工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	费基	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		0.12	42.86
(1)	土地清查费	不计取	1.86		0.00
(2)	项目可行性研究费	(工程施工费+设备购置费)×5/500		0.02	7.14
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	1.86	0.03	10.71
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费+设备购置费×14/500*1.1		0.06	21.43
(5)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)×0.5%		0.01	3.57
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)×12/500		0.04	14.29
3	竣工验收费			0.06	21.43
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)×0.7%		0.01	3.57
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)×1.4%		0.03	10.71
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)×1%		0.02	7.14
(4)	整理后土地重估与登记费	不计取			0.00
(5)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)×0.11%		0.00	0.00
4	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2.8%	2.08	0.06	21.43
	总计			0.28	100.00

表 12-2-31 近期生态环境恢复治理工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	费基	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		0.07	41.18
(1)	土地清查费	不计取	1.09		0.00
(2)	项目可行性研究费	(工程施工费+设备购置费)×5/500		0.01	5.88
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	1.09	0.02	11.76
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费+设备购置费×14/500*1.1		0.03	17.65
(5)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)×0.5%		0.01	5.88
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)×12/500		0.03	17.65
3	竣工验收费			0.04	23.53

(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)×0.7%		0.01	5.88
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)×1.4%		0.02	11.76
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)×1%		0.01	5.88
(4)	整理后土地重估与登记费	不计取			0.00
(5)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)×0.11%		0.00	0.00
4	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)×2.8%	1.23	0.03	17.65
	总计			0.17	100.00

3、监测管护费估算结果

表 12-2-32 服务期生态环境恢复治理工程监测与管护费估算表

编号	项目	数量	单位	单价	总价
1	监测费				252000.00
(1)	土壤水土流失监测	420	点次	400.00	168000.00
(2)	植被监测	420	点次	200.00	84000.00
2	管护费	0.13	hm ²	2454.92	328.96
合计					252328.96

表 12-2-33 近期生态环境恢复治理工程监测与管护费估算表

编号	项目	数量	单位	单价	总价
1	监测费				60000.00
(1)	土壤水土流失监测	100	点次	400.00	40000.00
(2)	植被监测	100	点次	200.00	20000.00
2	管护费	0.13	hm ²	2454.92	328.96
合计					60328.96

4、基本预备费估算结果

表 12-2-34 生态环境恢复治理工程基本预备费估算表

单位：万元

费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测费	小计	费率(%)	合计
服务期基本预备费	1.86	0.00	0.28	25.23	27.37	6.00	1.64
近期基本预备费	1.09	0.00	0.17	6.00	7.26	6.00	0.44

5、价差预备费估算结果

表12-2-35 价差预备费计算表 (万元)

年限	阶段总投资	开始治理第n年	年投资	系数 (1.06 ^{x-1})	价差预备费	动态投资表
投产后第1年	7.73	1	2.41	0.00	0.00	2.41
投产后第2年		2	1.33	0.06	0.08	1.41
投产后第3年		3	1.33	0.12	0.16	1.49
投产后第4年		4	1.33	0.19	0.25	1.58
投产后第5年		5	1.33	0.26	0.35	1.68
小计			7.73		0.84	8.57
投产后第6年	7.20	6	2.08	0.34	0.69	2.77
投产后第7年		7	1.28	0.42	0.54	1.82
投产后第8年		8	1.28	0.50	0.65	1.93
投产后第9年		9	1.28	0.59	0.76	2.04
投产后第10年		10	1.28	0.69	0.88	2.16
投产后第11年	6.40	11	1.28	0.79	1.01	2.29
投产后第12年		12	1.28	0.90	1.15	2.43
投产后第13年		13	1.28	1.01	1.30	2.58
投产后第14年		14	1.28	1.13	1.45	2.73
投产后第15年		15	1.28	1.26	1.62	2.90
投产后第16年	7.68	16	1.28	1.40	1.79	3.07
投产后第17年		17	1.28	1.54	1.98	3.26
投产后第18年		18	1.28	1.69	2.17	3.45
投产后第19年		19	1.28	1.85	2.38	3.66
投产后第20年		20	1.28	2.03	2.60	3.88
投产后第21年		21	1.28	2.21	2.83	4.11
总计	29.01		29.01		24.64	53.65

表 12-2-36 单价分析表

定额名称:	栽植冬青卫矛				
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				269.15
(一)	直接工程费				259.29
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				219.42

(1)	冬青卫矛	株	102	2.00	204.00
(2)	水	m ³	3	5.14	15.42
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.40	258.26	1.03
(二)	措施费	%	3.80	259.29	9.85
二	间接费	%	5.00	269.15	13.46
三	利润	%	3.00	282.60	8.48
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	291.08	26.20
合计					317.28

