

# 山西省中阳县吕梁市泰和建材有限公司 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：吕梁市泰和建材有限公司

编制单位：山西中景工程勘察设计有限公司

编制时间：二〇二六年三月

# 山西省中阳县吕梁市泰和建材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：吕梁市泰和建材有限公司

法人代表：

总工程师：

科室负责人：

承办人：

编制单位：山西中景工程勘察设计有限公司

项目负责人：张夺

编制人员：张夺 孙炎 张立辉 柴慧敏 盖宝明

总经理：师佳豪

生产规模：200万吨/年

# 目 录

<b>第一部分 概述</b> .....	<b>1</b>
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.....	10
第四节 上期方案执行情况.....	12
第二章 矿区基础条件.....	16
第一节 自然地理.....	16
第二节 矿区地质环境.....	20
第三节 矿区土地利用现状及土地权属.....	27
第四节 矿区生态环境现状（背景）.....	32
<b>第二部分 矿产资源开发利用</b> .....	<b>40</b>
第三章 矿产资源基本情况.....	40
第一节 矿山开采历史.....	40
第二节 矿山开采现状.....	42
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件.....	43
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量.....	44
第五节 对地质报告的评述.....	45
第六节 矿区与各类保护区的关系.....	46
第四章 主要建设方案的确定.....	49
第一节 开采方案.....	49
第二节 防治水方案.....	59
第五章 矿床开采.....	61
第一节 固体矿产的露天开采.....	61
第六章 选矿及尾矿设施.....	75
第七章 矿山安全设施及措施.....	76
第一节 主要安全因素分析.....	76

第二节 配套的安全设施及措施 .....	76
第三节 安全生产与工业卫生 .....	80
<b>第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围 .....</b>	<b>83</b>
第八章 矿山环境影响评估 .....	83
第一节 矿山环境影响评估范围 .....	83
第二节 矿山环境影响（破坏）现状 .....	90
第三节 矿山环境影响预测评估 .....	111
第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性 .....	130
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 .....	130
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析 .....	130
第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析 .....	131
<b>第四部分 矿山环境保护与土地复垦 .....</b>	<b>146</b>
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划 .....	146
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务 .....	146
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划 .....	147
第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程 .....	157
第一节 地质灾害防治工程 .....	157
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程 .....	157
第三节 地形地貌景观保护与恢复工程 .....	157
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案 .....	158
第五节 生态环境治理工程 .....	167
第六节 生态系统修复工程 .....	167
第七节 监测工程 .....	169
<b>第五部分 工程概算与保障措施 .....</b>	<b>177</b>
第十二章 经费估算与进度安排 .....	177
第一节 经费估算依据 .....	177
第二节 经费估算 .....	185
第三节 总费用汇总与年度安排 .....	212

第十三章 保障措施与效益分析 .....	214
第一节 保障措施 .....	214
第二节 效益分析 .....	219
第三节 公众参与 .....	221
第十四章 结论 .....	224
第十五章 建议 .....	227

## 附件

1、关于编制《山西省中阳县吕梁市泰和建材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《山西省中阳县吕梁市泰和建材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（吕梁市泰和建材有限公司）

3、关于《山西省中阳县吕梁市泰和建材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《山西省中阳县吕梁市泰和建材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（山西中景工程勘察设计有限公司）

5、初审意见

6、编制人员身份证和专业技术职称资格复印件

7、矿山环境现状调查表

8、《中阳县人民政府关于上报中阳县泰和建材厂资源整合方案的请示》（中政字〔2023〕62号）

9、《吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室关于对中阳县泰和建材厂资源整合方案的批复》（吕石整合办字〔2024〕14号）

10、采矿权出让合同

11、《山西省中阳县中阳县泰和建材厂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〕2号）及备案证明（吕自然资储备字〔2024〕2号）

12、《山西省中阳县泰和建材厂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〔2024〕101号）

13、六部门核查意见

14、公众参与调查表

15、原泰和建材厂四合一方案评审意见书

16、复垦费用回单

17、吕梁市泰和建材有限公司与三区三线核查结果

## 附图

序号	图号	图名	比例尺
1	01	地形地质及总平面布置图	1:2000
2	02-1	1-1'开采境界及资源量估算剖面图	1:1000
3	02-2	2-2'开采境界及资源量估算剖面图	1:1000
4	02-3	3-3'开采境界及资源量估算剖面图	1:1000
5	02-4	4-4'开采境界及资源量估算剖面图	1:1000
6	02-5	5-5'开采境界及资源量估算剖面图	1:1000
7	02-6	6-6'开采境界及资源量估算剖面图	1:1000
8	02-7	7-7'开采境界及资源量估算剖面图	1:1000
9	02-8	8-8'开采境界及资源量估算剖面图	1:1000
10	02-9	9-9'开采境界及资源量估算剖面图	1:1000
11	02-10	10-10'开采境界及资源量估算剖面图	1:1000
12	02-11	11-11'开采境界及资源量估算剖面图	1:1000
13	02-12	14-14'开采境界及资源量估算剖面图	1:1000
14	02-13	12-12'开采境界纵剖面图	1:1000
15	02-14	13-13'开采境界纵剖面图	1:1000
16	03-1	设计利用资源量分布图	1:2000
17	04	露天采场终了平面图	1:2000
18	05	地形地质及采掘工程平面图	1:2000
19	06	采剥工艺图	1:500
20	07-1	矿山环境现状评估图	1:2000
21	07-2	矿山环境预测评估图	1:2000
22	08-1	矿区土地利用现状图	1:10000
23	08-2	矿区永久基本农田分布图	1:10000
24	08-3	矿山土地损毁预测图	1:10000
25	08-4	矿山土地复垦规划图	1:10000
26	09	矿区植被类型图	1:10000
27	10	矿山环境工程部署图	1:2000

# 第一部分 概述

## 第一章 方案编制概述

### 第一节 编制目的、范围及适用期

#### 一、编制原因

2025年11月28日吕梁市泰和建材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C141100202520，根据采矿权出让合同，开采矿种为石灰岩；矿区面积0.5277平方公里，开采标高由1597m至1398m。

吕梁市泰和建材有限公司为整合矿山，未编制《矿山开发治理方案》，根据《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，吕梁市泰和建材有限公司委托我单位根据《矿产资源开采登记管理办法》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）等相关技术规范编制《山西省中阳县吕梁市泰和建材有限公司建筑石料用建筑石料用石灰岩矿产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

本次编制的《山西省中阳县吕梁市泰和建材有限公司建筑石料用建筑石料用石灰岩矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》的目的是：为办理采矿权登记及后续指导矿山开拓开采，为自然资源和主管部门矿政管理和日常监管提供依据。

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》4.1的规定，矿山地质环境保护与恢复治理方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一，本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

#### 三、矿山概况

矿区位于中阳县320°方向直距16km的师峪沟一带，行政区划属中阳县枝柯镇管辖。其地理坐标（2000国家大地坐标系）：

东经111°20′07.082″—111°20′36.489″，北纬37°16′57.026″—37°17′42.361″。

矿区南距340省道（汾柳线）约5km、与209国道相通，可达中阳县城，向北西行约12km可达离石西直上青银高速(G20)，距孝柳铁路中阳火车站约4km，距G59呼北高速中阳收费站约5.5km。国道209、省道340、孝柳铁路与G59呼北高速相互平行均

经过中阳县城，区内有简易公路经马家峪村通往枝柯镇到达县城，交通便利。详见交通位置图 1-1-1。

依据中阳县人民政府文件《中阳县人民政府关于上报中阳县泰和建材厂资源整合方案的请示》（中政字〔2023〕62号）、吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室关于对中阳县泰和建材厂资源整合方案的批复（吕石整合办字〔2024〕14号），由中阳县泰和建材厂和中阳县玉磐石料厂整合，整合后依托中阳县整合后依托中阳县泰和建材厂泰和建材厂为整合保留矿山，整合关闭中阳县玉磐石料厂。整合后矿山名称中阳县泰和建材厂，开采方式露天开采，开采矿种为建筑石料用石灰岩，整合后整合区块面积为0.5297km<sup>2</sup>，整合区块范围由下列13个拐点坐标依次连线围成，矿界拐点坐标见表1-1-1。

表 1-1-1 矿界拐点坐标一览表

CGCS2000 坐标（中央子午线 111°，3°带）				
拐点编号	纵坐标 X (m)	横坐标 Y (m)	纬度 B(DMS)	经度 L(DMS)
1	4127917.134	37529934.103	37.16570264	111.20151675
2	4127916.256	37529768.028	37.16570171	111.20084257
3	4128045.140	37529768.406	37.17011977	111.20084596
4	4128063.352	37529734.400	37.17017923	111.20070817
5	4128651.862	37529911.549	37.17208613	111.20143583
6	4128748.341	37529855.097	37.17239973	111.20120804
7	4129151.632	37530053.160	37.17370558	111.20201801
8	4129316.198	37530330.860	37.17423614	111.20314789
9	4129298.251	37530407.272	37.17417702	111.20345786
10	4129096.803	37530304.117	37.17352480	111.20303609
11	4129065.238	37530455.175	37.17342064	111.20364892
12	4127920.617	37530080.853	37.16571224	111.20211252
13	4127972.149	37529951.264	37.16588090	111.20158721

依据采矿权出让合同（合同编号：C141100202520），受让人：吕梁市泰和建材有限公司；开采项目名称：中阳县泰和建材厂整合区块建筑石料用灰岩（新增资源）；矿区面积：0.5277km<sup>2</sup>；开采标高 1597 米至 1398 米。整合区拐点坐标见下表 1-1-2。

表 1-1-2 整合矿区范围拐点坐标一览表

拐点编号	CGCS2000		拐点编号	CGCS2000	
	3°带			3°带	
	X (m)	Y (m)		X (m)	Y (m)
1	4127917.134	37529934.103	8	4129151.632	37530053.160
2	4127916.626	37529832.646	9	4129316.198	37530330.860
3	4127976.750	37529768.153	10	4129298.251	37530407.272

拐点 编号	CGCS2000		拐点 编号	CGCS2000	
	3°带			3°带	
	X (m)	Y (m)		X (m)	Y (m)
4	4128045.140	37529768.406	11	4129096.803	37530304.117
5	4128063.352	37529734.400	12	4129065.238	37530455.175
6	4128651.862	37529911.549	13	4127920.617	37530080.853
7	4128748.341	37529855.097	14	4127972.149	37529951.264
开采标高 1597-1398 米					

采矿权出让合同的矿区面积为 0.5277km<sup>2</sup>，而备案的储量核实报告的矿区面积为 0.5297km<sup>2</sup>，矿区面积减少了 0.002km<sup>2</sup>，矿区面积的变化是因矿区西南角为与矿区南部的中阳县腾辉石料厂整合区块留足 300 米的安全爆破距离，矿区西南角进行了退让，但缩小的部分不影响备案的资源量。

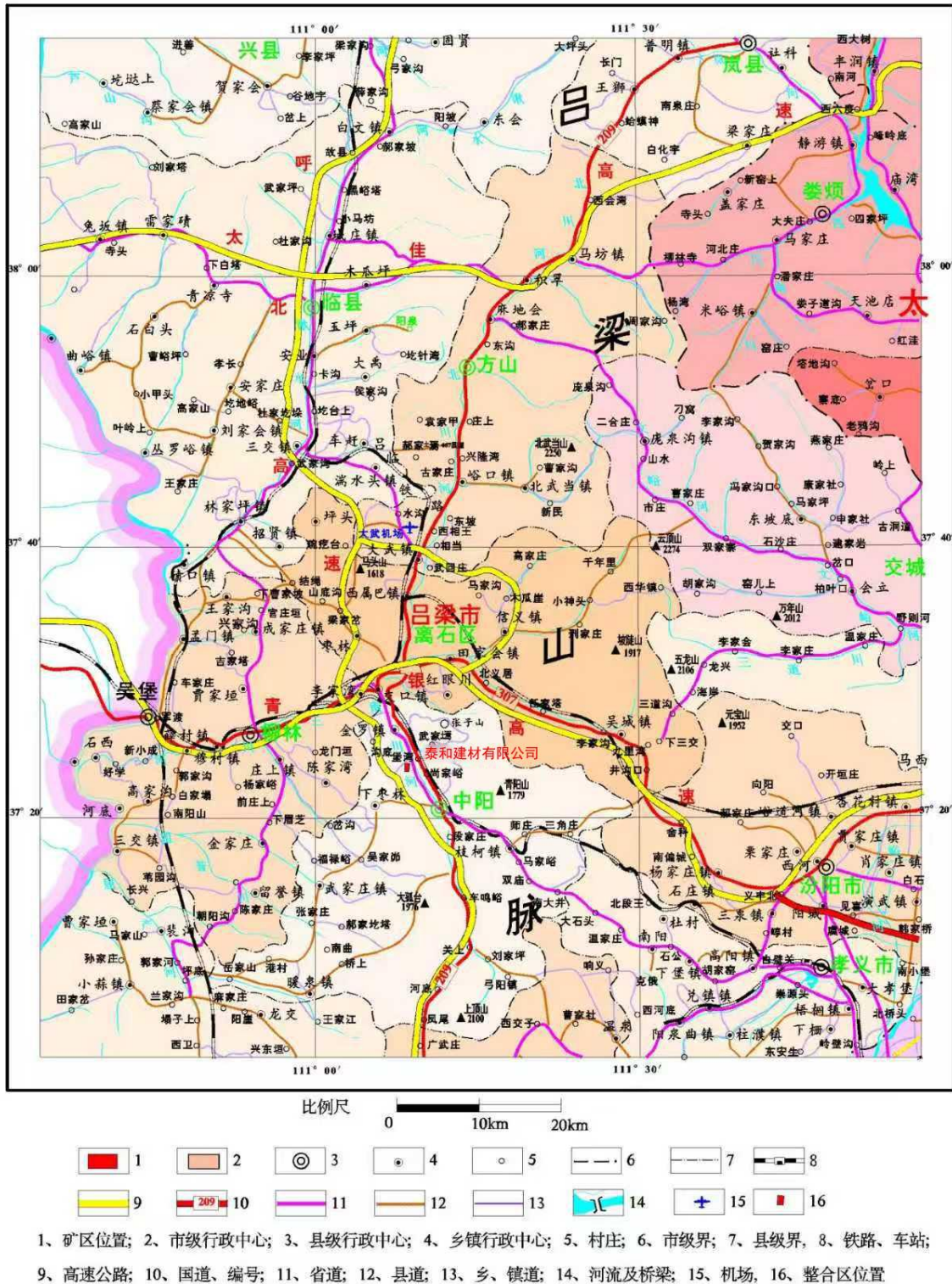


图1-1-1 交通位置图

#### 四、方案适用期

该矿山为整合矿山，《方案》编制基准年为2024年，方案适用期自投产之日起算，矿山开采服务年限为28.50年，土地复垦与恢复治理期为0.5年，管护期为3.00年，确

定方案的适用年限为 32.0 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暂行办法的通知》（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》（GB12719-1991）；
- 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.《爆破安全规程》（GB6722-2014）；
- 44.《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- 45.《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0316-2018）；
- 46.《山西省矿山环境治理恢复基金管理实施办法实施细则》（晋自然资规〔2024〕1号）。
- 47.《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）；
- 48.《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T 1055-2019）；
- 49.《矿山生态修复技术规范 第1部分：通则》TD/T1070.1-2024；
- 50.《矿山生态修复技术规范 第2部分：建材矿山》TD/T1070.2-2024；
- 51.《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）。

### 三、技术资料及其他资料

1.中阳县人民政府印发《中阳县人民政府关于上报中阳县泰和建材厂资源整合方案的请示》（中政字〔2023〕62号）；

2.中阳县自然资源局《关于中阳县泰和建材厂与中阳县玉磐石料厂石灰岩矿种整合区块征求各部门意见情况的报告》“中自然资发〔2023〕151号”；

3.吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室《吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室关于对中阳县泰和建材厂资源整合方案的批复》（吕石整合办字〔2024〕14号）；

4.吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室《吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室关于对中阳县泰和建材厂资源整合方案的批复》（吕石整合办字〔2024〕14号）；

5.《山西省中阳县泰和建材厂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〕6号）及其矿产资源储量评审备案的复函（吕自然资储备字〔2024〕6号）；

6.采矿权出让合同

7.编制《山西省中阳县吕梁市泰和建材有限公司建筑石料用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；

8.中阳县土地利用现状数据库，2024年更新数据，来源：中阳县自然资源局。

### 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，以地形地质图和工作底图，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。

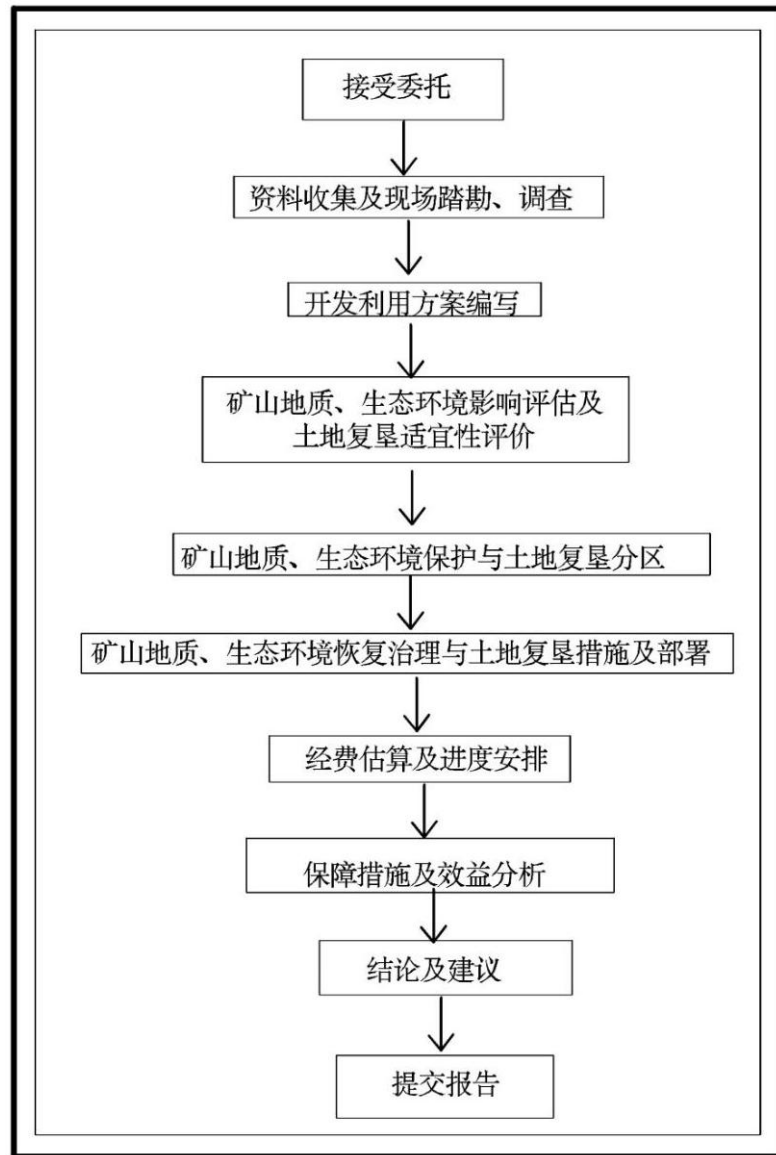


图 1-3-1 工作程序框图

### （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

通过对矿山开采现状及各煤层地质条件，结合初步设计完成煤炭资源开发利用方案的编制；综合分析研究已有成果资料和本次矿山环境调查成果，了解矿山开采对地质灾害、含水层、地形地貌、土地资源及生态环境的影响，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《山西省中阳县吕梁市泰和建材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 12 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 14 日—9 月 17 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	9	
5	水、工、环地质调查	hm <sup>2</sup>	96.86	
6	取得土壤剖面	幅	1	
7	《山西省中阳县吕梁市泰和建材有限公司建筑石料用石灰岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》	套	1	报告 1 份，附图 27 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

吕梁市泰和建材有限公司为整合矿山，由原中阳县泰和建材厂和中阳县玉磐石料厂整合而成。整合主体为中阳泰和建材厂，整合后依托中阳泰和建材厂为整合保留矿山，整合后面积 0.5277km<sup>2</sup>，矿山名称暂定为中阳县泰和建材厂。，整合后还未开采。

### 二、上期地环方案部分

山西省第五地质工程勘察院有限公司于 2024 年 8 月编制了《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》，上期方案中，主要设计的工程有清理危岩、地质环境监测，矿山地质环境治理恢复静态总费用为 9.24 万元，动态总费用为 9.54 万元。

上期方案编制完成后队矿区进行了整合，未进行生产，未进行治理。

表 1-4-1 上期方案年度计划及完成情况

时 间	上期方案设计工程			实施情况
	设计工程	费用（万元）		
2024 年	①完善矿山地质环境保护与治理恢复管理机构； ②清理危岩 75m <sup>3</sup> ； ③进行地质环境监测工作。	4.20	4.20	未实施
2025 年	①清理危岩 75m <sup>3</sup> ； ②进行地质环境监测工作。	5.04	5.34	未实施

与本次方案的对比见表 1-4-2。

表 1-4-2 上轮地环方案编制与本期方案对比

对比内容	2021年方案	本期方案	变化原因
矿山生产服务年限	2年	28.5年	进行整合，服务年限变化
评估范围	16.28hm <sup>2</sup>	98.54hm <sup>2</sup>	进行整合，面积变大
服务期静态总投资	9.24	373.05	服务年限变长，评估面积增加，费用增加
服务期动态总投资	9.54	1147.69	
主要工程	清理危岩、地质环境监测	清理危岩、工业场地砌体拆除清运、地质环境监测	

### 三、上期土地复垦方案

#### （一）上期复垦部分编制情况：

根据 2024 年 8 月山西省第五地质工程勘察院有限公司编制的《山西省中阳县泰和建材厂石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》，复垦土地总面积 13.60hm<sup>2</sup>，土地复垦静态总投资为 189.50 万元，亩均静态投资为 9289 元；动态总投资为 190.52 万元，亩均动态投资为 9339 元。上期方案工程量见表 1-4-3。

表 1-4-3 上期方案工程量及完成情况统计表

序号	定额编号	工程项目	单位	工程量	完成情况
1		工程措施			未完成，纳入本期方案就行治理
(1)	10219	覆土(运土)	100m <sup>3</sup>	612.50	
2		植物措施			
(1)	90001	栽植油松	100 株	117.86	
(2)	90018	栽植爬山虎	100 株	3.88	
(3)	90030	混播紫花苜蓿和高羊茅	hm <sup>2</sup>	12.95	

#### （二）上期复垦部分完成情况：

根据调查，矿山企业由于一直处于停产状态，因此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。矿山现已经在山西中阳农村商业银行预存土地复垦费 190.46 万元。

(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	2022 年方案	本期方案
井田面积	0.0073km <sup>2</sup>	0.5277hm <sup>2</sup>
矿山生产服务年限	2 年	28.5 年
方案适用年限	5 年	32.0 年
复垦区	16.27hm <sup>2</sup>	96.86hm <sup>2</sup>
复垦责任范围	13.60hm <sup>2</sup>	96.86hm <sup>2</sup>
静态总投资	189.50 万元	867.16 万元
亩均静态投资	9289 元	5968.46 元
动态投资	190.52 万元	3128.27 万元
亩均动态投资	9339 元	21531.19 元
主要复垦措施	覆土、栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽	客土覆盖、拦水埂修筑、栽植乔木、栽植灌木、撒播草籽、配套工程

1) 上期复垦部分与本期比较说明:

①服务年限变长: 整合后, 矿山开采范围变大, 矿山储量变大, 服务年限变长。

②复垦责任范围变大: 矿山可开采范围变大, 预测损毁范围变大, 复垦责任范围因此变大。

③静态总费用、动态总费用及亩均变大的原因是: 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静态亩均费用变小的原因是: 基础单价变低, 导致亩均治理费用变小。

四、上轮生态环境保护与恢复治理工程完成情况

(一) 上期生态环境保护与恢复治理部分编制情况:

根据上期方案, 生态环境治理工程安排在工业场地场内道路两侧栽植行道树。矿山生态环境治理静态总投资为 0.93 万元, 动态总投资为 0.95 万元。上期方案工程量见表 1-4-5。

表 1-4-5 上期方案工程量统计表

序号	工程项目	单位	工程量	完成情况
1	植物工程			已完成
	栽植油松	100 株	3	
2	监测措施			
	生态系统监测	点次	5	

(二) 上期生态环境保护与恢复治理部分完成情况:

根据上期方案, 矿山企业已经完成上期生态修复工作, 但未进行现场验收。



照片 1-4-1 治理后照片

## 第二章 矿区基础条件

### 第一节 自然地理

#### 一、气象

中阳县境内属暖温带大陆性气候，受季风影响，四季分明。春季干燥多风，增温迅速，冷暖多变；夏季炎热多雨；秋季天高气爽，降温急促；冬季寒冷，风大雪少。据中阳县气象站 1985~2024 观测资料，年平均气温为 8℃，年内以 1 月份为最冷，极端最低气温零下 26.3℃(2002 年 12 月 26 日)；7 月份最热，极端最高气温 37.3℃(2005 年 6 月 22 日)。多年平均蒸发量 2060.2mm，一般在每年 11 月下旬开始封冻，翌年 3 月上旬开始解冻，全年冻期 103 天左右，无霜期 175 天左右，多年最大冻土深度 0.92m(1977 年)。多年平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温为 3150℃，多年年均降水量 518.6mm，年最大降水量 684.9mm(1988 年)，年内降水极不均匀，7、8 两个月的降水量可占全年降水量的 47.1%，为全年降水量最多的月份。最长连续降水日数为 11 天，雨量达 175.6mm(1985 年 9 月 7—17 日)；10 日最大降水量 174.8mm(1985 年 9 月)，日最大降水量 122.1mm(1987 年 8 月 5 日)，1 小时最大降水量为 44.3mm(1993 年 7 月 4 日)，10 分钟最大降水量 18.0mm(1988 年 7 月 18 日)；多年 1 次最大降水量 129.8mm(2004 年 7 月 26 日~7 月 30 日)。受季风支配，本地冬季多为西北风，夏季盛行东南风，春、秋两季多为西北风与东南风交替影响。年均风速 3.6m/s，春季风力较大，最大风速达 27m/s。

#### 二、水文

矿区水系属黄河流域三川河水系南川河支流，见图 1-2。南川河属三川河的一级支流，发源于中阳县上顶山凤尾沟，由南向北经刘家坪、宁乡镇、金罗镇至离石区交口镇汇入三川河，总河长 67.7km，流域面积 825km<sup>2</sup>。据万年饱水文站资料，该站以上控制流域面积 286km<sup>2</sup>，多年平均流量 0.59m<sup>3</sup>/s，最大流量 230m<sup>3</sup>/s(1969 年 7 月 27 日)，最小流量 0.06m<sup>3</sup>/s(1975 年 8 月 4 日)，多年平均径流总量 3155 万 m<sup>3</sup>，常年清水流量为 0.5 m<sup>3</sup>/s，最大洪峰可达 710m<sup>3</sup>/s，径流模数 2.06 L/s·km<sup>2</sup>，侵蚀模数 246.4 m<sup>3</sup>/a·km<sup>2</sup>，中游处建有陈家湾水库。

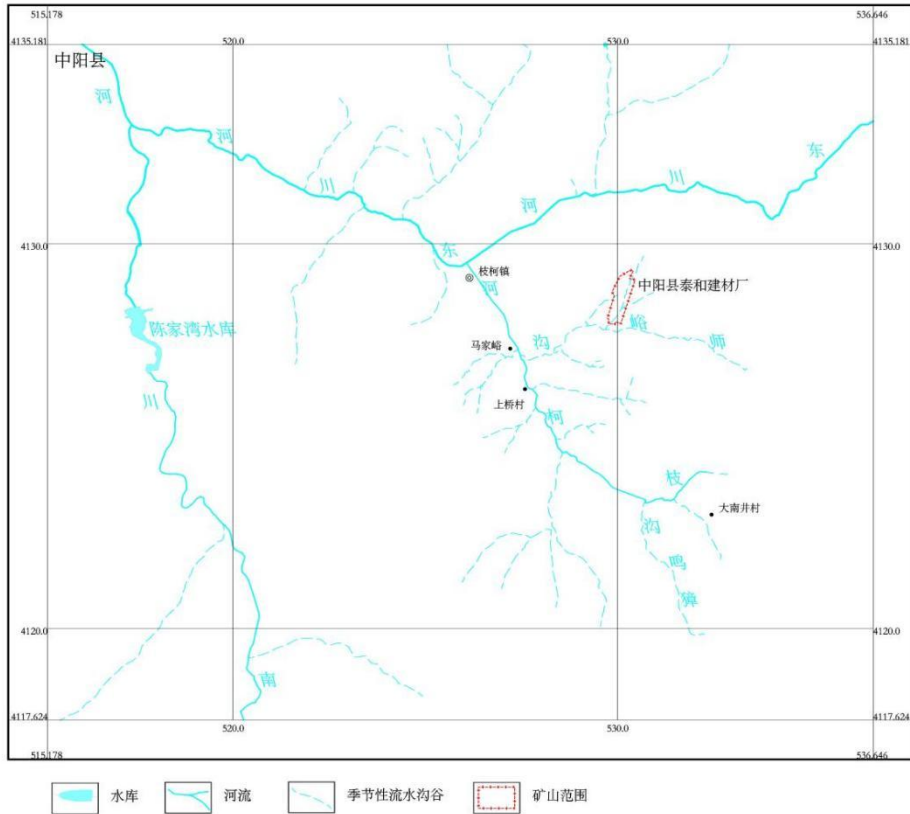


图 2-1-1 矿区水系图

东川河：属南川河的一条支流，位于中阳县城东部，发源于薛公岭山的福岭上，由东向西至枝柯交山庙与枝柯河交汇，至县城南东岔汇入南川河。流域面积 282km<sup>3</sup>，年迳流总量 761.3 万 m<sup>3</sup>，常年清水流量 0.15m<sup>3</sup>/s。据河口观测资料，多年平均流量 0.9m<sup>3</sup>/s，迳流模数 0.95 L/s·km<sup>2</sup>。

师峪沟：为季节性沟谷，平时干涸无水，雨季有暂时洪水流过，最高洪水位 0.8m，主沟长 12km，流域面积 16.46km<sup>2</sup>，最大相对高差 265.0m，主沟纵坡降 8.3%左右，两侧边坡坡度 30~45°，沟谷两侧灌木等植被覆盖率 50%左右。矿区块位于师峪沟中上游山坡上，洪水自然排泄于该沟中；工业场地位于师峪沟中游的南侧坡地上，场地降水自然排泄于该沟中。

### 三、地形地貌

矿区地貌类型属于中山区，地形切割剧烈，沟谷发育，山梁走势北北东向，地质总体上北高、南低，最高点位于北部山梁上，地面高程 1597m，最低点位于东南部，地面高程 1398m，最大高差 199m，东部有一条走向为北北东向的沟谷，延伸约 1200m，宽 250m-300m 左右，次级冲沟数条，沟内地形切割剧烈，两边与沟底高差约 100m。沟内

基岩出露，两侧有大量黄土覆盖，山坡坡度  $20^{\circ}$ - $45^{\circ}$ ，植被覆盖率 70%左右。

矿区所在沟谷为师峪沟，位于师峪沟北坡，矿山工业场地位于师峪沟下游北侧。师峪沟矿区以上部分总长约 8.05km，汇水面积约  $15.76\text{km}^2$ 。沟谷上游切割深度一般在 75~100m 之间，沟谷下游切割深度一般在 300m 左右，主沟纵坡降 2.8%，沟谷断面形态呈“V”字型，两侧山坡坡度一般在  $15^{\circ}$ ~ $38^{\circ}$  之间，沟域范围主要为奥陶系中统石灰岩分布区，第四系上更新统零散分布于梁顶及沟谷内。沟谷内崩滑堆积物零星分布。

矿山露天采矿使采矿影响范围地形地貌发生很大改变，露天采场面积  $7.76\text{hm}^2$ ，采场南西—北东长约 735m，北西—南东宽约 200m，采场底盘标高一般在 1384 至 1450mm 之间，边坡高度一般在 10 至 60m 之间，采场垂直深度约 106m，边坡坡度一般在  $80^{\circ}$  左右。

矿山工业场地建设在露天采场南部底盘上，面积  $8.94\text{hm}^2$ ，平面形态呈“镰刀”状，“刀面”位于师峪沟一侧，东西长约 330m，南北宽约 80m，地形标高在 1373~1386m 之间，北侧边坡最大高度约 40m；“刀柄”向北伸入北侧支沟，南北长约 340m，东西宽约 60m，地形标高在 1386~1400m 之间。

#### 四、地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）和《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2021），吕梁市中阳县枝柯镇II类场地基本地震动峰值加速度值为  $0.10g$ ，基本地震动加速度反应谱特征周期值为 0.45s。

本区抗震设防烈度为VI度，设计地震加速度值为  $0.05g$ 。

#### 五、植被

整合区植被分带属北暖温带落叶针叶——阔叶林带，乔木林地郁闭度一般在 0.55 左右，灌木林地覆盖度一般在 65%左右。植被类型相对单一。乔木以辽东栎为主，其次为油松、侧柏、白桦等；灌丛主要有沙棘、黄刺玫、丁香、樱桃、酸枣等；草本主要有白羊草和蒿类。矿区及周围没有农业植被分布。



照片 2-1-1 矿区植被

## 六、土壤

整合区土壤类型主要是黄绵土、淡褐土，土体深厚，平均厚度在 20~40m 以上，成土母质为马兰黄土。质地均匀，结构疏松，块状结构，耕性良好。受气候等影响，冬季风大，土壤黏化过程微弱，结构松散，有机质含量不高，抗蚀力很弱。土壤侵蚀严重，土质多为壤土或粉砂质壤土，通体均匀，土壤发育微弱。

## 七、经济概况

矿区所在枝柯镇地处中阳县东南部，东与汾阳市杨家庄镇相接，东南、南与交口县温泉镇毗连，西南与车鸣峪乡接壤，西与宁乡镇相连，西北与金罗镇连接，北、东北与离石区吴城镇相邻。枝柯镇国土面积 248.57km<sup>2</sup>，辖枝柯、谷罗沟、师庄、张家沟、上桥、马家峪、三角庄、南大井 8 个行政村，有人口约 10600 人。镇域经济以农业为主，有耕地 2.1 万亩，人均耕地面积 2.1 亩。矿产资源有煤、铁、铝矾土、石灰岩、石英等。

矿区及周围没有村庄分布。矿区生产生活用水取自自备水井。

## 第二节 矿区地质环境

### 一、矿区地质及构造

#### (一) 矿区地层

矿区地表出露地层主要为奥陶系中统上马家沟组二段、第四系中更新统离石组，第四系上更新统马兰组，据本区钻孔资料知，地层从下至上有奥陶系中统上马家沟组一段（ $O_{2s^1}$ ）、上马家沟组二段（ $O_{2s^2}$ ），新近系上新统静乐组（ $N_2^2$ ），第四系中更新统离石组（ $Q_{2l}$ ）、上更新统马兰组（ $Q_{3m}$ ）以及全新统（ $Q_4$ ）地层，缺失本溪组地层，现由老至新分述如下：

#### 1、奥陶系中统上马家沟组一段（ $O_{2s^1}$ ）

岩性为浅灰色、深灰色重结晶角砾状灰岩、重结晶白云质泥岩、白云质泥灰岩。本组厚约 16.6m—58.1m。地表未见出露，仅在 ZK0102、ZK0302、ZK0402 等钻孔中揭露。

#### 2、奥陶系中统上马家沟组二段（ $O_{2s^2}$ ）

岩性为浅灰色、深灰—青灰色薄层—中厚层—厚层状石灰岩，夹有少量白云质灰岩。本组厚在 55.7-132.4m 之间。该组地层主要出露于地表北北东向的沟谷及两次级沟谷中，12-12'剖面的两侧，本组地层为主要含矿层，矿体厚度在厚度在 41.33m-119m，出露面积约 0.2km<sup>2</sup>。被第四系中上更新统离石组、马兰组黄土覆盖。

#### 3、新近系上新统静乐组（ $N_2^2$ ）

主要砂质粘土夹砾岩、含钙质结核。厚度 8.55m。在 04 线钻孔 ZK0402 中见到。

#### 4、第四系中更新统离石组（ $Q_{2l}$ ）

矿区外西北及东南部零星出露，岩性主要为红土、钙质结核层、亚粘土、亚砂及砾石层。厚度 3.85m-12.85m。

#### 5、第四系上更新统马兰组（ $Q_{3m}$ ）

岩性主要为黄色亚砂土、亚粘土，大部分被露于山坡及山顶，为矿体覆盖层，主要分布于 13-13'剖面的两侧，面积达 33.7529km<sup>2</sup>，厚度为约 6.37m-39.77m。

#### 6、第四系全新统（ $Q_4^s$ ）

有 2 处分布在矿区西南角，1 处在采区北坡顶，为临时人工剥离物，厚 0.5—1m。

#### (二) 构造

矿区构造简单，为一略向北西倾斜的单斜构造，地层产状为倾向 250°-302°，平均 276°，倾角 8°-23°，平均 16°，未见断裂构造和陷落柱及溶洞，矿体裸露地表，为中厚

层状坚硬岩石，节理裂隙不甚发育，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，属地质构造简单型。

### （三）岩浆岩

矿区内未见岩浆岩出露。

## 二、矿体特征

### （一）矿体（矿层）的形态特征

矿体受TC0301、TC01、DK1、DK2、ZK0101、ZK0102、ZK0201、ZK0202、ZK0301、ZK0402共10个工程控制，矿体形态呈层状，走向为近南北向，倾向250°-302°，平均276°，倾角8°-23°，平均16°，矿体长1508m，宽472m，厚度在41.33m-119m之间，平均69.13m，山顶部分较厚，沟谷地段较薄，厚度变化系数29.02%。矿体埋深0-48m，顶部大部分裸露于地表，整体赋存标高为1398m-1597m。矿体底板岩性主要为泥质白云岩、石灰岩。矿石抗压强度（水保和）在32.2MPa-168MPa之间，平均79.15MPa。矿石主要成分为泥晶石灰岩。

夹层：矿体中含有夹石 2-5 层，南部 5 层，北部 2 层，其间有重合、尖灭现象，较稳定，矿区北部 2 层，最上一层夹石层顶标高 1533m,厚 6.5m，最下部一层夹石层底标高 1473m,厚 3.3m；矿区南部夹石有 5 层，最上一层夹石顶标高 1450m,厚 3.3m,最下部夹石层底标高 1403m,厚 4.1m；5 层夹石总厚为约为 20m。

### （二）矿石特征

#### 1、矿物组成与结构构造

矿石按自然类型划分主要为：泥晶灰岩。

泥晶灰岩：深灰～灰黑色，泥晶结构，块状构造，矿物成分主要为方解石。

#### 2、化学成分

矿石的有益组分主要为 CaO、MgO、SiO<sub>2</sub>。对区内石灰岩矿石取样化学全分析显示：CaO 品位 50.15-52.7%，平均为 51.8%；MgO 品位 0.56-2.86%，平均为 1.17%；SiO<sub>2</sub> 品位 1.39-2.06%，平均为 1.7%，有益组分含量稳定。有害组分主要为 SO<sub>3</sub>，本区 SO<sub>3</sub> 品位 0.0145-0.138%，远小于 0.5%，有害组分含量较小。

#### 3、矿石类型及品级

矿石的自然类型按成因分为化学沉积灰岩和次生灰岩，化学沉积灰岩为泥晶灰岩。矿石的工业类型为建筑用石料类石灰岩。

矿石主要物理特性为：

单轴抗压强度（湿）为 32.2-168MPa；

单轴抗压强度（天然）为 78-86MPa；

抗拉强度为 0.77-0.81MPa；

抗剪强度为 5.03-14.3MPa；

坚固性指标 6-9%；

压碎指标 12-16%；

硫酸盐含量为 0.08-0.1%

泊松比为 0.15

软化系数 0.66-0.88；

松散系数为 1.5-1.6。

本区围岩放射性测量显示，放射性外照射指数  $I_{\gamma}$  为 0.01-0.02，远小于 1，放射性内照射指数  $I_{ra}$  为 0.01，远小于 1，达到《建筑材料放射性核素限量》(GB6556-2023)建筑主体材料的要求。

奥陶系灰岩抗压强度 32.2MPa-66MPa，平均 77.58MPa，抗剪强度 5.03MPa-14.3MPa，内摩擦角 70-85°，致密、坚硬、性较脆，属于坚硬岩类，容易人工破碎和机械破碎，利用一般破碎机即可破碎成各种粒度的石料，比较容易加工。

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。

#### 4、 矿石加工技术性能

本矿山产品：销售建筑石料，仅有破碎系统，不涉及选矿和尾矿设施。奥陶系灰岩抗压强度 32.2~166MPa，平均 77.58MPa，抗剪强度 5.03~14.3MPa，内摩擦角 70-85°，致密、坚硬、性较脆，属于坚硬岩类，容易人工破碎和机械破碎，利用一般破碎机即可破碎成各种粒度的石料，比较容易加工。

#### （三）矿体围岩及夹层

矿体顶板主要为第四系马兰组黄土、砾石层及泥晶白云岩。矿体底板主要为泥晶灰岩、泥质白云岩。

矿石中夹层主要为泥晶白云岩、粉晶白云岩、溶洞、石灰岩等。厚度一般小于 2m，单层泥晶白云岩最厚可达 4.72m。钻孔 ZK0201 自 71.7m 至 87.1m 为一层厚 15.4m 的泥晶白云岩、石灰岩、粉晶白云岩互层夹石；钻孔 ZK0301 自 20.6m 至 27.1m 为一层厚

6.5m 的溶洞、石灰岩、粉晶白云岩夹石层；钻孔 ZK0402 自 39.7m 至 44.6m 为一层溶洞白云岩夹石层。各工程累计夹石厚度见表 3-1。

对区内白云岩取样化学全分析显示：CaO 品位 38.94-42.39%，平均为 40.3%；MgO 品位 6.33-12.18%，平均为 9.17%；SiO<sub>2</sub> 品位 3.07-7.2%，平均为 5.25%。

本区围岩放射性测量显示，放射性外照射指数 I<sub>γ</sub> 为 0.01-0.02，远小于 1，放射性内照射指数 I<sub>ra</sub> 为 0.01，远小于 1，达到《建筑材料放射性核素限量》(GB6556-2023)建筑主体材料的要求。

### 三、水文地质

#### (一) 区域水文地质特征

根据含水介质，区内地下水类型可划分为松散岩类孔隙水，碎屑岩、变质岩、岩浆岩类裂隙水，碎屑岩夹碳酸盐岩类裂隙岩溶水和碳酸盐岩类岩溶水四类。按区域水位地质单元划分，本整合区块所处地段属于柳林泉域。本区岩溶水位于柳林泉域的补给径流区。

#### (二) 矿区水文地质条件

##### 1、地表水

整合区块一带处于山前基岩露头广泛分布的山区，地表标高 1386~1598m，相对高差 212m，总体地势北高南低，地形坡度一般在 14~39°，整合区块中部发育一条近南北向主沟，纵坡降 10.6%左右，主沟两侧发育多条近东西向支沟。总体而言整合区块内，沟深坡陡，属中山区，具侵蚀和剥蚀地貌特征。整合区块及附近植被较发育，沟深坡陡，地表径流条件良好，雨季洪水能迅速排出区外，雨停沟干，地表难以积存而形成水体，不利于地下水补给。

##### 2、含水层

依据含水层岩性特征、赋存特征及地下水水文特征将区内地下水划分为奥陶系中统碳酸盐岩类岩溶含水层，现叙述如下：

奥陶系中统碳酸盐岩类岩溶含水层是整合区块主要含水层，岩性为灰、浅灰、深灰色灰质白云岩、含白云质灰岩、灰岩等，据区域资料岩石裂隙较发育，岩溶较发育，水质类型 HO<sub>3</sub>·SO<sub>4</sub>-Ca·Mg 型水，富水性弱。由于该矿为露天开采，采场地势较高，整合区块开采标高 1398m 远高于当地侵蚀基准面，而且地表部分因补给源不足，排泄条件好，地下岩溶水位埋藏较深，据区域水文地质资料及矿区周边水井调查推断，整合区块奥陶系中统碳酸盐岩岩溶地下水水位标高在 1285m 标高以下。

### 3、地下水补给、径流与排泄条件

奥陶系中统碳酸盐岩类岩溶裂隙水碳酸盐岩类岩溶裂隙水接受大气降水补给，向柳林泉=泉方向径流，排泄方式主要有泉排泄、蒸发排泄。

### 4、整合区块充水因素分析及水害的影响

#### (1) 整合区块充水因素分析

整合区块的充水因素主要来源于大气降水。本区年平均降水量为 483.99mm，日最大降雨量为 136.9mm(1995 年 8 月 1 日)，小时最大降雨量为 47.4mm(1995 年 8 月 1 日 4 点 40 分)，30 分钟最大降雨量为 34.4mm(1995 年 8 月 1 日 5 点 2 分)，10 分钟最大降雨量为 20.2mm(1995 年 8 月 1 日 5 点 12 分)，5 分钟最大降雨量为 12.3mm(1995 年 6 月 1 日 15 点 45 分)。属于干旱地区，入渗补给地下水条件差。整合区块的石灰岩矿体最低开采标高为 1398m，高于最高地下水位标高。

