

# 山西省中阳县山西桃园东义水泥有限公司 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：中阳县桃园东义水泥有限公司

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

# 山西省中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

项目单位：山西桃园东义水泥有限公司

法人代表：张立青

总工程师：赵世光

科室负责人：张光

承办人：张立青

编制单位：山西中景工程勘察设计有限公司

项目负责：张夺

编制人员：张立辉 盖宝明 孙炎 柴慧敏

总经理：师佳豪

生产规模：400万吨/年

# 目 录

<b>第一部分 概述</b> .....	<b>1</b>
<b>第一章 方案编制概述</b> .....	<b>1</b>
第一节 编制目的、范围及适用期.....	1
第二节 编制依据.....	4
第三节 编制工作情况.....	8
第四节 上期方案执行情况.....	11
<b>第二章 矿区基础条件</b> .....	<b>16</b>
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.....	26
第四节 矿区生态环境现状（背景）.....	34
<b>第二部分 矿产资源开发利用</b> .....	<b>42</b>
<b>第三章 矿产资源基本情况</b> .....	<b>42</b>
第一节 矿山开采历史.....	42
第二节 矿山开采现状.....	46
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件.....	49
第四节、矿区查明的（备案）矿产资源储量.....	51
第五节 对地质报告的评述.....	54
第六节 矿区与各类保护区的关系.....	54
<b>第四章 主要建设方案的确定</b> .....	<b>56</b>
第一节 固体矿产的开采方案.....	56
第二节 防治水方案.....	56
<b>第五章 矿床开采</b> .....	<b>62</b>
第一节 固体矿产的露天开采.....	62
<b>第六章 选矿及尾矿设施</b> .....	<b>81</b>
<b>第七章 矿山安全设施及措施</b> .....	<b>82</b>
第一节 主要安全因素分析.....	82
第二节 配套的安全设施及措施.....	82

<b>第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围</b> .....	<b>91</b>
<b>第八章 矿山环境影响评估</b> .....	<b>91</b>
第一节 矿山环境影响评估范围 .....	91
第二节 矿山环境影响（破坏）现状 .....	99
第三节 矿山环境影响预测评估 .....	118
<b>第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性</b> .....	<b>133</b>
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 .....	133
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析 .....	134
第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析 .....	134
<b>第四部分 矿山环境保护与土地复垦</b> .....	<b>149</b>
<b>第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划</b> .....	<b>149</b>
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务 .....	149
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划 .....	151
<b>第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程</b> .....	<b>160</b>
第一节 地质灾害防治工程 .....	160
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程 .....	160
第三节 地形地貌景观保护与恢复工程 .....	160
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案 .....	161
第五节 生态环境治理工程 .....	169
第六节 生态系统修复工程 .....	169
第七节 监测工程 .....	170
<b>第五部分 工程概算与保障措施</b> .....	<b>177</b>
<b>第十二章 经费估算与进度安排</b> .....	<b>177</b>
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 .....	210
<b>第十三章 保障措施与效益分析</b> .....	<b>212</b>
第一节 保障措施 .....	212
第二节 效益分析 .....	217

第三节 公众参与 .....	219
第十四章 结论 .....	222
第十五章 建议 .....	225

## 附件

1、关于编制《山西省中阳县山西桃园东义水泥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《山西省中阳县山西桃园东义水泥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（山西桃园东义水泥有限公司）

3、关于《山西省中阳县山西桃园东义水泥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《山西省中阳县山西桃园东义水泥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、编制人员身份证及职称

7、矿山环境现状调查表

8、采矿权出让合同

9.《山西省中阳县中阳县桃园东义建材有限公司整合区块建筑石料用石灰岩矿资源储量核实报告（2023年12月31日）》评审意见书（吕自然资储审字〔2024〕2号）及备案证明（吕自然资储备字〔2024〕2号）

10.《山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块资源开发利用（供资源整合用）》及评审意见书（晋矿联技审字〔2024〕101号）

11.六部门核查意见

12、关于中阳县露天采石场资源整合方案的请示 中政字〔2023〕43号

13、吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室关于对中阳县露天采石场资源整合方案的批复 吕石整合办字〔2024〕5号

14、资源整合矿界调整备案报告 中政字〔2024〕19号

15、公众参与调查表

16、原东义建材厂四合一方案评审意见书

17、取土协议

## 附图

序号	图名	比例尺
1	山西省中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿地形地质及总平面布置图	1:2000
2	山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿地形地质及采掘工程平面图	1:2000
3	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿阶段设计利用资源量估算平面图	1:10000
4	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿 1-1'线设计开采境界剖面图	1:1000
5	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿 2-2'线设计开采境界剖面图	1:1000
6	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿 4—4'设计开采境界剖面图	1:1000
7	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿 6-6'线设计开采境界剖面图	1:1000
8	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿 7-7'线设计开采境界剖面图	1:1000
9	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿露天采场终了平面图	1:2000
10	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿采剥工艺图	1:200
11	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿 1号、2号矿体资源量估算图	1:10000
12	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿 1号、2号矿体分布平面图	1:5000
13	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿矿山环境现状评估图	1:2000
14	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿矿山环境预测评估图	1:2000
15	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿矿山环境工程部署图	1:2000
16	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿矿区土地利用现状图	1:10000
17	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿矿区永久基本农田分布图	1:10000
18	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿矿山土地损毁预测图	1:10000
19	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿	1:10000

山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

	矿山土地复垦规划图	
20	中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿 矿区植被类型图	1:10000

# 第一部分 概述

## 第一章 方案编制概述

### 第一节 编制目的、范围及适用期

#### 一、编制目的

中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿为资源整合新立采矿权，按照《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号）和《吕梁市规划和自然资源局吕梁市生态环境局关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（吕自然资发〔2021〕48号）的要求，资源整合新立矿山企业需编制《矿山开发治理方案》。因此我单位根据矿方委托和评审备案的《山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块建筑石料用石灰岩矿资源储量核实报告（2023年12月31日）》暨《矿产资源开采登记管理办法》、《自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》（自然资办发〔2024〕33号）等相关技术规范编制《山西省中阳县山西桃园东义水泥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》。

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

#### 二、企业概况

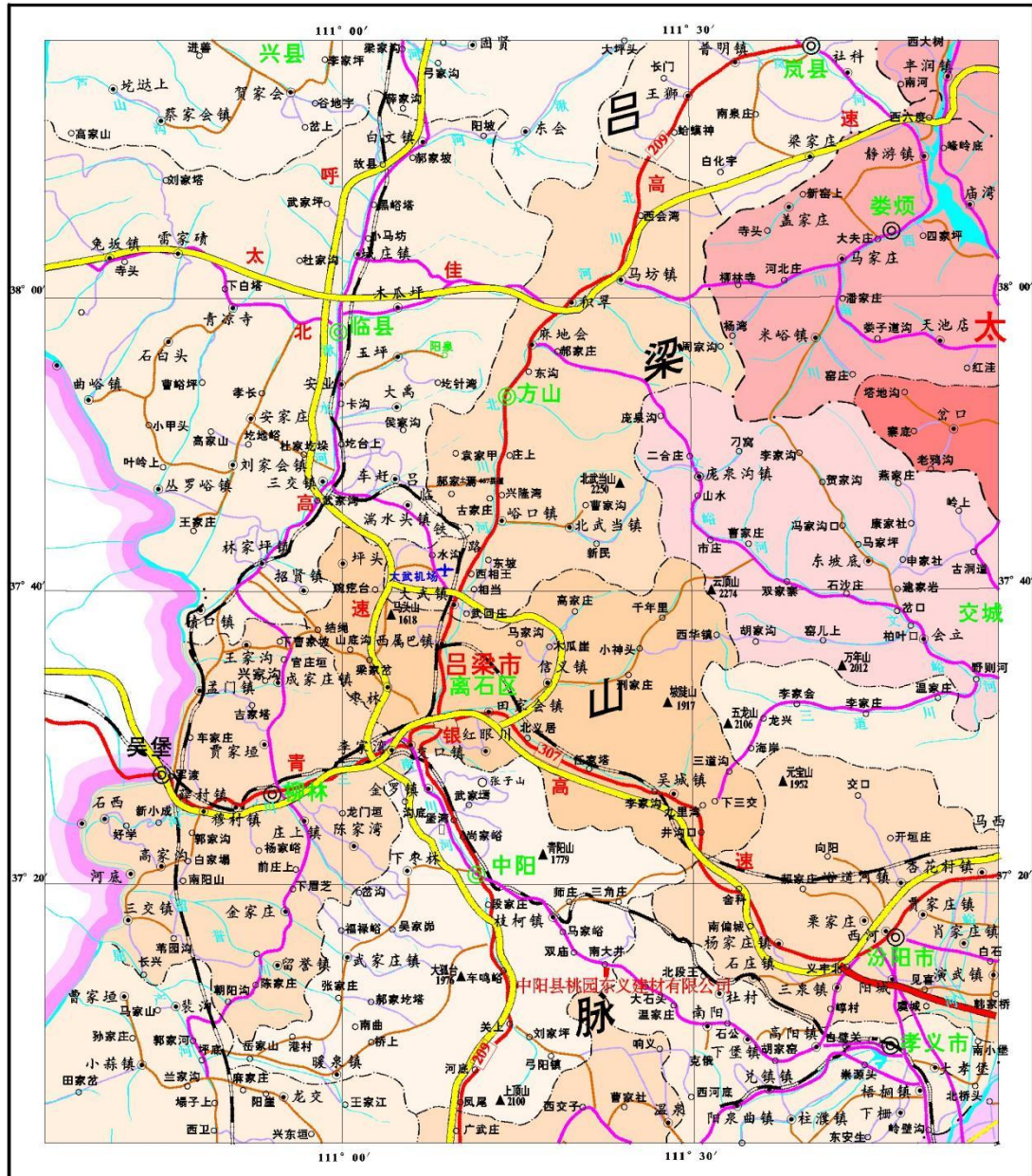
##### 1、矿区位置及交通

山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿位于中阳县城东南132°方向直距约23km处的枝柯镇南大井村东南侧，行政区划隶属中阳县枝柯镇管辖。其地理位置（CGCS2000坐标）为：

东经 111°21'53.543"—111°22'49"，

北纬 37°12'38.975"—37°13'52.973"。

矿区交通以公路为主，有简易公路与矿区北部直距900m处的省道汾柳线340相通，由省道340向西可通往中阳县城，向东可通往孝义市，交通较为便利。（见矿区交通位置图1-1-1）。



比例尺 0 10km 20km

- |   |    |    |    |    |    |    |    |
|---|----|----|----|----|----|----|----|
| 1 | 2  | 3  | 4  | 5  | 6  | 7  | 8  |
| 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 |

- 1、矿区位置；2、市级行政中心；3、县级行政中心；4、乡镇行政中心；5、村庄；6、市级界；7、县级界；8、铁路、车站；9、高速公路；10、国道、编号；11、省道；12、县道；13、乡、镇道；14、河流及桥梁；15、机场；16、整合区位置

图 1-1-1 交通位置图

## 2、隶属关系及企业性质

山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿是山西桃园东义水泥有限公司下属矿山，企业注册地为中阳县枝柯镇南大井村，法定代表人，张靖。

## 3、矿区范围

根据吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室《关于对中阳县露天采石场资源整合方案的批复》（吕石整合办字〔2024〕5号）和《中阳县人民政府关于山西中阳县桃园东义建材有限公司资源整合区块调整范围后坐标进行备案的报告》（中政字〔2024〕19号），采矿权人：中阳县桃园东义水泥有限公司；矿山名称：中阳县山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿；经济类型：有限责任公司；开采矿种：建筑石料用灰岩；开采方式：露天开采；矿区面积 1.6003km<sup>2</sup>。

2025年11月7日山西桃园东义水泥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C141100202509，根据采矿权出让合同，开采矿种为石灰岩；矿区面积 1.6003 平方公里，开采标高由 1644.5m 至 1465m。

表 1-1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	CGCS2000		拐点 编号	CGCS2000	
	三度带 111 度			三度带 111 度	
	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)		纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)
1	4121994.191	37532743.063	16	4121383.540	37533230.110
2	4122247.824	37533078.293	17	4121114.937	37533072.099
3	4122254.849	37533104.931	18	4121175.494	37532930.414
4	4122254.815	37533138.757	19	4120879.213	37533004.451
5	4122208.220	37533307.723	20	4120091.990	37533044.240
6	4122108.750	37533482.036	21	4119971.317	37532528.257
7	4122108.191	37533699.698	22	4120512.689	37532386.043
8	4122023.743	37534084.090	23	4121317.016	37532609.478
9	4121883.980	37534288.811	24	4121399.501	37532817.900
10	4121596.804	37534197.195	25	4121200.739	37533060.011
11	4121591.156	37534048.665	26	4121249.946	37533106.774
12	4121572.176	37533872.952	27	4121614.531	37532920.885
13	4121460.696	37533676.476	28	4121881.997	37532706.722
14	4121494.018	37533472.100	29	4121932.059	37532756.280
15	4121470.199	37533354.113			

### 三、方案适用年限

本矿为整合矿山，《方案》编制基准年为 2024 年。方案适用期自投产之日起算，矿山设计生产规模 400 万 t/a，矿山剩余服务年限为 28.0 年，土地复垦与恢复治理期为 1.0 年，管护期为 3.0 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 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 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 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 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 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》（GB12719-2021）；

- 16.《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 17.《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- 18.《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）；
- 19.《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）；
- 20.《土地复垦方案编制规程第一部分：通则》，（TD/T1031.1-2011）；
- 21.《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）；
- 22.《耕地质量验收技术规范》（NY/T 1120-2006）；
- 23.《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- 24.《人工草地建设技术规范》（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）；
52. 《矿产资源“三率”指标要求 第14部分：饰面石材和建筑用石料矿产》(DZ/T 0462.14-2024)。

### 三、技术资料及其他资料

- 1、矿山编制委托书；
- 2、采矿权出让合同；
- 3、《山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块建筑石料用石灰岩矿资源储量核实报告》由吕梁市规划和自然资源局于2024年9月20日以“吕自然资储审字〔2024〕7号”评审意见书通过，于2024年10月17日以其矿产资源储量评审备案的复函“吕自然资储备字发〔2024〕7号”备案；
- 5、开发利用方案评审意见书（晋矿联技审字〔2024〕153号）
- 4、中阳县自然资源局《中阳县自然资源局关于对中阳县桃园东义建材有限公司石灰岩矿整合区块与各类保护区重叠情况进行联合核查的函》（自然资函〔2024〕120号）
- 6、2024年度矿山储量年报评审意见书
- 7.中阳县2024年度国土变更调查数据库成果；来源：中阳县自然资源局；
- 8.企业提供的其他资料。

## 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。

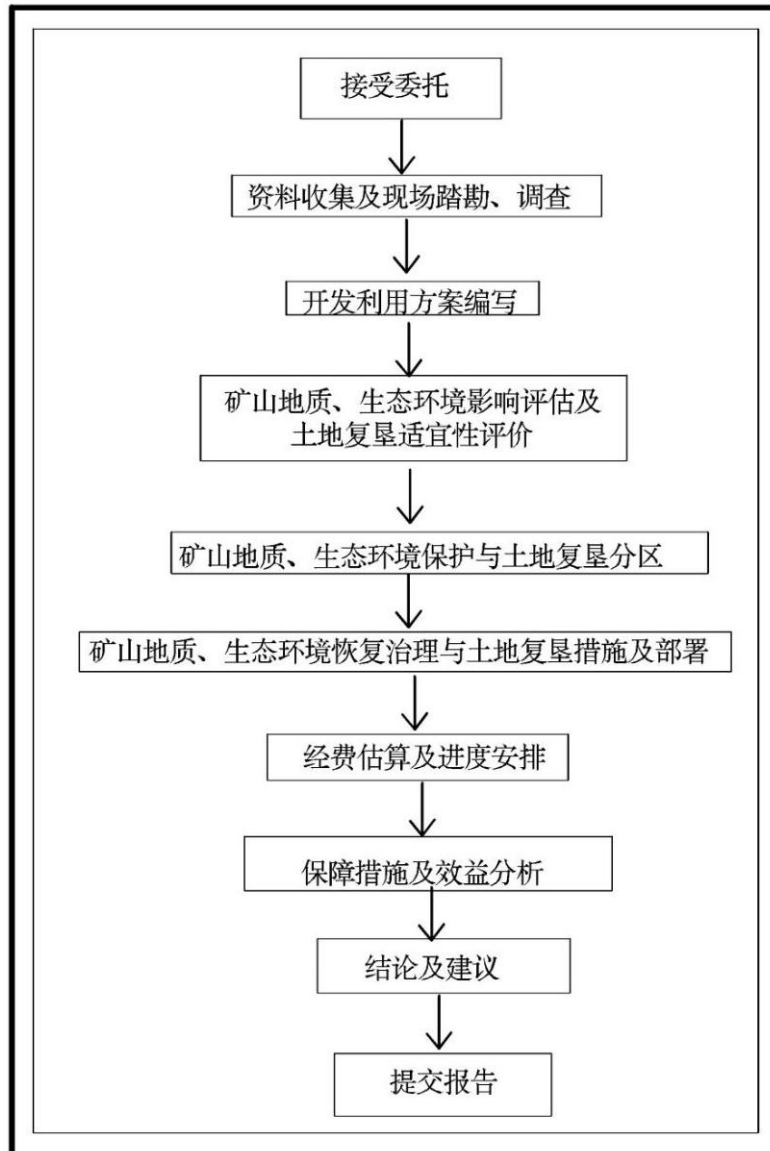


图 1-3-1 工作程序框图

### (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《山西省中阳县山西桃园东义建材有

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 10 月完成。历经资料搜集、野外调查、室内综合研究、报告与图件编制、成果数字化等工作阶段。其中 2025 年 8 月前完成了资料搜集，2025 年 9 月 16 日—9 月 21 日进行了野外调查工作。

完成工作量见表 1-3-1。

表 1-3-1 完成实物工作量统计表

序号	项目	单位	工作量	备注
1	收集文字报告	份	4	
2	收集图件	张	30	
3	收集证件、相关文件、协议（复印件）	份	4	
4	发放、回收土地复垦方案公众参与调查表	份	9	
5	水、工、环地质调查	hm <sup>2</sup>	196.39	
6	取得土壤剖面	幅	3	
7	《山西省中阳县山西桃园东义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》	套	1	报告 1 份，附图 20 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

中阳县桃园东义建材有限公司由原中阳县桃园东义建材有限公司和中阳县中南石料厂两座矿山整合而成，整合后还未开采。

##### 二、上期地环方案部分

中国冶金地质总局第三地质勘查院于 2022 年 8 月编制了《山西省中阳县桃园东义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》，在上期方案中，主要设计的工程有清理危岩、修建排水沟、工业场地砌体拆除清运、地质环境监测，矿山近期地质环境治理恢复静态总费用为 17.57 万元，动态总费用为 19.18 万元，矿山服务期地质环境治理恢复静态总费用为 78.13 万元，动态总费用 125.85 元。

上期方案编制完成后对矿区进行了整合，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）	
第一年	①完善矿山地质环境保护与治理恢复管理机构； ②截排水沟开挖长度为 384m，开挖石方量约 188m <sup>3</sup> ； ③进行地质环境监测工作。	1.76      1.76	未实施
第二年	①清理危岩 808m <sup>3</sup> ； ②进行地质环境监测工作。	7.03      7.38	未实施

第三年	①清理危岩； ②进行地质环境监测工作。	3.51	3.85	未实施
第四年	①清理危岩； ②进行地质环境监测工作。	3.51	4.06	未实施
第五年	①清理危岩； ②截排水沟开挖长度为 375m，开挖石方量约 60m <sup>3</sup> ； ③进行地质环境监测工作。	1.76	2.13	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	18.74年	28年	进行整合，服务年限变化
评估范围	67.62hm <sup>2</sup>	196.39hm <sup>2</sup>	
近期静态总投资	17.57	73.25	
近期动态总投资	19.18	79.52	
服务期静态总投资	78.13	357.56	服务年限变长，费用增加
服务期动态总投资	125.85	1076.34	
主要工程	清理危岩、修建排水沟、地质环境监测	清理危岩、修建排水沟、地质环境监测	

### 三、上期土地复垦部分

#### (一) 上期复垦部分编制情况：

根据 2022 年 8 月中国冶金地质总局第三地质勘查院编制的《山西省中阳县桃园东义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》，复垦土地总面积 51.25hm<sup>2</sup>，土地复垦费用静态总投资为 586.79 万元，亩均静态投资为 7633.04 元，动态总投资为 861.68 万元，亩均动态投资为 11208.85 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	工程名称	单位	工程量	完成情况
一		<b>工业场地</b>			已完成部分，剩余治理工程一并纳入本期方案
1	10219	表土覆盖	100m <sup>3</sup>	424	
二		<b>露天采场平台及台阶</b>			
1	10219	表土覆盖	100m <sup>3</sup>	2778.4	
三		<b>生活区</b>			
1	10219	表土覆盖	100m <sup>3</sup>	48	
2	90008	栽植乔木（油松）	100 株	15	
3	90030	种草籽（无芒雀麦、紫花苜蓿）	hm <sup>2</sup>	0.6	

#### (二) 上期复垦部分完成情况：

根据上期方案及年度治理方案, 矿山 2022 年对开采完成的 1572m 和 1560m 平台进行治理, 总治理面积为 0.65hm<sup>2</sup>, 项目总投资 20.17 万元; 矿山 2023 年对露天采场南侧道路以东停采线南部 1530m、1526m 平台及边坡进行治理, 总治理面积为 1.79hm<sup>2</sup>, 项目总投资 43.71 万元; 矿山 2024 年矿山治理范围为露天采场北部 1530m、1544m 终了平台及边坡, 治理面积为 2.2465hm<sup>2</sup>, 项目总投资为 35.53 万元; 矿山 2025 年对 1516m 中段终了平台进行治理, 治理面积为 0.3200hm<sup>2</sup>, 项目总投资为 14.06 万元。剩余上期方案所涉及土地复垦范围纳入本期方案。



照片 1-4-1 已治理现状

(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	67.34hm <sup>2</sup>	160.03hm <sup>2</sup>
矿山生产服务年限	18.74 年	28.00 年
方案适用年限	21.74 年	32.00 年
复垦区	51.25hm <sup>2</sup>	174.33hm <sup>2</sup>
复垦责任范围	51.25hm <sup>2</sup>	174.33hm <sup>2</sup>
静态总投资	586.79 万元	1850.05 万元
亩均静态投资	7633.04 元	7074.89 元
动态投资	861.68 万元	5601.52 万元
亩均动态投资	11208.85 元	21421.13 元
主要复垦措施	表土覆盖、栽植乔木、撒播草籽	客土覆盖、田埂修筑、土地翻耕、土壤培肥、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、动态总费用及动态亩均变大的原因是：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：柴油汽油等基础单价变小。

#### 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，矿山生态环境治理静态总投资为 384.29 万元，动态总投资为 593.18 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	单项名称	单位	工程量	完成情况
一	<b>工业场地绿化</b>			未完成，涉及工程纳入本期方案，与土地复垦重复部分纳入土地复垦部分进行治理
1	栽植油松	100 株	19.75	
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.79	
二	<b>工业场地生态修复</b>			
1	栽植油松	100 株	132.5	
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	5.3	
三	<b>内黄土临时堆场生态修复</b>			
1	栽植油松	100 株	107.50	
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	4.30	
四	<b>露天采场平台及台阶生态修复</b>			
1	栽植油松	100 株	868.25	
2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	34.73	
五	<b>露天采场边坡生态修复</b>			
1	栽植爬山虎	100 株	60	

(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，2023 年 2 月 14 日，中阳县自然资源局联合吕梁市生态环境局中阳分局组织有关专家对山西省中阳县桃园东义建材有限公司 2022 年度矿山环境恢复治理完成项目进行了现场验收，具体项目实施情况如下：

中阳县桃园东义建材有限公司矿山环境恢复治理项目位于吕梁市中阳县枝柯镇大井村。项目区为开采完成平台 1572m 和 1560m 总治理面积 0.65hm<sup>2</sup>，(其中平台面积为 0.49hm<sup>2</sup>，边坡面积为 0.16hm<sup>2</sup>)。具体实施内容为：

##### 1、终了平台复垦工程

对治理区终了平台进行复垦，复垦为有林地，覆土厚度 0.8m，复垦面积 0.49hm<sup>2</sup>。有林地复垦：采用乔草混植，草籽选用紫花苜蓿和披碱草，乔木采用油松，苗木规格为株高 80cm 的树苗，

株行距为 1m×1.5m, 整地方式采用穴状整地, 在经过松土后的 黄土层上开挖树坑, 坑口反向倾斜, 以便蓄水保土。完成后, 治理区终了平台共覆土 4130m<sup>3</sup>,栽植油松 3267 株, 播撒草籽 0.49hm<sup>2</sup>。

## 2、终了边坡复垦工程

对治理区终了边坡进行治理与复垦, 危岩体清理与运输 360m<sup>3</sup>,设置警示牌 4 个, 复垦为人工牧草地, 覆土厚度 0.3m, 复垦面积 0.16hm<sup>2</sup>。人工牧草地复垦: 草籽选用紫花苜蓿和披碱草。完成后, 治理区终了边坡共覆土 830m<sup>3</sup>, 播撒草籽 0.16hm<sup>2</sup>。

上期方案所涉及工程未完成部分纳入本期方案, 与土地复垦重复部分纳入土地复垦部分进行治理。

## 五、矿山环境治理恢复基金提取使用及土地复垦费用存储使用情况

按照《土地复垦条例实施办法》相关规定, 截至目前, 矿山共预存土地复垦保证金 418.38 万元, 尚未使用。

## 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

中阳县全县均属黄河流域，南川河为主要水系，占全县面积的 59.6%，是黄河水系三川河流域的一级支流。南川河东部有东川沟（枝柯河）、苏村沟、张子山沟汇入。中阳县西部分布有暖泉河、流誉河、金家庄沟及三川河直入区的辉大崂沟、大然沟、陈家湾下枣林沟。南川河：南川河属三川河一大支河，发源于县境东南部之上顶山北麓，自南而北流经宁乡镇、金罗镇，向北流至离石区交口镇与三川河汇合，西折经柳林县注入黄河，全长 56km。

本区域水系属黄河流域南川河水系，矿区水系属枝柯河为南川河支流，矿区位于枝柯河上游，枝柯河平时一般无水流，只在暴雨后有短暂的洪水水流，枝柯河对矿区基本无影响。区内沟谷切割较强烈，地表水排泄条件好，区内水流一般经沟谷排入枝柯河并入东川河后汇入南川河。

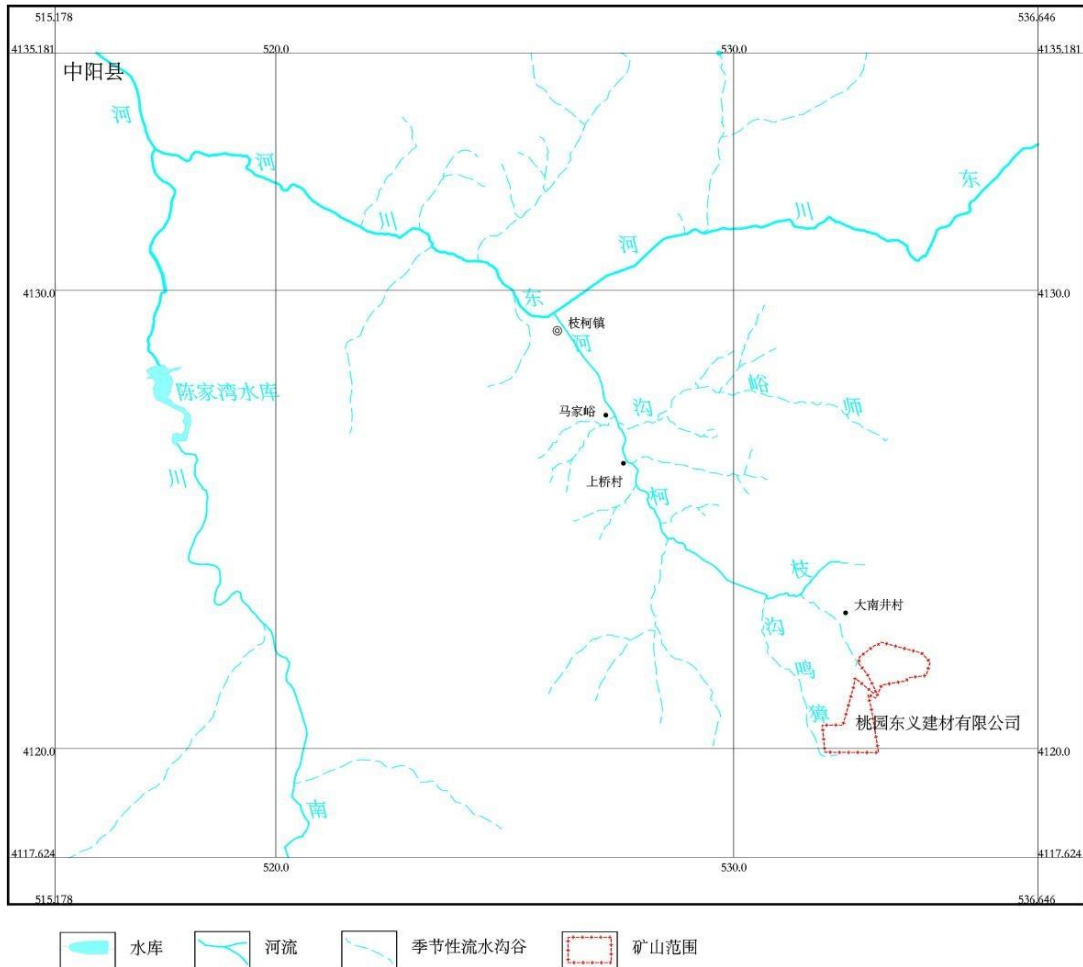


图 2-1-1 矿区水系图

### 三、地形地貌

整合区地处吕梁山区，为典型的黄土高原侵蚀地貌，地表切割强烈，梁峁绵延起伏，冲沟密集而狭窄，形态多呈“V”字形，冲沟与黄土梁相间分布，常见陡崖、黄土残柱及陷穴等微地貌景观。本矿区位于中阳县东部中低山丘陵区，地势总体北高南低，最高处位于北部山顶，标高 1586m，最低点位于矿区西南角，标高 1455m，最大相对高差 131m；矿区南侧沟谷较多。

### 四、地震

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016 年版）和《中国地震动参数区划图》GB18306-2015 附录 A 中国地震动峰值加速度区划图 A1，本区地震动峰值加速度值为 0.10g，工作区抗震设防烈度为 VII 度区。

### 五、植被

根据《山西省植被类型图》和实地调查，项目区所在地属于暖温带落叶阔叶林地带，

在山西省植物区划中属于IIAa-10 晋西黄土丘陵，虎榛子、沙棘、荆条等次生灌丛区，该区雨热同季。

本区原生植被为暖温带落叶阔叶林，但由于长期以来本地人类活动频繁，原生植被受到人为干扰严重，目前现存植被为经破坏后恢复起来的天然次生森林植被，天然次生森林植被分布在远离村镇及道路的中山区及远山区，以辽东栎林、桦树林、山杨林、油松林等为主，灌木林主要有黄刺玫、沙棘、绣线菊、栒子等，草地植被呈带状分布于道路及人类活动区域两边，优势物种来源于菊科的蒿属、蔷薇科的委陵菜属、禾本科，还有一些植物如车前、藜、蒲公英等。林地总体郁闭度 0.70 左右，植被覆盖率为 72%。

## 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

中阳县位于山西省西部，吕梁山腹地。两山怀抱、立川之中，一水中分、居河之阳，故名“中阳”。国土面积 1441.4（216 万亩）平方公里，辖 5 镇 1 乡 89 个行政村（社区），常住人口 13.53 万人。最高海拔 2100.7m（上顶山），最低 846m（沙塘），平均海拔 1473.4m。

2024 年中阳县地区生产总值 180.08 亿元，固定资产投资累计完成 37.4 亿元，社会消费品零售总额累计完成 17.32 亿元，一般公共预算收入累计完成 22.04 亿元，城镇居民人均可支配收入 30487 元，同比增长 4.5%，农村居民人均可支配收入 11522 元，同比增长 9.9%，城镇调查失业率控制在 5.5% 以下。

中阳县经济比较发达，农作物以小麦、玉米、谷子、豆类为主，经济作物有苹果、核桃、花椒等，矿产主要有煤、铝土矿、石膏、石灰岩、耐火黏土、铁矿等，工业主要有煤炭开采、钢铁冶炼加工等。

南大井村位于山西省吕梁市中阳县枝柯镇政府东部六公里处，全村辖 5 个自然村，166 户，共有人口 629 人，主要从事采矿业，运输服务业，小商品经营，其余劳力主要以种植和养牛为主，人均纯收入逐年提升。

矿区及周围没有村庄分布，距离最近村庄为南大井村委，位于矿区西北部约 2km 处。矿山用水采用矿山洒水车拉水到工业场地高山水池供水，现状条件下，基本满足矿

山用水需求。

## 第二节 矿区地质环境

### 一、矿区地质及构造

#### 1、地层

矿区内地表出露地层主要为上马家沟组二段及少量第四系上更新统马兰组(Q<sub>3m</sub>)，据矿区钻孔资料可知，地层从下至上有奥陶系中统上马家沟组一段(O<sub>2s</sub><sup>1</sup>)、上马家沟组二段(O<sub>2s</sub><sup>2</sup>)，第四系上更新统马兰组(Q<sub>3m</sub>)以及全新统(Q<sub>4</sub>)地层，矿区内缺失本组溪地层，现简述如下：

##### (1) 奥陶系中统上马家沟组一段(O<sub>2s</sub><sup>1</sup>)

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。主要在整合区中部靠近3线、4线一带少量出露，内出露面积约0.03km<sup>2</sup>。

##### (2) 奥陶系中统上马家沟组二段(O<sub>2s</sub><sup>2</sup>)

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。地层厚在55.7m~132.4m之间。大面积出露地表，4-4'、5-5'穿过此地层，是本组地层主要含矿层，其中1号矿层厚13.54m~93.74m，2号矿体矿层厚26.81m~142.84m。出露面积约1.16km<sup>2</sup>。局部地表有第四系上更新统马兰组地层覆盖。

##### (3) 第四系上更新统马兰组(Q<sub>3m</sub>)

覆盖矿体，岩性以黄色亚砂土、亚粘土为主，也可见少量红色亚砂土，主要赋存于2号矿体的东部，即4-4'号剖面线的东侧，厚度约2.23m，1号矿体的东南部，2-2'号剖面线的东侧，1-1'剖面线的两侧，厚度一般2.5~6m，总出露面积137120m<sup>2</sup>。据钻孔ZK0101钻进厚度为6m，ZK0202钻进厚度为2.5m，ZK0403钻进厚度为2.34m，平均厚度为3.61m，与下伏地层呈角度不整合接触，为矿体的主要覆盖层。

##### (4) 第四系全新统(Q<sub>4</sub>)

主要以残坡积相的腐植土、厚0.5m~1m。主要分布于1号矿体南部及1、2号矿体之间的沟谷地带。

#### 2、构造

矿区地层基本呈单斜状态产出，为呈一略向北西倾斜的单斜构造，总体走向为北西向，倾向北东170°，倾角一般10°，局部可达15°。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。

### 3、岩浆岩

矿区内未见岩浆岩出露。

## 二、矿体特征

### 1、矿体赋存部位

建筑石料用石灰岩矿成因类型为沉积矿床，区内石灰岩矿体赋存于奥陶系中统上马家沟组二段，矿石主要为泥晶石灰岩，呈层状产出，在矿区南部北部各圈出矿体一个。1号矿体在北部，2号矿体在南部，1、2号矿体在空间分布和产出状态上互不影响，为独立的个体。

### 2、矿体特征

1号矿体受 ZK0101、ZK0102、ZK0201、ZK0202 计 4 个钻孔和 DK0301、DK0302、DK0301、TC0301、TC0401 计 5 个地表工程控制，矿体形态呈层状、似层状，走向为东西向，倾向 170°，倾角 10°，矿体贯穿北部全区范围，长 1560m，宽 805m，厚度在 13.54m~93.74m 之间，平均厚度 45.56m，厚度变化系数 28.40%。矿体埋深 0m—6m，顶部大部分裸露于地表，矿体赋存标高为 1465m~1564.9m。矿体底板岩性主要为泥质白云岩。

2号矿体受 ZK0401、ZK0402、ZK0403、ZK0501、ZK0502、ZK0503 计 6 个钻孔和探槽 TC0402 共 7 个工程控制，矿体形态呈层状、似层状，呈舒缓波状近水平产出，矿体贯穿全区南部范围，走向为东西向，倾向 170°，倾角 10°，长 1350m，宽 1143m，厚度在 26.81m~142.84m 之间，平均厚度 64.25m，山顶部分较厚，沟谷地段较薄，厚度变化系数 18.80%。矿体埋深 0m—4.8m。矿体赋存标高为 1479.76m~1644.5m。

矿体大部分裸露于地表，只在 1 号矿体的东部及 2 号矿体的东南部有少量黄土覆盖，矿体底板岩性主要为泥晶白云岩。

表 2-2-1 矿体特征一览表

编号	长 (m)	宽 (m)	赋存标高 (m)	埋深 (m)	厚度		形态	产状 (°)		抗压强度 (水饱和) 最小-最大
					最小-最大 (m)	变化系数		倾向	倾角	
1	1560	805	1465-1564.9	0-6	13.54-93.74	45.56/28.4	层状	170	10	41.1-112
2	1350	1143	1479.76—1644.5	0-4.80	26.81-142.84	64.25/18.8		170	10	42.3—178

夹层：主要为泥晶白云岩、粉晶白云岩、石灰岩等，夹层中除最上层夹层不含矿外，

其他夹层中均赋存有极薄的矿层，且呈互层状分布。厚度一般小于 2m，单层泥晶白云岩最厚可达 4.8m。钻孔 ZK0101 自 47.55m 至 51.57m 为一层厚 4.02m 的泥晶白云岩、泥晶灰岩互层夹石；钻孔 ZK0401 自 41.3m 至 46.1m 为一层厚 4.8m 的灰岩、泥质、灰质白云岩夹石层。矿区内夹层赋存标高 1628m~1625.6m 之间，厚度为 2.4m；1513.2m~1511.5m 之间，厚度为 1.7m；1560m~1550m 之间，夹层为 0.7m；1550m~1540m 之间，夹层厚度为 2.0m；1540m~1520m 之间，厚度为 2.3m。1530m~1520m 之间，厚度为 4.8m。夹石有尖灭、并层现象，较稳定。

### 3、矿物组成与结构构造

1) 岩性泥晶灰岩：深灰~灰黑色，泥晶结构，块状构造。

2) 化学成分

对区内石灰岩矿石取样化学全分析结果：CaO 品位 48.62%~53.60%，平均为 50.98%；MgO 品位 0.42%~3.86%，平均为 1.82%；SiO<sub>2</sub> 品位 1.39%~5.05%，平均为 2.86%。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 0.007%~0.084%，远小于 0.5%，有害组分含量较少。

本区矿石放射性测量显示，放射性外照射指数 I<sub>γ</sub> 为 0.01-0.04，远小于 1，放射性内照射指数 I<sub>ra</sub> 为 0.01-0.02，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。

### 4、矿石类型及品级

矿石按自然类型划分主要为泥晶灰岩，局部含有少量泥晶白云岩。

矿石的工业类型属于建筑用石料石灰岩矿。

矿石主要物理特性为：

单轴抗压强度（湿）为 41.1~178MPa；

单轴抗压强度（天然）为 53~66.8MPa；

碱活性为 0.006%~0.05%；

抗拉强度为 0.67~0.7MPa；

抗剪强度为 7.9MPa；

弹性模量为 4.39~5.21 10<sup>4</sup>MPa；

变形模量为 4.22~4.47 10<sup>4</sup>MPa；

泊松比为 0.26~0.27；

软化系数 0.66~0.88；

松散系数为 1.5~1.6。

根据当地已开采的石灰岩矿，该区矿体抗压强度、吸水性、耐冻性等均符合《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。

