

山西省吕梁市离石区山西鑫硕矿业有限公司
建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和
矿山环境保护与土地复垦方案

项目单位：山西鑫硕矿业有限公司

编制单位：山西清泽阳光环保科技有限公司

编制时间：二〇二五年十一月



山西省吕梁市离石区山西鑫硕矿业有限公司

建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和

矿山环境保护与土地复垦方案

项目单位：山西鑫硕矿业有限公司

编制单位：山西清泽阳光环保科技有限公司

项目负责人：王云飞

编写人：王云飞、王鹏、王兆亮、牛莎莎

审核人员：李飞飞

总经理：范 可

编制单位及人员基本情况表

编制单位	山西清泽阳光环保科技有限公司			
单位负责人	范可			
联系人	王云飞	联系电话	13546402997	
地址	小店区园梅源商务13层			
编制人员				
姓名	专业	职称	编制章节	签字
王鹏	采矿工程	工程师	第一章至第七章 开发利用方案	王鹏
王兆亮	勘查技术与工程	高级工程师	第八章至第十五章 矿山地质环境保护与恢复治理方案	王兆亮
王云飞	国土整治	工程师	第八章至第十五章 土地复垦方案	王云飞
牛莎莎	环境工程	高级工程师	第八章至第十五章 矿山生态环境保护与恢复治理方案	牛莎莎
审核人员				
李飞飞	环境工程	高级工程师		李飞飞

目录

第一部分 概述.....	1
第一章 方案编制概述.....	1
第一节 编制目的、范围及适用期.....	1
第二节 编制依据.....	5
第三节 编制工作情况.....	12
第四节 上期方案执行情况.....	14
第二章 矿区基础条件.....	23
第一节 自然地理.....	23
第二节 矿区地质环境.....	30
第三节 矿区土地利用现状及土地权属.....	42
第四节 矿区生态环境现状.....	45
第二部 分矿产资源开发利用.....	55
第三章 矿产资源基本情况.....	55
第一节 矿山开采历史.....	55
第二节 矿山开采现状.....	58
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件.....	59
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量.....	59
第五节 对地质报告的评述.....	60
第六节 矿区与各类保护区的关系.....	61
第四章 主要建设方案的确定.....	65
第一节 开采方案.....	65
第二节 防治水方案.....	69
第五章 矿床开采.....	71
第一节 固体矿产的露天开采.....	71

第六章 选矿及尾矿设施	84
第七章 矿山安全设施及措施	86
第三部分 矿山环境影响及评估范围	94
第八章 矿山环境影响评估	94
第一节 矿山环境影响评估范围	94
第二节 矿山环境影响（破坏）现状	98
第三节 矿山环境影响预测评估	114
第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性	133
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	135
第四部分 矿山环境保护与土地复垦	155
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	155
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务	155
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划	160
第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程	169
第一节 地质灾害防治工程	169
第二节 泥石流破坏防治及矿区饮水解困工程	170
第三节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程	170
第四节 地形地貌景观保护与恢复工程	170
第五节 土地复垦工程与土地权属调整方案	170
第六节 生态系统修复工程	179
第七节 监测工程	181
第五部分 工程估算与保障措施	197
第十二章 经费概算与进度安排	197

第一节 经费估算依据	197
第二节 经费估算	205
第三节 总费用汇总与年度安排	221
第十三章 保障措施与效益分析	227
第一节 保障措施	227
第二节 效益分析	232
第三节 公众参与	235
第六部 分结论及建议	239
第十四章 结论	239
第十五章 建议	245