续表 12-2-36 单价分析表

定额名称:	撒播草籽(白花三叶草)				
定额编号:	90030			定额单位:	hm ²
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1196.36
(一)	直接工程费				1152.56
1	人工费				81.56
(1)	乙类工	工日	2.1	38.84	81.56
2	材料费				1050.00
()	草籽(白花三叶草)	kg	30	35.00	1050.00
3	机械费				0.00
4	其他材料费	%	2.00	1050.00	21.00
(二)	措施费	%	3.80	1152.56	43.80
二	间接费	%	5.00	1196.36	59.82
三	利润	%	3.00	1256.18	37.69
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1293.86	116.45
合计					1410.31

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

本矿山服务期地质环境保护与治理恢复工程静态总投资为 217.82 万元，动态总投资 488.34 万元。服务期复垦静态总投资 945.01 万元，亩均静态投资 5793.15 元；动态总投资 2531.96 万元，亩均动态投资 15521.58 元。服务期生态环境保护与治理恢复工程静态总投资为 29.01 万元，动态总投资为 53.65 万元。

综上所述，本《方案》矿山恢复治理工程与土地复垦工程合计静态总投资 1191.84 万元，动态总投资 3073.95 万元。

表 12-3-1 矿山环境治理总费用统计表 万元

序号	工程或费用名称	费用			合计
		地质环境	土地复垦	生态环境	
一	工程施工费	107.01	732.85	1.86	841.72
二	设备费		0.00	0.00	0.00
三	其他费用	16.02	113.83	0.28	130.13
四	监测与管护费	82.45	44.84	25.23	152.52
(一)	监测费	82.45	33.60	25.20	141.25
(二)	管护费		11.24	0.03	11.27
五	基本预备费	12.33	53.49	1.64	67.46
六	价差预备费	270.52	1586.95	24.64	1882.11
七	静态总投资	217.82	945.01	29.01	1191.84
八	动态总投资	488.34	2531.96	53.65	3073.95

年度经费安排

本矿山恢复治理工程与土地复垦工程投资估算年度安排见表 12-3-2。

表 12-3-2 矿山环境治理年度投资安排 万元

年度	静态投资				动态投资			
	地质环境	土地复垦	生态环境	合计	地质环境	土地复垦	生态环境	合计
投产后第 1 年	6.46	18.42	2.41	27.29	6.46	18.42	2.41	27.29
投产后第 2 年	6.46	52.88	1.33	60.67	6.85	56.05	1.41	64.31
投产后第 3 年	6.46	34.51	1.33	42.30	7.26	38.77	1.49	47.52
投产后第 4 年	6.46	7.37	1.33	15.16	7.69	8.78	1.58	18.05
投产后第 5 年	6.45	7.37	1.33	15.15	8.14	9.30	1.68	19.12
小计	32.29	120.55	7.73	160.57	36.40	131.32	8.57	176.29
投产后第 6 年	7.15	20.78	2.08	30.01	9.57	27.81	2.77	40.15
投产后第 7 年	7.15	11.15	1.28	19.58	10.14	15.82	1.82	27.78

投产后第 8 年	7.15	11.15	1.28	19.58	10.75	16.77	1.93	29.45
投产后第 9 年	7.15	11.15	1.28	19.58	11.40	17.77	2.04	31.21
投产后第 10 年	7.15	11.15	1.28	19.58	12.08	18.84	2.16	33.08
投产后第 11 年	9.73	23.40	1.28	34.41	17.42	41.90	2.29	61.61
投产后第 12 年	9.73	11.59	1.28	22.60	18.47	22.00	2.43	42.90
投产后第 13 年	9.73	11.59	1.28	22.60	19.58	23.32	2.58	45.48
投产后第 14 年	9.73	11.59	1.28	22.60	20.75	24.72	2.73	48.20
投产后第 15 年	9.73	11.59	1.28	22.60	22.00	26.20	2.90	51.10
投产后第 16 年	9.73	39.35	1.28	50.36	23.32	94.30	3.07	120.69
投产后第 17 年	9.72	14.25	1.28	25.25	24.69	36.20	3.26	64.15
投产后第 18 年	9.72	14.25	1.28	25.25	26.17	38.37	3.45	67.99
投产后第 19 年	9.72	14.25	1.28	25.25	27.74	40.67	3.66	72.07
投产后第 20 年	9.72	14.25	1.28	25.25	29.41	43.11	3.88	76.40
投产后第 21 年	52.52	565.28	1.28	619.08	168.45	1812.97	4.11	1985.53
投产后第 22 年		9.23		9.23		31.37		31.37
投产后第 23 年		9.23		9.23		33.25		33.25
投产后第 24 年		9.23		9.23		35.25		35.25
总计	217.82	945.01	29.01	1191.84	488.34	2531.96	53.65	3073.95