整合区块内地形坡度较陡，沟谷发育，有利于自然排水。

表 2-1-1 整合区块水质分析成果表

样品编号		24000263				
序号	检测项目	检测依据	符号	mg/L	mmol/L	毫摩尔含量%
1	钙离子	DZ/T 0064.13-2021	Ca <sup>2+</sup>	88.3	4.41	50.9
2	镁离子	DZ/T 0064.14-2021	Mg <sup>2+</sup>	39.3	3.25	37.6
3	钾离子	GB 11904-1989	K <sup>+</sup>	1.81	0.05	0.5
4	钠离子	GB 11904-1989	Na <sup>+</sup>	21.7	0.94	10.9
5	铵根	DZ/T 0064.57-2021	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	<0.03		
6	二价铁离子	DZ/T 0064.24-2021	Fe <sup>2+</sup>	<0.040		
7	三价铁离子	DZ/T 0064.24-2021	Fe <sup>3+</sup>	<0.040		
阳离子合计					8.65	100
8	氯离子	HJ 84-2016	Cl <sup>-</sup>	33.5	0.94	10.9
9	硫酸根	HJ 84-2016	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	103	2.15	24.9
10	氟离子	HJ 84-2016	F <sup>-</sup>	0.13	0.01	0.1
11	碳酸根	DZ/T 0064.49-2021	CO <sub>3</sub> <sup>2-</sup>	<5		
12	碳酸氢根	DZ/T 0064.49-2021	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	337	5.52	63.8
13	硝酸根	HJ 84-2016	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	2.1	0.03	0.4
14	亚硝酸根	HJ 84-2016	NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0.015	0.00	0.0
阴离子合计						
15	离子总和			627.2	8.66	100
序号	检测项目	检测依据	符号	单位	检测结果	备注
16	pH 值	GB/T 5750.4-2006	pH	无量纲	7.61	---
17	耗氧量	GB/T 5750.7-2006	COD <sub>Mn</sub>	mg/L	0.8	---
18	偏硅酸	DZ/T 0064.63-2021	---	mg/L	11.1	

19	游离二氧化碳	DZ/T 0064.47-2021	---	mg/L	8.7	---
20	侵蚀性二氧化碳	DZ/T 0064.48-2021	---	mg/L	--	---
21	溶解性总固体	GB/T 5750.4-2006	---	mg/L	459	---
22	总碱度	《水和废水第四版》	---	mg/L	276	---
23	碳酸盐碱度		---	mg/L	0	---
24	重碳酸盐碱度		---	mg/L	276	---
25	总硬度	DZ/T 0064.15-2021	---	mg/L	383	---
26	暂时硬度		---	mg/L	276	---
27	永久硬度		---	mg/L	107	---
28	负硬度		---	mg/L	0.0	---

## (2) 水文地质条件对整合区块的影响

整合区块一带地势较高，最低开采标高为 1398m，地下水位标高在 1285m 标高以下。开采层位高于区域地下水水位标高。矿山选用的开采方式为露天开采。因此，矿床开采不会导致地下涌水现象，矿床开采对地下水影响较小。只要排水沟渠设施完善，可以预防地表水引起的水患，故整合区块水文地质条件简单。

## 5、整合区块水文地质条件评述

该整合区块处于地下水补给区，地下水主要接受大气降水补给，受气候变化影响明显。又因地表水排泄条件好，向下渗透补给地下水量微弱，致使地下水补给源严重不足。同时，矿体赋存层位远高于含水层水位，以往开采未发现采场边帮渗水、涌水等现象。因此，该区地表水(除暴雨造成灾害之外)和地下水对矿体开采不会造成大的影响，整合区块水文地质条件属简类型。

## 四、工程地质

### (一) 工程地质岩组特征

#### 1、工程地质岩组划分

岩土体工程地质性质与岩石的成因、物质组份、结构及其天然状态等密切相关，根据岩土成因、物质组成、结构以及分布特征等工作区岩土工程地质分为坚硬岩体和松散岩体两种类型，工程地质特征如下：

#### (1) 坚硬岩石

整合区块内坚硬岩石主要为中厚~厚层状坚硬夹软弱灰岩岩组(O)，由奥陶系碳酸盐岩组成，中厚~厚层坚硬灰岩、白云岩与薄层软弱泥灰岩、角砾状泥灰岩相间分布。该岩组溶蚀作用强烈，溶洞、落水洞、溶蚀洼地等微地貌发育，易发生溶蚀重力崩塌等地质灾害。由该岩组构成的山体山势陡峻，多形成高耸的悬崖峭壁。工程地质性质较好。

(2) 软质岩类

①粘性土

该粘性土类是指第四系中更新统，岩性主要为黄红、棕红色粉质粘土、粘土夹钙质结核层。土质较均匀，中密、可塑~硬塑，无湿陷性，工程地质性质较好。

②黄土

由第四系上更新统地层组成，岩性为浅黄、土黄色粉土，局部夹砂砾石，结构疏松，具大空隙，垂直节理发育，普遍具中等湿陷性。黄土类粉土（Q3）、黄土类粉质粘土（Q1+2）和粘土（N）组合易产生滑坡、崩塌等地质灾害。

2、矿体稳定性评价

为了解矿体及夹层的力学性质，本次详查在整合区块及钻孔中采集了2组物理力学试样，样位置分别为矿体及底板，59组水饱和试样，采样位置为矿体、夹层。试验结果见表6-2：其中矿体泥晶灰岩饱和状态下抗压强度为32.2-168MPa；天然状态下抗压强度78-86.8MPa，平均76.81Mpa；抗拉强度0.77-0.81MPa；抗剪强度为：内摩擦角 $\varphi=41.4^\circ$ ，凝聚力 $C=12.8$ ；弹性模量 $2.66 \times 10^4 \sim 2.76 \times 10^4$ MPa；变形模量 $5.78 \times 10^4 \sim 5.90 \times 10^4$ MPa；泊松比0.15~0.16。底板重结晶灰岩天然状态下抗压强度77.7-81.7MPa；抗拉强度1.16-1.23MPa；抗剪强度为：内摩擦角 $\varphi=47.7^\circ$ ，凝聚力 $C=0.8$ ；弹性模量 $4.57 \times 10^4 \sim 5.10 \times 10^4$ MPa；变形模量 $5.31 \times 10^4 \sim 5.56 \times 10^4$ MPa；泊松比0.24~0.26。夹层岩饱和状态下抗压强度为47.4-118Mpa，平均83.99Mpa。从而可知：按照《岩土工程勘察规范(2009年版)》(GB50021-2001)中岩石坚硬程度分类，饱和单轴抗压强度 $f_r > 60$ MPa，为坚硬类岩石；饱和单轴抗压强度 $f_r > 30$ MPa，为较坚硬岩。区内石灰岩矿致密坚硬，完整性好，应属稳固性岩类。不易发生变形滑动的岩层，边坡较稳定。

表 2-1-2 岩石物理力学样品试验结果表

岩石名称	取样位置	取样深度(m)	取样钻孔及取样	抗压强度天然(MPa)	抗拉强度(MPa)	弹性模量	变形模量	泊松比	抗剪强度	
									凝聚力MPa	内摩擦角(°)
泥晶灰岩	矿层	地表	YL1	86.8	0.77	2.66	5.78	0.15	12.8	41.4
				78.0	0.77	2.67	5.90	0.16		
				82.0	0.81					
重	底	63-64	ZK0102	81.7	1.23	5.10	5.56	0.26	0.8	47.7

结晶灰岩	板	YL2	77.7	1.16	4.57	5.31	0.24		
			50.8	1.18					

(二) 工程地质评价

目前，矿山采场边坡地段，裂隙较发育，该地段可能因大气降水渗入边帮岩体的弱层裂隙，或遇大暴雨、重力、地震等因素诱发山体边坡崩塌、滑坡等地质灾害，采场边坡总体较稳定。

矿山在生产过程中，需分台阶自上而下开采，并按规定留设边坡。工作中及时处理危岩，随时观测边坡顶部的变化。及时巡查、勘查，定期对边坡角的稳定性进行测试和调整，临近最终边坡的采掘作业，严格按照开采设计要求进行，留设阶段的安全坡面角，局部危险边坡进行监测、治理，消除其危险性，确保生产安全。

综上所述，岩体工程地质条件较好，工程地质条件属中等类型。

(三) 主要工程地质问题

现状整合区块采场内边坡分布面积较大，且比较高陡，局部边坡角大且一坡到顶，存在崩落垮塌地质灾害隐患。

五、人类工程活动

矿区及周边人类工程活动主要为采矿活动，区内破碎场地、办公生活区建筑已经建好、矿山道路已经形成。除采矿外，其他影响矿山环境的人类工程活动较弱。

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

根据中阳县自然资源局提供的 2024 年地籍调查变更数据分析可知，影响区面积 98.54hm<sup>2</sup>，影响区内土地类型有林地、草地、工矿用地、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 <sup>2</sup> )			占总面积百分比 %		
		矿界内	矿界外	合计			
03	林地	0301	乔木林地	11.12	3.15	14.27	14.48
		0305	灌木林地	18.02	10.34	28.36	28.78
		0307	其他林地	12.00	13.18	25.18	25.55
04	草地	0404	其他草地	0.00	1.52	1.52	1.54
06	工矿用地	0602	采矿用地	11.63	16.81	28.44	28.86
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.00	0.07	0.07	0.07
		1006	农村道路	0.00	0.08	0.08	0.08
12	其他土地	1207	裸岩石砾	0.00	0.26	0.26	0.26

			地				
		1208	后备耕地	0.00	0.36	0.36	0.37
合计				52.77	45.77	98.54	100.00

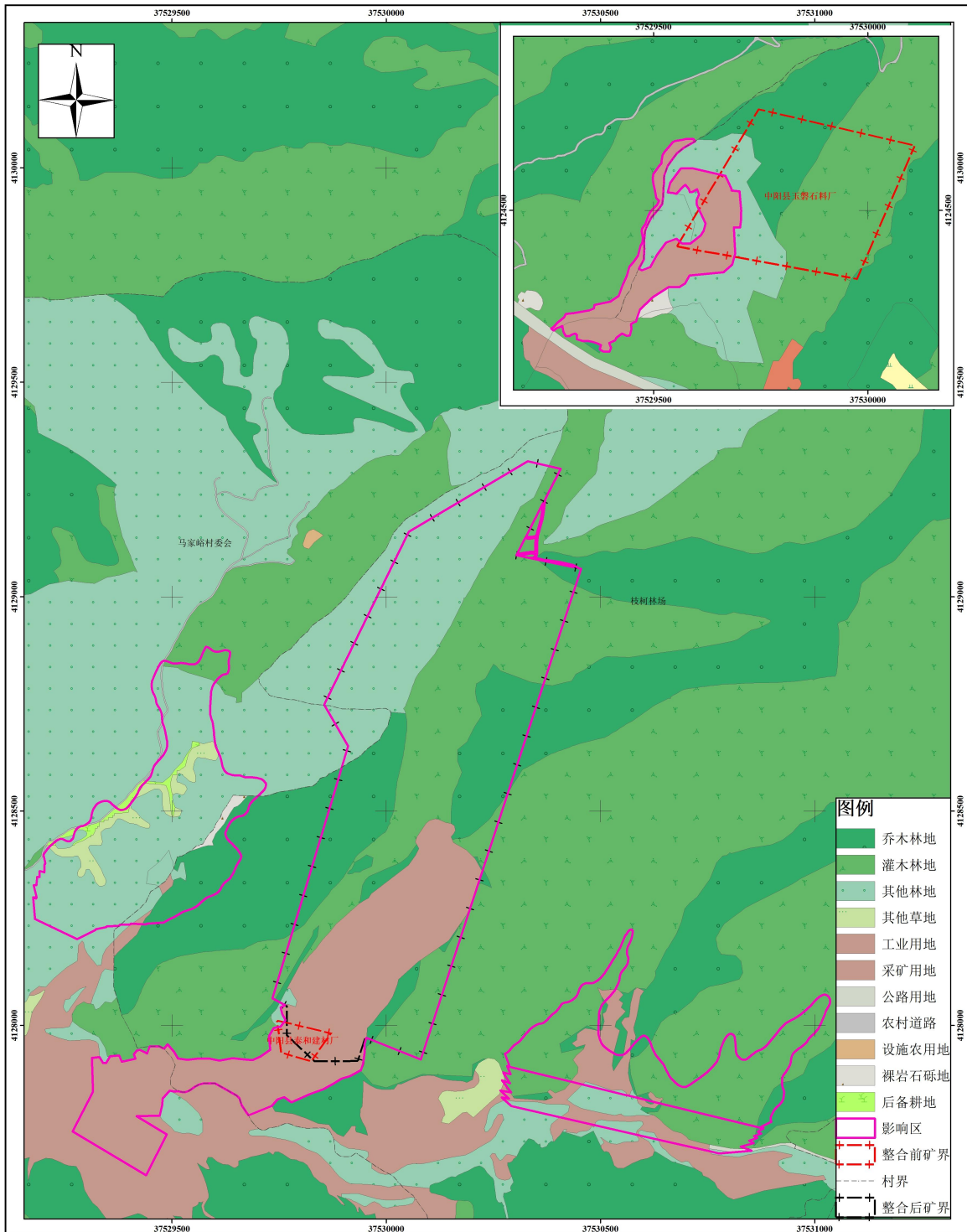


图2-3-1 影响区土地利用现状图

**林地：**影响区范围内林地面积为 67.81hm<sup>2</sup>，其中乔木林地面积为 14.27hm<sup>2</sup>，主要为油松、旱柳、旱榆、刺槐等，郁闭度 0.4 左右；灌木林地面积为 28.36hm<sup>2</sup>，主要生长树种沙棘、紫穗槐等，郁闭度 0.3。其他林地 25.18hm<sup>2</sup>，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。

**草地：**影响区内草地面积 1.52hm<sup>2</sup>，均为其他草地，表层土壤质地较轻，为自然演替形成的野生群落，主要着生有白羊草、黄背草、艾蒿、铁杆蒿、高羊茅、紫花苜蓿等抗逆性较强的禾本科植物以及各种耐贫瘠、耐旱的蒿草。一般草地植被长势坡下部较坡上部好，其中坡下部植被高 60cm 左右，坡上部植被高 25~50cm，覆盖度为 50%。

**工矿用地：**影响区范围内涉及工矿用地面积为 28.44hm<sup>2</sup>，为采矿用地，其中本矿工业场地占用 8.94hm<sup>2</sup>，原玉磐石料厂工业场地占用 1.96hm<sup>2</sup>，已有矿区道路占用 0.55hm<sup>2</sup>，废弃采矿用地占用 5.46hm<sup>2</sup>，原泰和建材厂已有采坑占用 7.77hm<sup>2</sup>，原玉磐石料厂已有采坑占用 3.76hm<sup>2</sup>。

**交通运输用地：**影响区公路用地面积为 0.07hm<sup>2</sup>，为县级公路，路面宽度为 6.9m 之间，路面为是沥青混凝土路面；农村道路占地面积 0.08hm<sup>2</sup>，为乡间小路，宽度为 3.3m 路面为泥结碎石路面。

**其他土地：**影响区内裸岩石砾地面积为 0.26hm<sup>2</sup>，现状地表裸露；后备耕地面积为 0.36hm<sup>2</sup>，现状为草地，主要着生有白羊草、黄背草、艾蒿、铁杆蒿、高羊茅、紫花苜蓿等抗逆性较强的禾本科植物以及各种耐贫瘠、耐旱的蒿草。

## 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，并获取了来自林地的土壤剖面。

对影响区内的林地土壤采样，经检测土壤理化性质，土壤理化性质如下表 2-3-2：

表 2-3-2 影响区林地土壤理化性状表

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (%)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )
0-20	8.53	17.02	6.15	103.5	7.9	1.33
20-60	8.21	0.08	6.03	81.05	7.9	1.38
60-80	6.36	0.05	5.69	72.58	7.9	1.41

影响区林地土壤剖面情况如下照片 2-3-1：



照片 2-3-1 枝柯林场乔木林地 图斑号 954 土壤剖面照片

### 三、土地权属状况

影响区内共涉及国有土地 77.33hm<sup>2</sup>，为枝柯林场占用；集体土地面积为 21.21hm<sup>2</sup>，为中阳县枝柯镇马家峪村委会、南大井村委会、上桥村委会集体所有。影响区土地权属见下表 2-3-3。

表 2-3-3 影响区土地类型及权属表

矿界内外	所涉县	所涉乡镇	所涉村	权属性质	03			04	06	10		12		合计	
					林地			草地	工矿用地	交通运输用地		其他土地			
					0301	0305	0307	0404	0602	1003	1006	1207	1208		
					乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	公路用地	农村道路	裸岩石砾地	后备耕地		
矿界内	中阳县	枝柯镇	马家峪村委会	集体	0	0	1.11	0	0	0	0	0	0	1.11	
			枝柯林场	国有	11.12	18.02	10.89	0	11.63	0	0	0	0	0	51.66
			合计		11.12	18.02	12	0	11.63	0	0	0	0	0	52.77
矿界外	中阳县	枝柯镇	马家峪村委会	集体	0	0.57	11.35	1.52	4.36	0	0.08	0	0.36	18.24	
			南大井村委会	集体	0	0	0	0	0.76	0	0	0	0	0	0.76
			上桥村委会	集体	0	0	0	0	1.1	0	0	0	0	0	1.1
			枝柯林场	国有	3.15	9.77	1.83	0	10.59	0.07	0	0.26	0	0	25.67
			合计		3.15	10.34	13.18	1.52	16.81	0.07	0.08	0.26	0.36	0	0
总计					14.27	28.36	25.18	1.52	28.44	0.07	0.08	0.26	0.36	98.54	

## 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

#### 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、山杨及少量油松、侧柏等	主要分布于调查区北部
2	城镇生态系统	主要为、马家峪村、南大井村、上桥村农村居民点	主要分布于调查区南部

### 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-II A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。多年平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的年积温为 $3150^{\circ}\text{C}$ ，多年年均降水量518.6mm，年最大降水量684.9mm(1988年)，年内降水极不均匀，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、沙棘、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。乔木多为人工种植的油松林及刺槐林。以白羊草、黄背草、艾蒿、铁杆蒿、高羊茅、紫花苜蓿建群伴生稀疏、矮小的沙棘灌草丛；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

植被类型	调查区	
	面积(hm <sup>2</sup> )	占比(%)
针阔混交林	39.45	40.03
灌草丛	28.36	28.78
草丛	1.88	1.91
无植被区	28.85	29.28
合计	98.54	100.00

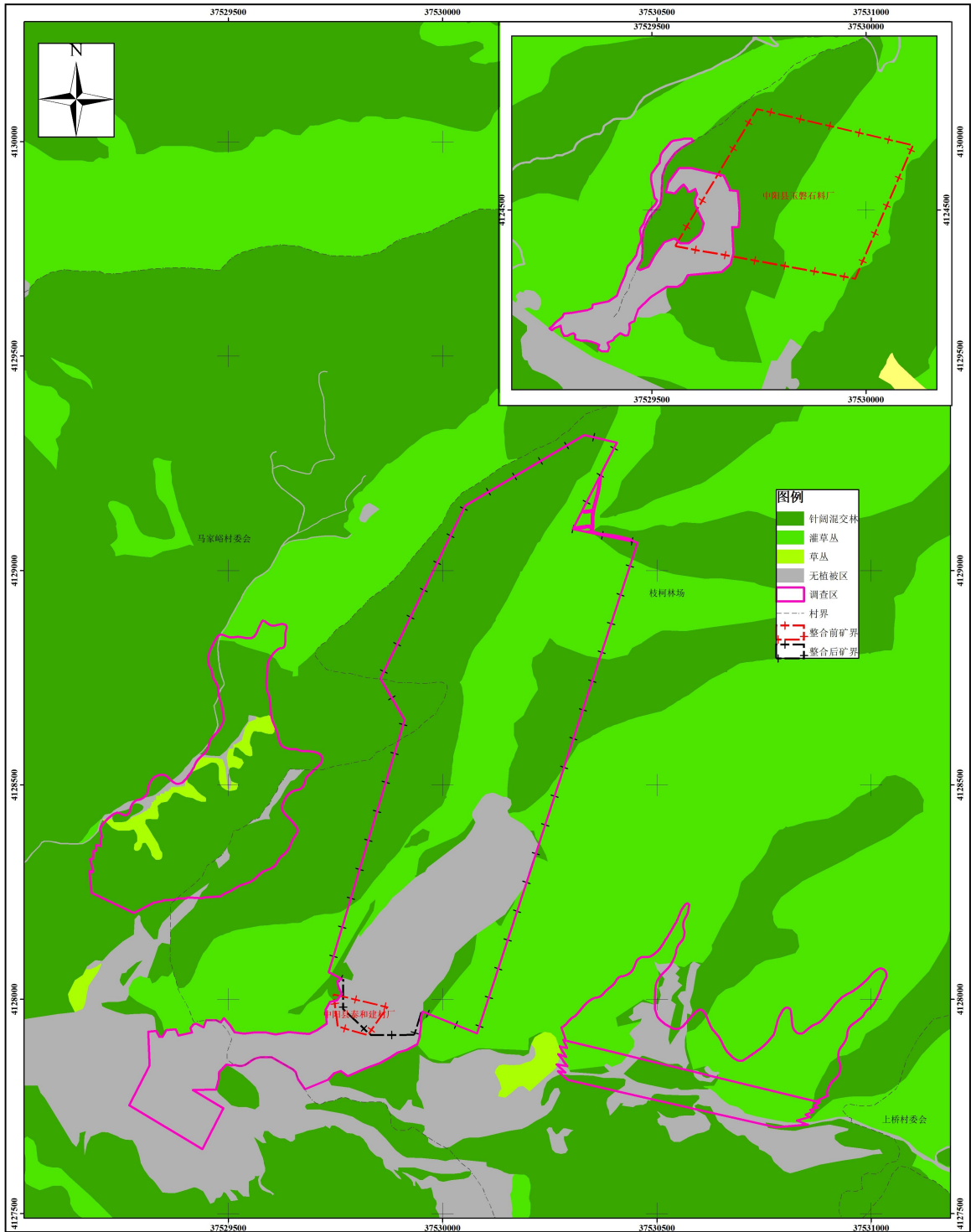


图2-4-1 调查区植被类型图

### 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 korshinkiikom</i>
5	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor Turcz.</i>
6	甘草	<i>Glycy rrhiza uralensis</i>
7	柠条	<i>Caragana korshinskii Kom.</i>
四、杨柳科		
8	山杨	<i>Populus davidiana</i>
9	旱柳	<i>Salix matsudana Koidz</i>
五、鼠李科		
10	酸枣	<i>Ziziphus jujuba Mill. var. spinosa (Bunge) Hu ex H. F. Chow</i>
11	枣树	<i>Ziziphus jujuba Mill.</i>
六、胡桃科		
12	核桃树	<i>Juglans regia L.</i>
七、苦木科		
13	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>
八、胡颓子科		
14	紫穗槐	<i>Hippophae rhamnoides Linn.</i>
九、桦木科		
15	虎榛子	<i>Ostriopsis davidiana Decne</i>
十、马鞭草科		
16	沙棘	<i>Vitex negundo L. var. heterophylla (Franch.) Rehd.</i>
十一、蔷薇科		
17	黄蔷薇	<i>Rosa hugonis Hemsl.</i>
18	黄刺玫	<i>Rosa xanthina Lindl</i>
19	绣线菊	<i>Spiraea aquilegifolia</i>
十二、菊科		
20	冷蒿	<i>Artemisia frigida Willd</i>
21	铁杆蒿	<i>Artemisia sacrorum Ledeb</i>
22	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>
23	青蒿	<i>Artemisia carvifolia Buch.-Ham. ex Roxb. Hort. Beng.</i>
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 Linn</i>

27	狗尾草	<i>Setaria viridis (L.) Beauv</i>
28	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum (L.) Keng</i>
29	黄背草	<i>Themeda japonica (Willd.) Tanaka</i>
十四、车前科		
30	车前子	<i>Plantago depressa Willd.</i>
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动物种。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 tolg</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

调查区地处吕梁山脉中段，属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，以黄土丘陵沟壑地貌为主，南川河等支流为三川河一级支流，水土流失以水力侵蚀与重力侵蚀为主，核心保护要求是严控入黄粗沙、保障生态与工程安全，核心措施以小流域综合治理为单元，统筹工程、生物、耕作与监管，构建“塬面—沟头—沟坡—沟道”防护体系，提升拦沙减蚀与生态修复效能。

**保护要求：**聚焦南川河、暖泉河等流域，优先治理粗泥沙集中来源区，降低入黄粗沙量，减轻下游淤积与防洪压力。25°以上陡坡地全面禁垦，严格限制矿产开发、道路建设等破坏植被的生产建设活动，保护吕梁山天然林与退耕还林还草成果，将生态脆弱区纳入生态保护红线。强化淤地坝、拦沙工程安全监管，落实防汛责任，完成病险坝除险加固与老旧坝改造，建立“空天地”一体化监测预警体系；以小流域为单元、整沟治理为抓手，推进塬面防护、沟头加固、沟坡绿化、沟道拦蓄，实现山水林田湖草沙一体化保护与修复。

**治理措施：**梁峁坡营造油松、刺槐等水土保持林，沟坡种植沙棘、柠条等先锋灌木，沟道发展杨柳等护岸林，河谷阶地种植经济林与生态草带；对生态脆弱区实行禁牧封育，划定封禁保护区，提升植被覆盖度，增强自然控蚀能力；在缓坡地发展核桃、红枣等经济林，配套滴灌、微喷等节水技术，实现生态与经济效益双赢。

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因素，划分出区域土壤侵蚀强度图。矿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

土壤侵蚀	调查区	
	面积(hm <sup>3</sup> )	占比(%)
微度侵蚀	67.81	68.81
轻度侵蚀	30.73	31.19
合计	98.54	100.00

从上表可以看出调查区范围内土壤侵蚀强度以微度侵蚀为主。

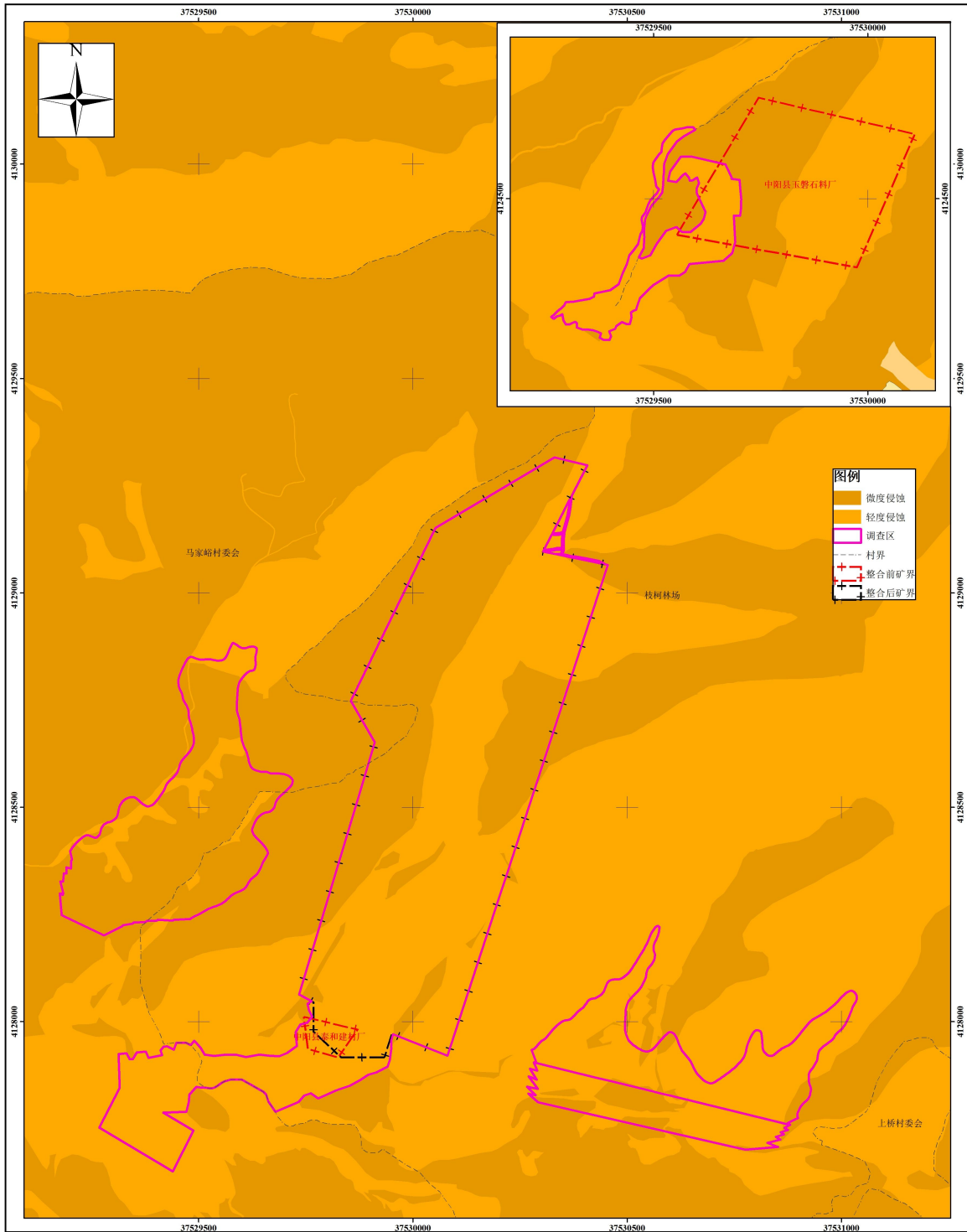


图2-4-2 调查区土壤侵蚀图

## 五、环境保护目标

调查区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	调查区内林地面积为 67.81hm <sup>2</sup> ，占地范围涉及枝可林场面积 52.9664hm <sup>2</sup>	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

中阳泰和建材厂整合区块由中阳县泰和建材厂和中阳县玉磐石料厂整合而成。

##### 1、中阳县泰和建材厂

整合前采矿权人为刘文新，矿山名称为中阳县泰和建材厂，持有原吕梁市国土资源局于 2018 年 8 月 20 日换发的 C1411002009047130011746 采矿许可证，地址:中阳县枝柯镇师峪沟，经济类型属私营企业，开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为 1.00 万吨/年，整合区块面积为 0.0073km<sup>2</sup>，有效期限自 2018 年 8 月 3 日—2018 年 12 月 31 日，开采深度由 1440m 至 1400m 标高。整合区块范围由下列 4 个拐点坐标依次连线围成，矿界拐点坐标见表 3-1-1。

表 3-1-1 原中阳县泰和建材厂拐点坐标一览表

点号	CGCS2000					
	三度带 111 度		六度带 111 度		经纬度	
	纵坐标 x	横坐标 y	纵坐标 x	横坐标 y	纬度 B(DMS)	经度 L(DMS)
1	4128011.556	37529745.375	4128011.556	19529745.375	37.170011095	111.200751982
2	4127981.556	37529871.175	4127981.556	19529871.175	37.165912335	111.201262228
3	4127916.556	37529825.375	4127916.556	19529825.375	37.165702024	111.201075367
4	4127936.556	37529755.375	4127936.556	19529755.375	37.165767704	111.200791496

截至 2023 年 12 月 31 日，泰和建材厂石料灰岩矿累计查明资源量 36 万吨，累计动用量 8.9 万吨，保有资源量 27.1 万吨。

表 3-1-2 原中阳县泰和建材厂石料灰岩矿区资源量表

截止 2023 年 12 月 31 日估算资源储量（万吨）											
保有资源量				累计动用资源量				累计查明资源量			
探明	控制	推断	小计	探明	控制	推断	小计	探明	控制	推断	小计
		27.1	27.1			8.9	8.9			36	36

##### 2、中阳县玉磐石料厂矿业权设置情况

整合前采矿权人为武四妹，矿山名称为中阳县玉磐石料厂，持有吕梁市规划和自然资源局换发的 C1411002011107130119695 采矿许可证，地址:中阳县枝柯镇上桥村东，经济类型属私营企业，开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，证载生产规模为 30 万

吨/年，整合区块面积为 0.1368km<sup>2</sup>，有效期限自 2012 年 10 月 11 日—2015 年 10 月 11 日，开采深度由 1538m 至 1475m 标高。整合区块范围由下列 4 个拐点坐标依次连线围成，矿界拐点坐标见表 3-1-3。

表 3-1-3 原中阳县玉磐石料厂拐点坐标一览表

点号	CGCS2000		CGCS2000		CGCS2000	
	三度带 111 度		六度带 111 度		经纬度坐标	
	纵坐标 x	横坐标 y	纵坐标 x	横坐标 y	纬度 B(DMS)	经度 L(DMS)
1	4124415.806	37529554.465	4124415.806	19529554.465	111.195925599	37.150349767
2	4124735.606	37529745.115	4124735.606	19529745.115	111.200703800	37.151384920
3	4124650.996	37530109.555	4124650.996	19530109.555	111.202181420	37.151106257
4	4124340.046	37529974.585	4124340.046	19529974.585	111.201629231	37.150099194

该矿山属于被整合矿山，一直处于停产状态，本次整合该矿山属于关闭矿山。

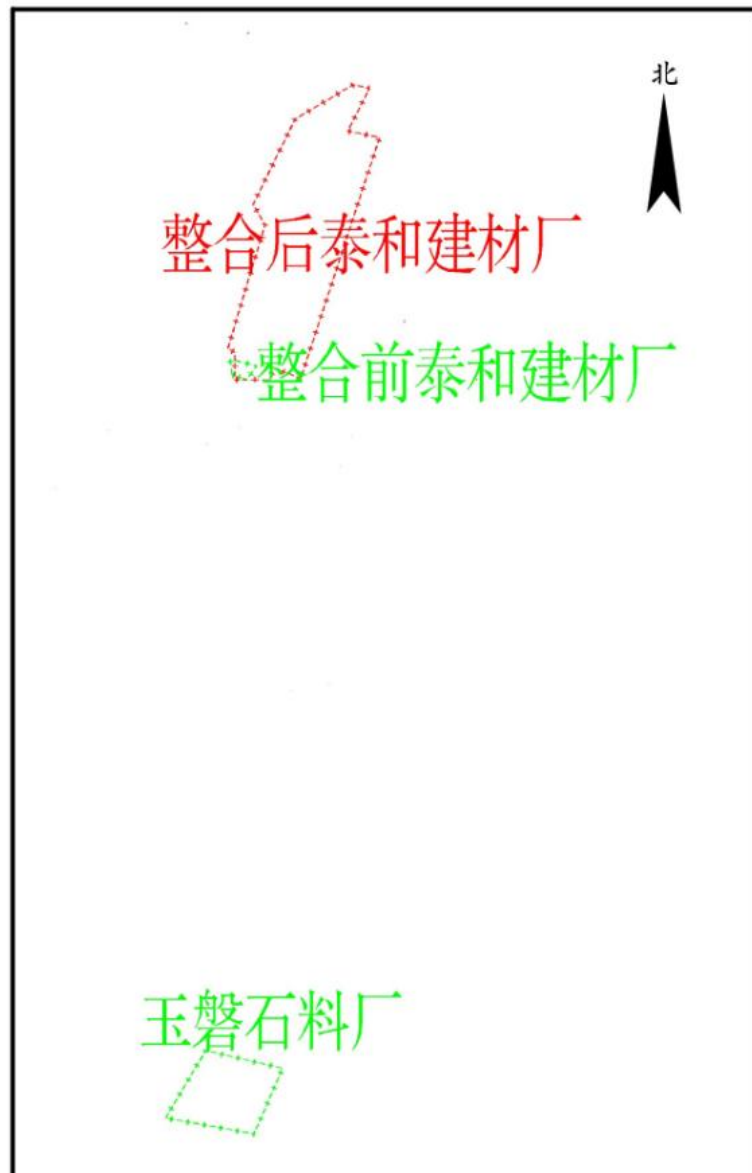


图 3-1-1 整合区与周边矿权范围关系

## 第二节 矿山开采现状

### 一、整合前开采现状

#### 1、中阳县泰和建材厂开采现状

中阳县泰和建材厂石料灰岩矿于 2009 年建成投产，开采方式为露天开采，生产规模 1.00 万吨/年，矿山 2009 年至 2023 年处于半停半开采状态，主要于 2011 年、2013 年、2014 年、2015 年、2016 年、2017 年、2018 年进行了小规模开采活动，各年开采情况详见表 3-2-1。

表 3-2-1 截至 2023 年底矿山采出、动用、损失情况一览表

年度	回采动用量（万 t）	采出量（万 t）	损失量（万 t）
2011 年以前	1		
2012	0		
2013	0.3		
2014	4.5	4.47	0.03
2015	0.7	0.67	0.03
2016	0.9	0.9	
2017	0.5	0.5	
2018	1	0.95	0.05
2019-2023	0		

据吕采石整字[2018]3 号，该矿山 2018 年以后矿山一直处于停产状态，仍因越界开采受到行政处罚，包括历次越界开采范围。现状露天采场面积 13.60hm<sup>2</sup>（扣除工业场地面积 2.67hm<sup>2</sup>后），采场南西—北东长约 735m，北西—南东宽约 200m，采场底盘标高一般在 1384 至 1450mm 之间，边坡高度一般在 10 至 60m 之间，采场垂直深度约 106m，边坡大部近直立，坡度 80-90°之间，仅采场南部边坡坡度介于 65-70°之间。

矿山在历年采矿活动中曾 3 次因超越批准范围开采受到处罚，分别为 2014 年 4 月 15 日，《中阳县国土资源局行政处罚决定书》（中国土资罚字〔2014〕003 号）；2017 年 6 月 27 日，《中阳县国土资源局行政处罚决定书》（中国土资罚字〔2017〕039 号）；2019 年 3 月 18 日，《中阳县国土资源局行政处罚决定书》（中国土资罚字〔2019〕001 号）。根据中阳县县应急管理局出具的《证明》，中阳县泰和建材厂 2019 年至 2023 年处于停产状态。

本矿山采用露天开采，爆破落矿，自卸汽车运输矿石。造孔设备选用一台 KQY—90 型潜孔钻机，钻凿直径为 90mm 的爆破中深孔。深孔爆破采用导爆管起爆铵油炸药、柱状装药爆破工艺。爆破参数如下：炮孔倾角 70-75°，炮孔深度 11.07—11.43 米，炮孔超深 0.72—1.08 米，炮孔排距 3 米，炮孔孔距 3.5 米。

矿山现有 2 台 EC380DL (斗容  $1.9\text{m}^3$ ) 液压挖掘机作为主要采掘设备, 2 台夏工-955 型装载机 (斗容  $3\text{m}^3$ ) 作为主要装载设备, 3 台 SX3315NT456 型 (载重 15T) 自卸车运输矿石。矿山工业场地建设在露天采场底盘上, 面积  $2.67\text{hm}^2$ , 平面形态呈“镰刀”状, “刀柄”位于师峪沟一侧, 主要为场内道路, 东西长约 330m, 南北宽约 8m, 地形标高在 1373~1386m 之间; “刀面”为加工及储存区, 向北伸入北侧支沟, 南北长约 340m, 东西宽约 60m, 地形标高在 1386~1400m 之间。建设有石灰岩建筑石料加工系统、机械制砂系统、皮带传输走廊、筒仓等。有用于维修、储存材料、储存危险废物、厕所、磅房等的简易砖结构建筑约 25 间。

工业场地不设置办公、生活设施。生产用水取自自备水源井。办公、生活设施、水源井位于矿区  $242^\circ$  方向约 1.5km 处。办公、生活设施除服务于本项目外, 还服务于吕梁市泰和建材有限公司其他项目。矿山不设排土场。

## 2、玉磐石料厂

该矿采用露天开采方式开采石灰岩矿, 采用陡帮开采、横向采剥、自上而下水平开采。实际生产规模为 30 万吨/年。批准整合区块面积为  $0.1368\text{km}^2$ , 批采标高为 1538-1475m。矿体在整合区块内呈层状产出, 出露最大厚度为 63m。矿体总体产状与地层产状一致, 表现为倾向北西的单斜构造, 岩层倾向  $302^\circ$ , 倾角  $15^\circ$ , 在整合区块内长 110m, 宽 80m。矿山总资源量 855.8 万吨。依据中政办发[2013]55 号文, 中非煤整字[2014]1 号, 该矿山属于被整合矿山, 一直处于停产状态, 本次整合该矿山属于关闭矿山。

## 二、整合后开采现状

整合后矿山名称为吕梁市泰和建材有限公司, 矿区面积为  $0.5277\text{km}^2$ , 开采矿种为石灰岩, 开采方式为露天开采, 拟采标高为 1597m-1398m。整合后的矿区范围内无其它矿业权设置。

整合后矿山尚未生产。

## 第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

《核实报告》对矿区水文地质、工程地质、环境地质等开采技术条件进行了初步调查和评价。

1、水文地质条件: 该整合区块处于地下水补给区, 地下水主要接受大气降水补给, 受气候变化影响明显。又因地表水排泄条件好, 向下渗透补给地下水量微弱, 致使地下水补给源严重不足。同时, 矿体赋存层位远高于含水层水位, 以往开采未

发现采场边帮渗水、涌水等现象。因此，该区地表水(除暴雨造成灾害之外)和地下水对矿体开采不会造成大的影响，整合区块水文地质条件属简类型。

2、工程地质条件：根据《核实报告》及本次调查，矿区及周围岩土体主要有中厚～厚层状坚硬夹软弱碳酸盐岩类、粉质粘土和粉土类 3 个工程地质单元，中厚～厚层状坚硬夹软弱碳酸盐岩属硬质岩，粉质粘土属中压缩性土，粉土具有中等非自重湿陷性。矿山采场边坡地段，裂隙较发育，该地段可能因大气降水渗入边帮岩体的弱层裂隙，或遇大暴雨、重力、地震等因素诱发山体边坡崩塌、滑坡等地质灾害，采场边坡总体较稳定。工程地质条件属中等类型。

3、环境地质条件：根据野外调查结果和资料分析，现状条件下，该区范围内及周边不存在滑坡、崩塌、地面塌陷、泥石流等地质灾害隐患，地质灾害不发育。矿床位于侵蚀基准面之上，区内地表无水体，含水层水位埋藏较深，矿床开发对当地水资源影响甚微。整合区块内人类工程活动主要表现为开采中形成的露天采场和工业场地已经改变原有地形地貌，其破坏方式分别为挖损和压占，形成了多处渣堆、边坡。露天采场对地表有一定破坏性，对林地产生破坏；开采、加工石料产生一定量的粉尘物质，而且易于扩散，对局部环境造成一定的污染；生产、生活污水不外；排剥产生的废石破碎筛分后综合利用；石灰岩及其开采残渣属无毒无害物质。矿山规模为大型，对当地的生态平衡和气候影响会产生一定影响。整合区块环境地质条件中等。

综上，矿区水文地质勘探类型划分为水文地质条件属简类型；工程地质条件属中等类型；地质环境质量属中等。

#### 第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

依据核实报告，截止 2023 年 12 月 31 日，整合区块标高 1597-1398m 范围内，累计查明建筑石料用石灰岩矿（控制+推断）保有资源量 8588.6 万吨（其中控制资源量 4172.9 万吨，推断资源量 4415.7 万吨，控制资源量占比 48.59%），其中新增建筑石料用石灰岩矿 8584.9 万吨（包括控制资源量 4172.9 万吨，推断资源量 4412.0 万吨）。详见表 3-4-1。

表 3-4-1 整合区块建筑石料用石灰岩矿石资源量汇总表（截止 2023 年 12 月 31 日）

矿区范围		资源量（万 t）				备注
		探明	控制	推断	保有	
区	泰和建材厂保留区			3.7	3.7	
	小计			3.7	3.7	

新增区		4172.9	4412.0	8584.9	
整合区块		4172.9	4415.7	8588.6	

注：采矿权出让合同中的资源储量为8584.9万吨，与备案核实报告的资源量8588.6万吨不一致，建议改正。

## 第五节 对地质报告的评述

### 一、勘查程度

山西省第二地质工程勘察院有限公司于2024年10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评审通过并以“吕自然资储备字发（2024）6号”备案，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

《核实报告》对矿区水文地质、工程地质、环境地质等开采技术条件进行了初步调查和评价。

1、水文地质条件：该整合区块处于地下水补给区，地下水主要接受大气降水补给，受气候变化影响明显。又因地表水排泄条件好，向下渗透补给地下水量微弱，致使地下水补给源严重不足。同时，矿体赋存层位远高于含水层水位，以往开采未发现采场边帮渗水、涌水等现象。因此，该区地表水(除暴雨造成灾害之外)和地下水对矿体开采不会造成大的影响，整合区块水文地质条件属简类型。