附表

- 1、矿山地质环境现状调查表
- 2、土地复垦公众参与调查表
- 3、价格认定表

附 件

- 1、矿山委托书
- 2、矿山承诺书
- 3、编制单位承诺书
- 4、编制人员证件
- 5、复垦资金承诺书
- 6、矿山企业矿山环境恢复治理基金承诺书
- 7、吕梁市人民政府《吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室关于对离石区新升凯建材有限责任公司等两户露天采石场资源整合方案的批复》（吕石整合办字〔2024〕19号）
- 8、《吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室关于对吕梁新升凯建材有限责任公司整合矿区范围调整备案情况的复函》（吕石整合办函〔2025〕1号）
- 9、《吕梁市离石区人民政府关于再次对吕梁新升凯建材有限责任公司整合矿区范围调整备案的函》（离政函〔2025〕1号）
- 10、六部门核查意见
- 11、山西省离石区吕梁新升凯建材有限责任公司整合区块建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告》（2024年8月31日）评审意见书及备案证明
- 12、采矿权处让合同
- 13、《山西省离石区吕梁新升凯建材有限责任公司枣林分公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案评审意见书》（晋矿监审字〔2021〕021号）

14、山西省离石区吕梁新升凯建材有限责任公司营业执照、采矿许可证、安全生产许可证

15、山塢永盛石料厂营业执照、采矿许可证

16、山西省离石区吕梁新升凯建材有限责任公司环境影响评价批复

附 图

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	山西省吕梁市离石区山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿地形地质及总平面布置图	1: 2000
2	2	山西省吕梁市离石区山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿露天采场终了平面图	1: 2000
3	3	山西省吕梁市离石区山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿露天采场五年期终了平面图	1: 2000
4	4	山西省吕梁市离石区山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿开采境界剖面图	1: 1000
5	5	山西省吕梁市离石区山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿设计利用资源量估算水平断面图	1: 5000
6	6	山西省吕梁市离石区山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿采剥工艺图	1:100
7	7	山西省吕梁市离石区山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿矿山环境现状评估图	1: 2000
8	8	山西省吕梁市离石区山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿矿山环境预测评估图	1: 2000
9	9	山西省吕梁市离石区山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿矿山环境工程部署图	1: 2000
10	10	山西省吕梁市离石区山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿土地利用现状图	1: 5000
11	11	山西省吕梁市离石区山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿土地损毁预测图	1: 1000
12	12	山西省吕梁市离石区山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿土地复垦规划图	1: 2000

第一部分 概述

第一章 方案编制概述

第一节 编制目的、范围及适用期

一、编制原因

根据《吕梁市人民政府关于开展吕梁市露天采石场资源整合的实施意见》（吕政发〔2023〕9号）、《吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室关于对离石区新升凯建材有限责任公司等两户露天采石场资源整合方案的批复》（吕石整合办字〔2024〕19号），由吕梁新升凯建材有限责任公司和离石区山塬永盛石料厂及部分空白区整合，整合关闭离石区山塬永盛石料厂。根据《吕梁市离石区人民政府关于再次对吕梁新升凯建材有限责任公司整合矿区范围调整备案的函》（离政函〔2025〕1号）及《吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室关于对吕梁新升凯建材有限责任公司整合矿区范围调整备案情况的复函》（吕石整合办函〔2025〕1号），矿区范围由 0.5066km^2 调整为 0.4246km^2 。整合后主体矿名称定为“吕梁新升凯建材有限责任公司”。

依据采矿权出让合同（合同编号C141100202507），受让人为山西鑫硕矿业有限公司；开采项目名称：离石区吕梁新升凯建材有限责任公司矿区建筑石料用灰岩；开采矿种：石灰岩；矿区面积： 0.4246km^2 。

根据《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1号）要求，矿山企业为整合矿山，未编制《矿山开发治理方案》。因此，山西鑫硕矿业有限公司委托我单位根据《矿产资

源开采登记管理办法》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）等相关技术规范编制《山西省吕梁市离石区山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

本次编制的《山西省吕梁市离石区山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》的目的是：为办理采矿权登记及后续指导矿山开拓开采，为自然资源和主管部门矿政管理和日常监管提供依据。

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

三、矿山概况

1、矿区位置及交通

矿区位于吕梁市离石城区288°方向直距12.5km处的双庙村一带，隶属离石区枣林乡管辖。矿区地理位置（2000国家大地坐标系）为：东经110°59'47.994"-111°00'19.949"，北纬37°33'16.215"-37°33'45.753"，中心点坐标为：东经111°00'03.971"，北纬37°33'30.984"。