### 三、水文地质

#### 1、岩（矿）层的富水性

依据含水层岩性特征、赋存特征及地下水水力特征将矿区内地下水定为奥陶系中统碳酸岩类岩溶裂隙含水岩组、松散岩类孔隙水含水岩组。

##### （1）奥陶系中统碳酸盐岩类岩溶裂隙含水层

地下水主要为奥陶系碳酸盐岩类岩溶水。整合区赋存有巨厚层的石灰岩、白云岩，裂隙较发育，其富水性较好，水质为重碳酸钠、钾型。根据山西省水文地质图（山西省地质局水文地质队编绘，1976年），在整合区 190°方向 45km 处一水文钻孔定测奥陶系碳酸盐岩类岩溶水水位标高为 1029.9m，且在整合区 130°方向 5km 处有一泉水（下降泉）出露，标高 1321m，流量 3m<sup>3</sup>/h，整体来看区域内奥陶系碳酸盐岩类岩溶水水位标高低于整合区地形最低点（1455m），区内石灰岩层间裂隙水、岩溶水接受大气降水补给，沿构造裂隙在地表适当部位排出，因此区内矿体开采标高之内岩层富水性较弱，奥灰水对露天开采无影响。

##### （2）第四系松散岩类孔隙水含水层

含水岩组为第四系上更新统互为夹层粉土、粉质粘土与砂砾石（局部含钙质结核及砂砾石透镜体），矿区因地形较高，且周围沟壑纵横，储水条件较差，多为透水而不含水层。

#### 2、地表水

整合区内地表水属黄河流域南川河水系南川河支流，南川河距整合区最近距离 200m，河道已治理。区内沟谷无常年流水，均为季节性流水，只有在雨季才有流水流入南川河最终汇入黄河。

#### 3、充水因素分析

##### （1）矿区地下水的补给与排泄条件

矿区大面积分布奥陶系马家沟组石灰岩，局部覆盖有第四系黄土。岩溶水补给主要来源为大气降水、地表水的渗漏补给和侧向径流补给，最终排向南川河。

##### （2）充水因素分析

矿区范围内无断层等构造分布；矿区最低标高（1465m）远高于奥灰水水位标高（1029.9m）；因此该区充水因素主要为大气降水的影响。

矿区位于较高位置的斜坡上，雨季矿区地表水流向东流入矿区外的南川河，区内坡度较大，过水速度较快，有利于自然排水。

矿床开采后，使地形地貌发生变化，暴雨形成的洪水有可能涌入采场，因此要采取防治大气降水措施，在采石场必要部位设置出水口等疏干措施，保证降雨泄出采场，同时防止地表水渗入边帮岩体裂隙或直接冲刷边坡，形成安全隐患。

综上所述：该区奥陶系石灰岩虽为强含水层，但在地下水位线以上是透水层，地下水的补给主要靠大气降水补给。区内地形、地貌、水文及气象等条件，均有利于地表水（降雨）的排泄，不利于地下水的补给与赋存，对矿区开采不会造成大的危害，水文地质条件属简单。

#### 4、矿坑涌水量情况

本矿床为露天开采，在整合区内从南向北有一条较大的北东向延伸沟谷，沟谷地势西侧高东侧低，谷底标高大于 1488.83mm，大于最低开采标高 1465m，区南部沟谷底有一地势较平坦的区域，利于地表水沿此处向西流出，矿坑不易积水。

#### 5、水文地质勘查类型

本矿矿体最低开采标高（1465m），远远高于地下奥灰水水位 1100m，且高于当地最大洪水水位标高。因此，地下水、地表水对本区露天开采建筑石料用灰岩矿基本无影响。第四系覆盖层面积小且不厚，水文地质边界条件简单，无老硐、老空水分布，疏干排水不会对地表产生塌陷、沉降；矿体位于山梁的边缘部分，有利于地表水与岩溶水的排泄，但雨季地表洪水来势猛，水流急，应引起高度注意。受节理构造的影响，开采时应注意矿体中破碎的顶、底和边坡受裂隙水影响而产生的不稳固性。依据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-2021），水文地质矿床类型是简单型。

### 四、工程地质

#### 1、工程地质岩组特征

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

矿区内坚硬岩石主要为中厚~厚层状坚硬夹软弱灰岩岩组（O<sub>2</sub>），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) 第四纪松散岩体 (Q<sub>2+3</sub> 堆积层)

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 (Q<sub>3</sub>)、黄土类粉质粘土 (Q<sub>1+2</sub>) 和粘土 (N) 组合易产生滑坡、崩塌等地质灾害。

## 2、岩石力学性质

本次详查矿区内及钻孔中采集了 2 组物理力学试样，采样位置分别为矿体及底板，79 组水饱和试样，采样位置为矿体、夹层。试验结果见表 2-4-1：其中矿体泥晶灰岩饱和状态下抗压强度为 32.4MPa-150MPa；天然状态下抗压强度 53MPa-68.8MPa，平均 59.9 Mpa；抗拉强度 0.67-0.70 MPa；抗剪强度为 7.9MPa，内摩擦角 $\varphi=44.7^\circ$ ，凝聚力 C=7.9MPa；弹性模量 4.39-5.21；变形模量 4.22-4.47；泊松比 0.26-0.27。底板白云岩天然状态下抗压强度 46.6MPa；抗拉强度 0.29-0.44 MPa；抗剪强度为：内摩擦角 $\varphi=46.4^\circ$ ，凝聚力 C=5.03MPa。

表 2-2-2 岩石物理力学样品试验结果表

岩石名称	取样位置	样品编号	抗压强度天然 (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	YL1	53.0	5.21	4.47	0.26	7.9	44.7
			66.8	4.39	4.22	0.27		
			58.9					
白云岩	底板	YL2	46.6				5.03	46.4

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  $f_r > 60\text{MPa}$ ，为坚硬类岩石；饱和单轴抗压强度  $f_r > 30\text{MPa}$ ，为较坚硬岩。区内石灰岩矿石致密坚硬，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

## 3、结构面特征

主要为地层层理面，与岩层的产状一致，为层间结构面，结构面较为平整，呈波状起伏，倾角一般在  $10^{\circ}\sim 15^{\circ}$ ；其次为层间节理裂隙，以水平为主，垂直次之；主要结构面与露天开采边坡呈正交空间组合关系，有利于边坡的稳定。

#### 4、主要矿体（层）顶底板特征

矿体大面积分布于矿区内，大部分地段无覆盖，局部地段有第四系黄土分布，分布面积较小，黄土最厚约为 6m，黄土在开采矿石过程中会被剥离，故在开采过程中有可能产生滑坡等地质灾害。

#### 5、主要工程地质问题

矿区地层产状平缓，与开采边坡呈正交，不易形成滑动面，不会产生滑坡。但是在未来开采过程中会形成高陡边坡，易出现崩塌、垮塌等不良地质现象。故在开采过程中，要严格按照相关规范及设计要求进行开采，保留边坡确保矿山安全生产。

#### 6、工程地质勘查类型

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

### 五、人类工程活动

矿界内无村庄分布。矿区内没有重要的地质遗迹、人文景观、重要交通要道或建筑设施、水源地等的分布。区内没有重要地质遗迹及人文景观等分布。

矿区周边人类工程活动主要包括矿山开采和运输及桃园东义水泥有限公司水泥厂区、办公区、生活区及运输道路。

## 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  $196.39\text{hm}^2$ ，影响区内土地类型有旱地、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（ $\text{hm}^2$ ）			占总面积百分比 %
		矿界内	矿界外	合计	

山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

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	
01	耕地	0103	旱地	0.27	0.01	0.28	0.14
03	林地	0301	乔木林地	58.69	0.11	58.80	29.94
		0305	灌木林地	39.16	0.01	39.17	19.95
		0307	其他林地	3.53		3.53	1.80
04	草地	0404	其他草地	2.12		2.12	1.08
06	工矿用地	0601	工业用地	8.42	18.55	26.97	13.73
		0602	采矿用地	45.97	16.65	62.62	31.89
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.03	0.32	1.35	0.69
		1006	农村道路	0.78	0.71	1.49	0.76
12	其他土地	1202	设施农用地	0.02		0.02	0.01
		1203	田坎	0.04		0.04	0.02
合计				160.03	36.36	196.39	100.00

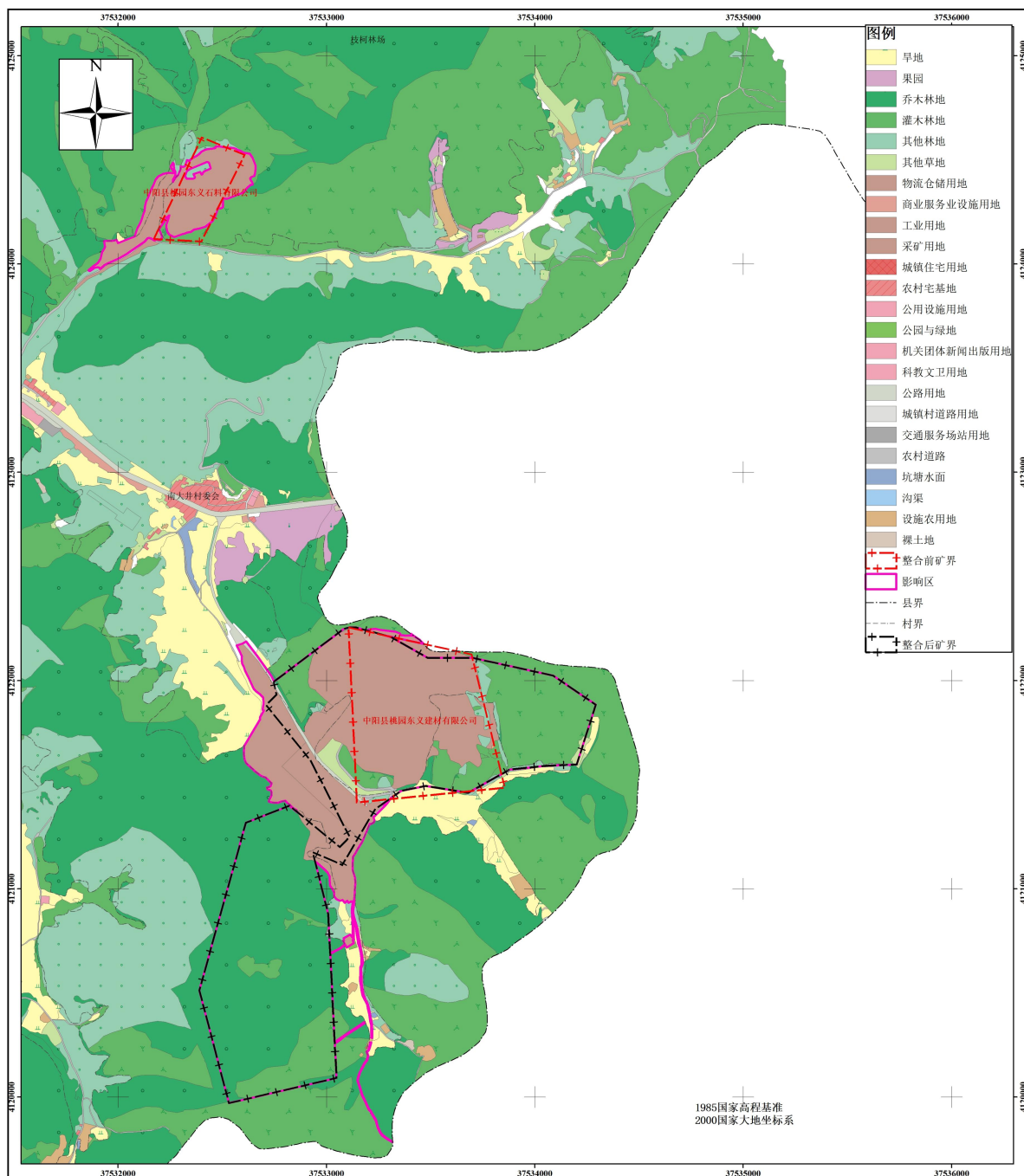


图2-3-1 影响区土地利用现状图

**耕地：**影响区内耕地面积 0.28hm<sup>2</sup>，全部为旱地，主要分布于河川地和丘陵峁梁及崩坡位置，主要种植玉米等粮食作物，玉米亩产量为 500kg，经核实，影响区范围内无永久基本农田。

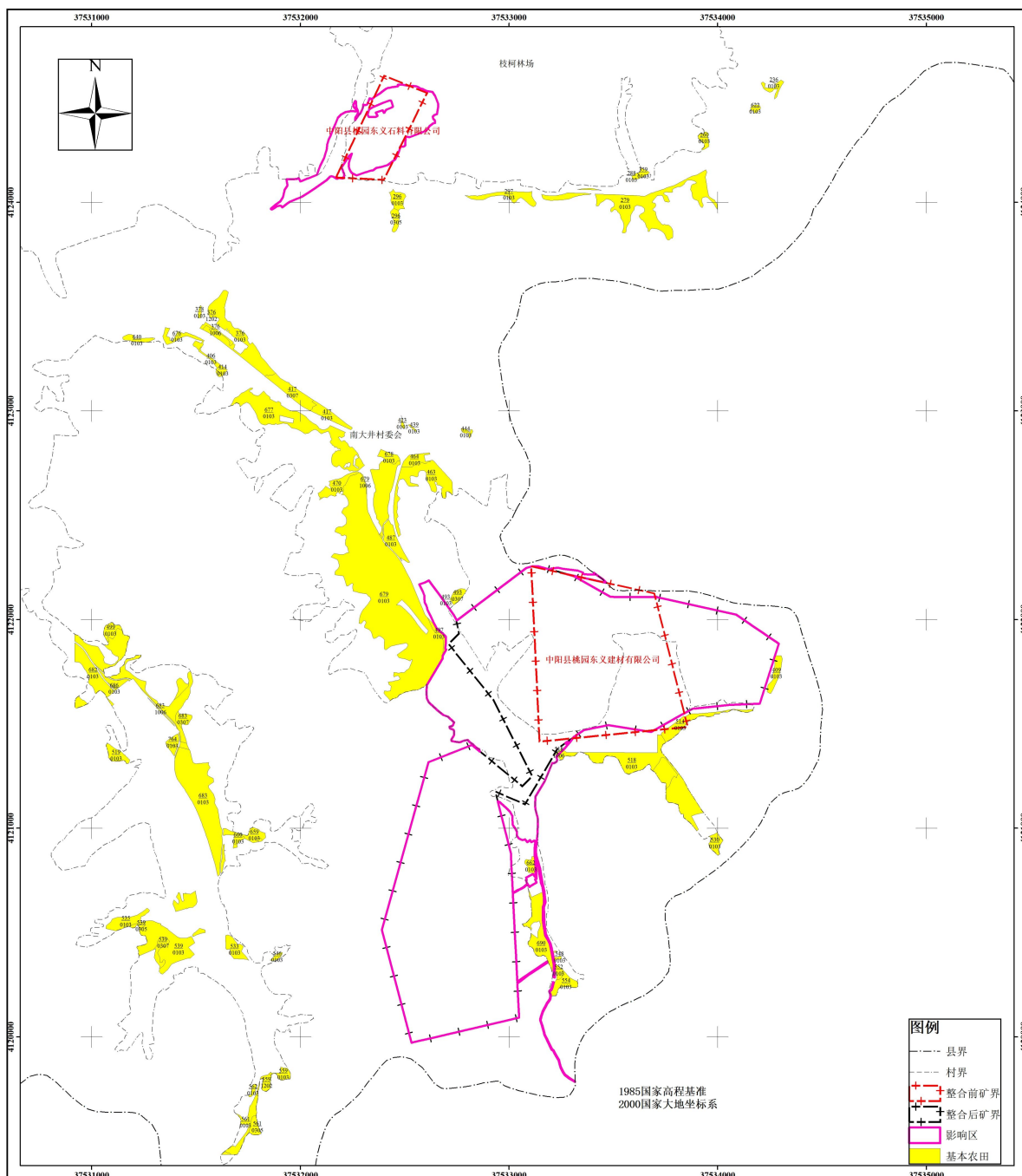


图2-3-2 影响区基本农田分布图

**林地：**影响区范围内乔木林地面积为 58.80hm<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 39.17hm<sup>2</sup>，主要有紫穗槐、黄刺玫、虎榛子、荆条、酸枣等，覆盖度约 50%；其他林地 3.53hm<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 2.12hm<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 89.59hm<sup>2</sup>，其中工业用地面积为 26.97hm<sup>2</sup>，为本矿工业场地占用；采矿用地面积为 62.62hm<sup>2</sup>，其中本矿工业场地占地 5.69hm<sup>2</sup>，黄土临时堆场占地 11.42hm<sup>2</sup>，原东义石料有限公司工业场地占地 4.47hm<sup>2</sup>，原东义建材有限公司已有采坑占地 25.05hm<sup>2</sup>，原东义石料有限公司已有采坑占地 11.50hm<sup>2</sup>，年度方案已治理范围 4.49hm<sup>2</sup>。

**交通运输用地：**影响区内交通运输用地面积为 2.84hm<sup>2</sup>，其中公路用地面积为 1.35hm<sup>2</sup>，路面宽度约 5.3m，路面为泥结碎石路面；农村道路占地面积 1.49hm<sup>2</sup>，为乡间小路，路面为泥结碎石路面。

**其他土地：**影响区范围内其他土地总面积 0.06hm<sup>2</sup>，其中：设施农用地面积 0.02hm<sup>2</sup>，现状为大棚；田坎面积为 0.04hm<sup>2</sup>，为现有耕地内土坎。

## 二、土地质量情况

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

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

表 2-3-2 影响区耕地土壤理化性状表

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



照片 2-3-1 旱地土壤剖面

取样地点：南大井村 849 号旱地图斑

2、林地土壤：调查的林地地势较平坦开阔，油松林与耕地相间分布。地面土壤由周围高处黄土冲刷淤积和人工堆垫而成，但成土母质仍为黄土。土壤成层性不明显。土壤呈灰褐色和淡褐色，土壤质地为粉砂质壤土，团粒、屑粒状结构。土壤剖面分层性不明显。土层中树根发育。土壤有机质较丰富，氮磷钾养分中等。土壤有粘化现象明显，碳酸钙淋溶一般，通体石灰反应强烈。项目区林地土壤剖面图见照片 2-3-2，土壤理化性状分析见表 2-3-3。

表 2-3-3 影响区林地土壤理化性状表

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )
0~20	7.58	0.396	7.01	132	8.02	1.33
20~65	6.24	0.302	4.85	98	8.14	1.38
65~110	3.15	0.147	1.77	72	8.36	1.41

影响区林地土壤剖面情况如下照片 2-3-2：



照片 2-3-2 林地土壤剖面

取样地点：枝柯林场 733 号乔木林地图斑

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

表 2-3-4 矿区草地土壤剖面理化性状分析表

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤容重 (g/cm <sup>3</sup> )
---------	------------	-----------	-------------	-------------	------	---------------------------

0-40	7.48	0.335	8.23	115.10	7.5	1.39
40-90	7.36	0.256	7.05	120.43	7.6	1.41
90-130	6.83	0.248	7.03	115.25	7.8	1.43



照片 2-3-3 草地土壤剖面  
取样地点：枝柯林场 754 号其他草地图斑

### 三、土地权属状况

影响区内共涉及国有土地 155.18hm<sup>2</sup>，其中枝柯林场占用 142.65hm<sup>2</sup>，工业场地占用 12.53hm<sup>2</sup>；集体土地面积为 41.21hm<sup>2</sup>，为中阳县枝柯镇南大井村集体所有。影响区土地权属见下表 2-3-5。

表 2-3-5 影响区土地类型及权属表

矿界内外	所涉县	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	0404	0601	0602	1003	1006	1202	1203	
					旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	工业用地	采矿用地	公路用地	农村道路	设施农用地	田坎	
矿界内	中阳县	枝柯镇	南大井村委会	国有						4.15						4.15
				集体	0.27	0.46	5.01	2.06		3.07	9.54	0.6	0.28	0.02	0.04	21.35
			枝柯林场	国有		58.23	34.1	1.47	2.12	1.2	36.33		0.5			133.95
				集体							0.1	0.43				0.53
		孝义市	集体			0.05									0.05	
合计					0.27	58.69	39.16	3.53	2.12	8.42	45.97	1.03	0.78	0.02	0.04	160.03
矿界外	中阳县	枝柯镇	南大井村委会	国有						3.09						3.09
				集体	0.01					14.72	3.64	0.24	0.59			19.2
			枝柯林场	国有		0.11	0.01			0.74	13.01		0.12			13.99
				集体								0.08				0.08
		合计					0.01	0.11	0.01			18.55	16.65	0.32	0.71	
总计					0.28	58.8	39.17	3.53	2.12	26.97	62.62	1.35	1.49	0.02	0.04	196.39

## 第四节 矿区生态环境现状（背景）

### 一、基础信息获取过程

#### 1. 遥感数据源的选择与解译

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

#### 2. 生态系统类型

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

表 2-4-1 调查区生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	草地生态系统	狗尾草、铁杆蒿、黄背草等	大面积分布于调查区内
2	森林生态系统	主要为落叶阔叶林及部分针叶林，主要物种有刺槐、油松及少量山杨、侧柏等	呈斑块状或条带状分布于调查区内西处
3	农田生态系统	土豆、玉米	分布面积较小

### 二、植被分布现状

#### 1. 区域植被区划类型和分区特点

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

本区为吕梁山之主峰关帝山周围山地。主要由花岗岩、片麻岩和低山部分的石灰岩、砂页岩等组成。土壤为山地棕色森林土，淋溶褐土和粗骨性褐土。由于地势较高，高差悬殊，气候变化较大。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)，分布不均，高中山偏多，低山丘陵地区较少。自然植被保存尚好。辽乐栎属暖温带落叶林地带有代表性群落，但大多遭受破坏，在山地陡坡有一定面积的残存。高中山地域以寒温性针叶树种华北落叶松和云杉（青杆、白杆）林为主，林内潮湿，灌木稀少。华北落叶松林相整齐，蓄积量大，是关帝林区的最好林

分。青杆、白杆分布面积不大。其他还有油松、山杨、红桦、白桦等。灌木主要有山柳、紫穗槐、虎榛子、构子木、胡枝子、土庄绣线菊、荆条，以及箭叶锦鸡儿、金银露梅等。草本植物有苔草、羊茅、白羊草等。农作物有莜麦、马铃薯等。低山多种谷子和玉米。

本调查区内未发现重点保护濒危植物物种。

## 2.矿区植被现状

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

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

表 2-4-2 调查区植被类型一览表

序号	植被类型	调查区内面积 (hm <sup>2</sup> )	占调查区域 (%)
1	针阔混交林	62.33	31.74
2	灌草丛	39.17	19.95
3	草丛	2.12	1.08
4	农田植被	0.32	0.16
5	无植被区	92.45	47.07
合计		196.39	100.00

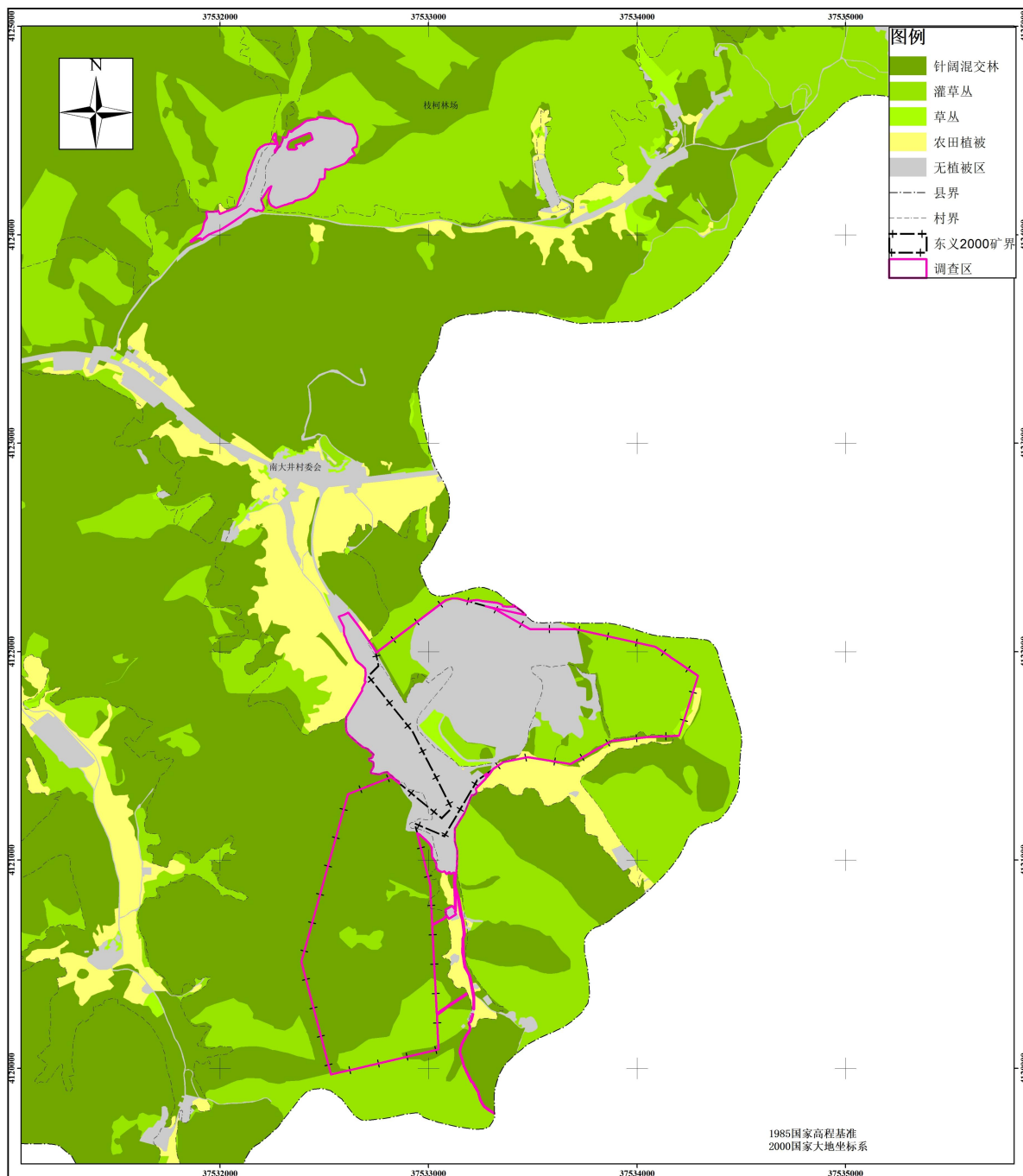


图2-4-1 调查区植被类型图

### 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 tabulaeformis Carr.</i>
二、柏科		
2	侧柏	<i>Platycladus orientalis (L.) Franco</i>
三、豆科		

3	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>
4	柠条	<i>Caragana korshinkii Kom.</i>
5	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor Turcz.</i>
6	甘草	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>
7	柠条	<i>Caragana korshinskii 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	荆条	<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的种类及生境情况。野生动物只有一些常见的麻雀、喜鹊、鼠类，无大型的哺乳动物，生物多样性简单。调查区内未发现国家重点保护动物种。

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 tolq</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。调查区内水土流失现状遥感解析判断结果见表2-4-5及图2-4-2。

表2-4-5 土壤侵蚀现状表

序号	土壤侵蚀强度	土壤侵蚀模数	面积（公顷）	占调查区域（%）
1	微度侵蚀	<1000	62.33	31.74
2	轻度侵蚀	1000~2500t/km <sup>2</sup> .a	41.29	21.02
3	中度侵蚀	2500~5000t/km <sup>2</sup> .a	92.77	47.24
总计			196.39	100.00

从上表可以看出调查区范围内土壤侵蚀强度以中度侵蚀为主。

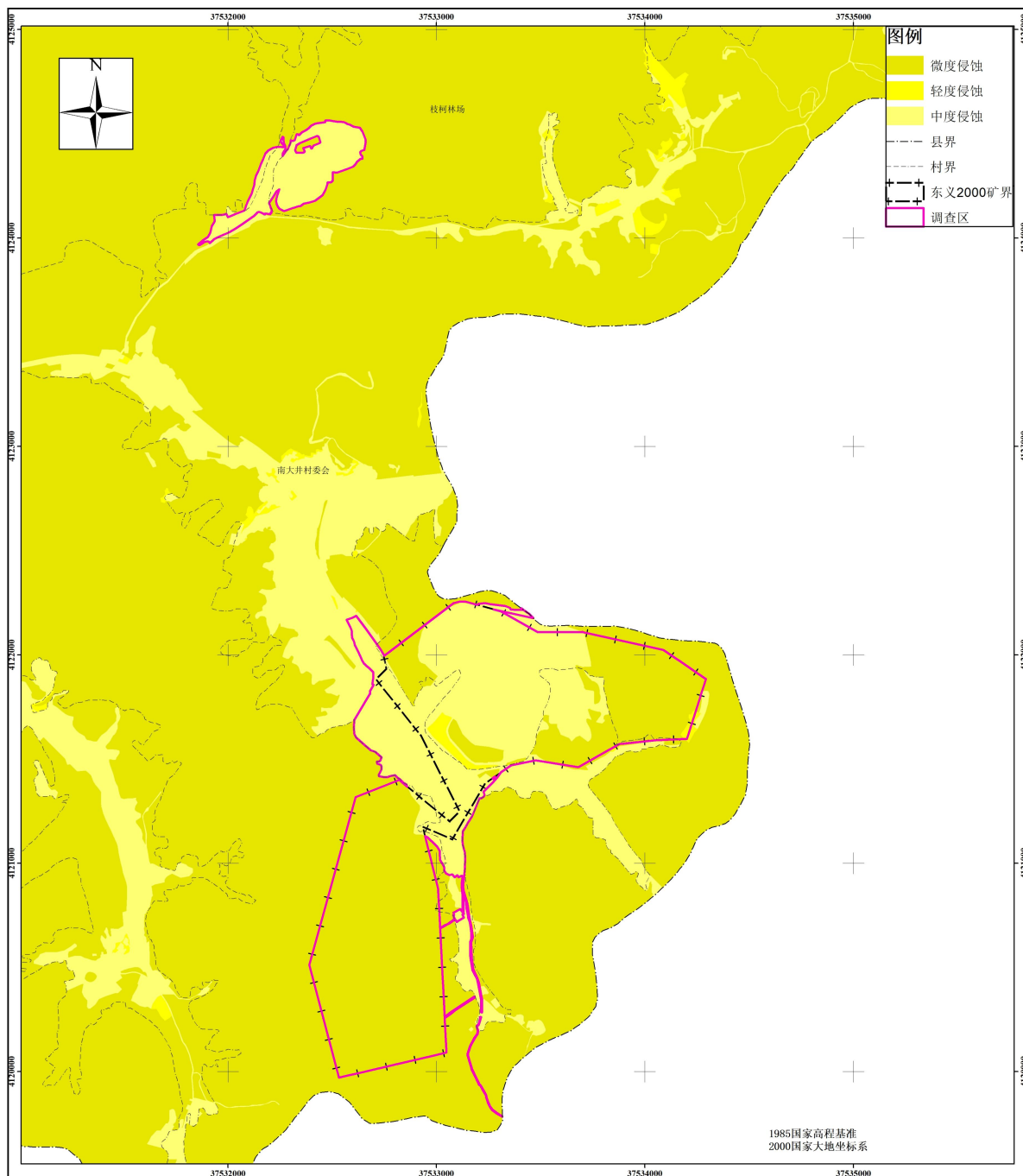


图2-4-2 调查区土壤侵蚀图

## 五、环境保护目标

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

表 2-4-6 生态环境敏感目标分布情况一览表

环境要素	保护目标	相对位置以及基本情况	保护要求
生态环境	林地	调查区内林地面积为 101.50hm <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

山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

			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。
	草地	调查区内草地面积为 2.12hm <sup>2</sup> ，草本植物主要包括狗尾草、铁杆蒿、黄背草等	保证草地覆盖率 增加绿化面积
	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

根据吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室《关于对中阳县露天采石场资源整合方案的批复》（吕石整合办字〔2024〕5号）和中阳县人民政府《关于山西中阳县桃园东义建材有限公司资源整合区块调整范围后坐标进行备案的报告》（中政字〔2024〕19号），由中阳县桃园东义建材有限公司和中阳县桃园东义石料有限公司进行石灰岩资源异地整合，整合主体为中阳县桃园东义建材有限公司，关闭中阳县桃园东义石料有限公司。整合后矿山名称为中阳县桃园东义建材有限公司（暂定）（1.6003km<sup>2</sup>），见 3-1-1 图。



图 3-1-1 整合范围示意图

## 1、原中阳县桃园东义建材有限公司

2016年7月，中国冶金地质总局第三勘查院编制完成了《山西省中阳县枝柯镇南大井村玉家洼采石建筑石料用石灰岩矿产资源开发利用方案》，该方案于2016年8月26日由山西省矿山调查测量队以“晋矿测开审字（2016）12号”评审通过。

2017年7月7日，吕梁市国土资源局以“吕矿采划字（2017）1号”对山西桃园东义水泥有限公司划定矿区范围的申请进行批复如下：1、矿区范围由5个拐点圈定，开采深度由1586米至1500米，开采矿种为建筑石料用灰岩，矿区面积约为0.6734平方公里，地质储量为2777万吨，规划生产能力为90万吨/年，预计服务年限23.23年。

2017年12月22日，山西省地质矿产科技评审中心对中国冶金地质总局第三勘查院编制完成的《山西省中阳县桃园东义建材有限公司建筑石料用石灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与治理恢复、土地复垦方案》以“晋地矿采审字（2017）2号”评审通过。

2018年4月，山西亨瑞建筑设计研究院编制完成了《中阳县桃园东义建材有限公司建筑石料用石灰岩矿初步设计》及《中阳县桃园东义建材有限公司安全设施设计》，吕梁市安全生产监督管理局以“吕安监行审（2018）15号”对安全设施设计进行批复，同意按该设计开始项目建设。设计采用露天开采，公路运输，采剥方法采用自上而下分台阶开采，中深孔爆破，爆破安全距离为200m，开采标高1586~1500m，基建时间为3个月，设计生产规模90万吨/年，设计服务年限22年。

矿山于2017年开始建设，2018年投产。矿山现有办公区、生活区、工业场地、黄土临时堆场、矿山公路。其中办公区位于矿山南部，生活区位于矿山西侧，均依托于山西桃园东义水泥有限公司。工业场地位于矿区中部，采场和外部公路之间，为阶梯平台，主要有骨料系统和产品库。现状条件下内、外黄土临时堆场未进行使用。矿山道路主要为各平台与工业场地之间的道路。

该矿现持有吕梁市规划和自然资源局2023年3月31日颁发的采矿许可证，证号C1411002018027130145888；采矿权人：山西桃园东义水泥有限公司；矿山名称：中阳县桃园东义建材有限公司；经济类型：有限责任公司；开采矿种：建筑石料用灰岩；开采方式：露天开采；生产规模90.00万吨/年；整合区面积：0.6734km<sup>2</sup>；批采标高：1586~1500m标高；有效期限自2023年2月28日至2028年2月28日。矿区范围由下列5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 原桃园东义建材有限公司矿区拐点坐标一览表

点号	CGCS2000					
	三度带 111 度		六度带 111 度		经纬度坐标	
	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)	纬度 B(DMS)	经度 L(DMS)
1	4122255.26	37533105.43	4122255.26	19533105.43	37.135298636	111.222299832
2	4122125.26	37533695.43	4122125.26	19533695.43	37.134869348	111.224691149
3	4121485.26	37533855.43	4121485.26	19533855.43	37.132791288	111.225329749
4	4121415.26	37533145.43	4121415.26	19533145.43	37.132573404	111.222448660

2、原中阳县桃园东义石料有限公司石灰岩矿

2018 年山西云轩地质勘查咨询有限公司编制的《山西省中阳县桃园东义石料有限公司石灰岩矿矿产资源开发利用、地质环境保护与治理恢复、土地复垦方案》，该方案由山西省地质矿产科技评审中心以晋地科评函〔2018〕031 号文评审通过。

2018 年 10 月 22 日原吕梁市国土资源局颁发的采矿许可证，证号 C1411002011127130120841；采矿权人：中阳县桃园水泥有限责任公司；矿山名称：中阳县桃园东义石料有限公司；经济类型：有限责任公司；开采矿种：石灰岩；开采方式：露天开采；生产规模 30 万吨/年；矿区面积：0.1084km<sup>2</sup>；开采深度：1578~1490m 标高；有效期限自 2018 年 10 月 26 日至 2023 年 10 月 26 日。

矿区范围由下列 4 个拐点坐标依次连线围成，矿界拐点坐标见表 3-1-2。

表 3-1-2 原桃园东义石料有限公司矿界拐点坐标一览表

点号	CGCS2000					
	三度带 111 度		六度带 111 度		经纬度坐标	
	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)	纵坐标 X(m)	横坐标 Y(m)	纬度 B(DMS)	经度 L(DMS)
1	4124119.704	37532170.525	4124119.704	19532170.525	37.145358117	111.214536214
2	4124607.116	37532400.815	4124607.116	19532400.815	37.150936260	111.215478260
3	4124524.036	37532606.296	4124524.036	19532606.296	37.150664195	111.220310750
4	4124107.514	37532398.806	4124107.514	19532398.806	37.145315730	111.215462287

矿山于2018年开始建设，2019年竣工投产。

开发方案确定矿山拟开采标高 1578~1490m，开采规模 30 万吨/年，矿山服务年限 24.9 年。露天开采，选用公路直进式开拓方式。台阶高度 10m，分 1570、1560、1550、1540、1530、1520、1510、1500、1490m 共 9 个台阶。方案采用 YQ-90 型潜孔钻机穿孔，硝酸炸药及导爆管起爆，装载机装岩、矿，汽车运输，推土机排土，采矿采出率 95%。露天采场最终边坡角为 43-45°，台阶高度 10m，坡面角 60°，露天开采

自上而下分台阶开采，工作线沿地形等高线布置，由高到低依次推进。

## 第二节 矿山开采现状

### 一、开采现状

#### 1、中阳县桃园东义建材有限公司

矿山从 2018—2023 年一直在生产，矿区 1 号矿体西北侧形成一处采场，消耗动用量 605.4 万吨，采场底部标高 1500.00m，北部靠近矿界处及西部靠近禁采线处形成终了边坡。终了边坡自上而下共形成 1572、1560、1548、1536、1524、1512 和 1500 平台。各平台宽度平均约 6~12m，平均约 8m，台阶坡面角约 70°-85°。东南侧为现阶段开采区域，矿山自东向西，自上而下进行开采，现状条件下已完成露天开采境界大部分表土剥离，现阶段开采的平台有 1572、1560、1548、1545、1536、1524、1515、1500 平台。

矿山开采工艺为：穿孔采用潜孔钻机；爆破采用中深孔多排孔微差爆破，采用导爆管起爆；采装用挖掘机；运输采用自卸汽车。骨料系统已安装一直在使用。

矿山现有设备见下表：

表 3-2-1 矿山现有主要采掘设备表

设备名称	设备型号	数量
履带式钻机	阿特拉斯.科普柯（上海）贸易有限公司 ROC P55 钻孔直径 90~140mm	1
油动空压机	阿特拉斯.科普柯（上海）贸易有限公司 XRHS836cd	1
洒水车	湖北程力专用汽车有限公司 CLW5100GSST3 5250L	1
液压挖掘机	CAT 326DL	1
液压挖掘机	CAT 336DL	1
液压挖掘机	VOLVO 290	1
铲车	ZL50	1
推土机	TY220	1
红岩牌自卸汽车	WDT0900BD211829	14
起爆器	KG300	1
微差起爆仪	3DR-8A 型	1
全站仪	NTS-322 型	1

截止 2023 年 12 月 31 日，桃园东义建材有限公司石料灰岩矿累计查明资源量 2777 万吨，累计动用量 605.4 万吨，保有资源量 2171.6 万吨。

#### 2、中阳县桃园东义石料有限公司

矿山开采：采用溜槽运输方案，分层顺序开采，中深孔爆破。矿岩转运采用斗容为

1.2m<sup>3</sup>的沃尔沃 BC240B 挖掘机装载，辅助转载设备 ZL-50 装载机，装入自卸汽车。分南北两区进行开采。1550、1530 平台为凿岩平台，1510 平台为倒矿运输平台，1520 平台为铲装运输平台。工作台阶坡面角 70°，终了角 60°，目前形成 1570、1560、1550、1540、1530、1520m 共 7 个台阶。