本矿山近五年的恢复治理工程与土地复垦工程及费用详见表 12-3-3。

表12-3-3前五年矿山恢复治理工程与土地复垦工程范围、工程措施及费用一览表

年度	类别	治理范围	治理工程量	静态投资		动态投资		
				（万元）		（万元）		
投资后第1年	矿山环境	清理终了边坡松散危岩，进行地质环境监测	清理危岩 1000m ³	6.46	27.29	6.46	27.29	
	土地复垦	对露天采场 1265、1285 水平进行复垦，各复垦单元动态监测	客土覆盖 4740m ³	18.42		18.42		
			拦水坝修筑 25m ³					
			栽植油松 988 株					
			栽植刺槐 988 株					
			栽植爬山虎 3171 株					
			撒播草籽 0.79hm ²					
	生态环境	对办公生活区进行绿化，各单元动态监测	栽植油松 335 株	2.41		2.41		
栽植冬青卫矛 1340 株								
撒播草籽 0.13hm ²								
投资后第2年	矿山环境	清理终了边坡松散危岩，进行地质环境监测	清理危岩 1000m ³	6.46	60.67	6.85	64.31	
	土地复垦	对废弃采矿用地进行复垦，各复垦单元动态监测	客土覆盖 24540m ³ ，	52.88		56.05		
			栽植油松 5113 株					
			栽植刺槐 5113 株					
			撒播草籽 4.09hm ²					
生态环境	对生态环境进行监测		1.33	1.41				
投资后	矿山环境	清理终了边坡松散危岩，	清理危岩 1000m ³	6.46	42.30	7.26	47.52	

第 3 年		进行地质环境监测			38.77		
	土地复垦	对露天采场 1245 水平复垦，各复垦单元动态监测	客土覆盖 12900m³	34.51			
			拦水埂修筑 68m³				
			栽植油松 2687 株				
			栽植刺槐 2687 株				
			栽植爬山虎 4383 株				
		撒播草籽 2.15hm²					
生态环境	对生态环境进行监测		1.33	1.49			
投资后第 4 年	矿山环境	清理终了边坡松散危岩，进行地质环境监测	清理危岩 1000m³	6.46	15.16	7.69	18.05
	土地复垦	各复垦单元动态监测		7.37		8.78	
	生态环境	对生态环境进行监测		1.33		1.58	
投资后第 5 年	矿山环境	清理终了边坡松散危岩，进行地质环境监测	清理危岩 1000m³	6.45	15.15	8.14	19.12
	土地复垦	各复垦单元动态监测		7.37		9.30	
	生态环境	对生态环境进行监测		1.33		1.68	
合计	矿山环境			32.29	160.57	36.40	176.29
	土地复垦			120.55		131.32	
	生态环境			7.73		8.57	

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) 该矿山地质环境保护与治理恢复方案由山西晋孝石灰岩业有限公司负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，建立以矿山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、地质技术负责人等。进行合理分工，各负其责。制定严格的管理制度，使领导组工作能正常开展，不流于形式。领导组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程，把综合治理工作贯穿到各种生产会议当中去，把矿山地质环境保护与治理工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果。

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

(3) 矿山生态环境恢复工程是山西省委、省政府为实现本省矿山产业优化升级这一战略决策而作出的一项重要举措。矿方领导要像抓生产、抓安全、抓效益一样抓生态治理，做好组织动员、资金保障、责任落实、监督检查、协调指挥等组织领导工作，保证这项工程顺利有序地开展。

矿方应设立矿山生态环境恢复治理领导小组，由单位主要负责人担任工程领导小组组长，负责组织实施本单位的生态治理工程。各部门指定专门的技术人员配合该工作，建立生态保护统计体系。加强部门合作，建立和完善部门协调机制。

在项目实施施工中，应征求采纳有关部门的意见。生态环境恢复治理管理应贯穿项目建设和运营全过程，并对建设项目的不同阶段制定相应的管理条例，确保方案中的各项工程落实到位，圆满实施。

(4) 在矿山土地复垦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。土地复垦工作

应贯彻“边生产、边复垦”及“谁损毁，谁复垦”的原则，以达到保护土地资源的目的。土地复垦工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行。

二、政策法规保障

（1）政策法规

本方案经环保部门审定批准实施后，将作为本矿矿山生态环境恢复方案的主要依据。

（2）加强执法、监管力度

认真贯彻执行国家法律法规，完善地方配套法规，同时鉴于生态环境恢复建设的复杂性和特殊性，需要制定有针对性的管理办法。

①推进生态治理工程后评估制度，按照《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》，对矿区生态恢复治理工程实施后评估制度。

②建立环境监理制度，加强对矿山开采活动的环境监理，预防和减少环境污染和生态破坏。

三、技术保障

（1）矿山地质环境保护与治理恢复方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，山西晋孝石灰岩业有限公司必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地开展专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与治理技术水平，以确保矿山环境保护与治理工程按期保质保量完成，因地制宜，因害设防，要优化防治结构，合理配置工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。