矿区东距临离高速公路5km，东距G209国道11.8km，南距太中银铁路9.1km，南距G307国道10km。矿区有简易公路与446县道（离石-碛口线）相连，经446县道向南行驶可到达离石城区，交通较为便利。

详见交通位置图1-1-1。

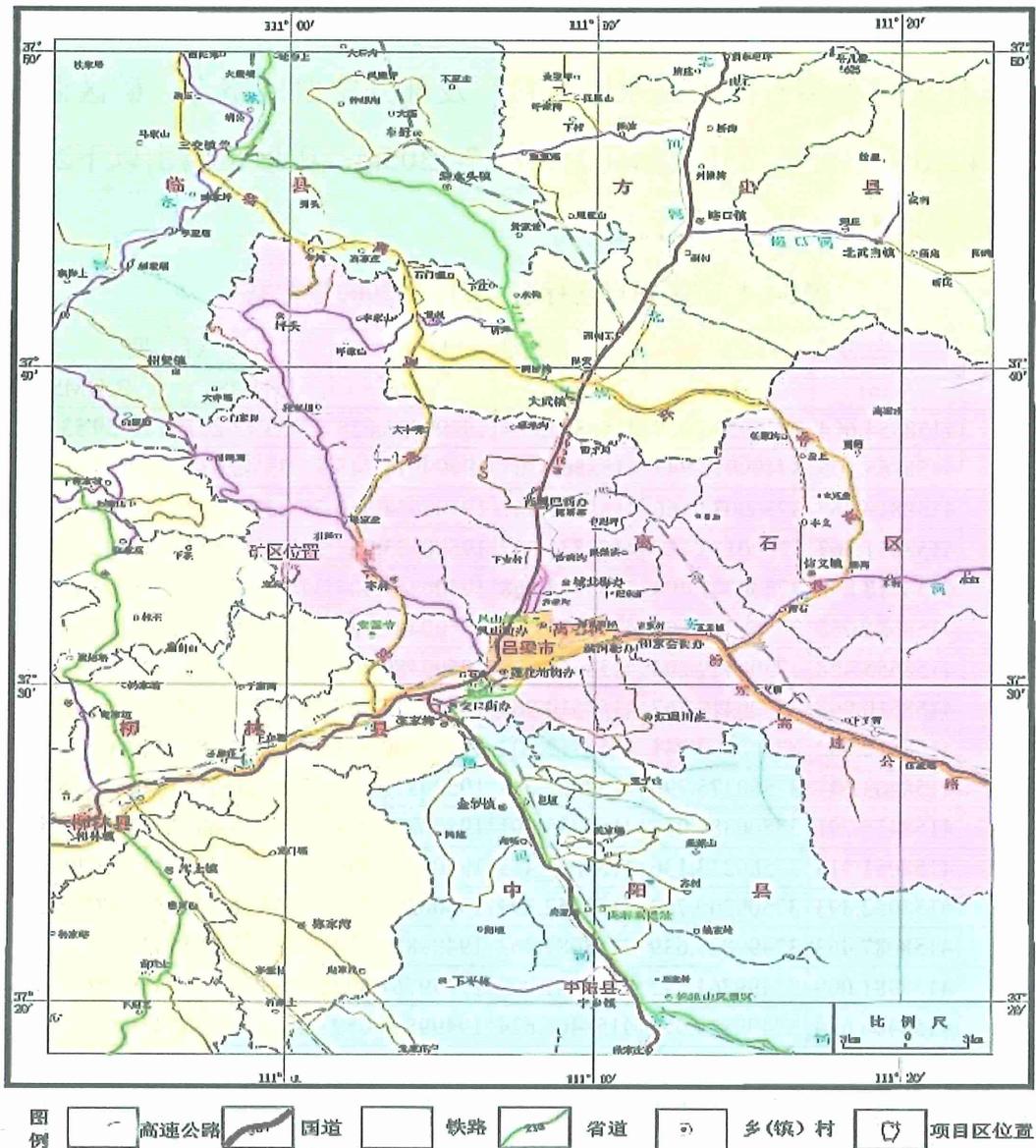


图1-1-1交通位置图

2、矿业权设置

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离石区新升凯建材有限责任公司等两户露天采石场资源整合方案的批复》（吕石整合办字〔2024〕19号）、《吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室关于对吕梁新升凯建材有限责任公司整合矿区范围调整备案情况的复函》（吕石整合办函〔2025〕1号）及《吕梁市离石区人民政府关于再次对吕梁新升凯建材有限责任公司整合矿区

范围调整备案的函》（离政函[2025]1号）及采矿权出让合同（合同编号C141100202507）。山西鑫硕矿业有限公司由吕梁新升凯建材有限责任公司和离石区山塬永盛石料厂及部分空白区整合，矿区面积为0.4246平方公里，开采标高为1480.7-1305m，矿区范围由以下23个拐点连线圈定，见表1-1-1。

表1-1-1 矿区拐点坐标表（CGCS2000坐标系）

序号	三度带（111°）		六度带（111°）		经纬度	
	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)	L(DMS)	B(DMS)
1	4158854.604	37499836.028	4158854.604	19499836.028	37°33'42.267"	110°59'53.319"
2	4158865.205	37499914.745	4158865.205	19499914.745	37°33'42.611"	110°59'56.526"
3	4158819.967	37500034.660	4158819.967	19500034.660	37°33'41.143"	111°00'01.412"
4	4158831.367	37500133.787	4158831.367	19500133.787	37°33'41.513"	111°00'05.451"
5	4158718.858	37500347.404	4158718.858	19500347.404	37°33'37.864"	111°00'14.155"
6	4158686.058	37500489.605	4158686.058	19500489.605	37°33'36.799"	111°00'19.949"
7	4158655.428	37500489.204	4158655.428	19500489.204	37°33'35.806"	111°00'19.933"