2、工程地质条件：整合区块内坚硬岩石主要为中厚~厚层状坚硬夹软弱灰岩岩组(O)，工程地质性质较好。区内石灰岩体工程地质条件较好，岩矿石致密坚硬，完整性好，应属稳固性岩类。不易发生变形滑动的岩层，边坡较稳定。工程地质条件属中等类型。

3、地质环境条件：整合区块露天采场对地表有一定破坏性，对林地产生破坏；开采、加工石料产生一定量的粉尘物质，而且易于扩散，对局部环境造成一定的污染；矿

山规模为大型，对当地的生态平衡和气候影响会产生一定影响。整合区块开采，将破坏原始地形地貌景观，将对环境产生较大的负面影响，整合区块地质环境质量属中等。

4、综合考虑矿山为山坡露天开采的大型矿山，矿区充水因素单一，属水文地质条件简单、工程地质条件中等、环境地质条件质量中等的矿床。现有《核实地质报告》可满足矿山开采技术条件要求，可作为开发利用方案编制的依据。

## 第六节 矿区与各类保护区的关系

### 一、矿区四邻关系

整合区南部为中阳县腾辉石料厂整合区块和中阳县星光建材有限公司整合区块，两个整合区块的矿区范围与中阳县泰和建材厂整合区块均满足 300 米爆破安全距离的要求。其四邻关系见图 3-6-1。

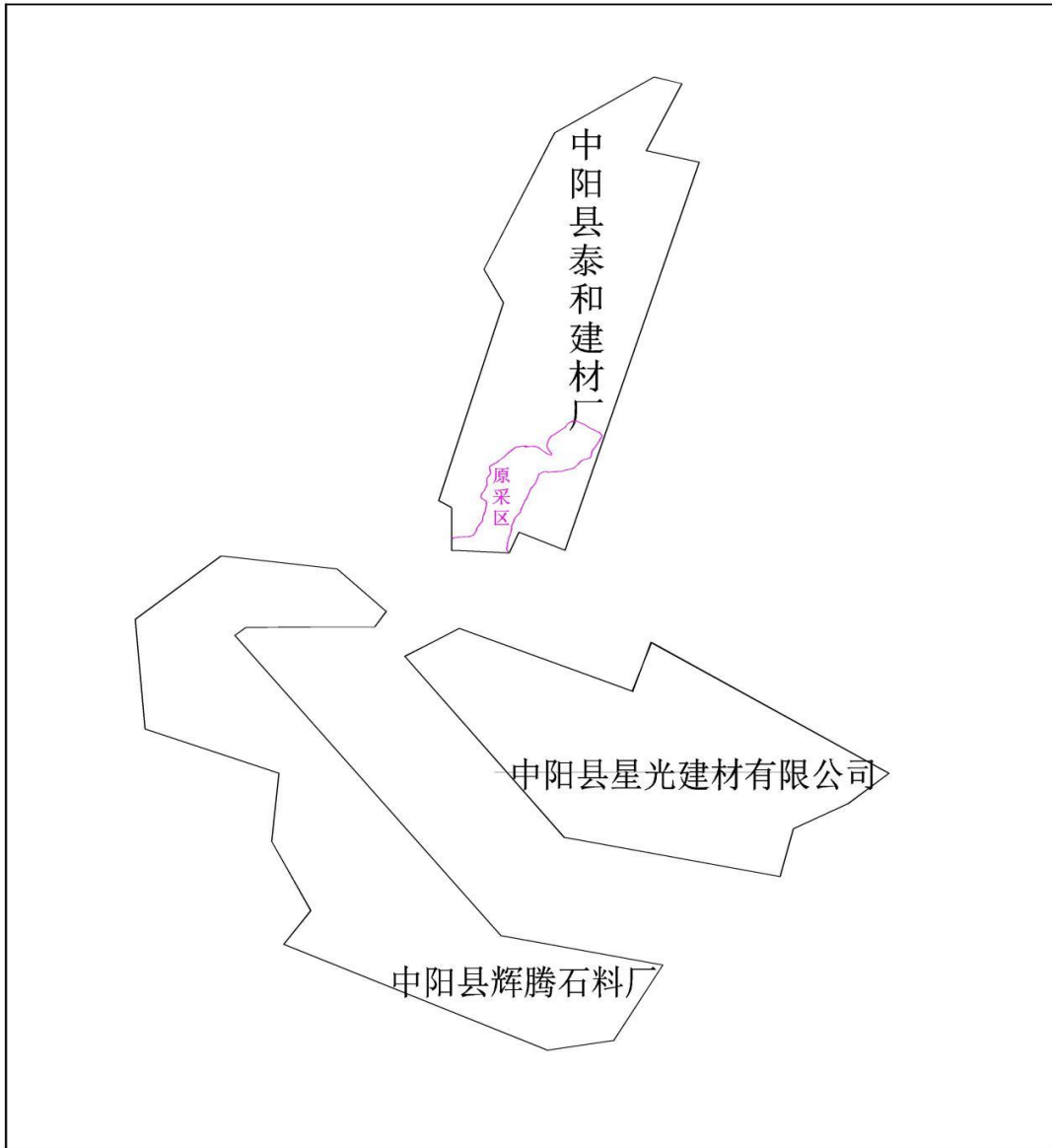


图 3-6-1 四邻关系图

## 二、矿区与各类保护区的关系

1、中阳县自然资源局（中自然资函[2024]118号）：整合区块采矿权设置范围不属于《山西省重要地质遗迹资源保护名录》（晋自然资函[2020]17号）划定的中阳陈家湾黄土地貌和中阳上顶山夷平面 2 处地质遗迹保护范围内，不存在采矿区范围与地质遗迹保护范围重叠情况。

2、吕梁市生态环境局中阳分局（中环函[2024]87号）：经组织专人对照所涉及饮用水源地保护范围进行核查，中阳县泰和建材厂整合区块范围与集中饮用水源地不重叠。

3、中阳县林业局（中林便字[2024]68号）：该整合区块范围属于山西省关帝山国有林地，需征求山西省关帝山国有林管理局核查。

4、山西省关帝山国有林管理局（关林便函[2024]23号）：经核查泰和建材厂整合区块范围涉及枝可林场，依据关帝林局2022年综合监测数据核实，占地范围涉及枝可林场面积52.9664公顷，其中：乔木林地39.1479公顷，灌木林地1.9779公顷，采矿用地11.8406公顷。依据关帝林局2020年度森林资源“一张图”数据核实，占地范围涉及枝可林场面积52.9664公顷，其中，保护等级Ⅲ级（其他地方公益林）的面积为49.5899公顷，非林地面积为3.3765公顷。依据关帝林局林权数据对比占地范围涉及枝可林场面积52.7845公顷。

依据关帝林局自然保护地数据核实，该整合区块占地范围不涉及关帝林局各类自然保护用地。

5、中阳县水利局（中水函[2024]32号）：经核查整合区块范围与柳林泉域重点保护区不重叠，不涉及汾河、沁河、桑干河。该石灰岩矿整合区块不在中阳县人民政府公告的枝柯河河道治导线管理范围。该整合区块属黄河多沙粗沙国家级水土流失重点治理区，依法做好水土流失防治工作。

6、中阳县文物局（中文物[2024]29号）：该项目用地范围不涉及全国第三次文物普查登记的不可移动文物点。该项目占地为石质山体，文物埋藏可能较小，无需进行文物勘探。鉴于地下文物埋藏的不确定性，在施工过程中，如发现古代文化遗存，应立即保护现场并及时汇报，待妥善处理后方可继续施工。

矿区周边无军事保护区、重大工程项目等，矿区范围与生态红线、永久基本农田、城镇开发边界无重叠。

## 第四章 主要建设方案的确定

### 第一节 开采方案

#### 一、生产规模及产品方案的确定

##### (一) 生产规模

##### 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、工程地质条件中等、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

依据核实报告提供的资料，全区保有（KZ+TD）资源量 8588.6 万吨。本方案圈定露天开采境界后，估算求得设计利用资源量 5706.32 万吨。本方案拟设计两个生产规模，分别为 200 万吨/年、300 万吨/年。

矿山服务年限可以按照下列公式进行计算：

$$T=Q \times H / A(1-\beta)$$

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%

A—年生产能力，万吨/年

$\beta$ —废石混入率，取 5%

当取 A=200 万吨/年

则  $T=5706.32 \text{ 万吨} \times 95\% \div 200 (1-5\%) = 28.5 \text{ 年}$ 。

当取 A=300 万吨/年

则  $T=5706.32 \text{ 万吨} \times 95\% \div 300 (1-5\%) = 19.0 \text{ 年}$ 。

依据矿山生产能力与服务年限、储量规模相匹配的原则，本方案推荐生产规模为 200 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。采用颚式破碎机进行粗碎，再经圆锥破碎机进行中碎和细碎，获  $<5\text{mm}$ 、 $5-10\text{mm}$ 、 $10-20\text{mm}$ 、 $20-31.5\text{mm}$  碎石直接销售。

## 二、确定开采储量

依据地质报告提供的资料，该矿区保有 (KZ+TD) 资源量 8588.6 万吨。

绘制出露天开采境界后，估算求得设计利用 (KZ+TD) 资源量 5706.32 万吨，边坡压占资源量 2882.28 万吨，露天开采阶段回采率 95%，可采储量为 5421.0 万吨。全区进行一次总体设计，分期开采。第一期开采矿区北部资源量，设计利用资源量 4686.29 万吨，露天开采阶段回采率 95%，可采储量为 4451.98 万吨，第二期开采南部资源，设计利用资源量 1020.03 吨，露天开采阶段回采率 95%，可采储量为 969.03 万吨。

设计利用资源量估算方法为垂直平行断面法。

资源量估算公式： $Q=V \times D / 10000$

V：体积 ( $\text{m}^3$ )

D：矿石体重 ( $\text{t}/\text{m}^3$ )

矿块体积

将同一矿体同一类别相邻两剖面之间划分为一个矿块，根据矿块的不同形状，分别采用以下公式计算体积。

(1)当相邻两剖面矿块相对面积差小于 40%时，运用梯形公式：

$$V = \frac{S_1 + S_2}{2} L$$

(2)当相邻两剖面矿块相对面积差大于 40%时，运用截锥体公式：

$$V = \frac{1}{3} (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 S_2}) L$$

(3)当矿体边部只有一个截面，矿体按楔形尖灭时，采用楔状体公式：

$$V = \frac{1}{2}SL$$

(4)当矿体只有一个截面呈锥状尖灭时，采用锥体公式计算其体积：

$$V = \frac{1}{3}SL$$

式中  $V$ —各矿块体积 ( $m^3$ )， $S_1$ 、 $S_2$ —相邻截面间矿体面积 ( $m^2$ )， $L$ —截面间距或矿体尖灭距离 ( $m$ )。

表 4-1-1 全区石灰岩矿设计利用资源量估算表

勘探线编号	本次块段编号	断面面积 (m <sup>2</sup> )		断面间距 (m)	计算公式	矿石体积 (万 m <sup>3</sup> )	矿石体重 (t/m <sup>3</sup> )	矿石质量 (万 t)	备注
		前断面面积	后断面面积						
11 线-南部边界	1398-1420	0	691	13.69	楔形公式	0.47	2.67	1.25	TD
	1420-1450	0	418	13.69	楔形公式	0.29	2.67	0.77	TD
11 线-10 线	1398-1420	691	0	5.47	锥体公式	0.13	2.67	0.35	TD
	1420-1450	418	0	5.47	锥体公式	0.08	2.67	0.21	TD
10 线-11 线	1398-1420	0	740	8.12	楔形公式	0.30	2.67	0.80	TD
	1420-1450	0	239	8.12	楔形公式	0.10	2.67	0.27	TD
10 线-8 线	1398-1420	740	805	15.56	截锥公式	1.20	2.67	3.20	TD
	1420-1450	239	89	15.56	截锥公式	0.25	2.67	0.67	TD
8 线-4 线 (左侧)	1398-1420	805	1348	44	截锥公式	4.68	2.67	12.50	TD
	1420-1450	89	1001	44	截锥公式	2.04	2.67	5.45	TD
8 线-4 线 (右侧)	1398-1420	0	343	44	锥体公式	0.50	2.67	1.34	TD
	1420-1450	0	1360	44	锥体公式	1.99	2.67	5.31	TD
	1450-1480	0	33	44	锥体公式	0.05	2.67	0.13	TD
4 线-7 线 (左侧)	1398-1420	1348	351	81	截锥公式	6.44	2.67	17.19	TD
	1420-1450	1001	191	81	截锥公式	4.40	2.67	11.75	TD
	1450-1480	0	341	81	锥体公式	0.92	2.67	2.46	TD
4 线-7 线 (右侧)	1398-1420	343	810	81	截锥公式	4.54	2.67	12.12	TD
	1420-1450	1360	519	81	截锥公式	7.34	2.67	19.60	TD
	1450-1480	33	104	81	截锥公式	0.53	2.67	1.42	TD
4 线-7 线	1398-1420	0	162	79	锥体公式	0.43	2.67	1.15	KZ
	1420-1450	0	710	79	锥体公式	1.87	2.67	4.99	KZ
	1450-1480	0	658	79	锥体公式	1.73	2.67	4.62	KZ
7 线-1 线 (左侧)	1398-1420	351	0	269	锥体公式	3.15	2.67	8.41	TD
	1420-1450	191	0	269	锥体公式	1.71	2.67	4.57	TD
	1450-1480	341	9	269	截锥公式	3.63	2.67	9.69	TD

山西省中阳县吕梁市泰和建材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

勘探线编号	本次块段编号	断面面积 (m <sup>2</sup> )		断面间距 (m)	计算公式	矿石体积 (万 m <sup>3</sup> )	矿石体重 (t/m <sup>3</sup> )	矿石质量 (万 t)	备注
		前断面面积	后端面面积						
	1480-1510	0	42	269	锥体公式	0.38	2.67	1.01	TD
7线-1线 (右侧)	1398-1420	810	0	40	锥体公式	1.08	2.67	2.88	TD
	1420-1450	519	0	40	锥体公式	0.69	2.67	1.84	TD
	1450-1480	104	0	40	锥体公式	0.14	2.67	0.37	TD
7线-1线 (左侧)	1398-1420	0	4969	151	楔形公式	37.52	2.67	100.18	KZ
	1420-1450	0	4368	151	楔形公式	32.98	2.67	88.06	KZ
	1450-1480	0	3965	151	楔形公式	29.94	2.67	79.94	KZ
	1480-1510	0	550	151	楔形公式	4.15	2.67	11.08	KZ
7线-1线 (右侧)	1398-1420	162	0	188	楔形公式	1.52	2.67	4.06	KZ
	1420-1450	710	0	188	楔形公式	6.67	2.67	17.81	KZ
	1450-1480	658	0	188	楔形公式	6.19	2.67	16.53	KZ
1线-6线	1398-1420	4969	4251	240	梯形公式	110.64	2.67	295.41	KZ
	1420-1450	4368	7307	240	截锥公式	138.6	2.67	370.06	KZ
	1450-1480	3965	5537	240	梯形公式	114.02	2.67	304.43	KZ
	1480-1510	550	2482	240	截锥公式	33.6	2.67	89.71	KZ
1线-6线	1450-1480	9	0	240	锥体公式	0.07	2.67	0.19	TD
	1480-1510	42	0	240	锥体公式	0.34	2.67	0.91	TD
6线-2线	1398-1420	4251	5380	110	梯形公式	52.97	2.67	141.43	KZ
	1420-1450	7307	8125	110	梯形公式	84.88	2.67	226.63	KZ
	1450-1480	5537	7749	110	梯形公式	73.07	2.67	195.10	KZ
	1480-1510	2482	2986	110	梯形公式	30.07	2.67	80.29	KZ
	1510-1540	0	184	110	锥体公式	0.67	2.67	1.79	KZ
6线-2线	1398-1420	0	252	110	锥体公式	0.92	2.67	2.46	TD
	1420-1450	0	1083	110	锥体公式	3.97	2.67	10.60	TD
	1450-1480	0	925	110	锥体公式	3.39	2.67	9.05	TD

山西省中阳县吕梁市泰和建材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

勘探线编号	本次块段编号	断面面积 (m <sup>2</sup> )		断面间距 (m)	计算公式	矿石体积 (万 m <sup>3</sup> )	矿石体重 (t/m <sup>3</sup> )	矿石质量 (万 t)	备注
		前断面面积	后断面面积						
	1480-1510	0	1312	110	锥体公式	5.18	2.67	13.83	TD
2 线-5 线	1398-1420	5380	3249	175	梯形公式	75.50	2.67	201.59	KZ
	1420-1450	8125	5165	175	梯形公式	116.29	2.67	310.49	KZ
	1450-1480	7749	4809	175	梯形公式	109.88	2.67	293.38	KZ
	1480-1510	2986	4893	175	梯形公式	68.94	2.67	184.07	KZ
	1510-1540	184	3023	175	截锥公式	23.06	2.67	61.57	KZ
2 线-5 线 (左侧)	1398-1420	252	0	175	锥体公式	1.47	2.67	3.92	TD
	1420-1450	1083	521	175	截锥公式	13.74	2.67	36.69	TD
	1450-1480	925	1068	175	梯形公式	17.44	2.67	46.56	TD
	1480-1510	1412	1381	175	梯形公式	24.44	2.67	65.25	TD
	1510-1540	0	176	175	锥体公式	1.03	2.67	2.75	TD
2 线-5 线 (右侧)	1398-1420	0	606	175	锥体公式	3.54	2.67	9.45	TD
	1420-1450	0	3364	175	锥体公式	19.62	2.67	52.39	TD
	1450-1480	0	3976	175	锥体公式	23.19	2.67	61.92	TD
	1480-1510	0	2605	175	锥体公式	15.20	2.67	40.58	TD
	1510-1540	0	338	175	锥体公式	1.97	2.67	5.26	TD
5 线-3 线	1398-1420	3249	0	175	锥体公式	18.95	2.67	50.60	KZ
	1420-1450	5165	0	175	锥体公式	30.13	2.67	80.45	KZ
	1450-1480	4809	0	175	锥体公式	28.05	2.67	74.89	KZ
	1480-1510	4893	0	175	锥体公式	28.54	2.67	76.20	KZ
	1510-1540	3023	0	175	锥体公式	17.63	2.67	47.07	KZ
5 线-3 线 (左侧)	1420-1450	521	0	175	锥体公式	3.04	2.67	8.12	TD
	1450-1480	1068	351	175	截锥公式	11.85	2.67	31.64	TD
	1480-1510	1381	1025	175	梯形公式	21.05	2.67	56.20	TD
	1510-1540	176	293	175	梯形公式	4.10	2.67	10.95	TD

山西省中阳县吕梁市泰和建材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

勘探线编号	本次块段编号	断面面积 (m <sup>2</sup> )		断面间距 (m)	计算公式	矿石体积 (万 m <sup>3</sup> )	矿石体重 (t/m <sup>3</sup> )	矿石质量 (万 t)	备注
		前断面面积	后断面面积						
5 线-3 线 (右侧)	1398-1420	606	0	175	锥体公式	3.54	2.67	9.45	TD
	1420-1450	3364	2179	175	梯形公式	48.50	2.67	129.50	TD
	1450-1480	3976	7793	175	截锥公式	101.12	2.67	269.99	TD
	1480-1510	2605	7964	175	截锥公式	88.22	2.67	235.55	TD
	1510-1540	338	5486	175	截锥公式	41.92	2.67	111.93	TD
	1540-1570	0	1888	175	锥体公式	11.01	2.67	29.40	TD
3 线-9 线	1420-1450	2179	118	84.5	截锥公式	7.90	2.67	21.09	TD
	1450-1480	8144	2394	84.5	截锥公式	42.12	2.67	112.46	TD
	1480-1510	8989	4526	84.5	截锥公式	56.03	2.67	149.60	TD
	1510-1540	5779	4457	84.5	梯形公式	43.25	2.67	115.48	TD
	1540-1570	1888	3282	84.5	截锥公式	21.57	2.67	57.59	TD
9 线-北部边界	1420-1450	118	0	223	楔形公式	1.32	2.67	3.52	TD
	1450-1480	2394	0	223	楔形公式	26.69	2.67	71.26	TD
	1480-1510	4526	0	223	楔形公式	50.46	2.67	134.73	TD
	1510-1540	4457	0	223	楔形公式	49.70	2.67	132.70	TD
	1540-1570	3282	0	223	楔形公式	36.59	2.67	97.70	TD
合计						2137.2		5706.32	

4-1-2 第一期开采石灰岩矿设计利用资源量估算表

勘探线编号	本次块段编号	断面面积 (m <sup>2</sup> )		断面间距 (m)	计算公式	矿石体积 (万 m <sup>3</sup> )	矿石体重 (t/m <sup>3</sup> )	矿石质量 (万 t)	备注
		前断面面积	后断面面积						
14 线-6 线	1398-1420	4171	4251	110	梯形公式	46.32	2.67	123.67	KZ
	1420-1450	5305	7307	110	梯形公式	69.36	2.67	185.19	KZ
	1450-1480	4811	5537	110	梯形公式	56.91	2.67	151.95	KZ
	1480-1510	1050	2482	110	截锥公式	18.86	2.67	50.36	KZ
6 线-2 线	1398-1420	4251	5380	110	梯形公式	52.97	2.67	141.43	KZ
	1420-1450	7307	8125	110	梯形公式	84.88	2.67	226.63	KZ
	1450-1480	5537	7749	110	梯形公式	73.07	2.67	195.10	KZ
	1480-1510	2482	2986	110	梯形公式	30.07	2.67	80.29	KZ
	1510-1540	0	184	110	锥体公式	0.67	2.67	1.79	KZ
6 线-2 线	1398-1420	0	252	110	锥体公式	0.92	2.67	2.46	TD
	1420-1450	0	1083	110	锥体公式	3.97	2.67	10.60	TD
	1450-1480	0	925	110	锥体公式	3.39	2.67	9.05	TD
	1480-1510	0	1312	110	锥体公式	5.18	2.67	13.83	TD
2 线-5 线	1398-1420	5380	3249	175	梯形公式	75.50	2.67	201.59	KZ
	1420-1450	8125	5165	175	梯形公式	116.29	2.67	310.49	KZ
	1450-1480	7749	4809	175	梯形公式	109.88	2.67	293.38	KZ
	1480-1510	2986	4893	175	梯形公式	68.94	2.67	184.07	KZ
	1510-1540	184	3023	175	截锥公式	23.06	2.67	61.57	KZ
2 线-5 线 (左侧)	1398-1420	252	0	175	锥体公式	1.47	2.67	3.92	TD
	1420-1450	1083	521	175	截锥公式	13.74	2.67	36.69	TD
	1450-1480	925	1068	175	梯形公式	17.44	2.67	46.56	TD
	1480-1510	1412	1381	175	梯形公式	24.44	2.67	65.25	TD
	1510-1540	0	176	175	锥体公式	1.03	2.67	2.75	TD
2 线-5 线 (右侧)	1398-1420	0	606	175	锥体公式	3.54	2.67	9.45	TD

山西省中阳县吕梁市泰和建材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

勘探线编号	本次块段编号	断面面积 (m <sup>2</sup> )		断面间距 (m)	计算公式	矿石体积 (万 m <sup>3</sup> )	矿石体重 (t/m <sup>3</sup> )	矿石质量 (万 t)	备注
		前断面面积	后端面面积						
	1420-1450	0	3364	175	锥体公式	19.62	2.67	52.39	TD
	1450-1480	0	3976	175	锥体公式	23.19	2.67	61.92	TD
	1480-1510	0	2605	175	锥体公式	15.20	2.67	40.58	TD
	1510-1540	0	338	175	锥体公式	1.97	2.67	5.26	TD
5 线-3 线	1398-1420	3249	0	175	锥体公式	18.95	2.67	50.60	KZ
	1420-1450	5165	0	175	锥体公式	30.13	2.67	80.45	KZ
	1450-1480	4809	0	175	锥体公式	28.05	2.67	74.89	KZ
	1480-1510	4893	0	175	锥体公式	28.54	2.67	76.20	KZ
	1510-1540	3023	0	175	锥体公式	17.63	2.67	47.07	KZ
5 线-3 线 (左侧)	1420-1450	521	0	175	锥体公式	3.04	2.67	8.12	TD
	1450-1480	1068	351	175	截锥公式	11.85	2.67	31.64	TD
	1480-1510	1381	1025	175	梯形公式	21.05	2.67	56.20	TD
	1510-1540	176	293	175	梯形公式	4.10	2.67	10.95	TD
5 线-3 线 (右侧)	1398-1420	606	0	175	锥体公式	3.54	2.67	9.45	TD
	1420-1450	3364	2179	175	梯形公式	48.50	2.67	129.50	TD
	1450-1480	3976	7793	175	截锥公式	101.12	2.67	269.99	TD
	1480-1510	2605	7964	175	截锥公式	88.22	2.67	235.55	TD
	1510-1540	338	5486	175	截锥公式	41.92	2.67	111.93	TD
	1540-1570	0	1888	175	锥体公式	11.01	2.67	29.40	TD
3 线-9 线	1420-1450	2179	118	84.5	截锥公式	7.90	2.67	21.09	TD
	1450-1480	8144	2394	84.5	截锥公式	42.12	2.67	112.46	TD
	1480-1510	8989	4526	84.5	截锥公式	56.03	2.67	149.60	TD
	1510-1540	5779	4457	84.5	梯形公式	43.25	2.67	115.48	TD
	1540-1570	1888	3282	84.5	截锥公式	21.57	2.67	57.59	TD
9 线-北部边界	1420-1450	118	0	223	楔形公式	1.32	2.67	3.52	TD

山西省中阳县吕梁市泰和建材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

勘探线编号	本次块段编号	断面面积 (m <sup>2</sup> )		断面间距 (m)	计算公式	矿石体积 (万 m <sup>3</sup> )	矿石体重 (t/m <sup>3</sup> )	矿石质量 (万 t)	备注
		前断面面积	后端面面积						
	1450-1480	2394	0	223	楔形公式	26.69	2.67	71.26	TD
	1480-1510	4526	0	223	楔形公式	50.46	2.67	134.73	TD
	1510-1540	4457	0	223	楔形公式	49.70	2.67	132.70	TD
	1540-1570	3282	0	223	楔形公式	36.59	2.67	97.70	TD
合计						1755.16		4686.29	

### 三、矿床开采方式

该矿为整合矿山，整合前矿区开采方式为露天开采，且全区平均剥采比为 $0.32:1(\text{m}^3/\text{m}^3)$ 满足露天开采中建筑石料用石灰岩矿平均剥采比不大于 $0.5:1(\text{m}^3/\text{m}^3)$ 的要求，故本方案依然采用露天开采方式。

### 四、开拓运输方案及厂址选择

#### （一）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，根据矿床埋藏条件，地形特征，生产规模等条件，矿山开拓运输方案为公路开拓汽车运输，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。

#### （二）厂址选择

厂址选择的基本原则：①符合安全要求；②就近方便。

该矿山整合后由小型矿山升级为大型矿山，原中阳县泰和建材厂现有的办公生活区和破碎场地尚可以利用，办公生活区距离矿区450m,但破碎场地生产设施位于整合矿界内，无法满足爆破安全距离（300m）的要求。为充分利用现有生产设施且将全区的资源进行设计，全区总体设计，分期开采，第一期开采北部资源（以加工区300m爆破安全警戒线为分界线，将全区资源分为北部资源和南部资源。）。北部资源开采结束后开采南部资源，第二期开采时将现有破碎场地废弃，第二期开采将新建破碎场地布置在矿区西南部安全爆破警戒线外较平缓处，见总平面布置图。

原中阳县泰和建材厂现有办公生活区位于矿区西南部安全爆破警戒线外，破碎场地位于矿区南部较平缓处（不足300m）。破碎场地主要包括破碎系统、变配电室、控制室、机修车间及综合材料库、成品料场等；办公生活区包括办公楼、会议室、职工食堂、浴室、职工宿舍等。中阳县爆破由爆破公司统一爆破，故本矿不设炸药库。

矿体有黄土盖层和泥灰岩夹层，将剥离的黄土堆放在矿区的西部的沟谷中（排土场一），用于开采结束后的土地复垦，剥离的泥灰岩废渣堆放至矿区东南部的沟谷中（排土场二），用于回填采空区。

## 第二节 防治水方案

## 一、矿山排水

矿山属于山坡露天开采，矿山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。采场地势较陡，雨季大气降水能迅速汇入矿区西南部沟谷并排出区外，在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。

## 二、场地排水

办公生活区、工业广场均位于矿区南部的沟谷中，为山坡下游，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，并不得对其它工程设施及农田水利造成危害。

## 三、采场排水

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，由于采场北部地形最高，所以开采后采场周边均为坡向向外侧的山坡，水的汇流面积很小，设计采用自流排水。在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。

截（排）水沟断面为梯形，规格：0.5m（上宽）×0.4m（下宽）×0.4m（高）。

矿区境界外的排水采用自流排水。

## 第五章 矿床开采

### 第一节 固体矿产的露天开采

#### 一、露天开采境界

##### (一) 露天开采境界圈定原则及方法

##### 1、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。

(5) 依据“平均剥采比不大于经济合理剥采比”的原则圈定露天开采境界。

##### 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 1398m。

##### (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 30m。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、平均剥采比

区内主要有黄土覆盖层和泥灰岩夹层需剥离，经估算黄土剥离量为 435.76 万  $m^3$ ，矿体中含有 1-4 层泥晶灰岩夹层，夹石剥离量为 249.32 万  $m^3$ ，共需剥离 685.08 万  $m^3$ ，设计利用资源量为 2137.2 万  $m^3$  (5706.32 万吨)，经计算平均剥采比为 0.32: 1 ( $m^3/m^3$ )。矿区内矿体有黄土盖层及泥灰岩夹层，平均剥采比为 0.32: 1  $m^3/m^3$  小于 0.5: 1  $m^3/m^3$ ，故开采该矿区经济上是合理的。黄土覆盖层和泥灰岩夹层的量采用垂直平行断面法计

算。

表 5-1-1 设计采场黄土盖层计算表

勘探线编号	本次块段编号	断面面积 (m <sup>2</sup> )		断面间距 (m)	计算公式	矿石体积 (万 m <sup>3</sup> )	备注
		前断面面积	后端面面积				
11 线-南部边界	1420-1450	0	90	13.69	楔形公式	0.06	黄土
11 线-10 线	1420-1450	90	394	8.12	截锥公式	0.18	黄土
	1420-1450	394	560	15.56	梯形公式	0.74	黄土
8 线-4 线	1420-1450	560	0	44	锥体公式	0.82	黄土
	1450-1480	0	1174	44	锥体公式	1.72	黄土
	1480-1510	0	295	44	锥体公式	0.43	黄土
4 线-7 线	1420-1450	586	1417	81	截锥公式	7.86	黄土
	1450-1480	1174	176	81	截锥公式	4.87	黄土
	1480-1510	295	0	81	锥体公式	0.79	黄土
7 线-1 线	1420-1450	1417	0	269	锥体公式	12.70	黄土
	1450-1480	176	4926	269	截锥公式	54.09	黄土
1 线-6 线	1450-1480	4926	0	240	锥体公式	39.41	黄土
	1480-1510	0	2357	240	锥体公式	18.85	黄土
	1510-1540	0	2131	240	锥体公式	17.04	黄土
6 线-2 线	1480-1510	2357	1216	110	截锥公式	19.30	黄土
	1510-1540	2131	7796	110	截锥公式	51.34	黄土
2 线-5 线	1480-1510	1216	181	175	截锥公式	10.88	黄土
	1510-1540	7796	3918	175	截锥公式	100.56	黄土
5 线-3 线	1480-1510	181	0	175	锥体公式	1.05	黄土
	1510-1540	1918	886	175	截锥公式	18.89	黄土
	1540-1570	1685	1794	175	梯形公式	30.44	黄土
	1570-1597	0	76	175	锥体公式	0.44	黄土
3 线-9 线	1510-1540	886	389	84.5	截锥公式	5.24	黄土
	1540-1570	1794	1164	84.5	梯形公式	12.49	黄土
	1570-1597	76	515	84.5	截锥公式	2.21	黄土
9 线-北部边界	1510-1540	389	0	223	楔形公式	4.33	黄土
	1540-1570	1164	0	223	楔形公式	12.97	黄土
	1570-1597	515	0	223	楔形公式	5.74	黄土
合计						435.76	

表 5-1-2 设计采场夹层计算表

勘探线编号	本次块段编号	断面面积 (m <sup>2</sup> )		断面间距 (m)	计算公式	矿石体积 (万 m <sup>3</sup> )	备注
		前断面面积	后端面面积				
11 线-南部边界	1398-1420	0	175	13.69	楔形公式	0.11	夹层
	1420-1450	0	122	13.69	楔形公式	0.08	夹层
11 线-10 线	1398-1420	175	176	8.12	梯形公式	0.14	夹层
	1420-1450	122	123	8.12	梯形公式	0.10	夹层
10 线-8 线	1398-1420	176	249	15.56	梯形公式	0.33	夹层
	1420-1450	123	273	15.56	截锥公式	0.30	夹层
8 线-4 线	1398-1420	249	0	44	锥体公式	0.36	夹层

勘探线编号	本次块段编号	断面面积 (m <sup>2</sup> )		断面间距 (m)	计算公式	矿石体积 (万 m <sup>3</sup> )	备注
		前断面面积	后端面面积				
	1420-1450	273	439	44	梯形公式	1.57	夹层
	1450-1480	0	142	44	锥体公式	0.21	夹层
4 线-7 线	1398-1420	0	610	81	锥体公式	1.65	夹层
	1420-1450	439	1090	81	截锥公式	5.99	夹层
	1450-1480	142	270	81	截锥公式	1.64	夹层
7 线-1 线	1398-1420	610	0	269	锥体公式	5.47	夹层
	1420-1450	1090	1064	269	梯形公式	28.97	夹层
	1450-1480	270	1231	269	截锥公式	18.62	夹层
1 线-6 线	1420-1450	1064	0	240	锥体公式	8.51	夹层
	1450-1480	1231	1816	240	梯形公式	36.56	夹层
	1480-1510	0	1085	240	锥体公式	8.68	夹层
6 线-2 线	1450-1480	1816	1194	110	梯形公式	16.55	夹层
	1480-1510	1085	672	110	梯形公式	9.66	夹层
2 线-5 线	1450-1480	1194	457	175	截锥公式	13.93	夹层
	1480-1510	672	541	175	梯形公式	10.61	夹层
	1510-1540	0	867	175	锥体公式	5.05	夹层
5 线-3 线	1450-1480	457	437	175	梯形公式	7.82	夹层
	1480-1510	541	509	175	梯形公式	9.18	夹层
	1510-1540	867	1656	175	截锥公式	21.70	夹层
3 线-9 线	1450-1480	437	292	84.5	梯形公式	3.08	夹层
	1480-1510	509	0	84.5	锥体公式	1.43	夹层
	1510-1540	1656	1353	84.5	梯形公式	12.71	夹层
9 线-北部边界	1450-1480	290	0	223	楔形公式	3.23	夹层
	1510-1540	1353	0	223	楔形公式	15.08	夹层
合计						249.32	

表 5-1-3 分层矿岩量统计表

阶段	设计利用资源量 (万吨)	设计利用资源量 (万 m <sup>3</sup> )	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	阶段剥采比 (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	备注
1597-1570	0	0	8.39	0	
1570-1540	184.68	69.17	36.22	0.52	
1540-1510	489.49	183.33	271.94	1.48	
1510-1480	1155.55	432.79	91.86	0.21	
1480-1450	1586.03	594.02	200.7373	0.34	
1450-1420	1410.83	528.4	67.88	0.13	
1420-1398	879.74	329.49	8.06	0.02	
合计	5706.32	2137.2	685.08	0.32	

## 二、总平面布置

总平面布置分为两个部分：生产加工区、办公生活区。

1、现有破碎场地位于矿区南部，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、制砂车间、机制砂储存及输送、机制砂装车。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。一期开采利用现有的破碎场地，第二期开采将现有的加工破碎场地废弃，重新选址，本方案将新设计的破碎场地布置在矿区西南部安全爆破警戒线外较平缓处。

2、现有办公生活区位于矿区西南部安全爆破警戒线外，设计有办公楼、综合楼、门卫。详细布置见总平面布置图。生产加工区、办公生活区均按大型矿山的标准建设。

3、排土场：黄土剥离量约为 435.76 万 m<sup>3</sup>，泥灰岩夹层剥离量为 249.32 万 m<sup>3</sup>，剥离的黄土堆放于矿区西部的沟谷中（排土场一），用于土地复垦，剥离的废渣堆放于矿区东南部的沟谷中，用于回填采空区（排土场二）。（见总平面布置图）

排土场一位于西部的沟谷中，堆置高度 1480~1420m，相对高差 60m，台阶高 10m，坡面角 40°，平台宽 3m，终了排土场边坡角 35°，堆场顶面积 150348m<sup>2</sup>，容积 451.04 万 m<sup>3</sup>，可容纳全区黄土的排放量 435.76 万 m<sup>3</sup>（实方）。

排土场二位于东南部的沟谷中，堆置高度 1480~1420m，相对高差 60m，台阶高 10m，坡面角 40°，平台宽 3m，终了排土场边坡角 35°，堆场顶面积 88298m<sup>2</sup>，容积 264.89 万 m<sup>3</sup>，可容纳全区夹层的排放量 249.32 万 m<sup>3</sup>（实方）。

### 三、露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

#### （一）露天开拓运输方式

该矿山为山坡露天矿，根据矿床埋藏条件 and 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 5-1-4 生产运输公路主要技术参数

公路运输要素	技术参数		备注
	I	II	
公路等级			
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	

(二) 采场构成要素及其技术参数

1、开采阶段的确定

根据矿山生产规模,本矿山比较适合4立方米的挖掘机,选用CAT350液压挖掘机,该系列挖掘机的最大挖掘高度17.4米。所以从安全及能力满足两个角度考虑,设计采用15米的台阶高度是合适的。

采场上口:长1420m,宽450m

采场下口:长1030m,宽206m

采场最高开采标高:1597m

采场最低开采标高:1398m

采场垂直最大深度:199m

终了阶段数:7个

采场终了阶段:1597~1570m、1570~1540m、1540~1510m、1510~1480m、1480~1450m、1450~1420m、1420~1398m

开采阶段坡面角:75°

终了阶段坡面角:黄土45°、基岩60°

最终边坡角:≤54°

开采阶段高度:15m

终了阶段高度:30m

安全平台宽度:4m,清扫平台宽度:8m(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爆堆宽度、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:

$$F=B+C+D=30+12+3=45 \text{ (米)}$$

式中:F—最小工作平台宽度,米;

B—爆堆宽度，按台阶高度 2 倍计算，取 30 米；

C—车辆的运行道宽度，汽车运输取 12 米；

D—安全距离，取 3 米。

最小工作平台宽度取 40 米

### 3、采场最小底盘宽度

采场最小底部宽度计算公式为： $B_{min}=R_{min}+0.5T+2E+0.5L_c$

式中： $R_{min}$ —汽车最小转弯半径，取 12.5m；

$T$ —汽车宽度，取 3.5m；

$E$ —汽车距边坡的安全距离，取 10m；

$L_c$ —汽车长度，取 9.2m；

$$B_{min}=12.5+0.5\times 3.5+2\times 10+0.5\times 9.2=38.85m$$

根据同类矿山开采经验，确定本矿山采场最小底宽 40m。

挖掘机工作线长度 150~100m。

## 四、生产规模的验证

### （一）露天开采服务年限

全区建筑石料用石灰岩矿服务年限为 28.5 年。

$$T=Q\times H/A(1-\beta)$$

式中： $T$ —矿山服务年限；

$Q$ —设计利用资源量（5706.32 万吨）

$H$ —阶段回采率，取 95%

$A$ —年生产能力（200 万吨/年）

$\beta$ —废石混入率，取 5%

$$T=5706.32\times 0.95\div 200(1-0.05)=28.5\text{ 年}$$

第一期开采建筑石料用石灰岩矿服务年限为 23.4 年。

$$T=Q\times H/A(1-\beta)$$

式中： $T$ —矿山服务年限；

$Q$ —设计利用资源量（4686.29 万吨）

$H$ —阶段回采率，取 95%

$A$ —年生产能力（200 万吨/年）

$\beta$ —废石混入率，取 5%

$$T=4686.29 \times 0.95 \div 200 (1-0.05) = 23.4 \text{ 年}$$

第二期开采建筑石料用石灰岩矿服务年限为 5.1 年。

$$T=Q \times H / A(1-\beta)$$

式中：T—矿山服务年限；

Q—设计利用资源量（1020.03 万吨）

H—阶段回采率，取 95%

A—年生产能力（200 万吨/年）

$\beta$ —废石混入率，取 5%

$$T=1020.03 \times 0.95 \div 200 (1-0.05) = 5.1 \text{ 年}$$

## （二）生产规模验证

### 1、按矿山工程延伸速度验证生产能力

矿山生产能力验证公式为： $A=PV\eta/h(1-\beta)$

式中：P--一所选用的有代表性的水平分层矿量，184.68 万 t；

V---采矿工程延伸速度，18m/a；

h---阶段高度，15m

$\eta$ ---矿石全区回采率，95%；

$\beta$ ---废石混入率，5%；

$A=184.68 \times 18 \times 95\% / 15 \times (1-5\%) = 221.62 \text{ 万吨/年} > 200 \text{ 万吨/年}$ ，本矿山设计生产能力 200 万吨/年较为合理。

### 2、按可布置的挖掘机数验证生产能力

$$A=NnQ$$

A ---露天矿矿石年产量，t/a

N ---一个采矿阶段可布置的挖掘机台数，取 1

Q ---挖掘机的年采装能力，t/a 取 144.5 万 t/a

n ---同时工作的采矿阶段数，取 2

$$A=1 \times 2 \times 144.5 \text{ 万吨} = 289 \text{ 万 t/a}$$

经验证推荐 200 万吨/年生产能力较为合理。

## 五、露天采剥工艺及布置

### （一）矿山工作制度及日剥采量

矿山生产采用不连续工作制，年工作 300 天，每天工作 2 班，每班 8 小时，爆破作业在白天进行。年生产规模 200 万吨/年，按年作业 300 天计算，则每天生产 8800 吨，即  $2000000 \times (1+0.32) / 300 = 8800$  吨/天。

### （二）采掘要素

工作台阶高度 15m，终了台阶高度 30m；

工作阶段坡面角 75°，终了阶段坡面角黄土 45°、基岩 60°；

最小底宽 40m，最小工作平台 40m，挖掘机工作线长度 150~100m。

### （三）露天采剥工艺及布置

#### 1、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。确定采用挖掘机掘沟，汽车进行运输。

#### 2、凿岩穿孔；

##### （1）主要凿岩、穿孔设备选择

选用 KQ150 潜孔钻机作为钻孔设备。KQ150 潜孔钻机，孔径 150mm，最大钻孔深度 17.5 米。打 75°斜孔，按阶段高度 15m，钻孔超深 1.2 米，孔深 16.66 米，钻进速度 40m/h。

##### （2）凿岩穿孔能力估算

KQ150 浅孔钻机台班效率估算公式为： $Vb=0.6VTb\eta$

式中： $Vb$ —钻机台班效率，（m）

$V$ —潜孔钻机钻进速度，40（m/h）

$Tb$ —钻机台班工作时间，取 8h；

$\eta$ —工作时间利用系数，取 0.6。

经计算可得：KQ150 潜孔钻机台班效率为 115m/台.班。

钻机所用工作台数  $N=Q/qp(1-e)$

式中：N---所需钻机数量，台

Q---设计的矿山规模 t/a

p---钻机台年穿孔效率，57500m/a

q---每米炮孔的爆破量，（48.06t/m）

e---废孔率 取 0.5

$N=2000000/(57500 \times 48.06 \times 0.5)=1.5$  台

需 KQ150 潜孔钻机 2 台。

### 3、爆破工艺：

#### （1）爆破方法选择及钻孔布置

本矿山为大型露天矿，采用中深孔爆破方式。

本矿山选用的钻机为潜孔钻机，确定钻孔形式为倾斜钻孔。临近边坡爆破时采用光面爆破。

钻孔布置：从台阶边缘开始，边孔与坡顶线要保留一定距离，以保证钻机安全工作。孔位调整注意最小抵抗线/排距/孔距之间的关系，一般地，应保证最小抵抗线（或排距）和孔距及其乘积，调整前后相差不超过 10%。钻孔布置为梅花形布置。

#### （2）爆破安全距离的确定

依据《爆破安全规程》（GB6722-2014）：矿床开采边界对公路、居民区和其他主要建筑物的爆破安全距离一般不小于 300m，爆破对人员的安全允许距离：深孔爆破不小于 200m，浅孔爆破不小于 300m，沿山坡爆破时，下坡方向的安全允许距离应增大 50%。本方案爆破安全距离为 300m。