该矿 2019 至 2022 年处于开采状态，根据中应急函〔2023〕13 号文要求，2023 年该矿处于停产状态。

截止 2023 年 12 月 31 日，桃园东义石料有限公司石料灰岩矿累计查明资源量 864.4 万吨，累计动用量 203.3 万吨，保有资源量 661.1 万吨。

## 二、四邻关系

山西桃园东义水泥有限公司建筑石料用石灰岩矿 1000m 范围内无村庄、桥梁、重要设施及风景名胜区等，矿区北西部紧邻山西桃园东义水泥有限公司（见图 3-2-1 四邻关系图），在距离矿区西北 900m 处有 340 省道。矿区周边无开采史。

采场边界与山西桃园东义水泥有限公司相距 300m（为爆破安全距离，属于山西桃园东义水泥有限公司工业场地和办公生活区保护矿柱）。

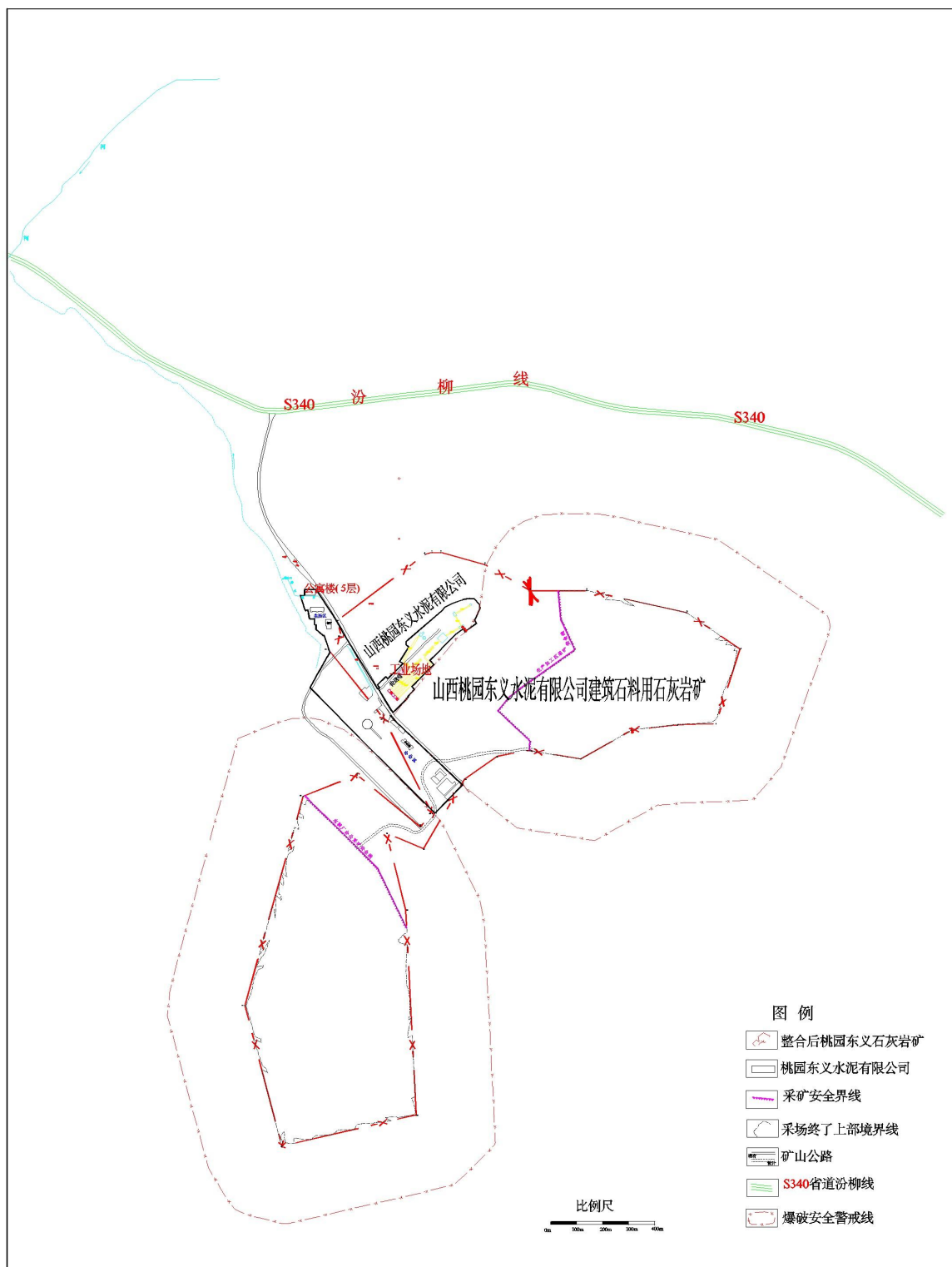


图 3-2-1 矿区四邻关系图

### 第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

#### 一、水文地质条件

本矿矿体最低开采标高（1465m），远远高于地下奥灰水水位 1100m，且高于当地最大洪水位标高。因此，地下水、地表水对本区露天开采建筑石料用灰岩矿基本无影响。第四系覆盖层面积小且不厚，水文地质边界条件简单，无老硐、老空水分布，疏干排水不会对地表产生塌陷、沉降；矿体位于山梁的边缘部分，有利于地表水与岩溶水的排泄，但雨季地表洪水来势猛，水流急，应引起高度注意。受节理构造的影响，开采时应注意矿体中破碎的顶、底和边坡受裂隙水影响而产生的不稳固性。依据中华人民共和国国家标准《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T12719-2021），水文地质矿床类型是岩溶充水矿床，属于简单型。

#### 二、矿山工程地质条件

该矿区地形地貌较简单，构造简单，地形有利于自然排水，岩性为碳酸盐岩，岩性单一，岩溶不发育，岩体结构以整块或厚层状结构为主，岩石强度较高，稳定性好，不易发生矿山工程地质问题。主要问题为开采过程中可能引起的崩塌等工程地质问题。故该矿区工程地质勘探类型为中等型。

#### 三、矿山环境地质条件

##### 1、整合区稳定性评价

##### 1) 新构造运动

整合区块所在区内新构造运动主要表现为全区的间歇性上升及差异升降。由于离石大断裂带的长期活动，使该断裂带东侧吕梁山强烈隆起，山峰高峻，峡谷深切；离石大断裂带西部相对下降，广泛接受了早、中更新世洪积相堆积和晚更新世风积黄土，形成了黄土高原。中更新世之后，由于吕梁山继续隆起和黄河下切，使区内冲沟发育，沟壑纵横。

##### 2) 地震

据史料记载，中阳县未发生过 5 级以上地震，地震活动较弱，据记载只受邻区地震活动影响。

根据 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》中附录 A、B、C、G，山西省城镇Ⅱ类场地基本地震动峰值加速度值和基本地震动加速度反应谱特征周期值列表，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。

根据《建筑抗震设计规范（2016 年版）》（GB 50011-2010），本区抗震设防烈度为 VI 度，设计地震加速度值为 0.05g。

## 2、整合区环境地质现状

整合区经过多年开采，已经形成较大规模的露天采坑，破坏了地表景观。整合区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、不稳定边坡。露天排土的堆积给水土流失造成一定影响，对当地环境造成一定的破坏。由于矿山处于荒山，无村舍，耕地，地质灾害不会对乡村构成威胁。

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。

## 3、整合区开采可能引发的环境地质问题

### 1) 对生态环境影响

整合区块地处中阳县东部中山区。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。

### 2) 整合区块环境地质预测评价

厂区建构筑物，应考虑抗震设防措施。

矿山开采形成多处渣堆，位于整合区块中部主沟内原采场边坡上部，坡体堆积物主要为人工堆积渣土，强降雨后容易发生水土流失，易发生泥石流灾害。生产过程中，加强对环境地质问题的预防和治理，进行崩塌、滑坡、泥石流地质灾害隐患进行监测。对破坏区分阶段部署治理工程，恢复生态环境。

矿床开采、加工基本上均为露天作业，产生一定量的粉尘物质，而且易于扩散。为了保护作业人员身体健康，矿山作业人员应佩戴防尘设备。同时，矿山在开采过程中应采用湿式潜孔钻钻孔；挖掘、装车、卸车等过程中应采用洒水车洒水降尘措施；石料破碎加工扬尘应在机械设备上安装布袋除尘器、集尘器及喷雾式防尘降尘器等，可以将危害减小到最小限度。

整合区块附近 300m 范围内无村庄及区内无耕地分布，矿山开采虽然不会对居民、农田、设施等造成影响，但仍须加强预警和安全防护设施，确保生产安全。

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中等。

综上所述，整合区块环境地质条件属中等类型。

矿床水文地质条件简单，工程地质条件、环境地质条件中等，该矿山为开采技术条件中等的矿床（II-4型）。

#### 第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

##### 一、资源量估算工业指标

本次报告资源量估算依据《矿产地质勘查规范建筑用石料类》（DZ/T0341-2020），建筑用石料一般工业指标要求为：

表 3-4-1 建筑用石料物理性能及化学成分一般要求表

项目	等级指标		
	I	II	III
抗压强度（水饱和）（MPa）	≥30		
碱活性	岩相法碱活性检验被评定为非碱活性时，作为最终结论；若评定为碱活性或可疑时，应作测长法检验，检验后试件应无裂缝、酥裂、胶体外溢等现象，在规定试验龄期膨胀率应小于 0.10%		
坚固性（%）	≤5	≤8	≤12
压碎指标（%）	≤10	≤20	≤30
硫酸盐及硫化物含量（换算成 SO <sub>3</sub> ）（%）	≤0.5	≤1.0	≤1.0

表3-4-2 开采技术条件一般要求表

可采厚度	夹石剔除厚度	最低开采标高	露天采矿场最终边坡角	露天采矿场最小底盘宽度	剥采比	爆破安全距离
3m	2m	不低于当地侵蚀基准面，如在技术经济条件下，可适当低于当地侵蚀基准面	60°	最终开采水平的地盘宽度不小于 40m	不大于 0.5:1	矿床开采境界线距公路、铁路、高压线、居民区和其他主要建筑物，不小于 300m

##### 二、资源量估算范围

本次资源量估算范围：整合后采矿权拐点坐标圈定平面范围内，估算标高为 1644.5~1465m 范围内矿体，矿体编号为：1、2，矿体埋深为 0-6m，矿石类型为建筑类石料石灰岩矿石。

### 三、资源量估算方法及选择依据

#### 1、资源量估算方法

由于矿体为沉积层状矿体，顺层展布，矿体厚度基本稳定，矿层倾角 10°左右，选用水平投影地质块段法进行资源量估算。

资源量估算公式为：

$$Q=V \times D / 10000$$

式中：Q—矿石储量（t）

V-块段体积（m<sup>3</sup>）

D—矿石平均体重（t/m<sup>3</sup>）

#### 2、估算参数

##### 1) 断面面积的确定

在计算机上，采用 MAPGIS 软件，直接在水平断面图上进行属性读取。

##### 2) 断面间距的确定

本次工作确定断面间距为 10m。两水平断面距离为块段的断面间距。只存在单一断面时，断面间距取采场内本年开采的最高点高程与该断面的高程差。

##### 3) 体积的计算

有下列三种情况：

(1) 当相邻两断面的矿体形状相似，且其相对面积差  $(S_1-S_2) / S_1 < 40\%$  时，用梯形体积公式，即  $V = 1/2 L \times (S_1 + S_2)$

(2) 当相邻两断面的矿体形状相似，且其相对面积差  $(S_1-S_2) / S_1 \geq 40\%$  时，选用截锥体体积公式，即  $V = (S_1 + S_2 + \sqrt{S_1 \cdot S_2}) L / 3$

(3) 当在相邻的两断面中只有一个断面有面积，而另一断面上矿体已尖灭，或矿体两端边缘部分的块段，只有一个断面控制且矿体作锥形尖灭时，块段体积用锥形体公式：即  $V = 1/3 L \times S$ ；当在相邻的两断面间批采范围内矿块形状为楔形体时，块段体积用楔形体公式：即  $V = 1/2 L \times S$ 。

##### 4) 矿石体重值

体重值为 2.65t/m<sup>3</sup>。

### 四、矿体、采空区的圈定

#### 1、单工程矿体圈定

1) 单工程矿体的圈定：根据勘探工程的样品测试抗压强度（水饱和）结果等于或

大于 30MPa，矿层厚度等于或大于可采厚度 3m 的样品全部圈为矿体；

- 2) 矿体内部白云岩、泥质白云岩等，真厚度大于 2m 的夹石，按夹石剔除；
- 3) 遇矿层真厚度小于 3m 矿层而边部均为夹石时，则不作为矿体，按围岩处理。

## 2、矿体连接与外推

1) 依据矿体赋存条件、矿化规律及控矿因素，以工业指标为标准，按工程揭露资料，用自然曲线连接矿体，见矿工程间矿体厚度不大于相邻两工程实际最大见矿厚度。

2) 同类岩性，核实范围内实验值圈为矿体。

## 3、采空区圈定依据

本区露天开采，形成了较大采空区，本次采空区圈定主要依据 2024 年 3 月测绘的 1:2000 地形图结合矿山 2023 年测量年报等资料及实地情况圈定。

## 五、资源量类型确定

依据主要矿体规模、形态及内部结构、矿床构造影响程度、主矿体厚度稳定程度和有用组分分布均匀程度等五个主要地质因素确定本整合区矿体勘查类型为第 I 勘查类型。

控制（KZ）资源量采用 400×400m 工程间距圈定；控制工程间距圈定的或控制和探明资源量外推的资源量为推断（TD）资源量。

## 六、资源量估算结果

截止 2023 年 12 月 31 日，本次核实整合区块范围内标高 1644.5~1465m，累计查明建筑石料用石灰岩矿（控制+推断）保有资源量 16362.4 万吨（其中控制资源量 6689.9 万吨，推断资源量 9672.5 万吨，控制资源量占比 40.89%），其中新增建筑石料用石灰岩矿 14921.8 万吨（包括控制资源量 6689.8 万吨，推断资源量 8232.0 万吨）。详见表 3-4-3。

表3-4-3 资源量汇总表（截止2023年12月31日，1644.5—1465m标高）

矿区范围		资源量（万 t）			备注
		控制	推断	保有	
桃园东义建材有限公司	保留区	0.1	1440.5	1440.6	整合保留
小计		0.1	1440.5	1440.6	
新增区	1 号矿体	1962.4	1329.3	3291.7	平面新增
		66.8	3074.0	3140.8	标高新增
	2 号矿体	4660.6	3828.7	8489.3	平面新增
小计		6689.8	8232.0	14921.8	

整合区块全区	原矿区保留	0.1	1440.5	1440.6	旧资源
	新增区	6689.8	8232.0	14921.8	新增资源
	合计	6689.9	9672.5	16362.4	

## 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 2024 年 9 月提交的《山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块建筑石料用石灰岩矿资源储量核实报告（2023 年 12 月 31 日）》，

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，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（吕自然资储审字〔2024〕7 号），并于 2024 年 10 月 17 日审查备案（吕自然资储备字发〔2024〕7 号），该地质报告可以作为开发利用方案编制的依据。

### 二、开采技术条件

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

现有核实地质报告可满足矿山开采技术要求，可作为编制开发利用方案的依据。

## 第六节 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〕132 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〕105 号）：经组织专人对照所涉及饮用水源地保护范围进行核查，中阳县桃园东义建材有限公司石灰岩矿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〕89 号）：该整合区块范围涉及山西省关帝山国有林地，需征求山西省关帝山国有林枝柯林场的意见。

4、山西省关帝山国有林管理局（关林便函〔2024〕26 号）：经核查桃园东义建材

有限公司石灰岩矿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 130.2742 公顷，其中：乔木林地 77.6717 公顷，灌木林地 0.5633 公顷，其他林地 2.8271 公顷，其他草地 1.8166 公顷，旱地 0.0106 公顷，工业用地 1.5269 公顷，采矿用地 44.7003 公顷，公路用地 0.7320 公顷，农村道路 0.4052 公顷，设施农用地 0.0205 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 130.4026 公顷，其中，保护等级Ⅲ级（省级公益林 27.6000 公顷，其他地方公益林 86.7131 公顷）的面积为 114.3131 公顷，非林地面积为 16.0895 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 145.9751 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〕56 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，应编制水土保持方案报告书，报审批中心审批。

6、中阳县文物局（中文物〔2024〕34 号）：该项目用地范围地表与县已登录的不可移动文物及保护范围没有重叠，无需进行文物勘探。鉴于地下文物理藏的不确定性，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。

矿区所在位置不在永久基本农田、生态保护红线、自然保护地、Ⅰ级和Ⅱ级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、世界自然（自然与文化）遗产地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源地之内。且不与自然保护区、风景名胜区和需要特殊保护区重叠关系；不在天桥泉域重点保护区及裸露岩溶区范围内，周边无水源地（江河、湖泊）、没有文物古迹，不在其它需要特殊保护区内。

由上可知，矿区所在位置符合《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规〔2023〕4 号）中开采禁限区要求。

## 第四章 主要建设方案的确定

### 第一节 固体矿产的开采方案

#### 一、生产规模及产品方案的确定

##### 1、生产规模

依据山西省第二地质工程勘察院有限公司 2024 年 9 月提交的《山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块建筑石料用石灰岩矿资源储量核实报告（2023 年 12 月 31 日）》，截止 2023 年 12 月 31 日，矿山（标高 1644.5~1465m）建筑石料用石灰岩矿（控制+推断）保有资源量 16362.40 万吨。矿产资源量规模为大型。从矿界范围内圈定可设计利用的资源量 11199.30 万吨（4226.15 万 m<sup>3</sup>）来看，适合大型开采，根据《山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块建筑石料用石灰岩矿资源开发利用方案（供资源整合用）》及评审意见书（晋矿联技审字〔2024〕153 号）（见附件 10）确定的生产规模，本方案设计生产规模也为 400 万吨/年。

##### 2、产品方案

本区开采出的矿石采用破碎机破碎，振动分选筛分及加工，根据该区矿石质量及市场需求情况，产品方案为：粒级为 0-5mm、5~10mm、10~20mm、20~30mm 多种规格的石料，供城乡建设、工程建筑、铺设路基等使用。

#### 二、确定开采储量

依据地质报告提供的资料，该矿区保有（KZ+TD）资源量 16362.40 万吨。若全境界设计开采布置采场，按本方案爆破安全距离 300m 圈定，矿山西部的中阳县桃园东义水泥有限公司水泥熟料生产线的破碎系统、回转窑、冷却系统、熟料与输送车间工业厂房及生产设施、设备场地、办公生活区大楼全部在爆破警戒线内，为确保人员、设备安全，要全部拆除；若保护中阳县桃园东义水泥有限公司生产系统及厂房、办公生活区免受爆破后飞石对安全的威胁，则需要在桃园东义水泥有限公司生产系统东界和办公生活区南部留设 300m 的保安矿柱。经分析比较：1、留设 300m 的保安矿柱矿山经济损失 15903 万元[留设保安矿柱占压资源量 2391.5 万吨(见表 4-1-1)，按 95%的回采率计算，占压可采储量 2271.93 万吨，按盈利水平 7.0 元/吨(来源于：p60,经济合理剥采比计算)，矿山损失 15903 万元]，2、若水泥熟料生产线的破碎系统、回转窑、冷却系统、熟料与输送车间工业厂房及生产设施、设备场地、办公生活区大楼全部拆除、重建，不仅当前

选址、征地非常困难，且企业停产期间造成的经济损失、企业安全生产链拆除、搬迁、重建费用，总费用粗略估算 7-8 亿元(据调查，中阳县桃园东义水泥有限公司 2012 年建厂，生产系统设备购置及厂房、办公生活区建设，总投资 6 亿元)，可见留设保安矿柱的损失大大小于企业搬迁所造成的经济损失。考虑矿山现状，选择桃园东义水泥有限公司不搬迁留设保安矿柱的办法。本方案对矿山资源量采用一次性总体设计、分期开采。

**表4-1-1 保护中阳县桃园东义水泥有限公司生产系统矿柱占压资源量估算表**

采场 (矿体)	台阶	面积 (m <sup>2</sup> )		高度 (m)	体积 (万 m <sup>3</sup> )	体重 (t/m <sup>3</sup> )	占压 资源量 (万 t)	体积 公式
		上表面	下表面					
一期开采 (1号)	1543-1540	0	9704	3	0.97	2.65	2.57	(3)
	1540-1520	9704	30527	20	38.29	2.65	101.47	(2)
	1520-1500	30527	211593	20	214.99	2.65	569.72	(2)
	1500-1480	211593	205280	20	416.87	2.65	1104.71	(1)
	1480-1465	205280	38142	15	165.95	2.65	439.77	(2)
	小计			78	837.07		2218.24	
二期开采 (2号)	1530-1520	0	5938	10	3.96	2.65	10.49	(3)
	1520-1500	5938	29587	20	32.52	2.65	86.18	(2)
	1500-1490	29587	28221	10	28.90	2.65	76.59	(1)
	小计			50	65.38		173.26	
全区 (1+2)	合计				902.45		2391.50	

本方案除原水泥厂办公区、加工区周边 300m 爆破安全区外，其它地段全部进行了开采设计。

依据核实报告，设计利用资源量估算方法采用水平断面法

据目前矿山开采实际，确定以+1465m 为开采最低平台来圈定露天采场境界，绘制出露天开采境界后，估算求得设计利用 (KZ+TD) 资源量 11199.30 万吨 (4226.15 万 m<sup>3</sup>)，其估算结果见表 4-1-2。

本矿露天开采阶段设计回采率 95%，因此可采储量为设计可采利用资源量的 95%，即 11199.30 × 95% = 10639.34 万吨 (4014.84 万 m<sup>3</sup>)。

边坡和禁采线压占资源量 = 保有资源量 - 设计利用资源量  
= 16362.40 - 11199.30 = 5163.10 万吨。

表4-1-2 设计利用资源量估算表

采场 (矿体)	台阶	面积 (m <sup>2</sup> )		高度 (m)	体积 (万 m <sup>3</sup> )	体重 (t/m <sup>3</sup> )	设计利用 资源量 (万 t)	体积 公式
		上表面	下表面					
一期开采 (1号)	1563-1560	0	737	3	0.07	2.65	0.20	(3)
	1560-1540	737	46269	20	35.23	2.65	93.36	(2)
	1540-1520	46269	139595	20	177.49	2.65	470.34	(2)
	1520-1500	139595	269250	20	401.81	2.65	1064.80	(2)
	1500-1480	269250	286260	20	555.51	2.65	1472.10	(1)
	1480-1465	286260	615216	15	660.60	2.65	1750.59	(2)
	小计			98	1830.71		4851.38	
二期开采 (2号)	1644.5-1635	0	1847	9.5	0.74	2.65	1.96	(3)
	1635-1620	1847	12465	15	9.56	2.65	25.32	(2)
	1620-1600	12465	42178	20	51.71	2.65	137.04	(2)
	1600-1580	42178	93574	20	132.38	2.65	350.82	(2)
	1580-1560	93574	169138	20	259.01	2.65	686.38	(2)
	1560-1540	169138	279983	20	449.12	2.65	1190.17	(1)
	1540-1520	279983	391536	20	671.52	2.65	1779.53	(1)
	1520-1500	391536	289921	20	681.46	2.65	1805.86	(1)
	1500-1490	289921	32628	10	139.94	2.65	370.84	(2)
	小计			154.5	2395.44		6347.92	
全区 (1+2)	合计				4226.15		11199.30	

#### 4、矿山服务年限

依据拟建生产规模，设计可采储量等情况，初步估算矿山服务年限，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；一期开采 T<sub>1</sub>；二期开采 T<sub>2</sub>

Q—设计利用资源量；一期开采 Q<sub>1</sub> 为 4851.38 万吨；二期开采 Q<sub>2</sub> 为 6347.92 万吨

H—矿石全区回采率，取 95%

A—年生产能力，万吨/年

β—废石混入率，取 5%

设计生产规模  $A=400$  万吨/年

则  $T = T_1 + T_2 = 4851.38 \times 95\% \div [400 (1-5\%)] + 6347.92 \times 95\% \div [400 (1-5\%)] = 12.1 + 15.9 = 28.0$  年。

本方案矿山服务年限为 28.0 /年。其中：一期开采服务 12.1 年；二期开采服务 15.9 年。

### 三、矿床的开采方式

本矿山为整合新设矿山，依托保留原中阳县桃园东义建材有限公司矿山，目前局部已露天开采形成 1500m 水平，且平均剥采比仅为  $0.012:1(m^3/m^3)$ ，远低于经济合理剥采比，采用露天开采方式是科学合理的，因此本方案确定仍采用露天开采方式。

### 四、开拓运输方案及厂址选择

#### 1、开拓运输方案

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

本矿整合前矿山采用公路开拓，汽车运输。各台阶的矿量通过汽车运输到破碎筛分系统的卸料平台。运矿道路等级 III 级，路面采用双车道，碎石路面，宽度不小于 8m，最大纵坡不超过 8%。卸料平台设置在加工区 1490m 平台上，在 1490 平台设置转运皮带。

根据矿床埋藏条件，地形特征，生产规模与部分开拓运输系统已形成等条件，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。

#### 2、厂址选择

整合后的矿山依托原中阳县桃园东义建材有限公司矿山。原中阳县桃园东义建材有限公司为生产矿山，前期基础建设已形成，矿山现有办公区、生活区、工业场地、生产加工区、黄土临时堆场、地磅房、矿山公路等。现有房产、设施、机器、设备功能完善、性能良好，也可满足整合后矿山生产需求。经综合分析，本方案确定办公生活区、工业场地、黄土临时堆场、矿山公路均沿用现有的场地和建筑与设备。

黄土临时堆场位于一期开采范围西部平台，平台标高 1503~1516m。设置一个台阶，标高 1503~1516m，台阶坡面角  $35^\circ$ ，临时堆场顶面积  $94045m^2$ ，容积为 61.13 万  $m^3$ ，用于矿区剥离黄土的临时堆放。黄土临时堆场堆放的废渣可用于复垦及修建农村道路。

矿山道路主要为各平台与工业场地之间的道路，为碎石硬化道路。

中阳县爆破由爆破公司统一爆破，故本矿不设炸药库。

## 第二节 防治水方案

矿区矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿床水文地质属于简单类型，矿区汇水主要为大气降水。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。

一期开采范围一带地形总体是北部高，南西部低。一期开采范围北部境界外为一近东西向的山脊；东—东南部境界外为一条小的沟谷；西部境界外向西—西南地形变低，雨季大气降水，境界外水流能迅速汇入采场外沟谷并排出区外。

二期开采范围西部境界外为一近南北向的山脊，北部为水泥厂办公生活区地形变低，东部由西向东地形变低，且有一由西向东的小沟谷，雨季大气降水能快速汇入这条小沟谷并排出区外。

1、采场排水。矿山一期开采范围地表封闭圈1486m标高以上为山坡露天开采，未封口，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；1486m-1465m为凹陷露天开采，凹陷露天采场汇水面积为29.45万m<sup>2</sup>，按当地近年日最大降水量122.1mm(1987年8月5日)计算，一期开采范围底部(1465m)日最大积水3.61万m<sup>3</sup>。需在采场底部1465m筑一蓄水池，配置3台潜水泵和水管。3台水泵，其中一台工作可以在20小时内排完采场底部24小时一般积水，2台工作可以在20小时内排完采场底部24小时最大积水，一台备用。将水从采场底部集中抽出，排至矿山南东部低洼地带。

矿山二期开采范围为山坡露天开采，在边帮平台上布置截水沟，将水从各阶段导出采场，直接排至自然沟谷，减少水对生产和边帮稳定的影响。

2、工业场地、办公生活区排水。办公生活区、工业场地均位于矿山中部，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。场区内设置的雨水排水系统，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%。水沟为浆砌毛石，沟底及两侧面用M10砂浆抹面，厚度2~3cm。雨水排入自然水系或低洼沟谷地段，并不得对其他工程设施及农田水利造成危害。

3、黄土临时堆场排水：在黄土临时堆场北部设置一条近东西向的截水沟，将东部山坡的汇流引入生产加工区的排水沟，从生产加工区南部排出；黄土临时堆场周边（除

北部外)地势均低于黄土临时堆场地形,采用自流排水方式,将水流直接排至南部截水沟。

## 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

##### 1、露天开采境界圈定原则

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

- (1) 为了确保生产安全，首先确定合理的禁采线范围。
- (2) 按照平均剥采比不大于经济合理剥采比的原则圈定露天开采范围；
- (3) 要充分利用资源，尽可能把较多的矿石圈定在露天开采境界内，发挥露天开采的优越性；
- (4) 为使企业获得较大的经济效益，尽可能使最终露天境界边坡角等于露天边坡稳定所允许的角度。

##### 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 1465m。

###### (2) 确定露天矿底平面周界

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

###### (3) 确定边坡结构和边坡角

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

##### 3、爆破警戒线的确定

按照《爆破安全规程》（GB6722-2014）中对爆破飞石安全距离的相关要求，确定爆破安全距离按 300m 进行设计。本次以水泥生产加工区东界及办公生活区北界确定为第一期爆破警戒边界线，水泥生产加工区东界向东外推 300m 及办公生活区北界向北外推 300m 的连线确定为设计的一期采场顶部边界，向东布置一期采场。

办公生活区南界向南外推 300m 的连线确定为设计的二期采场顶部边界。

#### 4、禁采线的确定

以山西桃园东义水泥有限公司厂区南边界和加工区东部边界为基准，分别向南、北东向一侧外推 300m，与矿界交线确定为禁采线位置。禁采线与矿界围成的范围为禁采区。

#### 5、剥采比

##### (1) 平均剥采比

覆盖层：矿区内大部分出露奥陶系中统上马家沟组二段地层，为主要含矿层，黄土集中在矿区东南部，出露面积 137120m<sup>2</sup>。据钻孔 ZK0101 钻进厚度为 6m,ZK0202 钻进厚度为 2.5m,ZK0403 孔钻进厚度为 2.34m，按平均厚度为 3.61m 算，第四系黄土覆盖区黄土剥离量为 49.5 万 m<sup>3</sup>。

夹石：矿区内剔除的夹层赋存标高 1628m~1625.6m 之间，厚度为 2.4m，其剥离量计算见表 5-1-1 中。

表5-1-1 设计开采夹层剥离量估算表

标高 (m)	面积 (m <sup>2</sup> )		厚度 (m)	体积 (万 m <sup>3</sup> )	采用公式	备注
	S204+S205	S206+S207				
1628-1625.6	4395	5879	2.4	1.2	梯形公式	
合计				1.2		

因此本矿区设计开采共需剥离覆盖物 50.7 万 m<sup>3</sup>，上述设计利用资源量 4230.5 万 m<sup>3</sup>，平均剥采比为 0.012:1(m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>)，满足平均剥采比不大于经济合理剥采比 (0.52/1) 的要求，原中阳县桃园东义建材有限公司为生产矿山，露天开采、本方案继续沿用露天开采方式。

表 5-1-2 矿山分层矿岩量统计表

采场 (矿体)	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
一期开采 (1号)	1563-1560	0.20	0.07	0.44	6.29	
	1560-1540	93.36	35.23	13.68	0.39	
	1540-1520	470.34	177.49	18.71	0.11	
	1520-1500	1064.80	401.81	15.21	0.04	
	1500-1480	1472.10	555.51	/	/	
	1480-1465	1750.59	660.60	/	/	
	小计	4851.38	1830.71	48.04	0.03	
二期开采 (2号)	1644.5-1635	1.96	0.74	/	/	
	1635-1620	25.32	9.56	1.20	0.13	
	1620-1600	137.04	51.71		/	
	1600-1580	350.82	132.38	/	/	
	1580-1560	686.38	259.01	0.13	/	
	1560-1540	1190.17	449.12	0.37	/	
	1540-1520	1779.53	671.52	0.96	/	
	1520-1500	1805.86	681.46	/	/	
	1500-1490	370.84	139.94	/	/	
	小计	6347.92	2395.44	2.66	/	
全区 (1号+2号)	合计	11199.30	4226.15	50.70	0.012	

(2) 经济合理剥采比

据矿方提供的资料：2025 年建筑石料用石灰岩矿的矿石价格 32 元/吨，采矿成本 25 元/吨(体重:2.65 吨/m<sup>3</sup>)，剥离岩石的成本 36.5 元/m<sup>3</sup>。由此计算该矿山的经济合理剥采比：

$$n_{\text{经}} = (c-a) / b$$

c----矿石价格 元/m<sup>3</sup>

a----露采单位矿石成本 元/m<sup>3</sup>

b----采、剥单位岩石成本 元/m<sup>3</sup>

n----经济合理剥采比 0.52m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>

$$n_{\text{经}} = (85-66)/36.50 = 0.52\text{m}^3/\text{m}^3$$

开采该矿区经济上是合理的。

二、总平面布置

矿山现有办公区、生活区、工业场地，新设黄土临时堆场一处。矿山现有部分道路可满足矿山正常生产需要。总平面布置如下：

整合区原有的生产加工区、办公区、生活区、黄土临时堆场、地磅房等，也可满足整合后矿山生产需求。详细布置见总平面布置图，符合整合后矿山的标准建设，由于这些生产设施位于本矿区内及其周边，为工作人员及生产安全，以加工区的东界线、原水泥厂办公区的南界线为界留设 300m 的安全区禁采区。

1、生产加工区：利用原山西桃园东义水泥有限公司采空区靠矿山公路较平缓处，位于矿区北部整合区界内，且在安全爆破警戒线内，面积 54459m<sup>2</sup> 设有破碎机、桶仓加工区，主要为破碎原石，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。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。

2、办公区：利用原山西桃园东义水泥有限公司办公区，位于矿区中部，部分位于矿界外，在安全爆破警戒线内，面积 64557m<sup>2</sup> 设计有办公楼、综合楼、会议室等。

3、生活区：位于现整合区，利用原山西桃园东义水泥有限公司生活区，在安全爆破警戒线内，面积 15595m<sup>2</sup> 设有公寓楼（5 层餐厅）等。

4、黄土临时堆场：矿区内局部有黄土盖层与矿体共生的夹石需剥离，在一期开采采场外西部设置一黄土临时堆场，堆场顶面积 94045m<sup>2</sup>，堆置高度 1503~1516m，容积 61.13 万 m<sup>3</sup>，可容纳剥离黄土及岩石夹层 50.7 万 m<sup>3</sup>（实方）。

5、地磅房：位于办公区、生活区、生产加工区之间道路北侧，面积 33m<sup>2</sup>。

6、矿山道路：现有矿山道路、各平台与工业场地之间的道路，为水泥碎石硬化道路。

### 三、露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

#### 1、露天开拓运输方式

矿山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，并设计新的运输道路连接各水平台阶。生产干线、生产支线、联络线、辅助线按 III 级公路设计，矿山约有 13 辆外运，公路应加宽，公路的设计应满足其通过能力。

依据吕安监行审〔2018〕15 号，确定选用公路开拓、汽车运输的方式。运矿道路和运废道路按 GBJ22-87“厂矿道路设计规范”设计，道路等级为 III 级，运矿道路路面宽

6.0m，最大纵坡 8.0%，平均纵坡<8.0%，最小回头曲线半径 18m，缓和坡段最小长度依地形条件取 50m~60m，采用水泥或沥青路面；现有矿山道路可到+1500m 采场平台及矿区黄土临时堆场，局部不合标准的，拓宽、坡度变缓后，要全部予以利用。矿山公路主要技术参数见表 5-1-3。

**表5-1-3 生产运输公路主要技术参数表**

名 称		道 路 等 级	
		III（生产干线、支线、联络线、辅助线）	
小时单向行走密度（辆/小时）		<25	
计算行走速度（Km/h）		10	
双车道路面宽度（m）		11.0	
单车道路面宽度（m）		6.0	
路肩宽度	挖方	0.5	
	填方	1.25	
最小圆曲线半径（m）		18	
最大纵坡坡度（%）		8	
停车视距（m）		20	
会车视距（m）		40	
竖曲线最小半径和长度：			
半径		200	
长度		20	
一般地形条件		60	
地形条件困难		50	
		>7-8	350
		>8-9	200
		>9-11	100(150)

## 2、矿区开采终了时采场构成要素

根据本区地质条件、矿体产出特征，考虑安全稳定和运输系统及环境条件和矿石特征并参考石灰岩露天开采一般技术条件，设计选择采场参数见表5-1-4：

**表5-1-4 露天采场主要技术参数**

采场技术参数	一期开采采场（1 矿体）	二期开采采场（2 矿体）
采场最高开采标高（m）	1571	1644.5
采场最低开采标高（m）	1465	1490
采场垂深（m）	106	154.5
地表最终境界长度（m）	上口 850；下口 660	上口 1274；下口 350
地表最终境界宽度（m）	上口 380-685；下口 350-500；	上口 620；下口 33

开采阶段坡面角 (°)	基岩 70	基岩 70
终了阶段坡面角 (°)	基岩 60	基岩 60
终了台阶坡面角 (°)	黄土 45	黄土 45
最终边坡角 (°)	≤52°	≤52°
开采阶段高度 (m)	10	10
终了阶段高度 (m)	20	20
终了阶段数 (个)	6	9
安全平台宽度 (m)	5	5
清扫平台宽度 (m)	10	10
平台布置原则	每隔 2 个安全平台设一个清扫平台	每隔 2 个安全平台设一个清扫平台
最小底宽 (m)	30	30
最小工作平台宽度 (m)	31	31
剥采比 (m <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )	0.03	/

### 3、露天开采区开采阶段

根据矿山生产规模，本矿山比较适合 5 立方米的挖掘机，选用徐工 680 挖掘机，该系列挖掘机的最大挖掘高度 15.5 米。所以从安全及能力满足两个角度考虑，设计采用 10 米的台阶高度是合适的。

开采阶段高度：10m

终了阶段高度：20m（终了两段并一段）

一期开采终了形成 6 个台阶：1560m、1540m、1520m、1500m、1480m、1465m；

二期开采终了形成 9 个台阶：1635m、1620m、1600m、1580m、1560m、1540m、1520m、1500m、1490m

考虑矿体顶、底板围岩情况，并参照同类矿山实际选择边坡角：

开采阶段坡面角：70°

终了阶段坡面角：岩石 60°；黄土层 45°

最终边坡角 ≤ 52°

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

### 4、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：

$$F=B+C+D=11+12+8=31 \text{ (米)}$$

式中：F—最小工作平台宽度，米；

B—爆堆宽度，按台阶高度 1.1 倍计算，取 11 米；

C—车辆的运行道宽度，汽车运输取 12 米；

D—安全距离，取 8 米。

最小工作平台宽度取 31 米

#### 5、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<sub>min</sub>—汽车最小转弯半径，取 12.5m；

T—汽车宽度，取 4m；

E—汽车距边坡的安全距离，取 5m；

L<sub>c</sub>—汽车长度，取 9.2m；

$$B_{min}=12.5+0.5\times 4+2\times 5+0.5\times 9.2=29.1\text{m}$$

根据同类矿山开采经验，确定本矿山采场最小底宽 30m。

挖掘机工作线长度 120m~150m。

#### 6、矿床开采总体规划及首采地段的确定和开采顺序确定的原则

本区赋存 1 号、2 号两个建筑石料用石灰岩矿体。1 号矿体的南端与 2 号矿体的北端相距近 300m（见附图 11 的矿区中东部），且单个矿体的可采资源量规模都比较大，故本区矿体开采采用一次总体设计，分两期接替开采（一期开采北部 1 号矿体；二期开采矿区南部的 2 号矿体。先采 1 号矿体，后采 2 号矿体）。

本着露天开采自上而下，由高到低的开采原则。

首采地段：一期 1 号矿体开采从矿山北东部的 1571m 标高开始，从东至西，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，垂直地形等高线由南向北推进。

二期 2 号矿体开采从矿区南西部的 1644.5m 标高开始，从东至西，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，垂直地形等高线由东向西推进。

首先在一期采场西北角的+1560m 水平掘进倾斜的出入沟，建立与地面的运输联系；并在所开段沟一侧进行扩帮工程。以后各水平的开采程序与+1560m 水平一样，即首先

开掘出入沟，再开次水平的段沟，然后进行扩帮工程。逐步由单一水平向多水平发展，形成全矿的开拓运输系统。

二期采场西南角的+1635掘进倾斜的出入沟，以建立与地面的运输联系；然后掘进+1635m水平的段沟，以建立台阶开采的起始工作线，并在所开段沟一侧进行扩帮工程。以后各水平的开采程序+1635水平一样，即首先开掘出入沟，再开次水平的段沟，然后进行扩帮工程。逐步由单一水平向多水平发展，形成全矿的开拓运输系统。