8	4158510.968	37500419.767	4158510.968	19500419.767	37°33'31.120"	111°00'17.103"
9	4158512.902	37500400.941	4158512.902	19500400.941	37°33'31.183"	111°00'16.336"
10	4158463.644	37500375.796	4158463.644	19500375.796	37°33'29.585"	111°00'15.311"
11	4158435.791	37500389.078	4158435.791	19500389.078	37°33'28.682"	111°00'15.854"
12	4158051.415	37500213.136	4158051.415	19500213.136	37°33'16.215"	111°00'08.684"
13	4158052.393	37500209.760	4158052.393	19500209.760	37°33'16.246"	111°00'08.546"
14	4158087.463	37499823.639	4158087.463	19499823.639	37°33'17.384"	110°59'52.815"
15	4158381.009	37499761.592	4158381.009	19499761.592	37°33'26.905"	110°59'50.286"
16	4158406.624	37499824.059	4158406.624	19499824.059	37°33'27.736"	110°59'52.832"
17	4158424.380	37499889.700	4158424.380	19499889.700	37°33'28.312"	110°59'55.506"
18	4158632.910	37499852.590	4158632.910	19499852.590	37°33'35.076"	110°59'53.994"
19	4158767.292	37499756.653	4158767.292	19499756.653	37°33'39.435"	110°59'50.085"
20	4158763.108	37499705.341	4158763.108	19499705.341	37°33'39.299"	110°59'47.994"
21	4158936.156	37499723.152	4158936.156	19499723.152	37°33'44.912"	110°59'48.719"
22	4158962.099	37499741.643	4158962.099	19499741.643	37°33'45.753"	110°59'49.473"
23	4158962.099	37499845.258	4158962.099	19499845.258	37°33'45.753"	110°59'53.695"