（2）施工过程中按《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）合理开挖边坡、并进行支护。按中国国家标准化管理委员会颁发的《滑坡防治工程勘察规范》、DZ/T0219-2006《滑坡防治工程设计与施工技术规范》、DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘察规范》、DZ/T0221-2006《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》等规范要求开展矿区地质灾害防治工作。

（3）施工单位应采用先进的施工手段和合理的施工工艺，施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境治理工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。矿山建设开发单位应严格控制施工进

度，确保矿山地质环境保护措施按时完成并取得成效。

要采用先进技术，制定切实可行的技术方案，为规划项目提供后续技术支撑，提高项目实施的可行性和科学性。要健全组织机构，规范管理制度，建立质量、技术保证体系，在方案论证、技术选用，工程施工，资金使用、项目验收等方面实行严格的管理监督，提高管理水平，确保生态治理质量与成效。严格执行工程建设程序，通过计划、设计、预算、招标、包建程序，做好工程实施前的准备工作，通过强化建设单位责任和工程监理，对工程施工过程中的造价、质量、进度进行全方位的控制。

通过严格的工程验收，质保期责任的结算付款程序，确保工程质量达标后再交付使用。

在制定采矿计划的同时，同步做好露采区治理规划设计。

实施生态恢复治理方案涉及到各类专业技术人员结构、来源、分工、施工监理组织、地方行政主管部门的技术服务和监督，施工人员的技术人员培训等问题。建议各矿单位聘请当地有关部门的专业技术人员现场施工指导。不能自行治理的，要提出委托实施单位及其技术保证，以保证工程按技术要求实施，正常发挥效益。

(4) 土地复垦工作应纳入当地土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政管理部门的指导和监督。矿区复垦管理应与地方土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，保证土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。土地复垦项目的施工单位，除了具有一般工程技术人员，还应具有土地复垦的专业技术人员，重点负责指导和监督工程措施和生物措施的施工。

(5) 为保证土地复垦方案的实施，建立健全土地复垦技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

四、资金保障

a.按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则落实资金。按照此原则，矿山地质环境保护与治理恢复费用全部由山西晋孝石灰岩业有限公司承担。

b.按照国家及地方有关规定缴存矿山地质环境治理恢复基金。山西晋孝石灰岩业

有限公司应当依照国家及地方有关规定，按时、足额缴存矿山地质环境保护与治理恢复基金，缴存标准和缴存办法按照山西省的规定执行，矿山地质环境治理恢复基金的缴存数额不得低于矿山地质环境治理恢复所需费用，确保矿山开采带来的问题得到圆满解决。

C.根据《土地复垦条例实施办法》的要求，结合项目实际情况，坚持实行项目资金专款专用，不截留，不挤占挪用，项目实施过程中，对资金的提取、使用和资金的落实情况进行监督检查，并配合审计部门做好资金的审计工作，要按照有关会计制度，对项目建设资金进行会计核算。

（1）资金来源

资金来源遵循以下原则：“谁毁损，谁复垦”的原则；复垦资金计入成本的原则；按实际生产能力计提的原则。

2011年2月22日国务院第145次常务会议通过的第592号《土地复垦条例》第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。

该项目土地复垦静态总投资为945.01万元，动态总投资为2531.96万元，资金由山西晋孝石灰岩业有限公司承担，根据本方案开发利用部分设计年生产能力，每年的复垦费用在假设实际生产能力与设计生产能力一致的情况下计提土地复垦资金。随着矿山企业的发展和市场情况的变化，矿山开采企业可能扩大或压缩生产能力，如实际生产量发生变化，按实际生产量提取土地复垦资金。

（2）资金提取计划

土地复垦资金的提取可按照生产期的生产规模分期提取。每次提取的资金量按照复垦方案的动态投资提取计划执行。为了保证能够足额提取复垦资金，资金提取遵循“端口前移”原则，即在矿山企业盈利情况较好的时候将土地复垦资金全部提取完毕，并加大前期提取力度，避免到闭矿时企业无力承担复垦费用的情况发生。截至目前，矿山企业预存了土地复垦费用：147.4827万元。后期企业应在孝义市自然资源局同意的前提下，使用预存的土地复垦费147.4827万元。本矿山生产服务年限为20.4a，土地复垦费用预存计划见表13-1-1。