#### (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。

### 四、开采计划

矿山采用一个系统，分一、二期两期开采。首先在矿区北部布置一期开采采场，首采1560m、1540m、1520m台阶。一期开采5年期末形成1560m、1540m、1520m、1500m共4个终了台阶，1480m阶段为工作台阶。设计利用资源量2000万吨，阶段回采率95%，可采矿量2000万吨。矿山近五年采剥进度见表5-1-5。

表5-1-5 矿山近五年采剥进度计划表

时间	位置	小计 (万吨)	矿石量(万吨)
			一期采场
投产前3个月	道路拓宽、坡度变缓		
第一年	一期开采：1560台阶0.20万吨；1540台阶93.36万吨；1520台阶306.44万吨 剥离：1560台阶0.44万m <sup>3</sup> ；1540台阶13.68万m <sup>3</sup> 。	400	400
第二年	一期开采：1520台阶163.90万吨；1500台阶236.1万吨 剥离：1520台阶18.71万m <sup>3</sup> 。	400	400
第三年	一期开采：1500台阶400万吨 剥离：1500台阶15.21万m <sup>3</sup> 。	400	400
第四年	一期开采：1500台阶400万吨	400	400
第五年	一期开采：1500台阶28.70万吨；1480台阶371.30万吨	400	400
合计		2000	2000

## 五、生产规模的验证

### 1、矿山工作制度

本矿采用间断工作制度；每年工作 250 天(每年 11 月下旬至次年 3 月上旬，全年封冻期停工 115 天左右)，每天工作二班，每班工作 8 小时。

### 2、用可布置的挖掘机台数与台阶年下降速度验证生产能力。

#### 1)、按可布置的挖掘机验证生产能力。

矿山生产选用移动灵活、技术先进、生产能力大的 5 立方米的徐工 680 挖掘机作为采装设备。

挖掘机单工作面长度            100~150m

一期、二期开采工作线平均长度都可达    1350m

单阶段可布置工作面数：1350÷150 = 9，取 9 个工作面

#### (1)、挖掘机台班生产能力计算

$$Q_B = \frac{3600TEK_m \cdot \varepsilon}{t \cdot K_s}$$

式中： $Q_B$ ——每台挖掘机的班生产能力， $m^3$ /台班；

$T$ ——每班作业时间，8 小时；

$E$ ——挖斗容量， $5.0m^3$ ；

$K_m$ ——挖斗装满系数，0.75—0.85，取 0.8；

$\varepsilon$ ——挖掘机利用率，0.50—0.55，取 0.53；

$t$ ——挖掘机每斗的装车循环时间，40 秒；

$K_s$ ——物料松散系数，1.5；

计算得，挖掘机的生产能力为  $1017m^3$ /台班。

#### (2)、挖掘机的年生产能力计算

$$Q_C = Q_B \cdot N \cdot n$$

式中： $Q_C$ ——挖掘机台年生产能力     $m^3/a$

$Q_B$ ——挖掘机台班生产能力

$N$ ——挖掘机年工作日数，取 250 日。

$n$ ——工作日班数            取 2 班

计算得，挖掘机的年生产能力为 50.85 万  $m^3$ /台年。

(3)、确定挖掘机台数的确定

$$Q_n = \frac{Q}{Q_c}$$

式中： $Q_n$ —挖掘机台数

台年生产能力  $m^3/a$

$Q_c$ —挖掘机台年生产能力  $m^3/a$  (50.85 万  $m^3$ /台年)

$Q$ —设计生产规模。(实方为 151 万  $m^3$ ，按 1.4 松散系数，为 211.4 万  $m^3$ )。

该矿生产规模为 400 万吨/年，年采剥总量最大为 211.4 万  $m^3$ 。根据以上计算可知，正常生产时期需 5 台挖掘机能够满足生产需要，从采场可布置挖掘机数量，完全可满足生产规模要求。

根据计算，矿山配备 5 台 CAT 336DL 型反铲液压挖掘机，同时作为辅助采矿和剥离以及矿山生产采准、新水平道路开拓等工作，随机配置一台液压碎石锤用于工作面大块矿石的二次破碎。另各选用 5 台 CLG856 型轮式装载机(斗容 3  $m^3$ )用于工作面清理、整理爆堆、运输道路平整等工作。

2)、按年下降速度验证

矿山生产规模 400 万吨/年，一个阶段生产，采场工作线平均长度 1350m

一期阶段平均设计利用资源量 404 万吨(设计利用 4851.38 万吨/全矿÷12 阶段≈404 万吨/阶段)，平均年开采下降一个阶段(10m)，就可完成生产任务；二期阶段平均设计利用资源量 397 万吨(设计利用 6347.92 万吨/全矿÷16 阶段≈397 万吨/阶段)，个别地段同时开采两个台阶，可以完成生产任务。

矿山年下降速度可以按照下列公式进行计算：

$$A_k = v \div h \times p \times n \div (1 - \beta)$$

式中： $A_k$ —矿山可能达到的生产能力，吨/年

$v$ —采矿工程延深速度，一期取 10m/年；二期取 20m/年

$h$ -台阶高度，10m

$p$ —阶段平均设计利用资源量，一期 404 万吨；二期 794 万吨

$n$ —阶段回采率，取  $n = 95\%$

$\beta$ —废石混入率，取 5%

则一期： $A_k = 10 \div 10 \times 404 \times 95\% \div (1 - 5\%) = 404$  万吨/年；

二期： $A_k = 20 \div 10 \times 397 \times 95\% \div (1 - 5\%) = 794$  万吨/年。

## 六、露天采剥工艺及布置

矿山生产工艺较为简单，总体分为穿孔、爆破、铲装、运输四个环节。

### 1、采掘要素

(1) 工作台阶高度 10m， 终了台阶高度 20m

(2) 工作台阶坡面角 70° 终了阶段坡面角 矿层 60°，土层 45°

(3) 工作线推进方向 垂直地形等高线一期开采由南向北推进；二期开采由东向西推进。

(4) 挖掘机工作线长度 150m

### 2、穿孔、爆破工作

#### 1) 凿岩穿孔

(1) 主要凿岩、穿孔设备选择

选用一体式 ZEGA 潜孔钻机作为钻孔设备。ZEGA 潜孔钻机，孔径 140mm，最大钻孔深度 17.5 米。打 75°斜孔，按阶段高 10m，钻孔超深 1.2 米，孔深 11.2 米，钻进速度 40m/h。

(2) 凿岩穿孔能力估算

一体式 ZEGA 潜孔钻机台班效率估算公式为： $V_b=0.6VT_b\eta$

式中： $V_b$ —钻机台班效率，(m)

$V$ —潜孔钻机钻进速度，40 (m/h)

$T_b$ —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：一体式 ZEGA 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，28750m/a

$q$ ---每米炮孔的爆破量，(48.06t/m)

$e$ ---废孔率 取 5 %

$N=400\ 0000/(28750\times 48.06\times 0.95)=400\ 0000/1312639=3.04$  台

需一体式潜孔钻机 4 台。

#### 2) 爆破

### (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、炸药单位消耗量。

孔径：本矿山为中型露天矿，采用一体式钻机，钻头直径为 140mm，故孔径为 140mm；

孔深：钻孔方式为倾斜钻孔，计算公式为： $L=H/\sin a+h$

式中：H—台阶高度 10m；h---超钻深度 1.2m；a---钻孔倾角  $70^\circ$

孔深  $L=11.51\text{m}$ 。

超钻深度  $h=8d=8\times 0.15=1.2\text{m}$

底盘最小抵抗线  $W_1$ ：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， $1.5\text{dm}$ ； $h$ ---超钻深度 1.2m； $q$ —单位炸药消耗量，取  $0.52\text{kg}/\text{m}^3$ 。

$W_1=0.5\times 10=5.0\text{m}$ ； $W_2=1.2\div 0.15=8.0$ ； $W_3=5.7\text{m}$ 。

计算取最小值可得： $W_1=5.0\text{m}$

按平台安全作业条件检验公式为： $W\geq H\text{ctg}a+C$ ， $a$ —阶段坡面角； $C$ —炮孔中心至平台坡顶线的安全距离，斜孔时最小可取 2.0。 $H\text{ctg}a+C=10\times \text{ctg}75^\circ+2=4.7<W_1=5.0\text{m}$ 。

符合平台安全作业条件。

由此确定底盘最小抵抗线长度为 5.0m。

孔距 a: 第一排孔:  $a = m_1 W_1$ ; 后排孔:  $a = m_2 b$ ,

排距 b: 正三角行布孔时  $b = 0.866a$

式中:  $m_1$ 、 $m_2$ —分别为前后排炮孔临近系数,  $m_1$  取 1,  $m_2$  取 1.15。第一排孔孔距  $a = 5.0\text{m}$ , 排距  $b = 0.866a = 4.33\text{m}$  后排孔孔距:  $a = m_2 b = 4.98\text{m}$ 。

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  $L_2 = 0.9 \times 5.0 = 4.5\text{m}$ 。

炸药单位消耗量:

①单位炸药消耗量: 石灰岩矿  $f = 8 - 10$ , 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:  $Q_1 = 0.45 \times 5.0 \times 5.0 \times 10 = 112.5\text{kg}$ 。

装药量验算公式:  $Q = 0.66L_1\pi d_2\Delta/4$

式中:  $L_1$ —孔深,  $110\text{dm}$ ;

$\pi$ —圆周率,  $3.14$ ;

$d$ —钻孔直径,  $1.5\text{dm}$ ;

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

$Q = 0.66 \times 110 \times 3.14 \times 1.52 \times 0.95 \div 4 = 121 > Q_1$ 。

#### (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。

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

所有参加警戒的人员佩戴统一醒目的执勤袖章, 严禁一切人畜、车辆进入警戒范围。起爆 15 分钟后, 主要技术人员和爆破工进入现场对起爆情况进行技术检查, 确认全部炮孔已经爆炸后报告指挥长, 发出解除警戒信号, 警戒中止。

### 3、主要采剥设备选型

### 1) 采装

黄土盖层及泥灰岩夹层，黄土用挖掘机直接采装，矿石和夹层爆破后用挖掘机铲装。全部采用液压挖掘机直接进行挖掘、铲装作业，采掘带长度 15m，采掘带宽度 5m~9m，对整体性好、难以直接挖掘松动的自然原岩石，利用破碎锤进行松动、破碎，尽量减少现场作业人员，提高安全保障程度和生产效率。

采用徐工 680 或半山 680（斗容 5.0m<sup>3</sup>）液压挖掘机装配破碎锤专门进行松动大块岩石，并在工作面将大于 0.6m 的大块破碎。将矿石挖掘推送至采场下方工业场地加工平台上。

### 2) 主要采剥设备选型

最大挖掘机高度 15.5m，最大卸载高度 11.2m。

### 3) 主要设备生产能力估算

(1) 生产设备选用移动灵活、技术先进、生产能力大的液压挖掘机作为采装设备。根据矿山生产能力要求，确定选用徐工 680 或半山 680（5.0m<sup>3</sup>）挖掘机，挖掘、铲装一体进行。

挖掘机的台班生产能力根据以下公式计算：

$$Q_w = \frac{3600 T \eta EK m}{t K c}$$

式中： $Q_B$ ——每台挖掘机的班生产能力，m<sup>3</sup>/台班；

$T$ ——每班作业时间，8 小时；

$E$ ——挖斗容量，5.0m<sup>3</sup>；

$K_m$ ——挖斗装满系数，0.75—0.85，取 0.8；

$\varepsilon$ ——挖掘机利用率，0.50—0.55，取 0.53；

$t$ ——挖掘机每斗的装车循环时间，40 秒；

$K_s$ ——物料松散系数，1.5；

计算得，挖掘机的生产能力为 1017m<sup>3</sup>/台班。

挖掘机的年生产能力计算

$$Q_c = Q_B \cdot N \cdot n$$

式中： $Q_c$ ——挖掘机台年生产能力 m<sup>3</sup>/a

$Q_B$ ——挖掘机台班生产能力

N—挖掘机年工作日数，取 250 日。

n—工作日班数 取 2 班

计算得，挖掘机的年生产能力为 50.85 万 m<sup>3</sup>/台年。

该矿生产规模为 400 万吨/年，年采剥总量最大为 215.6 万 m<sup>3</sup>。根据以上计算可知，正常生产时期需 5 台挖掘机能够满足生产需要。

#### 4、运输工作

##### (1) 设备选型

采用北方重工 TR60 矿用自卸汽车(长宽高:9.10×3.67×4.30) 运输矿石。采场距破碎车间矿区北部原采区内，最大运输距离 1600m，即矿石运输距离 1600m，采场距废石场平均距离 1500m，计算汽车速度 35km/小时。

##### (2) 自卸车台班生产能力计算

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<sub>装</sub>：矿岩装车时间，取 7.0min

t<sub>运</sub>：矿用自卸汽车往返运输时间，矿石取 4.0min，废石取 3.3min

t<sub>卸</sub>：矿用自卸汽车卸载时间，取 1min

t<sub>待</sub>：矿用自卸汽车待装时间，取 26.6min

$$t_{\text{矿}}=7.0+4.0+1+26.6=38.6\text{min}$$

$$t_{\text{废石}}=7.0+3.4+1+26.6=38.0\text{min}$$

矿用自卸汽车运输能力按下式计算：

$$A=100qk_1T\eta/t$$

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，岩石 60t；黄土 39t(松散岩石体重 1.89t/m<sup>3</sup>；松散黄土体重取 1.23t/m<sup>3</sup>)

k<sub>1</sub>：矿用自卸汽车满载系数，0.95

T：班工作时间，8 小时

η：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  $A=100\times 60\times 0.95\times 8\times 0.95/38.6\approx 1122\text{t/班}$ ；

自卸汽车台班运输岩石能力  $A=100 \times 39 \times 0.95 \times 8 \times 0.95 / 38.0 \approx 741 \text{ t/班}$ ;

### (3) 汽车所需台数计算

$$N = \frac{Q \cdot K_3}{C \cdot H \cdot A \cdot K_4}$$

式中：N—汽车所需台数      台

Q—露天矿年运输量      400 万 t/a

K<sub>3</sub>—运输不均衡系数      K=1.02

C—每日工作班数      C=2

H—年工作日数      H=250

A—汽车台班生产能力 t/台·班

K<sub>4</sub>—汽车出车率      K<sub>4</sub>=0.8

按本矿日作业班数 2 班，年（250 天）采装矿量（松散）总量 400 万 t；剥离黄土 4.8 万 t 计算，每辆矿用自卸汽车班运输能力为 1122 吨/班；剥岩用自卸汽车班运输能力为 741 吨/班，共需 10 辆自卸汽车进行运输(其中：矿用 9.1 辆、黄土用 0.17 辆)；按 90% 出车率另配 3 台作为备用车，运输矿和岩土共需要汽车 13 辆，可满足生产需求。

### (4) 运输道路相关参数

矿山现采用公路开拓，直进式汽车运输，各台阶的矿量通过汽车运输到破碎筛分系统的卸料平台。运矿道路等级 III 级，路面采用双车道，水泥路面，宽度不小于 8m，最大纵坡不超过 8%。卸料平台设置在加工区 1490m 平台上，在 1490 平台设置转运皮带。

为了保证路面的平整，应经常用压路机碾压维护，以改善行车条件，减少机械及轮胎磨损消耗，延长运输设备的使用寿命。采矿场内及黄土临时堆场作业线的临时道路，须经推土机整平清理和碾压成路后方可行车。

## 5、破碎工作

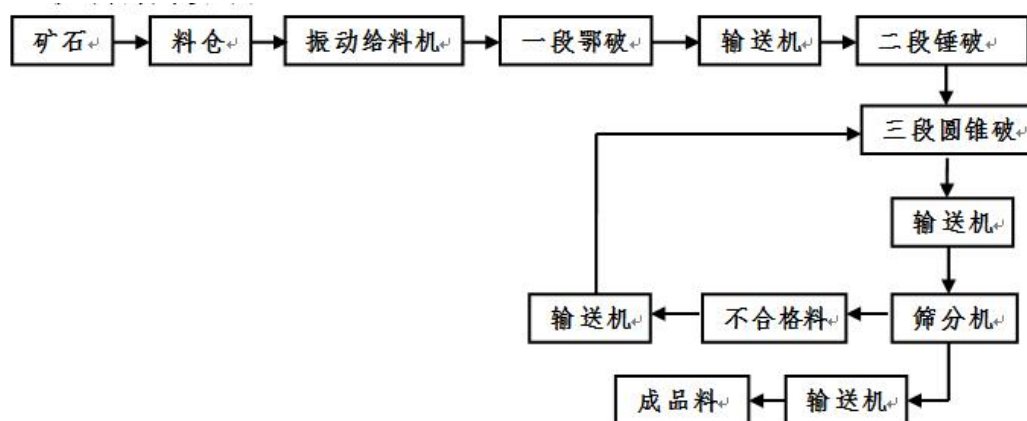
骨料系统已安装一直在使用。自卸汽车运输原石至 1502m 处的卸料口，经转运平台进入破碎筛分系统。

破碎站与采场之间利用 60t 运输汽车作业衔接，采场与破碎站之间有矿石开拓运输道路连通。

该矿山破碎筛分系统设置为固定式，设计 3 套破碎系统。设备主要为：骨料鄂式破碎机（型号 FE1200\*1500;生产能力 400-800t/h）、骨料反击式破碎机（型号 CI5X1520;生产能力 350-600t/h）。采用三破一筛系统，即矿石经料仓进入振动给料机，矿石经给

料机进入鄂式破碎机进行一段破碎，破碎后矿石由胶带输送机运至锤破机进行二段破碎，二段破碎后的骨料经三段圆锥破碎机进行三段破碎，破碎后的骨料经胶带输送机运至筛分机进行筛分，筛分后的合格料经胶带输送机送至成品堆料场，不合格的骨料经胶带输送机运至三段圆锥破碎机继续进行破碎，破碎后的骨料经胶带输送机运至筛分机继续筛分选别，构成一个破碎筛分循环系统。

最终产品为：粒级为 0-5mm、5~10mm、10~20mm、20~30mm 多种规格的石料。具体工艺见下图。



## 七、主要采剥设备选型

该矿山现有设备可满足矿山正常开采，现有主要采掘设备见表 5-1-6 所示。

表 5-1-6 矿山采掘设备表

设备名称	设备型号	数量	备注
潜孔钻机	一体式 ZEGA 潜孔钻机	4	已有
油动空压机	阿特拉斯.科普柯（上海）贸易有限公司 XRHS836cd	4	已有
洒水车	湖北程力专用汽车有限公司 CLW5100GSST3 5250L	1	已有
液压挖掘机	徐工 680 或半山 680 （斗容 5.0m <sup>3</sup> ）	5	已有
反铲液压挖掘机	CAT 336DL 型	5	已有
轮式装载机	CLG856 型	5	已有
铲车	ZL50	5	已有
推土机	TY220	1	已有
红岩牌自卸汽车	北方重工 TR60 矿用自卸汽车	13	已有
起爆器	KG300	1	已有
微差起爆仪	3DR-8A 型	1	已有

## 八、矿山供配电

### 1、矿山电源

矿山电源引自山西桃园东义水泥有限公司 10kV 供电线路上。矿山供电负荷属于二类负荷，采用单回路供电系统。

### 2、用电负荷

矿山地表用电设备有振动筛、颚式破碎机、圆锥破碎机、锤破机、空压机、砂轮机、电焊机等。选择 1250kVA 变压器 1 台用于破碎站，100kVA 变压器 1 台用于采场及生活区。

工业照明用电引自杆式变压器，变压器位置设在工业场地，照明用电采用 220V 电压，由架空线送至用电点。

### 3、接地与防雷

露天采场宜采用中性点不接地系统，因露天矿比坑内矿环境条件好，也允许采用中性点直接接地系统。本次设计采用中性点接地。

中性点直接接地的低压电力网，宜采用保护线与中性线分开系统（TN-S）或保护线与中性线部分分开系统（TN-C-S）。

矿山建筑物的屋面设避雷带，避雷带应可靠两处以上接地，从架空线路上引接的电缆线路连接处，分支线与移动设备的接电处应装设避雷器；在变压器低压侧装设避雷器或击穿保险。

接地网接地电阻不得大于 4 欧姆；移动设备与架空接地线间的接地电阻不得>1 欧姆。

### 4、电气照明

选择节能型灯具及电子式荧光灯，照明用电采用 220V 电压。

## 九、共伴生矿产

本区除石灰岩外，无其它共伴生矿产。

## 十、矿产资源“三率”指标

### 1、开采回采率

本矿开采回采率 95%；

### 2、选矿回收率

该矿山不涉及选矿。

### 3、资源综合利用率

根据《山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块建筑石料用石灰岩矿资源储量核实报告》，由于矿床没有其它可回收利用的共伴生矿产，故不涉及资源综合利用率。

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

## 第六章 选矿及尾矿设施

本方案推荐产品方案为：销售建筑石料。仅有破碎系统，不涉及选矿和尾矿设施。

## 第七章 矿山安全设施及措施

### 第一节 主要安全因素分析

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

- 1、爆破作业时易发生放炮事故、火药爆炸和粉尘、噪声、振动等有害因素；
- 2、运输作业中存在：车辆伤害、物体打击、机械伤害、粉尘和噪声危险有害因素；
- 3、采场存在边坡坍塌或滑坡危险因素，刷坡时存在高处坠落、物体打击、粉尘等危险有害因素；
- 4、作业存在车辆倾翻坠落危险；
- 5、破碎、皮带运输生产和设备检修过程中存在机械伤害、物体打击、触电、高处坠落、粉尘、噪声等危险、有害因素。
- 6、电：存在触电、塔架倒塌、电缆损坏等危害。

### 第二节 配套的安全设施及措施

#### 1、穿孔作业

(1)潜孔钻机行走时，其履带外侧至台阶边缘的距离不得小于 2.5m，松软岩体为 3.5m。千斤顶下部应垫块石，并确保台阶坡面的稳定。钻机作业时，其平台上不应有人，非操作人员不应在其周围停留。

(2)穿凿第一排孔时，钻机的中轴线与台阶边缘线的夹角不得小于 45°。

(3)潜孔钻机靠近台阶边缘行走时，应检查行走路线是否安全，外侧突出部分至台阶边缘线的距离不得小于 3m。

(4)潜孔钻机移动时，机下应有人引导和监护。潜孔钻机不宜在坡度超过 15°的坡面上行走；如在超过 15°的坡面上行走，必须放下钻架，由专人指挥，并采取防倾覆措施。行走时，司机应先鸣笛，履带前后不应有人；不应 90°急转弯或在松软地面行走；通过高、低压线路时，应保持足够安全距离。钻机不应长时间在斜坡道上停留；没有充分的照明，夜间不应远距离行走。

(5)潜孔钻机起落钻架时，非操作人员不得在危险范围内停留。

(6)潜孔钻机发生故障时，必须立即停机，排除故障后方可继续作业。

(7)打雷、暴雨、大雪或大风天气，不得上钻架顶作业。严禁在同一坡面上上下多层交

叉作业。在距操作面高度超过 2m 作业或在坡面角大于 30°的坡面上作业时，使用安全绳或者安全带。安全绳拴在牢固地点，严禁多人同时使用一条安全绳。

## 2、爆破工作

(1) 爆破作业必须严格执行国家《爆破安全规程》(GB6722—2014)的规定，按安全距离圈定矿山爆破安全警戒线。爆破作业时，要设置警戒，严禁人员和车辆、牲畜误入爆破区，并在警戒线各通往爆破区道口设警戒牌。爆破作业后，经检查确认无哑炮遗留时才能解除警戒。

(2) 每次爆破后矿山企业安全管理人员要现场验收，处理危石、盲炮等隐患，确保安全。

(3) 严格按照爆破安全规程操作，爆破员、爆破器材保管及运输人员必须经过政府主管部门考核，取得合格证书后方能上岗；爆破施工人员必须按要求穿戴好劳动保护用品。

(4) 加强爆破工的安全技术知识的培训；科学设计每一次爆破作业，并按规范组织实施。

(5) 爆破危险区内设置避炮洞、爆破警报器，并向矿区附近村民、矿山告知爆破信号标志及有关避炮安全知识。

(6) 制定定时爆破制度，选择合适爆破时间，在爆破时认真组织作业安排，爆破装药前，采场内有关设备及时撤离，与爆破无关的人员撤离到安全地点。

(7) 矿山二次破碎禁止采用爆破方式，而应采用机械破碎方式，以减少爆破个别飞散物，并且爆破时必须加强警戒，所有人员撤离至安全警戒外。

(8) 各种爆破作业均使用符合国家标准和行业标准的爆破器材；在实施爆破作业前，对爆破器材进行外观检查和性能测验。

(9) 进行爆破器材加工和爆破作业的人员，严禁穿戴产生静电的衣物。

(10) 在实施爆破作业前，应对爆破器材进行外观检查和性能测验。

(11) 露天爆破作业应事先了解天气情况，作好安排。在黄昏、雷雨、大雾天气时禁止爆破。

(12) 严禁采用扩壶爆破方式。

(13) 运输前及时检查运输路线，确保运输车辆安全。起爆药包、雷管和炸药要分车运输。

(14) 加工台设置边缘软垫；起爆药包扎孔要用铜、铝或木棒；严禁将雷管直接插入药包。

(15) 警戒人员应在起爆前至少 1h 到达指定地点，在爆破危险区边界设立明显的警戒标志（警示牌、路障等），设立警戒岗哨，警戒人员应持有警戒旗、哨笛、便携式扩音器及通讯工具等，并佩戴袖标。爆破安全等待时间过后，检查人员进入爆破警戒范围内检查、确认安全后，方可发出解除爆破警戒信号。在此之前，岗哨不得撤离，不允许人员和车辆进入爆破警戒范围。

(16) 爆破工作开始前，明确危险区的边界并设置明显的标志，且有专人警戒；起爆前必须同时发出音响和视觉信号，使危险区内的人员都能清楚地听到或看到。

第一次信号——预告信号。在起爆前发出，所有与爆破无关人员必须立即撤到危险区以外或指定的安全地点，并向危险区派出警戒人员。起爆人员进行起爆网路的最后敷设、接线和检查工作。

第二次信号——起爆信号。当起爆人员完成最后接线工作，警卫人员等全部撤离危险区，指挥人员得到各方面的汇报掌握全部情况之后，确认人员设备全部撤离危险区，方可发布起爆信号，负责起爆的人员才能进行起爆。

第三次信号——解除警报信号。爆破人员进入现场检查，检查确认安全后，发出第三次信号。未发出解除警报信号之前，岗哨应坚守岗位，除指挥长（或爆破工作领导人）批准的检查人员外，任何人不得进入危险区。

(17) 要及时做好炮位验收工作，炮眼施工要有质量标准和检查制度：

①炮位施工是否准确，如果和设计差异较大，影响爆破效果或危及安全生产，应重新打炮眼；差异不大时，根据实际情况调整药量。

②检查炮位安全情况，有无乱孔、堵孔和卡孔现象。

③炮孔内是否有水，如有水应采取防水措施，以免炸药受潮失效或雷管拒爆。

④爆破前要撤除现场一切工具、机械设备及堆存的材料。

(18) 为保护邻近建构筑物及道路基础，缩小安全距离，在实施大量爆破时，必须采取降震措施。

①采用多段毫秒延时爆破，深孔爆破采取这一措施能取得良好的降震效果，其关键在于控制最大一段的装药量，所以在可以的情况下，增加段数和选择合理的爆破间隔时间。

②采用低速炸药和不耦合装药也可降低振动速度。

③采取松动爆破技术，爆破岩石面上应采取覆盖措施。

(19) 盲炮处理遵守下列规定

①发现盲炮或怀疑有盲炮，应立即报告，并及时处理，若不能及时处理，应在其附近

设立明显标志，并采取相应的安全措施；

②难处理的盲炮，应报告爆破工作领导人，派富有爆破经验的爆破员处理；

③处理盲炮时，无关人员不准在场，应在危险区边界设置警戒，并禁止进行其他作业；

d) 禁止拉出或掏出起爆药包；

④盲炮处理后，必须仔细检查爆堆，将残余的爆破器材收集起来，在未判明爆堆有无残留爆破器材前，应采取预防措施；

⑤每次处理盲炮必须由处理盲炮爆破人员填写登记卡；

⑥处理深孔盲炮可采用下列方法：

A.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。

B.在距盲炮孔口不小于 10 倍炮孔直径处另打平行孔装药起爆，爆破参数由爆破工作领导人确定。

(20) 本设计爆破方法采用导爆管爆破的起爆方式。

(21) 爆破 15 分钟后，应待有毒气体稀释到安全浓度，生产人员方允许进入，严防发生人员中毒事故。开采后期若炮烟无法吹散，则建议使用机械排风设备。

(22) 临近石灰石破碎站爆破安全防护措施

①矿山爆破时根据距矿石破碎站的距离，按爆破设计书规定的炮孔装药量、合理选择爆破参数、控制最小抵抗线、留有足够厚度的爆堆、采用不耦合装药结构等措施进行爆破作业。

②每次爆破起爆方向偏离（最好背离）矿山破碎站，爆堆上覆胶垫等覆盖物，从而更好地减少爆破振动和飞石影响。

③在爆破时，应将破碎站内人员全部撤离至 300m 范围以外，并对破碎站内易损设备采取遮盖等保护措施。

(23) 本矿山开采的爆破安全警戒线距离为 300m，在该范围内无村庄、行人稠密的闹市区、名胜古迹、风景游览区、重要建筑设施、水库、地表水体、铁路等需要保护的设施。

爆破作业安全主要依靠遵循严格的爆破操作规程作业、严格按照国家有关规定执行后，可以保证爆破作业的安全可靠。

### 3、铲装作业

(1) 建立、健全安全生产岗位责任制及安全操作规程，定期对岗位工人进行安全教育

及培训，严格执行值班制和交接班制。

(2) 设备运转时，不应对其转动部分进行检修、注油和清扫；设备移动时，不应上下人员；在可能危及人员安全的地点，不应有人停留或通行；终止作业时，应切断动力电源，关闭水、气阀门。

(3) 挖掘机汽笛或警报器应完好。进行各种操作时，均应发出警告信号。夜间作业时，车下及车前后的所有信号、照明灯应完好。

(4) 挖掘机作业时，发现悬浮岩块或崩塌征兆、盲炮等情况，应立即停止作业，并将设备开到安全地带。

(5) 挖掘机作业时，悬臂和铲斗下面及工作面附近，不应有人停留。

(6) 运输设备不应装载过满或装载不均，不应将巨大岩块装入车的一端，以免引起翻车事故。

(7) 装车时铲斗不应压碰汽车车帮，铲斗卸矿高度应不超过 0.5m，以免震伤司机，砸坏车辆。

(8) 不应用挖掘机铲斗处理粘箱车辆。

(9) 两台以上的挖掘机在同一平台上作业时，挖掘机的间距应不小于其最大挖掘半径的 3 倍，且应不小于 50m。

(10) 装运平台的最小宽度不小于 40m。

(11) 如果出现上、下台阶同时作业的挖掘机，应沿台阶走向错开一定的距离；在上部台阶边缘安全带进行辅助作业的挖掘机，应超前下部台阶正常作业的挖掘机最大挖掘半径 3 倍的距离，且不小于 45m。

(12) 挖掘机工作时，其平衡装置外形的垂直投影到台阶坡底的水平距离，应不小于 1m。操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。

(13) 挖掘机应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；铲斗应空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴线应与行进方向一致。挖掘机通过电缆、风水管、铁路道口时，应采取保护电缆、风水管及铁路道口的措施；在松软或泥泞的道路上行走，应采取防止沉陷的措施；上下坡时应采取防滑措施。

(14) 挖掘机铲装作业时，铲斗不应从车辆驾驶室上方通过。人员在铲斗下面停留或通过，发动机停止工作前，必须先将铲斗放下。

(15) 挖掘机运转时，不应调整悬臂架的位置。

(16) 铲装、运输等设备从架空电力线路下方通过时，其顶端与架空电力线路的距离，

应不小于 2.0m；

(17) 挖掘台阶爆堆的最后一个采掘带时，相对于挖掘机作业范围内的爆堆台阶面上、相当于第一排孔位地带，不应有钻机作业或停留。

(18) 铲装机工作中出现车轮受压过大或机身倾斜时，应立即减少铲装量或改变铲取条件。

(19) 不应铲装超过斗容的大块岩石，不应用铲斗冲撞大块岩石。

(20) 加强生产勘探，探测溶洞的准确位置，至少提前一个台阶对其进行处理，避免挖掘设备在溶洞上方停留而引发设备崩陷事故。

(21) 对于装运设备，每一次换岗时操作工要对设备认真检查一遍，发现问题及时处理。同时每周必须由专门维修人员对所有设备进行保养与维修，从而提高设备的运转率。

#### 4、汽车运输

(1) 加强机动车辆的安全管理工作，严禁无证人员驾驶车辆

(2) 不应用自卸汽车运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不应载人。

(3) 运输设备、运输线路、供电和通讯线路，应设置在工作平台的稳定范围内。爆堆边缘到汽车道路边缘的距离，应不小于 1m。

(4) 汽车运输时车辆在矿山道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，养路地段应减速通过。

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

(6) 正常作业条件下同类车不应超车，前后车应保持适当距离。

(7) 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；拖挂其他车辆时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。

(8) 自卸汽车进入工作面装车，应停在挖掘机尾部回转范围 0.5m 以外，防止挖掘机回转撞坏车辆。汽车在靠近边坡或危险面行驶时，应谨慎通过，防止崩塌事故发生。

(9) 在矿山道路两侧堆放物品时，应堆放稳固，且堆放物的边缘与路面边缘的距离不应小于 1m。

(10) 装车时，不应检查、维护车辆；驾驶员不应离开驾驶室，不应将头和手臂伸出驾驶室外。运输车辆不应装载过满或装载不均，也不应将巨大岩块装入车的一端，以免引

起翻车事故。装车后指挥人员发出信号，汽车才能驶出装车地点。

(11) 汽车在靠近边坡或危险路面行驶时，要谨慎通过，生产干线、坡道上不应无故停车。

(12) 不应采用溜车方式发动车辆，下坡行驶严禁空挡滑行。在坡道上停车时，司机不应离开，应使用停车制动并采取安全措施。

(13) 拆卸车轮和轮胎充气之前，应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，应采取可靠的安全措施。

(14) 装车时，汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地方。

(15) 装载时，与受装车辆驾驶员要有信号联系；车辆调车人员应下车指挥。

(16) 严禁用挖掘设备挖掘未经松动的矿岩和底根，块径超过 1000mm 的大块石料不准装车。

(17) 设 1 名兼职的道路养护工，加强道路维护，保持良好的路况，从而避免矿车在不良路况下进行运输作业，降低燃油和轮胎消耗。

## 5、重车下坡时需采取的措施

(1) 会车时轻车应该让重车。

(2) 重车下坡时，前后两车间距必须大于 10m，并严禁车乘人，在无路堑位置处应设防护栏。

(3) 重车下坡时，尽量少用制动，应选择合适的档位，辅以间歇制动，以控制车速。

(4) 重车下坡时严禁空档行驶，下坡时应提前换挡，严禁中途换挡。

## 6、采场边坡滑落的预防

(1) 对采场工作帮、高陡边帮应定期检查，不稳定区段在冬春交替冰凌期和暴雨过后应及时检查，发现异常应立即处理。

(2) 机械铲装时，应保证最终边坡的稳定性，合并段数不应超过三个。

(3) 临近最终边坡的采掘作业，必须按设计确定的宽度预留安全、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。

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

(4) 对运输和行人的非工作帮，应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。

(5) 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。

(6) 露天采场靠近最终边坡如遇到断层时，当断层倾向与边坡角一致并且倾角小与台阶坡面角（75°）时，加宽清扫平台的宽度，减小最终边坡角角度，要降低台阶坡面角，防止滑坡所导致的安全隐患。

(7) 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。

## 7、电气安全

(1) 矿山电力装置应符合有关规范、规程的要求。

(2) 电气工作人员，必须按规定考核合格方准上岗，上岗应穿戴和使用防护用品、用具进行操作，维修电气设备和线路，应由电气工作人员进行。

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

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

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

(6) 从变电所至采场边界以及采场内爆破安全地带的供电线路，应使用固定线路，并宜采用环形供电。

(7) 变电所应有独立的避雷系统和防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。

(8) 电气设备和装置的金属框架或外壳、电缆和金属包皮、互感器的二次绕组，应按有关规定进行保护接地。

(9) 露天矿接地装置的电阻，应符合下列要求：1kv 以上中性点非直接接地系统，宜不大于  $4\Omega$ 。

(10) 采场外地面的低压电气设备的供电，应采用 380/220V 中性点接地的供电系统。

## 8、防排水

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

(2) 矿山必须按设计要求建立排水系统。采场及黄土临时堆场上方应设截水沟；有滑坡可能的矿山，必须加强防排水措施；必须防止地表、地下水渗漏到采场。

## 9、防火

(1) 矿山的建构筑物 and 大型设备，必须按国家发布的有关防火规定和当地消防机关的要求，设置消防设备和器材。应留设消防通道。

(2) 重要采掘设备，应配备电气灭火器材。设备加注燃油时，严禁吸烟和明火照明。

禁止在采掘设备上存放汽油和其他易燃易爆材料，禁止用汽油擦洗设备。使用过的油纱等易燃材料，应妥善管理。

(3) 矿山应成立兼职消防队。

## **10、安全管理**

企业法人作为矿山生产第一负责人，负责全矿的安全生产工作，下设六名专职安全员，负责当班的安全生产，监督和检查，防止事故发生。根据安全生产规程的要求内容，建立健全。

指导安全生产的详细实施细则，严格执行，并制定安全生产事故的应急方案，以防不测。经常对员工进行安全教育，熟悉各项安全规章制度，同时要高度重视机械设备运行安全，定期检查并按操作规程运行，形成安全工作人人抓，每时每刻不松懈局面。

## **11、防尘**

采剥工作面的防尘工作至关重要。该矿山在挖掘、装车、卸车等过程中均会产生粉尘，可采用洒水降尘措施。同时定期对采场作业人员应佩戴防尘设备，并定期进行体检，做好矽肺病的防治工作。

## **12、防噪声**

噪声源主要来自穿孔、爆破、挖掘机铲、装作业和汽车运输、破碎、筛分，除采取隔声减振等措施外，还应为工作人员配发防护用具。

搞好矿区的环境卫生工作，改善卫生条件，做到文明生产。

## 第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围

### 第八章 矿山环境影响评估

#### 第一节 矿山环境影响评估范围

##### 一、矿山地质环境影响评估范围及级别的确定

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

##### （一）评估区范围

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

本矿采用露天开采方式，矿区面积为 1.6003km<sup>2</sup>（160.03hm<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 196.39hm<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：根据矿区开采方式，主要为露天采坑积水问题。区内平时干枯无水。谷底标高 1455m。据调查该谷最高洪水位 1420m，低于矿区批采标高（1465m）45m。该区建筑石料用灰岩矿山为露天开采方式，最低开采标高为 1500m，远在岩溶裂隙水地下水位（900m）之上，露天开采石灰岩对地下水资源影响甚微。可不考虑地下水的影响。对照《规范》表 C.2，其水文地质条件复杂程度分级为“简单”。

2、工程地质条件：本区拟开采矿体即奥陶系中统上马家沟组二段石灰岩，矿体顶部覆盖有厚层黄土，其工程地质条件较差，矿体直接底板为较为泥质灰岩夹白云岩，底板较为稳定。该区矿层拣块采样化验做物理力学性质，从岩性、物理特征可以确定为较硬岩石，稳固性好。现状条件下，矿区地质灾害不发育；矿区周围范围无居民点和重要设施，山坡平缓，地质环境条件较好。对照《规范》表 C.2，其工程地质条件复杂程度分级为“简单”。

3、地质构造条件：矿区内构造简单，未见明显的断裂构造和褶皱现象，地层基本呈单斜岩层产出，总体产状：倾向 140°，倾角 10°，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：矿区位于低一中山区，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。现状条件下未发现地面崩塌、滑坡、地面裂缝、地面塌陷等地质灾害及其它地质现象，地质灾害危险性小，地质灾害影响程度较轻，现状遗留有部分废弃场地，矿山地质环境问题为“简单”。