四、方案适用期

该矿山为整合矿山，本《方案》适用期自矿山正式投产之日当年起算，矿山生产规模200.0万吨/年，矿山剩余开采服务年限为21.1年，复垦管护期为3.4年，确定本方案适用期为24.5年。

第二节 编制依据

一、法规政策

1. 《中华人民共和国安全生产法》（中华人民共和国主席令第88号，2021年9月1日起施行）；
2. 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第9号，2014年4月修订，2015年1月1日起施行）；
3. 《中华人民共和国矿产资源法》（2024年11月8日修订）；
4. 《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第39号，2010年12月修订，2011年3月1日起施行）；
5. 《中华人民共和国农业法》（中华人民共和国主席令第74号，2012年12月修订，2013年3月1日起施行）；
6. 《中华人民共和国土地管理法》（中华人民共和国主席令第28号，2019年8月26日修订，2020年1月1日起施行）；
7. 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018年10月26日修正）；
8. 《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日起实施）；
9. 《中华人民共和国噪声污染防治法》（2022年6月5日起施行）；
10. 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；
11. 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（中华人民共和国主席令第43号，2020年9月1日施行）；
12. 《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年7月2日中华人民共和国国务院令第743号第三次修订，2021年9月1日起施

行)；

13. 《地质灾害防治条例》（中华人民共和国国务院令第394号，2004年3月1日起施行）；

14. 《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，2019年7月修正）；

15. 《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第592号，2011年3月5日起施行）；

16. 《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第56号，2019年7月修正）；

17. 《国家重点保护野生植物名录》（国家林业和草原局农业农村部公告2021年第15号）2021.9.8实施；

18. 《国家重点保护野生动物名录》（2021年2月5日修订）；

19. 《山西省重点保护野生动物名录》（山西省人民政府关于公布山西省重点保护野生动物名录的通知，晋政函〔2020〕168号，2020.12.21）；

20. 《山西省地质灾害防治条例》（2011年12月1日修订，2012年3月1日实施）；

21. 《山西省土地整治条例》（2014年5月29日通过，2014年10月1日起施行）；

22. 《山西省环境保护条例》（自2017年3月1日起执行）；

23. 《〈山西省环境保护条例〉实施办法》（山西省人民政府令第270号，自2020年3月15日起实施）；

24. 《山西省大气污染防治条例》（2019年10月1日起施行）；

25. 《山西省固体废物污染环境防治条例》（2021年5月1日起施行）；

26. 《山西省土壤污染防治条例》（2020年1月1日起施行）；
27. 《山西省水污染防治条例》（2019年10月1日起施行）；
28. 《山西省地表水域水环境管理区划方案》（山西省环境保护局，2005年5月）；
29. 《自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》（自然资办发〔2024〕33号）；
30. 《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估的通知》（国土资发〔2004〕69号）；
31. 《国土资源部关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；
32. 《国土资源部关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81号）；
33. 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查及有关工作的通知》（国土资厅发〔2009〕61号）；
34. 《国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（国土资发〔2011〕50号）；
35. 《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；
36. 《国土资源部工业和信息化部财政部环境保护部国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63号）；
37. 山西省环境保护厅办公室关于转发环保部《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》的通知（晋环办发〔2013〕33号）；
38. 《山西省国土资源厅办公室关于推进矿山地质环境保护与恢复治理方案编制审查工作的通知》（晋国土资办发〔2015〕28

号)；

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

40.《山西省人民政府关于印发山西省矿山环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（晋政发〔2019〕3号）；

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

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

43.《山西省实施〈中华人民共和国土地管理法〉办法》；

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

二、规程规范

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

2.《固体矿产地质勘查规范总则》（GBT13908-2020）；

3.中华人民共和国地质矿产行业标准《矿产地质勘查规范菱镁矿、白云岩》（DZ/T0348-2020）；

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. 《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T 12719-2021）；
11. 《土地利用现状分类》GB/T21010-2007；
12. 《土地基本术语》（GB/T19231-2003）；
13. 《工程勘察设计收费标准》（国家计委、建设部【2002】10号文）；
14. 《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）；
15. 《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
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. 《土地复垦方案编制规程第四部分：金属矿》（TD/T1031.4-2011）；
22. 《造林作业设计规程》（LY/T1607-2003）；
23. 《耕地质量验收技术规范》（NY/T1120-2006）；
24. 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；