#### （3）爆破参数的确定

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

孔径：本矿山为大型露天矿，采用钻头直径为 150mm，故孔径为 150mm；

孔深：钻孔方式为倾斜钻孔，计算公式为： $L=H/\sin a+h$

式中：H—台阶高度 15m；h---超钻深度 1.2m；a---钻孔倾角  $75^\circ$

孔深  $L=16.66m$ 。

超钻深度  $h=8d=8 \times 0.15=1.2m$

底盘最小抵抗线 W1：底盘最小抵抗线有三种计算方式，取其中最小值按平台安

全作业条件检验。三种计算公式分别为：① $W_1=0.5H$ ；② $W_2=h/0.15$ ；③ $W = d\sqrt{\frac{7.85\Delta\tau}{mq}}$ 。  
 $\Delta$ —装药密度，取  $0.95\text{kg}/\text{dm}^3$ ； $\tau$ —装药系数，取 0.8； $m$ —炮孔邻近系数，取 0.8；  
 $d$ —钻孔直径，1.5dm； $h$ —超钻深度 1.2m； $q$ —单位炸药消耗量，取  $0.45\text{kg}/\text{m}^3$ 。

$$W_1=0.5\times 15=7.5\text{m}; W_2=1.2\div 0.15=8.0; W_3=6.3\text{m}.$$

计算取最小值可得： $W_1=6.3\text{m}$

按平台安全作业条件检验公式为： $W\geq H\text{ctga}+C$ ， $a$ —阶段坡面角； $C$ —炮孔中心至平台坡顶线的安全距离，斜孔时最小可取 2.0。  
 $H\text{ctga}+C=15\times \text{ctg}75^\circ+2=6.05<W_1=6.3\text{m}$ .符合平台安全作业条件。

由此确定底盘最小抵抗线长度为 6.3m。

孔距  $a$ ：第一排孔： $a=m_1W_1$ ；后排孔： $a=m_2b$ ，

排距  $b$ ：正三角形布孔时  $b=0.866a$

式中： $m_1$ 、 $m_2$ —分别为前后排炮孔邻近系数， $m_1$ 取 1， $m_2$ 取 1.15。第一排孔孔距  $a=6.3\text{m}$ ，排距  $b=0.866a=5.46\text{m}$  后排孔孔距： $a=m_2b=6.28\text{m}$ 。

填塞长度：计算公式为  $L_2=ZW$ ， $Z$ —填塞系数，斜孔  $Z=0.9-1.0$ 。填塞长度  $L_2=0.9\times 6.3=5.7\text{m}$ 。

炸药单位消耗量：

①单位炸药消耗量：石灰岩矿  $f=8-10$ ，根据同类矿山的开采经验，单位炸药消耗量  $q$  为  $0.45-0.5\text{kg}/\text{m}^3$ ，本矿山确定为  $0.45\text{kg}/\text{m}^3$ 。

②单孔装药量：计算公式为：前排  $Q_1=qaW_1H$ 。

计算可得： $Q_1=0.45\times 6.3\times 6.3\times 15=267.91\text{kg}$ 。

装药量验算公式： $Q=0.66L_1\pi d^2\Delta/4$

·1 式中： $L_1$ —孔深，110dm；

$\pi$ —圆周率，3.14；

$d$ —钻孔直径，1.5dm；

$\Delta$ —装药密度， $0.95\text{kg}/\text{dm}^3$ ；

$$Q=0.66\times 110\times 3.14\times 1.5^2\times 0.95\div 4=121 < Q_1.$$

#### (4) 装药、填塞、起爆方法

炸药选择：本矿为有水钻孔，应采用乳化炸药。

装药和填塞：爆破装药推荐采用单一装药结构。炸药填塞推荐采用炮孔填塞机。

起爆方法：起爆材料应选用非电起爆器材，起爆药包宜选用中继起爆具，起爆方法采用导爆管非电起爆系统。爆破由中阳县爆破公司统一爆破。

#### （四）首采地段及开采顺序

一、二期接续开采（一期开采矿区北部矿体，二期开采矿区南部矿体）。采用由高到低、自上而下分台阶开采。首采地段：从北部的 1597m 标高开始，逐个阶段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，垂直地形等高线由北向南推进。

#### （五）开采计划

矿山在未来 5 年末采场开采形成 1597~1570m、1570~1540m、1540~1510m、1510~1480m 4 个终了阶段。采场生产工作线沿地形等高线布置，自北向南推进，采出矿石量 1000 万吨，5 年采剥进度见表 5-1-5。

表 5-1-5 5 年期采剥进度计划表

台阶 (m)	基建	第 1 年		第 2 年		第 3 年		第 4 年		第 5 年	
	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	开采量 (万吨)	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	开采量 (万吨)	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	开采量 (万吨)	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	开采量 (万吨)	剥离量 (万 m <sup>3</sup> )	开采量 (万吨)
1597-1570	8.39										
1570-1540		36.22	184.68								
1540-1510		81.4	15.32		200	120.1	200	70.44	74.17		
1510-1480									125.83	14.73	200
合计			200		200		200		200		200

### 六、主要采剥设备选型

#### （一）采装设备选型

##### 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

采用 CAT350 (4m<sup>3</sup>) 液压挖掘机配合 ZL50 3m<sup>3</sup> 装载机采装矿石。CAT350 (4m<sup>3</sup>) 最大挖掘机高度 17.4m，最大装载高度 15.1m。

##### 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，矿石和夹层爆破后用挖掘机铲装。

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<sub>w</sub>——挖掘机台班生产能力，吨/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 4m<sup>3</sup>；

K<sub>m</sub>——满斗系数，取 0.8；

t——挖掘机的工作循环时间，根据经验斗容 4m<sup>3</sup> 挖掘机取 42s；

K<sub>c</sub>——矿岩的松散系数，取 1.45。

挖掘机的台班生产能力：

$$Q_w = 3600 \times 8 \times 0.70 \times 4 \times 0.8 / (42.0 \times 1.45)$$

$$\approx 1059 \text{m}^3 / \text{台} \cdot \text{班}$$

$$1059 \text{m}^3 / \text{台} \cdot \text{班} \times 250 \times 2 = 529500 \text{m}^3 / \text{台} \cdot \text{年} \quad (1445535 \text{t/a})$$

(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（松散），A=2000000×（1+0.32）=2640000 吨

Q 为挖掘机生产能力，根据上述计算（4.0m<sup>3</sup>）挖掘机取 1445535 吨 / 台年

$$\text{则 } N = K A / Q = 1.1 \times 2640000 / 1445535 = 1.8$$

需 2 台 CAT350（4.0m<sup>3</sup>）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，选用 2 台 ZL50 3m<sup>3</sup> 装载机辅助装载。

(二) 运输设备的选择

采用 YTK90E60t（长宽高 9.20×3.5×3.93）自卸汽车运输矿石。采场距破碎车间平均距离 400m，即矿石运输距离 400m，采场距废石场平均距离 510m，计算汽车速度 35km/小时。

矿用自卸汽车运输周期按下式计算：

$$t = t_{\text{装}} + t_{\text{运}} + t_{\text{卸}} + t_{\text{待}}$$

t: 矿用自卸汽车运输周期

t 装: 矿岩装车时间, 取 7.0min

t 运: 矿用自卸汽车往返运输时间, 矿石取 1.4min, 废石取 1.7min

t 卸: 矿用自卸汽车卸载时间, 取 1min

t 待: 矿用自卸汽车待装时间, 取 26.6min

t 矿=7.0+1.4+1+26.6=36min      t 废石=7.0+1.7+1+26.6=36.3min

矿用自卸汽车运输能力按下式计算:

$$A=100qk1T\eta/t$$

式中 A: 矿用自卸汽车运输能力, t/台·班

q: 矿用自卸汽车载重量, 60t

k1: 矿用自卸汽车满载系数, 0.95

T: 班工作时间, 8 小时

$\eta$ : 矿用自卸汽车工作时间利用系数, 0.95

t: 矿用自卸汽车运输周期,

自卸汽车台班运输矿石能力  $A=100 \times 60 \times 0.95 \times 8 \times 0.95 / 36 \approx 1203$ t/班;

自卸汽车台班运输岩石能力  $A=100 \times 60 \times 0.95 \times 8 \times 0.95 / 36.3 \approx 1193$ t/班;

按本矿日作业班数 2 班, 日/班采矿总量 3333t 计算, 每辆矿用自卸汽车班运输能力为 1203 吨/班, 自卸汽车的工作数量为  $3333/1203=2.8$  辆, 按 80% 出车率考虑, 需 3.5 辆矿用自卸汽车进行运输。

本矿剥采比为 0.32:1, 日剥离总量 1066 吨左右, 每辆矿用自卸汽车班岩土运输能力为 1193 吨/班, 自卸汽车的工作数量为  $1066/1193=0.9$  辆, 按 80% 出车率考虑, 需 1.1 辆矿用自卸汽车进行岩土运输。

运输矿和岩土共需要台数为: 3.5 辆+1.1 辆=4.6 辆

需 6 辆 60 吨自卸汽车即可满足生产要求, 其中一台备用。

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	矿用自卸汽车	YTK90E60T	6	
2	CAT350 挖掘机	4m <sup>3</sup>	2	
3	KQ150 潜孔钻机	Φ150mm	2	
4	装载机	ZL50 3m <sup>3</sup>	2	

5	液压破碎锤	HB3100	2	
6	洒水车	水罐容积：10000L	2	
7	加油车	罐容积：10000L	1	

### 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、矿产资源“三率”指标

1、开采回采率：露天矿山要求开采回采率不低于 90%，本矿采矿回采率 95%，符合国家要求。

2、选矿回收率：没有该指标要求。

3、综合利用率：依据《核实报告》，本矿无可综合利用的矿产。

本矿开采回采率 95%，符合自然资源部《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/T0462.14-2024)中，建筑用石料矿山开采回采率不低于 95%的一般指标要求；高于建筑用石料矿山开采回采率最低不低于 90%的最低指标要求。

## 第六章 选矿及尾矿设施

本区产品方案为：开采出的灰岩矿石经颚式粉碎机破碎后获 $<10\text{cm}$ 块石，再经锤式破碎机二次破碎，经振动筛筛分获得 $5\sim 10\text{mm}$ 、 $10\sim 20\text{mm}$ 、 $20\sim 31.5\text{mm}$ 碎石直接销售，无需选矿。

## 第七章 矿山安全设施及措施

### 第一节 主要安全因素分析

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

边坡失稳产生的原因主要为：确定的边坡角不合理；地质因素对边坡的影响，人为因素，风化作用等。

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

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

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

### 第二节 配套的安全设施及措施

#### 一、边坡崩塌、滑坡的预防

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

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

3、机械铲装时，应保证最终边坡的稳定性，合并段数不应超过三个。

4、对边坡应进行定点定期观测，技术部门应及时提供有关边坡的资料。

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

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

7、对运输和行人的非工作帮，应定期进行安全稳定性检查，发现坍塌或滑落征兆，

必须及时采取安全措施，并报告有关主管部门。

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

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

## 二、边坡稳定性分析

边坡稳定性受岩体物理力学性质、地质构造、水文地质、边坡破坏机理、爆破震动效应等一系列因素的影响。

该矿区矿体围岩比较坚硬，所以影响该矿山边坡稳定性的主要因素是爆破振动。一般来说，爆破动力因素对边坡稳定性的影响是因为爆破产生的惯性力增加了边坡岩土体的下滑力，而且由于频繁的振动影响造成岩土体中原有裂隙的松动、错动与扩展，降低了结构面的力学强度，加速了滑体的蠕变过程，导致了结构体沿优势产状失稳滑出或剪出，或诱发较大滑坡。

该矿区处于半干旱地带，蒸发量大于降水量。矿区最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面之上，所以地下水对边坡不会产生较大的影响。

开采中要密切注意岩层间滑动可能带来的安全隐患，同时矿山在生产过程中一定要及时勘查、监控，根据地形不断变化，对边坡角的稳定性应及时进行测试和调整，发现产生坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施。

随着开采的不断深入，矿层和围岩的风化程度不断降低，矿石和围岩的抗压强度不断增高，岩石的稳定性会不断加大，因此边坡的稳定性会得到加强。

对于整合前各矿山开采形成的采空区要做好安全标志，对高陡边坡要先进行削坡减载。

## 三、防治措施

针对矿山开采可能引发的地质灾害，主要采取以下防治措施：

石灰岩矿开采过程中，按设计要求留设边坡角，要切断来水浸泡，可通过现场巡视和人工测量方法，调查边坡的稳定状态。

监测位置：在采场边坡上部及斜坡后缘。

监测内容：基岩的水平、垂直位移。

监测方法：在高陡边坡处布设固定的长期监测点，通过地表变形测量方法（如贴片、监测桩等），监测斜坡变形情况；随时掌握斜坡的变化，及时作出预报或为进一步完善治理工程提供监测数据。采场高边坡易发生崩塌、滑坡处地段设监测点；

发现边坡不稳时，对于危岩部分，要进行削除。发现滑坡体时，要打止滑桩、止滑墙、坝，切断滑坡面进水，削坡减载等，使采场边坡稳定，不发生崩塌、滑坡危害。

#### 四、凿岩安全措施

- 1、钻机稳车时，千斤顶至阶段边缘线的最小距离为 2m。
- 2、穿孔时，钻机的中轴线与阶段边缘线的夹角不的小于 45°。
- 3、钻机靠近阶段边缘行走时，钻机外侧突出部分至阶段边缘线的最小距离为 3m。
- 4、钻机在超过 15°的坡上行走，必须放下钻架，由专人指挥，并采取防倾倒措施。
- 5、挖掘每个阶段的爆堆的最后一个采掘带时，上阶段正对挖掘作业范围内第一排孔位上，不得有穿孔机作业或停留。
- 6、凿岩前必须清理松岩，检查工作面有无残炮和盲炮。
- 7、打眼完毕后，必须清理工作面，将炮眼内的岩粉冲洗干净，将一切设备和工具移至安全地点。

#### 五、安全爆破预防措施

- 1、爆破作业时，必须严格执行国家颁发的《爆破安全规程》。爆破人员必须经过严格培训，考核合格后持证上岗，非爆破人员不得参与装药、连线、起爆等工作。
- 2、露天采场的穿孔、铲装、运输及其他辅助作业必须严格执行《金属非金属矿山安全规程》；临近露天边坡作业，严格控制穿爆参数和炸药用量，采用预裂爆破。
- 3、露天采场中深孔爆破严格控制爆破方向，露采爆破安全警戒范围为最终境界线（300m）以外。在爆破警戒范围以外各路口设置安全警示牌。尤其是本矿破碎场地、加工站均建设在爆破安全警戒范围内，更要严格控制爆破方向，采取相应的防范措施。
- 4、露天采场内二次破碎采用液压碎石机进行，避免浅孔爆破和裸露药包爆破。
- 5、在地质构造，如节理发育或岩石疏松地段采矿，爆破时应严防滑坡，坍塌事故发生，留足边坡角。
- 6、爆破作业禁止在雷雨天、夜间和雾天进行，禁止爆破器材加工和爆破作业人员穿化纤衣服，带发火的物品；已装药炮孔必须一次爆破完毕，不准存留。
- 7、爆破作业时要制定严格的安全措施，严格执行，同时对爆破警戒范围内的生产设施做好安全防范措施工作。
- 8、深孔爆破盲炮处理措施：
  - （1）爆破网络未受破坏且最小抵抗线无变化者，可重新连线起爆，最小抵抗线有变化者，应验算安全距离，并加大警戒范围后再连线起爆。

(2) 可在距离炮孔口不少于 10 倍炮孔直径处另行打平行孔装药起爆。爆破参数由爆破工程技术人员确定并经爆破领导人员批准。

(3) 所用的炸药孔壁完好，可取出部分填塞物向孔内灌水使之失效，然后做进一步处理。

## 六、汽车运输

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

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

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

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

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

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

7、对主要运输道路及联络道的长大坡道，可根据运行安全需要设置汽车避难道。

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

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

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

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

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

13、夜间装卸车地点，应有良好照明。

## 七、铲装作业

1、两台以上的挖掘机在同一平台上作业时，挖掘机的间距：汽车运输时，不得小于其最大挖掘半径的3倍，且不得小于50m；

2、相邻两阶段同时作业的挖掘机必须沿阶段方向错开一定的距离；在上阶段边缘安全带进行辅助作业的挖掘机必须超前下阶段正常作业的挖掘机最大挖掘半径3倍的距离，且不小于50m。

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

4、操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。

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

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

7、挖掘机、装载机铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。

8、严禁挖掘机在运转中调整高速悬臂架的位置。

## 第三节 安全生产与工业卫生

### 一、安全生产

#### （一）安全生产管理

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，专职安全员五名。

矿山除设置有安全技术科长外，另配备有专职安全员五名，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。

对爆破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。生产中要严格爆破作业审批制度，加强爆破安全检查。

#### （二）主要安全因素分析

露天采场和破碎车间主要污染物是粉尘、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。

### （三）安全设施及采取的措施

#### 1、粉尘分布、危害程度及控制措施

（1）粉尘主要发生于穿孔、爆破、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）露天采场凿岩爆破、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，选用带有湿式收尘的钻机，为防止铲装工作时的飞尘，采用对道路和爆堆洒水措施降尘。

（3）对爆堆和其它装卸地点，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。

## 二、工业卫生与职业病防治

### 1、工业卫生

(1) 破碎场、排土场等粉尘和有有害气体污染源的场所，应设置在工业场地、办公生活区以及附近居民区最小频率风向的下风侧。

(2) 矿区生活用水的水源选择，水源卫生防护，应符合国家规定。水质标准应符合饮用水标准。矿山企业应每月进行一次水质检验，水质不合格的不得作为饮用水使用。

(3) 应根据气候特点采取防暑降温或防冻避寒措施。

(4) 作业场所应设饮水站，及时供给职工符合卫生标准的饮用水或给职工配备随身携带的水壶。

(5) 办公生活区、食堂应经常打扫卫生保持干净整洁，食堂应配备消毒柜。禁止给职工食用陈旧、过期、变质的蔬菜和食品。

(6) 作业场所附近应设置保健站或医务室，并备有电话、急救药品和担架。

### 2、职业病的防治

矿山企业应建设必要的良好劳动条件，配备必要的劳动保护用品，防止和消除各种职业病，需采取如下措施：

(1) 对于接触粉尘、噪声、有害气体的工种须采取有效防治矽肺病、尘肺病等职业病的预防措施。加强粉尘检测和防治工作。建立职工健康档案，为从业人员提供符合国家标准或行业标准的劳动防护用品和劳动保护设施。

(2) 采场及加工厂等产生粉尘的场所须采取洒水、喷雾等降尘措施。工作人员需佩戴防护用品。

(3) 凿岩穿孔应采用湿式方法，禁止干式打眼穿孔。

(4) 爆破尽量安排在下班之前，对工作人员危害最小的时间。

(5) 作业场所应控制噪声，噪声超标的场所应安装消声设备或给职工佩戴防护用品。

(6) 对接触粉尘工作场所的职工，必须定期进行身体检查，一般每年一次，并建立职工健康档案。对体检发现患有职业病或职业病禁忌证的应进行及时治疗，并调整调离现有工作岗位。

## 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 0.5277km<sup>2</sup>（52.77hm<sup>2</sup>），四周没有相邻矿权设置。工业场地、废弃场地、部分矿山道路等位于矿界外，已有采场及设计露天采场等位于矿界内，故评估范围以矿界为准，矿界外的工业场地、废弃场地、部分矿山道路划入评估区，评估区面积为 98.54hm<sup>2</sup>。

##### （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：评估区含水层有奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层和第四系松散岩类孔隙含水层。奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层富水性中等，推断地下水位标高约为 1280m。第四系松散岩类孔隙含水层富水性极弱。矿山露天采场最低开采标高约为 1400m，开采标高远高于地下水位标高。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：根据《核实报告》及本次调查，矿区及周围岩土体主要有中厚~厚层状坚硬夹软弱碳酸盐岩类、粉质粘土和粉土类 3 个工程地质单元，中厚~厚层状坚硬夹软弱碳酸盐岩属硬质岩，粉质粘土属中压缩性土，粉土具有中等非自重湿陷性。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：矿区内构造简单，评估区范围地层呈单斜产出，未发现有断层，总体产状倾向北西，倾角 15°，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：矿区位于低-中山区，区内地形切割强烈，沟谷较为发育。耕地少，植被面积较大，地形坡度较大，属环境质量较差的山区。现状条件下存在 1 处露天采场，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，地质灾害影响程度为较轻，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：矿区内现有 1 处露天采场，面积 7.76hm<sup>2</sup>，边坡高度一般在 10 至 60m 之间，采场垂直深度约 106m，边坡坡度约 65~90°，局部近直立。。现状采场条件为“中等”。

6、地形地貌：评估区内地形切割强烈，沟谷发育，总体地势北高南低，西高东低，最高点位于北西部采场边界处，海拔标高 1597m，最低点位于矿区南部沟谷，海拔标高 1373m，相对高差约 224m，地形坡度一般在 15~38°之间，属低中山侵蚀-溶蚀地貌。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 200 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

调查范围为吕梁市泰和建材有限公司矿区范围及采矿影响的其他范围，面积 98.54hm<sup>2</sup>，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 96.86hm<sup>2</sup>，包括已损毁面积为 28.44hm<sup>2</sup>，其中压占损毁 16.91hm<sup>2</sup>，包括工业场地压占损毁 8.94hm<sup>2</sup>，原玉磐石料厂工业场地压占损毁 1.96hm<sup>2</sup>，已有矿区道路压占损毁 0.55hm<sup>2</sup>，废弃采矿用地压占损毁 5.46hm<sup>2</sup>；挖损损毁 11.53hm<sup>2</sup>，包括原泰和建材厂已有采坑挖损损毁 7.77hm<sup>2</sup>，原玉磐石料厂已有采坑挖损损毁 3.76hm<sup>2</sup>；拟损毁面积为 78.74hm<sup>2</sup>，其中压占损毁 33.51hm<sup>2</sup>，包括新建工业场地压占损毁 1.83hm<sup>2</sup>，新建矿区道路压占损毁 0.12hm<sup>2</sup>，排土场一平台压占损毁 0.32hm<sup>2</sup>，排土场一边坡压占损毁 2.47hm<sup>2</sup>，排土场一终了大平台压占损毁 14.05hm<sup>2</sup>，排土场二平台压占损毁 0.89hm<sup>2</sup>，排土场二边坡压占损毁 5.44hm<sup>2</sup>，排土场二终了大平台压占损毁 8.39hm<sup>2</sup>；挖损损毁 45.23hm<sup>2</sup>，包括露天采场开采平台挖损损毁 6.74hm<sup>2</sup>，露天采场边坡挖损损毁 21.19hm<sup>2</sup>，露天采场终了平台挖损损毁 17.30hm<sup>2</sup>；重复损毁面积为 10.32hm<sup>2</sup>，其中露天采场边坡与原泰和建材厂已有采坑重复损毁 0.65hm<sup>2</sup>，露天采场终了平台与原泰和建材厂已有采坑重复损毁 4.45hm<sup>2</sup>，露天采场开采平台与工业场地重复损毁 0.02hm<sup>2</sup>，露天采场边坡平台与工业场地重复损毁 0.05hm<sup>2</sup>，露天采场终了平台与工业场地重复损毁 0.37hm<sup>2</sup>，露天采场终了平台与矿区道路重复损毁 0.22hm<sup>2</sup>，排土场一终了平台与废弃采矿用地重复损毁 0.09hm<sup>2</sup>，排土场一边坡与废弃采矿用地重复损毁 0.04hm<sup>2</sup>，排土场二终了平台与废弃采矿用地重复损毁 1.06hm<sup>2</sup>，排土场二边坡与废弃采矿用地重复损毁 1.34hm<sup>2</sup>，排土场二平台与废弃采矿用地重复损毁 0.19hm<sup>2</sup>，露天采场边坡与废弃采矿用地重复损毁 0.01hm<sup>2</sup>，新设工业场地与废弃采矿用地重复损毁 1.83hm<sup>2</sup>。

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 96.86hm<sup>2</sup>，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 96.86hm<sup>2</sup>，最终复垦土地面积为 96.86hm<sup>2</sup>，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	98.54hm <sup>2</sup>	矿区面积 52.77hm <sup>2</sup> +矿区外损毁面积 45.77hm <sup>2</sup>	
矿区面积	52.77hm <sup>2</sup>	证载矿区面积	
损毁土地面积 96.86hm <sup>2</sup>	矿区内	51.09hm <sup>2</sup>	矿区内损毁土地
	矿区外	45.77hm <sup>2</sup>	矿区外损毁土地（包括整合前中阳县泰和建材厂破坏部分及中阳县桃园东义建材有限公司和中阳县玉磐石料厂破坏部分）
损毁土地面积 96.86hm <sup>2</sup>	已损毁	28.44hm <sup>2</sup>	工业场地压占损毁 8.94hm <sup>2</sup> +原玉磐石料厂工业场地压占损毁 1.96hm <sup>2</sup> +已有矿区道路压占损毁 0.55hm <sup>2</sup> +废弃采矿用地压占损毁 5.46hm <sup>2</sup> +原泰和建材厂已有采坑挖损损毁 7.77hm <sup>2</sup> +原玉磐石料厂已有采坑挖损损毁 3.76hm <sup>2</sup>
	拟损毁	78.74hm <sup>2</sup>	新建工业场地压占损毁 1.83hm <sup>2</sup> +新建矿区道路压占损毁 0.12hm <sup>2</sup> +排土场一平台压占损毁 0.32hm <sup>2</sup> ，排土场一边坡压占损毁 2.47hm <sup>2</sup> +排土场一终了大平台压占损毁 14.05hm <sup>2</sup> +排土场二平台压占损毁 0.89hm <sup>2</sup> +排土场二边坡压占损毁 5.44hm <sup>2</sup> +排土场二终了大平台压占损毁 8.39hm <sup>2</sup> +露天采场开采平台挖损损毁 6.74hm <sup>2</sup> +露天采场边坡挖损损毁 21.19hm <sup>2</sup> +露天采场终了平台挖损损毁 17.30hm <sup>2</sup>
	重复损毁	10.32hm <sup>2</sup>	露天采场边坡与原泰和建材厂已有采坑重复损毁 0.65hm <sup>2</sup> +露天采场终了平台与原泰和建材厂已有采坑重复损毁 4.45hm <sup>2</sup> +露天采场开采平台与工业场地重复损毁 0.02hm <sup>2</sup> +露天采场边坡平台与工业场地重复损毁 0.05hm <sup>2</sup> +露天采场终了平台与工业场地重复损毁 0.37hm <sup>2</sup> +露天采场终了平台与矿区道路重复损毁 0.22hm <sup>2</sup> +排土场一终了平台与废弃采矿用地重复损毁 0.09hm <sup>2</sup> +排土场一边坡与废弃采矿用地重复损毁 0.04hm <sup>2</sup> +排土场二终了平台与废弃采矿用地重复损毁 1.06hm <sup>2</sup> +排土场二边坡与废弃采矿用地重复损毁 1.34hm <sup>2</sup> +排土场二平台与废弃采矿用地重复损毁 0.19hm <sup>2</sup> +露天采场边坡与废弃采矿用地重复损毁 0.01hm <sup>2</sup> +新设工业场地与废弃采矿用地重复损毁 1.83hm <sup>2</sup>
复垦区面积	96.86hm <sup>2</sup>	全部损毁土地面积	
复垦责任面积	96.86hm <sup>2</sup>	复垦区内无留续使用的永久性建设用地	
复垦土地面积	96.86hm <sup>2</sup>		
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

根据中阳县自然资源局提供的 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 96.86hm<sup>2</sup>，复垦区（复垦责任范围）内土地类型有林地、草地、工矿用地、交通运输用地及其他土地，具体见表 8-1-2：

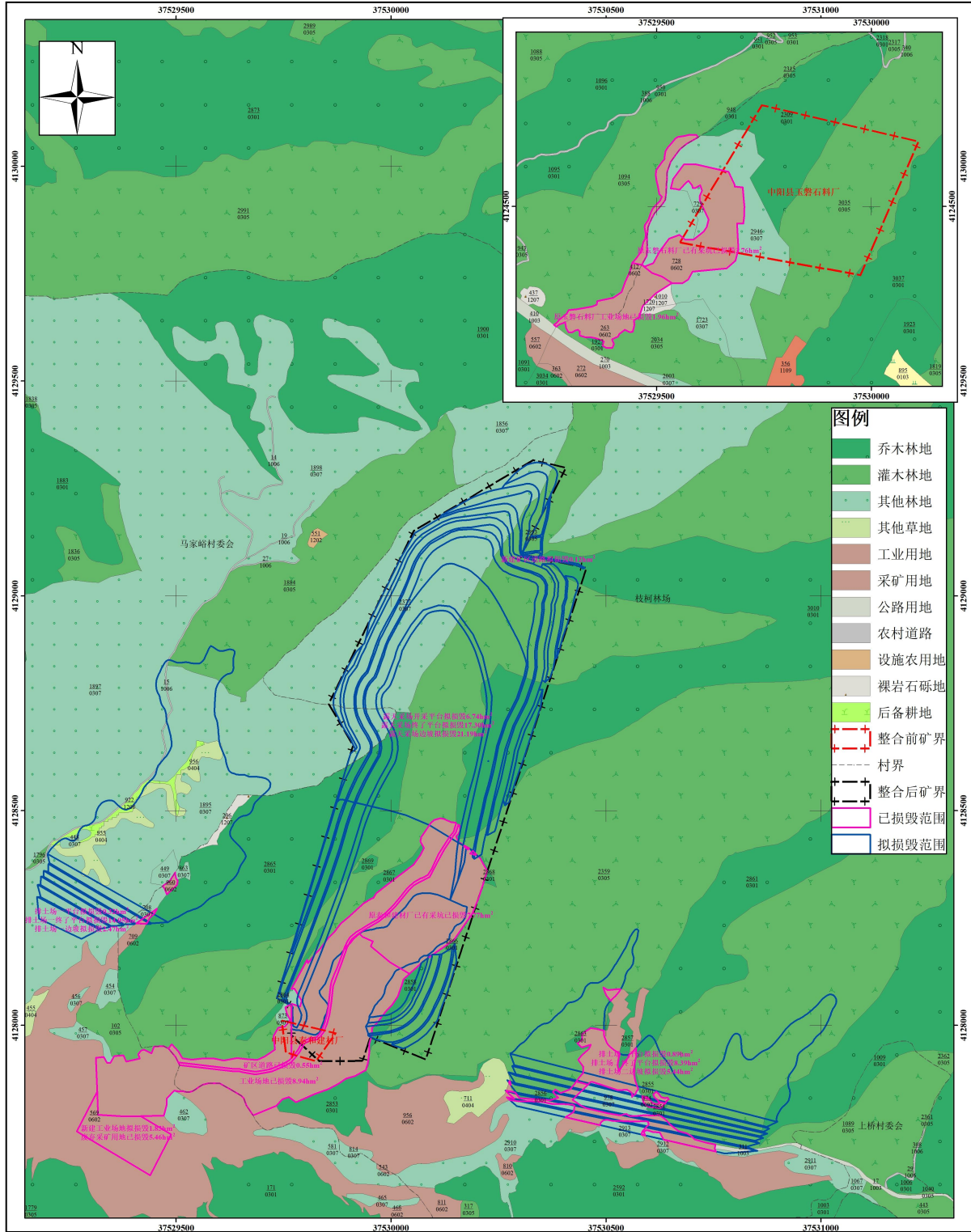


图 8-1-1 复垦区（复垦责任范围）土地利用现状图  
表 8-1-2 复垦区（复垦责任范围）土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )			占总面积百分比 %
				矿界内	矿界外	合计	
03	林地	0301	乔木林地	10.76	3.15	13.91	14.36
		0305	灌木林地	17.07	10.34	27.41	28.30
		0307	其他林地	11.63	13.18	24.81	25.61
04	草地	0404	其他草地	0.00	1.52	1.52	1.57

06	工矿用地	0602	采矿用地	11.63	16.81	28.44	29.36
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.00	0.07	0.07	0.07
		1006	农村道路	0.00	0.08	0.08	0.08
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.00	0.26	0.26	0.27
		1208	后备耕地	0.00	0.36	0.36	0.37
合计				51.09	45.77	96.86	100.00

**林地:**复垦区(复垦责任范围)内林地面积为 66.13hm<sup>2</sup>,其中乔木林地面积为 13.91hm<sup>2</sup>,主要为油松、旱柳、旱榆、刺槐等,郁闭度 0.4 左右;灌木林地面积为 27.41hm<sup>2</sup>,主要生长树种沙棘、紫穗槐等,郁闭度 0.3。其他林地 24.81hm<sup>2</sup>,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。

**草地:**复垦区(复垦责任范围)内草地面积 1.52hm<sup>2</sup>,均为其他草地,表层土壤质地较轻,为自然演替形成的野生群落,主要着生有白羊草、黄背草、艾蒿、铁杆蒿、高羊茅、紫花苜蓿等抗逆性较强的禾本科植物以及各种耐贫瘠、耐旱的蒿草。一般草地植被长势坡下部较坡上部好,其中坡下部植被高 60cm 左右,坡上部植被高 25~50cm,覆盖度为 50%。

**工矿用地:**复垦区(复垦责任范围)内涉及工矿用地面积为 28.44hm<sup>2</sup>,为采矿用地,其中本矿工业场地占用 8.94hm<sup>2</sup>,原玉磐石料厂工业场地占用 1.96hm<sup>2</sup>,已有矿区道路占用 0.55hm<sup>2</sup>,废弃采矿用地占用 5.46hm<sup>2</sup>,原泰和建材厂已有采坑占用 7.77hm<sup>2</sup>,原玉磐石料厂已有采坑占用 3.76hm<sup>2</sup>。

**交通运输用地:**复垦区(复垦责任范围)公路用地面积为 0.07hm<sup>2</sup>,为县级公路,路面宽度为 6.9m 之间,路面为是沥青混凝土路面;农村道路占地面积 0.08hm<sup>2</sup>,为乡间小路,宽度为 3.3m 路面为泥结碎石路面。

**其他土地:**复垦区(复垦责任范围)内裸岩石砾地面积为 0.26hm<sup>2</sup>,现状地表裸露;后备耕地面积为 0.36hm<sup>2</sup>,现状为草地,主要着生有白羊草、黄背草、艾蒿、铁杆蒿、高羊茅、紫花苜蓿等抗逆性较强的禾本科植物以及各种耐贫瘠、耐旱的蒿草。

### 3.2 复垦区(复垦责任范围)权属情况

复垦区(复垦责任范围)土地权属共涉及国有土地 75.69hm<sup>2</sup>,为枝柯林场占用;集体土地面积为 21.17hm<sup>2</sup>,为中阳县枝柯镇马家峪村委会、南大井村委会、上桥村委会集体所有。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：hm<sup>2</sup>

矿界内外	所涉县	所涉乡镇	所涉村	权属性质	03			04	06	10		12		合计	
					林地			草地	工矿用 地	交通运输用地		其他土地			
					0301	0305	0307	0404	0602	1003	1006	1207	1208		
					乔木林 地	灌木林 地	其他林 地	其他 草地	采矿用 地	公路 用地	农村 道路	裸岩 石砾 地	后备 耕地		
矿界内	中阳县	枝柯镇	马家峪村委会	集体	0	0	1.07	0	0	0	0	0	0	1.07	
			枝柯林场	国有	10.76	17.07	10.56	0	11.63	0	0	0	0	0	50.02
			合计		10.76	17.07	11.63	0	11.63	0	0	0	0	0	51.09
矿界外	中阳县	枝柯镇	马家峪村委会	集体	0	0.57	11.35	1.52	4.36	0	0.08	0	0.36	18.24	
			南大井村委会	集体	0	0	0	0	0.76	0	0	0	0	0	0.76
			上桥村委会	集体	0	0	0	0	1.1	0	0	0	0	0	1.1
			枝柯林场	国有	3.15	9.77	1.83	0	10.59	0.07	0	0.26	0	0	25.67
			合计		3.15	10.34	13.18	1.52	16.81	0.07	0.08	0.26	0.36	0	45.77
总计					13.91	27.41	24.81	1.52	28.44	0.07	0.08	0.26	0.36	96.86	

## 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，评估区在整合前由原中阳县泰和建材厂进行过开采，采场南西—北东长约 735m，北西—南东宽约 200m，采场底盘标高一般在 1384 至 1450mm 之间，边坡高度一般在 10 至 60m 之间，未划分开采台阶，大部地段一坡到顶，采场垂直深度约 106m，边坡大部近直立，坡度 80-90°之间，仅采场南部边坡坡度介于 65-70°之间。采场边坡中西部局部地段岩性为第四系中上更新统浅褐黄色亚砂土、亚粘土，其它地段为奥陶系中统上马家沟组一段、二段的石灰岩构成。露天采场边坡未发生过滑坡现象。受露天开采扰动等因素影响，边坡裂隙发育，完整性较差，部分地段常有危岩垮落，未造成过人员伤亡和财产损失。现状条件下崩塌地质灾害中等发育，危险性中等，危害小。



照片 8-2-1 原泰和建材厂已有采坑现状



照片 8-2-2 现工业场地现状

##### (2) 场地崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

工业场地位于矿区西部，通过道路与采场相连，为阶梯平台，平台地势平坦，经现场调查，已有工业场地东西两侧存在挖方形成的斜坡，斜坡稳定性较好，面积 8.94hm<sup>2</sup>，经现场调查，未发生崩塌、滑坡、泥石流地质灾害，地质灾害危险性较小。

## 2.泥石流地质灾害现状评估

评估区所在沟谷为师峪沟，矿区位于师峪沟北坡，工业场地位于师峪沟下游北侧。师峪沟矿区以上部分总长约 8.05km，汇水面积约 15.76km<sup>2</sup>。沟谷上游切割深度一般在 75~100m 之间，沟谷下游切割深度一般在 300m 左右，主沟纵坡降 2.8%，沟谷断面形态呈“V”字型，两侧山坡坡度一般在 15~38°之间，沟域范围主要为奥陶系中统石灰岩分布区，第四系上更新统零散分布于梁顶及沟谷内。沟谷内崩滑堆积物零星分布。

经本次调查访问，沟口处没有泥石流堆积物，历史上未发生过泥石流地质灾害。现状条件下，该沟谷泥石流地质灾害危害小，危险性小，影响程度较轻。

## 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 98.54hm<sup>2</sup>，见图 8-2-1-1。

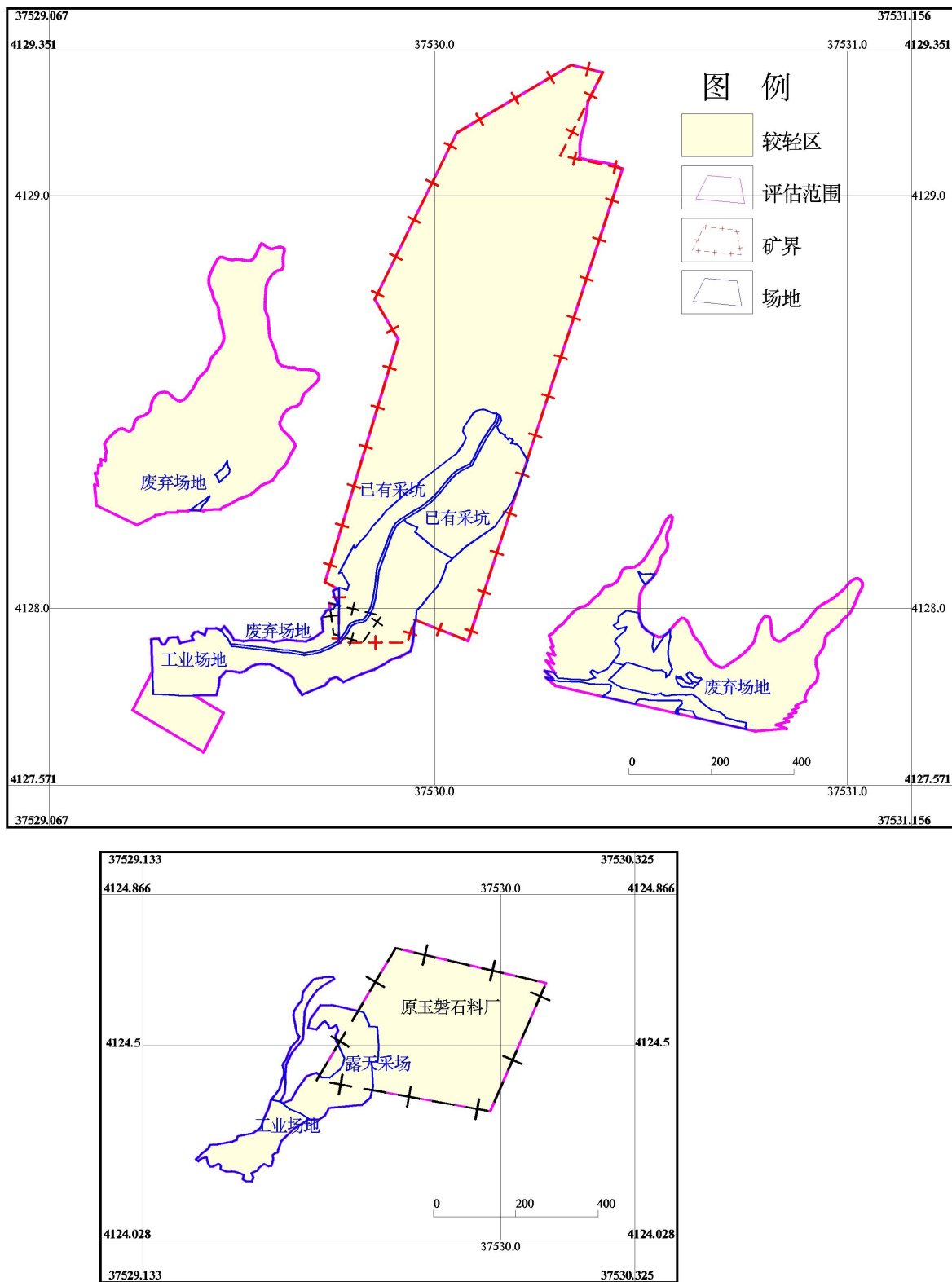


图 8-2-1 地质灾害危险性现状评估分区图

## 二、含水层破坏现状

根据矿区水文地质条件，评估区含水层为奥陶系中统碳酸盐岩岩溶裂隙含水层和第四系中上更新统松散岩类孔隙含水层。根据实地调查和查阅本区域水文地质资料，评估区范

围内最低开采标高为 1384m，矿区奥陶系灰岩岩溶水水位标高在 1280m 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 98.54hm<sup>2</sup>。见图 8-2-2。

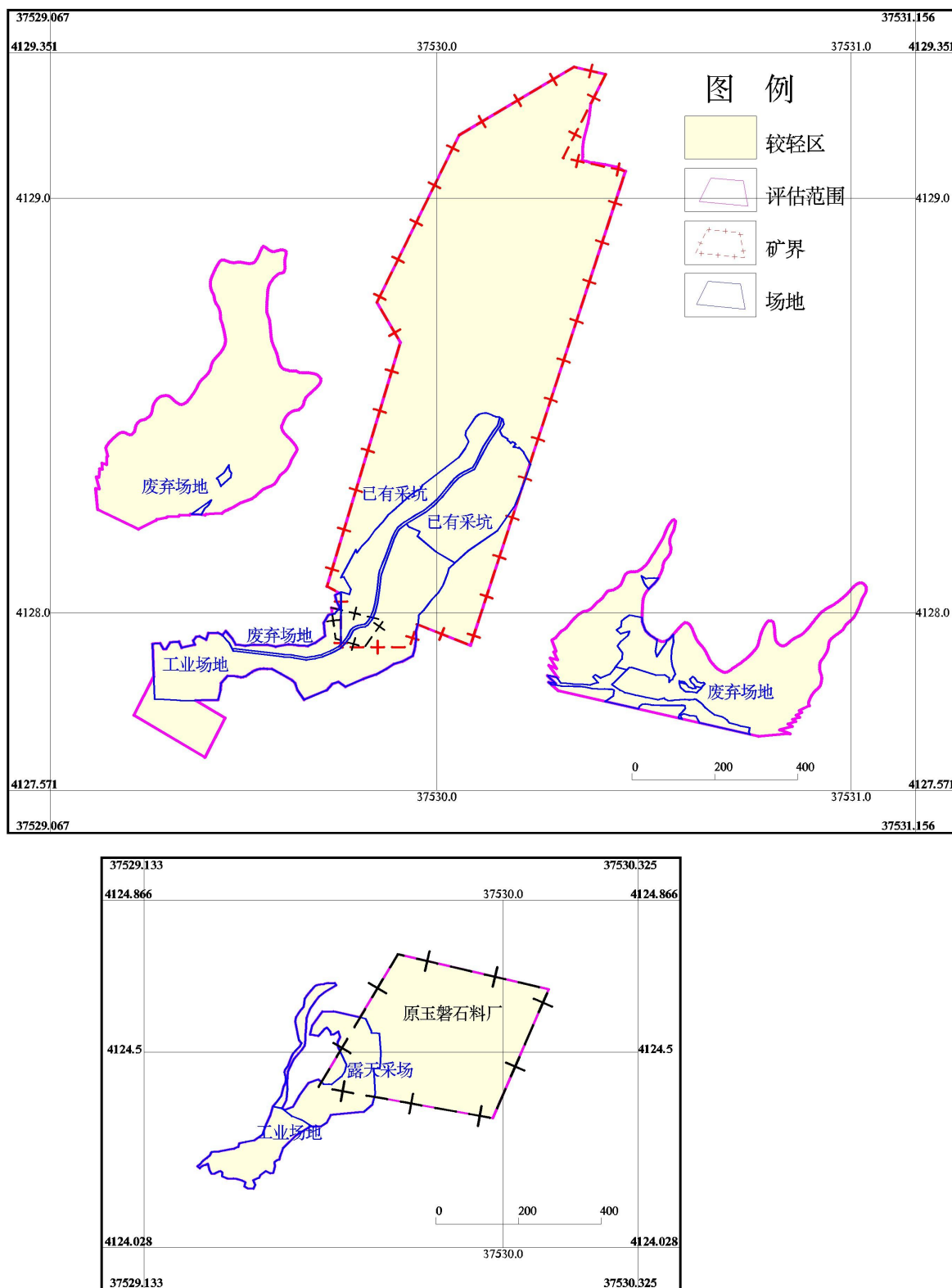


图 8-2-2 含水层破坏现状评估分区图

### 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、已有采场对地形地貌景观影响

矿山 2019 年以来随处于停产状态，面积 7.77hm<sup>2</sup>，采场南西—北东长约 735m，北西—南东宽约 200m，采场底盘标高一般在 1384 至 1450mm 之间，边坡高度一般在 10 至 60m 之间，采场垂直深度约 106m，边坡大部近直立，坡度 80-90°之间，仅采场南部边坡坡度介于 65-70°之间。现状露天采场对地形地貌景观影响程度“严重”。