5、开采现状：以皮带运输设备所在沟为界，西北侧形成一处采场，采场底部标高 1500.00m，北部靠近矿界处及西部靠近禁采线处形成终了边坡。终了边坡自上而下共形成 1572、1560、1548、1536、1524、1512 和 1500 平台。各平台宽度平均约 6~12m，平均约 8m，台阶坡面角约 70°-85°。东南侧为现阶段开采区域，矿山自东向西，自上而下进行开采，现状条件下形成 1572、1560、1548、1545、1536、1524、1515、1500 平台。现状采场条件为“中等”。

6、地形地貌：本矿区位于中阳县东部中低山丘陵区，地势总体南北高中间低，最高处位于北部山顶，标高 1586m，最低点位于矿区中部，标高 1455m，最大相对高差 131m；矿区南侧沟谷较发育，平常无地表水流，只有夏季暴雨期间及春季融雪季节沟谷中有短暂流水通过，地形地貌条件“中等”。对照《规范》表 C.2，其地形地貌条件复杂程度分级为“中等”。

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

断矿山地质环境条件复杂程度属“中等”类型。

### 3、矿山生产建设规模

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

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

#### 二、矿山生态环境影响调查范围

调查范围为中阳县桃园东义建材有限公司矿区范围及采矿影响的其他范围，面积 196.39hm<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 174.33hm<sup>2</sup>，其中已损毁面积为 87.94hm<sup>2</sup>，其中工业场地压占损毁 32.66hm<sup>2</sup>，原东义石料有限公司工业场地压占损毁 4.47hm<sup>2</sup>，已有矿区道路压占损毁 2.84hm<sup>2</sup>，黄土临时堆场压占损毁 11.42hm<sup>2</sup>，原东义建材有限公司已有采坑挖损损毁 25.05hm<sup>2</sup>，原东义石料有限公司已有采坑挖损损毁 11.50hm<sup>2</sup>；拟损毁面积为 96.52hm<sup>2</sup>，其中新建道路压占损毁 0.16hm<sup>2</sup>，一期采区开采平台挖损损毁 3.36hm<sup>2</sup>，一期采区边坡挖损损毁 6.93hm<sup>2</sup>，一期采区终了平台挖损损毁 26.38hm<sup>2</sup>；二期采区开采平台挖损损毁 5.00hm<sup>2</sup>，二期采区边坡挖损损毁 8.82hm<sup>2</sup>，二期采区终了平台挖损损毁 45.87hm<sup>2</sup>；重复损毁面积为 10.13hm<sup>2</sup>，其中一期采区开采平台与原东义建材有限公司已有采坑重复 1.29hm<sup>2</sup>，一期采区开采边坡与原东义建材有限公司已有采坑重复 2.63hm<sup>2</sup>，一期采区开采终了平台与原东义建材有限公司已有采坑重复 6.21hm<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 174.33hm<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 174.33hm<sup>2</sup>，最终复垦土地面积为 174.33hm<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	196.39hm <sup>2</sup>	矿区面积 160.63hm <sup>2</sup> +矿区外损毁面积 36.36m <sup>2</sup>
矿区面积	160.63hm <sup>2</sup>	采矿许可证证载矿区面积
损毁土地面积	137.97hm <sup>2</sup>	矿区内损毁土地

174.33hm <sup>2</sup>	矿区外	36.36hm <sup>2</sup>	矿区外损毁土地（包括整合前中阳县桃园东义石料有限公司破坏部分及中阳县桃园东义建材有限公司和中阳县桃园东义石料有限公司破坏部分）
损毁土地面积 174.33hm <sup>2</sup>	已损毁	87.94hm <sup>2</sup>	工业场地压占损毁 32.66hm <sup>2</sup> +原东义石料有限公司工业场地压占损毁 4.47hm <sup>2</sup> +已有矿区道路压占损毁 2.84hm <sup>2</sup> +黄土临时堆场压占损毁 11.42hm <sup>2</sup> +原东义建材有限公司已有采坑挖损损毁 25.05hm <sup>2</sup> +原东义石料有限公司已有采坑挖损损毁 11.50hm <sup>2</sup>
	拟损毁	96.52hm <sup>2</sup>	新建矿区道路压占损毁 0.16hm <sup>2</sup> +一期采区开采平台挖损损毁 3.36hm <sup>2</sup> +一期采区边坡挖损损毁 6.93hm <sup>2</sup> +一期采区终了平台挖损损毁 26.38hm <sup>2</sup> +二期采区开采平台挖损损毁 5.00hm <sup>2</sup> +二期采区边坡挖损损毁 8.82hm <sup>2</sup> +二期采区终了平台挖损损毁 45.87hm <sup>2</sup>
	重复损毁	10.13hm <sup>2</sup>	一期采区开采平台与原东义建材有限公司已有采坑重复 1.29hm <sup>2</sup> +一期采区开采边坡与原东义建材有限公司已有采坑重复 2.63hm <sup>2</sup> +一期采区开采终了平台与原东义建材有限公司已有采坑重复 6.21hm <sup>2</sup>
复垦区面积	174.33hm <sup>2</sup>	全部损毁土地面积	
复垦责任面积	174.33hm <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	174.33hm <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 174.33hm<sup>2</sup>，复垦区（复垦责任范围）内土地类型有旱地、林地、草地、工矿用地、交通运输用地、其他土地，具体见表 8-1-2：

表 8-1-2 复垦区（复垦责任范围）土地利用现状表

一级地类	二级地类	面积（hm <sup>2</sup> ）			占总面积百分比 %		
		矿界内	矿界外	合计			
01	耕地	0103	旱地	0.04	0.01	0.05	0.03
03	林地	0301	乔木林地	49.95	0.11	50.06	28.72
		0305	灌木林地	33.19	0.01	33.20	19.04
		0307	其他林地	2.80		2.80	1.61
04	草地	0404	其他草地	0.25		0.25	0.14
06	工矿用地	0601	工业用地	8.42	18.55	26.97	15.47
		0602	采矿用地	41.48	16.65	58.13	33.34
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.03	0.32	1.35	0.77
		1006	农村道路	0.78	0.71	1.49	0.85
12	其他土地	1202	设施农用地	0.02		0.02	0.01
		1203	田坎	0.01		0.01	0.01
合计				137.97	36.36	174.33	100.00

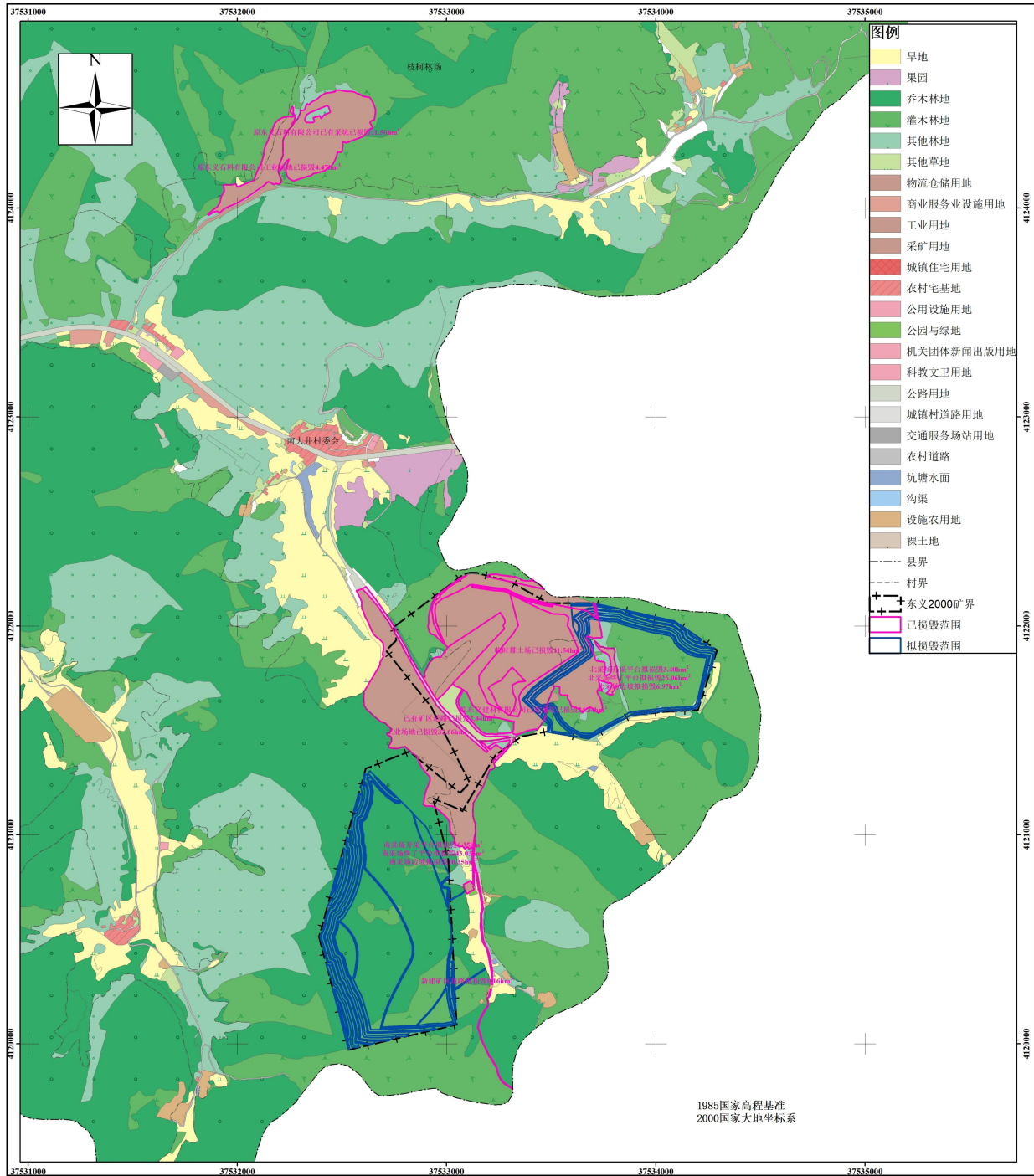


图 8-1-1 复垦区（复垦责任范围）土地利用现状图

**耕地：**复垦区（复垦责任范围）内耕地面积 0.05hm<sup>2</sup>，全部为旱地，主要分布于河川地和丘陵峁梁及陡坡位置，主要种植玉米等粮食作物，玉米亩产量为 500kg，经核实，影响区范围内无永久基本农田。

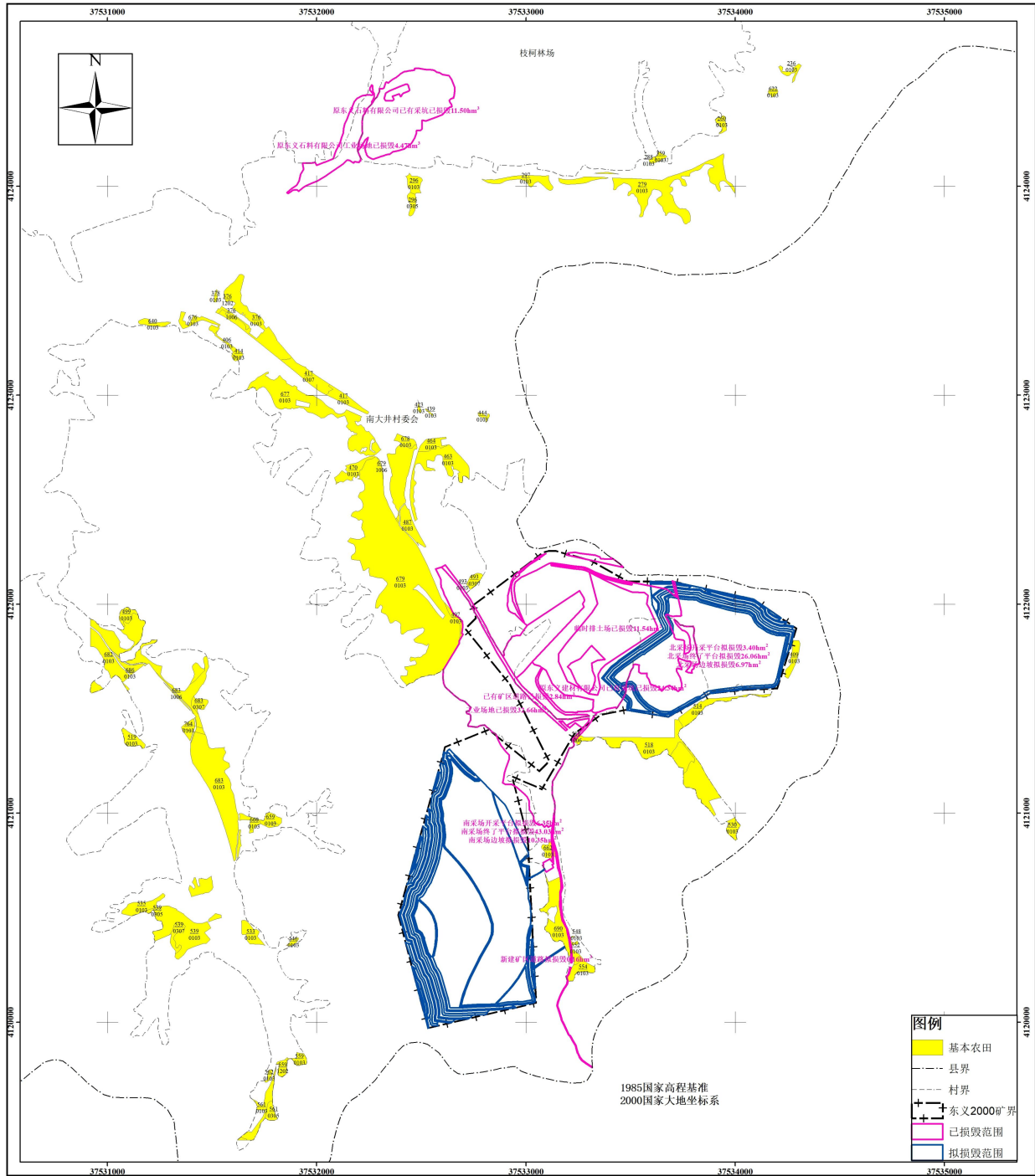


图 8-1-2 复垦区（复垦责任范围）永久基本农田分布图

**林地：**复垦区（复垦责任范围）内乔木林地面积为 50.06hm<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 33.20hm<sup>2</sup>，主要有紫穗槐、黄刺玫、虎榛子、荆条、酸枣等，覆盖度约 50%；其他林地 2.80hm<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 0.25hm<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 85.10hm<sup>2</sup>，其中工业用地面积为 26.97hm<sup>2</sup>，为本矿工业场地占用；采矿用地面积为 58.13hm<sup>2</sup>，其中本矿工业场地占地 5.69hm<sup>2</sup>，黄土临时堆场占地 11.42hm<sup>2</sup>，原东义石料有限公司工业场地占地 4.47hm<sup>2</sup>，原东义建材有限公司已有采坑占地 25.05hm<sup>2</sup>，原东义石料有限公司已有采坑占地 11.50hm<sup>2</sup>。

**交通运输用地：**复垦区（复垦责任范围）内交通运输用地面积为 2.84hm<sup>2</sup>，其中公路用地面积为 1.35hm<sup>2</sup>，路面宽度约 5.3m，路面为泥结碎石路面；农村道路占地面积 1.49hm<sup>2</sup>，为乡间小路，路面为泥结碎石路面。

**其他土地：**复垦区（复垦责任范围）范围内其他土地总面积 0.03hm<sup>2</sup>，其中：设施农用地面积 0.02hm<sup>2</sup>，现状为大棚；田坎面积为 0.01hm<sup>2</sup>，为现有耕地内土坎。

### 3.2 复垦区（复垦责任范围）权属情况

复垦区（复垦责任范围）内共涉及国有土地 133.96hm<sup>2</sup>，其中枝柯林场占用 121.43hm<sup>2</sup>，本矿工业场地占用 12.53hm<sup>2</sup>；集体土地面积为 40.37hm<sup>2</sup>，为中阳县枝柯镇南大井村集体所有，目前已经登记发证。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	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	0404	0601	0602	1003	1006	1202	1203	
					旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	工业用地	采矿用地	公路用地	农村道路	设施农用地	田坎	
矿界内	中阳县	枝柯镇	南大井村委会	国有						4.15						4.15
				集体	0.04	0.41	5	1.59		3.07	9.54	0.6	0.28	0.02	0.01	20.56
			枝柯林场	国有		49.54	28.19	1.21	0.25	1.2	31.84		0.5			112.73
				集体							0.1	0.43				0.53
			合计					0.04	49.95	33.19	2.8	0.25	8.42	41.48	1.03	0.78
矿界外	中阳县	枝柯镇	南大井村委会	国有						3.09						3.09
				集体	0.01					14.72	3.64	0.24	0.59			19.2
			枝柯林场	国有		0.11	0.01			0.74	13.01		0.12			13.99
				集体								0.08				0.08
			合计					0.01	0.11	0.01			18.55	16.65	0.32	0.71
总计					0.05	50.06	33.2	2.8	0.25	26.97	58.13	1.35	1.49	0.02	0.01	174.33

## 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，评估区在整合前由中阳县桃园东义建材有限公司进行过开采，矿山首采地段为现矿区中部区域已形成终了平台和边坡一处，终了平台标高 1500m，终了边坡自上而下共形成 1572、1560、1548、1536、1524、1512 和 1500 平台，各平台宽度 6~12m，平均约 8m，台阶坡面角约 70°-85°。矿方对开采形成的西北部边坡进行了整治工程，分为开采平台生态恢复治理和边坡生态恢复治理工程，平台采取措施为覆土和绿化，主要种植乔木为油松、兼种紫花苜蓿，边坡采取措施为护坡加固。经现场调查，现有终了平台场地质灾害发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。



照片 8-2-1 现露天采场

东南侧为现阶段开采区域，矿山自东向西，自上而下进行开采，开采层位为奥陶系中统上马家沟组二段石灰岩，坡向与岩层倾向呈反向坡或斜交。现状条件下已完成露天开采

境界内大部分表土剥离，现阶段开采的平台有 1572m、1560m、1548m、1545m、1536m、1524m、1515m、1500m 平台，形成边坡未见崩塌、滑坡，且随着矿山开采的推进，现有边坡长度高度均发生改变，逐渐被取代，因此不对阶段采场进行评估。

## (2) 场地崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

工业场地位于矿区中部，采场和外部公路之间，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 6.40hm<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。



照片 8-2-2 工业场地

办公区位于工业场地东南部约 400m 处，生活区位于矿山西侧，均依托于山西桃园东义水泥有限公司。构建筑物所处位置地势平坦，经现场调查，已有办公区、生活区地质灾害发育程度弱，危害程度小，地质灾害危险性小。

## 2、泥石流地质灾害现状评估

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

## 3、地质灾害现状评估结果

综上所述，对照《编制规范》附录 E 矿山地质环境影响程度分级表，现状条件下评估区地质灾害影响程度为“较轻区”，面积 196.39hm<sup>2</sup>，见图 8-2-1。

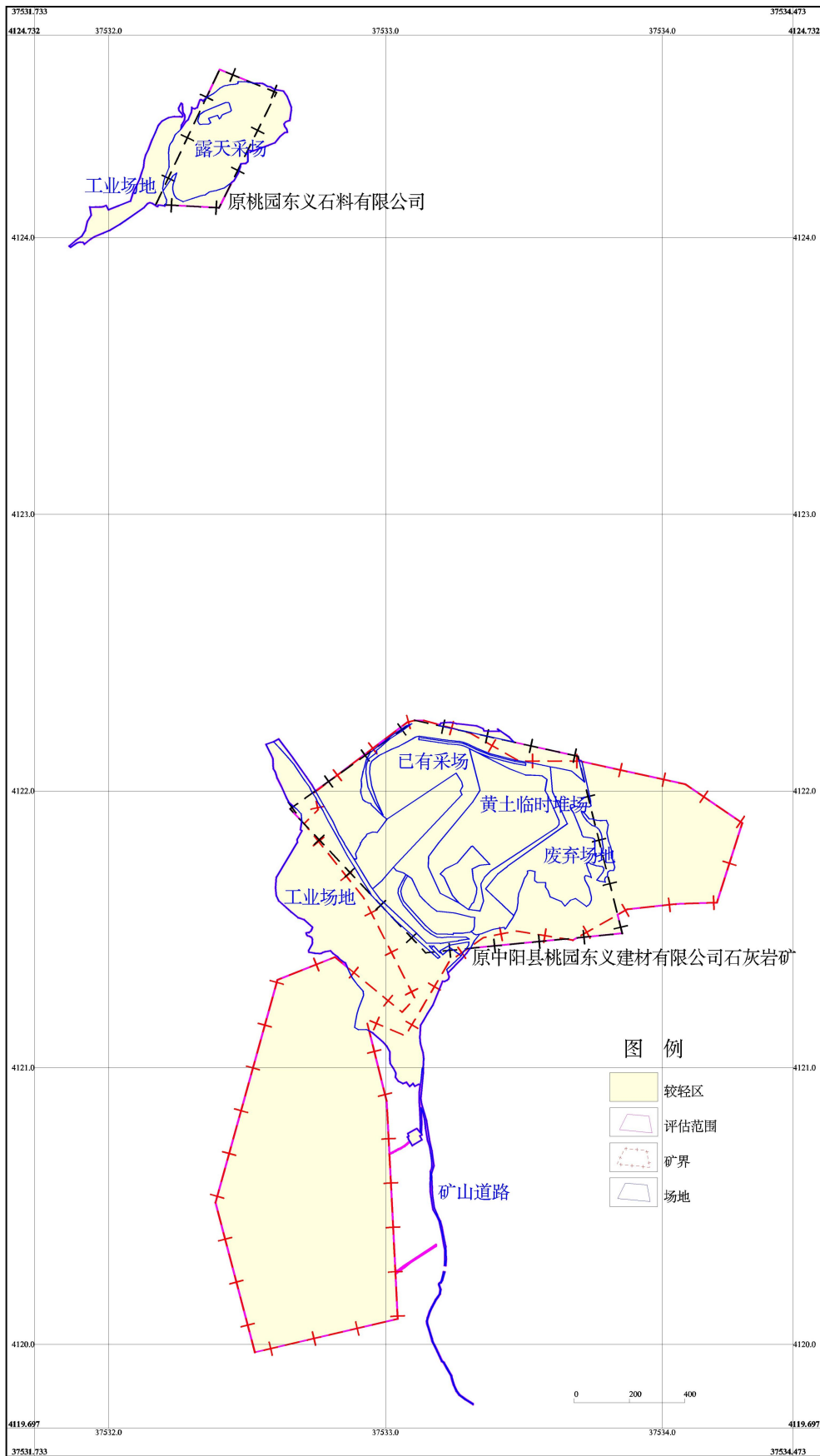


图 8-2-1 地质灾害危险性现状评估分区图

## 二、含水层破坏现状

根据矿区水文地质条件，矿山开采层位为奥陶系中统马家沟组二段和马家沟组四段，评估区地下水含水层主要为奥陶系碳酸盐岩类岩溶裂隙水。根据实地调查和查阅本区域水文地质资料，评估区范围内矿体最低赋存标高为 1465m，矿区奥陶系灰岩岩溶水水位标高在 900m 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 196.39hm<sup>2</sup>。见图 8-2-2。

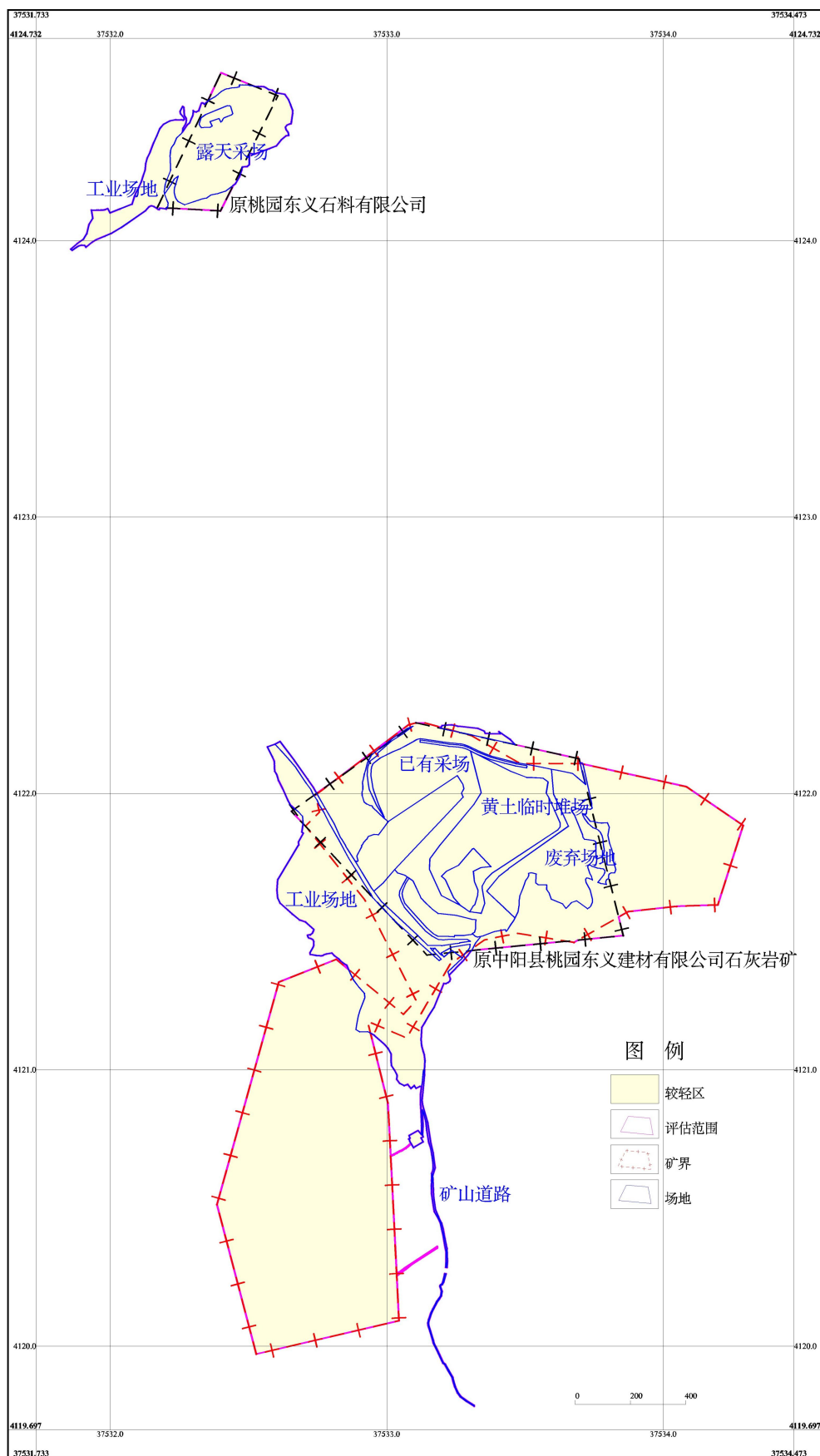


图 8-2-2 含水层破坏现状评估分区图

### 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

东南侧为现阶段开采区域，矿山自东向西，自上而下进行开采，现状条件下形成 1572、1560、1548、1545、1536、1524、1515、1500 平台，面积 25.05hm<sup>2</sup>。对地形地貌景观影响程度“严重”。



照片 8-2-3 现露天采场

#### 2、废弃场地对地形地貌景观的影响

废弃场地位于原东义石料有限公司废弃工业场地及废弃露天采场，原东义石料有限公司工业场地压 4.47hm<sup>2</sup>，原废弃采坑挖损损毁 11.50hm<sup>2</sup>，面积 15.97hm<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。

#### 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 2.84hm<sup>2</sup>。

#### 4、工业场地对地形地貌景观的影响

工业场地主要包括工业广场和办公生活区，面积 32.66hm<sup>2</sup>。

工业广场位于矿区中部，采场和外部公路之间，为阶梯平台，主要有骨料系统和产品库。工程建设中的场地整平、破碎设备、输送带等等，对原生的地形地貌景观影响和破坏

程度大。因此，现状条件下工业场地及其建筑物对原生地形地貌景观影响程度分级属“严重”。见照片 8-2-4



照片 8-2-4 工业场地

办公区位于工业场地东南部约 400m 处，生活区位于矿山西侧，均依托于山西桃园东义水泥有限公司，工程建设中的场地整平、构建筑物等对原有地形地貌景观破坏大，地形地貌景观影响程度“严重”。见图片 8-2-5。



照片 8-2-5 办公区

## 5、黄土临时堆场对地形地貌景观影响

新设内黄土临时堆场位于矿区西北部的现状已终了平台，平台标高 1500m，占地面积

约 11.42hm<sup>2</sup>，用于矿区东南部剥离黄土的堆放，因其企业为山西桃园东义水泥有限公司的下属单位，距离厂区很近，矿山自 2018 年初开采至今产生的剥离黄土已供水泥厂利用，废石已全部利用。

现状条件下，黄土临时堆场无堆积废弃物，但黄土临时堆场位于矿区西北部的现状已终了平台，现状对原始地形地貌改变大，地形地貌景观影响程度“严重”。

## 6、其他区域

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

参照《编制规范》附录 E 表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，分析认为，现状条件下，采矿活动对地形地貌景观影响与破坏程度分为“严重”和“较轻”，严重区为工业场地、矿山道路、露天采场、黄土临时堆场、废弃场地，面积 87.94hm<sup>2</sup>；较轻区为严重区以外其他区域，面积 108.45hm<sup>2</sup>。地形地貌影响分区见图 8-2-3-1，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	32.66	16.63	废弃场地、矿山道路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	2.84	1.45	
	露天采场	A3	25.05	12.76	
	黄土临时堆场	A4	11.42	5.81	
	废弃场地	A5	15.97	8.13	
较轻区	其他区域	C	108.45	55.22	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			196.39	100	

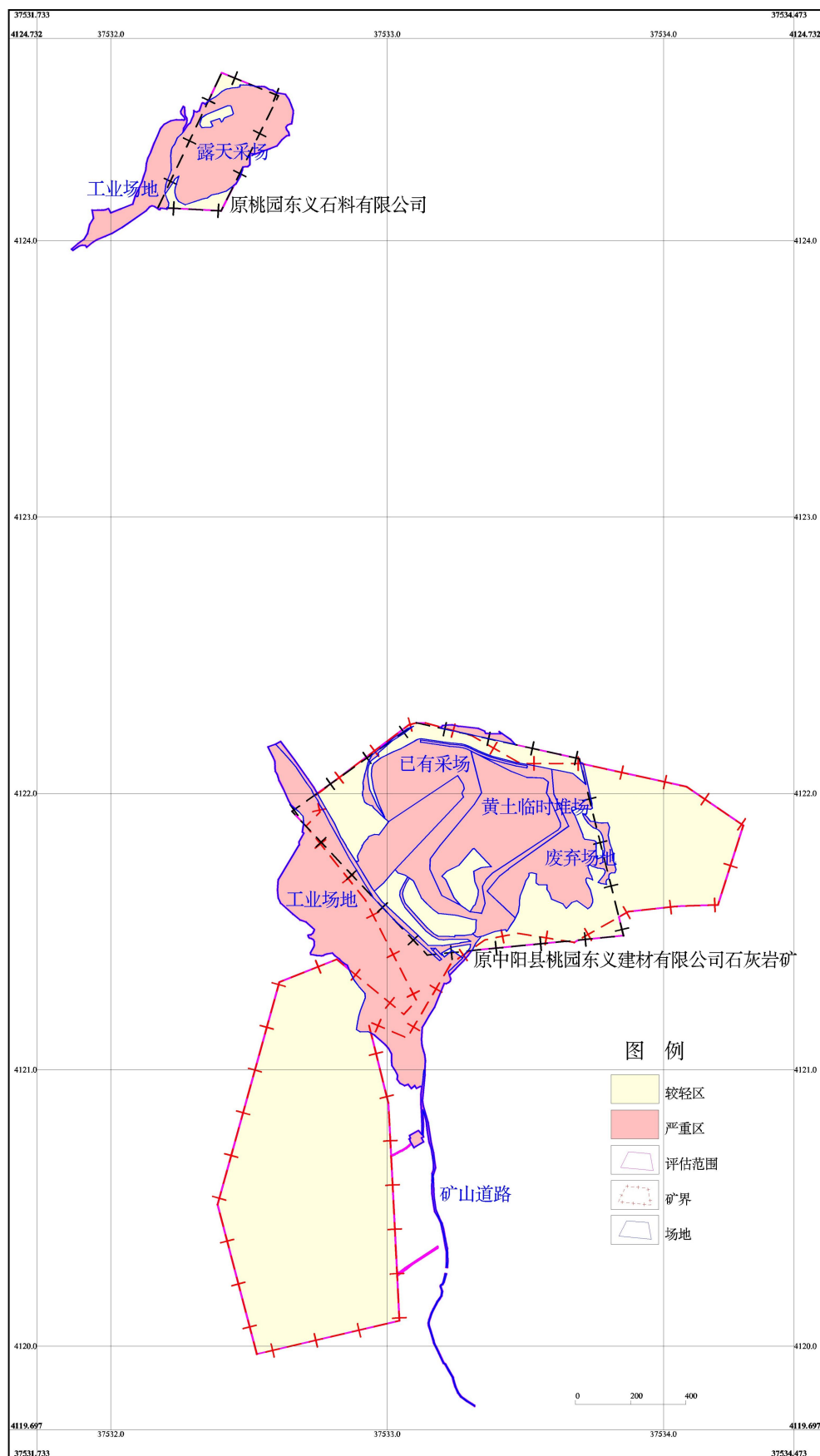


图 8-2-3 地形地貌景观破坏现状评估分区图

#### 四、采矿已损毁土地现状及权属

##### 1.1、已损毁土地情况

根据本方案开发利用部分和现场踏勘，矿山已损毁土地包括工业场地、原东义石料有限公司工业场地、已有矿区道路、黄土临时堆场、原东义建材有限公司已有采坑、原东义石料有限公司已有采坑，已损毁土地均为重度损毁。

**工业场地：**位于矿区内西北部，损毁面积32.66hm<sup>2</sup>，占地类型为工业用地和采矿用地，主要有原料堆场、破碎车间、筛分车间、产品库等，后期该场地将继续作为整合后工业场地继续使用。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。

**原东义石料有限公司工业场地：**位于中阳县桃园东义石料有限公司矿区内南部，压占损毁 4.47hm<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 5358m，面积共 2.84hm<sup>2</sup>。土地利用现状为农村道路和公路用地，损毁程度为重度。

**黄土临时堆场：**经现场调查，整合区块现有一处黄土临时堆场，现状已终了平台，该场地为临时周转使用，平台标高 1500m，占地面积约 11.42hm<sup>2</sup>，占地类型为采矿用地，用于矿区东南部剥离黄土的堆放，因其企业为山西桃园东义水泥有限公司的下属单位，距离厂区很近，矿山自 2018 年初开采至今产生的剥离黄土已供水泥厂利用，废石已全部利用，损毁程度为重度。

**原东义建材有限公司已有采坑：**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，东西长约 870m，南北宽约 710m，面积 25.05hm<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。

**原东义石料有限公司已有采坑：**现采场分布于中阳县桃园东义石料有限公司矿区东部，损毁类型为挖损。挖损损毁 11.50hm<sup>2</sup>；现状已形成 5 级台阶，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 8-2-6 工业场地现状



照片 8-2-7 原东义石料有限公司工业场地现状



照片 8-2-7 矿区道路现状



照片 8-2-8 黄土临时堆场现状



照片 8-2-9 原东义建材有限公司已有采坑现状



照片 8-2-10 原东义石料有限公司已有采坑现状

表 8-2-2 已损毁土地情况表

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	0601	工业用地	8.42	18.55	26.97	重度	
			0602	采矿用地	5.69		5.69		
			小计		<b>14.11</b>	<b>18.55</b>	<b>32.66</b>		
		原东义石料有限公司工业场地	0602	采矿用地		4.47	4.47	重度	

	已有矿区道路	1003	公路用地	1.03	0.32	1.35	重度	
		1006	农村道路	0.78	0.71	1.49		
		小计		<b>1.81</b>	<b>1.03</b>	<b>2.84</b>		
挖损 毁	黄土临时堆场	0602	采矿用地	11.42		11.42	重度	
	原东义建材有限公司已有采坑	0602	采矿用地	24.37	0.68	25.05	重度	
	原东义石料有限公司已有采坑	0602	采矿用地		11.50	11.50	重度	
合计				<b>51.71</b>	<b>36.23</b>	<b>87.94</b>		

## 五、环境污染与生态破坏现状

### （一）矿区环境功能区划

#### 1) 环境空气

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

#### 2) 声环境

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

#### 3) 水环境

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2014），本项目位于南川河水系范围，属于陈家湾水库--两支流汇入口。执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中III类水质标准；根据《地下水质量标准 GB/T14848-93》的分类要求：“以人体健康基准值为依据，主要适用于集中式生活饮用水水源及工业用水”项目所在区域地下水为III类水质标准。

### （二）矿区环境质量现状

#### （1）环境空气

根据吕梁市人民政府 2025 年 3 月 11 日公布的环境空气质量状况日均值统计，环境空气质量主要污染物浓度 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。

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

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℃				

### (三) 矿区生态破坏状况调查

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

#### 1.工业场地生态环境现状

工业场地位于矿区中部，面积 32.66hm<sup>2</sup>，采场和外部公路之间，为阶梯平台，主要有骨料系统和产品库。场地建设中损毁的植被类型有落叶阔叶林和无覆盖区等，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，并在平台栽植了侧柏、油松等护坡和绿化。各建筑物周边栽植了垂柳、刺槐等高大乔木，形成了隔离林带，整个厂区绿化达到 10%以上。根据与矿方核实，用地手续正在办理中。

#### 2.原东义石料有限公司工业场地生态环境现状：

位于中阳县桃园东义石料有限公司矿区内南部，面积 4.47hm<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。现状调查时场地内进行了绿化，绿化率达 20%以上。根据与矿方核实，用地手续正在办理中。

### 3.黄土临时堆场生态环境现状

黄土临时堆场位于矿区西北部，现状已终了平台，平台标高 1500m，占地面积约 11.42hm<sup>2</sup>，用于矿区东南部剥离黄土的临时堆放，因其企业为山西桃园东义水泥有限公司的下属单位，距离厂区很近，矿山自 2018 年初开采至今产生的剥离黄土已供水泥厂利用，废石已全部利用。因堆放中对地表植被压实等造成了其上植被毁灭性的损失，故对原生植被损毁程度为重度。现状未治理，地表裸露，且在堆放中松散颗粒物较多，可蚀量较大，总体土壤侵蚀量 $>5000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属于强烈侵蚀。根据与矿方核实，用地手续正在办理中。

### 4.已建矿山道路生态环境现状

整合区块内现有矿区道路，路面宽 10m，长度 2840m，面积共 2.84hm<sup>2</sup>。道路两侧进行绿化，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，土壤侵蚀量 $>5000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属于强烈侵蚀。

### 5.原东义建材有限公司已有采坑生态环境现状

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，东西长约 870m，南北宽约 710m，面积 25.05hm<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。

### 6.原东义石料有限公司已有采坑生态环境现状

矿山开采建筑石料用灰岩矿，现采场分布于中阳县桃园东义石料有限公司矿区东部，损毁类型为挖损。挖损损毁 11.50hm<sup>2</sup>，现状已形成 5 级台阶，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。



照片 8-2-11 工业场地现状



照片 8-2-12 原东义石料有限公司工业场地现状



照片 8-2-13 矿区道路现状



照片 8-2-14 黄土临时堆场现状



照片 8-2-15 原东义建材有限公司已有采坑现状



照片 8-2-16 原东义石料有限公司已有采坑现状

### (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。

该矿目前正在办理相关手续，项目污染防治措施与项目主体工程同时设计，委托有资质的设计单位和监理单位代为控制施工过程中的环境监理。环境监理人员常驻工地，对工

程涉及区域环境保护工作进行动态管理，以巡视为主，并辅助必要的仪器，随时关注各项环境测试数据。

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

## 2.总量控制要求

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

## 3.生态环境影响分析

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

### 1) 对植被的影响

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

### 2) 对野生动物的影响

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

### 3) 对水土流失影响

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

## 第三节 矿山环境影响预测评估

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

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

本开发方案采用露天开采方式，根据开发利用方案，生产规模仍为400万t/a石灰岩，矿井剩余服务年限28.1a。

## 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，评估区在整合前由中阳县桃园东义建材有限公司进行过开采，开采标高在1500~1572m，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10~20m、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。