25. 《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；
26. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
27. 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；
28. 《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；
29. 《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；
30. 《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；
31. 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）；
32. 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
33. 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
34. 《土壤侵蚀分类分级技术标准》（SL190-2007）；
35. 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；
36. 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
37. 《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）；
38. 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）；
39. 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
40. 《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）；
41. 《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2023）；
42. 山西省《污水综合排放标准》（DB14/1928-2019）；

43. 《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》
(GB/T43934-2024)
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/T43935-2024) ;
48. 《第三次全国国土调查技术规程》 (TD/T1055-2019) ;
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/T43935-2024) ;
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/T0462.14-2024) ;
53. 《矿区水文地质工程地质勘查规范》 (GB/T12719-2021) ;
54. 《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制指标》
(GB18599-2020) ;
55. 《一般工业固体废物贮存，处置场污染控制指标》
(GB18599-2020) 。

三、技术资料及其它依据

1. 《吕梁市人民政府关于开展吕梁市露天采石场资源整合的实施意见》 (吕政发〔2023〕9号) ;

2.《吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室关于对离石区新升凯建材有限责任公司等两户露天采石场资源整合方案的批复》（吕石整合办字〔2024〕19号）；

3.《吕梁市离石区人民政府关于再次对吕梁新升凯建材有限责任公司整合矿区范围调整备案的函》（离政函[2025]1号）；

4.《吕梁市露天采石场资源整合工作领导小组办公室关于对吕梁新升凯建材有限责任公司整合矿区范围调整备案情况的复函》（吕石整合办函[2025]1号）；

5.采矿权出让合同

6.《山西省离石区吕梁新升凯建材有限责任公司矿区建筑石料用灰岩矿资源储量核实报告（2024年8月31日）》、评审意见书“吕自然资储审字[2025]8号”及矿产资源储量备案证明“吕自然资储备字[2025]8号”；

7.编制《山西省吕梁市离石区山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》的委托书。

第三节 编制工作情况

一、工作部署

本次方案的编制按照中华人民共和国地质行业标准DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、中华人民共和国土地管理行业标准TD/T1031.1-2011《土地复垦方案编制规程》第1部分“通则”、中华人民共和国国家环境保护标准HJ652-2013《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》及山西省地方标准DB/T1950-2019《矿山地质环境调查规范》进行。工作程序是：接受业主委托，在收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查矿

山生产现状及建设工程区的地质环境条件、生态环境条件、社会环境条件、现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，对山西鑫硕矿业有限公司石灰岩矿矿山生产现状进行分析，对矿区的环境影响进行现状评估和预测评估，确定矿山未来开采方案以及确定复垦区，作出土地复垦适宜性评价，进行地质环境保护与恢复治理分区以及土地复垦，提出地质环境防治和土地复垦工程，以及所需经费估算和进度安排，并提出地质环境保护与恢复治理措施、建议。方案编制的工作程序框图见下图1-3-1。