表 13-1-1 土地复垦费用预存计划表

年限	开始复垦 n 年	矿井产量 (万 t)	吨矿提取 (元/t)	已提取资金 (万元)	剩余应提取资金 (万元)	总提取资金 (万元)	动态总投资
2026 年前				147.4827		147.4827	
投产后第 1 年	1	400.00	1.19		476.9000	476.9000	18.42
投产后第 2 年	2	400.00	0.26		105.9800	105.9800	56.05
投产后第 3 年	3	400.00	0.26		105.9800	105.9800	38.77
投产后第 4 年	4	400.00	0.26		105.9800	105.9800	8.78
投产后第 5 年	5	400.00	0.26		105.9800	105.9800	9.30
投产后第 6 年	6	400.00	0.26		105.9800	105.9800	27.81
投产后第 7 年	7	400.00	0.26		105.9800	105.9800	15.82
投产后第 8 年	8	400.00	0.26		105.9800	105.9800	16.77
投产后第 9 年	9	400.00	0.26		105.9800	105.9800	17.77
投产后第 10 年	10	400.00	0.26		105.9800	105.9800	18.84
投产后第 11 年	11	400.00	0.26		105.9800	105.9800	41.90
投产后第 12 年	12	400.00	0.26		105.9800	105.9800	22.00
投产后第 13 年	13	400.00	0.26		105.9800	105.9800	23.32
投产后第 14 年	14	400.00	0.26		105.9800	105.9800	24.72
投产后第 15 年	15	400.00	0.26		105.9800	105.9800	26.20
投产后第 16 年	16	400.00	0.26		105.9800	105.9800	94.30
投产后第 17 年	17	400.00	0.26		105.9800	105.9800	36.20
投产后第 18 年	18	400.00	0.26		105.9800	105.9800	38.37
投产后第 19 年	19	400.00	0.26		105.9173	105.9173	40.67
投产后第 20 年	20	400.00	0.00				43.11
投产后第 21 年	21	160.00					1812.97
投产后第 22 年	22						31.37
投产后第 23 年	23						33.25
投产后第 24 年	24						35.25
总计				147.4827	2384.4773	2531.9600	2531.96

(3) 资金的管理与使用

依据《土地复垦条例实施办法》的规定，在项目实施过程中，各有关单位要加强资金使用管理，硬化估算约束。严格执行专款专用、专项管理、单独核算规定，任何

单位和个人不得超支出范围和标准开支，更不得截留和挪用项目资金；要建立、健全项目会计核算和内部稽核制度，对项目资金实行全过程的财务管理与监督；要严格项目资金竣工决算，规范项目的业绩考评和追踪问效。复垦资金的管理与使用遵循以下原则：一是设立资金专户，专款专用；取之于矿，用之于土地复垦，保障复垦资金；二是复垦资金实行先计划后使用；自然资源行政主管部门先审核批准复垦计划，然后按照批复的复垦计划使用资金；三是复垦工程施工结束后，由自然资源行政主管部门组织专家进行竣工验收。

①资金提取

公司根据土地复垦阶段预存计划表，于取得采矿证第一年之前将土地复垦费用从企业生产成本中计提，存入公司与当地土地复垦监管部门的共管账户中。

特殊情况提取：由于不可预见因素导致提取额度不能满足复垦工作的，企业从生产成本或矿山销售额中提取资金完成复垦工作；若提取额度富余，在完成复垦义务后共管账户中资金有剩余的，与自然资源主管部门协商安排剩余费用的使用计划。

②资金使用

开采过程中，企业根据各阶段内详细的损毁土地复垦方案提交“阶段性土地复垦工程设计及资金使用申请”，报自然资源部门审核，出具复垦资金使用意见书。

③资金审计

“山西晋孝石灰岩业有限公司土地复垦资金共管账户”存款银行所存项目资金的出纳业务，同时受当地财政部门 and 土地部门的双重管理和监管。审计于每一工作阶段末进行，审计由自然资源管理部门委托第三方审计部门进行。审计内容包括各阶段的资金划拨申请书、竣工验收报告。如果该阶段复垦资金结余，余额结转计入下一阶段应计提复垦费。本复垦方案服务年末，所有土地复垦工作通过验收，剩余资金转入“山西晋孝石灰岩业有限公司土地复垦资金共管账户”留存。

“山西晋孝石灰岩业有限公司土地复垦资金共管账户”的审计为两级审计，一级是企业财务内部审计，二级是自然资源管理部门、财政部门与审计部门三方的集体会审。审计内容主要包括与土地复垦资金有关的各项财务业务是否按时记账、财务处理是否规范、原始凭证是否合法、款项支付是否符合规定、有无大额现金支付现象、有无挤占挪用项目资金等违纪问题发生。企业财务内部审计与企业财务审计同步进行，集体