矿山采场会形成南北两个采场，一期采区6个终了阶段：1560m、1540m、1520m、1500m、1480m、1465m。最高开采标高：1465m，采场最低开采标高：1565m，采场垂直最大深度：100m，终了阶段坡面角：60°，最终边坡角46-49°，终了阶段高度：15m，形成露天采场面积为36.67hm<sup>2</sup>。

南采场10个终了阶段：1635m、1620m、1600m、1580m、1560m、1540m、1520m、1510m、1490m、1485m。最高开采标高：1485m，采场最低开采标高：1635m，采场垂直最大深度：150m，终了阶段坡面角：60°，最终边坡角46-49°，终了阶段高度：15m，形成露天采场面积为59.69hm<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°，矿山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

工业场地位于矿区中部，采场和外部公路之间，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

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

综上所述，根据《规范》附录 E 表 E.1，预测近期和服务期矿山地质灾害危害程度分为较轻区，面积 196.39hm<sup>2</sup>。见图 8-3-2。

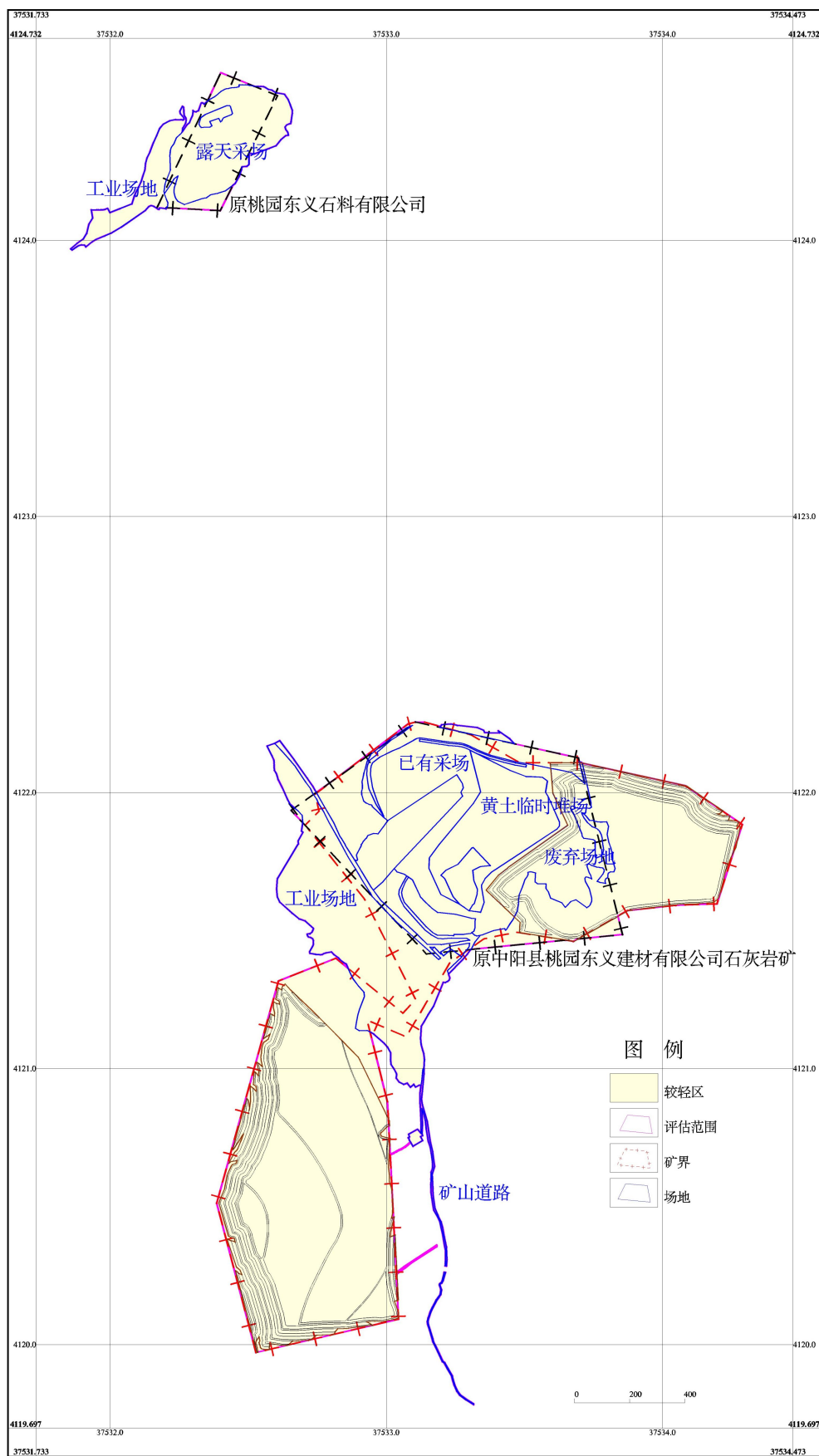


图 8-3-1 适用期地质灾害预测评估分区图

## 二、含水层破坏预测评估

评估区一带水资源匮乏，岩溶水埋藏较深，本矿开采最低标高为 1465m，矿区奥陶系灰岩岩溶水水位标高在 900m 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 196.39hm<sup>2</sup>。

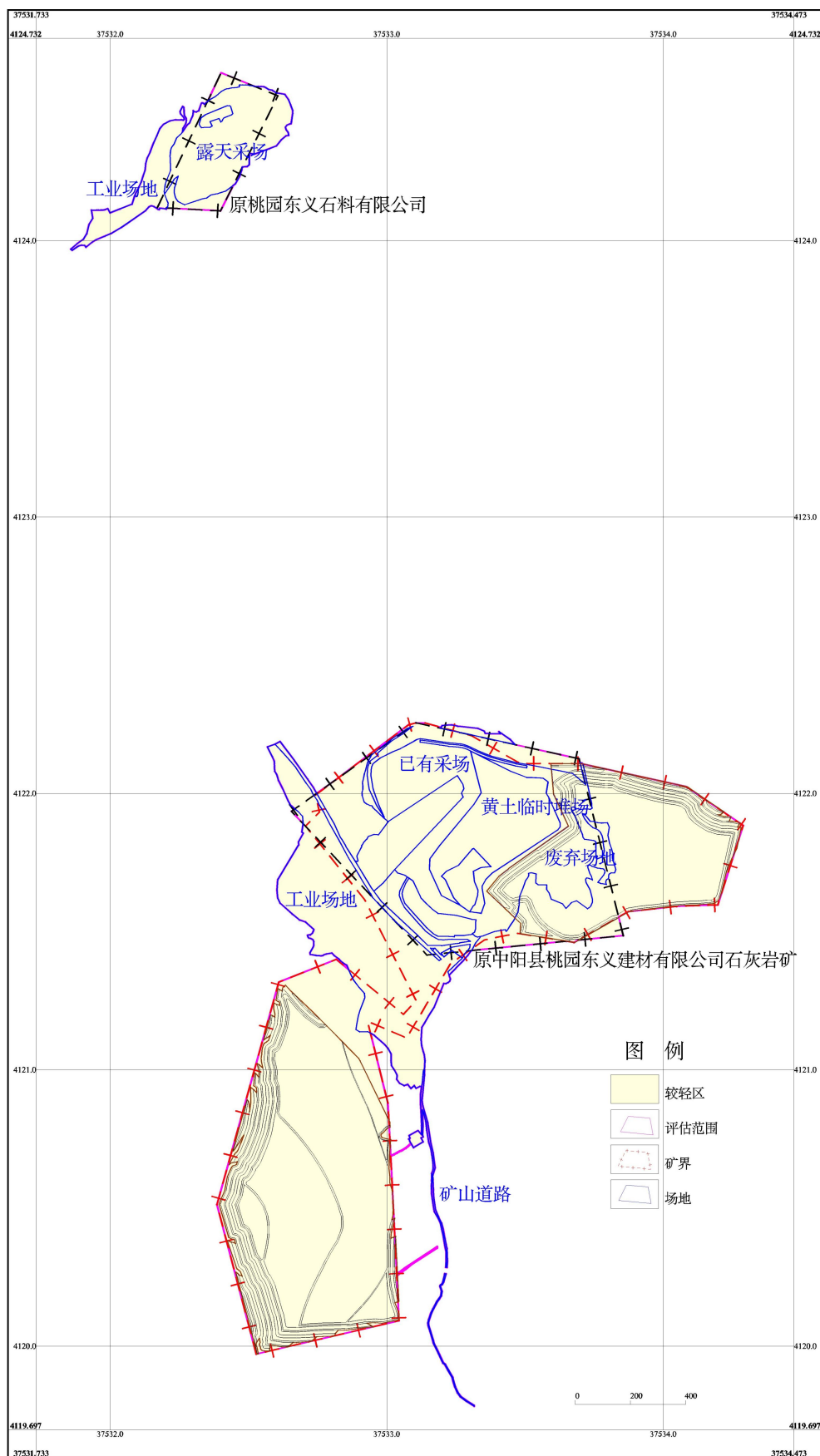


图 8-3-2 适用期含水层破坏预测评估分区图

### 三、地形地貌景观破坏预测评估

#### 1、露天采场对原生地形地貌景观的影响

矿山采场会形成南北两个采场，一期采区 6 个终了阶段：1560m、1540m、1520m、1500m、1480m、1465m。最高开采标高：1465m，采场最低开采标高：1565m，采场垂直最大深度：100m，终了阶段坡面角：60°，最终边坡角 46-49°，终了阶段高度：15m，形成露天采场面积为 36.67hm<sup>2</sup>。

南采场 10 个终了阶段：1635m、1620m、1600m、1580m、1560m、1540m、1520m、1510m、1490m、1485m。最高开采标高：1485m，采场最低开采标高：1635m，采场垂直最大深度：150m，终了阶段坡面角：60°，最终边坡角 46-49°，终了阶段高度：15m，形成露天采场面积为 59.69hm<sup>2</sup>。

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

#### 2、废弃对地形地貌景观的影响

废弃场地位于原东义石料有限公司废弃工业场地及废弃露天采场，原东义石料有限公司工业场地压 4.47hm<sup>2</sup>，原废弃采坑挖损损毁 11.50hm<sup>2</sup>，面积 15.97hm<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。

#### 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 2.84hm<sup>2</sup>，矿山未来将拟建道路 0.16hm<sup>2</sup>，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。矿山道路总面积 3.00hm<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

工业场地主要包括工业广场和办公生活区，面积 32.66hm<sup>2</sup>。

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

办公区位于工业场地东南部约 400m 处，生活区位于矿山西侧，均依托于山西桃园东义水泥有限公司，工程建设中的场地整平、构建筑物等对原有地形地貌景观破坏大，地形地貌景观影响程度“严重”。

### 5、黄土临时堆场对地形地貌景观影响

新设内黄土临时堆场位于矿区西北部的现状已终了平台，平台标高 1500m，占地面积约 11.42hm<sup>2</sup>，用于矿区东南部剥离黄土的堆放，因其企业为山西桃园东义水泥有限公司的下属单位，距离厂区很近，矿山自 2018 年初开采至今产生的剥离黄土已供水泥厂利用，废石已全部利用。

现状条件下，黄土临时堆场无堆积废弃物，但黄土临时堆场位于矿区西北部的现状已终了平台，现状对原始地形地貌改变大，地形地貌景观影响程度“严重”。

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

“严重区”为工业场地、矿山道路、露天采场、黄土临时堆场、废弃场地，面积分别为 32.66hm<sup>2</sup>、3.00hm<sup>2</sup>、111.28hm<sup>2</sup>、11.42hm<sup>2</sup>、15.97hm<sup>2</sup>；除此之外为“较轻区”，面积为 22.46hm<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 8-3-1 和矿井服务期地形地貌景观的影响预测分区图 8-3-3。

**表 8-3-1 矿井服务期采矿活动对地形地貌景观影响预测评估说明表**

分区名称	影响程度分级			面积 (hm <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	32.66	16.63	分布于评估区内工业场地、废弃场地、露天采场、矿山道路、黄土临时堆场，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	3.00	1.53	
	A <sub>3</sub>	露天采场	严重	111.28	56.66	
	A <sub>4</sub>	黄土临时堆场	严重	11.42	5.81	
	A <sub>5</sub>	废弃场地	严重	15.97	8.13	
	C	较轻		22.06	11.23	分布于其他区域，地形地貌景观影响较轻。
合计				196.39	100	

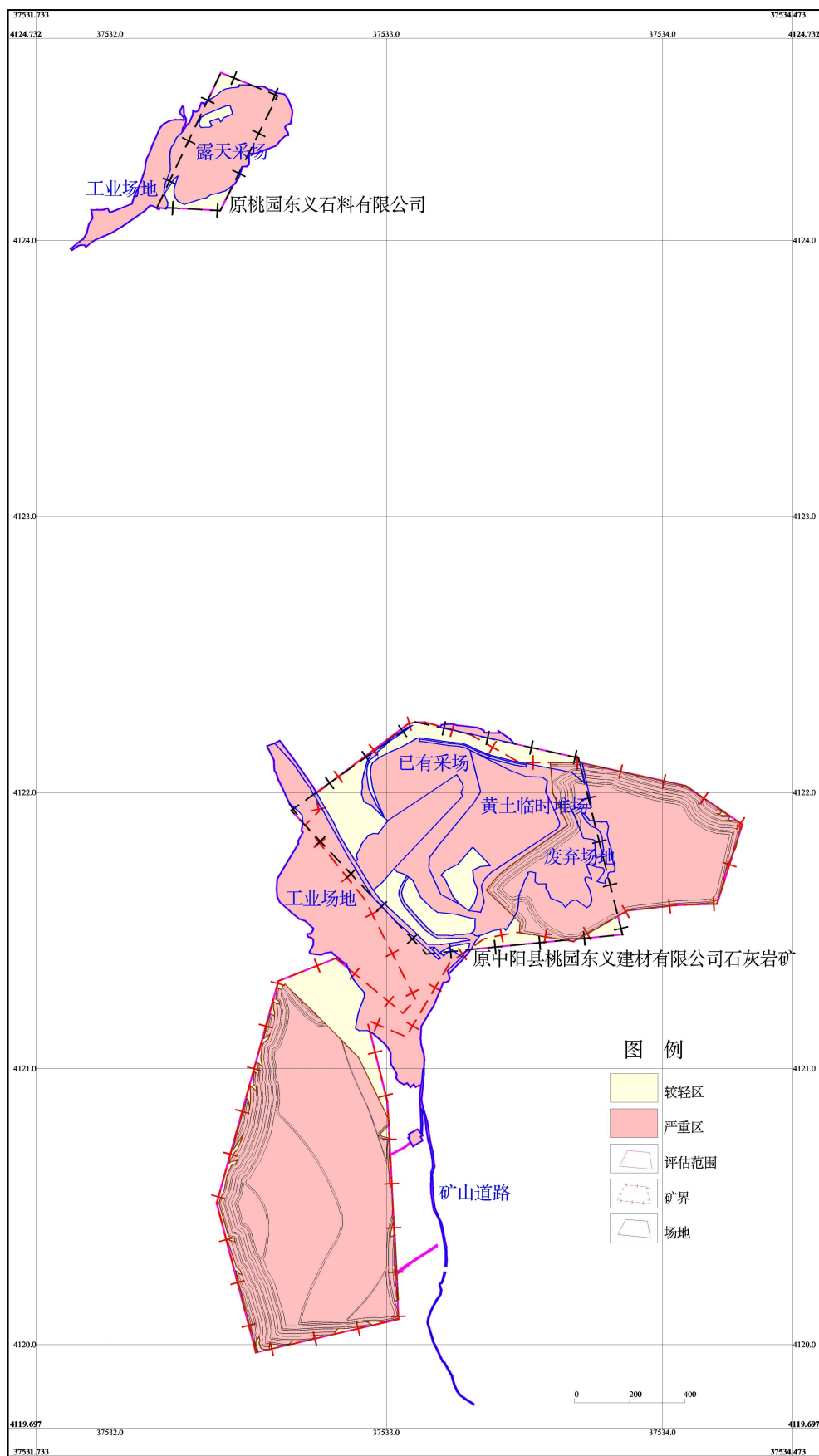


图 8-3-3 矿井服务期采矿活动对地形地貌景观的影响预测分区图

#### 四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

##### (1) 拟建道路

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 302m，泥结碎石路面，占地类型为旱地、乔木林地、灌木林地，面积共 0.16hm<sup>2</sup>，损毁程度为重度。

##### (2) 露天采场

根据矿山生产规模，本矿山比较适合 5 立方米的挖掘机，选用徐工 680 挖掘机，该系列挖掘机的最大挖掘高度 15.5 米。所以从安全及能力满足两个角度考虑，设计采用 10 米的台阶高度是合适的。

开采阶段高度：10m

终了阶段高度：20m（终了两段并一段）

一期开采终了形成 6 个台阶：1560m、1540m、1520m、1500m、1480m、1465m；

二期开采终了形成 9 个台阶：1635m、1620m、1600m、1580m、1560m、1540m、1520m、1500m、1490m

考虑矿体顶、底板围岩情况，并参照同类矿山实际选择边坡角：

开采阶段坡面角：70°

终了阶段坡面角：岩石 60°；黄土层 45°

最终边坡角  $\leq 52^\circ$

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

一期采区最终损毁土地面积为 36.67hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、设施农用地等，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 26.38hm<sup>2</sup>，开采平台占地面积 3.36hm<sup>2</sup>，边坡占地面积 6.93hm<sup>2</sup>。

二期采区最终损毁土地面积为 59.69hm<sup>2</sup>，损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、其他林地等，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 45.87hm<sup>2</sup>，开采平台占地面积 5.00hm<sup>2</sup>，边坡占地面积 8.82hm<sup>2</sup>。

##### (3) 拟损毁小结

综上所述，矿山拟损毁总面积为 96.52hm<sup>2</sup>，其中新建道路压占损毁 0.16hm<sup>2</sup>，一期采区开采平台挖损损毁 3.36hm<sup>2</sup>，一期采区边坡挖损损毁 6.93hm<sup>2</sup>，一期采区终了平台挖损损毁 26.38hm<sup>2</sup>；二期采区开采平台挖损损毁 5.00hm<sup>2</sup>，二期采区边坡挖损损毁 8.82hm<sup>2</sup>，二期采区终了平台挖损损毁 45.87hm<sup>2</sup>，具体见下表 8-3-2。

表 8-3-2 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	新建矿区道路	0103	旱地	0.00	0.01	0.01	重度			
			0301	乔木林地	0.00	0.11	0.11				
			0305	灌木林地	0.03	0.01	0.04				
			小计		<b>0.03</b>	<b>0.13</b>	<b>0.16</b>				
	挖损损毁	一期采区开采平台	一期采区开采平台	0301	乔木林地	0.03		0.03	重度		
				0305	灌木林地	1.69		1.69			
				0307	其他林地	0.30		0.30			
				0404	其他草地	0.05		0.05			
				0602	采矿用地	1.29		1.29			
				小计		<b>3.36</b>	<b>0.00</b>	<b>3.36</b>			
				一期采区边坡	一期采区边坡	0103	旱地	0.04		0.04	重度
		0301	乔木林地			0.16		0.16			
		0305	灌木林地			3.49		3.49			
		0307	其他林地			0.42		0.42			
		0404	其他草地			0.18		0.18			
		0602	采矿用地			2.63		2.63			
		1203	田坎			0.01	0.00	0.01			
		小计		<b>6.93</b>	<b>0.00</b>	<b>6.93</b>					
		二期采区开采平台	一期采区终了平台	一期采区终了平台	0301	乔木林地	0.29		0.29	重度	
					0305	灌木林地	17.78		17.78		
	0307				其他林地	2.06		2.06			
	0404				其他草地	0.02		0.02			
	0602				采矿用地	6.21		6.21			
	1202				设施农用地	0.02		0.02			
	小计		<b>26.38</b>	<b>0.00</b>	<b>26.38</b>						
	二期采区开采平台		二期采区开采平台	0301	乔木林地	4.33		4.33	重度		
				0305	灌木林地	0.66		0.66			
				0307	其他林地	0.01		0.01			
	小计		<b>5.00</b>	<b>0.00</b>	<b>5.00</b>						
	二期采区边坡	二期采区边坡	0301	乔木林地	7.46		7.46	重度			
0305			灌木林地	1.36		1.36					
小计			<b>8.82</b>	<b>0.00</b>	<b>8.82</b>						
二期采区终了平台	二期采区终了平台	0301	乔木林地	37.68		37.68	重度				
		0305	灌木林地	8.18		8.18					
		0307	其他林地	0.01		0.01					
		小计		<b>45.87</b>	<b>0.00</b>	<b>45.87</b>					
合计					<b>96.39</b>	<b>0.13</b>	<b>96.52</b>				

#### (4) 矿山损毁土地综述

综上所述, 矿山全部损毁土地面积为 174.33hm<sup>2</sup>, 其中已损毁面积为 87.94hm<sup>2</sup>, 其中工业场地压占损毁 32.66hm<sup>2</sup>, 原东义石料有限公司工业场地压占损毁 4.47hm<sup>2</sup>, 已有矿区

道路压占损毁 2.84hm<sup>2</sup>，黄土临时堆场压占损毁 11.42hm<sup>2</sup>，原东义建材有限公司已有采坑挖损损毁 25.05hm<sup>2</sup>，原东义石料有限公司已有采坑挖损损毁 11.50hm<sup>2</sup>；拟损毁面积为 96.52hm<sup>2</sup>，其中新建道路压占损毁 0.16hm<sup>2</sup>，一期采区开采平台挖损损毁 3.36hm<sup>2</sup>，一期采区边坡挖损损毁 6.93hm<sup>2</sup>，一期采区终了平台挖损损毁 26.38hm<sup>2</sup>；二期采区开采平台挖损损毁 5.00hm<sup>2</sup>，二期采区边坡挖损损毁 8.82hm<sup>2</sup>，二期采区终了平台挖损损毁 45.87hm<sup>2</sup>；重复损毁面积为 10.13hm<sup>2</sup>，其中一期采区开采平台与原东义建材有限公司已有采坑重复 1.29hm<sup>2</sup>，一期采区开采边坡与原东义建材有限公司已有采坑重复 2.63hm<sup>2</sup>，一期采区开采终了平台与原东义建材有限公司已有采坑重复 6.21hm<sup>2</sup>。具体地类汇总见下表 8-3-3。

表 8-3-3 矿山全部损毁土地面积表 面积单位：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	0601	工业用地	8.42	18.55	26.97	重度	
			0602	采矿用地	5.69		5.69		
			小计		<b>14.11</b>	<b>18.55</b>	<b>32.66</b>		
		原东义石料有限公司工业场地	0602	采矿用地		4.47	4.47	重度	
		已有矿区道路	1003	公路用地	1.03	0.32	1.35	重度	
			1006	农村道路	0.78	0.71	1.49		
	小计		<b>1.81</b>	<b>1.03</b>	<b>2.84</b>				
	黄土临时堆场	0602	采矿用地	11.42		11.42	重度		
	挖损 损毁	原东义建材有限公司已有采坑	0602	采矿用地	24.37	0.68	25.05	重度	
		原东义石料有限公司已有采坑	0602	采矿用地		11.50	11.50	重度	
	合计					<b>51.71</b>	<b>36.23</b>	<b>87.94</b>	
拟损毁	压占 损毁	新建矿区道路	0103	旱地		0.01	0.01	重度	
			0301	乔木林地		0.11	0.11		
			0305	灌木林地	0.03	0.01	0.04		
			小计		<b>0.03</b>	<b>0.13</b>	<b>0.16</b>		
	挖损 损毁	一期采区开采平台	0301	乔木林地	0.03		0.03	重度	
			0305	灌木林地	1.69		1.69		
			0307	其他林地	0.30		0.30		
			0404	其他草地	0.05		0.05		
			0602	采矿用地	1.29		1.29		
			小计		<b>3.36</b>		<b>3.36</b>		
		一期采区边坡	0103	旱地	0.04		0.04	重度	
			0301	乔木林地	0.16		0.16		
			0305	灌木林地	3.49		3.49		
	0307		其他林地	0.42		0.42			

		0404	其他草地	0.18		0.18			
		0602	采矿用地	2.63		2.63			
		1203	田坎	0.01		0.01			
		小计		<b>6.93</b>		<b>6.93</b>			
	一期采区终了平台	0301	乔木林地	0.29		0.29	重度		
		0305	灌木林地	17.78		17.78			
		0307	其他林地	2.06		2.06			
		0404	其他草地	0.02		0.02			
		0602	采矿用地	6.21		6.21			
		1202	设施农用地	0.02		0.02			
		小计		<b>26.38</b>		<b>26.38</b>			
	二期采区开采平台	0301	乔木林地	4.33		4.33	重度		
		0305	灌木林地	0.66		0.66			
		0307	其他林地	0.01		0.01			
		小计		<b>5.00</b>		<b>5.00</b>			
	二期采区边坡	0301	乔木林地	7.46		7.46	重度		
		0305	灌木林地	1.36		1.36			
		小计		<b>8.82</b>		<b>8.82</b>			
	二期采区终了平台	0301	乔木林地	37.68		37.68	重度		
		0305	灌木林地	8.18		8.18			
		0307	其他林地	0.01		0.01			
		小计		<b>45.87</b>		<b>45.87</b>			
	合计				<b>96.39</b>	<b>0.13</b>	<b>96.52</b>		
	重复损毁	一期采区开采平台与原东义建材有限公司已有采坑重复	0602	采矿用地	1.29		1.29	计入一期采区开采平台进行复垦	
一期采区边坡与原东义建材有限公司已有采坑重复		0602	采矿用地	2.63		2.63	计入一期采区边坡进行复垦		
一期采区终了平台与原东义建材有限公司已有采坑重复		0602	采矿用地	6.21		6.21	计入一期采区终了平台进行复垦		
合计				<b>10.13</b>		<b>10.13</b>			
总计				<b>137.97</b>	<b>36.36</b>	<b>174.33</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) 大气污染源

- ①采掘场剥离、钻孔、爆破、铲装、运输工段产生的扬尘；
- ②破碎筛分产生的粉尘；
- ③石料输送产生的粉尘；

防治措施:

采掘场钻孔、爆破、铲装、运输工段产生的扬尘都要进行定期洒水抑尘。

破碎、筛分产生的粉尘通过每台破碎机和筛分机均设置集尘罩，最后通过一台布袋除尘器进行除尘，集尘罩效率为 90%以上。

出厂道路经常清扫、洒水抑尘，车辆运输必须加盖篷布，不得超载，限速行驶，防止沿路抛洒。

**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;

②弃土、废土石、除尘器收集的矿粉

防治措施:

废土石运送至水泥厂进行回收和综合利用；矿粉布袋除尘收集后外售；生活垃圾由环卫部门统一处理。

**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**

本项目在运行中产生高噪声的设备主要有钻孔机、凿岩机、空压机、破碎机、爆破等设备。

防治措施:

所有产噪设备全部放置于车间内封闭，作业人员配戴耳塞、耳套等，车间外的噪声源安装在远离生活区的位置。

**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. 拟建矿区道路**

本矿拟建矿区道路总面积约 0.16hm<sup>2</sup>，路面宽 5.3m，长度 302m，泥结碎石路面，损毁植被类型为农田植被、针阔混交林、灌草丛，矿方在建设过程中需要对场地两侧的山坡进

行了削整，将破坏了原始地貌。

## 2.露天采场

根据矿山生产规模，本矿山比较适合 5 立方米的挖掘机，选用徐工 680 挖掘机，该系列挖掘机的最大挖掘高度 15.5 米。所以从安全及能力满足两个角度考虑，设计采用 10 米的台阶高度是合适的。

开采阶段高度：10m

终了阶段高度：20m（终了两段并一段）

一期开采终了形成 6 个台阶：1560m、1540m、1520m、1500m、1480m、1465m；

二期开采终了形成 9 个台阶：1635m、1620m、1600m、1580m、1560m、1540m、1520m、1500m、1490m

考虑矿体顶、底板围岩情况，并参照同类矿山实际选择边坡角：

开采阶段坡面角：70°

终了阶段坡面角：岩石 60°；黄土层 45°

最终边坡角  $\leq 52^\circ$

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

一期采区最终损毁土地面积为 36.67hm<sup>2</sup>，破坏植被类型为针阔混交林、灌草丛、草丛、农田植被等。最终形成终了平台占地面积 26.38hm<sup>2</sup>，开采平台占地面积 3.36hm<sup>2</sup>，边坡占地面积 6.93hm<sup>2</sup>。

二期采区最终损毁土地面积为 59.69hm<sup>2</sup>，破坏植被类型为针阔混交林、灌草丛等，最终形成终了平台占地面积 45.87hm<sup>2</sup>，开采平台占地面积 5.00hm<sup>2</sup>，边坡占地面积 8.82hm<sup>2</sup>。

## 第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

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

### 第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

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

#### 一、地质灾害防治可行性分析

地质灾害的防治主要是对露天开采矿体引发的山体崩塌、滑坡地质灾害，以及办公生活区、破碎场地遭受的泥石流地质灾害。对此，主要在矿山生产过程中，严格按照开发利用方案及相应的露天矿边坡留设规程进行采场边坡的施工，及时清理危岩体。在遇到突发情况，对应有相应的措施。技术也比较成熟。此方法对中阳县桃园东义建材有限公司露天开采，在技术上是可行的。

中阳县桃园东义建材有限公司有能力和实力进行矿山地质环境恢复治理，严格控制矿山开采对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山开采引发的矿山地质环境问题，建立绿色开发模式。

中阳县桃园东义建材有限公司矿山地质环境治理的实施，消除了治理区内地质环境问题的隐患，保证了生产建设的正常发展，为企业经济快速发展提供了一个安全、良好的生活环境。

矿山在露天开采过程中会引发山体崩塌、滑坡地质灾害，办公生活区、破碎场地会遭受泥石流地质灾害。因此，在开采期间，开展对不稳定斜坡地质灾害和泥石流地质灾害监测工作，可以有效地监测研究和掌握崩塌或滑坡变形破坏规律及发展趋势、沟谷中泥石流形成的规律及发展趋势。实时掌握情况，可以有效避免矿山开采活动引发地质灾害的可能。矿山地质环境监测工程，与矿山开采产生的经济效益和矿山企业的经济利润相比，工程成本较低，方案设计的工程措施能切实落实。

因此，中阳县桃园东义建材有限公司矿山地质环境治理在经济上是可行的。

## 第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

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

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

## 第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

### 一、土地复垦适宜性评价

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

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

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

#### 1.1 评价原则和依据

##### (1) 评价原则

##### 1) 可垦性与最佳效益原则

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

2) 因地制宜和农用地优先的原则

在确定待复垦土地的利用方向时，根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等因地制宜确定其适宜性，不强求一致。

3) 综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

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

4) 服从地区的总体规划，并与其他规划相协调的原则

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

5) 动态性和可持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变化，具有动态性，适宜性评价时考虑影响区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。评价着眼于可持续发展，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成二次污染等。

(2) 评价依据

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

1.2 土地复垦适宜性评价步骤

(1) 评价范围和初步复垦方向的确定

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

表 9-3-1 评价范围面积表

评价单元		损毁程度	面积	备注
压占区	工业场地	重度	32.66	
	原东义石料有限公司工业场地	重度	4.47	
	矿区道路	重度	3.00	
	黄土临时堆场	重度	11.42	
挖损损毁	原东义建材有限公司已有采坑平台	重度	14.29	
	原东义建材有限公司已有采坑边坡	重度	0.63	

原东义石料有限公司已有采坑终了平台	重度	9.40	
原东义石料有限公司已有采坑开采平台	重度	1.36	
原东义石料有限公司已有采坑边坡	重度	0.74	
一期采区开采平台	重度	3.36	
一期采区边坡	重度	6.93	
一期采区终了平台	重度	26.38	
二期采区开采平台	重度	5.00	
二期采区边坡	重度	8.82	
二期采区终了平台	重度	45.87	
<b>合计</b>		<b>174.33</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

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

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

从区域社会自然环境和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，主要种植乔灌木，乔木选用油松和刺槐，灌木选用沙棘，草本选用紫花苜蓿和批碱草较合理；当地村民积极性高，能够使复垦工作顺利进行。

#### 2) 政策因素分析

整合区坚持土地开发、利用与整治、保护相结合，防止过度开发和掠夺式利用，加强土地退化的防治，实现土地资源的永续利用与社会、经济、资源、环境协调发展。按照规

划要求，复垦区加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被；在土壤和土地平整条件较好的地方，发展农业。

### 3) 公众参与分析

通过对本影响区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，支持项目建设。

当地自然资源主管部门核实当地的土地利用现状及权属性质后，提出影响区确定的复垦土地用途须符合国土空间总体规划，故依据国土空间总体规划确定复垦方向以农业利用为主；在技术人员的陪同下，编制人员又走访了土地复垦影响区域的土地权利人，积极听取了他们的意见，得到了他们的大力支持，并且提出建议希望企业做好复垦工作，建议以农业利用为主。

### 4) 土地复垦初步方向

综上所述，确定复垦区各单元的复垦利用初步方向如下：

工业场地较为平坦，在建构筑物拆除后进行覆土平整、翻耕培肥，复垦方向以耕地为主。

原东义石料有限公司工业场地虽较为平坦，但其周边均为林地，复垦方向以乔木林地为主。

损毁形式相似，都是外来物体的压占损毁，致使土地硬化，最终地表将变为土岩混合物，利于植物的生长，复垦为乔木林地。

黄土临时堆场由于剥离土方的压占损毁，开采结束后，形成一个整体大平台，复垦为乔木林地，

已有采坑及露天采场终了平台，坡度较为平缓，排水条件不好，复垦方向以乔木林地为主。已有采坑及露天采场开采平台，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。已有采坑及露天采场边坡，栽植爬山虎统计为人工牧草地。

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	工业用地、采矿用地	旱地
原东义石料有限公司工业场地	压占损毁	重度	采矿用地	乔木林地
矿区道路	压占损毁	重度	旱地、乔木林地、灌木林地、公路用地、农村道路	农村道路

黄土临时堆场	压占损毁	重度	采矿用地	乔木林地
原东义建材有限公司已有采坑平台	挖损损毁	重度	采矿用地	乔木林地
原东义建材有限公司已有采坑边坡	挖损损毁	重度	采矿用地	人工牧草地
原东义石料有限公司已有采坑终了平台	挖损损毁	重度	采矿用地	乔木林地
原东义石料有限公司已有采坑开采平台	挖损损毁	重度	采矿用地	乔木林地
原东义石料有限公司已有采坑边坡	挖损损毁	重度	采矿用地	人工牧草地
一期采区开采平台	挖损损毁	重度	乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地	乔木林地
一期采区边坡	挖损损毁	重度	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、田坎	人工牧草地
一期采区终了平台	挖损损毁	重度	乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、设施农用地	乔木林地
二期采区开采平台	挖损损毁	重度	乔木林地、灌木林地、其他林地	乔木林地
二期采区边坡	挖损损毁	重度	乔木林地、灌木林地	人工牧草地
二期采区终了平台	挖损损毁	重度	乔木林地、灌木林地、其他林地	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 15 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> )
	评价单元	一级地类	二级地类	
压占损毁	工业场地	工矿用地	工业用地、采矿用地	32.66
压占损毁	原东义石料有限公司工业场地	工矿用地	采矿用地	4.47

压占损毁	矿区道路	耕地、林地、交通运输用地	旱地、乔木林地、灌木林地、公路用地、农村道路	3.00
压占损毁	黄土临时堆场	工矿用地	采矿用地	11.42
挖损损毁	原东义建材有限公司已有采坑平台	工矿用地	采矿用地	14.29
挖损损毁	原东义建材有限公司已有采坑边坡	工矿用地	采矿用地	0.63
挖损损毁	原东义石料有限公司已有采坑终了平台	工矿用地	采矿用地	9.40
挖损损毁	原东义石料有限公司已有采坑开采平台	工矿用地	采矿用地	1.36
挖损损毁	原东义石料有限公司已有采坑边坡	工矿用地	采矿用地	0.74
挖损损毁	一期采区开采平台	林地、草地、工矿用地	乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地	3.36
挖损损毁	一期采区边坡	耕地、林地、草地、工矿用地、其他土地	旱地、乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、田坎	6.93
挖损损毁	一期采区终了平台	林地、草地、工矿用地、其他土地	乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、设施农用地	26.38
挖损损毁	二期采区开采平台	林地	乔木林地、灌木林地、其他林地	5.00
挖损损毁	二期采区边坡	林地	乔木林地、灌木林地	8.82
挖损损毁	二期采区终了平台	林地	乔木林地、灌木林地、其他林地	45.87
	合计			174.33

### 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、有效土层厚度、交通条件、土壤质地、有机质含量、排水条件

②评价指标体系的建立

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

表 9-3-6 压占区待复垦土地评价指标体系

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

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

表 9-3-8 压占区土地适宜性评价现状统计表

评价单元 指标体系	工业场地	原东义石料有限公司工业 场地	黄土临时堆场
堆积后地面坡度	5°	5°	2°
有效土层厚度	80cm	60cm	80cm
交通条件	便利	便利	便利
土壤质地	壤土	壤土	壤土
有机质含量 (g/kg)	7.48	7.48	7.48
周边地类	旱地	草地	林地
适宜性评价	宜耕二等地	宜林二等地	宜林三等地
主要限制因子	有机质含量	周边地类	有效土层厚度

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	原东义建 材有限公司 已有采 坑平台	原东义建 材有限公司 已有采坑 边坡	原东义石 料有限公司 已有采 坑终了平 台	原东义石 料有限公司 已有采 坑开采平 台	原东义石 料有限公司 已有采 坑边坡	一期采 区开采 平台	一期采 区终了 平台	一期采区 边坡	二期采 区开采 平台	二期采 区终了 平台	二期采区 边坡
挖损后地面坡 度	2°	70°	2°	2°	45~60°	2°	2°	45~60°	2°	2°	45~60°
有效土层厚度	50cm	0cm	50cm	50cm	0cm	50cm	50cm	0cm	50cm	50cm	0cm
交通条件	便利	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	壤土
有机质含量 (g/kg)	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48	7.48
排水条件	排水较差	排水好	排水较差	排水较差	排水好	排水较 差	排水较 差	排水好	排水较 差	排水较 差	排水好
适宜性评价	宜林三等 地	宜草三等地	宜林三等 地	宜林三等 地	宜草三等 地	宜林三 等地	宜林三 等地	宜草三等 地	宜林三 等地	宜林三 等地	宜草三等 地
主要限制因子	排水条件	挖损后地面 坡度	排水条件	排水条件	挖损后地 面坡度	排水条 件	排水条 件	挖损后地 面坡度	排水条 件	排水条 件	挖损后地 面坡度

## 1.4 适宜性评价结果

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

表 9-3-10 土地适宜性评价结果表

评价单元	复垦利用方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦单元
工业场地	旱地	32.66	旱地复垦区
原东义石料有限公司工业场地	乔木林地	4.47	林地复垦区
黄土临时堆场	乔木林地	11.42	
原东义建材有限公司已有采坑平台	乔木林地	14.29	
原东义石料有限公司已有采坑终了平台	乔木林地	9.40	
原东义石料有限公司已有采坑开采平台	乔木林地	1.36	
一期采区开采平台	乔木林地	3.36	
一期采区终了平台	乔木林地	26.38	
二期采区开采平台	乔木林地	5.00	
二期采区终了平台	乔木林地	45.87	
原东义建材有限公司已有采坑边坡	人工牧草	0.63	
原东义石料有限公司已有采坑边坡	人工牧草	0.74	
一期采区边坡	人工牧草	6.93	
二期采区边坡	人工牧草	8.82	
矿区道路	农村道路	3.00	交通运输用地复垦区
<b>合计</b>		<b>174.33</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