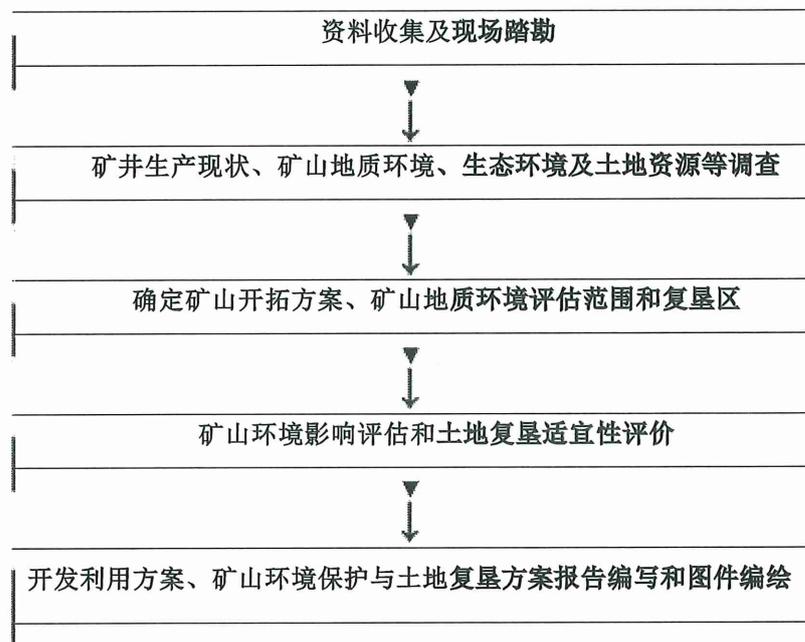


图1-3-1工作程序框图

本次石灰岩矿资源开发利用和矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作，从2025年5月开始至2025年10月完成，先后参加工作的人员共有5人，全部为工程师职称。

根据本次工作的目的任务，依照工作程序，首先搜集了与工程建设相关的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质、详查报

告、工程可行性研究以及地形地貌、水文气象等资料，包括文字、图件。在此基础上，对矿山开拓方案进行核实，对评估区及周边进行了1: 2000地质环境调查，共完成调查面积0.4246km²。调查了地质环境条件，对地质灾害形成要素、地质灾害、潜在地质灾害的危险性、形成条件和对工程建设的危害程度进行了分析。另外对矿区的植被、土壤和土地利用现状进行了调查。最终完成报告一份，图件13张。

本次工作搜集资料全面，环境调查工作按国家现行有关技术规范进行，报告编写和图件编制按照中华人民共和国国土资源部于2017年1月3日下发的《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知（国土资规〔2016〕21号）》及附件《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《山西省自然资源厅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），完成了预定的工作任务，达到了预期的工作目的。

第四节 上期方案执行情况

一、上期开发方案执行情况

山西鑫硕矿业有限公司由吕梁新升凯建材有限责任公司和离石区山塬永盛石料厂及部分空白区整合而成。整合后尚未开采。

二、矿山地质环境保护与恢复治理方案执行情况

①2021年度实施计划

工业场地边坡削坡675m³，露天采场边坡危岩体清理153m³，办公生活区土体削坡225m³，矿山道路边坡土体削坡438m³，设立警示标牌5块，设立安全铁丝网长度820m；泥石流物源清理500m³，对区内地质灾害进行监测。

②2022矿区年度实施计划

对露天采场1420m水平设立警示标牌1块，泥石流物源清理500m³。对区内地质灾害进行监测，

③2023年度实施计划

泥石流物源清理500m³。对区内地质灾害进行监测。

④2024矿区年度实施计划

对露天采场1420m水平边坡清理方量102m³，泥石流物源清理500m³。对区内地质灾害进行监测。

⑤2025矿区年度实施计划

对露天采场1400m水平边坡清理方量约179m³，设立警示标牌3块，泥石流物源清理500m³。对区内地质灾害进行监测。

表1-4-1 上期三合一方案地环方案设计工作量及投资与实际工作量及投资费用对照表

项目编号	项目名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)	已实施工程	合计 (元)
一	工程措施				147243	无	无
1	清理危岩体	100m ³	6.77	3916.03	26512		
2	土方清理	100m ³	13.38	867.19	11603		
3	泥石流物源清理	100m ³	60	1115.47	66928		
4	设置铁丝网	m	820	50	41000		
5	警戒标示牌	个	12	100	1200		
二	监测措施				60000		
1	崩塌、滑坡监测	年	12	5000元/年	60000		

三、土地复垦方案执行情况

上期复垦工程包括砌体拆除、建筑垃圾清运、清理表土、土壤重构、植被恢复等，全服务期复垦土地总面积为 11.89hm，复垦旱地0.05hm²，灌木林地1.69hm²，人工牧草地9.21hm²，裸地0.94hm²；