会审为不定期会审，最短为 1 年，最长为 3 年。对于严重违反项目资金管理规定的重大问题，将视具体情况相应处罚相关责任人。

④复垦工程验收

企业提交“阶段竣工验收报告”后，应当按照国务院自然资源主管部门的规定向所在地县级以上地方人民政府自然资源主管部门申请验收，验收费用从土地复垦专项资金中支出。

第二节 效益分析

项目实施后将会带来一定的经济效益、生态效益和社会效益。首先具有一定的经济效益，同时改善了本整合区生物圈的生态环境，如减少水土流失、调节气候、净化空气、美化环境。

（一）生态效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在作为祖国绿色屏障的地区进行土地复垦与生态重建，对矿山开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。土地复垦与生态重建的实施对生态环境的影响表现在以下几个方面：

1.降低自然灾害发生、减少水土流失

本整合区在中低山区进行矿山开采，将对环境造成不小的损毁，对当地农业生产环境造成极大的损毁，并在一定程度上增加了地面坡度，从而加剧了水土流失，矿山地质环境治理与恢复工程及土地复垦工程通过对矿山地质环境进行综合治理、覆土及植被重建等措施，减少地质灾害发生，防止周边生态系统退化。

2.对生物多样性的影响

项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制整合区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上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，促进了植物群落的演替。

3.对空气质量和局部小气候的影响

通过对土地生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，通过防护林建设、植树、种草工程还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。据科学研究，1公顷林地1天可吸收1吨二氧化碳，释放0.73吨氧气。每年放氧260吨，同化二氧化碳360吨，保土保肥效益和蓄水效益明显。

实践证明，只要措施得当，通过矿山地质环境进行综合治理、土地复垦，不仅能改善和保护局部小环境，还可以有效促进生态环境建设和生态环境的改善，从而进一步改善整合区整体生态环境。同时对采矿地表进行动态监测，是防止采掘损毁土地的根本途径。对矿山开采过程中被损毁的土地及其影响范围按照“合理布局、因地制宜”

的原则进行治理，采取植树种草、水土保持等措施，建立起新的林草土地利用生态体系，形成新的人工和自然景观，这样可使矿山开采对生态环境的影响减少到最低，遏制生态环境的恶化，改善整合区及其周边地区的生产、生活和生态环境。

（二）经济效益

经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过矿山地质环境进行综合治理、土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过项目的实施而减少的对整合区林地损毁等需要的生态补偿。

通过综合整治，本方案复垦后旱地增加 40.31hm²。依据整合区实际情况，按照每年耕地 1.05 万元/hm²的纯收入计算，复垦土地每年可产生经济效益约 42.33 万元，经济效益显著。

（三）社会效益

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，可以有效防止地质灾害的发生，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，方案的实施可恢复地形地貌景观。通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，可缓解矿山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，具有明显的社会效益。

3.各项环保设施正常运行和环境监测指标合格后，能使矿山在发展生产的同时，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以增强人们防灾意识，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。

复垦后的社会效益大致可以从以下几个方面加以分析：

1.被损毁土地的及时复垦，可以防止土地退化。

2.土地复垦可以吸收和消化大量的社会剩余劳动力，提供就业机会，增加经济收入。

3.被损毁土地的及时恢复利用，可缓解矿山生产与农业之间的争地矛盾及经济纠纷，促进整合区社会的稳定和安定团结。

4.本工程土地复垦项目实施后，通过恢复林草植被，对改善整合区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地农、林、牧业协调发展。

综合可见，本复垦项目对当地社会发展有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

第三节 公众参与

山西晋孝石灰岩业有限公司土地复垦项目是一项庞大的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分步实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建成小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

(1) 做好公众参与的宣传和动员工作

对于公众来说参与土地复垦和管理，既是自身的权利，同时也是一种义务。仅强调业主方责任，很难取得复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

(2) 公众参与方式

公众参与方式（调查方式）采用个人访问调查。

①征询当地相关部门的意见，认真听取他们对土地复垦提出的宝贵意见及注意的问题，这对土地复垦方案的编制至关重要。

②重点对直接受矿山开发利用影响的矿区内村民以访问方式进行抽样调查。2025年8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。并且征询了村委会的意见，详见附件。

(3) 调查结果及统计分析

在调查过程中，共发放《公众参与意见征询表》9份，收回9份，回收率达到100%。调查统计结果见表13-3-1及表13-3-2。

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	2025年8月		
调查地点	矿区内	9	100

项目	调查统计结果		
	分类	人数（人）	比例（%）
性别	男性	5	56
	女性	4	44
年龄	<30	0	0
	30~50	8	89
	>50	7	11
文化程度	初中以下	0	0
	初中	3	33
	高中中专	6	67
职业	农民	6	67
	工人	3	33
耕地面积	单位：亩/户	3.11 左右	
2024 年粮食产量	单位：公斤/亩	玉米产量为 450kg/亩	
粮食作物	玉米等		