照片 8-2-3 现状已有采场

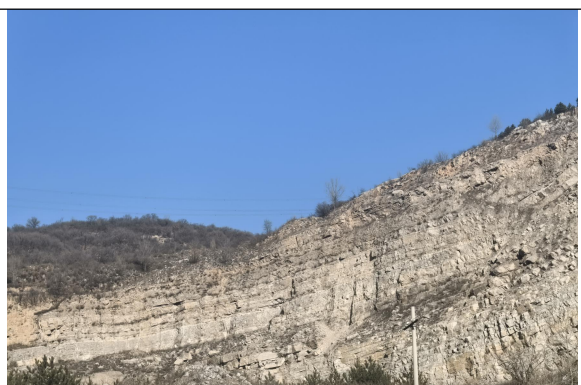
### 2、废弃场地对地形地貌景观的影响

废弃场地为原玉磬石料厂露天采坑和工业场地及原泰和废弃采矿用地。

废弃场地位于原玉磬石料厂露天采坑和工业场地为整合前开采形成的工业场地及采场，原玉磬石料有限公司工业场地压 1.96hm<sup>2</sup>，原废弃采坑挖损损毁 3.76hm<sup>2</sup>，面积 5.72hm<sup>2</sup>，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 8-2-4 原玉磬石料厂工业场地



照片 8-2-5 原玉磬石料厂露天采场

原泰和废弃采矿用地位于现矿区西部，面积 5.46hm<sup>2</sup>，为整合前的表土剥离区，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 8-2-6 原泰和废弃采矿用地

### 3、矿山道路对地形地貌景观的影响

矿山根据地形修建有矿山道路，矿山道路局部有进行了削坡，矿山道路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，面积 0.55hm<sup>2</sup>。

### 4、工业场地对地形地貌景观的影响

工业广场位于矿区西部，通过道路与采场相连，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，面积 8.94hm<sup>2</sup>，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”。



照片 8-2-7 工业场地



照片 8-2-8 矿山道路

### 5、其他区域

评估区其它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。

综照《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”，严重区为工业场地、

矿山道路、露天采场、废弃场地，面积 28.44hm<sup>2</sup>；较轻区为严重区以外其他区域，面积 70.10hm<sup>2</sup>。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 <sup>2</sup> )	占比(%)	分区说明
严重区	工业场地	A1	8.94	9.07	工业场地、废弃场地、矿山道路、露天采场改变了原有地形地貌，对地形地貌景观影响严重。
	矿山道路	A2	0.55	0.56	
	露天采场	A3	7.77	7.89	
	废弃场地	A4	11.18	11.35	
较轻区	其他区域	C	70.1	71.14	其他区域未开采或未受影响，对地形地貌景观影响较轻。
合计			98.54	100.00	

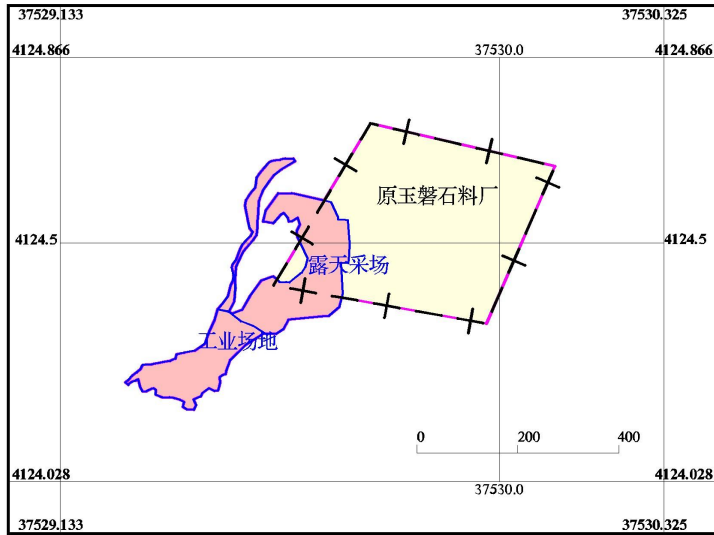
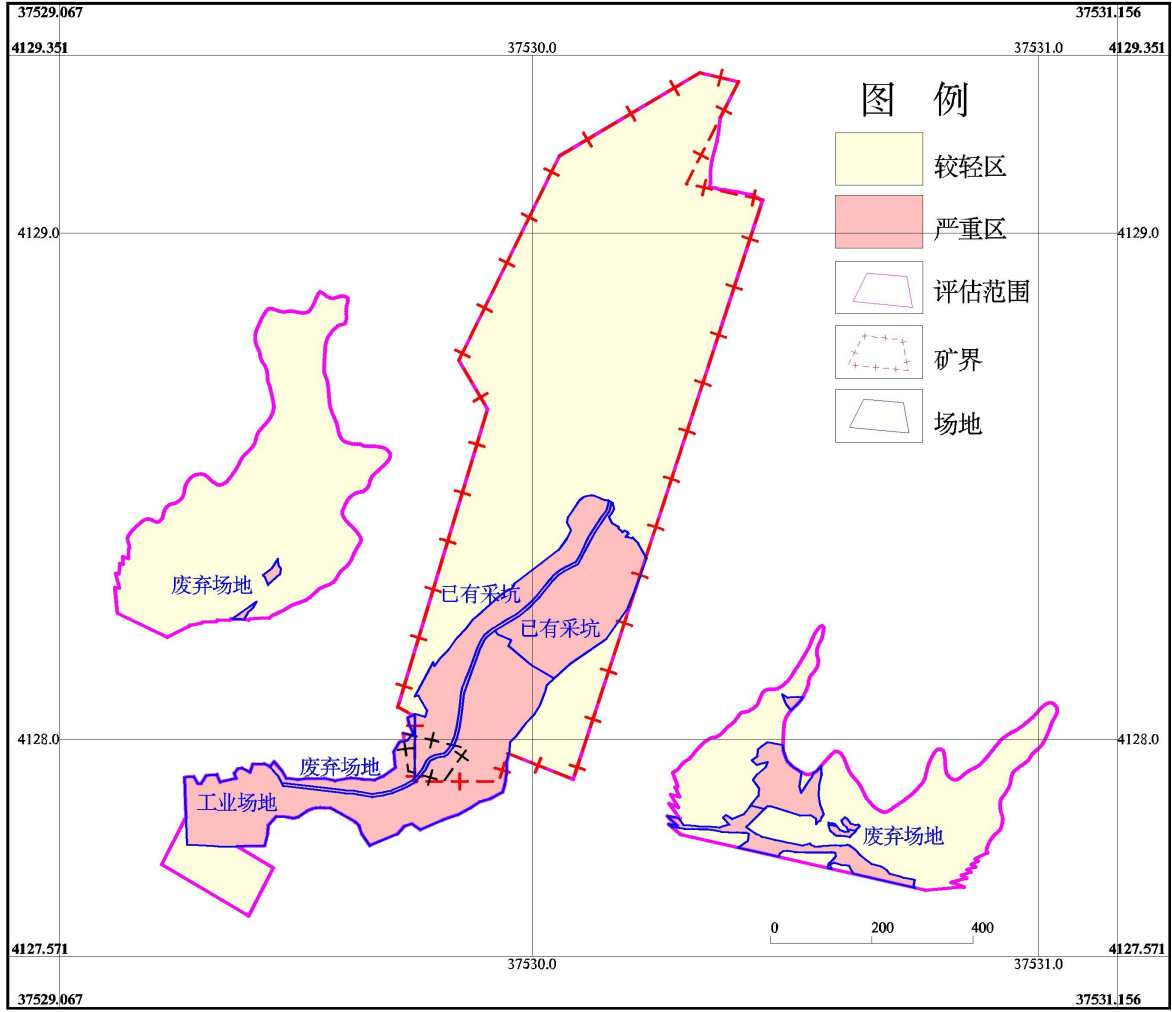


图 8-2-3 地形地貌景观破坏现状评估分区图

#### 四、采矿已损毁土地现状及权属

##### (1) 已压占损毁土地情况

根据本方案开发利用部分和现场踏勘，矿山已损毁土地包括工业场地、原玉磬石料厂工业场地、已有矿山道路、废弃采矿用地和原泰和建材厂已有采坑、原玉磬石料厂已有采坑。

**工业场地：**位于矿区内南部，整合后矿山后期继续使用该场地，损毁面积 8.94hm<sup>2</sup>，占地类型为采矿用地，主要包括生产区及办公生活区。生产区位于矿区南部，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、制砂车间、机制砂储存及输送、机制砂装车。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。办公生活区设计有办公楼、综合楼、门卫。各场地压占严重破坏了原始的地形地貌和植被，对原有土地损毁程度为重度。

**原玉磬石料厂工业场地：**位于玉磬石料厂矿区南部，压占损毁 1.96hm<sup>2</sup>，现状分布有原料堆场、破碎车间、筛分车间、产品库等，根据整合文件，后期该矿山将进行关闭，因此该场地将不再使用。各场地压占严重破坏了原始的地形地貌和植被，对原有土地损毁程度为重度。

**矿区道路：**经现场调查，整合区块内现有矿区道路，路面宽 5.3m，长度 1038m，面积共 0.55hm<sup>2</sup>。土地利用现状为采矿用地，损毁程度为重度。

**废弃采矿用地：**经现场调查，泰和石料厂现有部分废弃的采矿用地，面积共 5.46hm<sup>2</sup>。土地利用现状为采矿用地，损毁程度为重度。

##### (2) 已挖损损毁土地情况

**原泰和建材厂已有采坑：**矿山开采建筑石料用灰岩矿，现采场分布于矿区中南部，损毁类型为挖损。露天采场为不规则多边形，现状为一整个大平台，面积 7.77hm<sup>2</sup>，采场对项目区原生植被、地形地貌景观环境将造成较大破坏，完全改变了原始斜坡外观，损毁程度为重度。

**原玉磬石料厂已有采坑：**矿山开采建筑石料用灰岩矿，现采场分布于原玉磬石料厂中部，损毁类型为挖损。露天采场为不规则多边形，现状为一整个大平台，面积 3.76hm<sup>2</sup>，采场对项目区原生植被、地形地貌景观环境将造成较大破坏，完全改变了原始斜坡外观，损毁程度为重度。



照片 8-2-9 工业场地现状



照片 8-2-10 原玉馨石料厂工业场地现状



照片 8-2-11 矿区道路现状



照片 8-2-12 废弃采矿用地现状



照片 8-2-13 原泰和建材厂已有采坑现状



照片 8-2-14 原玉馨石料厂已有采坑现状

表 8-2-2 已损毁土地情况表 面积单位:  $\text{hm}^2$

损毁 时序	损毁类型	复垦单元	地类 编码	地类名称	矿界内外		总计	损毁 程度	备注
					内	外			
					已 损 毁	压占损毁			
原玉馨石料厂工业场地	0602	采矿用地	0.00	1.96	1.96		重度		
已有矿区道路	0602	采矿用地	0.37	0.18	0.55		重度		
废弃采矿用地	0602	采矿用地	0.01	5.45	5.46		重度		

挖损损毁	原泰和建材厂已有采坑	0602	采矿用地	7.71	0.06	7.77	重度	
	原玉磬石料厂已有采坑	0602	采矿用地	0.00	3.76	3.76	重度	
合计				<b>11.64</b>	<b>12.29</b>	<b>28.44</b>		

## 五、环境污染与生态破坏现状

### (一) 环境污染现状调查

吕梁市规划和自然资源局以网上挂牌方式公开出让“山西省中阳县泰和建材厂整合区块”，经公开竞拍，吕梁市泰和建材有限公司以 6900 万元竞得该矿权，并于 2025 年 11 月 28 日与吕梁市规划和自然资源局签订了采矿权出让合同。吕梁市泰和建材有限公司为新建矿山，至今未生产，环境空气、声环境、水等受采矿扰动较小。

#### 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 SO<sub>2</sub> 为 8μg/m<sup>3</sup>，NO<sub>2</sub> 为 38μg/m<sup>3</sup>，PM<sub>10</sub> 为 74μg/m<sup>3</sup>，PM<sub>2.5</sub> 为 34μg/m<sup>3</sup>，CO 为 0.8mg/m<sup>3</sup>，O<sub>3</sub> 为 92mg/m<sup>3</sup>，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。

泰和建材厂为整合后新建矿山，目前正在办理相关证件，未组织生产，未编制环境质量监测报告，为了解区域环境质量现状，本方案收集相邻矿山中阳县桃园东义建材有限公司 2025 年第 4 季度自行监测数据，东义建材厂位于本矿南部方向约 1.5km 处，中阳县桃园东义建材有限公司委托山西华都环境监测有限公司于 2025 年 11 月 18 日针对矿区的废气、噪声等进行了监测，现状监测结果见下表。

山西华都环境监测有限公司出具的《中阳县桃园东义建材有限公司 2025 年第 4 季度自行监测》（华都监字【2025】1157 号）报告，对中阳县桃园东义建材有限公司大气污染源进行了监测，监测结果见 8-2-3，数据表面可达标排放。

表 8-2-3 固定污染源监测结果一览表

监测日期		2025.10.23				标准限值
监测点位/次序		3-5mm石子储库库顶和卸料口排放筒出口				
监测项目	第1次	第2次	第3次	平均值		
烟气温度(°C)		9.7	10.1	9.8	9.9	/
烟气流速(m/s)		32.8	32.8	33.7	33.1	/
标干烟气流量(m <sup>3</sup> /h)		6672	6669	6844	6728	/
烟气含湿量(%)		2.3	2.2	2.3	2.3	/
颗粒物	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	5.2	4.2	3.9	4.4	120
	排放速率(kg/h)	3.47E-02	2.80E-02	2.67E-02	2.98E-02	23
备注		/				

监测日期		2025.10.23				标准限值
监测点位/次序		石粉储库库顶和卸料口排放筒出口				
监测项目	第1次	第2次	第3次	平均值		
烟气温度(°C)		12.1	11.7	12.0	11.9	/
烟气流速(m/s)		32.0	30.4	32.5	31.6	/
标干烟气流量(m <sup>3</sup> /h)		6454	6128	6545	6376	/
烟气含湿量(%)		2.1	2.2	2.2	2.2	/
颗粒物	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	6.2	7.2	8.2	7.2	120
	排放速率(kg/h)	4.00E-02	4.41E-02	5.37E-02	4.59E-02	23
备注		/				

监测日期		2025.10.23				标准限值
监测点位/次序		成品仓排放筒出口				
监测项目	第1次	第2次	第3次	平均值		
烟气温度(°C)		11.8	12.3	11.9	12.0	/
烟气流速(m/s)		14.8	15.0	14.7	14.8	/
标干烟气流量(m <sup>3</sup> /h)		7654	7738	7601	7664	/
烟气含湿量(%)		2.1	2.2	2.1	2.1	/
颗粒物	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	4.9	6.4	5.2	5.5	120
	排放速率(kg/h)	3.75E-02	4.95E-02	3.95E-02	4.22E-02	23
备注		/				

监测日期		2025.10.24				标准限值
监测点位/次序		机制砂生产线排放筒出口				
监测项目		第1次	第2次	第3次	平均值	
烟气温度(°C)		8.8	9.1	9.4	9.1	/
烟气流速(m/s)		16.1	16.9	16.5	16.5	/
标干烟气流量(m <sup>3</sup> /h)		52947	55399	54060	54135	/
烟气含湿量(%)		2.1	2.3	2.2	2.2	/
颗粒物	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	6.7	4.2	5.8	5.6	120
	排放速率(kg/h)	0.355	0.233	0.314	0.301	9.3
备注		/				

监测日期		2025.10.24				标准限值
监测点位/次序		中间料仓排放筒出口				
监测项目		第1次	第2次	第3次	平均值	
烟气温度(°C)		10.2	10.8	11.1	10.7	/
烟气流速(m/s)		23.4	22.4	23.0	22.9	/
标干烟气流量(m <sup>3</sup> /h)		4539	4339	4442	4440	/
烟气含湿量(%)		2.3	2.2	2.3	2.3	/
颗粒物	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	6.2	7.0	6.8	6.7	120
	排放速率(kg/h)	2.81E-02	3.04E-02	3.02E-02	2.96E-02	3.5
备注		/				

监测日期		2025.10.24				标准限值
监测点位/次序		1#皮带转运工段排放筒出口				
监测项目		第1次	第2次	第3次	平均值	
烟气温度(°C)		9.2	9.5	9.7	9.5	/
烟气流速(m/s)		16.3	17.2	16.4	16.6	/
标干烟气流量(m <sup>3</sup> /h)		6668	7022	6683	6791	/
烟气含湿量(%)		1.9	2.0	2.1	2.0	/
颗粒物	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	3.9	5.7	8.1	5.9	120
	排放速率(kg/h)	2.60E-02	4.00E-02	5.41E-02	4.00E-02	3.5
备注		/				

监测日期		2025.10.24				标准限值
监测点位/次序		机制砂生产线排放筒出口				
监测项目		第1次	第2次	第3次	平均值	
烟气温度(°C)		8.8	9.1	9.4	9.1	/
烟气流速(m/s)		16.1	16.9	16.5	16.5	/
标干烟气流量(m <sup>3</sup> /h)		52947	55399	54060	54135	/
烟气含湿量(%)		2.1	2.3	2.2	2.2	/
颗粒物	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	6.7	4.2	5.8	5.6	120
	排放速率(kg/h)	0.355	0.233	0.314	0.301	9.3
备注		/				

监测日期		2025.10.24				标准限值
监测点位/次序		中间料仓排放筒出口				
监测项目		第1次	第2次	第3次	平均值	
烟气温度(°C)		10.2	10.8	11.1	10.7	/
烟气流速(m/s)		23.4	22.4	23.0	22.9	/
标干烟气流量(m <sup>3</sup> /h)		4539	4339	4442	4440	/
烟气含湿量(%)		2.3	2.2	2.3	2.3	/
颗粒物	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	6.2	7.0	6.8	6.7	120
	排放速率(kg/h)	2.81E-02	3.04E-02	3.02E-02	2.96E-02	3.5
备注		/				

监测日期		2025.10.24				标准限值
监测点位/次序		1#皮带转运工段排放筒出口				
监测项目		第1次	第2次	第3次	平均值	
烟气温度(°C)		9.2	9.5	9.7	9.5	/
烟气流速(m/s)		16.3	17.2	16.4	16.6	/
标干烟气流量(m <sup>3</sup> /h)		6668	7022	6683	6791	/
烟气含湿量(%)		1.9	2.0	2.1	2.0	/
颗粒物	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	3.9	5.7	8.1	5.9	120
	排放速率(kg/h)	2.60E-02	4.00E-02	5.41E-02	4.00E-02	3.5
备注		/				

监测日期		2025.10.24				标准限值
监测点位/次序		2#皮带转运工段排放筒出口				
监测项目		第1次	第2次	第3次	平均值	
烟气温度(°C)		10.1	9.8	10.3	10.1	/
烟气流速(m/s)		23.0	22.9	22.8	22.9	/
标干烟气流量(m <sup>3</sup> /h)		9374	9321	9288	9328	/
烟气含湿量(%)		2.0	2.2	1.9	2.0	/
颗粒物	实测浓度(mg/m <sup>3</sup> )	8.7	6.2	5.9	6.9	120
	排放速率(kg/h)	8.16E-02	5.78E-02	5.48E-02	6.47E-02	3.5
备注		/				

表 8-2-4 无组织废气监测结果一览表

监测日期	监测点位	监测项目			
		总悬浮颗粒物(mg/m <sup>3</sup> )			
		第1次	第2次	第3次	第4次
2025.10.23	厂界1#(参照点)	0.233	0.276	0.219	0.256
	厂界2#(监控点)	0.529	0.481	0.543	0.655
	厂界3#(监控点)	0.396	0.634	0.473	0.579
	厂界4#(监控点)	0.492	0.517	0.501	0.483
监控点与参照点最大浓度差值		0.296	0.358	0.324	0.399
差值最大值		0.399			
标准限值		0.5			
结果评价		合格			

监测日期	监测频次	气温(°C)	气压(kPa)	风速(m/s)	风向	天气情况
2025.10.23	1	7.5	87.0	1.7	西南	晴
	2	9.3	86.9	2.0	西南	晴
	3	11.2	86.8	1.9	西南	晴
	4	12.0	86.7	2.1	西南	晴

## 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。位于中阳县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。

2025年11月18日，山西华都环境监测有限公司出具的《中阳县桃园东义建材有限公司2025年第4季度自行监测》（华都监字【2025】1157号）报告，对中阳县桃园东义建材有限公司环境噪声进行了监测，监测结果见8-2-5，数据表面可达标排放。

表 8-2-5 环境噪声监测结果一览表

监测日期	监测点位	监测时段	监测结果[dB(A)]	标准限值[dB(A)]	结果评价
2025.10.23	南大井村 (测点为运输公路两侧靠近村庄200m的居民区)	昼间	55.9	60	合格
		夜间	45.6	50	合格
备注	测试条件： 昼间:晴,无雨雪、无雷电,风速:2.0m/s；气温:11.8℃； 夜间:晴,无雨雪、无雷电,风速:2.2m/s；气温:3.2℃				

监测日期	监测点位	监测时段	监测结果[dB(A)]	标准限值[dB(A)]	结果评价
2025.10.23	厂界1#	昼间	58	60	合格
		夜间	47	50	合格
	厂界2#	昼间	57	60	合格
		夜间	48	50	合格
	厂界3#	昼间	59	60	合格
		夜间	48	50	合格
	厂界4#	昼间	57	60	合格
		夜间	47	50	合格
备注	测试条件： 昼间:晴,无雨雪、无雷电,风速:2.0m/s；气温:11.8℃； 夜间:晴,无雨雪、无雷电,风速:2.2m/s；气温:3.2℃				

## (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

矿山露天开采和石料加工大气污染物排放执行《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996) 中表 2 的标准要求。

矿山处于停产状态，不存在石料开采、加工和装车作业产生的粉尘。工业场地内现有筒仓 12 座。

### 2、废水污染状况

矿区及周围水环境功能为农业用水，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中V类。

矿区及周围径流条件好，没有地表水体。工业场地没有生活设施，处于停产状态，不产生工业废水和生活污水，矿山生产不会造成地下水污染。矿山及周围，地下水位埋藏较深，现状露天开采范围位于地下水位以上。

### 3、噪声污染状况

矿（厂）界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中2类区标准。矿山处于停产状态，产噪设备处于停用状态，没有噪声污染。

#### 4. 固体废弃物

##### （1）矿山以往生产中产生的固体废弃物

主要为剥离的黄土，属一般工业固体废弃物。一般工业固体废弃物执行《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。以往生产形成的黄土已经全部用于矿山露天采场和工业场地闲置部分绿化，没有积存。矿山处于停产状态，没有危险废物、除尘灰、沉淀淤泥等积存。

##### （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，矿山自出让矿权至今一直未生产。

##### 1. 工业场地

工业场地位于矿区南部，面积 8.94hm<sup>2</sup>，采场和外部公路之间，为阶梯平台，主要包括生产区及办公生活区。生产区位于矿区南部，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、制砂车间、机制砂储存及输送、机制砂装车。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、水泵房、给水泵房、燃气热水锅炉等，靠近负荷中心。办公生活区设计有办公楼、综合楼、门卫。场地建设中损毁的植被类型有针阔混交林等，因场地建设平整、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。现状场地内道路已进行了硬化。现状调查时场地内进行了部分绿化，在场地外围原建设形成的边坡处均进行了多级放坡台阶，栽植了油松等，进行了护坡和绿化。整个厂区绿化达到 10%以上。



照片 8-2-15 工业场地现状 1



照片 8-2-16 工业场地现状 2



照片 8-2-17 工业场地现状 3



照片 8-2-18 工业场地现状 4

## 2.原玉磐石料厂工业场地

位于玉磐石料厂矿区南部，压占损毁 1.96hm<sup>2</sup>，现状分布有原料堆场、破碎车间、筛分车间、产品库等，根据整合文件，后期该矿山将进行关闭，因此该场地将不再使用。场地建设中损毁的植被类型有针阔混交林等，因场地建设平整、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。



照片 8-2-19 原玉磐石料厂工业场地 1



照片 8-2-20 原玉磐石料厂工业场地 2

### 3.已建矿山道路

整合区块内现有矿区道路，路面宽 5.3m，长度 1113m，面积共 0.55hm<sup>2</sup>，现状调查时道路进行了绿化，栽植了油松，道路建设对其上植被造成了毁灭性损失，故对原生植被损毁程度为重度。



照片 8-2-21 矿山道路 1



照片 8-2-22 矿山道路 2

### 4.废弃采矿用地现状

该矿区内存在废弃采矿用地 1 处，面积 5.46hm<sup>2</sup>，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上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。



照片 8-2-23 废弃采矿用地现状

### 5.原泰和建材厂已有采坑

矿山开采建筑石料用灰岩矿，现采场分布于矿区北部，损毁类型为挖损。露天采场均为不规则多边形，面积 7.77hm<sup>2</sup>，露天开采对其上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，在雨季水蚀严重。



照片 8-2-24 原泰和建材厂已有采坑现状

### 6.原玉磐石料厂已有采坑

矿山开采建筑石料用灰岩矿，现采场分布于原玉磐石料厂中部，损毁类型为挖损。露天采场为不规则多边形，现状为一整个大平台，面积 3.76hm<sup>2</sup>，露天开采对其上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，在雨季水蚀严重，土壤侵蚀量>5000t/km<sup>2</sup>·a，属于强烈侵蚀。



照片 8-2-25 原玉磐石料厂已有采坑现状

## （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。

### 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，生产规模为200万t/a石灰岩，矿井剩余服务年限21.4a。

#### 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，评估区在整合前由原中阳县泰和建材厂进行过开采，开采标高在1384—1450m，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。预测在长期风化或雨水冲刷等不利因素作用下，可能产生小范围崩塌。其主要威胁对象为过往的工作人员及设备车辆，威胁人数小于10人，造成经济损失小于100万元，预测已有采场边坡发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

##### 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，11个终了阶段：1580m、1560m、1540m、1520m、1500m、1480m、1460m、1440m、1420m、1400m、1385m。最高开采标高：1465m，采场最低开采标高：1384m，采场垂直最大深度：195m，终了阶段坡面角：60°，最终边坡角46-49°，终了阶段高度：20m，形成露天采场面积为45.23hm<sup>2</sup>。

预测矿体开采结束后，终了边坡在后续的爆破、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。

### 3、矿山道路引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

矿山道路依山势修建，山坡总体坡度介于 30—45°，矿上道路上边坡与下边坡局部存在危岩体，存在浮石及危岩体可能发生小规模掉块、崩塌，威胁到下部过往行人及车辆。预测矿山道路形成的边坡在未来降雨、风化等因素影响下可能发生小规模崩落，受威胁对象为过往行人，受威胁人数 3-5 人，经济损失 80 万元，危害程度小，危险性小。对照规范，矿山影响程度分级为较轻。

### 4、工业场地遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

工业场地位于矿区西部，通过道路与采场相连，为阶梯平台，平台地势平坦，经现场调查，已有工业场地东西两侧存在挖方形成的斜坡，斜坡稳定性较好，且已进行绿化。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

评估区所在沟谷为师峪沟，工业场地位于沟谷下游，工业场地受沟谷泥石流地质灾害威胁。

##### （1）地形地貌的条件

沟谷总体走向近东西向，工业场地以上部分总长约 8.05km，汇水面积约 15.76km<sup>2</sup>。沟谷上游切割深度一般在 75~100m 之间，沟谷下游切割深度一般在 300m 左右，主沟纵坡降 2.8%，沟谷断面形态呈“V”字型，两侧山坡坡度一般在 15~38°之间。

##### （2）碎屑固体物质源条件

沟域范围主要为奥陶系中统石灰岩分布区，第四系中上更新统零散分布于梁顶及沟谷内。沟谷内崩滑堆积物零星分布。

##### （3）水源条件

沟谷为干谷，仅在强降水时有短时的洪流。本区主要水源为降雨，据中阳县气象局截止 2024 年气象资料，该区降雨多集中在七、八、九月份，且暴雨也集中在这段时间。年平均降水量 500mm，24 小时最大降水量 122.1mm，1 小时最大降水量 44.3mm，10 分钟最大降水量 18.0mm。

##### （4）威胁对象

泥石流地质灾害威胁对象为矿山工业场地。

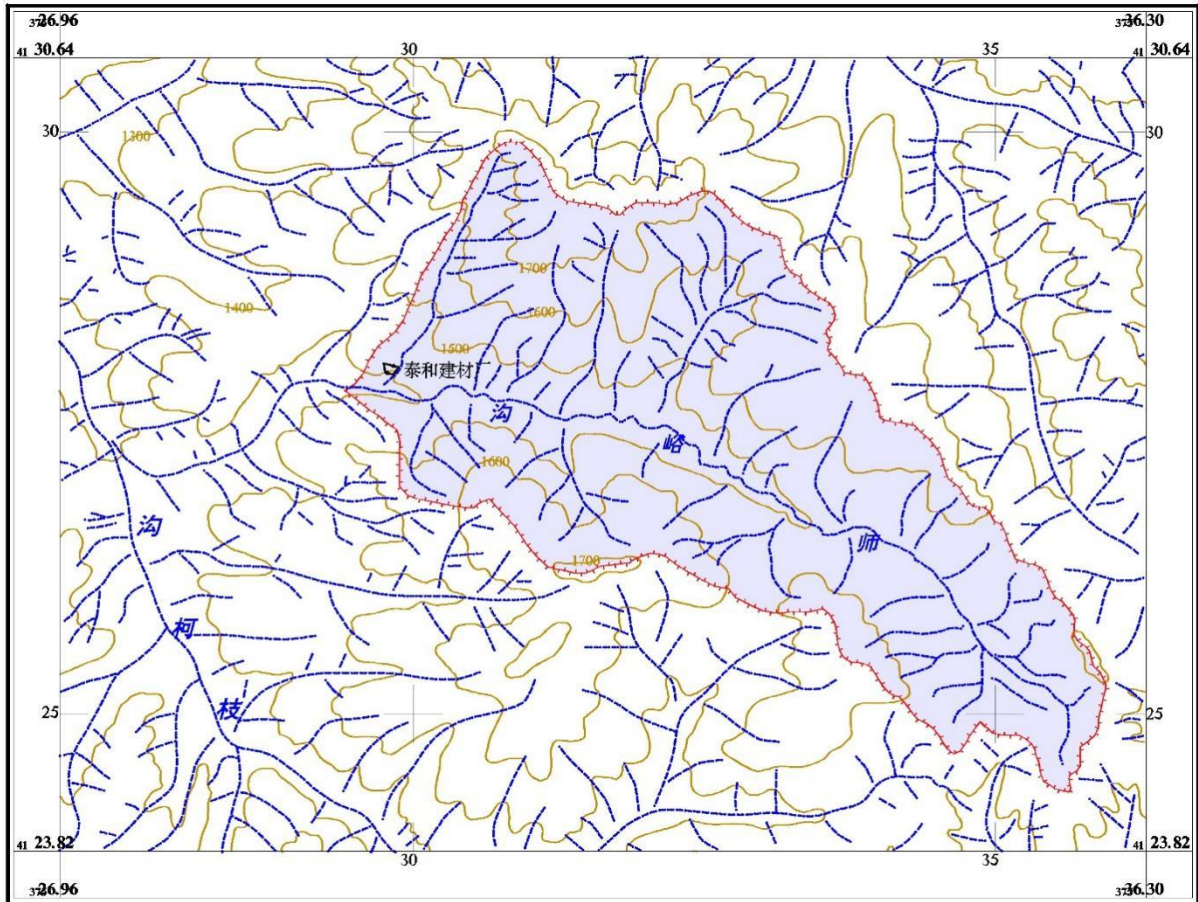


图 8-3-1 师峪沟沟域图

(5) 定量评价

依据中华人民共和国地质矿产行业标准《泥石流灾害防治工程勘查规范》

(DZ/T0220-2006) 附录 B 暴雨强度指标 R。

暴雨强度指标 R 的计算见式：

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

式中：H<sub>24</sub>—24h最大降雨量（mm）；

H<sub>1</sub>—1h最大降雨量（mm）；

H<sub>1/6</sub>—10min最大降雨量（mm）；

K—前期降雨量修正系数，无前期降雨时：K=1；有前期降雨时：K>1；但目前尚无可信的成果可供应用；现阶段可暂时规定：K=1.1~1.2；H<sub>24(D)</sub>、H<sub>1(D)</sub>、H<sub>1/6(D)</sub> 该地区可能发生泥石流的24h、1h、10min的限界雨值见表“表B.1 可能发生泥石流的H<sub>24(D)</sub>、H<sub>1(D)</sub>、H<sub>1/6(D)</sub>的限界值表”（表8-3-1），根据统计综合分析结果：

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

年均降水分区	H <sub>24(D)</sub>	H <sub>1(D)</sub>	H <sub>1/6(D)</sub>	代表地区 (以当地统计结果为准)
>1200	100	40	12	浙江、福建、台湾、广东、广西、江西、湖南、湖北、安徽及云南西部、西藏东南部等省山区
1200-800	60	20	10	四川、贵州、云南东部和中部、陕西南部、山西东部、辽东、黑龙江、吉林、辽西、冀北部、西部等省山区
800-500	30	15	6	陕西北部、甘肃、内蒙古、京郊、宁夏、山西、新疆部分、四川西北部、西藏等省山区
<500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省的黄河以西地区
500	122.1	44.3	18.0	评估区

R<3.1安全雨情;

R≥3.1可能发生泥石流的雨情;

R=3.1~4.2发生机率<0.2;

R=4.2~10发生机率0.2~0.8;

R>10发生机率>0.8

参照可能发生泥石流的24h、1h、10min的限界雨值,山西省可能发生泥石流的限界值:H<sub>24 (D)</sub> =30; H<sub>1 (D)</sub> =15; H<sub>1/6 (D)</sub> =6; K值取1。评估区最大日降雨量达122.1mm,最大小时降水量约为44.3mm,最大十分钟降水量约为18.0mm。

经计算R=11.6,在评估区暴雨条件下,泥石流可能发生的机率大于0.8。

采用《地质灾害危险性评估规范》(GB/T40122-2021)表8中泥石流发育程度量化评分及评判等级标准(见表8-3-2)进行评分。易发程度量化后,沟谷易发程度量化数值为73分,属泥石流弱发育沟谷。预测沟谷泥石流地质灾害危险性小,危害小,影响程度较轻。

表 8-3-2 泥石流易发程度评分表

序号	影响因素	量级划分								沟谷	
		强发育 (A)	得分	中等发育 (B)	得分	弱发育 (C)	得分	不发育(D)	得分		
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为活动的)严重程度	崩塌滑坡等重力侵蚀严重,多层滑坡和大型崩塌,表土疏松,冲沟十分发育	21	崩塌、滑坡发育,多层滑坡和中小型崩塌,有零星植被覆盖,冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟发育	12	无崩塌、滑坡,冲沟或发育轻微	1	C	12
2	泥砂沿程补给长度比	≥60%	16	<60%~30%	12	<30%~10%	8	<10%	1	C	8
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞,主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化,仅主流受迫偏移	11	主河河形无变化,主流在高水,时偏低水位时不偏	7	主河无河形变化,主流不偏	1	D	1
4	河沟纵比降	≥21.3%	12	<21.3%~10.5%	9	<10.5%~5.2%	6	<5.2%	1	C	6
5	区域构造影响程度	强抬升区,6级以上地震区,断层破碎带	9	抬升区,4~6级地震区,有中小支断层	7	相对稳定区,4级以下地震区,有小断层	5	沉降区,构造影响小或无影响	1	C	7

序号	影响因素	量级划分								沟谷	
		强发育(A)	得分	中等发育(B)	得分	弱发育(C)	得分	不发育(D)	得分		
6	流域植被覆盖率	<10%	9	10%~<30%	7	30%~<60%	5	≥60%	1	C	5
7	河沟近期一次变幅	≥2.0m	8	<2.0m~1.0m	6	<1.0m~0.2m	4	<0.2m	1	C	4
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1	D	1
9	沿沟松散物贮量 10 <sup>4</sup> m <sup>3</sup> /km <sup>2</sup>	≥10	6	<10~5	5	<5~1	4	<1	1	B	5
10	沟岸山坡坡度	≥32°	6	<32°~25°	5	<25°~15°	4	<15°	1	A	6
11	产沙区沟槽横断面	V形谷、U形谷、谷中谷	5	宽U形谷	4	复式断面	3	平坦型	1	A	5
12	产沙区松散物平均厚度	≥10m	5	<10m~5m	4	<5m~1m	3	<1m	1	C	3
13	流域面积	0.2km <sup>2</sup> ~<5km <sup>2</sup>	5	5km <sup>2</sup> ~<10km <sup>2</sup>	4	0.2km <sup>2</sup> 以下 10km <sup>2</sup> ~<100km <sup>2</sup>	3	≥100km <sup>2</sup>	1	C	3
14	流域相对高差	≥500m	5	<500m~300m	4	<300m~100m	3	<100m	1	A	5
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1	C	2
评判等级标准		综合得分		116~130		87~115		<87		73	
		发育程度等级		强发育		中等发育		弱发育		弱发育	

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 98.54hm<sup>2</sup>。见图 8-3-2。

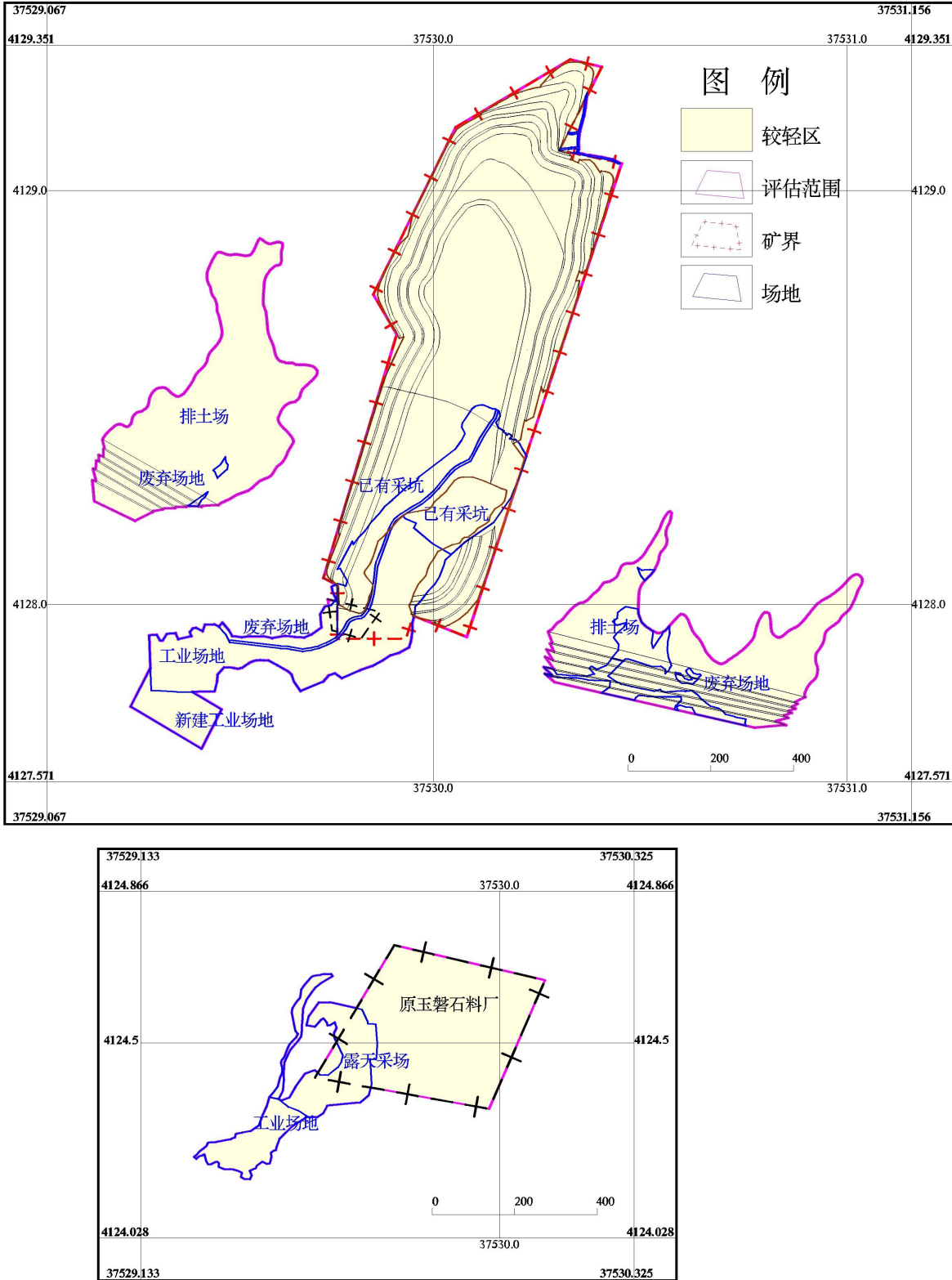


图 8-3-2 适用期地质灾害预测评估分区图

## 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 1384m，矿区奥陶系灰岩岩溶水水位标高在 1280m 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 98.54hm<sup>2</sup>。