工业场地地表土层较厚，对其进行砌体拆除清运后，设计对其覆土 0.2m 复垦为旱地，可以满足后期农作物生长的需求。原东义石料有限公司工业场地设计对其覆土 0.6m 复垦为乔木林地，可以满足后期乔木生长的需求。已有露天采坑及露天采场终了平台、已有露天采坑及露天采场开采平台设计对其覆土 0.6m 复垦为乔木林地，可以满足后期乔木生长的需求。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	旱地	32.66	29.36	0.20	58720	黄土临时	0.2km

						堆场	
原东义石料有限公司工业场地	乔木林地	4.47	4.47	0.60	26820	黄土临时堆场	1.7km
原东义建材有限公司已有采坑平台	乔木林地	14.29	14.29	0.60	85740	黄土临时堆场	0.2km
原东义石料有限公司已有采坑终了平台	乔木林地	9.40	9.40	0.60	56400	黄土临时堆场	1.7km
原东义石料有限公司已有采坑开采平台	乔木林地	1.36	1.36	0.60	8160	黄土临时堆场	1.7km
一期采区开采平台	乔木林地	3.36	3.36	0.60	20160	黄土临时堆场	1.8km
一期采区终了平台	乔木林地	26.38	26.38	0.60	158280	黄土临时堆场	0.3km
二期采区开采平台	乔木林地	5.00	5.00	0.60	30000	黄土临时堆场	0.3km
二期采区终了平台	乔木林地	45.87	45.87	0.60	62720	黄土临时堆场	0.3km
					212500	外购土方	0.2km
合计		142.79	139.49		719500.00		

## 2.2 供土量分析

经计算本方案共需土方 71.95 万 m<sup>3</sup>。50.7 万 m<sup>3</sup> 土方来自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 50.7 万 m<sup>3</sup>。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。剩余 21.25 万 m<sup>3</sup> 土方来自外购土方，根据取土合同，取土时间按复垦方案计划及矿山生产实际情况进行取土，待复垦时由乙方运至甲方指定地点（复垦区）。取土后由乙方负责土源地的复垦，复垦费用由当地村委会自行解决。经甲乙双方协商，乙方土方运至甲方所指定地点价格为 10 元/m<sup>3</sup>(含运费)。

## 2.3 土源供需平衡分析

经过分析，黄土临时堆场土方及外购土方可以满足覆土要求以及 5% 损耗。

### 三、土地复垦质量要求

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

#### 1) 旱地复垦标准

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

- b) 1m 土体内砾石含量不大于 5%，田面坡度不大于 6°。
- c) 耕层土壤有机质含量在 7.4g/kg 以上，三年后土壤有机质含量不能低于原土壤测定值，土壤全氮、有效磷、速效钾含量不能低于原土壤测定值。
- d) 0—20cm 内土层的 pH 约 8.11。
- e) 土壤结构适中，容重 1.2—1.4g/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 7.0 左右；表层土壤有机质含量在 7.40/kg 以上。
- c) 根据具体立地条件选择适生物种。三年后乔木林地郁闭度达 0.3 以上，成活率达到 85%以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

## 3) 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。

## 4) 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，在建设和生产中可采取如下措施来控制和预防土地损毁。

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

## 4.2 工程技术措施

主要指方案服务年限内的工业场地，已有采坑、黄土临时堆场、露天采场等区域。各复垦单元的复垦工程措施见下表 9-3-12。

表 9-3-12 各复垦单元工程措施

复垦单元	复垦工程措施
工业场地	客土覆盖工程、土地翻耕、培肥、配套工程
原东义石料有限公司工业场地	客土覆盖、植被工程
黄土临时堆场	客土覆盖、植被工程
原东义建材有限公司已有采坑平台	客土覆盖、植被工程
原东义石料有限公司已有采坑终了平台	客土覆盖、植被工程
原东义石料有限公司已有采坑开采平台	客土覆盖、植被工程
原东义建材有限公司已有采坑边坡	植被工程
原东义石料有限公司已有采坑边坡	植被工程
一期采区终了平台	客土覆盖、植被工程
一期采区边坡	植被工程
一期采区开采平台	客土覆盖、植被工程
二期采区终了平台	客土覆盖、植被工程
二期采区边坡	植被工程
二期采区开采平台	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、土壤黏结性等理化性质，以提高生物生产能力的活动，它是实现损毁土地植被恢复的关键环节，本方案中主要生物化学措施内容为土壤改良和植物品种筛选。

### 4.3.1 植物工程配置

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

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

### (一) 地质环境保护与治理恢复目标

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

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

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

(二) 土地复垦目标：恢复土地功能，恢复原有地类，保证各农用地面积不减少，质量不降低。

### (三) 生态环境保护与恢复治理目标

(1) 有效保护土地资源，控制矿区水土流失，矿区生态环境得到改善。

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

(3) 完善环评报告批复、配套设施，并通过验收

### (二) 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 174.33hm<sup>2</sup>，复垦责任面积为 174.33hm<sup>2</sup>，复垦土地面积 174.33hm<sup>2</sup>，土地复垦率为 100%。项目实施后，旱地面积增加 29.31hm<sup>2</sup>，乔木林地增加 71.49hm<sup>2</sup>，灌木林地减少 33.20hm<sup>2</sup>，

其他林地减少 2.80hm<sup>2</sup>，人工牧草地增加 17.12hm<sup>2</sup>，其他草地减少 0.25hm<sup>2</sup>，工业用地减少 26.97hm<sup>2</sup>，采矿用地减少 58.13hm<sup>2</sup>，公路用地减少 1.35hm<sup>2</sup>，农村道路增加 1.94hm<sup>2</sup>，设施农用地减少 0.02hm<sup>2</sup>，田坎增加 2.86hm<sup>2</sup>。旱地面积的增加主要来源于工业场地的复垦；乔木林地的增加主要来源于原东义石料有限公司工业场地、原东义建材有限公司已有采坑平台、原东义石料有限公司已有采坑终了平台、原东义石料有限公司已有采坑开采平台、黄土临时堆场、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原东义建材有限公司已有采坑边坡、原东义石料有限公司已有采坑边坡及露天场边坡复垦。土地复垦前后土地利用结构变化见下表 10-1-1。

表 10-1-1 复垦前后土地利用结构变化表

一级地类		二级地类		面积(hm <sup>2</sup> )		
				复垦前	复垦后	净增减
01	耕地	0103	旱地	0.05	29.36	29.31
03	林地	0301	乔木林地	50.06	121.55	71.49
		0305	灌木林地	33.20		-33.20
		0307	其他林地	2.80		-2.80
04	草地	0403	人工牧草地		17.12	17.12
		0404	其他草地	0.25		-0.25
06	工矿用地	0601	工业用地	26.97		-26.97
		0602	采矿用地	58.13		-58.13
10	交通运输用地	1003	公路用地	1.35		-1.35
		1006	农村道路	1.49	3.43	1.94
12	其他土地	1202	设施农用地	0.02		-0.02
		1203	田坎	0.01	2.87	2.86
合计				174.33	174.33	0.00

## 第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

### 一、地质环境保护与恢复治理

#### 1、矿山地质环境防治分区

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

矿山地质环境保护与治理恢复重点防治区（I）面积 174.33hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的 88.77%；一般防治区（III）面积 22.06hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的 11.23%。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。

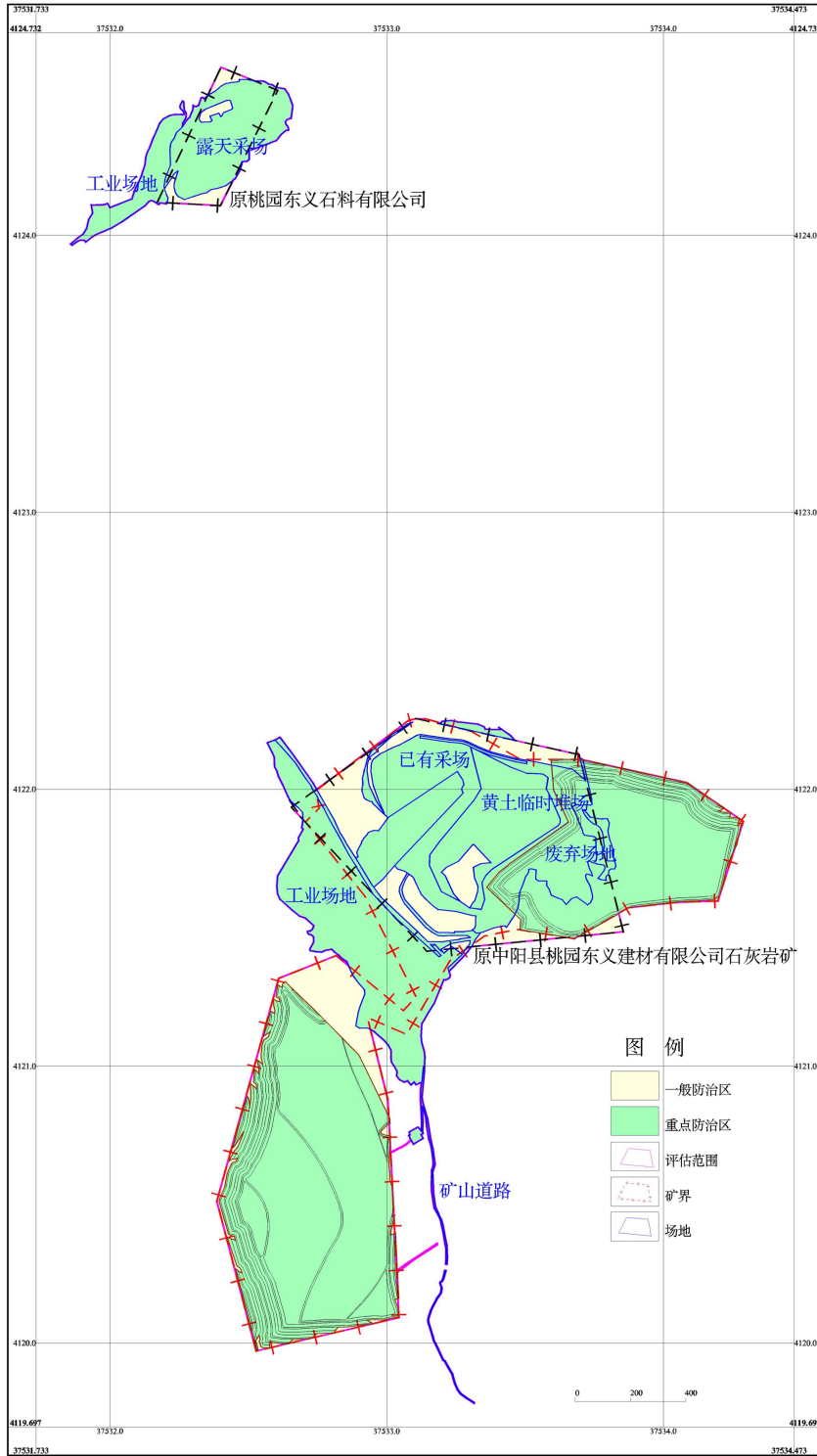


图 10-2-1 矿山地质环境保护与治理恢复防治区图

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	32.66	16.63	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	3	1.53			
	I <sub>3</sub>	露天采场重点防治亚区	111.28	56.66			
	I <sub>4</sub>	黄土临时堆场重点防治亚区	11.42	5.81			
	I <sub>5</sub>	废弃场地重点防治亚区	15.97	8.13			
一般防治区 (III)	III	其他区域	22.06	11.23	受采矿活动影响较轻	治理和恢复难度小	自然封育
合计			196.39	100			

(1) 分区评述

工业场地重点防治亚区 (I<sub>1</sub>)、黄土临时堆场重点防治亚区 (I<sub>2</sub>)、露天采场重点防治亚区 (I<sub>3</sub>)、矿区道路重点防治亚区 (I<sub>4</sub>)、废弃场地重点防治亚区 (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、黄土临时堆场；

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

3) 防治措施：

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“东义石灰岩矿”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 1000m<sup>3</sup>等；
- 3) 废弃场地砌体拆除清运 2000m<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 1000m<sup>3</sup>等。
- 3) 完成本年度监测工程，对边坡、地形地貌等进行监测，发现问题及时上报处置。

第三年年度实施计划：

- 1) 维护上阶段的治理项目进行监管，发现问题及时补救；
- 2) 对终了边坡进行清理危岩 1000m<sup>3</sup>等。
- 3) 完成本年度监测工程，对边坡、地形地貌等进行监测，发现问题及时上报处置。

第四年年度实施计划：

- 1) 维护上阶段的治理项目进行监管，发现问题及时补救；
- 2) 对终了边坡进行清理危岩 1000m<sup>3</sup>等。
- 3) 完成本年度监测工程，对边坡、地形地貌等进行监测，发现问题及时上报处置。

第五年年度实施计划：

- 1) 维护上阶段的治理项目进行监管，发现问题及时补救；
- 2) 对终了边坡进行清理危岩 1000m<sup>3</sup>等。
- 3) 完成本年度监测工程，对边坡、地形地貌等进行监测，发现问题及时上报处置。

**表 10-2-2 年度实施计划一览表**

时 间	主要任务与措施
第一年	1) 成立并完善矿山地质环境保护与治理恢复管理机构及监测机构，设立专人负责此项工作，编制矿山地质环境保护与治理恢复规划和年度计划，制定保护矿山地质环境的各项制度，落实人、财、物的保证措施，保障各种设施正常运行； 2) 对终了边坡进行清理危岩 1000m <sup>3</sup> 等； 3) 废弃场地砌体拆除清运 2000m <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 1000m <sup>3</sup> 等。 3) 完成本年度监测工程，对边坡、地形地貌等进行监测，发现问题及时上报处置。
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；

时 间	主要任务与措施
	2) 对终了边坡进行清理危岩 1000m <sup>3</sup> 等。 3) 完成本年度监测工程, 对边坡、地形地貌等进行监测, 发现问题及时上报处置。
第四年	1) 维护上阶段的治理项目进行监管, 发现问题及时补救; 2) 对终了边坡进行清理危岩 1000m <sup>3</sup> 等。 3) 完成本年度监测工程, 对边坡、地形地貌等进行监测, 发现问题及时上报处置。
第五年	1) 维护上阶段的治理项目进行监管, 发现问题及时补救; 2) 对终了边坡进行清理危岩 1000m <sup>3</sup> 等。 3) 完成本年度监测工程, 对边坡、地形地貌等进行监测, 发现问题及时上报处置。

## 二、土地复垦年度计划

### 2.1 土地复垦年限

本矿为整合矿山。方案适用期自投产之日起算, 矿山设计生产规模 400 万 t/a, 矿山剩余服务年限为 28.0 年, 土地复垦与恢复治理期为 1.0 年, 管护期为 3.0 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 174.33hm<sup>2</sup>, 复垦责任范围面积 174.33hm<sup>2</sup>, 复垦土地面积 174.33hm<sup>2</sup>。复垦工程静态总投资为 1850.05 万元, 静态亩投资 7074.89 元, 土地复垦工程动态总投资为 5601.52 万元, 动态亩投资 21421.13 元。

中阳县桃园东义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

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

表10-2-3 复垦工程安排及投资表

复垦阶段	主要工程措施	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )						静态投资 万元	动态投资 万元
		旱地	乔木林地	人工牧草地	农村道路	田坎	合计		

第一阶段 (投产后第 1-5 年)	对原东义建材有限公司已有采坑及原东义石料有限公司已有采坑及原东义石料有限公司工业场地进行复垦,对一期采区 1563~1520 水平进行复垦,各复垦单元动态监测		31.74	4.09			35.83	436.70	453.73
第二阶段 (投产后第 6-10 年)	对一期采区 1500~1480 水平进行复垦,各复垦单元动态监测		1.14	2.23			3.37	79.69	120.68
第三阶段 (投产后第 11-15 年)	对一期采区 1480~1465 水平及二期采区 1644.5~1560 水平进行复垦,各复垦单元动态监测		28.68	4.91			33.59	424.53	868.15
第四阶段 (投产后第 16-20 年)	对二期采区 1560~1540 水平进行复垦,各复垦单元动态监测		1.51	1.49			3.00	77.29	209.52
第五阶段 (投产后第 21-25 年)	对二期采区 1540~1520 水平进行复垦进行复垦,各复垦单元动态监测		1.02	1.90			2.92	72.74	263.70
第六阶段 (投产后第 26-29 年)	对二期采区 1520~1490 水平进行复垦,开采结束后对工业场地、黄土临时堆场及矿区道路进行复垦,各复垦单元动态监测及管护	29.36	57.46	2.50	3.43	2.87	95.62	723.10	3478.74
第七阶段 (投产后第 30-32 年)	各复垦单元动态监测及管护							36.00	207.00
合计		29.36	121.55	17.12	3.43	2.87	174.33	1850.05	5601.52

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	对原东义建材有限公司已有采坑及原东义石料有限公司已有采坑进行复垦,对一期采区 1563~1540 水平进行复垦,各复垦单元动态监测	客土覆盖 152520m <sup>3</sup> 田埂修筑 12m <sup>3</sup> 栽植油松 31775 株 栽植刺槐 31775 株 栽植爬山虎 9686 株 撒播草籽 25.42hm <sup>2</sup>	25.42	1.79	27.21	303.89	303.89
投产后第2年	对原东义石料有限公司工业场地进行复垦,对一期采区 1540~1520 水平进行复垦,各复垦单元动态监测	客土覆盖 29340m <sup>3</sup> 田埂修筑 13m <sup>3</sup> 栽植油松 6113 株 栽植刺槐 6113 株 栽植爬山虎 3303 株 撒播草籽 4.89hm <sup>2</sup>	4.89	0.97	5.86	75.61	80.15
投产后第3年	各复垦单元动态监测					12.00	13.48
投产后第4年	各复垦单元动态监测					12.00	14.29
投产后第5年	对一期采区 1520~1500 水平进行复垦,各复垦单元动态监测	客土覆盖 8580m <sup>3</sup> 田埂修筑 45m <sup>3</sup> 栽植油松 1788 株 栽植刺槐 1788 株 栽植爬山虎 4528 株 撒播草籽 1.43hm <sup>2</sup>	1.43	1.33	2.76	33.20	41.92
合计			31.74	4.09	35.83	436.70	453.73

### 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对工业场地进行补充绿化。

##### （2）投产第2年：

①继续对环境污染和生态破坏进行监测。

②保障矿山污染治理设施正常运行。

##### （3）投产第3年：

①继续对环境污染和生态破坏进行监测。

②保障矿山污染治理设施正常运行。

(4) 投产第 4 年:

①继续对环境污染和生态破坏进行监测。

②保障矿山污染治理设施正常运行。

(5) 投产第 5 年:

①继续对环境污染和生态破坏进行监测, 对矿区生态环境变化进行评估。

②保障矿山污染治理设施正常运行。

## 2.服务期生态环境治理工作计划

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

(2) 对环境污染和生态破坏进行监测, 定期对矿山生态环境变化情况进行评估。

## 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 1000m<sup>3</sup>，服务期清理危岩体 29000m<sup>3</sup>，近期清理危岩体 5000m<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东义石料有限公司，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：投产第 1 年

5) 工程量：原东义石料有限公司工业场地 4.47hm<sup>2</sup>，估算使用面积 6000m<sup>2</sup>，估算建筑物体积 20000m<sup>3</sup>，按照建筑体积 10%的拆除系数进行估算，则砌体拆除工程量约 2000m<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 10%的拆除系数进行估算，则砌体拆除工程量约 5000m<sup>3</sup>。运至政府指定位置，运距估算 2km。

## 三、黄土临时堆场恢复治理工程

- 1) 工程名称：黄土临时堆场地形地貌景观恢复工程
- 2) 治理对象：黄土临时堆场
- 3) 技术方法：矿山服务期满后，恢复土地功能、恢复地形地貌景观，与周边自然景观相协调。
- 4) 实施时间：矿山闭坑前
- 5) 工程量：见复垦方案

# 第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

## 一、土地复垦工程

### 1.2 工程设计范围

本方案复垦责任范围 174.33hm<sup>2</sup>，最终复垦土地总面积为 174.33hm<sup>2</sup>。

#### 1.2.1 工业场地复垦工程设计

本项目工业场地面积 32.66hm<sup>2</sup>，根据适宜性评价，复垦为旱地 29.36hm<sup>2</sup>，田坎 2.87hm<sup>2</sup>，农村道路 0.43hm<sup>2</sup>。

复垦工程设计主要包括客土覆盖、田埂修筑，土地翻耕和施肥，配套工程。在恢复治理方案砌体拆除和清运（在矿山地质环境保护与恢复治理部分对砌体拆除清运已进行了工程设计与工程量计算，复垦部分不再计入该部分内容）的基础上进行客土覆盖，由于其地表土层较厚，因此覆土厚度 0.2m 可以满足后期农作物生长的需求，土源来自黄土临时堆

场，覆土量为 58720m<sup>3</sup>。本方案设计对复垦后土地进行翻耕培肥，翻耕 29.36hm<sup>2</sup>。每亩地施硫酸亚铁 50kg 和有机肥 300kg，因此，工业场地施硫酸亚铁 22.02t，精制商品有机肥 132.12t。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 1764m<sup>3</sup>。本方案设计配套田间道路宽度为 4m，砂砾石路面，限制纵坡度不大于 5°。共修筑田间路 980m，工程量为路床压实 4430m<sup>2</sup>，泥结碎石路面 3920m<sup>2</sup>。本方案设计排水沟的布置应结合道路进行布置，排水沟路线宜短而直，排水沟应布置在低洼区域，尽量利用天然冲沟，避免填方，通过土地平整后的自然落差将路面积水引向排水沟，通过排水沟与项目区外的承泄区相连，以达到排水要求。本次项目排水沟材质为土质沟，以确保道路的通达性。排水沟开挖方量仅为沟本身断面面积乘以长度。项目区统一排水沟：断面设计为底宽 0.3m，顶宽 0.9m，沟深为 0.3m。经计算，工业场地共修筑排水渠 980m，工程量为开挖沟渠 176m<sup>3</sup>。

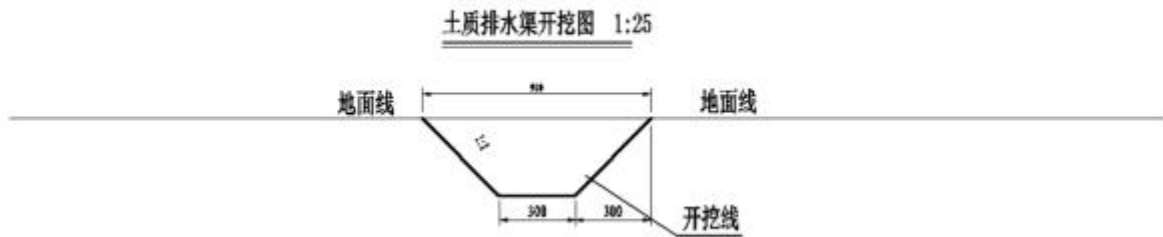


图 11-4-1 土质排水沟设计断面图（单位：m）

表 11-4-1 工业场地复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	客土覆盖 (100m <sup>3</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> )
工业场 地	32.66	587.20	17.64	29.36	132.1 2	22.0 2	4.43	3.92	1.76
合计	32.66	587.20	17.64	29.36	132.1 2	22.0 2	4.43	3.92	1.76

### 1.2.2 原东义石料有限公司工业场地、原东义石料有限公司已有采坑终了平台、原东义石料有限公司已有采坑开采平台、原东义建材有限公司已有采坑平台复垦工程设计

根据适宜性评价，原东义石料有限公司工业场地 4.47hm<sup>2</sup>，原东义石料有限公司已有采坑终了平台 9.40hm<sup>2</sup>，原东义石料有限公司已有采坑开采平台 1.36hm<sup>2</sup>，原东义建材有限公司已有采坑平台 14.29hm<sup>2</sup>，均复垦为乔木林地。复垦工程设计主要包括客土覆盖、植树

种草。

首先进行客土覆盖，覆土厚度 0.6m，土源来自黄土临时堆场，原东义石料有限公司工业场地覆土量为 26820m<sup>3</sup>，运距 1.7km；原东义石料有限公司已有采坑终了平台覆土量为 56400m<sup>3</sup>，运距 1.7km；原东义石料有限公司已有采坑开采平台覆土量为 8160m<sup>3</sup>，运距 1.7km；原东义建材有限公司已有采坑平台覆土量为 85740m<sup>3</sup>，运距 0.2km。选用乔草结合，乔木选择树种为适宜当地生长的油松及刺槐混交。油松及刺槐株行距均为 2.0×2.0m，1:1 混交，共需栽植 36900 株油松，刺槐 36900 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>，撒播面积为 29.52hm<sup>2</sup>，披碱草 442.80kg，紫花苜蓿 442.80kg。

**表 11-4-2 原东义石料有限公司工业场地、原东义石料有限公司已有采坑终了平台、原东义石料有限公司已有采坑开采平台、原东义建材有限公司已有采坑平台复垦工程量表**

复垦单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	客土覆 盖 (100m <sup>3</sup> )	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)
原东义石料有限公司工业场地	4.47	268.20	55.88	55.88	4.47	67.05	67.05
原东义石料有限公司已有采坑终了平台	9.40	564.00	117.50	117.50	9.40	141.00	141.00
原东义石料有限公司已有采坑开采平台	1.36	81.60	17.00	17.00	1.36	20.40	20.40
原东义建材有限公司已有采坑平台	14.29	857.40	178.63	178.63	14.29	214.35	214.35
合计	29.52	1771.20	369.00	369.00	29.52	442.80	442.80

### 1.2.3 黄土临时堆场复垦工程设计

根据适宜性评价，黄土临时堆场占地面积共 11.42hm<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。油松及刺槐株行距均为 2.0×2.0m，1:1 混交，共需栽植 14275 株油松，刺槐 14275 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>，撒播面积为 11.42hm<sup>2</sup>，披碱草 171.30kg，紫花苜蓿 171.30kg。

**表 11-4-3 黄土临时堆场复垦工程量表**

复垦单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	工程量		
		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)
黄土临时堆场	11.42	142.75	142.75	11.42	171.30	171.30
合计	11.42	142.75	142.75	11.42	171.30	171.30

#### 1.2.4 露天采场复垦工程

一期采区总面积 36.67hm<sup>2</sup>，最终形成终了平台 26.38hm<sup>2</sup>，开采平台 3.36hm<sup>2</sup>，边坡 6.93hm<sup>2</sup>；二期采区总面积 59.69hm<sup>2</sup>，最终形成终了平台 45.87hm<sup>2</sup>，开采平台 5.00hm<sup>2</sup>，边坡 8.82hm<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

一期采区终了平台 26.38hm<sup>2</sup>，边坡 6.93hm<sup>2</sup>；二期采区终了平台 45.87hm<sup>2</sup>，开采平台 5.00hm<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。一期采区开采平台覆土面积 3.36hm<sup>2</sup>，终了平台覆土面积 26.38hm<sup>2</sup>，需客土厚度为 0.5m，一期采区开采平台客土覆盖土方量 20160m<sup>3</sup>，一期采区终了平台客土覆盖土方量 158280m<sup>3</sup>；二期采区开采平台覆土面积 5.00hm<sup>2</sup>，终了平台覆土面积 45.87hm<sup>2</sup>，需客土厚度为 0.5m，二期采区开采平台客土覆盖土方量 30000m<sup>3</sup>，二期采区终了平台客土覆盖土方量 275220m<sup>3</sup>，土源来自黄土临时堆场及外购土方。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 30cm 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 2539m<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 100763 株，刺槐 100763 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 80.61hm<sup>2</sup>，紫花苜蓿 1209.15kg，披碱草 1209.15kg，具体见表 11-4-4。

表 11-4-4 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)
一期采区 开采平台	3.36	201.60	1.06	42.00	42.00	3.36	50.40	50.40
一期采区 终了平台	26.38	1582.80	8.31	329.75	329.75	26.38	395.70	395.70
二期采区	5.00	300.00	1.58	62.50	62.50	5.00	75.00	75.00

开采平台								
二期采区 终了平台	45.87	2752.20	14.45	573.38	573.38	45.87	688.05	688.05
合计	80.6100	4836.60	25.39	1007.63	1007.63	80.61	1209.15	1209.15

(2) 露天采场边坡复垦工程设计

露天采场边坡面积 17.75hm<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 19286m，共需栽植爬山虎 38572 株，具体见表 11-4-5。

表 11-4-5 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 (株)
南采场边坡	8.82	235.95
一期采区边坡	6.93	149.77
合计	17.75	385.72

1.2.5 原东义建材有限公司已有采坑边坡及原东义石料有限公司已有采坑边坡复垦工程

原东义建材有限公司已有采坑边坡 0.63hm<sup>2</sup>，原东义石料有限公司已有采坑边坡 0.74hm<sup>2</sup>，根据适宜性评价，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。原东义建材有限公司已有采坑边坡总长度为 1033m，共需栽植爬山虎 2066 株，原东义建材有限公司已有采坑边坡总长度为 3095m，共需栽植爬山虎 6190 株；具体见表 11-4-6。

表 11-4-6 露天采场边坡复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm <sup>2</sup> )	栽植爬山虎 (株)
原东义建材有限公司已有采坑边坡	0.63	20.66
原东义石料有限公司已有采坑边坡	0.74	61.90
合计	1.37	82.56

1.2.6 矿区道路复垦工程设计

矿区道路面积 3.00hm<sup>2</sup>，长 5660 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 3960m<sup>2</sup>，泥结碎石路面 3680m<sup>2</sup>，具体见表 11-4-7。

表 11-4-7 矿区道路复垦工程量表

复垦单元	面积 (hm <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	3.00	3.96	3.68
合计	3.00	3.96	3.68

### 1.3 植被管护工程设计

本方案林草地共需管护面积138.67hm<sup>2</sup>,包括原东义石料有限公司工业场地、已有采坑、露天采场及黄土临时堆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 11-4-8。

表 11-4-8 复垦工程量汇总表

序号	定额编号	工程或费用名称	计量单位	工程量	第1阶段工程量	第2阶段工程量	第3阶段工程量	第4阶段工程量	第5阶段工程量	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>	2371.8 0	857.40	0.00	138.00	90.60	61.20	1224.6 0
2	10221*0.88	客土覆盖 (1.5-2km)	100m <sup>3</sup>	2698.2 0	1047.0 0	68.40	1582.8 0	0.00	0.00	0.00
3		客土覆盖外购土方	100m <sup>3</sup>	2125.0 0	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2125.0 0
3	10043	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	29.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.36
4	10042	田埂修筑	100m <sup>3</sup>	43.03	0.70	0.36	9.03	0.48	0.32	32.14
(三)		生物化学工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1		施用有机肥	t	132.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	132.12
2		施用硫酸亚铁	t	22.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.02
二		植被重建工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(一)		林草恢复工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	90008	栽植油松	100 株	1519.3 8	396.75	14.25	358.50	18.88	12.75	718.25
2	90008	栽植刺槐	100 株	1519.3 8	396.75	14.25	358.50	18.88	12.75	718.25
3	90018	栽植爬山虎	100 株	468.28	175.16	75.93	117.17	25.30	32.26	42.45
4	90030	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	121.55	31.74	1.14	28.68	1.51	1.02	57.46
三		配套工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(一)		灌排工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	10018	人工挖沟渠	100 m <sup>3</sup>	1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.76
(二)		道路修复工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	80001	路床压实	1000m <sup>2</sup>	8.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.39
2	80019+80020 *15	泥结碎石路面	1000m <sup>2</sup>	7.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.60

## 二、土地权属调整方案

### (一) 权属调整原则和措施

根据土地整治权属调整规范（TDT1046-2016）和新颁发的《中华人民共和国农村土地承包法》，在土地复垦工作开展之前，应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对整合区的土地登记进行限制，非特殊情况不得进行土地变更登记，为确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保证土地质量得到提高，数量有所增加。涉及土地所有权、使用权调整的，负责的单位应当组织协调各方签订所有权和使用权调整协议，涉及国有土地的，须经县以上政府部门同意，所有权、使用权的调整协议报以上人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

## （二）拟定权属调整方案

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

2.本项目复垦责任范围内的国有土地使用权仍交由原所有权人使用，集体土地涉及南大井村，复垦竣工验收后责任区内所有土地均按原图斑、位置归还原权属单位。复垦前后地类对比见表11-4-9。

表 11-4-9 复垦前后土地权属结构调整表 面积单位: 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	0601	0602	1003	1006	1202	1203		
					旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	人工牧草地	其他草地	工业用地	采矿用地	公路用地	农村道路	设施农用地	田坎		
复垦前	中阳县	枝柯镇	南大井村委会	国有	0	0	0	0		0	7.24	0	0	0	0		7.24	
				集体	0.05	0.41	5	1.59		0	17.79	13.18	0.84	0.87	0.02	0.01	39.76	
			枝柯林场	国有	0	49.65	28.2	1.21		0.25	1.94	44.85	0	0.62	0		126.72	
				集体	0	0	0	0		0	0	0.1	0.51	0	0		0.61	
			合计					0.05	50.06	33.2	2.8	0	0.25	26.97	58.13	1.35	1.49	0.02
复垦后	中阳县	枝柯镇	南大井村委会	国有	6.5	0			0					0.1		0.64	7.24	
				集体	18.01	16.46			1.55						1.98		1.76	39.76
			枝柯林场	国有	4.75	105.09			15.57						0.84		0.47	126.72
				集体	0.09	0			0						0.51		0.01	0.61
			合计					29.35	121.55	0	0	17.12	0	0	0	0	3.43	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。

#### (1) 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

中阳县桃园东义建材有限公司工业场地占地面积为 32.66hm<sup>2</sup>，方案设计总绿化面积为 3.27hm<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.项目名称：工业场地绿化工程

2.实施位置：工业场地

3.技术措施

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

工业场地内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。

4.主要建设内容

绿化总面积 32700m<sup>2</sup>。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>	32700
2	油松	100 株	81.75
3	丁香	100 株	327
4	撒播白花三叶草	hm <sup>2</sup>	3.27

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。

## 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×30 年=13920 点·次。

## 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“山西省中阳县桃园东义建材有限公司石灰岩矿”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。

### 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、黄土临时堆场

4.技术方法：

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

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

表 11-7-2 环境破坏与污染监测工程

序号	监测内容		主要技术要求	执行标准	实施单位
1	水污染源	矿坑水	1.监测项目：流量、pH、COD、SS、NH3-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	1.监测项目：流量、pH、COD、BOD5、SS、NH3-N、石油类等。	执行《城市污水再生利用 城市饮用水水质》	

序号	监测内容	主要技术要求	执行标准	实施单位
	污水	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。	(GB/T18920-2002)	
2	大气污染源	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：黄土临时堆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、黄土临时堆场下游表层样4个点	《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》 (GB36600-2018)	委托有资质单位监测
4	噪声	1.监测项目：L10、L50、L90、Leq。 2.监测频率：1次/季，每次连续监测2天。 3.监测地点：工业场地四周各一个点。	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008) 2类标准	委托有资质单位监测

## 七、生态系统监测

1、监测内容：植被类型、生物多样性、种群密度、生物量、盖度、造林（植树）成活率、植物群落内土壤有机质、N、P、K；土壤侵蚀强度、土壤侵蚀面积、土壤侵蚀量共10项。

2、监测点布设：布设监测点共20处，其中采场设置17处监测点，已有采坑设置2处监测点，工业场地设置1处监测点。

### 3、监测项目

#### 1) 植被类型

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

#### 2) 生物多样性

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

#### 3) 种群密度

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

#### 4) 生物量

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

#### 5) 盖度

盖度指植物地上部分垂直投影的面积占地面的比率。

#### 6) 造林（植树）成活率

确定总体样地面积（即样本单元）、比重及抽样精度，然后进行样地现地定位、现地实测，现地调查，填写样的卡片如林班、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、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

##### 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	15.00	5.00	13.00	市场价
7	爬山虎（3年生）	株	5.00			市场价
8	丁香	株	2.00			市场价
9	草籽	kg	35.00			市场价
10	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
11	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
12	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
13	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
14	有机肥	t	700			
15	硫酸亚铁	t	300			

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。

山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块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

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 (kwh)	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	324.00	0.00	0.00	72.00	324.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	1013	推土机 功率 59kw	368.21	68.13	33.52	40.42	1.52	300.08	2.00	102.08	198.00	0.00	0.00	44.00	198.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	1014	推土机 功率 74kw	536.92	187.34	92.39	110.92	4.18	349.58	2.00	102.08	247.50	0.00	0.00	55.00	247.50	0.00	0.00	0.00	0.00
4	1021	拖拉机 履带式 功率 59kw	438.51	88.93	43.45	52.13	2.82	349.58	2.00	102.08	247.50	0.00	0.00	55.00	247.50	0.00	0.00	0.00	0.00
5	1031	自行式平地机 118kw	783.85	285.77	153.41	163.80		498.08	2.00	102.08	396.00	0.00	0.00	88.00	396.00	0.00	0.00	0.00	0.00
6	1036	压路机 内燃 重量 6~ 8t	261.27	51.19	20.13	36.69		210.08	2.00	102.08	108.00	0.00	0.00	24.00	108.00	0.00	0.00	0.00	0.00
7	1038	压路机 内燃 重量 12~ 15t	304.43	62.85	25.77	43.99		241.58	2.00	102.08	139.50	0.00	0.00	31.00	139.50	0.00	0.00	0.00	0.00
8	1049	三铧犁	10.24	10.24	3.10	8.27		0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
9	4011	自卸汽车 5t	332.80	89.41	66.15	33.10		243.38	1.33	67.88	175.50	0.00	0.00	39.00	175.50	0.00	0.00	0.00	0.00
10	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	0.00	0.00	0.00
11	4012	自卸汽车 8t	500.04	186.46	129.37	77.60		313.58	2.00	102.08	211.50	0.00	0.00	47.00	211.50	0.00	0.00	0.00	0.00
12	3011	强制式混凝土搅拌机	272.70	64.37	23.98	37.14	9.31	208.33	2.00	102.08	106.25	0.00	0.00	0.00	0.00	125.00	106.25	0.00	0.00

## (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>	290	
(三)	地形地貌景观治理方案			
1	工业场地			
1.1	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	20	
1.2	清理废渣	100m <sup>3</sup>	20	
2	工业场地			
2.1	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	50	
2.2	清理废渣	100m <sup>3</sup>	50	
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>	50	
(三)	地形地貌景观治理方案			
1	工业场地			
1.1	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	20	
1.2	清理废渣	100m <sup>3</sup>	20	
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 73.25 万元，动态总投资为 79.52 万元，矿井服务期恢复治理工程静态总投资为 357.56 万元，动态总投资为 1076.34 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 12-2-22。

**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）	各项费用占总费用的比例
一	工程施工费	163.41	45.70
二	设备费		
三	其他费用	24.46	6.84
四	监测费	149.45	41.80
五	基本预备费	20.24	5.66
六	价差预备费	718.78	
七	静态总投资	357.56	100.00
八	动态总投资	1076.34	

**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）	各项费用占总费用的比例
一	工程施工费	37.69	51.46
二	设备费		
三	其他费用	5.64	7.70
四	监测费	25.77	35.18
五	基本预备费	4.15	5.66
六	价差预备费	6.28	
七	静态总投资	73.25	100.00
八	动态总投资	79.52	

**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				1634137.47	
(一)	地质灾害防治工程				794303.53	
1	清理危岩				794303.53	
1.1	清运废渣	100m <sup>3</sup>	290	2738.98	794303.53	
(三)	地形地貌景观治理方案				839833.94	
1	工业场地				239952.55	
1.1	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	20	9258.65	185173.00	
1.2	清理废渣	100m <sup>3</sup>	20	2738.98	54779.55	
2	工业场地				599881.38	
2.1	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	50	9258.65	462932.50	
2.2	清理废渣	100m <sup>3</sup>	50	2738.98	136948.88	

**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				376901.44	
(一)	地质灾害防治工程				136948.88	
1	清理危岩				136948.88	
1.1	清运废渣	100m <sup>3</sup>	50	2738.98	136948.88	
(三)	地形地貌景观治理方案				239952.55	
1	工业场地				239952.55	
1.1	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	20	9258.65	185173.00	
1.2	清理废渣	100m <sup>3</sup>	20	2738.98	54779.55	