表 13-3-2 公众参与调查统计结果（二）

序号	内容		数量	比例%
1	您对该项目建设所持态度	赞成	9	100
		反对	0	0
		不关心	0	0
2	您认为该矿山的建设对土地的影响	没有任何影响	3	33
		有影响，但不影响正常生活和生产	6	67
		影响正常生活和生产，需要治理	0	0
		影响恶劣，生活和生产无法继续	0	0
3	项目造成的土地破坏，您认为采取什么措施比较合理	矿方进行复垦	9	100
		经济补偿	0	0
		矿方补偿、公众自己复垦	0	0

由统计结果表 13-2-1 调查的 9 人中，高中以上学历的占 67%，初中学历占 33%。

由表 13-2-2 知，在被调查的 9 人中有 100% 的人员赞成对该项目建设持赞成态度；调查中，对于项目建设对土地的影响，67% 的人认为有影响，但不影响正常生活和生产。对项目造成的土地破坏，100% 的人认为矿方应进行复垦。

（4）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照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。

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

截至 2024 年 12 月 31 日，整合区块范围内（1306—1150m 标高）建筑石料用石灰岩矿保有资源量仍为 4582.63 万 m^3 （12006.5 万吨）。

估算求得设计利用（KZ+TD）资源量 3271.53 万 m^3 （8571.41 万吨），采场边坡压占资源量 1311.10 万 m^3 （3435.09 万吨）。露天开采阶段回采率 95%，可采储量为 3107.95 万 m^3 （8142.84 万吨）。生产规模为 400 万吨/年，矿山服务年限为 20.4 年。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

方案确定的开拓方案为公路开拓汽车运输。工作台阶高度 5m，终了（并段）台阶高度为 20m；终了台阶坡面角：岩石 60°、黄土 45°，安全平台：5m，清扫平台：10m，最终帮坡角：37°-47°；开采终了采场形成 1285m、1265m、1245m、1225m、1205m、1185m、1165m、1150m，共 8 个台阶。

本方案开采方式为露天开采，矿山采场开采主要工艺包括液压破碎锤破碎矿岩、挖掘机铲装和自卸汽车运输。矿岩破碎采用 4 台三一 SY750 挖掘机+艾迪 ATD220 破碎锤进行作业，4 台卡特彼勒 CAT390F 挖掘机采装矿、岩，采用 10 台 70t 临工 CMT96 矿用自卸汽车运输。运输道路修至矿山中北部 1306m 标高。采掘要素：最小底宽 40m，最小工作平台宽度 40m；挖掘机工作线长度 120—150m。

三、选矿工艺、尾矿及设施、三率指标

产品方案为采出后机械破碎成不同级别块度的建筑石料，直接销售原矿，不需选矿。

四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

评估区面积为 112.91 hm^2 ，矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型，矿山生产建设规模为“大型”。评估区重要程度属“较重要区”。本次矿山地质环境影响评估为“一级”。

现状评估结论：评估区地质环境影响程度分为影响“严重区”和“较轻区”，“严重区”为废弃场地，面积 31.36 hm^2 ；其他区域为“较轻区”，面积 81.55 hm^2 。

服务期预测评估结论：评估区地质环境影响程度为“严重区”和“较轻区”，“严重区”为工业场地、废弃场地、露天采场、黄土临时堆场、废石周转场，面积 108.75hm²；“较轻区”为其他区域，面积 4.16hm²。

根据矿山地质环境影响评估结果，对评估区进行了矿山地质环境保护与恢复治理分区，划分为重点防治区（5 个重点防治亚区）、一般防治区。

重点防治区：分布有工业场地重点防治亚区，面积 1.56hm²；废弃场地重点防治亚区，面积 4.09hm²；露天采场重点防治亚区，面积 90.45hm²；黄土临时堆场重点防治亚区，面积 7.77hm²；废石周转场重点防治亚区，面积 4.88hm²。一般防治区：其他区域，面积 4.16hm²。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

矿山地质环境防治工程为：对终了平台边坡清理危岩，进行边坡变形监测等；服务期满后，对工业场地进行砌体拆除清运，结合复垦工作进行治理。

经估算，矿井近期恢复治理工程静态总投资为32.29万元，动态总投资为36.40万元，矿井服务期恢复治理工程静态总投资为217.82万元，动态总投资为488.34万元。

六、矿山生态环境影响与治理恢复分区

矿区主要生态环境问题包括：矿区生态破坏、植被损毁现状表现采矿沉陷造成植被破坏、生物量减少、生物多样性降低；对矿区环境污染（包括大气污染、水污染、固废等）现状进行了调查和分析，矿山已建立矿山生态环境监管机构，按要求委托有资质单位进行环境污染物监测。