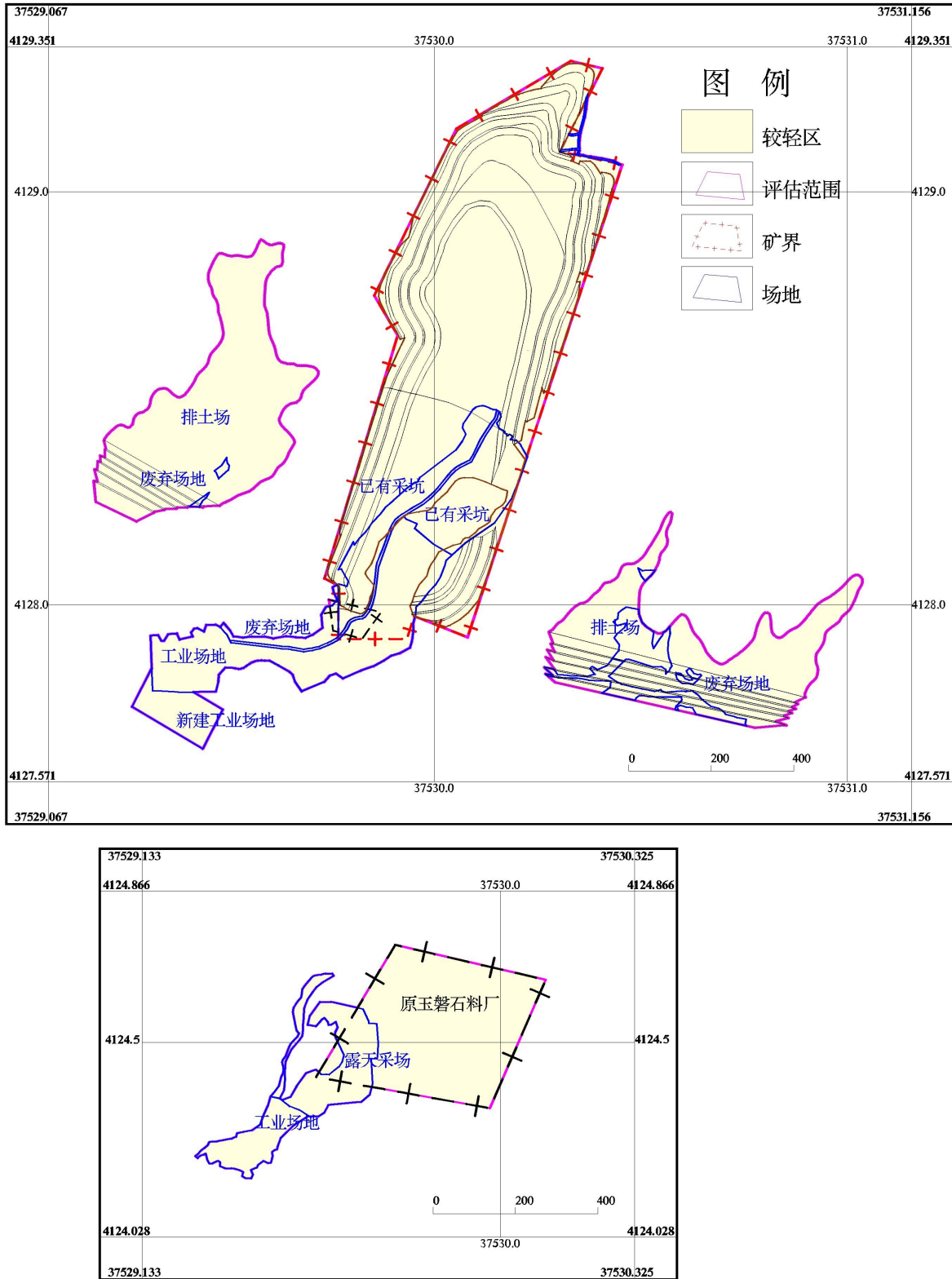


图 8-3-3 适用期含水层破坏预测评估分区图

### 三、地形地貌景观破坏预测评估

#### 1、设计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，11 个终了阶段：1580m、1560m、1540m、1520m、1500m、

1480m、1460m、1440m、1420m、1400m、1385m。最高开采标高：1465m，采场最低开采标高：1384m，采场垂直最大深度：195m，终了阶段坡面角：60°，最终边坡角 46-49°，终了阶段高度：20m，形成露天采场面积为 45.23hm<sup>2</sup>。矿山现采场面积 7.77hm<sup>2</sup>，扣除重叠面积，最终形成采场面积 47.90hm<sup>2</sup>。

矿体的开采对该区原生地形地貌景观破坏程度大，地表由原始的梁崾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、废弃场地对地形地貌景观的影响

废弃场地位于矿区中东部，面积 6.62hm<sup>2</sup>，为整合前的表土剥离区，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。

#### 3、矿山道路对地形地貌景观的影响

矿山根据地形修建有矿山道路，矿山道路局部有进行了削坡，矿山道路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，面积 0.55hm<sup>2</sup>，矿山未来将拟建道路 0.12hm<sup>2</sup>，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。扣除重叠面积，矿山道路总面积 0.45hm<sup>2</sup>，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

#### 4、工业场地对地形地貌景观的影响

工业广场位于矿区中部，通过道路与采场相连，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，后期将在工业场地南部新建完善工业场地，最综面积 10.33hm<sup>2</sup>，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”。

#### 5、排土场对地形地貌的影响

矿上后期将在矿区外东部和西部沟谷内建设两个排土场，面积 31.56hm<sup>2</sup>，预测排土的堆放改变了该区的地形地貌景观格局，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大。因此，预测排土场对原生地形地貌景观影响程度分级属“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、矿山道路、露天采场、废弃场地，面积分别为 10.33hm<sup>2</sup>、0.45hm<sup>2</sup>、47.90hm<sup>2</sup>、6.62hm<sup>2</sup>、31.56hm<sup>2</sup>；除此之外为“较轻区”，面积为 1.88hm<sup>2</sup>。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 8-3-3 和矿井服务期地形地貌景观的影响预测分区图 8-3-4。

表 8-3-3 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 <sup>2</sup> )	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 <sub>1</sub>	工业场地	严重	10.33	10.48	分布于评估区内工业场地、废弃场地、露天采场、矿山道路、排土场，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 <sub>2</sub>	矿山道路	严重	0.45	0.46	
	A <sub>3</sub>	露天采场	严重	47.9	48.61	
	A <sub>4</sub>	废弃场地	严重	6.62	6.72	
	A <sub>5</sub>	排土场	严重	31.56	32.03	
	C	较轻		1.88	1.91	分布于其他区域，地形地貌景观影响较轻。
合计				98.54	100	

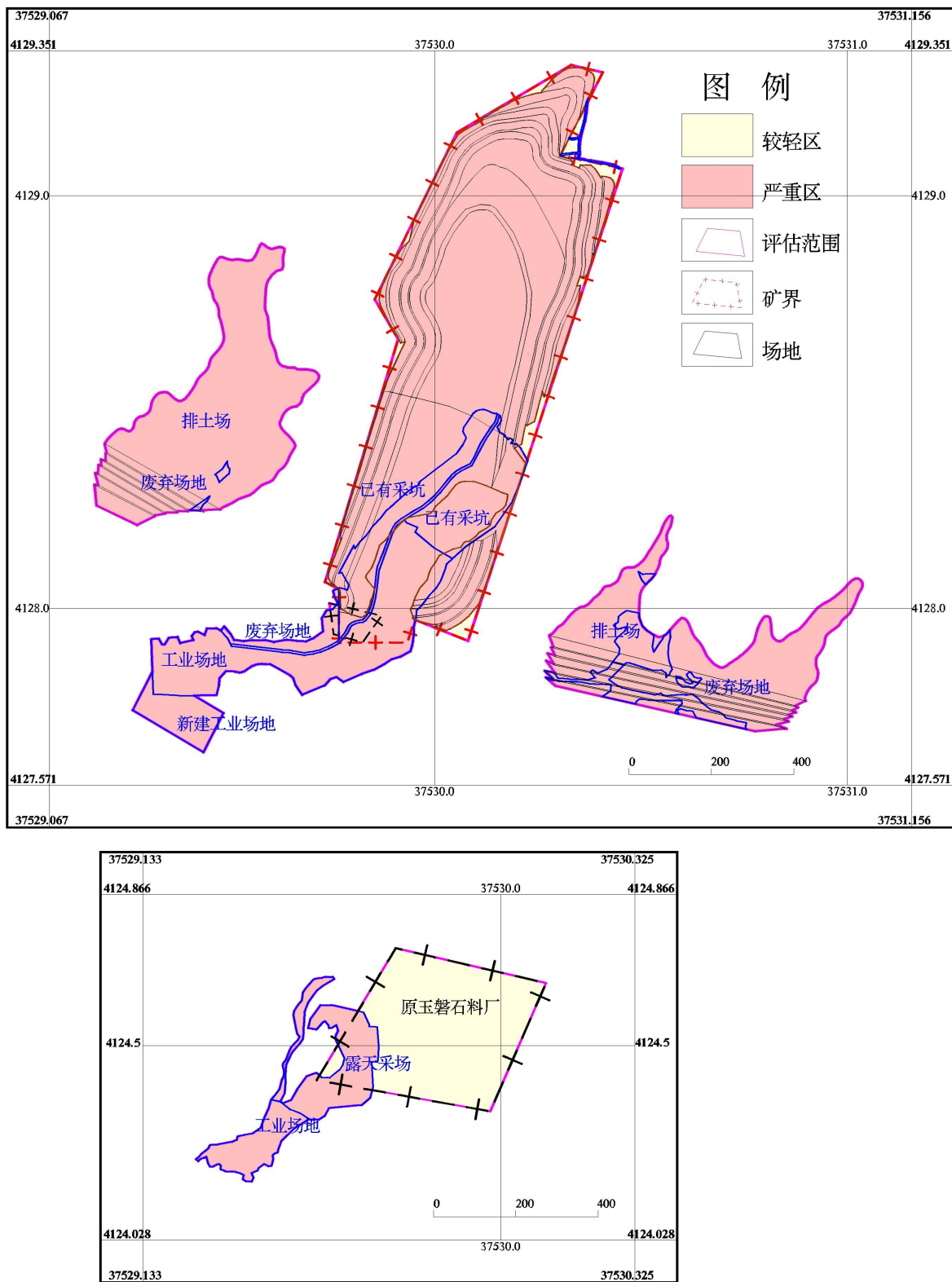


图 8-3-4 矿井服务期采矿活动对地形地貌景观的影响预测分区图

#### 四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

##### (1) 拟挖损损毁土地情况

##### 新建工业场地

根据开发利用方案，矿山后期将在第二期开采生产区西南部安全爆破警戒线外较平缓处建设二期工业场地，占地类型为采矿用地，面积共 1.83hm<sup>2</sup>，预测损毁程度为重度。

### 新建矿区道路

根据开发利用方案，整合区块拟修部分矿区道路，路面宽 5.3m，长度 226m，泥结碎石路面，占地类型为乔木林地及灌木林地，面积共 0.01hm<sup>2</sup>，损毁程度为重度。

### 排土场

矿山开采黄土剥离量约为 435.76 万 m<sup>3</sup>，泥灰岩夹层剥离量为 249.32 万 m<sup>3</sup>，剥离的黄土堆放于矿区西部的沟谷中（排土场一），用于土地复垦，剥离的废渣堆放于矿区东南部的沟谷中，用于回填采空区（排土场二）。

排土场一位于西部的沟谷中，标高 1480~1420m，相对高差 60m，台阶高 10m，坡面角 40°，平台宽 3m，终了排土场边坡角 35°，面积 150348m<sup>2</sup>，可容纳 451.04 万 m<sup>3</sup>，可容纳全区黄土的排放量。排土场一总占地面积 16.84hm<sup>2</sup>，最终形成平台 0.32hm<sup>2</sup>，边坡 2.47hm<sup>2</sup>，终了大平台 14.05hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地、后备耕地，预测损毁程度为重度。

排土场二位于东南部的沟谷中，标高 1480~1420m，相对高差 60m，台阶高 10m，坡面角 40°，平台宽 3m，终了排土场边坡角 35°，面积 88298m<sup>2</sup>，可容纳 264.89 万 m<sup>3</sup>，可容纳全区夹层的排放量。排土场一总占地面积 14.72hm<sup>2</sup>，最终形成平台 0.89hm<sup>2</sup>，边坡 5.44hm<sup>2</sup>，终了大平台 8.39hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、公路用地，预测损毁程度为重度。

## (2) 拟压占损毁土地情况

### 露天采场

根据矿山生产规模，本矿山比较适合 4 立方米的挖掘机，选用 CAT350 液压挖掘机，该系列挖掘机的最大挖掘高度 17.4 米。所以从安全及能力满足两个角度考虑，设计采用 15 米的台阶高度是合适的。

采场上口：长 1420m，宽 450m

采场下口：长 1030m，宽 206m

采场最高开采标高：1597m

采场最低开采标高：1398m

采场垂直最大深度：199m

终了阶段数：7 个

采场终了阶段：1597~1570m、1570~1540m、1540~1510m、1510~1480m、1480~1450m、1450~1420m、1420~1398m

开采阶段坡面角：75°

终了阶段坡面角：黄土 45°、基岩 60°

最终边坡角：≤54°

开采阶段高度：15m

终了阶段高度：30m

安全平台宽度：4m，清扫平台宽度：8m（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 45.23hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地及采矿用地，损毁程度为重度，损毁方式为挖损。最终形成终了平台占地面积 17.30hm<sup>2</sup>，开采平台占地面积 6.74hm<sup>2</sup>，边坡占地面积 21.19hm<sup>2</sup>。

### （6）拟损毁小结

综上所述，拟损毁面积为 78.74hm<sup>2</sup>，其中压占损毁 33.51hm<sup>2</sup>，包括新建工业场地压占损毁 1.83hm<sup>2</sup>，新建矿区道路压占损毁 0.12hm<sup>2</sup>，排土场一平台压占损毁 0.32hm<sup>2</sup>，排土场一边坡压占损毁 2.47hm<sup>2</sup>，排土场一终了大平台压占损毁 14.05hm<sup>2</sup>，排土场二平台压占损毁 0.89hm<sup>2</sup>，排土场二边坡压占损毁 5.44hm<sup>2</sup>，排土场二终了大平台压占损毁 8.39hm<sup>2</sup>；挖损损毁 45.23hm<sup>2</sup>，包括露天采场开采平台挖损损毁 6.74hm<sup>2</sup>，露天采场边坡挖损损毁 21.19hm<sup>2</sup>，露天采场终了平台挖损损毁 17.30hm<sup>2</sup>，具体见下表 8-3-4。

表 8-3-4 拟损毁土地面积表 面积单位：hm<sup>2</sup>

损毁时 序	损毁类 型	复垦单 元	地类编 码	地类名称	矿界内外		总计	损毁程 度	备注	
					内	外				
拟损毁	压占损 毁	新建工 业场地	0602	采矿用地		1.83	1.83	重度		
		新建矿 区道路	0301	乔木林地		0.04	0.04	重度		
			0305	灌木林地		0.08	0.08			
			小计			<b>0.12</b>	<b>0.12</b>	重度		
		排土场 一平台	0307	其他林地		0.32	0.32	重度		
		排土场 一边坡	0301	乔木林地		0.05	0.05			
			0307	其他林地		2.38	2.38			
			0602	采矿用地		0.04	0.04		小计	
		排土场 一终了 大平台	0301	乔木林地		2.2	2.2	重度		
			0305	灌木林地		0.57	0.57			
			0307	其他林地		8.97	8.97			
			0404	其他草地		1.52	1.52			

			0602	采矿用地		0.09	0.09			
			1006	农村道路		0.08	0.08			
			1207	裸岩石砾地		0.26	0.26			
			1208	后备耕地		0.36	0.36			
			小计			<b>14.05</b>	<b>14.05</b>			
		排土场二平台	0301	乔木林地		0.03	0.03	重度		
			0305	灌木林地		0.43	0.43			
			0307	其他林地		0.24	0.24			
			0602	采矿用地		0.19	0.19			
			小计			<b>0.89</b>	<b>0.89</b>			
		排土场二边坡	0301	乔木林地		0.24	0.24	重度		
			0305	灌木林地		2.52	2.52			
			0307	其他林地		1.27	1.27			
			0602	采矿用地		1.34	1.34			
			1003	公路用地		0.07	0.07			
		小计			<b>5.44</b>	<b>5.44</b>				
		排土场二终了大平台	0301	乔木林地		0.59	0.59	重度		
			0305	灌木林地		6.74	6.74			
			0602	采矿用地		1.06	1.06			
			小计			<b>8.39</b>	<b>8.39</b>			
		合计				<b>33.51</b>	<b>33.51</b>			
		挖损损毁	露天采场开采平台	0301	乔木林地	1.08		1.08	重度	
				0305	灌木林地	2.67		2.67		
				0307	其他林地	2.97		2.97		
				0602	采矿用地	0.02		0.02		
				小计		<b>6.74</b>		<b>6.74</b>		
			露天采场边坡	0301	乔木林地	6.79		6.79	重度	
0305	灌木林地			6.86		6.86				
0307	其他林地			6.83		6.83				
0602	采矿用地			0.71		0.71				
小计			<b>21.19</b>		<b>21.19</b>					
露天采场终了平台	0301		乔木林地	2.89		2.89	重度			
	0305		灌木林地	7.54		7.54				
	0307		其他林地	1.83		1.83				
	0602		采矿用地	5.04		5.04				
小计			<b>17.3</b>		<b>17.3</b>					
合计			<b>45.23</b>		<b>45.23</b>					
合计			<b>45.23</b>	<b>33.51</b>	<b>78.74</b>					

### (5) 矿山损毁土地总述

综上所述，矿山全部损毁土地面积为 96.86hm<sup>2</sup>，包括已损毁面积为 28.44hm<sup>2</sup>，其中压占损毁 16.91hm<sup>2</sup>，包括工业场地压占损毁 8.94hm<sup>2</sup>，原玉磐石料厂工业场地压占损毁 1.96hm<sup>2</sup>，已有矿区道路压占损毁 0.55hm<sup>2</sup>，废弃采矿用地压占损毁 5.46hm<sup>2</sup>；挖损损毁

11.53hm<sup>2</sup>，包括原泰和建材厂已有采坑挖损损毁 7.77hm<sup>2</sup>，原玉磐石料厂已有采坑挖损损毁 3.76hm<sup>2</sup>；拟损毁面积为 78.74hm<sup>2</sup>，其中压占损毁 33.51hm<sup>2</sup>，包括新建工业场地压占损毁 1.83hm<sup>2</sup>，新建矿区道路压占损毁 0.12hm<sup>2</sup>，排土场一平台压占损毁 0.32hm<sup>2</sup>，排土场一边坡压占损毁 2.47hm<sup>2</sup>，排土场一终了大平台压占损毁 14.05hm<sup>2</sup>，排土场二平台压占损毁 0.89hm<sup>2</sup>，排土场二边坡压占损毁 5.44hm<sup>2</sup>，排土场二终了大平台压占损毁 8.39hm<sup>2</sup>；挖损损毁 45.23hm<sup>2</sup>，包括露天采场开采平台挖损损毁 6.74hm<sup>2</sup>，露天采场边坡挖损损毁 21.19hm<sup>2</sup>，露天采场终了平台挖损损毁 17.30hm<sup>2</sup>；重复损毁面积为 10.32hm<sup>2</sup>，其中露天采场边坡与原泰和建材厂已有采坑重复损毁 0.65hm<sup>2</sup>，露天采场终了平台与原泰和建材厂已有采坑重复损毁 4.45hm<sup>2</sup>，露天采场开采平台与工业场地重复损毁 0.02hm<sup>2</sup>，露天采场边坡平台与工业场地重复损毁 0.05hm<sup>2</sup>，露天采场终了平台与工业场地重复损毁 0.37hm<sup>2</sup>，露天采场终了平台与矿区道路重复损毁 0.22hm<sup>2</sup>，排土场一终了平台与废弃采矿用地重复损毁 0.09hm<sup>2</sup>，排土场一边坡与废弃采矿用地重复损毁 0.04hm<sup>2</sup>，排土场二终了平台与废弃采矿用地重复损毁 1.06hm<sup>2</sup>，排土场二边坡与废弃采矿用地重复损毁 1.34hm<sup>2</sup>，排土场二平台与废弃采矿用地重复损毁 0.19hm<sup>2</sup>，露天采场边坡与废弃采矿用地重复损毁 0.01hm<sup>2</sup>，新设工业场地与废弃采矿用地重复损毁 1.83hm<sup>2</sup>。具体地类汇总见下表 8-3-5。

表 8-3-5 矿山全部损毁土地面积表 面积单位：hm<sup>2</sup>

损毁 时序	损毁 类型	复垦单元	地类编码	地类名称	矿界内外		总计	损毁程 度	备注
					内	外			
已损 毁	压占 损毁	工业场地	0602	采矿用地	3.54	5.40	8.94	重度	
		原玉磐石料厂 工业场地	0602	采矿用地		1.96	1.96	重度	
		已有矿区道路	0602	采矿用地	0.37	0.18	0.55	重度	
		废弃采矿用地	0602	采矿用地	0.01	5.45	5.46	重度	
	挖损 损毁	原泰和建材厂 已有采坑	0602	采矿用地	7.71	0.06	7.77	重度	
		原玉磐石料厂 已有采坑	0602	采矿用地		3.76	3.76	重度	
合计					<b>11.63</b>	<b>16.81</b>	<b>28.44</b>		
拟损 毁	压占 损毁	新建工业场地	0602	采矿用地		1.83	1.83	重度	
		新建矿区道路	0301	乔木林地		0.04	0.04	重度	
			0305	灌木林地		0.08	0.08		
			小计			<b>0.12</b>	<b>0.12</b>	重度	
		排土场一平台	0307	其他林地		0.32	0.32	重度	
		排土场一边坡	0301	乔木林地		0.05	0.05		
			0307	其他林地		2.38	2.38		
			0602	采矿用地		0.04	0.04		
小计			<b>2.47</b>	<b>2.47</b>					
排土场一终了	0301	乔木林地		2.2	2.2	重度			

	大平台	0305	灌木林地		0.57	0.57			
		0307	其他林地		8.97	8.97			
		0404	其他草地		1.52	1.52			
		0602	采矿用地		0.09	0.09			
		1006	农村道路		0.08	0.08			
		1207	裸岩石砾地		0.26	0.26			
		1208	后备耕地		0.36	0.36			
	小计				<b>14.05</b>	<b>14.05</b>			
	排土场二平台	0301	乔木林地		0.03	0.03	重度		
		0305	灌木林地		0.43	0.43			
		0307	其他林地		0.24	0.24			
		0602	采矿用地		0.19	0.19			
		小计				<b>0.89</b>			<b>0.89</b>
	排土场二边坡	0301	乔木林地		0.24	0.24	重度		
		0305	灌木林地		2.52	2.52			
		0307	其他林地		1.27	1.27			
		0602	采矿用地		1.34	1.34			
		1003	公路用地		0.07	0.07			
		小计				<b>5.44</b>			<b>5.44</b>
	排土场二终了大平台	0301	乔木林地		0.59	0.59	重度		
		0305	灌木林地		6.74	6.74			
		0602	采矿用地		1.06	1.06			
		小计				<b>8.39</b>			<b>8.39</b>
	合计					<b>33.51</b>	<b>33.51</b>		
	挖损损毁	露天采场开采平台	0301	乔木林地	1.08		1.08	重度	
			0305	灌木林地	2.67		2.67		
			0307	其他林地	2.97		2.97		
0602			采矿用地	0.02		0.02			
小计			<b>6.74</b>		<b>6.74</b>				
露天采场边坡		0301	乔木林地	6.79		6.79	重度		
		0305	灌木林地	6.86		6.86			
		0307	其他林地	6.83		6.83			
		0602	采矿用地	0.71		0.71			
		小计			<b>21.19</b>				<b>21.19</b>
露天采场终了平台		0301	乔木林地	2.89		2.89	重度		
		0305	灌木林地	7.54		7.54			
		0307	其他林地	1.83		1.83			
		0602	采矿用地	5.04		5.04			
		小计			<b>17.3</b>				<b>17.3</b>
合计				<b>45.23</b>		<b>45.23</b>			
合计				<b>45.23</b>	<b>33.51</b>	<b>78.74</b>			
重复损毁	露天采场边坡与原泰和建材厂已有采坑重复	0602	采矿用地	0.65		0.65	计入露天采场边坡进行复垦		

露天采场终了平台与原泰和建材厂已有采坑重复	0602	采矿用地	4.45		4.45	计入露天采场终了平台进行复垦
露天采场开采平台与工业场地重复	0602	采矿用地	0.02		0.02	计入露天采场开采平台进行复垦
露天采场边坡平台与工业场地重复	0602	采矿用地	0.05		0.05	计入露天采场边坡进行复垦
露天采场终了平台与工业场地重复	0602	采矿用地	0.37		0.37	计入露天采场终了平台进行复垦
露天采场终了平台与矿区道路重复	0602	采矿用地	0.22		0.22	计入露天采场终了平台进行复垦
排土场 1 终了平台与废弃采矿用地重复	0602	采矿用地		0.09	0.09	计入排土场 1 终了平台进行复垦
排土场 1 边坡与废弃采矿用地重复	0602	采矿用地		0.04	0.04	计入排土场 1 边坡进行复垦
排土场 2 终了平台与废弃采矿用地重复	0602	采矿用地		1.06	1.06	计入排土场 2 终了平台进行复垦
排土场 2 边坡与废弃采矿用地重复	0602	采矿用地		1.34	1.34	计入排土场 2 边坡进行复垦
排土场 2 平台与废弃采矿用地重复	0602	采矿用地		0.19	0.19	计入排土场 2 平台进行复垦
露天采场边坡与废弃采矿用地重复	0602	采矿用地	0.01		0.01	计入露天采场边坡进行复垦
新设工业场地与废弃采矿用地重复	0602	采矿用地		1.83	1.83	计入新设工业场地进行复垦
<b>合计</b>			<b>5.77</b>	<b>4.55</b>	<b>10.32</b>	
<b>总计</b>			<b>51.09</b>	<b>45.77</b>	<b>96.86</b>	

## 五、生态环境破坏预测评估

### (一) 环境污染预测

环境污染预测包括对生态调查范围内废气、废水、固体废物及噪声。

#### 1. 大气

预测矿山按照环保要求，开采采用雾炮机为露天采场开采环节降尘；破碎筛分环节采用集气罩+布袋除尘器除尘；成品石料入仓筛分环节采用集气罩+布袋除尘器除尘。

预测矿山按照环保要求，加工场地地面硬化，采用洒水车降尘，出场运输车辆经洗车台清洗后出场。预测矿山颗粒物排放可以实现达标排放。

预测在矿山开采时严格采取防治措施，对环境污染影响较小。

#### 2. 废水

①生产废水:生产过程无废水;

②不设食堂、澡堂,生活污水主要为日常盥洗产生;

防治措施:经沉淀池处理后回用于道路洒水,不外排。

预测在矿山开采时,产生的废水不外排,对环境污染影响较小。

### 3.固体废物

①生活垃圾由环卫部门统一处理。

②矿山开采矿体为奥陶系中统上马家沟组一段、二段石灰岩,没有剥离物,根据以往开采经验,预测矿山露天开采不产生废石,矿山没有废石场。

③矿山有各类装载、运输设备约 10 台,预测矿山产生的危险废物主要为废机油,总量不足 300kg/a,暂存于危废暂存间,由有相应资质的单位集中处理。除尘灰作为石粉出售。沉淀淤泥用于复垦工程土源。

预测在矿山开采时,固体废物的集中处理,对环境污染影响较小。

### 4.噪声

预测矿山开采、运输采用的挖掘机、装载机等移动设备均为低噪声设备,定期保养;破碎机、筛分机采用基础减震措施,并置于全封闭钢结构厂房隔声。作业人员配戴耳塞、耳套等。

预测在矿山开采时严格采取防治措施,对环境污染影响较小。

## (二)生态环境破坏预测评估

### 1.新建工业场地

根据开发利用方案,矿山后期将在第二期开采生产区西南部安全爆破警戒线外较平缓处建设二期工业场地,现状其地表裸露,面积共 1.83hm<sup>2</sup>,将破坏原始地貌。

### 2.新建矿区道路

整合区块拟修部分矿区道路,面积 0.01hm<sup>2</sup>,路面宽 5.3m,长度 226m,泥结碎石路面。矿方在建设过程中需要场地进行了清理,将破坏原始地貌,破坏植被类型为针阔混交林及灌草丛。

### 3.排土场

矿山开采黄土剥离量约为 435.76 万 m<sup>3</sup>,泥灰岩夹层剥离量为 249.32 万 m<sup>3</sup>,剥离的黄土堆放于矿区西部的沟谷中(排土场一),用于土地复垦,剥离的废渣堆放于矿区东南部的沟谷中,用于回填采空区(排土场二)。

排土场一位于西部的沟谷中,标高 1480~1420m,相对高差 60m,台阶高 10m,坡面

角  $40^{\circ}$ ，平台宽 3m，终了排土场边坡角  $35^{\circ}$ ，面积  $150348\text{m}^2$ ，可容纳  $451.04\text{万 m}^3$ ，可容纳全区黄土的排放量。排土场一总占地面积  $16.84\text{hm}^2$ ，最终形成平台  $0.32\text{hm}^2$ ，边坡  $2.47\text{hm}^2$ ，终了大平台  $14.05\text{hm}^2$ ，损毁植被类型为针阔混交林、灌草丛、草丛。

排土场二位于东南部的沟谷中，标高  $1480\sim 1420\text{m}$ ，相对高差  $60\text{m}$ ，台阶高  $10\text{m}$ ，坡面角  $40^{\circ}$ ，平台宽 3m，终了排土场边坡角  $35^{\circ}$ ，面积  $88298\text{m}^2$ ，可容纳  $264.89\text{万 m}^3$ ，可容纳全区夹层的排放量。排土场一总占地面积  $14.72\text{hm}^2$ ，最终形成平台  $0.89\text{hm}^2$ ，边坡  $5.44\text{hm}^2$ ，终了大平台  $8.39\text{hm}^2$ ，损毁植被类型为针阔混交林、灌草丛。

## 2. 露天采场

矿山设露天采场 1 处，面积  $45.23\text{hm}^2$ 。露天采场最终损毁土地面积为  $45.23\text{hm}^2$ ，最终形成终了平台占地面积  $17.30\text{hm}^2$ ，开采平台占地面积  $6.74\text{hm}^2$ ，边坡占地面积  $21.19\text{hm}^2$ 。损毁土地类型为针阔混交林、灌草丛。矿山露天采矿使露天采场改变为裸岩地，破坏了原有植被，破坏植被类型为针阔混交林，场地及周围野生动物行动受限、受阻。对生态环境影响程度严重。

## 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，分类、分行政区进行统计、汇总和分析。

### 第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

#### 一、技术可行性分析

##### 1、地质灾害

结合周边矿山以及本矿以往工作经验，结合本地自然地理特征及地质环境条件，本矿山拟实施的地质灾害防治方案主要包括清理碎石危岩等，工程实施已有较丰富的实践经验，从技术方面而言，地质灾害防治工程可行。

##### 2、含水层破坏

采矿活动对含水层破坏较轻。开采完成后覆土植绿，涵养水源，保护土壤，恢复地貌景观，恢复土地原有功能。

#### 二、经济可行性分析

根据地质灾害、含水层和水环境污染相关预算，不会对企业总体利润构成太大影响，本矿山地质环境治理在经济上是可行的。

### 第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

#### 一、技术可行性分析

矿山已产生的由采矿活动引起的地形地貌影响和破坏范围主要包括工业场地、废弃场地、排土场及露天采场。结合周边矿山以及本矿以往工作经验，结合本地气候、土壤特性因素，工业场地、废弃场地造成的地形地貌影响可在矿山闭坑后系统地布置恢复治理工程，可采取场内建筑物清理、硬化地面处理、现场植被恢复等手段。地形地貌恢复治理工程已有较丰富的实践经验，可以达到清理彻底、选取植物物种合理、保障成活率等效果，从技术方面而言，地形地貌恢复治理工程可行。

#### 二、经济可行性分析

根据相关预算，对露天开采造成地形地貌景观影响与破坏治理与其造成地质灾害治理

相同，每年需投入治理费用所占比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，经济上可行。

### 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，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	工业场地	重度	8.50	扣除与露天采场重复部分
	新建工业场地	重度	1.83	
	原玉磐石料厂工业场地	重度	1.96	
	矿区道路	重度	0.45	包括已建及拟建道路，扣除与露天采场重复部分
	废弃采矿用地	重度	0.90	扣除与拟损毁重复部分
	排土场一平台	重度	0.32	
	排土场一边坡	重度	2.47	
	排土场一终了平台	重度	14.05	
	排土场二平台	重度	0.89	
	排土场二边坡	重度	5.44	
排土场二终了平台	重度	8.39		
挖损损毁	原泰和建材厂已有采坑	重度	2.67	扣除与露天采场重复部分
	原玉磐石料厂已有采坑	重度	3.76	

	露天采场开采平台	重度	6.74	
	露天采场边坡	重度	21.19	
	露天采场终了平台	重度	17.30	
<b>合计</b>			<b>96.86</b>	

本项目应与《中阳县国土空间总体规划》（2021-2035年）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

中阳县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经济社会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，后述复垦措施中主要以保持水土为主，主要种植乔木，乔木选用油松和刺槐，草本选用紫花苜蓿和批碱草较合理；当地村民积极性高，能够使复垦工作进行顺利。

### 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：

工业场地、新建工业场地、原玉磐石料厂工业场地、废弃采矿用地、已有采坑较为平坦，在拆除构筑物后进行客土覆盖，由于其周边均为乔木林地，复垦方向以乔木林地为主。

露天采场终了平台，坡度较为平缓，排水条件不好，复垦方向以乔木林地为主。露天采场开采平台，坡度平缓，在开采结束后进行栽植苗木，复垦方向以乔木林地为主。露天采场边坡，栽植爬山虎统计为人工牧草地。

排土场一、外排土场二由于剥离土方的压占损毁，开采结束后，形成终了大平台、平台和边坡三种不同的地貌形式，在保证其稳定安全的情况下，防止其对周边环境的影响，应实事求是的针对各地貌类型进行复垦，排土场一终了平台土层较厚复垦为旱地，排土场二终了平台土层较薄复垦为乔木林地，平台以恢复为乔木林地为主，边坡受坡度限制覆土后栽植灌木复垦为灌木林地。

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
工业场地	压占损毁	重度	采矿用地	乔木林地
新建工业场地	压占损毁	重度	采矿用地	乔木林地
原玉磐石料厂工业场地	压占损毁	重度	采矿用地	乔木林地
矿区道路	压占损毁	重度	乔木林地、灌木林地、采矿用地	农村道路
废弃采矿用地	压占损毁	重度	采矿用地	乔木林地
排土场一平台	压占损毁	重度	其他林地	乔木林地
排土场一边坡	压占损毁	重度	乔木林地、其他林地、采矿用地	灌木林地
排土场一终了平台	压占损毁	重度	乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地、后备耕地	旱地
排土场二平台	压占损毁	重度	乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地	乔木林地
排土场二边坡	压占损毁	重度	乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、公路用地	灌木林地
排土场二终了平台	压占损毁	重度	乔木林地、灌木林地、采矿用地	乔木林地

原泰和建材厂已有采坑	挖损损毁	重度	采矿用地	乔木林地
原玉磐石料厂已有采坑	挖损损毁	重度	采矿用地	乔木林地
露天采场开采平台	挖损损毁	重度	乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地	乔木林地
露天采场边坡	挖损损毁	重度	乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地	人工牧草地
露天采场终了平台	挖损损毁	重度	乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地	乔木林地

## (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 16 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 <sup>2</sup> )
损毁类型	评价单元	一级地类	二级地类	
压占损毁	工业场地	工矿用地	采矿用地	8.50
压占损毁	新建工业场地	工矿用地	采矿用地	1.83
压占损毁	原玉磐石料厂工业场地	工矿用地	采矿用地	1.96
压占损毁	矿区道路	林地、工矿用地	乔木林地、灌木林地、采矿用地	0.45
压占损毁	废弃采矿用地	工矿用地	采矿用地	0.90
压占损毁	排土场一平台	林地	其他林地	0.32
压占损毁	排土场一边坡	林地、工矿用地	乔木林地、其他林地、采矿用地	2.47
压占损毁	排土场一终了平台	林地、草地、工矿用地、交通运输用地、其他土地	乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地、后备耕地	14.05
压占损毁	排土场二平台	林地、工矿用地	乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地	0.89
压占损毁	排土场二边坡	林地、工矿用地、交通运输用地	乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地、公路用地	5.44

压占损毁	排土场二终了平台	林地、工矿用地	乔木林地、灌木林地、采矿用地	8.39
挖损损毁	原泰和建材厂已有采坑	工矿用地	采矿用地	2.67
挖损损毁	原玉磐石料厂已有采坑	工矿用地	采矿用地	3.76
挖损损毁	露天采场开采平台	林地、工矿用地	乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地	6.74
挖损损毁	露天采场边坡	林地、工矿用地	乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地	21.19
挖损损毁	露天采场终了平台	林地、工矿用地	乔木林地、灌木林地、其他林地、采矿用地	17.30
	合计			<b>96.86</b>

### 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其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、挖损深度、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
	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	挖损深度 (m)	交通条件	土壤质地	有机质含量 (g/kg)	排水条件
耕地	1 等	<6°	<0.5	便利	壤土	≥8	排水好
	2 等	6°~15°	0.5~1.0	便利	砂壤土、粘壤	7~8	排水好
	3 等	15°~25°	1.0~2.0	便利	砂质土、粘质	5~7	排水较好
	N	>25°	>2.0	一般、不便、无道路	砾质土	—	排水较差、排水很差
林地	1 等	<15°	<2.0	便利	壤土	≥8	排水好
	2 等	15°~25°	2.0~4.0	一般	砂壤土、粘壤	6~8	排水较好
	3 等	25°~45°	4.0~20.0	不便	砂质土、粘质	5~6	排水较差
	N	>45°	>20.0	无道路	砾质土	—	排水很差
草地	1 等	<15°	<4.0	便利	壤土	≥7	排水好、排水
	2 等	15°~45°	4.0~15.0	一般、不便	砂壤土、粘壤	6~7	排水较差
	3 等	45°~75°	15.0~30.0	无道路	砂质土、粘质	5~6	排水很差

地类及等级		限制因素及分级					
类型	适宜等级	挖损后地面坡	挖损深度(m)	交通条件	土壤质地	有机质含量(g/kg)	排水条件
	N	>75°	>30.0	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	工业场地	新建工业 场地	原玉磐石 料厂工业 场地	废弃采矿 用地	排土场 一终了 大平台	排土场 一平台	排土场一 边坡	排土场二终 了大平台	排土场二平台	排土场二边坡
堆积后地面坡度	5°	5°	5°	5°	2°	2°	35°	2°	2°	35°
有效土层厚度	60cm	60cm	60cm	60cm	80cm	60cm	40cm	60cm	60cm	40cm
交通条件	便利	便利	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	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土
有机质含量 (g/kg)	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36
周边地类	乔木林地	乔木林地	乔木林地	乔木林地	耕地	林地	林地	林地	林地	林地
适宜性评价	宜林二等地	宜林二等地	宜林二等地	宜林二等地	宜耕二等地	宜林二等地	宜林三等地	宜林二等地	宜林二等地	宜林三等地
主要限制因子	周边地类	周边地类	周边地类	周边地类	有机质含量	周边地类	堆积后地面坡度	周边地类、有效土层厚	周边地类	堆积后地面坡度

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	原泰和建材 厂已有采坑	原玉磐石料 厂已有采坑	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°	2°	2°	45~60°
挖损深度	15m	15m	15m	15m	15m
交通条件	便利	便利	便利	便利	便利
土壤质地	壤土	壤土	壤土	壤土	壤土
有机质含量 (g/kg)	6.36	6.36	6.36	6.36	6.36
排水条件	排水较差	排水较差	排水较差	排水较差	排水好
适宜性评价	宜林二等地	宜林三等地	宜林三等地	宜林三等地	宜草三等地
主要限制因子	周边地类	挖损深度、排 水条件	挖损深度、排 水条件	挖损深度、排 水条件	挖损后地面 坡度、挖损深 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	复垦利用方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦单元
排土场一终了平台	旱地	14.05	旱地复垦区
工业场地	乔木林地	8.50	林地复垦区
新建工业场地	乔木林地	1.83	
原玉磐石料厂工业场地	乔木林地	1.96	
废弃采矿用地	乔木林地	0.90	
排土场一平台	乔木林地	0.32	
排土场二平台	乔木林地	0.89	
排土场二终了平台	乔木林地	8.39	
原泰和建材厂已有采坑	乔木林地	2.67	
原玉磐石料厂已有采坑	乔木林地	3.76	
露天采场开采平台	乔木林地	6.74	
露天采场终了平台	乔木林地	17.30	
排土场一边坡	灌木林地	2.47	
排土场二边坡	灌木林地	5.44	
露天采场边坡	人工牧草地	21.19	
矿区道路	农村道路	0.45	交通运输用地复垦区
<b>合计</b>		<b>96.86</b>	-

## 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

需土量计算分析对所有覆土区域进行分析，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 <sup>2</sup> )	覆土面积 (hm <sup>2</sup> )	覆土厚度 (m)	覆土量 (m <sup>3</sup> )	土方来源	运距
工业场地	乔木林地	8.50	8.50	0.60	51000	剥离土方	0.2km
新建工业场地	乔木林地	1.83	1.83	0.60	10980	剥离土方	0.2km
原玉磐石料厂 工业场地	乔木林地	1.96	1.96	0.60	11760	剥离土方	1.9km
废弃采矿用地	乔木林地	0.90	0.90	0.60	5400	剥离土方	0.2km
原泰和建材厂 已有采坑	乔木林地	2.67	2.67	0.60	16020	剥离土方	0.2km
原玉磐石料厂 已有采坑	乔木林地	3.76	3.76	0.60	22560	剥离土方	1.9km
露天采场开采 平台	乔木林地	6.74	6.74	0.60	40440	剥离土方	0.5km
露天采场终了 平台	乔木林地	17.30	17.30	0.60	103800	剥离土方	0.5km
排土场二平台	乔木林地	0.89	0.89	0.60	5340	剥离土方	1.6km
排土场二终了 平台	乔木林地	8.39	8.39	0.60	50340	剥离土方	1.6km
排土场二边坡	灌木林地	5.44	5.44	0.40	21760	剥离土方	1.6km
合计		58.38	58.38		339400		

### 2.2 供土量分析

经计算本方案共需土方 33.94 万 m<sup>3</sup>。

土方来自外露天开采剥离的表土，根据开发利用方案，设计开采共需剥离覆盖物 435.76 万 m<sup>3</sup>。剥离土方临时堆置于排土场一。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。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，剥离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 6.36g/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 7.2。
- e) 土壤结构适中，容重 1.2—1.4g/cm<sup>3</sup>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/cm<sup>3</sup>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 7.2 左右；表层土壤有机质含量在 6.36g/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) 灌木林地复垦标准

- a) 有效土层厚度≥40cm，土壤容重 1.2—1.5g/cm<sup>3</sup>之间。
- b) 土壤质地为壤土，0.4m 土体内砾石含量≤25%；0—20cm 内土层的 pH 值在 7.2 左右；表层土壤有机质含量在 6.36g/kg 以上。
- c) 选择适宜树种，尤其是适宜本地生长的乡土树种。三年后植被覆盖率达 30%以上，成活率达到 85%以上。

### 4) 人工牧草地复垦标准

- 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。

### 5) 道路复垦标准

复垦区道路路面为泥结碎石路面，道路路面宽度为 5.3m，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，建设和生产中可采取如下措施来控制 and 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，已有采坑、废弃采矿用地，露天采场、排土场等区域。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
工业场地	客土覆盖、植被工程
新建工业场地	客土覆盖、植被工程
原玉磐石料厂工业场地	客土覆盖、植被工程
原泰和建材厂已有采坑	客土覆盖、植被工程
原玉磐石料厂已有采坑	客土覆盖、植被工程
废弃采矿用地	客土覆盖、植被工程
露天采场终了平台	客土覆盖、植被工程
露天采场边坡	植被工程
露天采场开采平台	客土覆盖、植被工程
矿区道路	修复路面
排土场一终了大平台	土地翻耕、培肥、配套工程
排土场一平台	植被工程
排土场一边坡	植被工程
排土场二终了大平台	客土覆盖、植被工程
排土场二平台	客土覆盖、植被工程
排土场二边坡	客土覆盖、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、土壤粘结性等理化性质，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，乔草相结合，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；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：堪称矿山复垦的“生态先锋”，其根系极为发达，能像巨网般深入并横向蔓延，牢牢锁住松散土壤，将水土流失量减少 90%以上。更独特的是，其根部共生的根瘤菌能固定空气中的氮气，将贫瘠的废弃地改良为肥沃良田。它不仅能缝合大地伤疤，更能结出高经济价值的果实，让生态修复与农民增收并行，真正实现“点褐成金”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任务

#### 1.地质环境保护与治理恢复的目标任务

①对设计采场边坡清理危岩体，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对现状露天采场、设计采场、办公生活区和破碎场地、矿山道路地形地貌景观恢复治理；

③开展地质灾害预警监测工程

#### 2.土地复垦的目标任务

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 96.86hm<sup>2</sup>，复垦责任面积为 96.86hm<sup>2</sup>，复垦土地面积 96.86hm<sup>2</sup>，土地复垦率为 100%。

项目实施后，旱地增加 12.62hm<sup>2</sup>，乔木林地增加 39.65hm<sup>2</sup>，灌木林地减少 19.50hm<sup>2</sup>，其他林地减少 24.81hm<sup>2</sup>，人工牧草地增加 21.19hm<sup>2</sup>，采矿用地减少 28.44hm<sup>2</sup>，公路用地减少 0.07hm<sup>2</sup>，农村道路增加 0.56hm<sup>2</sup>，田坎增加 1.24hm<sup>2</sup>，裸岩石砾地减少 0.26hm<sup>2</sup>，后备耕地减少 0.36hm<sup>2</sup>。旱地的增加主要来源于排土场一终了大平台，乔木林地的增加主要来源于工业场地、原玉罄石料厂工业场地、原泰和建材厂已有采坑、原玉罄石料厂已有采坑、废弃采矿用地、排土场一平台、排土场二终了平台、排土场二平台、露天采场开采平台、露天采场终了平台的复垦，人工牧草地面积的增加主要来源于露天场边坡复垦。农村道路面积的增加主要来源于矿区道路复垦。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 <sup>2</sup> )		
				复垦前	复垦后	净增减
01	耕地	0103	旱地		12.62	12.62
03	林地	0301	乔木林地	13.91	53.26	39.35
		0305	灌木林地	27.41	7.91	-19.50