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	10.18	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	1.63	6.68
-3	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	2.70	11.02
-4	项目设计与预算编制费	工程施工费*14/500×1.1	5.03	20.57
-5	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.82	3.34
2	工程监理费	工程施工费*12/500	3.92	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	5.25	21.44
-1	工程复核费	工程施工费*0.7%	1.14	4.68
-2	工程验收费	工程施工费*1.4%	2.29	9.35
-3	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	1.63	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%	0.18	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+监测费)*2.8%	5.12	20.92
	总计		24.46	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	2.35	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	0.38	6.68
-3	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	0.62	11.02
-4	项目设计与预算编制费	工程施工费*14/500*1.1	1.16	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	0.90	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	1.21	21.44
-1	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.26	4.68
-2	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.53	9.35
-3	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.38	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+监测费)*2.8%	1.18	20.92
	总计		5.64	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	33.85	0.00	1.00	0.00	33.85
第 2 年	9.85	0.06	1.06	0.59	10.44
第 3 年	9.85	0.12	1.12	1.22	11.07
第 4 年	9.85	0.19	1.19	1.88	11.73
第 5 年	9.85	0.26	1.26	2.63	12.44
小计	73.25			6.28	79.53
第 6 年	8.35	0.34	1.34	2.82	11.17

山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

第7年	8.35	0.42	1.42	3.49	11.84
第8年	8.35	0.50	1.50	4.21	12.56
第9年	8.35	0.59	1.59	4.96	13.31
第10年	8.35	0.69	1.69	5.76	14.11
第11年	8.35	0.79	1.79	6.60	14.95
第12年	8.35	0.90	1.90	7.50	15.85
第13年	8.35	1.01	2.01	8.45	16.80
第14年	8.35	1.13	2.13	9.46	17.81
第15年	8.35	1.26	2.26	10.53	18.88
第16年	8.35	1.40	2.40	11.66	20.01
第17年	8.35	1.54	2.54	12.86	21.21
第18年	8.35	1.69	2.69	14.13	22.48
第19年	8.35	1.85	2.85	15.48	23.83
第20年	8.35	2.03	3.03	16.91	25.26
第21年	8.35	2.21	3.21	18.43	26.78
第22年	8.34	2.40	3.40	20.01	28.35
第23年	8.34	2.60	3.60	21.71	30.05
第24年	8.34	2.82	3.82	23.52	31.86
第25年	8.34	3.05	4.05	25.43	33.77
第26年	8.34	3.29	4.29	27.45	35.79
第27年	8.34	3.55	4.55	29.60	37.94
第28年	8.34	3.82	4.82	31.88	40.22
第29年	92.33	4.11	5.11	379.63	471.96
总计	357.56			718.78	1076.34

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3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>	2371.80	857.40	0.00	138.00	90.60	61.20	1224.60
2	10221*0.88	客土覆盖(1.5-2km)	100m <sup>3</sup>	2698.20	1047.00	68.40	1582.80	0.00	0.00	0.00
3		客土覆盖外购土方	100m <sup>3</sup>	2125.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	2125.00
3	10043	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	29.36	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	29.36
4	10042	田埂修筑	100m <sup>3</sup>	43.03	0.70	0.36	9.03	0.48	0.32	32.14
(三)		生物化学工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1		施用有机肥	t	132.12	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	132.12
2		施用硫酸亚铁	t	22.02	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	22.02

二		植被重建工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(一)		林草恢复工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	90008	栽植油松	100 株	1519.38	396.75	14.25	358.50	18.88	12.75	718.25
2	90008	栽植刺槐	100 株	1519.38	396.75	14.25	358.50	18.88	12.75	718.25
3	90018	栽植爬山虎	100 株	468.28	175.16	75.93	117.17	25.30	32.26	42.45
4	90030	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	121.55	31.74	1.14	28.68	1.51	1.02	57.46
三		配套工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
(一)		灌排工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	10018	人工挖沟渠	100 m <sup>3</sup>	1.76	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	1.76
(二)		道路修复工程			0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
1	80001	路床压实	1000m <sub>2</sub>	8.39	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	8.39
2	80019 +8002 0*15	泥结碎石路面	1000m <sub>2</sub>	7.60	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	7.60

## 2.投资估算

### (1) 估算结果

本矿土地复垦总面积为 174.33hm<sup>2</sup>，复垦静态总投资 1850.05 万元，亩均静态投资 7074.89 元；动态总投资 5601.52 万元，亩均动态投资 21421.13 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	1466.05	79.24
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	205.98	11.13
四	监测与管护费	73.30	3.96
(一)	复垦监测费	38.40	2.08
(二)	管护费	34.90	1.89
五	基本预备费	104.72	5.66
六	价差预备费	3751.47	
七	静态总投资	1850.05	100.00
八	动态总投资	5601.52	

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>7492584.98</b>
(一)		土壤剥覆工程				<b>7393494.98</b>
1	10218*0.88	客土覆盖(0-0.5km)	100m <sup>3</sup>	2371.80	800.83	1899396.78
2	10221*0.88	客土覆盖(1.5-2km)	100m <sup>3</sup>	2698.20	1190.13	3211213.32
3		客土覆盖外购土方	100m <sup>3</sup>	2125.00	1000.00	2125000.00
4	10043	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	29.36	1479.22	43429.92
5	10042	田埂修筑(复)	100m <sup>3</sup>	43.03	2659.98	114454.96
(二)		生物化学工程				<b>99090.00</b>
1		施用有机肥	t	132.12	700.00	92484.00
2		施用硫酸亚铁	t	22.02	300.00	6606.00
二		植被重建工程				<b>6875813.52</b>
(一)		林草恢复工程				<b>6875813.52</b>
1	90008	栽植油松	100株	1519.38	1931.15	2934139.84
2	90008	栽植刺槐	100株	1519.38	2264.69	3440912.18
3	90018	栽植爬山虎	100株	468.28	699.81	327705.39
4	90030	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	121.55	1423.74	173056.12
三		配套工程				<b>292107.17</b>
(一)		灌排工程				<b>2713.27</b>
1	10018	人工挖沟渠	100 m <sup>3</sup>	1.76	1538.45	2713.27
(二)		道路修复工程				<b>289393.90</b>
1	80001	路床压实	1000m <sub>2</sub>	8.39	1492.77	12525.80
2	80019+80020*15	泥结碎石路面	1000m <sub>2</sub>	7.60	36437.47	276868.10
合计						<b>14660505.67</b>

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		81.78	39.71
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	1466.05	7.33	3.56

山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

(2)	项目可行性研究费	$6.5 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 2000) \times (13 - 6.5) / 2000$		8.01	3.89
(3)	项目勘测费	$\text{工程施工费} \times 1.5\% \times 1.1$	1466.05	24.19	11.74
(4)	项目设计与预算编制费	$(27 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times (51 - 27) / 2000) \times 1.1$		35.85	17.41
(5)	项目招标代理费	$5 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times 0.3\%$		6.40	3.11
2	工程监理费	$22 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times (56 - 22) / 2000$		29.92	14.53
3	拆迁补偿费			0.00	0.00
4	竣工验收费			52.15	25.32
(1)	工程复核费	$6.75 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times 0.6\%$		9.55	4.63
(2)	工程验收费	$13.5 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times 1.2\%$		19.09	9.27
(3)	项目决算编制与审计费	$9.5 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times 0.8\%$		13.23	6.42
(4)	整理后土地重估与登记费	$6.25 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times 0.55\%$		8.81	4.28
(5)	标识设定费	$1.05 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} - 1000) \times 0.09\%$		1.47	0.71
5	业主管理费	$27 + (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{拆迁补偿费} + \text{竣工验收费} - 1000) \times 2.4\%$	1629.91	42.12	20.45
	总计			205.98	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				349033.02
(1)	林草地管护	138.67	hm <sup>2</sup>	2517.00	349033.02
合计					733033.02

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	1466.05	0.00	205.98	73.30	1745.33	6.00	104.72
总计		-	-	-	-	-	-	104.72

表 12-2-20 价差预备费计算表

单位: 万元

年限	阶段总投	开始复	年投资	系数	价差预备	动态投资
----	------	-----	-----	----	------	------

山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块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	垦 n 年		$(1.06^{n-1})$	费	表
投产后第 1 年	436.70	1	303.89	0.00	0.00	303.89
投产后第 2 年		2	75.61	0.06	4.54	80.15
投产后第 3 年		3	12.00	0.12	1.48	13.48
投产后第 4 年		4	12.00	0.19	2.29	14.29
投产后第 5 年		5	33.20	0.26	8.72	41.92
投产后第 6 年	79.69	6	14.95	0.34	5.06	20.01
投产后第 7 年		7	16.92	0.42	7.08	24.00
投产后第 8 年		8	13.97	0.50	7.04	21.01
投产后第 9 年		9	15.94	0.59	9.46	25.40
投产后第 10 年	424.53	10	17.91	0.69	12.35	30.26
投产后第 11 年		11	66.68	0.79	52.73	119.41
投产后第 12 年		12	103.13	0.90	92.64	195.77
投产后第 13 年		13	48.45	1.01	49.04	97.49
投产后第 14 年		14	84.91	1.13	96.19	181.10
投产后第 15 年	77.29	15	121.36	1.26	153.02	274.38
投产后第 16 年		16	14.59	1.40	20.38	34.97
投产后第 17 年		17	16.32	1.54	25.14	41.46
投产后第 18 年		18	13.73	1.69	23.24	36.97
投产后第 19 年		19	15.46	1.85	28.66	44.12
投产后第 20 年	72.74	20	17.19	2.03	34.81	52.00
投产后第 21 年		21	13.92	2.21	30.70	44.62
投产后第 22 年		22	15.18	2.40	36.44	51.62
投产后第 23 年		23	13.27	2.60	34.56	47.83
投产后第 24 年		24	14.55	2.82	41.02	55.57
投产后第 25 年	723.10	25	15.82	3.05	48.24	64.06
投产后第 26 年		26	113.27	3.29	372.85	486.12
投产后第 27 年		27	180.77	3.55	641.64	822.41
投产后第 28 年		28	79.51	3.82	303.91	383.42
投产后第 29 年	36.00	29	349.55	4.11	1437.24	1786.79
投产后第 30 年		30	12.00	4.42	53.02	65.02
投产后第 31 年		31	12.00	4.74	56.92	68.92
投产后第 32 年		32	12.00	5.09	61.06	73.06
总计	1850.05		1850.05		3751.47	5601.52

山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块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

表 12-2-21 单价分析表

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>	1206.8 0	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>	2011.3 4	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	538.5 0	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	462.5 7	522.72	19.86	542.58	32.55	17.25	142.31	0	66.12	800.83
5	80001	路床压实	1000m <sup>2</sup>	143.48	0.00	878.9 8	1027.58	39.05	1066.63	64.00	33.92	223.42	0	104.81	1492.77
6	80019+80020*1 5	泥结碎石路面 压实厚度 25cm	1000 m <sup>2</sup>	4108.5 5	24146.4 6	794.2 9	29194.5 5	1109.3 9	30303.9 4	1751.6 7	961.67	411.59	0.00	3008.6 0	36437.4 7
7	90008	栽植油松	100 株	124.29	535.70	0.00	663.29	25.20	688.49	41.31	21.89	1020.0 0	0	159.45	1931.15
8	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	1326.0 0	0	186.99	2264.69
9	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
10	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
-------	------------------

山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

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 生态方案工程量汇总表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量
一		工业场地绿化工程		
1	90008	栽植油松	100 株	81.75
2	90018	栽植丁香	100 株	327
3	90030	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3.27

#### (1) 静态总投资

本项目生态环境治理工程静态总投资为 74.15 万元，其中工程施工费为 26.73 万元，占静态总投资的 36.04%，其他费用 4.00 元，占总投资的 5.40%；监测与管护费 39.22 万元，占总投资的 52.90%；基本预备费 4.20 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 59.11 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
投产第 1 年	42.37	1	37.07	0.00	0.00	37.07
投产第 2 年		2	1.32	0.06	0.08	1.40
投产第 3 年		3	1.32	0.12	0.16	1.48
投产第 4 年		4	1.32	0.19	0.25	1.57
投产第 5 年		5	1.32	0.26	0.35	1.67
投产第 6 年	6.62	6	1.32	0.34	0.45	1.77
投产第 7 年		7	1.32	0.42	0.55	1.87
投产第 8 年		8	1.32	0.50	0.67	1.99
投产第 9 年		9	1.32	0.59	0.79	2.11
投产第 10 年		10	1.32	0.69	0.91	2.23
投产第 11 年	6.62	11	1.32	0.79	1.05	2.37
投产第 12 年		12	1.32	0.90	1.19	2.51
投产第 13 年		13	1.32	1.01	1.34	2.66
投产第 14 年		14	1.32	1.13	1.50	2.82
投产第 15 年		15	1.32	1.26	1.67	2.99
投产第 16 年	6.62	16	1.32	1.40	1.85	3.17
投产第 17 年		17	1.32	1.54	2.04	3.36
投产第 18 年		18	1.32	1.69	2.24	3.56
投产第 19 年		19	1.32	1.85	2.46	3.78
投产第 20 年		20	1.32	2.03	2.68	4.00
投产第 21 年	6.62	21	1.32	2.21	2.92	4.24
投产第 22 年		22	1.32	2.40	3.18	4.50
投产第 23 年		23	1.32	2.60	3.45	4.77
投产第 24 年		24	1.32	2.82	3.73	5.05
投产第 25 年		25	1.32	3.05	4.04	5.36
投产第 26 年	5.30	26	1.32	3.29	4.36	5.68
投产第 27 年		27	1.32	3.55	4.70	6.02

投产第 28 年		28	1.32	3.82	5.06	6.38
投产第 29 年		29	1.32	4.11	5.44	6.76
总计	74.15		74.15		59.11	133.26

综上所述，本项目动态投资为静态投资+价差预备费=74.15 万元+59.11 万元=133.26 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	26.73	36.04
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	4.00	5.40
四	监测管护费	39.22	52.90
(一)	复垦监测费	38.40	51.79
(二)	管护费	0.82	1.11
五	基本预备费	4.20	5.66
六	价差预备费	59.11	
七	静态总投资	74.15	100.00
八	动态总投资	133.26	

#### ②生态环境治理工程施工费见表 12-2-26

**表 12-2-26 生态环境治理工程施工费汇总表**

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价	工程施工费
一		工业场地绿化工程				267265.19
1	90008	栽植油松	100 株	81.75	1931.15	157871.45
2	90018	栽植丁香	100 株	327	320.30	104738.10
3	90030	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3.27	1423.74	4655.64
合计						267265.19

#### ③生态治理监测见表 12-2-27

**表 12-2-27 生态环境治理工程施工费估算总表**

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)	监测费用 (元)
生态系统	土壤侵蚀	土壤侵蚀强度、侵蚀量、侵蚀面积	20	1	32	640	400	256000

监测	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

管护费计算: 管护面积 3.27hm<sup>2</sup>×2517.00 元/hm<sup>2</sup>=0.82 万元。

④其他费用估算见表 12-2-28

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+项目可行性研究费+项目勘测费+项目设计与预算编制费+项目招标代理费		1.67	41.61
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	26.73		0.00
(2)	项目可行性研究费	(工程施工费+设备购置费)×5/500		0.27	6.68
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	26.73	0.44	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		0.82	20.57
(5)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)×0.5%		0.13	3.34
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)×12/500		0.64	16.03
3	拆迁补偿费			0.00	0.00
4	竣工验收费			0.86	21.44
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)×0.7%		0.19	4.68
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)×1.4%		0.37	9.35
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)×1%		0.27	6.68
(4)	整理后土地重估与登记费	(工程施工费+设备购置费)×0.65%			0.00
(5)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)×0.11%		0.03	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%	29.89	0.84	20.92
	总计			4.00	100.00

⑤基本预备费见表 12-2-29

表 12-2-29 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	26.73	0.00	4.00	39.22	69.95	6.00	4.20
总计		26.73	0.00	4.00	39.22	69.95	6.00	4.20

⑥单价分析见表 12-2-30

表 12-2-30 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 12-2-30 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 12-2-30 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				
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				

山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案

五	未计价材料费				
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 2281.76 万元，动态总投资 6811.12 万元，近期静态总投资 552.42 万元，动态总投资 576.57 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	357.56	1076.34	73.25	79.53
2	土地复垦费	1850.05	5601.52	436.70	453.73
3	矿山生态环境恢复治理费	74.15	133.26	42.47	43.31
合计		2281.76	6811.12	552.42	576.57

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	163.41	1466.05	26.73	1656.19
二	设备费		0.00	0	0.00
三	其他费用	24.46	205.98	4	234.44
四	监测与管护费	149.45	73.30	39.22	261.97
(一)	监测费	149.45	38.40	38.4	226.25
(二)	管护费		34.90	0.82	35.72
五	基本预备费	20.24	104.72	4.2	129.16
六	价差预备费	718.78	3751.47	59.11	4529.36
七	静态总投资	357.56	1850.05	74.15	2281.76
八	动态总投资	1076.34	5601.52	133.26	6811.12

#### 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

山西省中阳县桃园东义建材有限公司整合区块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 1 年	33.85	33.85	303.89	303.89	37.19	37.19	374.93	374.93
投产后第 2 年	9.85	10.44	75.61	80.15	1.32	1.4	86.78	91.99
投产后第 3 年	9.85	11.07	12.00	13.48	1.32	1.48	23.17	26.03
投产后第 4 年	9.85	11.73	12.00	14.29	1.32	1.57	23.17	27.59
投产后第 5 年	9.85	12.44	33.20	41.92	1.32	1.67	44.37	56.03
投产后第 6 年	8.35	11.17	14.95	20.01	1.32	1.77	24.62	32.95
投产后第 7 年	8.35	11.84	16.92	24.00	1.32	1.87	26.59	37.71
投产后第 8 年	8.35	12.56	13.97	21.01	1.32	1.99	23.64	35.56
投产后第 9 年	8.35	13.31	15.94	25.40	1.32	2.11	25.61	40.82
投产后第 10 年	8.35	14.11	17.91	30.26	1.32	2.23	27.58	46.60
投产后第 11 年	8.35	14.95	66.68	119.41	1.32	2.37	76.35	136.73
投产后第 12 年	8.35	15.85	103.13	195.77	1.32	2.51	112.80	214.13
投产后第 13 年	8.35	16.8	48.45	97.49	1.32	2.66	58.12	116.95
投产后第 14 年	8.35	17.81	84.91	181.10	1.32	2.82	94.58	201.73
投产后第 15 年	8.35	18.88	121.36	274.38	1.32	2.99	131.03	296.25
投产后第 16 年	8.35	20.01	14.59	34.97	1.32	3.17	24.26	58.15
投产后第 17 年	8.35	21.21	16.32	41.46	1.32	3.36	25.99	66.03
投产后第 18 年	8.35	22.48	13.73	36.97	1.32	3.56	23.40	63.01
投产后第 19 年	8.35	23.83	15.46	44.12	1.32	3.78	25.13	71.73
投产后第 20 年	8.35	25.26	17.19	52.00	1.32	4	26.86	81.26
投产后第 21 年	8.35	26.78	13.92	44.62	1.32	4.24	23.59	75.64
投产后第 22 年	8.34	28.35	15.18	51.62	1.32	4.5	24.84	84.47
投产后第 23 年	8.34	30.05	13.27	47.83	1.32	4.77	22.93	82.65
投产后第 24 年	8.34	31.86	14.55	55.57	1.32	5.05	24.21	92.48
投产后第 25 年	8.34	33.77	15.82	64.06	1.32	5.36	25.48	103.19
投产后第 26 年	8.34	35.79	113.27	486.12	1.32	5.68	122.93	527.59
投产后第 27 年	8.34	37.94	180.77	822.41	1.32	6.02	190.43	866.37
投产后第 28 年	8.34	40.22	79.51	383.42	1.32	6.38	89.17	430.02
投产后第 29 年	92.33	471.98	349.55	1786.79	1.32	6.76	443.20	2265.53
投产后第 30 年			12.00	65.02			12.00	65.02
投产后第 31 年			12.00	68.92			12.00	68.92
投产后第 32 年			12.00	73.06			12.00	73.06
合 计	357.56	1076.34	1850.05	5601.52	74.15	133.26	2281.76	6811.12

## 第十三章 保障措施与效益分析

### 第一节 保障措施

#### 一、组织保障

(1)该矿山地质环境保护与治理恢复方案由山西省中阳县桃园东义建材有限公司石灰岩矿负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，建立以矿山主要领导为组长的综合治理领导小组，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，山西省中阳县桃园东义建材有限公司石灰岩矿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山西省中阳县桃园东义建材有限公司石灰岩矿承担。

b.按照国家及地方有关规定缴存矿山地质环境治理恢复基金。山西省中阳县桃园东义建材有限公司石灰岩矿应当依照国家及地方有关规定，按时、足额缴存矿山地质环境保护与治理恢复基金，缴存标准和缴存办法按照山西省的规定执行，矿山地质环境治理恢复基金的缴存数额不得低于矿山地质环境治理恢复所需费用，确保矿山开采带来的问题得到圆满解决。

c.根据《土地复垦条例实施办法》的要求，结合项目实际情况，坚持实行项目资金专款专用，不截留，不挤占挪用，项目实施过程中，对资金的提取、使用和资金的落实情况进行监督检查，并配合审计部门做好资金的审计工作，要按照有关会计制度，对项目建设资金进行会计核算。

##### (1) 资金来源

资金来源遵循以下原则：“谁毁损，谁复垦”的原则；复垦资金计入成本的原则；按实际生产能力计提的原则。

2011年2月22日国务院第145次常务会议通过的第592号《土地复垦条例》第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。

该项目土地复垦静态总投资为1850.05万元，动态总投资为5601.52万元，资金由中阳县桃园东义建材有限公司承担，根据本方案开发利用部分设计年生产能力，每年的复垦费用在假设实际生产能力与设计生产能力一致的情况下计提土地复垦资金。随着矿山企业的发展和市场情况的变化，矿山开采企业可能扩大或压缩生产能力，如实际生产量发生变化，按实际生产量提取土地复垦资金。

## (2) 资金提取计划

土地复垦资金的提取可按照生产期的生产规模分期提取。每次提取的资金量按照复垦方案的动态投资提取计划执行。为了保证能够足额提取复垦资金，资金提取遵循“端口前移”原则，即在矿山企业盈利情况较好的时候将土地复垦资金全部提取完毕，并加大前期提取力度，避免到闭矿时企业无力承担复垦费用的情况发生。截至目前，矿山企业预存了土地复垦费用：418.38万元。后期企业应在中阳县自然资源局同意的前提下，使用预存的土地复垦费418.38万元。本矿山生产服务年限为28.0，土地复垦费用预存计划见表13-1-4。

表 13-1-4 土地复垦费用预存计划表

年限	开始复垦 n年	矿井产量 (万t)	吨矿提取 (元/t)	已提取资 金(万元)	剩余应提 取资金(万 元)	总提取资 金(万元)	动态总投 资
2026年前				418.38		418.38	
投产后第1年	1	400.00	0.48		191.97	191.97	303.89
投产后第2年	2	400.00	0.48		191.97	191.97	80.15
投产后第3年	3	400.00	0.48		191.97	191.97	13.48
投产后第4年	4	400.00	0.48		191.97	191.97	14.29
投产后第5年	5	400.00	0.48		191.97	191.97	41.92
投产后第6年	6	400.00	0.48		191.97	191.97	20.01
投产后第7年	7	400.00	0.48		191.97	191.97	24.00
投产后第8年	8	400.00	0.48		191.97	191.97	21.01
投产后第9年	9	400.00	0.48		191.97	191.97	25.40
投产后第10年	10	400.00	0.48		191.97	191.97	30.26
投产后第11年	11	400.00	0.48		191.97	191.97	119.41
投产后第12年	12	400.00	0.48		191.97	191.97	195.77
投产后第13年	13	400.00	0.48		191.97	191.97	97.49

投产后第 14 年	14	400.00	0.48		191.97	191.97	181.10
投产后第 15 年	15	400.00	0.48		191.97	191.97	274.38
投产后第 16 年	16	400.00	0.48		191.97	191.97	34.97
投产后第 17 年	17	400.00			191.97	191.97	41.46
投产后第 18 年	18	400.00			191.97	191.97	36.97
投产后第 19 年	19	400.00			191.97	191.97	44.12
投产后第 20 年	20	400.00			191.97	191.97	52.00
投产后第 21 年	21	400.00			191.97	191.97	44.62
投产后第 22 年	22	400.00			191.97	191.97	51.62
投产后第 23 年	23	400.00			191.97	191.97	47.83
投产后第 24 年	24	400.00			191.97	191.97	55.57
投产后第 25 年	25	400.00			191.97	191.97	64.06
投产后第 26 年	26	400.00			191.97	191.97	486.12
投产后第 27 年	27	400.00			191.92	191.92	822.41
投产后第 28 年	28	400.00					383.42
投产后第 29 年	29	40.00					1786.79
投产后第 30 年	30						65.02
投产后第 31 年	31						68.92
投产后第 32 年	32						73.06
总计				418.38	5183.14	5601.52	5601.52

### (3) 资金的管理与使用

依据《土地复垦条例实施办法》的规定，在项目实施过程中，各有关单位要加强资金使用管理，硬化估算约束。严格执行专款专用、专项管理、单独核算规定，任何单位和个人不得超支出范围和标准开支，更不得截留和挪用项目资金；要建立、健全项目会计核算和内部稽核制度，对项目资金实行全过程的财务管理与监督；要严格项目资金竣工决算，规范项目的业绩考评和追踪问效。复垦资金的管理与使用遵循以下原则：一是设立资金专户，专款专用；取之于矿，用之于土地复垦，保障复垦资金；二是复垦资金实行先计划后使用；自然资源行政主管部门先审核批准复垦计划，然后按照批复的复垦计划使用资金；三是复垦工程施工结束后，由自然资源行政主管部门组织专家进行竣工验收。

#### ① 资金提取

公司根据土地复垦阶段预存计划表，于取得采矿证第一年之前将土地复垦费用从企业生产成本中计提，存入公司与当地土地复垦监管部门的共管账户中。

特殊情况提取：由于不可预见因素导致提取额度不能满足复垦工作的，企业从生产成本或矿山销售额中提取资金完成复垦工作；若提取额度富余，在完成复垦义务后共管账户

中资金有剩余的，与自然资源主管部门协商安排剩余费用的使用计划。

#### ②资金使用

开采过程中，企业根据各阶段内详细的损毁土地复垦方案提交“阶段性土地复垦工程设计及资金使用申请”，报自然资源部门审核，出具复垦资金使用意见书。

#### ③资金审计

“山西省中阳县桃园东义建材有限公司石灰岩矿土地复垦资金共管账户”存款银行所存项目资金的出纳业务，同时受当地财政部门 and 土地部门的双重管理和监管。审计于每一工作阶段末进行，审计由自然资源管理部门委托第三方审计部门进行。审计内容包括各阶段的资金划拨申请书、竣工验收报告。如果该阶段复垦资金结余，余额结转计入下一阶段应计提复垦费。本复垦方案服务年末，所有土地复垦工作通过验收，剩余资金转入“山西省中阳县桃园东义建材有限公司石灰岩矿土地复垦资金共管账户”留存。

“山西省中阳县桃园东义建材有限公司石灰岩矿土地复垦资金共管账户”的审计为两级审计，一级是企业财务内部审计，二级是自然资源管理部门、财政部门与审计部门三方的集体会审。审计内容主要包括与土地复垦资金有关的各项财务业务是否按时记账、财务处理是否规范、原始凭证是否合法、款项支付是否符合规定、有无大额现金支付现象、有无挤占挪用项目资金等违纪问题发生。企业财务内部审计与企业财务审计同步进行，集体会审为不定期会审，最短为1年，最长为3年。对于严重违反项目资金管理规定的重大问题，将视具体情况相应处罚相关责任人。

#### ④复垦工程验收

企业提交“阶段竣工验收报告”后，应当按照国务院自然资源主管部门的规定向所在地县级以上地方人民政府自然资源主管部门申请验收，验收费用从土地复垦专项资金中支出。

## 第二节 效益分析

项目实施后将会带来一定的经济效益、生态效益和社会效益。首先具有一定的经济效益，同时改善了本整合区生物圈的生态环境，如减少水土流失、调节气候、净化空气、美化环境。

### （一）生态效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在作为祖国绿色屏障的地区进行土地复垦与生态重建，对矿山开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。土地复垦与生态重建的实施

对生态环境的影响表现在以下几个方面：

### 1.降低自然灾害发生、减少水土流失

本整合区在中低山区进行矿山开采，将对环境造成不小的损毁，对当地农业生产环境造成极大的损毁，并在一定程度上增加了地面坡度，从而加剧了水土流失，矿山地质环境治理与恢复工程及土地复垦工程通过对矿山地质环境进行综合治理、覆土及植被重建等措施，减少地质灾害发生，防止周边生态系统退化。

### 2.对生物多样性的影响

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

### 3.对空气质量和局部小气候的影响

通过对土地生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响，通过防护林建设、植树、种草工程还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。据科学研究，1公顷林地1天可吸收1吨二氧化碳，释放0.73吨氧气。每年放氧260吨，同化二氧化碳360吨，保土保肥效益和蓄水效益明显。

实践证明，只要措施得当，通过矿山地质环境进行综合治理、土地复垦，不仅能改善和保护局部小环境，还可以有效促进生态环境建设和生态环境的改善，从而进一步改善整合区整体生态环境。同时对采矿地表进行动态监测，是防止采掘损毁土地的根本途径。对矿山开采过程中被损毁的土地及其影响范围按照“合理布局、因地制宜”的原则进行治理，采取植树种草、水土保持等措施，建立起新的林草土地利用生态体系，形成新的人工和自然景观，这样可使矿山开采对生态环境的影响减少到最低，遏制生态环境的恶化，改善整合区及其周边地区的生产、生活和生态环境。

## （二）经济效益

经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过矿山地质环境进行综合治理、土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过项目的实施而减少的对整合区林地损毁等需要的生态补偿。

通过综合整治，本方案复垦后旱地增加29.31hm<sup>2</sup>，林地35.49hm<sup>2</sup>。依据整合区实际情况，按照每年林地0.5万元/hm<sup>2</sup>的纯收入计算，复垦土地每年可产生经济效益约82.85万元，经济效益显著。

## （三）社会效益

#### 1.防治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

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

2.最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，方案的实施可恢复地形地貌景观。通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，可缓解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以增强人们防灾意识，更好地保护矿山环境针对不同的矿山环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山环境问题的危害大小、轻重缓急，分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作，发现问题及时处理，有效保护矿山环境。

复垦后的社会效益大致可以从以下几个方面加以分析：

1.被损毁土地的及时复垦，可以防止土地退化。

2.土地复垦可以吸收和消化大量的社会剩余劳动力，提供就业机会，增加经济收入。

3.被损毁土地的及时恢复利用，可缓解煤矿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

中阳县桃园东义建材有限公司整合区块土地复垦项目是一项庞大的系统工程。应按照“统一规划、科学治理、分步实施”和“因地制宜、综合开发、优先复垦农用地”的原则，制定专项土地复垦规划。为了动员社会资金的投入，需要大力引导公众参与土地复垦工作的力度，积极宣传土地复垦的法律法规和相关政策，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识。要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建成小康社会、实施可持续发展战略、保护和建设生态环境中重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

#### (1) 做好公众参与的宣传和动员工作

对于公众来说参与土地复垦和管理，既是自身的权利，同时也是一种义务。仅强调业主方责任，很难取得复垦效果的突破性进展，因此需要发动更广泛的群众参与和监督，提高公众参与的意识。

### (2) 公众参与方式

公众参与方式（调查方式）采用个人访问调查。

①征询当地相关部门的意见，认真听取他们对土地复垦提出的宝贵意见及注意的问题，这对土地复垦方案的编制至关重要。

②重点对直接受矿山开发利用影响的矿区内村民以访问方式进行抽样调查。2025年8月调查人员首先向被调查对象详细介绍本土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见咨询表。并且征询了村委会的意见，详见附件。

### (3) 调查结果及统计分析

在调查过程中，共发放《公众参与意见征询表》9份，收回9份，回收率达到100%。调查统计结果见表13-2-5及表13-2-6。

表 13-2-5 公众参与调查统计结果（一）

项目	调查统计结果		
	分类	人数（人）	比例（%）
调查日期	2025年8月		
调查地点	矿区内	9	100
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 13-2-6 公众参与调查统计结果（二）

序号	内容	数量	比例%	
1	您对该项目建设所持态度	赞成	9	100
		反对	0	0

		不关心	0	0
2	您认为该矿山的建设对土地的影响	没有任何影响	3	33
		有影响，但不影响正常生活和生产	6	67
		影响正常生活和生产，需要治理	0	0
		影响恶劣，生活和生产无法继续	0	0
3	项目造成的土地破坏，您认为采取什么措施比较合理	矿方进行复垦	9	100
		经济补偿	0	0
		矿方补偿、公众自己复垦	0	0

由统计结果表 13-2-1 调查的 9 人中，高中以上学历的占 67%，初中学历占 33%。

由表 13-2-2 知，在被调查的 9 人中有 100% 的人员赞成对该项目建设持赞成态度；调查中，对于项目建设对土地的影响，67% 的人认为有影响，但不影响正常生活和生产。对项目造成的土地破坏，100% 的人认为矿方应进行复垦。

#### (4) 公众意见的处理

根据公众参与调查结果，该地区农民主要关心的问题是：土地复垦问题。为此本报告书提出，对破坏土地按时、按量、按质复垦，改善土壤状况，优化土地利用结构，尽可能恢复当地的生态环境和土地生产能力。对项目区损坏的土地要按照国家规定进行复垦并对受损的农民及时给予赔偿。必要时成立专门管理机构，实行专款专用，将土地补偿费用直接交到农民手中，保证复垦资金落实到位。

## 第十四章 结论

### 一、方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

全区截止 2024 年 12 月 31 日，保有建筑石料用石灰岩矿（KZ+TD）资源量 16362.40 万吨，估算求得设计利用（KZ+TD）资源量 11199.30 万吨，边坡压占及办公生产设施未利用资源量 5163.10 万吨；露天开采阶段回采率 95%，可采储量为 10639.34 万吨。设计矿山建设规模为 400 万吨/年，矿山服务年限为 28.0 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

方案确定的开拓方案为公路开拓汽车运输。工作阶段高度 10m，终了阶段高度为 20m；开采终了一系统采场形成 1560m、1540m、1520m、1500m、1480m、1465m 共 6 个阶段，二系统采场终了时形成 1635m、1620m、1600m、1580m、1560m、1540m、1520m、1500m、1490m 共 9 个阶段。

产品方案为销售建筑石料，成品粒级为 0~5mm、5~10mm、10~20mm、20~30mm 的石料。

#### 2、开采方式及主要开采工艺

本方案开采方式为露天开采，主要开采工艺包括穿孔、爆破、采装、运输。穿孔工作采用一体式 ZEGA 潜孔钻机，采用徐工 680 或半山 680（斗容 5.0m<sup>3</sup>）挖掘机装岩矿，13 台自卸汽车运输。采掘要素：最小底宽 30m，最小工作平台宽度 31m；挖掘机工作线长度 150m。

### 三、选矿工艺、尾矿及设施

本方案产品方案为销售原矿，不涉及选矿和尾矿设施。

### 四、矿山地质环境影响与治理恢复分区

评估区面积为 196.39hm<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“二级”。

现状评估结论：评估区地质环境影响程度分为影响“严重区”和“较轻区”，“严重区”为废弃场地，面积 87.94hm<sup>2</sup>；其他区域为“较轻区”，面积 108.45hm<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、黄土临时堆场，面积 174.33hm<sup>2</sup>；“较轻区”为其他区域，面积 22.06hm<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32.66hm<sup>2</sup>;废弃场地重点防治亚区,面积15.97hm<sup>2</sup>;露天采场重点防治亚区,面积111.28hm<sup>2</sup>;矿区道路重点防治亚区,面积3.00hm<sup>2</sup>;黄土临时堆场重点防治亚区,面积11.42hm<sup>2</sup>。一般防治区:其他区域,面积22.06hm<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73.25万元,动态总投资为79.52万元,矿井服务期恢复治理工程静态总投资为357.56万元,动态总投资为1076.34万元。

### 六、矿山生态环境影响与治理恢复分区

矿区主要生态环境问题包括:矿区生态破坏、植被损毁现状表现采矿沉陷造成植被破坏、生物量减少、生物多样性降低;对矿区环境污染(包括大气污染、水污染、固废等)现状进行了调查和分析,矿山已建立矿山生态环境监管机构,按要求委托有资质单位进行环境污染物监测。

### 七、矿山生态环境影响与治理恢复措施

本矿生态部分主要治理工程为:对破坏的林地、草地进行植被恢复、对井田范围内废气、矿井水、生活污水以及声环境、土壤侵蚀、植被等进行监测。

### 八、生态环境保护与恢复治理费用

本矿服务期矿山生态环境治理工程静态总投资为74.15万元,动态总投资为133.26万元。

### 九、土地损毁情况

矿山全部损毁土地面积为174.33hm<sup>2</sup>,其中已损毁面积为87.94hm<sup>2</sup>,其中工业场地压占损毁32.66hm<sup>2</sup>,原东义石料有限公司工业场地压占损毁4.47hm<sup>2</sup>,已有矿区道路压占损毁2.84hm<sup>2</sup>,黄土临时堆场压占损毁11.42hm<sup>2</sup>,原东义建材有限公司已有采坑挖损损毁25.05hm<sup>2</sup>,原东义石料有限公司已有采坑挖损损毁11.50hm<sup>2</sup>;拟损毁面积为96.52hm<sup>2</sup>,其中新建道路压占损毁0.16hm<sup>2</sup>,一期采区开采平台挖损损毁3.36hm<sup>2</sup>,一期采区边坡挖损损毁6.93hm<sup>2</sup>,一期采区终了平台挖损损毁26.38hm<sup>2</sup>;二期采区开采平台挖损损毁5.00hm<sup>2</sup>,二期采区边坡挖损损毁8.82hm<sup>2</sup>,二期采区终了平台挖损损毁45.87hm<sup>2</sup>;重复损毁面积为

10.13hm<sup>2</sup>，其中一期采区开采平台与原东义建材有限公司已有采坑重复 1.29hm<sup>2</sup>，一期采区开采边坡与原东义建材有限公司已有采坑重复 2.63hm<sup>2</sup>，一期采区开采终了平台与原东义建材有限公司已有采坑重复 6.21hm<sup>2</sup>。

#### 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、拦水埂修筑等；

生态措施：栽植油松、刺槐、爬山虎，撒播草籽等。

#### 十一、土地复垦工程及费用

本矿土地复垦责任范围面积为 174.33hm<sup>2</sup>，本矿土地复垦静态总投资 1850.05 万元，亩均静态投资 7074.89 元；动态总投资 5601.52 万元，亩均动态投资 21421.13 元。

#### 十二、土地权属调整方案

本项目复垦责任范围内的国有土地使用权仍交由原所有权人使用，集体土地涉及南大井村，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

矿区内石灰岩厚度较大，由于地下水埋深较深，石灰岩矿继续向下部开采的潜力大，建议下一步开采时，加大勘查力度，提高资源量类型，延长矿山服务年限。同时应加强水文地质及工程地质工作，为采矿提供翔实的地质资料和开采依据。

### 二、对地质环境保护方面的建议

矿山生产及黄土临时堆场处置过程中应严格按照《金属、非金属矿山黄土临时堆场安全生产规则》、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（国家环保总局，国家质量监督检验检疫总局 GB18599—2001）等相关规定执行，如果不按上述规定执行，可能发生垮塌等安全事故，引发次生灾害，危害人员生命和财产安全。

矿山企业在实施矿山地质环境保护与治理恢复过程中，要根据有关规程规范开展进一步的勘查工作，安排专门的矿山地质环境治理恢复设计、监测、防治等工作。

建立矿山地质环境及地质灾害监测系统，并始终贯穿于矿山开采的全过程，坚持边开采边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对地质环境的影响。

补充矿山开采对环境的影响评价工作。

工作中应进行矿山开采对地下水监测工作

矿山露天采场施工过程中应定期监测边坡稳定性，发现隐患，应立即采取措施，矿山开采结束后应在露天采场周围布置铁丝网，防止人员进入。

### 三、对土地复垦方面的建议

矿山已按照《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，拟破坏耕地、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。

对相关复垦单元，依据相关法规和政策，根据其生态敏感程度、地形坡度、规划与现状限制、污染与质量限制、权属与合法性等因素进行复垦耕地核查时，确保复垦耕地来源合法、合规，且具备长期稳定耕作的条件。

### 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。