七、矿山生态环境影响与治理恢复措施

本矿生态部分主要治理工程为：对破坏的林地、草地进行植被恢复、对井田范围内废气、矿井水、生活污水以及声环境、土壤侵蚀、植被等进行监测。

八、生态环境保护与恢复治理费用

本矿服务期矿山生态环境治理工程静态总投资为 74.24 万元，动态总投资为 144.90 万元。

九、土地损毁情况

矿山全部损毁土地面积为 108.75hm²，其中已损毁面积为 31.36hm²，为废弃采矿用地造成的压占损毁；拟损毁面积为 104.66hm²，其中办公生活区压占损毁 0.67hm²，

生产区压占损毁 0.60hm²，矿石堆场压占损毁 0.29hm²，矿区道路压占损毁 0.48hm²，黄土临时堆场压占损毁 7.77hm²，废石周转场马道压占损毁 0.21hm²，废石周转场边坡压占损毁 2.29hm²，废石周转场终了大平台压占损毁 2.38hm²，露天采场终了平台挖损损毁 53.46hm²，露天采场开采平台挖损损毁 12.09hm²，露天采场边坡挖损损毁 24.42hm²；重复损毁面积为 27.27hm²，其中露天采场终了平台与废弃采矿用地重复 12.31hm²，露天采场开采平台与废弃采矿用地重复 2.11hm²，露天采场边坡与废弃采矿用地重复 4.05hm²，办公生活区与废弃采矿用地重复 0.67hm²，矿区道路与废弃采矿用地重复 0.36hm²，黄土临时堆场与废弃采矿用地重复 7.77hm²。

十、土地复垦措施

方案提出通过预防控制措施、工程技术措施、道路工程、生态措施、监测措施、管护措施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。其中：

工程技术措施：覆土工程、土地翻耕培肥、拦水埂修筑等；

生态措施：栽植油松、刺槐、爬山虎，撒播草籽等。

十一、土地复垦工程及费用

本矿土地复垦责任范围面积为 108.75hm²，本矿土地复垦静态总投资 945.01 万元，亩均静态投资 5793.15 元；动态总投资 2531.96 万元，亩均动态投资 15521.58 元。

十二、土地权属调整方案

本项目复垦责任范围内的国有土地使用权仍交由原所有权人使用，集体土地涉及南阳乡下义棠村、上义棠村、沿家山村、后活丹村 4 个行政村集体所有，复垦竣工验收后责任区内所有土地均按原图斑、位置归还原权属单位。

第十五章 建议

一、对资源储量、开采技术条件等进行进一步勘查的建议

建议严格按方案的工艺要求剥离和采矿，遵循自上而下分台阶开采，按照设计的边坡角留设。加强安全管理，提高矿山企业员工素质，确保矿山安全生产。

二、对地质环境保护方面的建议

矿山生产及废石周转场处置过程中应严格按照《金属、非金属矿山废石周转场安全生产规则》《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。

矿山企业在实施矿山地质环境保护与治理恢复过程中，要根据有关规程规范开展进一步的勘查工作，安排专门的矿山地质环境治理恢复设计、监测、防治等工作。

建立矿山地质环境及地质灾害监测系统，并始终贯穿于矿山开采的全过程，坚持边开采边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对地质环境的影响。

补充矿山开采对环境影响评价工作。

工作中应进行矿山开采对地下水监测工作

矿山露天采场施工过程中应定期监测边坡稳定性，发现隐患，应立即采取措施，矿山开采结束后应在露天采场周围布置铁丝网，防止人员进入。

三、对土地复垦方面的建议

矿山须按照《土地复垦条例实施办法》的要求，签订三方协议，缴存土地复垦费用，当地自然资源管理部门加强监管和引导。

应加强复垦后土地管护工作，保证达到各地类复垦标准及验收要求，确保复垦后土地及时移交当地村委会。

矿山露天开采，拟压占和挖损耕地、林地、草地等（无基本农田和公益林），矿方在开工前必须办理完成相关用地用林用草手续，否则，不得动工。

四、对生态环境保护方面的建议

1.矿山生产及废石处置过程中应严格按照《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）建议等相关规定执行。

2.按照环境破坏与污染监测、生态系统监测计划进行定期监测。

附表 1 技术经济指标表

序号	指标	单位	
一	地质资源		
1	资源量	万吨	12006.5
2	采场边坡压占资源量	万吨	3435.09
3	设计利用资源量	万吨	8571.41
4	可采储量	万吨	8142.84
二	采矿		
1	采场最高开采标高	m	1306（终了 1299m）
2	采场最低开采标高	m	1150
3	采场最大开采深度	m	156（终了 149m）
4	终了台阶高度	m	20
5	安全平台	m	5
6	清扫平台	m	10（每两个安全平台设置一个清扫平台）
7	开采阶段坡面角	度	75
8	终了阶段坡面角	度	岩石 60；黄土 45
9	最终边坡角	度	37-47
10	生产规模	万吨/年	400
11	服务年限	年	20.4
12	平均剥采比	m ³ /m ³	0.48
13	回采率	%	95