		0307	其他林地	24.81		-24.81
04	草地	0403	人工牧草地		21.19	21.19
		0404	其他草地	1.52		-1.52
06	工矿用地	0602	采矿用地	28.44		-28.44
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.07		-0.07
		1006	农村道路	0.08	0.64	0.56
12	其他土地	1203	田坎		1.24	1.24
		1207	裸岩石砾地	0.26		-0.26
		1208	后备耕地	0.36		-0.36
合计				96.86	96.86	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4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 96.86hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的 83.31%；一般防治区（III）面积 10.88hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的 16.69%。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。

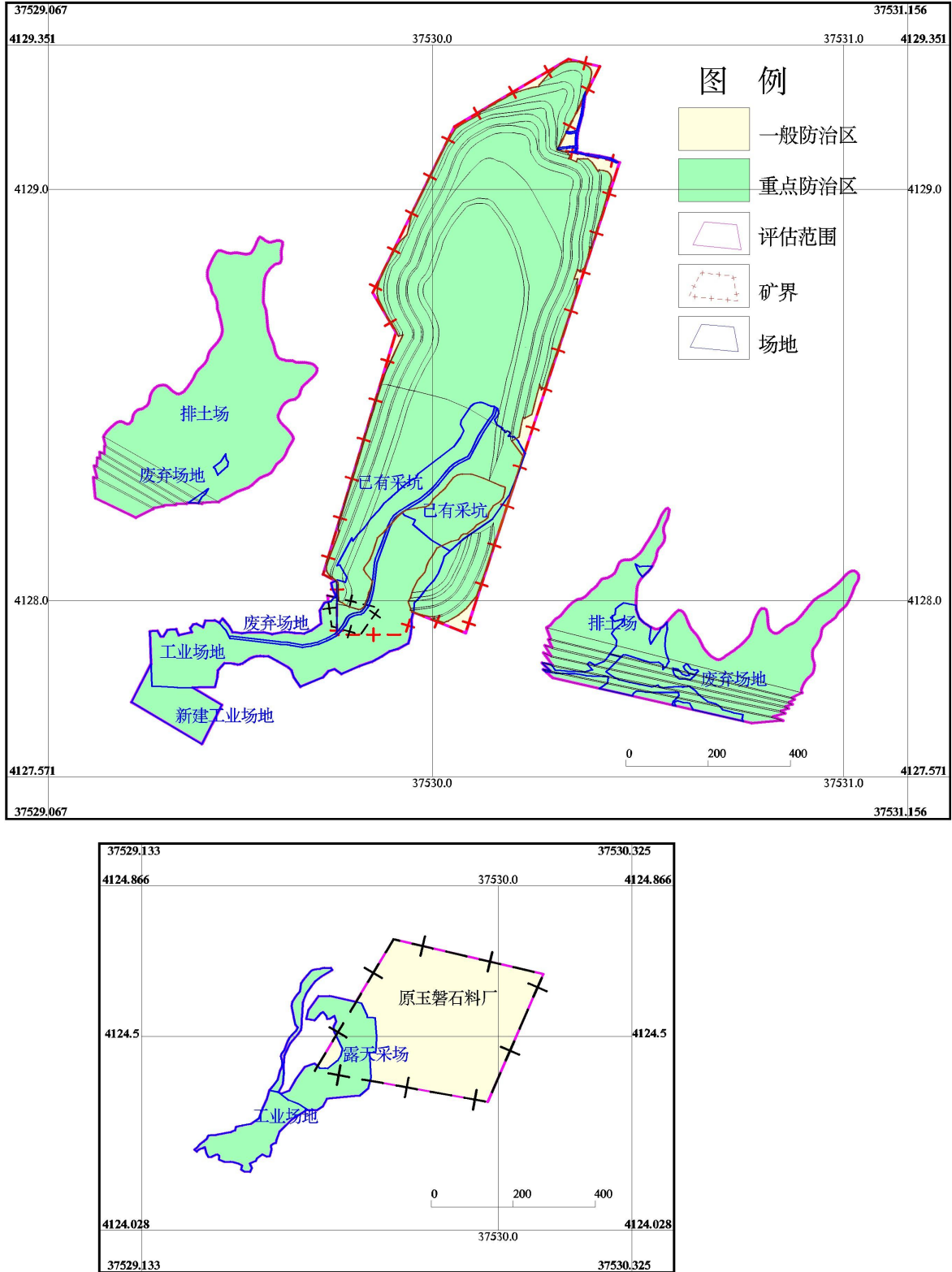


图 10-2-1 矿山地质环境保护与治理恢复防治区图

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 <sup>2</sup> )	占比 (%)	危害程度	治理 难度	防治方案
重点防治区 (I)	I <sub>1</sub>	工业场地重点防治亚区	10.33	10.48	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 <sub>2</sub>	矿区道路重点防治亚区	0.45	0.46			
	I <sub>3</sub>	露天采场重点防治亚区	47.9	48.61			
	I <sub>4</sub>	废弃场地重点防治亚区	6.62	6.72			
	I <sub>4</sub>	排土场重点防治亚区	31.56	32.03			
一般防治区 (III)	III	其他区域	1.68	1.70	受采矿活动影响较轻	治理和恢复难度小	自然封育
合计			98.54	100			

(1) 分区评述

(1) 分区评述

工业场地重点防治亚区 (I<sub>1</sub>)、矿区道路重点防治亚区 (I<sub>2</sub>)、露天采场重点防治亚区 (I<sub>3</sub>)、废弃场地重点防治亚区 (I<sub>4</sub>)、排土场重点防治亚区 (I<sub>5</sub>)

1) 防治范围：工业场地、废弃场地、露天采场、矿区道路、排土场；

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、进行治疗；

②加强场地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。

③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。

(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“吕梁市泰和建材有限公司岩矿”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转，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 800m<sup>3</sup>等；清理泥石流松散堆积物 200m<sup>3</sup>；

3) 废弃场地砌体拆除清运 2100m<sup>3</sup>；

4) 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 800m<sup>3</sup>等；清理泥石流松散堆积物 200m<sup>3</sup>；

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 800m<sup>3</sup>等；清理泥石流松散堆积物 200m<sup>3</sup>；

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 800m<sup>3</sup>等；清理泥石流松散堆积物 200m<sup>3</sup>；

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 800m<sup>3</sup>等；清理泥石流松散堆积物 200m<sup>3</sup>；

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 800m <sup>3</sup> 等；清理泥石流松散堆积物 200m <sup>3</sup> ； 3) 废弃场地砌体拆除清运 2100m <sup>3</sup> ； 4) 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 800m <sup>3</sup> 等；清理泥石流松散堆积物 200m <sup>3</sup> ； 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 800m <sup>3</sup> 等；清理泥石流松散堆积物 200m <sup>3</sup> ；

时 间	主要任务与措施
	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 800m <sup>3</sup> 等; 清理泥石流松散堆积物 200m <sup>3</sup> ; 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 800m <sup>3</sup> 等; 清理泥石流松散堆积物 200m <sup>3</sup> ; 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

该矿山为整合矿山,《方案》编制基准年为 2024 年,方案适用期自投产之日起算,矿山开采服务年限为 28.50 年,土地复垦与恢复治理期为 0.5 年,管护期为 3.00 年,确定方案的适用年限为 32.0 年。

### 2.2 土地复垦工作计划安排

本方案复垦区面积 96.86hm<sup>2</sup>,复垦责任面积 96.86hm<sup>2</sup>,复垦土地面积 96.86hm<sup>2</sup>。复垦工程静态总投资为 867.16 万元,静态亩投资 5968.46 元,土地复垦工程动态总投资为 3128.27 万元,动态亩投资 21531.19 元。

吕梁市泰和建材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

根据项目特征和生产建设方式等实际情况,结合工程进度安排和生产建设活动对土地损毁的阶段性或区位性特点,划分复垦工作计划,确定每一阶段或每一年的复垦目标、任务、计划及资金安排等。

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地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 <sup>2</sup> )							静态投资 万元	动态投资 万元
		旱地	乔木林地	灌木林地	人工牧草地	农村道路	田坎	合计		

第一阶段 (投产后第 1-5 年)	对原玉磐石料厂工业场地及原玉磐石料厂已有采坑、废弃采矿用地、原泰和建材厂已有采坑进行复垦,对一期 1597~1510 水平进行复垦,各复垦单元动态监测		11.65		2.94			14.59	167.53	179.95
第二阶段 (投产后第 6-10 年)	对一期 1510~1480 水平进行复垦,各复垦单元动态监测		1.01		3.91			4.92	46.35	70.24
第三阶段 (投产后第 11-15 年)	各复垦单元动态监测								33.00	66.62
第四阶段 (投产后第 16-20 年)	对一期 1480~1450 水平进行复垦,各复垦单元动态监测		3.17		4.25			7.42	68.80	187.36
第五阶段 (投产后第 21-25 年)	对一期 1450~1420 水平进行复垦,各复垦单元动态监测		0.20		7.58			7.78	40.83	148.07
第六阶段 (投产后第 26-30 年)	对二期 1420~1398 水平进行复垦,开采结束后对工业场地、排土场及矿区道路进行复垦,各复垦单元动态监测及管护	12.62	37.23	7.91	2.51	0.64	1.24	62.15	490.85	2362.22
第七阶段 (投产后第 31-32 年)	各复垦单元动态监测及管护								19.80	113.81
合计		12.62	53.26	7.91	21.19	0.64	1.24	96.86	867.16	3128.27

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 <sup>2</sup> )			静态投资 万元	动态投资 万元
			乔木林地	人工牧草地	合计		

投产后第1年	对原玉磬石料厂工业场地及原玉磬石料厂已有采坑进行复垦，各复垦单元动态监测	客土覆盖 32320m <sup>3</sup> 栽植油松 7150 株 栽植刺槐 7150 株 撒播草籽 5.72hm <sup>2</sup>	5.72		5.72	78.25	78.25
投产后第2年	对原东义石料有限公司工业场地进行复垦，对一期1597~1540水平进行复垦，各复垦单元动态监测	客土覆盖 5400m <sup>3</sup> 拦水埂修筑 28m <sup>3</sup> 栽植油松 1125 株 栽植刺槐 1125 株 栽植爬山虎 1289 株 撒播草籽 0.90hm <sup>2</sup>	0.90	1.18	2.08	16.75	17.75
投产后第3年	对原泰和建材厂已有采坑及废弃采矿用地进行复垦，各复垦单元动态监测	客土覆盖 21420m <sup>3</sup> 栽植油松 4463 株 栽植刺槐 4463 株 撒播草籽 3.57hm <sup>2</sup>	3.57		3.57	42.98	48.29
投产后第4年	对一期1540~1510水平进行复垦，各复垦单元动态监测	客土覆盖 8760m <sup>3</sup> 田埂修筑 46m <sup>3</sup> 栽植油松 1825 株 栽植刺槐 1825 株 栽植爬山虎 1923 株 撒播草籽 1.46hm <sup>2</sup>	1.46	1.76	3.22	22.95	27.33
投产后第5年	各复垦单元动态监测					6.60	8.33
合计			11.65	2.94	14.59	167.53	179.95

### 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对工业场地进行绿化。

##### （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) 对新建矿区道路及新建工业场地进行绿化。

(2) 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。

(3) 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。

## 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，受爆破影响，采场边坡上出现危岩时需人工清除，预测每年清理危岩体 800m<sup>3</sup>，服务期清理危岩体 23200m<sup>3</sup>，近期清理危岩体 4000m<sup>3</sup>。

##### （二）泥石流防治工程

- 1、防治工程范围：工业场地斜沟及排水暗渠。
- 2、防治工程时间：此工程在整个服务期每年都要进行。
- 3、技术方法：每年清理沟谷及排水暗渠堆积物
- 4、工程量：每年清理泥石流沟谷堆积物，预估该沟谷中可能会在未来降雨、冻融、风化等因素的影响下出现松散层堆积物，每年按 200m<sup>3</sup> 计，运至约 1.5—2km 处的排矸场。近期清理堆积物 1000m<sup>3</sup>，服务期清理堆积物 5800m<sup>3</sup>。

### 第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

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

### 第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

#### 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

废弃场地主要为整合前关闭的原玉磐石料厂，对其原工业场地建筑物进行砌体拆除清运，结合土地复垦恢复植被，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：第一年

5) 工程量：原玉磐石料工业场地估算使用面积 6000m<sup>2</sup>，估算建筑物体积 30000m<sup>3</sup>，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 2100m<sup>3</sup>，运至政府指定位置，运距估算 2km。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 15000m<sup>2</sup>，建筑体积约 50000m<sup>3</sup>，按照建筑体积 12%的拆除系数进行估算，则砌体拆除工程量约 6000m<sup>3</sup>。运至政府指定位置，运距估算 2km。

## 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 96.86hm<sup>2</sup>，最终复垦土地总面积为 96.86hm<sup>2</sup>，主要包括工业场地、原玉磐石料厂工业场地、废弃采矿用地、原泰和建材厂已有采坑、原玉磐石料厂已有采坑复垦工程设计，露天采场复垦工程，矿区道路复垦工程、排土场复垦工程等。

#### 1.1.1 工业场地、新建工业场地、原玉磐石料厂工业场地、废弃采矿用地、原泰和建材厂已有采坑、原玉磐石料厂已有采坑复垦工程设计

本项目工业场地 8.50hm<sup>2</sup>，新建工业场地 1.83hm<sup>2</sup>，原玉磐石料厂工业场地 1.96hm<sup>2</sup>，废弃采矿用地 0.90hm<sup>2</sup>，原泰和建材厂已有采坑 2.67hm<sup>2</sup>，原玉磐石料厂已有采坑 3.76hm<sup>2</sup>；根据适宜性评价，复垦为乔木林地，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。首先对其进行覆土，覆土厚度为 0.6m，土源来自剥离表土，工业场地覆土量为 51000m<sup>3</sup>，新建工业场地覆土量为 10980m<sup>3</sup>，原玉磬石料厂工业场地覆土量为 11760m<sup>3</sup>，废弃采矿用地覆土量为 5400m<sup>3</sup>，原泰和建材厂已有采坑覆土量为 16020m<sup>3</sup>，原玉磬石料厂已有采坑覆土量为 22560m<sup>3</sup>；之后植树种草，油松及刺槐株行距均为 2.0×2.0m，1:1 混交，工业场地栽植 10625 株油松，刺槐 10625 株；新建工业场地栽植 2288 株油松，刺槐 2288 株；原玉磬石料厂工业场地栽植 2450 株油松，刺槐 2450 株；废弃采矿用地栽植 1125 株油松，刺槐 1125 株；原泰和建材厂已有采坑栽植 3338 株油松，刺槐 3338 株；原玉磬石料厂已有采坑栽植 4700 株油松，刺槐 4700 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 15kg/hm<sup>2</sup>，工业场地撒播面积为 8.50hm<sup>2</sup>，披碱草 127.50kg，紫花苜蓿 127.50kg；新建工业场地撒播面积为 1.83hm<sup>2</sup>，披碱草 27.45kg，紫花苜蓿 27.45kg；原玉磬石料厂工业场地撒播面积为 1.96hm<sup>2</sup>，披碱草 29.40kg，紫花苜蓿 29.40kg；废弃采矿用地撒播面积为 0.90hm<sup>2</sup>，披碱草 13.50kg，紫花苜蓿 13.50kg。原泰和建材厂已有采坑撒播面积为 2.67hm<sup>2</sup>，披碱草 40.05kg，紫花苜蓿 40.05kg；原玉磬石料厂已有采坑撒播面积为 3.76hm<sup>2</sup>，披碱草 56.40kg，紫花苜蓿 56.40kg；具体见表 11-4-1~11-4-2。

**表 11-4-1 工业场地、新建工业场地、原玉磬石料厂工业场地、废弃采矿用地、原泰和建材厂已有采坑、原玉磬石料厂已有采坑植树技术指标表**

造林植物	油松、刺槐、紫花苜蓿、披碱草
种植方式	植苗造林、雨季撒播草籽
苗木规格	油松（5年生容器苗，胸径约 6cm，高度约 1m）、 刺槐（5年生容器苗，胸径约 6cm，高度约 1m）、
株行距	油松、刺槐株行距 2×2m，1:1 混交
栽植密度	油松 1250 株/hm <sup>2</sup> 、刺槐 1250 株/hm <sup>2</sup> ；草籽 1:1 混播撒播密度各 15kg/hm <sup>2</sup>
整地	穴状整地
种植季节	初步定为春季或雨季 7~9 月，实际实施根据生产服务期确定
抚育管理	管理包括镇压、浇水、施肥、防病虫害、修枝等

**表 11-4-2 工业场地、原玉磬石料厂工业场地、废弃采矿用地、原泰和建材厂已有采坑、原玉磬石料厂已有采坑复垦工程量表**

复垦单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	客土覆盖 (100m <sup>3</sup> )	栽植油松	栽植刺槐	撒播草籽
------	-----------------------	---------------------------	------	------	------

			(100株)	(100株)	hm <sup>2</sup>	紫花苜蓿 (kg)	披碱草 (kg)
工业场地	8.50	510.00	106.25	106.25	8.50	127.50	127.50
新建工业场地	1.83	109.80	22.88	22.88	1.83	27.45	27.45
原玉磐石料厂工业场地	1.96	117.60	24.50	24.50	1.96	29.40	29.40
废弃采矿用地	0.90	54.00	11.25	11.25	0.90	13.50	13.50
原泰和建材厂已有采坑	2.67	160.20	33.38	33.38	2.67	40.05	40.05
原玉磐石料厂已有采坑	3.76	225.60	47.00	47.00	3.76	56.40	56.40
合计	19.62	1177.2	245.26	245.26	19.62	294.3	294.3

### 1.1.2 露天采场复垦工程

露天采场总面积 45.23hm<sup>2</sup>，最终形成终了平台面积 17.30hm<sup>2</sup>，开采平台面积 6.74hm<sup>2</sup>，边坡面积 21.19hm<sup>2</sup>，根据适宜性评价结果，露天采场终了平台及开采平台复垦为乔木林地，边坡脚栽植爬山虎统计为人工牧草地。

#### (1) 露天采场开采平台、终了平台复垦工程设计

露天采场开采平台面积 6.74hm<sup>2</sup>，终了平台面积 17.30hm<sup>2</sup>，根据适宜性评价，开采平台及终了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。需客土厚度为 0.6m，露天采场开采平台客土覆盖土方量 40440m<sup>3</sup>，露天采场终了平台客土覆盖土方量 103800m<sup>3</sup>，土源来自剥离土方。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/hm<sup>2</sup> 计算，共需修筑拦水埂土方量 757m<sup>3</sup>。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。株行距均为 2.0×2.0m，1:1 混交，共需栽植油松 30050 株，刺槐 30050 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/hm<sup>2</sup>。撒播草籽 24.04hm<sup>2</sup>，紫花苜蓿 360.60kg，披碱草 360.60kg，具体见表 11-4-3。

表 11-4-3 露天采场开采平台及终了平台复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	客土覆盖 (100m <sup>3</sup> )	拦水埂修筑 (100m <sup>3</sup> )	栽植油松 (100株)	栽植刺槐 (100株)	撒播草籽		
						hm <sup>2</sup>	紫花苜蓿 (kg)	披碱草 (kg)
露天采场开采平台	6.74	404.40	2.12	84.25	84.25	6.74	101.10	101.10
露天采场终了平台	17.30	1038.00	5.45	216.25	216.25	17.30	259.50	259.50

合计	24.04	1442.40	7.57	300.50	300.50	24.04	360.60	360.60
----	-------	---------	------	--------	--------	-------	--------	--------

## (2) 露天采场边坡复垦工程设计

露天采场边坡面积 21.19hm<sup>2</sup>，根据适宜性评价，露天采场边坡坡脚栽植爬山虎统计为人工牧草地，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 11577m，共需栽植爬山虎 23154 株，具体见表 11-4-4。

表 11-4-4 露天采场边坡复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	栽植爬山虎 (hm <sup>2</sup> )
露天采场边坡	21.19	231.54
合计	21.19	231.54

### 1.1.3 矿区道路复垦工程设计

矿区道路面积 0.45m<sup>2</sup>，长约 849 米，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。根据现场踏勘，矿区道路路面宽约 5.3m，路面为泥结碎石路面，路面厚度 25cm。经计算共需路床压实 594m<sup>2</sup>，泥结碎石路面 552m<sup>2</sup>，具体见表 11-4-5。

表 11-4-5 矿区道路复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	路床压实 (1000m <sup>2</sup> )	泥结碎石路面 20cm (1000m <sup>2</sup> )
矿区道路	0.45	0.59	0.55
合计	0.45	0.59	0.55

### 1.1.4 排土场复垦工程设计

排土场一平台压占损毁 0.32hm<sup>2</sup>，排土场一边坡压占损毁 2.47hm<sup>2</sup>，排土场一终了大平台压占损毁 14.05hm<sup>2</sup>，排土场二平台压占损毁 0.89hm<sup>2</sup>，排土场二边坡压占损毁 5.44hm<sup>2</sup>，排土场二终了大平台压占损毁 8.39hm<sup>2</sup>。根据适宜性评价，排土场一终了平台复垦为旱地，排土场二终了平台、排土场一平台、排土场二平台复垦为乔木林地，排土场一边坡、排土场二边坡复垦为灌木林地。

#### (1) 排土场一终了平台复垦工程设计

本项目排土场一终了平台面积 14.05hm<sup>2</sup>，复垦为旱地 12.62hm<sup>2</sup>，田坎 1.24hm<sup>2</sup>，农村道路 0.19hm<sup>2</sup>。复垦工程设计主要包括土地翻耕、修筑田埂、土壤培肥及配套工程。本方案设计对复垦后土地进行翻耕培肥，翻耕总面积为 12.62hm<sup>2</sup>。每亩地施硫酸亚铁 50kg 和精制商品有机肥 300kg，因此，共需硫酸亚铁 9.47t，精制商品有机肥 56.79t。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 300m/hm<sup>2</sup>计算。最终确定，田埂修筑土方量为 759m<sup>3</sup>。本方案设计配套田间道路宽度为 4m，泥结碎石路面，限制纵坡度不大于 5°，共修筑田间路 422m，工程量为路床压实 1905m<sup>2</sup>，泥结碎石路面 1686m<sup>2</sup>。本方案设计排水沟的布置结合道路进行布置，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。排水沟开挖土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 422m，工程量为开挖沟渠 76m<sup>3</sup>。

表 11-4-6 排土场一终了平台复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	田埂修筑 (100m <sup>3</sup> )	土地翻耕 (hm <sup>2</sup> )	施用有机肥 (t)	施用硫酸亚铁 (t)	路床压实 (1000m <sup>2</sup> )	泥结碎石路面 (1000m <sup>2</sup> )	沟渠开挖 (100m <sup>3</sup> )
排土场一终了平台	14.05	7.59	12.62	56.79	9.47	1.91	1.69	0.76
合计	14.05	7.59	12.62	56.79	9.47	1.91	1.69	0.76

## (2) 排土场一平台、排土场二平台、排土场二终了平台复垦工程设计

本项目排土场一平台 0.32hm<sup>2</sup>，排土场二平台 0.89hm<sup>2</sup>，排土场二终了平台 8.39hm<sup>2</sup>，根据适宜性评价，复垦为乔木林地，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。首先对其进行覆土，覆土厚度为 0.6m，由于剥离表土堆放与排土场一，因此，排土场一不在进行覆土，排土场二土源来自剥离表土，排土场二平台覆土量为 5340m<sup>3</sup>，排土场二终了平台覆土量为 50340m<sup>3</sup>；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/hm<sup>2</sup> 计算，共需修筑拦水埂土方量 302m<sup>3</sup>。之后植树种草，油松及刺槐株行距均为 2.0×2.0m，1:1 混交，排土场一平台栽植 400 株油松，刺槐 400 株；排土场二平台栽植 1113 株油松，刺槐 1113 株；排土场二终了平台栽植 10488 株油松，刺槐 10488 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 15kg/hm<sup>2</sup>，排土场一平台撒播面积为 0.32hm<sup>2</sup>，披碱草 4.80kg，紫花苜蓿 4.80kg；排土场二平台撒播面积为 0.89hm<sup>2</sup>，披碱草 13.35kg，紫花苜蓿 13.35kg；排土场二终了平台撒播面积为 8.39hm<sup>2</sup>，披碱草 125.89kg，紫花苜蓿 125.89kg。

表 11-4-7 排土场一平台、排土场二平台、排土场二终了平台复垦工程量表

复垦单元	面积 ( $\text{hm}^2$ )	客土覆盖 ( $100\text{m}^3$ )	拦水坝 修筑 ( $100\text{m}^3$ )	栽植 油松 (100 株)	栽植 刺槐 (100 株)	撒播草籽		
						$\text{hm}^2$	紫花苜蓿 (kg)	披碱草 (kg)
排土场一平台	0.32		0.10	4.00	4.00	0.32	4.80	4.80
排土场二平台	0.89	53.40	0.28	11.13	11.13	0.89	13.35	13.35
排土场二终了 平台	8.39	503.40	2.64	104.88	104.8 8	8.39	125.85	125.85
合计	9.60	556.8	3.02	120.01	120.0 1	9.60	144.00	144.00

### (3) 排土场一边坡、排土场二边坡复垦工程设计

排土场一边坡面积  $2.47\text{hm}^2$ ，排土场二边坡面积  $5.44\text{hm}^2$ ，根据适宜性评价结果，复垦为灌木林地。首先对其进行覆土，覆土厚度为  $0.4\text{m}$ ，由于剥离表土堆放与排土场一，因此，排土场一不在进行覆土，排土场二土源来自剥离表土，排土场二边坡覆土量为  $21760\text{m}^3$ ；之后栽植沙棘撒播草籽，复垦为灌木林地。复垦工程沿等高线成品字形营造灌木群落，有利于形成地表枝叶和地下根系的水平和垂直分布。灌木选用速生植物沙棘，株高约  $50\text{cm}$ ，鱼鳞坑整地，鱼鳞坑长边  $0.5\text{m}$ ，短边  $0.3\text{m}$ ，鱼鳞坑间距为  $1\text{m}\times 1.5\text{m}$ ，排土场一边坡共需栽植沙棘 16467 株，排土场二边坡共需栽植沙棘 36268 株。并于林下撒播草籽，草种选择紫花苜蓿和披碱草，1:1 混播与沙棘行距之间，种植密度各为  $15\text{kg}/\text{hm}^2$ 。排土场一边坡撒播面积为  $2.47\text{hm}^2$ ，紫花苜蓿  $34.05\text{kg}$ ，披碱草  $34.05\text{kg}$ ；排土场二边坡撒播面积为  $5.44\text{hm}^2$ ，紫花苜蓿  $81.60\text{kg}$ ，披碱草  $81.60\text{kg}$ 。

表 11-4-8 排土场一边坡、排土场二边坡复垦工程量表

复垦单元	面积 ( $\text{hm}^2$ )	客土覆盖 ( $100\text{m}^3$ )	栽植沙棘 (100 株)	撒播草籽		
				$\text{hm}^2$	紫花苜蓿 (kg)	披碱草 (kg)
排土场一边坡	2.47		164.67	2.47	37.05	37.05
排土场二边坡	5.44	217.60	362.68	5.44	81.60	81.60
合计	17.51	774.40	527.36	17.51	262.65	262.65

### 1.2 植被管护工程设计

本方案林草地共需管护面积  $82.36\text{hm}^2$ ，包括工业场地、原玉磐石料厂工业场地、废弃采矿用地、原泰和建材厂已有采坑、原玉磐石料厂已有采坑、露天采场、排土场复垦为林草地部分。

### 1.4 工程量测算

工程量统计具体见表 11-4-9。

表 11-4-9 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4阶段工程量	第5阶段工程量	第6阶段工程量
一		土壤重构工程							
(一)		土壤剥覆工程							
1	10218*0.88	客土覆盖(0-0.5km)	100m <sup>3</sup>	2276.40	355.80	60.60	190.20	12.00	1657.80
2	10221*0.88	客土覆盖(1.5-2km)	100m <sup>3</sup>	1117.60	343.20				774.40
3	10043	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	12.62					12.62
4	10042	田埂(蓄水埂)修筑	100m <sup>3</sup>	18.18	0.74	0.32	1.00	0.06	16.06
(二)		生物化学工程							
1		施用有机肥	t	56.79					56.79
2		施用硫酸亚铁	t	9.47					9.47
二		植被重建工程							
(一)		林草恢复工程							
1	90008	栽植油松	100株	665.75	145.63	12.63	39.63	2.50	465.38
2	90008	栽植刺槐	100株	665.75	145.63	12.63	39.63	2.50	465.38
3	90018	栽植沙棘	100株	527.36					527.36
4	90018	栽植爬山虎	100株	231.54	32.12	42.72	46.44	82.83	27.43
5	90030	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	61.17	11.65	1.01	3.17	0.20	45.14
三		配套工程							
(一)		灌排工程							
1	10018	人工挖沟渠	100 m <sup>3</sup>	0.76					0.76
(二)		道路修复工程							
1	80001	路床压实	1000m <sup>2</sup>	2.50					2.50
2	80019+80020*15	泥结碎石路面	1000m <sup>2</sup>	2.24					2.24

## 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，须经县级以上政府部门同意，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国有土地使用权仍交由原所有权人使用，集体土地涉及马家峪村委会、南大井村委会、上桥村委会，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11-4-10。

表 11-4-10 复垦前后土地权属结构调整表 面积单位: hm<sup>2</sup>

复垦前后	所涉县	所涉乡镇	所涉村	权属性质	01	03			04		06	10		12			合计
					耕地	林地			草地		工矿用地	交通运输用地		其他土地			
					0103	0301	0305	0307	0403	0404	0602	1003	1006	1203	1207	1208	
					旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	人工牧草地	其他草地	采矿用地	公路用地	农村道路	田坎	裸岩石砾地	后备耕地	
复垦前	中阳县	枝柯镇	马家峪村委会	集体	0	0.57	12.42		1.52	4.36	0	0.08		0	0.36	19.31	
			南大井村委会	集体	0	0	0		0	0.76	0	0		0	0	0.76	
			上桥村委会	集体	0	0	0		0	1.1	0	0		0	0	1.1	
			枝柯林场	国有	13.91	26.84	12.39		0	22.22	0.07	0		0.26	0	75.69	
			合计				13.91	27.41	24.81		1.52	28.44	0.07	0.08		0.26	0.36
复垦后	中阳县	枝柯镇	马家峪村委会	集体	10.13	4.95	2.3		0.79			0.15	0.99			19.31	
			南大井村委会	集体	0	0.76	0		0				0			0.76	
			上桥村委会	集体	0	1.1	0		0				0			1.1	
			枝柯林场	国有	2.49	46.45	5.61		20.4				0.49	0.25			75.69
			合计				12.62	53.26	7.91	0	21.19	0	0	0	0.64	1.24	0

## 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、爆破、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洒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，采用箱车；运输汽车出厂前对轮胎、车体进行清洗，并及时清扫路面；

厂区内对道路进行硬化，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、工业场地绿化治理工程

泰和建材厂整合区块工业场地占地面积为 8.94hm<sup>2</sup>，方案设计总绿化面积为 0.90hm<sup>2</sup>，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.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。

工业场地内的绿化主要以灌木为主，在建筑物四周种植乔木以达到防风抑尘、隔绝噪声的功能。植树季节，根据树种及当地气候条件可在春季或雨季、秋季。

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。

### 2.主要建设内容

乔木树种选用油松等；灌木种植丁香等；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	工程或费用名称	单位	工程量
1	空地绿化	m <sup>2</sup>	8940
2	油松	100 株	22.35
3	丁香	100 株	67.05
4	撒播白花三叶草	hm <sup>2</sup>	0.89

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 0.3~1.5m	2×2m
灌木	小于 100cm	1m×1m
草本	播种草籽	30kg/hm <sup>2</sup>

### 5.实施期限

该工程在投产第 1 年完成。

## 二、新建矿区道路绿化工程

### 1.技术措施

在新建矿区道路两侧种植行道树，树种选择新疆杨，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	新疆杨	坑穴	3 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 <sup>2</sup>	100 株
矿山道路	226.42	5.30	0.12	1.51

## 2.实施期限

该工程在投产第 6 年完成。

## 三、新建工业场地绿化治理工程

泰和建材厂整合区块新建工业场地占地面积为 1.83hm<sup>2</sup>，方案设计总绿化面积为 0.37hm<sup>2</sup>，使绿化率达到 20%。为了提高生产区的绿化率，本方案的新建工业场地绿化设计，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.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。

新建工业场地内的绿化主要以灌木为主，在建筑物四周种植乔木以达到防风抑尘、隔绝噪声的功能。植树季节，根据树种及当地气候条件可在春季或雨季、秋季。

新建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。

### 2.主要内容

乔木树种选用油松等；灌木种植丁香等；草本播撒白花三叶草等，具体工程量见下表 11-6-5。

表 11-6-5 新建工业场地绿化工程量表

序号	工程或费用名称	单位	工程量
1	空地绿化	m <sup>2</sup>	3660
2	油松	100 株	9.15
3	丁香	100 株	27.45

4	撒播白花三叶草	hm <sup>2</sup>	0.37
---	---------	-----------------	------

表 11-6-6 新建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 0.3~1.5m	2×2m
灌木	小于 100cm	1m×1m
草本	播种草籽	30kg/hm <sup>2</sup>

### 5.实施期限

该工程在投产第 21 年完成。

## 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，共布设 20 个监测点。

##### (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 20 点×2 次/月×12 月×5 年=2400 点·次。

服务期为 20 点×2 次/月×12 月×29 年=13920 点·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	640 次	在各损毁单元附近布设土壤质量监测点共 20 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间自矿山恢复生产至矿山复垦验收合格后，共计 32 年。

复垦植被监测	640 次	在各损毁单元附近布设植被监测点共 20 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间自矿山恢复生产至矿山复垦验收合格后，共计 32 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“吕梁市泰和建材有限公司”设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。对于林地复垦在3~5年后采取平茬或间伐。

### 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、排土场

4.技术方法：

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 <sub>3</sub> -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 <sub>5</sub> 、SS、NH <sub>3</sub> -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	排土场	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：排土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	
		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、排土场下游表层样 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：L <sub>10</sub> 、L <sub>50</sub> 、L <sub>90</sub> 、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，其中露天采场设置 10 处监测点，工业场地、原玉磐石料厂工业场地、废弃采矿用地、原泰和建材厂已有采坑、原玉磐石料厂已有采

坑、矿区道路各设置 1 处监测点。排土场一、排土场二各设置 2 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、現地核实，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，然后进行样地現地定位、現地实测，現地调查，填写样的卡片如林班、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、编制依据

1.财政部、国土资源部，财综〔2011〕128号《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》

①财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目预算编制规定》

②财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目预算定额》

③财政部、国土资源部财综〔2011〕128号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》；

2.《土地复垦方案编制规程》（TD1031-2011）；

3.《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；

4.财政部税务总局海关总署公告《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年第39号）；

设计方案估算编制采用《2025年9-10月山西省各市建设工程材料不含税指导价格（不含税）》中吕梁市价格，定额信息中没有的价格采用当地4月份实际调查价格。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。

##### 二、收费标准

###### 1.工程施工费

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、施工机械使用费组成。

人工单价直接取自《土地开发整理项目预算编制规定》财综〔2011〕128号文，甲类工工资为51.04元/工日，乙类工工资为38.84元/工日，见表12-1-1。

表 12-1-1 人工估算单价计算表

甲类工			
地区类别	六类	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			
地区类别	六类	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

材料价格取自《2025年9-10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，部分材料价格以实际调查价格计算，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	汽油	kg	8.32	5.00	3.32	《山西工程建设标准定额信息》2025年9-10月
2	柴油	kg	6.99	4.50	2.49	《山西工程建设标准定额信息》2025年9-10月
3	水	m <sup>3</sup>	5.14			《山西工程建设标准定额信息》2025年9-10月
4	电	kW·h	0.85			《山西工程建设标准定额信息》2025年9-10月
5	油松（5年生）	株	15.00	5.00	10.00	市场价
6	刺槐（5年生）	株	18.00	5.00	13.00	市场价
7	丁香（2年生）	株	2.00			市场价
8	沙棘（2年生）	株	2.00			市场价
9	爬山虎（3年生）	株	5.00			市场价
10	草籽	kg	35.00			市场价
11	碎石	m <sup>3</sup>	116.5	60	56.5	《山西工程建设标准定额信息》2025年9-10月
12	砂子	m <sup>3</sup>	145.62	60	85.62	《山西工程建设标准定额信息》2025年9-10月
13	块石	m <sup>3</sup>	106.79	40	66.79	《山西工程建设标准定额信息》2025年9-10月
14	黏土	m <sup>3</sup>	36.89			《山西工程建设标准定额信息》2025年9-10月
15	新疆杨（4年生）	株	15.00	5.00	13.00	市场价
14	有机肥	t	700			市场价
15	硫酸亚铁	t	300			市场价

施工机械台班费定额依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综〔2011〕128号）编制，并按照《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）调整，折旧费、修理及替换设备费除以1.11调整系数，见表12-1-3。

### ②措施费

措施费=直接工程费×措施费率。

根据《土地开发整理项目预算定额标准》，措施费主要包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费和施工辅助费。

### ①临时设施费

本项目涉及土方工程、石方工程、砌体工程及其他工程，临时设施费费率为2%。

②冬雨季施工增加费

本项目施工不在冬雨季进行，冬雨季施工增加费按直接工程费的 0.7%计算。

③夜间施工增加费

本项目夜间施工增加费按建筑工程计算，为直接工程费的 0.2%。

④施工辅助费

本项目施工辅助费按建筑工程计算，为直接工程费的 0.7%。

⑤安全施工措施费

本项目安全施工措施费按建筑工程计算，为直接工程费的0.2%。

综上，结合本项目施工特点，土方、石方及其他工程措施费按直接工程费的3.8%计算，混凝土工程措施费按直接工程费的4.8%计算。

表 12-1-3 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		动力 燃料 费小 计	汽油		柴油		电		水	
									数量 (工日)	金额 (元)		数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kw h)	金额 (元 )	数量 (m <sup>3</sup> )	金额 (元)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(21)	(22)
1	1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m <sup>3</sup>	730.48	304.40	159.13	163.89	13.39	426.08	2.00	102.08	324.0 0	0.00	0.00	72.00	324.00	0.00	0.0 0	0.00	0.0 0
2	1013	推土机 功率 59kw	368.21	68.13	33.52	40.42	1.52	300.08	2.00	102.08	198.0 0	0.00	0.00	44.00	198.00	0.00	0.0 0	0.00	0.0 0
3	1014	推土机 功率 74kw	536.92	187.34	92.39	110.92	4.18	349.58	2.00	102.08	247.5 0	0.00	0.00	55.00	247.50	0.00	0.0 0	0.00	0.0 0
4	1021	拖拉机 履带式 功率 59kw	438.51	88.93	43.45	52.13	2.82	349.58	2.00	102.08	247.5 0	0.00	0.00	55.00	247.50	0.00	0.0 0	0.00	0.0 0
5	1031	自行式平地机 118kw	783.85	285.77	153.41	163.80		498.08	2.00	102.08	396.0 0	0.00	0.00	88.00	396.00	0.00	0.0 0	0.00	0.0 0
6	1036	压路机 内燃 重量 6~ 8t	261.27	51.19	20.13	36.69		210.08	2.00	102.08	108.0 0	0.00	0.00	24.00	108.00	0.00	0.0 0	0.00	0.0 0
7	1038	压路机 内燃 重量 12~ 15t	304.43	62.85	25.77	43.99		241.58	2.00	102.08	139.5 0	0.00	0.00	31.00	139.50	0.00	0.0 0	0.00	0.0 0
8	1039	蛙式打夯机	123.59	6.21	0.99	5.9		117.38	2.00	102.08	15.30	0.00	0.00	0.00	0.00	18.0 0	15. 30	0.00	0.0 0
9	1049	三铧犁	10.24	10.24	3.10	8.27		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0 0	0.00	0.0 0
10	4011	自卸汽车 5t	332.80	89.41	66.15	33.10		243.38	1.33	67.88	175.5 0	0.00	0.00	39.00	175.50	0.00	0.0 0	0.00	0.0 0
11	4040	双胶轮车	2.90	2.90	0.93	2.29		0.00	0.00	0.00	0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.0 0	0.00	0.0 0
12	4012	自卸汽车 8t	500.04	186.46	129.37	77.60		313.58	2.00	102.08	211.5 0	0.00	0.00	47.00	211.50	0.00	0.0 0	0.00	0.0 0

## (2) 间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

根据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128号）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，并结合本项目施工特点，土方、砌筑及其他工程间接费按直接工程费的6%计算，石方及混凝土工程间接费按直接工程费的7%计算。

## (3) 利润

依据《土地开发整理项目预算编制规定》财综〔2011〕128号文，利润是指按规定应计入工程造价的利润。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

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〕39号文，税金费率按建筑业适用的增值税率取9%计算，计算基础为直接费、间接费、利润及材料价差之和。

## 2.设备费

按照方案治理与复垦工程设计，该工程投资不涉及设备采购等，因此无设备费。

## 3.其他费用

依据《土地开发整理项目预算编制规定》财综〔2011〕128号文，前期工作费（包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费、项目招标代理费）、工程监理费、拆迁补偿费、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）及业主管理费。

## 4.监测与管护费

### (1) 矿山地质环境监测

根据地质环境监测设计，监测内容主要为对地质环境要素进行监测，取费标准按照《工程勘察设计收费管理规定》（计价格〔2002〕10号），终了边坡监测及泥石流沟谷监测以四等水平位移和垂直位移计，每点次107.36元；水位监测以每点次20元计；水质监测以每点次380元计。

### (2) 土地复垦监测与管护费

根据市场调研，本矿山及相邻矿山前期监测费用支出情况，监测费用复垦植被监测以每点次200元计，土壤质量监测以每点次400元计。

管护单价按下表12-1-4进行计算。

表 12-1-4 管护单价分析表

定额名称:		幼林抚育			单位: hm <sup>2</sup>
定额编号:		08136、08137、08138			
工作内容:		松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药等			
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接工程费				1959.72
(一)	直接费				1940.32
1	人工费(乙类工)				1544.86
	第一年	工日	133.2	4.86	646.69
	第二年	工日	103.6	4.86	502.98
	第三年	工日	81.4	4.86	395.20
2	材料费				395.46
(1)	水				233.15
	第一年	m <sup>3</sup>	18.84	5.14	96.84
	第二年	m <sup>3</sup>	13.26	5.14	68.16
	第三年	m <sup>3</sup>	13.26	5.14	68.16
(2)	有机肥				147.71
	第一年	kg	87.84	0.70	61.49
	第二年	kg	61.59	0.70	43.11
	第三年	kg	61.59	0.70	43.11
(3)	其他材料费				14.59
	第一年	%	5	158.33	7.92
	第二年	%	3	111.27	3.34
	第三年	%	3	111.27	3.34
(二)	其他直接费	%	1	1940.32	19.40
二	间接费	%	4	1959.72	78.39
三	企业利润	%	3	2038.11	61.14
四	税金	%	9	2099.25	188.93
合计					2288.19
单价调增 10%					2517.00

(3) 矿山生态环境监测

植被类型、生物多样性监测每点次 200 元, 土壤侵蚀监测每点次 400 元, 每年监测一次植被和土壤侵蚀状况。

5. 预备费

(1) 基本预备费

按工程施工费、其他费用和监测与管护费之和的6%计算。

(2) 价差预备费

价差预备费率取 6 % 计算。其计算公式为:

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

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。

## 第二节 经费估算

### 一、地质环境治理恢复经费估算

#### 1、工程量

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 <sup>3</sup>	232	
2	泥石流防治			
2.1	清运松散堆积物	100m <sup>3</sup>	58	
(三)	地形地貌景观治理方案			
1	废弃场地			
1.1	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	21	
1.2	清理废渣	100m <sup>3</sup>	21	
2	废弃场地			
2.1	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	60	
2.2	清理废渣	100m <sup>3</sup>	60	
二	监测措施			
1	采场边坡监测	点次	13920	

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 <sup>3</sup>	40	
2	泥石流防治			
2.1	清运松散堆积物	100m <sup>3</sup>	10	
(三)	地形地貌景观治理方案			
1	废弃场地			
1.1	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	21	
1.2	清理废渣	100m <sup>3</sup>	21	
二	监测措施			
1	采场边坡监测	点次	2400	

#### 2、工程投资估算结果

根据前述估算工程量和单价标准，经估算，矿井近期恢复治理工程静态总投资为74.71万元，动态总投资为81.02万元，矿井服务期恢复治理工程静态总投资为373.05万元，动态总投资为1147.69万元。

### 3、单项工程量与投资估算表

服务期总估算表费用详见表12-2-3，服务期各分项工程费用估算详见表12-2-5~12-2-6、12-2-9，近期总估算表费用详见表12-2-4，近期各分项工程费用估算详见表12-2-7~12-2-8、12-2-10，价差预备费汇总见表12-2-11，单价分析见表12-2-12至表12-2-18。

表 12-2-3 服务内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）	占比%
一	工程施工费	176.61	47.34
二	设备费		
三	其他费用	25.88	6.94
四	监测费	149.45	40.06
五	基本预备费	21.12	5.66
六	价差预备费	774.64	
七	静态总投资	373.05	100.00
八	动态总投资	1147.69	

表 12-2-4 近期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）	占比%
一	工程施工费	38.89	52.05
二	设备费		
三	其他费用	5.82	7.79
四	监测费	25.77	34.49
五	基本预备费	4.23	5.66
六	价差预备费	6.31	
七	静态总投资	74.71	100.00
八	动态总投资	81.01	

表 12-2-5 服务期工程施工费估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价	总价	备注
一	工程措施				1766111.37	
(一)	地质灾害防治工程				794303.53	
1	清理危岩				635442.82	
1.1	清运废渣	100m <sup>3</sup>	232	2738.98	635442.82	
2	泥石流防治				158860.71	
2.1	清运松散堆积物	100m <sup>3</sup>	58	2738.98	158860.71	
(三)	地形地貌景观治理方案				971807.84	
1	废弃场地				251950.18	
1.1	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	21	9258.65	194431.65	

1.2	清理废渣	100m <sup>3</sup>	21	2738.98	57518.53	
2	废弃场地				719857.66	
2.1	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	60	9258.65	555519.00	
2.2	清理废渣	100m <sup>3</sup>	60	2738.98	164338.66	

表 12-2-6 服务期监测费用估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价	总价	备注
二	监测措施				1494451.2	
1	露采边坡监测	点次	13920	107.36	1494451.2	

表 12-2-7 近期工程施工费估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价	总价	备注
一	工程措施				388899.07	
(一)	地质灾害防治工程				136948.88	
1	清理危岩				109559.11	
1.1	清运废渣	100m <sup>3</sup>	40	2738.98	109559.11	
2	泥石流防治				27389.78	
1.1	清运松散堆积物	100m <sup>3</sup>	10	2738.98	27389.78	
(三)	地形地貌景观治理方案				251950.18	
1	废弃场地				251950.18	
1.1	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	21	9258.65	194431.65	
1.2	清理废渣	100m <sup>3</sup>	21	2738.98	57518.53	

表 12-2-8 近期监测费用估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价	总价	备注
二	监测措施				257664	
1	露采边坡监测	点次	2400	107.36	257664	

表 12-2-9 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	10.77	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*5/500	1.73	6.68
-3	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	2.85	11.02
-4	项目设计与预算编制费	工程施工费*14/500×1.1	5.32	20.57
-5	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.86	3.34
2	工程监理费	工程施工费*12/500	4.15	16.03

3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地重估与登记费+标识设定费	5.55	21.44
-1	工程复核费	工程施工费*0.7%	1.21	4.68
-2	工程验收费	工程施工费*1.4%	2.42	9.35
-3	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	1.73	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*0.11%	0.19	0.73
5	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费)*2.8%	5.41	20.92
	总计		25.88	100.00

表 12-2-10 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	2.42	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*5/500	0.39	6.68
-3	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	0.64	11.02
-4	项目设计与预算编制费	工程施工费*14/500×1.1	1.20	20.57
-5	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.19	3.34
2	工程监理费	工程施工费*12/500	0.93	16.03
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地重估与登记费+标识设定费	1.25	21.44
-1	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.27	4.68
-2	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.54	9.35
-3	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.39	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*0.11%	0.04	0.73
5	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费)*2.8%	1.22	20.92

	总计		5.82	100.00
--	----	--	------	--------

表 12-2-11 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	35.11	0.00	1.00	0.00	35.11
第 2 年	9.90	0.06	1.06	0.59	10.49
第 3 年	9.90	0.12	1.12	1.22	11.12
第 4 年	9.90	0.19	1.19	1.89	11.79
第 5 年	9.90	0.26	1.26	2.60	12.50
小计	74.71			6.31	81.02
第 6 年	8.39	0.34	1.34	2.84	11.23
第 7 年	8.39	0.42	1.42	3.51	11.90
第 8 年	8.39	0.50	1.50	4.23	12.62
第 9 年	8.39	0.59	1.59	4.98	13.37
第 10 年	8.38	0.69	1.69	5.78	14.16
第 11 年	8.38	0.79	1.79	6.63	15.01
第 12 年	8.38	0.90	1.90	7.53	15.91
第 13 年	8.38	1.01	2.01	8.48	16.86
第 14 年	8.38	1.13	2.13	9.49	17.87
第 15 年	8.38	1.26	2.26	10.57	18.95
第 16 年	8.38	1.40	2.40	11.70	20.08
第 17 年	8.38	1.54	2.54	12.91	21.29
第 18 年	8.38	1.69	2.69	14.19	22.57
第 19 年	8.38	1.85	2.85	15.54	23.92
第 20 年	8.38	2.03	3.03	16.97	25.35
第 21 年	8.38	2.21	3.21	18.50	26.88
第 22 年	8.38	2.40	3.40	20.11	28.49
第 23 年	8.38	2.60	3.60	21.82	30.20
第 24 年	8.38	2.82	3.82	23.63	32.01
第 25 年	8.38	3.05	4.05	25.55	33.93
第 26 年	8.38	3.29	4.29	27.59	35.97
第 27 年	8.38	3.55	4.55	29.74	38.12
第 28 年	8.38	3.82	4.82	32.03	40.41
第 29 年	105.56	4.11	5.11	434.03	539.59
总计	373.05			774.64	1147.69

表 12-2-12 单价分析表

定额名称:	砌体拆除				
定额编号:	30073		定额单位:	100m <sup>3</sup>	
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	%	6.00	7779.98	466.80
三	利润	%	3.00	8246.77	247.40
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	8494.18	764.48
合计					9258.65

表 12-2-13 单价分析表

定额名称:	1m <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup>
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				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 <sup>3</sup>	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	%	7.00	1860.95	130.27
三	利润	%	3.00	1991.22	59.74
四	材料价差				461.87
(1)	柴油	Kg	185.49	2.49	461.87
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	2512.82	226.15
合计					2738.98

## 二、土地复垦工程投资估算

1. 矿山土地复垦工程量汇总结果见表 12-2-14

表 12-2-14 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 4 阶段工程量	第 5 阶段工程量	第 6 阶段工程量
一		土壤重构工程							
(一)		土壤剥覆工程							
1	10218*0.88	客土覆盖 (0-0.5km)	100m <sup>3</sup>	2276.4 0	355.8 0	60.6 0	190.2 0	12.0 0	1657.8 0
2	10221*0.88	客土覆盖 (1.5-2km)	100m <sup>3</sup>	1117.6 0	343.2 0				774.40
3	10043	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	12.62					12.62
4	10042	田埂(蓄水埂) 修筑	100m <sup>3</sup>	18.18	0.74	0.32	1.00	0.06	16.06
(二)		生物化学工程							
1		施用有机肥	t	56.79					56.79
2		施用硫酸亚铁	t	9.47					9.47
二		植被重建工程							
(一)		林草恢复工程							
1	90008	栽植油松	100 株	665.75	145.6 3	12.6 3	39.63	2.50	465.38
2	90008	栽植刺槐	100 株	665.75	145.6 3	12.6 3	39.63	2.50	465.38
3	90018	栽植沙棘	100 株	527.36					527.36
4	90018	栽植爬山虎	100 株	231.54	32.12	42.7 2	46.44	82.8 3	27.43
5	90030	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	61.17	11.65	1.01	3.17	0.20	45.14
三		配套工程							
(一)		灌排工程							
1	10018	人工挖沟渠	100 m <sup>3</sup>	0.76					0.76
(二)		道路修复工程							
1	80001	路床压实	1000m <sup>2</sup>	2.50					2.50
2	80019+80020 *15	泥结碎石路面	1000m <sup>2</sup>	2.24					2.24

### 2. 投资估算

#### (1) 估算结果

本矿土地复垦总面积为 96.86hm<sup>2</sup>，复垦静态总投资 867.16 万元，亩均静态投资 5968.46 元；动态总投资 3128.27 万元，亩均动态投资 21531.19 元。

#### (2) 估算明细表

土地复垦表投资估算见表 12-2-15，工程施工费估算见表 12-2-16，其他费用见表

12-2-17, 监测管护费见表 12-2-18, 基本预备费见表 12-2-19, 价差预备费见表 12-2-20, 单价分析表见表 12-2-21~12-2-22。

**表12-2-15 土地复垦表投资汇估算总表**

序号	工程或费用名称	费用 万元	各项费用占总费用的比例
一	工程施工费	656.06	75.66
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	102.89	11.86
四	监测与管护费	59.13	6.82
(一)	复垦监测费	38.40	4.43
(二)	管护费	20.73	2.39
五	基本预备费	49.08	5.66
六	价差预备费	2261.11	
七	静态总投资	867.16	100.00
八	动态总投资	3128.27	

**表 12-2-16 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				<b>3262717.47</b>
(一)		土壤剥覆工程				<b>3220124.97</b>
1	10218*0.88	客土覆盖(0-0.5km)	100m <sup>3</sup>	2276.40	800.83	1822998.07
2	10221*0.88	客土覆盖(1.5-2km)	100m <sup>3</sup>	1117.60	1190.13	1330091.17
3	10043	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	12.62	1479.22	18667.77
4	10042	田埂(蓄水埂)修筑	100m <sup>3</sup>	18.18	2659.98	48367.96
(二)		生物化学工程				<b>42592.50</b>
1		施用有机肥	t	56.79	700.00	39753.00
2		施用硫酸亚铁	t	9.47	300.00	2839.50
二		植被重建工程				<b>3211416.61</b>
(一)		林草恢复工程				<b>3211416.61</b>
1	90008	栽植油松	100 株	665.75	1931.15	1285662.59
2	90008	栽植刺槐	100 株	665.75	2264.69	1507716.85
3	90018	栽植沙棘	100 株	527.36	320.30	168913.65
4	90018	栽植爬山虎	100 株	231.54	699.81	162033.09
5	90030	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	61.17	1423.74	87090.44

三		配套工程				86441.36
(一)		灌排工程				1167.22
1	10018	人工挖沟渠	100 m <sup>3</sup>	0.76	1538.45	1167.22
(二)		道路修复工程				85274.14
1	80001	路床压实	1000m <sup>2</sup>	2.50	1492.77	3731.22
2	80019+80020*15	泥结碎石路面	1000m <sup>2</sup>	2.24	36437.47	81542.93
合计						6560575.45

表 12-2-17 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		42.72	41.52
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	656.06	3.28	3.19
(2)	项目可行性研究费	(工程施工费+设备购置费)×5/500		5.47	5.31
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	656.06	10.82	10.52
(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		19.86	19.31
(5)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)×0.5%		3.28	3.19
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)×12/500		15.12	14.70
3	拆迁补偿费			0.00	0.00
4	竣工验收费			24.84	24.14
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)×0.7%		4.51	4.39
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)×1.4%		9.03	8.78
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)×1%		6.40	6.22
(4)	整理后土地重估与登记费	(工程施工费+设备购置费)×0.65%		4.19	4.07
(5)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)×0.11%		0.71	0.69
5	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费)×2.8%	738.74	20.21	19.64
	总计			102.89	100.00

表 12-2-18 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				384000.00
(1)	土壤质量监测	640	点次	400.00	256000.00
(2)	复垦植被监测	640	点次	200.00	128000.00
2	管护费				207300.49
(1)	林草地管护	82.36	hm <sup>2</sup>	2517.00	207300.49
合计					591300.49

表 12-2-19 基本预备费估算表

单位: 万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测与管护费	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	656.06	0.00	102.89	59.13	818.07	6.00	49.08
总计		-	-	-			-	49.08

表 12-2-20 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 <sup>x-1</sup> )	价差预备费	动态投资表
投产后第 1 年	167.53	1	78.25	0.00	0.00	78.25
投产后第 2 年		2	16.75	0.06	1.00	17.75
投产后第 3 年		3	42.98	0.12	5.31	48.29
投产后第 4 年		4	22.95	0.19	4.38	27.33
投产后第 5 年		5	6.60	0.26	1.73	8.33
投产后第 6 年	46.35	6	8.60	0.34	2.91	11.51
投产后第 7 年		7	9.94	0.42	4.16	14.10
投产后第 8 年		8	7.93	0.50	4.00	11.93
投产后第 9 年		9	9.27	0.59	5.51	14.78
投产后第 10 年		10	10.61	0.69	7.31	17.92
投产后第 11 年	32.98	11	6.60	0.79	5.22	11.82
投产后第 12 年		12	6.60	0.90	5.93	12.53
投产后第 13 年		13	6.60	1.01	6.68	13.28
投产后第 14 年		14	6.60	1.13	7.47	14.07
投产后第 15 年		15	6.60	1.26	8.32	14.92
投产后第 16 年	68.81	16	11.97	1.40	16.72	28.69
投产后第 17 年		17	15.55	1.54	23.96	39.51
投产后第 18 年		18	10.18	1.69	17.23	27.41
投产后第 19 年		19	13.76	1.85	25.52	39.28
投产后第 20 年		20	17.34	2.03	35.13	52.47
投产后第 21 年	40.84	21	7.77	2.21	17.16	24.93
投产后第 22 年		22	8.56	2.40	20.54	29.10

山西省中阳县吕梁市泰和建材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

投产后第23年		23	7.38	2.60	19.22	26.60
投产后第24年		24	8.17	2.82	23.03	31.20
投产后第25年		25	8.95	3.05	27.29	36.24
投产后第26年	490.86	26	76.27	3.29	251.06	327.33
投产后第27年		27	122.71	3.55	435.56	558.27
投产后第28年		28	53.04	3.82	202.75	255.79
投产后第29年		29	238.83	4.11	982.00	1220.83
投产后第30年	19.79	30	6.60	4.42	29.15	35.75
投产后第31年		31	6.60	4.74	31.29	37.89
投产后第32年		32	6.60	5.09	33.57	40.17
总计	867.16		867.16		2261.11	3128.27

山西省吕梁市泰和建材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

表 12-2-21 单价估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	直接费						间接费	利润	材料差价	未计价材料费	税金	综合单价
				人工费	材料费	机械使用费	直接工程费	措施费	合计						
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)
1	10018	人工挖沟槽	100m <sup>3</sup>	1206.80	0.00	0.00	1245.42	47.33	1292.75	77.56	41.11	0.00	0	127.03	1538.45
2	10042	修筑田埂	100m <sup>3</sup>	2011.34	0.00	39.45	2153.33	81.83	2235.16	134.11	71.08	0.00	0	219.63	2659.98
3	10043	土地翻耕（二类土）	100m <sup>3</sup>	473.40	0.00	538.50	1052.58	40.00	1092.58	65.55	34.74	164.20	0	122.14	1479.22
4	10218	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土(0~0.5km)（二类土）	100m <sup>3</sup>	35.25	0.00	462.57	522.72	19.86	542.58	32.55	17.25	142.31	0	66.12	800.83
5	10221	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土（1.5~2.0km）（二类土）	100m <sup>3</sup>	35.25	0.00	723.35	782.87	29.75	812.62	48.76	25.84	204.64		98.27	1190.13
6	80001	路床压实	1000m <sup>2</sup>	143.48	0.00	878.98	1027.58	39.05	1066.63	64.00	33.92	223.42	0	104.81	1492.77
7	80019+80020* 15	泥结碎石路面 压实厚度 25cm	1000 m <sup>2</sup>	4108.55	24146.46	794.29	29194.55	1109.39	30303.94	1751.67	961.67	411.59	0.00	3008.60	36437.47
8	90008	栽植油松	100 株	124.29	535.70	0.00	663.29	25.20	688.49	41.31	21.89	1020.00	0	159.45	1931.15
9	90008	栽植刺槐	100m <sup>3</sup>	124.29	535.70	0.00	663.29	25.20	688.49	41.31	21.89	1326.00	0	186.99	2264.69
10	90018	栽植沙棘	100 株	38.84	219.42	0.00	259.29	9.85	269.15	16.15	8.56	0.00	0	26.45	320.30
11	90018	栽植爬山虎	100 株	38.84	525.42	0.00	566.52	21.53	588.04	35.28	18.70	0.00		57.78	699.81
12	参 90030	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	81.56	1050.00	0.00	1152.56	43.80	1196.36	71.78	38.04	0.00	0	117.56	1423.74

表 12-2-22 单价分析表

定额名称:	人工挖沟槽				
定额编号:	10018	定额单位:	100m <sup>3</sup>		
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				1292.75
(一)	直接工程费				1245.42
1	人工费				1206.80
(1)	甲类工	工日	1.5	51.04	76.56
(2)	乙类工	工日	29.1	38.84	1130.24
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	3.20	1206.80	38.62
(二)	措施费	%	3.80	1245.42	47.33
二	间接费	%	6.00	1292.75	77.56
三	利润	%	3.00	1370.31	41.11
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1411.42	127.03
合计					1538.45

续表 12-2-22 单价分析表

定额名称:	蓄水坝修筑				
定额编号:	10042	定额单位:	100m <sup>3</sup>		
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)	双绞轮车	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	%	6.00	2235.16	134.11
三	利润	%	3.00	2369.27	71.08
四	材料价差				0.00

五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	2440.35	219.63
合计					2659.98

续表 12-2-22 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 <sup>2</sup>	
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				1092.58
(一)	直接工程费				1052.58
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	8136.00	40.68
(二)	措施费	%	3.80	1052.58	40.00
二	间接费	%	6.00	1092.58	65.55
三	利润	%	3.00	1158.13	34.74
四	材料价差				164.20
(1)	柴油	kg	66.00	2.49	164.20
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1357.08	122.14
合计					1479.22

续表 12-2-22 单价分析表

定额名称:	1m <sup>3</sup> 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 <sup>3</sup>	
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				542.58
(一)	直接工程费				522.72

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				462.57
(1)	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	台班	0.1936	487.81	94.44
(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	497.83	24.89
(二)	措施费	%	3.80	522.72	19.86
二	间接费	%	6.00	542.58	32.55
三	利润	%	3.00	575.14	17.25
四	材料价差				142.31
(1)	柴油	Kg	57.20	2.49	142.31
五	未计价材料费		70.01		0.00
六	税金	%	9.000	734.70	66.12
合计					800.83

续表 12-2-22 单价分析表

定额名称:	1m <sup>3</sup> 挖掘机挖装自卸汽车运土 (1.5-2.0km) (二类土)				
定额编号:	10221	定额单位:	100m <sup>3</sup>		
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				812.62
(一)	直接工程费				782.87
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				723.35
(1)	挖掘机油动 1m <sup>3</sup>	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	1.5928	332.80	530.08
4	其他费用	%	3.20	758.60	24.28

(二)	措施费	%	3.80	782.87	29.75
二	间接费	%	6.00	812.62	48.76
三	利润	%	3.00	861.38	25.84
四	材料价差				204.64
(1)	柴油	Kg	82.25	2.49	204.64
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.000	1091.86	98.27
合计					1190.13

续表 12-2-22 单价分析表

定额名称:	路床压实				
定额编号:	80001	定额单位:	1000m <sup>2</sup>		
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				878.98
(1)	内燃压路机 12t	台班	1.30	304.43	395.75
(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	%	6.00	1066.63	64.00
三	利润	%	3.00	1130.63	33.92
四	材料价差				223.42
(1)	柴油	kg	89.80	2.49	223.42
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1164.55	104.81
合计					1492.77

续表 12-2-22 单价分析表

定额名称:	泥结碎石路面 压实厚度 25cm
-------	------------------

定额编号:	80019+80020*15			定额单位:	1000m <sup>2</sup>
工作内容:	放样、清理路床、取料、运料、上料、摊铺、洒水、找平、碾压				
序号:	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				30303.94
(一)	直接工程费				29194.55
1	人工费				4108.55
	甲类工	工日	7.90	51.04	403.22
	乙类工	工日	95.40	38.84	3705.34
2	材料费				24146.46
	水	m <sup>3</sup>	80.00	5.14	411.20
	砂	m <sup>3</sup>	28.79	60.00	1727.40
	碎石	m <sup>3</sup>	321.30	60.00	19278.00
	黏土	m <sup>3</sup>	74.00	36.89	2729.86
3	机械费				794.29
	内燃压路机 6~8t	台班	1.24	261.27	323.97
	自行式平地机 118kw	台班	0.60	783.85	470.31
4	其他费用	%	0.50	29049.30	145.25
(二)	措施费	%	3.80	29194.55	1109.39
二	间接费	%	6.00	29194.55	1751.67
三	利润	%	3.00	32055.61	961.67
四	材料价差				411.59
	砂	m <sup>3</sup>	28.79	85.62	24.65
	碎石	m <sup>3</sup>	321.30	56.50	181.53
	柴油	kg	82.56	2.49	205.41
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	33428.87	3008.60
	合计				36437.47

续表 12-2-22 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 <sup>3</sup>	102	5.00	510.00
(2)	水	m <sup>3</sup>	5	5.14	25.70
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	659.99	3.30
(二)	措施费	%	3.80	663.29	25.20
二	间接费	%	6.00	688.49	41.31
三	利润	%	3.00	729.80	21.89
四	材料价差				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	1771.70	159.45
	合计				1931.15

续表 12-2-22 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 <sup>3</sup>	102	5.00	510.00
(2)	水	m <sup>3</sup>	5	5.14	25.70

3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	659.99	3.30
(二)	措施费	%	3.80	663.29	25.20
二	间接费	%	6.00	688.49	41.31
三	利润	%	3.00	729.80	21.89
四	材料价差				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	2077.70	186.99
	合计				2264.69

续表 12-2-22 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	m <sup>3</sup>	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	%	6.00	269.15	16.15
三	利润	%	3.00	285.29	8.56
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	293.85	26.45
	合计				320.30

续表 12-2-22 单价分析表

定额名称:	栽植爬山虎				
定额编号:	90008	定额单位:	100 株		
工作内容:	挖坑、栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				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 <sup>3</sup>	102	5.00	510.00
(2)	水	m <sup>3</sup>	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	%	6.00	588.04	35.28
三	利润	%	3.00	623.33	18.70
四	材料价差				0.00
	爬山虎	株	102.00	0.00	0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	642.03	57.78
	合计				699.81

续表 12-2-22 单价分析表

定额名称:	撒播草籽				
定额编号:	90030	定额单位:	hm <sup>2</sup>		
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	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	%	6.00	1196.36	71.78
三	利润	%	3.00	1268.14	38.04
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1306.19	117.56
合计					1423.74

### 三、矿山生态环境恢复治理费用估算

本方案对总服务年限内生态部分需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 12-2-23。

表 12-2-23 生态方案工程量及施工费汇总表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量
一		<b>工业场地等绿化工程</b>		
1	90008	栽植油松	100 株	22.35
2	90018	栽植丁香	100 株	67.05
3	90030	撒播白花三叶草	hm <sup>2</sup>	0.89
二		<b>新建矿区道路绿化工程</b>		
1	90008	栽植新疆杨	100 株	1.51
三		<b>新建工业场地等绿化工程</b>		
1	90008	栽植油松	100 株	9.15
2	90018	栽植丁香	100 株	27.45
3	90030	撒播白花三叶草	hm <sup>2</sup>	0.37

#### (1) 静态总投资

本项目生态环境治理工程静态总投资为 53.99 万元，其中工程施工费为 10.62 万元，占静态总投资的 19.68%，其他费用 1.59 元，占总投资的 2.95%；监测与管护费 38.72 万元，占总投资的 71.72%；基本预备费 3.06 万元，占总投资的 5.66%。

(2) 动态总投资

本项目动态投资由价差预备费和静态总投资构成，

1) 价差预备费

本方案年均投资价格上涨率  $f$  取 0.06，汇总计算出本项目价差预备费为 83.06 万元，详见表 12-2-24。

表 12-2-24 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	17.56	1	12.76	0.00	0.00	12.76
投产后第 2 年		2	1.20	0.06	0.07	1.27
投产后第 3 年		3	1.20	0.12	0.15	1.35
投产后第 4 年		4	1.20	0.19	0.23	1.43
投产后第 5 年		5	1.20	0.26	0.31	1.51
投产后第 6 年	6.29	6	1.49	0.34	0.50	1.99
投产后第 7 年		7	1.20	0.42	0.50	1.70
投产后第 8 年		8	1.20	0.50	0.60	1.80
投产后第 9 年		9	1.20	0.59	0.71	1.91
投产后第 10 年		10	1.20	0.69	0.83	2.03
投产后第 11 年	6.00	11	1.20	0.79	0.95	2.15
投产后第 12 年		12	1.20	0.90	1.08	2.28
投产后第 13 年		13	1.20	1.01	1.21	2.41
投产后第 14 年		14	1.20	1.13	1.36	2.56
投产后第 15 年		15	1.20	1.26	1.51	2.71
投产后第 16 年	6.00	16	1.20	1.40	1.68	2.88
投产后第 17 年		17	1.20	1.54	1.85	3.05
投产后第 18 年		18	1.20	1.69	2.03	3.23
投产后第 19 年		19	1.20	1.85	2.23	3.43
投产后第 20 年		20	1.20	2.03	2.43	3.63
投产后第 21 年	6.00	21	1.20	2.21	2.65	3.85
投产后第 22 年		22	1.20	2.40	2.88	4.08
投产后第 23 年		23	1.20	2.60	3.12	4.32
投产后第 24 年		24	1.20	2.82	3.38	4.58
投产后第 25 年		25	1.20	3.05	3.66	4.86
投产后第 26 年	9.74	26	4.94	3.29	16.26	21.20
投产后第 27 年		27	1.20	3.55	4.26	5.46
投产后第 28 年		28	1.20	3.82	4.59	5.79
投产后第 29 年		29	1.20	4.11	4.93	6.13
投产后第 30 年		30	1.20	4.42	5.30	6.50
投产后第 31 年	2.40	31	1.20	4.74	5.69	6.89
投产后第 32 年		32	1.20	5.09	6.11	7.31
总计	53.99		53.99		83.06	137.05

由上所述，本项目动态投资为静态投资+价差预备费=53.99 万元+83.06 万元=137.05 万元。

### 3) 预算附表

#### ①生态环境治理投资估算

表 12-2-25 生态环境治理投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 万元	各项费用占总费用的比例
一	工程施工费	10.62	19.68
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	1.59	2.95
四	监测与管护费	38.72	71.72
(1)	监测费	38.40	71.13
(2)	管护费	0.32	0.59
五	基本预备费	3.06	5.66
六	价差预备费	83.06	
七	静态总投资	53.99	100.00
八	动态总投资	137.05	

#### ②生态治理监测费

表 12-2-26 生态环境治理监测费表

类别	监测项目	监测内容	监测点 (个)	监测频率 (年/次)	监测时间 (年)	监测次数 (次)	单次监测费用 (元/次)	监测费 (元)
生态系统监测	土壤侵蚀	土壤侵蚀强度、侵蚀量、侵蚀面积	20	1	32	640	400	256000
	植被监测	植被类型,生物多样性、植物群落高度、盖度、生物量,植树成活率,植物群落内土壤有机质、N、P、K	20	1	32	640	200	128000
合计								384000

#### ③基本预备费估算

表 12-2-27 基本预备费估算表(万元)

序号	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
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	10.62	0.00	1.59	38.72	50.93	6.00	3.06
总计		10.62	0.00	1.59	38.72	50.93	6.00	3.06

#### ③其他费用估算表

表 12-2-28 其他费用估算表（万元）

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+项目可行性研究报告+项目勘测费+项目设计与预算编制费+项目招标代理费		0.66	41.61
(1)	土地清查费	不计费	10.62		0.00
(2)	项目可行性研究报告	(工程施工费+设备购置费)×5/500		0.11	6.68
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	10.62	0.18	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		0.33	20.57
(5)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)×0.5%		0.05	3.34
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)×12/500		0.25	16.03
3	拆迁补偿费			0.00	0.00
4	竣工验收费			0.34	21.44
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)×0.7%		0.07	4.68
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)×1.4%		0.15	9.35
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)×1%		0.11	6.68
(4)	整理后土地重估与登记费	不计费			0.00
(5)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)×0.11%		0.01	0.73
5	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费)×2.8%	11.88	0.33	20.92
	总计			1.59	100.00

表 12-2-29 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 <sup>3</sup>	102	5.00	510.00
(2)	水	m <sup>3</sup>	5	5.14	25.70

3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	659.99	3.30
(二)	措施费	%	3.80	663.29	25.20
二	间接费	%	6.00	688.49	41.31
三	利润	%	3.00	729.80	21.89
四	材料价差				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	1771.70	159.45
合计					1931.15

续表 12-2-29 单价分析表

定额名称:	栽植新疆杨				
定额编号:	90008	定额单位:	100 株		
工作内容:	挖坑、栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				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)	新疆杨	m <sup>3</sup>	102	5.00	510.00
(2)	水	m <sup>3</sup>	5	5.14	25.70
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	659.99	3.30
(二)	措施费	%	3.80	663.29	25.20
二	间接费	%	6.00	688.49	41.31
三	利润	%	3.00	729.80	21.89
四	材料价差				1020.00
	新疆杨	株	102.00	10.00	1020.00
五	未计价材料费				0.00

六	税金	%	9.000	1771.70	159.45
合计					1931.15

续表 12-2-29 单价分析表

定额名称:	栽植丁香				
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)	丁香	株	102	2.00	204.00
(2)	水	m <sup>3</sup>	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	%	6.00	269.15	16.15
三	利润	%	3.00	285.29	8.56
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	293.85	26.45
合计					320.30

续表 12-2-29 单价分析表

定额名称:	撒播草籽				
定额编号:	90030	定额单位:	hm <sup>2</sup>		
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	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	%	6.00	1196.36	71.78
三	利润	%	3.00	1268.14	38.04
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1306.19	117.56
合计					1423.74

### 第三节 总费用汇总与年度安排

#### 一、总费用构成与汇总

本矿山环境保护恢复治理工程与土地复垦总费用包括地质环境恢复治理经费和生态恢复治理经费及土地复垦经费三部分，服务期静态总投资 1294.2 万元，动态总投资 4413.01 万元，近期静态总投资 259.8 万元，动态总投资 279.29 万元，详见表 12-3-1。

表 12-3-1 矿山环境治理工程总费用汇总表

序号	费用名称	服务期		前五年	
		静态投资 (万元)	动态投资 (万元)	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
1	矿山地质环境恢复治理费	373.05	1147.69	74.71	81.02
2	土地复垦费	867.16	3128.27	167.53	179.95
3	矿山生态环境恢复治理费	53.99	137.05	17.56	18.32
合计		1294.2	4413.01	259.8	279.29

表 12-3-2 矿山环境治理总费用统计表 万元

序号	工程或费用名称	矿山地质环境保 护费用	土地复垦费用	生态治理费用	合计
一	工程施工费	176.61	656.06	10.62	843.29
二	设备费		0.00	0.00	0
三	其他费用	25.88	102.89	1.59	130.36
四	监测与管护费	149.45	59.13	38.72	247.3
(一)	监测费	149.45	38.40	38.40	226.25
(二)	管护费		20.73	0.32	21.05
五	基本预备费	21.12	49.08	3.06	73.26
六	价差预备费	774.64	2261.11	83.06	3118.81
七	静态总投资	373.05	867.16	53.99	1294.2
八	动态总投资	1147.69	3128.27	137.05	4413.01

#### 二、年度经费安排

年度经费安排见表 12-3-3

表 12-3-3 矿山环境治理分年度费用汇总表 万元

年度	矿山地质环境 保护投资		土地复垦投资		生态环境保护与污染防治		合计	
	静态	动态	静态	动态	静态	动态	静态	动态
投产后第 1 年	35.11	35.11	78.25	78.25	12.76	12.76	126.12	126.12
投产后第 2 年	9.90	10.49	16.75	17.75	1.20	1.27	27.85	29.51
投产后第 3 年	9.90	11.12	42.98	48.29	1.20	1.35	54.08	60.76
投产后第 4 年	9.90	11.79	22.95	27.33	1.20	1.43	34.05	40.55

投产后第 5 年	9.90	12.50	6.60	8.33	1.20	1.51	17.7	22.35
<b>小计</b>	<b>74.71</b>	<b>81.02</b>	<b>167.53</b>	<b>179.95</b>	<b>17.56</b>	<b>18.32</b>	259.8	279.29
投产后第 6 年	8.39	11.23	8.60	11.51	1.49	1.99	18.48	24.73
投产后第 7 年	8.39	11.90	9.94	14.10	1.20	1.70	19.53	27.7
投产后第 8 年	8.39	12.62	7.93	11.93	1.20	1.80	17.52	26.35
投产后第 9 年	8.39	13.37	9.27	14.78	1.20	1.91	18.86	30.06
投产后第 10 年	8.38	14.16	10.61	17.92	1.20	2.03	20.19	34.11
投产后第 11 年	8.38	15.01	6.60	11.82	1.20	2.15	16.18	28.98
投产后第 12 年	8.38	15.91	6.60	12.53	1.20	2.28	16.18	30.72
投产后第 13 年	8.38	16.86	6.60	13.28	1.20	2.41	16.18	32.55
投产后第 14 年	8.38	17.87	6.60	14.07	1.20	2.56	16.18	34.5
投产后第 15 年	8.38	18.95	6.60	14.92	1.20	2.71	16.18	36.58
投产后第 16 年	8.38	20.08	11.97	28.69	1.20	2.88	21.55	51.65
投产后第 17 年	8.38	21.29	15.55	39.51	1.20	3.05	25.13	63.85
投产后第 18 年	8.38	22.57	10.18	27.41	1.20	3.23	19.76	53.21
投产后第 19 年	8.38	23.92	13.76	39.28	1.20	3.43	23.34	66.63
投产后第 20 年	8.38	25.35	17.34	52.47	1.20	3.63	26.92	81.45
投产后第 21 年	8.38	26.88	7.77	24.93	1.20	3.85	17.35	55.66
投产后第 22 年	8.38	28.49	8.56	29.10	1.20	4.08	18.14	61.67
投产后第 23 年	8.38	30.20	7.38	26.60	1.20	4.32	16.96	61.12
投产后第 24 年	8.38	32.01	8.17	31.20	1.20	4.58	17.75	67.79
投产后第 25 年	8.38	33.93	8.95	36.24	1.20	4.86	18.53	75.03
投产后第 26 年	8.38	35.97	76.27	327.33	4.94	21.20	89.59	384.5
投产后第 27 年	8.38	38.12	122.71	558.27	1.20	5.46	132.29	601.85
投产后第 28 年	8.38	40.41	53.04	255.79	1.20	5.79	62.62	301.99
投产后第 29 年	105.56	539.59	238.83	1220.83	1.20	6.13	345.59	1766.55
投产后第 30 年			6.60	35.75	1.20	6.50	7.8	42.25
投产后第 31 年			6.60	37.89	1.20	6.89	7.8	44.78
投产后第 32 年			6.60	40.17	1.20	7.31	7.8	47.48
合 计	373.05	1147.6 9	867.16	3128.27	53.99	137.05	1294.2	4413.01

## 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吕梁市泰和建材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，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小组，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，使领导小组工作能正常开展，不流于形式。领导小组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程，把综合治理工作贯穿到各种生产会议当中去，把矿山地质环境保护与治理工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果。

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

(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，吕梁市泰和建材有限公司必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，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《滑坡防治工程勘查规范》、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查规范》、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門的指导和监督。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吕梁市泰和建材有限公司承担。

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。吕梁市泰和建材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867.16万元，动态总投资为3128.27万元，资金由中阳县中阳县泰和建材厂承担，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。矿山现已经在山西中阳农村商业银行预存土地复垦费190.46万元。后期企业应在临县自然资源局同意的前提下，使用预存的土地复垦费190.46万元。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(万元)
2026年前				190.46		190.46	
投产后第1年	1	200.00	0.54		108.81	108.81	78.25
投产后第2年	2	200.00	0.54		108.81	108.81	17.75
投产后第3年	3	200.00	0.54		108.81	108.81	48.29
投产后第4年	4	200.00	0.54		108.81	108.81	27.33
投产后第5年	5	200.00	0.54		108.81	108.81	8.33
投产后第6年	6	200.00	0.54		108.81	108.81	11.51
投产后第7年	7	200.00	0.54		108.81	108.81	14.10
投产后第8年	8	200.00	0.54		108.81	108.81	11.93
投产后第9年	9	200.00	0.54		108.81	108.81	14.78
投产后第10年	10	200.00	0.54		108.81	108.81	17.92
投产后第11年	11	200.00	0.54		108.81	108.81	11.82
投产后第12年	12	200.00	0.54		108.81	108.81	12.53
投产后第13年	13	200.00	0.54		108.81	108.81	13.28
投产后第14年	14	200.00	0.54		108.81	108.81	14.07
投产后第15年	15	200.00	0.54		108.81	108.81	14.92
投产后第16年	16	200.00	0.54		108.81	108.81	28.69
投产后第17年	17	200.00	0.54		108.81	108.81	39.51

投产后第 18 年	18	200.00			108.81	108.81	27.41
投产后第 19 年	19	200.00			108.81	108.81	39.28
投产后第 20 年	20	200.00			108.81	108.81	52.47
投产后第 21 年	21	200.00			108.81	108.81	24.93
投产后第 22 年	22	200.00			108.81	108.81	29.10
投产后第 23 年	23	200.00			108.81	108.81	26.60
投产后第 24 年	24	200.00			108.81	108.81	31.20
投产后第 25 年	25	200.00			108.81	108.81	36.24
投产后第 26 年	26	200.00			108.81	108.81	327.33
投产后第 27 年	27	200.00			108.75	108.75	558.27
投产后第 28 年	28	200.00					255.79
投产后第 29 年	29	100.00					1220.83
投产后第 30 年	30						35.75
投产后第 31 年	31						37.89
投产后第 32 年	32						40.17
总计				190.46	2937.81	3128.27	3128.27

### (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

“吕梁市泰和建材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“吕梁市泰和建材有限公司土地复垦资金共管账户”留存。

“吕梁市泰和建材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，本方案复垦后增加旱地12.62hm<sup>2</sup>。依据整合区实际情况，按照每年旱地1.05万元/hm<sup>2</sup>的纯收入计算，复垦土地每年可产生经济效益约13.25万元，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，可有效防治地质灾害的发生，保护矿山职工和矿区居民的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

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

3.各项环保设施正常运行和环境监测指标合格后，能使煤矿在发展生产的同时，尽量减少对当地居民的生活环境的破坏。将循环经济产业、矿区基础建设和生态建设有机地联合起来，提高了资源的利用效率，减少了各项污染物的排放，改善了矿区生态环境。

4.方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地保护矿山环境针对不同的矿山环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作，发现问题及时处理，有效保护矿山环境。

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

吕梁市泰和建材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、分布实施”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设小康社会、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10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13-2-1及表13-2-2。

表 13-2-1 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10月		
调查地点	矿区内	9	100
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 13-2-2 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储量、利用情况、生产规模、服务年限

全区保有（KZ+TD）资源量 8588.6 万吨，设计利用资源量 5706.32 万吨，边坡压占资源量 2882.28 万吨，露天开采阶段回采率 95%，可采储量为 5421.0 万吨。设计矿山建设规模为 200 万吨/年，矿山服务年限为 28.5 年。设计矿山分期开采，第一期开采矿区北部资源量，设计利用资源量 4686.29 万吨，露天开采阶段回采率 95%，可采储量为 4451.98 万吨，服务年限为 23.4 年，第二期开采设计利用资源量 1020.03 万吨，露天开采阶段回采率 95%，可采储量为 969.03 万吨，服务年限为 5.1 年。

### 二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

#### 1、开拓方案及产品方案

本方案推荐的开拓运输方案为公路开拓，汽车运输。

产品方案为开采出的矿石采用“三段破碎+两级筛分”工艺，即首先采用颚式破碎机进行粗碎，再经圆锥破碎机进行中碎和细碎，最后产品 <5mm、5-10mm、10-20mm、20-31.5mm 碎石直接销售。

#### 2、开采方案及主要开采工艺

开采方式为露天开采，开采工艺为穿孔、爆破、采装、运输；采用 KQ150 潜孔钻机穿孔，中深孔爆破，徐工 374（4m<sup>3</sup>）掘机配合 ZL50 3m<sup>3</sup> 装载机采装矿石，60t 自卸汽车运输。

### 三、选矿工艺、尾矿及设施

开采的矿石破碎后直接销售，无需选矿。

### 四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

评估区面积为 98.54hm<sup>2</sup>，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”为工业场地、矿山道路、露天采场、废弃场地，面积 28.44hm<sup>2</sup>；其他区域为“较轻区”，面积 70.10hm<sup>2</sup>。

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、矿山道路，面积 96.86hm<sup>2</sup>；“较轻区”为其他区域，面积 1.68hm<sup>2</sup>。

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 10.33hm<sup>2</sup>；废弃场地重点防治亚区，面积 6.62hm<sup>2</sup>；露天采场重点防治亚区，面积 47.90hm<sup>2</sup>；矿区道路重点防治亚区，面积 0.45hm<sup>2</sup>；排土场重点防治亚区，面积 31.56hm<sup>2</sup>。一般防治区：其他区域，面积 1.68hm<sup>2</sup>。

### 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 74.71 万元，动态总投资为 81.02 万元，矿井服务期恢复治理工程静态总投资为 373.05 万元，动态总投资为 1147.69 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 32.42 万元，动态总投资为 58.09 万元。

### 九、土地损毁情况

矿山全部损毁土地面积为 96.86hm<sup>2</sup>，包括已损毁面积为 28.44hm<sup>2</sup>，其中压占损毁 16.91hm<sup>2</sup>，包括工业场地压占损毁 8.94hm<sup>2</sup>，原玉磐石料厂工业场地压占损毁 1.96hm<sup>2</sup>，已有矿区道路压占损毁 0.55hm<sup>2</sup>，废弃采矿用地压占损毁 5.46hm<sup>2</sup>；挖损损毁 11.53hm<sup>2</sup>，包括原泰和建材厂已有采坑挖损损毁 7.77hm<sup>2</sup>，原玉磐石料厂已有采坑挖损损毁 3.76hm<sup>2</sup>；拟损毁面积为 78.74hm<sup>2</sup>，其中压占损毁 33.51hm<sup>2</sup>，包括新建工业场地压占损毁 1.83hm<sup>2</sup>，新建矿区道路压占损毁 0.12hm<sup>2</sup>，排土场一平台压占损毁 0.32hm<sup>2</sup>，排土场一边坡压占损毁 2.47hm<sup>2</sup>，排土场一终了大平台压占损毁 14.05hm<sup>2</sup>，排土场二平台压占损毁 0.89hm<sup>2</sup>，排土场二边坡压占损毁 5.44hm<sup>2</sup>，排土场二终了大平台压占损毁 8.39hm<sup>2</sup>；挖损损毁 45.23hm<sup>2</sup>，包括露天采场开采平台挖损损毁 6.74hm<sup>2</sup>，露天采场边坡挖损损毁 21.19hm<sup>2</sup>，露天采场终了平台挖损损毁 17.30hm<sup>2</sup>；重复损毁面积为 10.32hm<sup>2</sup>，其中露天采场边坡与原泰和建材厂已有采坑重复损毁 0.65hm<sup>2</sup>，露天采场终了平台与原泰和建材厂已有采坑重复损毁 4.45hm<sup>2</sup>，

露天采场开采平台与工业场地重复损毁 0.02hm<sup>2</sup>，露天采场边坡平台与工业场地重复损毁 0.05hm<sup>2</sup>，露天采场终了平台与工业场地重复损毁 0.37hm<sup>2</sup>，露天采场终了平台与矿区道路重复损毁 0.22hm<sup>2</sup>，排土场一终了平台与废弃采矿用地重复损毁 0.09hm<sup>2</sup>，排土场一边坡与废弃采矿用地重复损毁 0.04hm<sup>2</sup>，排土场二终了平台与废弃采矿用地重复损毁 1.06hm<sup>2</sup>，排土场二边坡与废弃采矿用地重复损毁 1.34hm<sup>2</sup>，排土场二平台与废弃采矿用地重复损毁 0.19hm<sup>2</sup>，露天采场边坡与废弃采矿用地重复损毁 0.01hm<sup>2</sup>，新设工业场地与废弃采矿用地重复损毁 1.83hm<sup>2</sup>。

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 96.86hm<sup>2</sup>，复垦责任范围面积为 96.86hm<sup>2</sup>，最终复垦土地面积为 96.86hm<sup>2</sup>，复垦率为 100%。

#### 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、拦水埂修筑等；

生态措施：土壤培肥、栽植油松、刺槐、沙棘、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 96.86hm<sup>2</sup>，本矿土地复垦静态总投资 867.16 万元，亩均静态投资 5968.46 元；动态总投资 3128.27 万元，亩均动态投资 21531.19 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，集体土地涉及马家峪村委会、南大井村委会、上桥村委会，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

遵循自上而下分台阶开采，按照设计的阶段边坡角与平台宽度留设。

### 二、对地质环境保护方面的建议

矿山生产及排土场处置过程中应严格按照《金属、非金属矿山排土场安全生产规则》、《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—2020）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，防止人员禁入。

### 三、对土地复垦方面的建议

矿山已按照《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。

矿山在恢复生产后需露天开采，拟破坏林地（无基本农田和公益林），矿方在正常生产前须办理相关占地手续，未办理占地手续前，不得占用，矿方须尽快办理。

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。

### 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。

3.做好专用道路绿化工程、工业场地绿化工程的养护工作。