主要工程量为：客土覆盖53505m³，砌体拆除800m³，路面清理1620m³，建筑垃圾清运2420m³，栽植沙棘7511株，栽植爬山虎12600株，撒播草籽10.9hm²。配套相应的监测管护措施。

土地复垦静态总投资96.90万元，单位面积静态投资为0.59万元/亩。土地复垦动态总投资为184.14万元，单位面积动态投资为1.12万元/亩。

方案批复后矿山即进行了区块整合，矿权出让，变更了采矿权人，未进行生产，未按照上期方案进行复垦措施。

本次复垦责任面积与上轮复垦责任面积存在较大差异，原因主要在于区块整合后矿界的面积变化较大，使最终的复垦责任范围面积较大，根据现场实际，本次对复垦措施进行了调整。

四、生态环境保护与恢复治理方案执行情况

上期生态环境保护与恢复治理主要工程为栽植新疆杨650株、环境监测及生态系统监测。矿方未进行治疗及监测。

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

根据矿方提供资料，企业分别于2020年12月20日、2020年12月30日、2021年5月17日、2023年12月12日、2023年12月28日、2024年4月29日缴纳治理恢复基金9.0万元、4.0万元、1.0万元、20.82万元、23万元、1.48万元。

根据矿方提供资料，企业分别于2021年5月17日、2019年7月17日、2019年7月18日、2019年10月22日缴纳土地复垦费用30万元、10.06万元、10.06万元、15万元。方案批复后矿山即进行了区块整合，矿权出让，变更了采矿权人，未进行复垦措施，未使用土地复垦保证金。

表1-4-2 矿山环境治理恢复及土地复垦基金使用情况表

<p style="text-align: center;">费用报销单 3751 20</p> <p style="text-align: center;">2023年3月20日</p> <p>报销人: 王兴林 财务经理</p> <p>审核人: 王兴林 财务经理</p> <p>报销日期: 2023年3月20日</p> <p>报销事由: 办公用品</p> <p>报销金额: 3751.00</p>	<p style="text-align: center;">收据 No. 2438625</p> <p style="text-align: center;">2023年3月10日</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>品名</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>办公用品</td> <td>件</td> <td>200</td> <td>15</td> <td>3000</td> </tr> </tbody> </table> <p>开票人: 王兴林 经手人: 王兴林</p>	品名	单位	数量	单价	金额	办公用品	件	200	15	3000										
品名	单位	数量	单价	金额																	
办公用品	件	200	15	3000																	
<p style="text-align: center;">收据 No. 2438623</p> <p style="text-align: center;">2023年3月6日</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>品名</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>办公用品</td> <td>件</td> <td>220</td> <td>15</td> <td>3300</td> </tr> </tbody> </table> <p>开票人: 王兴林 经手人: 王兴林</p>	品名	单位	数量	单价	金额	办公用品	件	220	15	3300	<p>办公用品 220件 x 15元 = 3300</p> <p>142330197211291717</p> <p>2023.1.4</p>										
品名	单位	数量	单价	金额																	
办公用品	件	220	15	3300																	
<p>014001900101 山西增值税电子普通发票 No. 67018609</p> <p>开票日期: 2023年03月20日</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>品名</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>办公用品</td> <td>件</td> <td>200</td> <td>15</td> <td>3000</td> </tr> </tbody> </table> <p>开票人: 王兴林 经手人: 王兴林</p>	品名	单位	数量	单价	金额	办公用品	件	200	15	3000	<p>山西增值税电子普通发票 No. 67018609</p> <p>开票日期: 2023年03月20日</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>品名</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>办公用品</td> <td>件</td> <td>200</td> <td>15</td> <td>3000</td> </tr> </tbody> </table> <p>开票人: 王兴林 经手人: 王兴林</p>	品名	单位	数量	单价	金额	办公用品	件	200	15	3000
品名	单位	数量	单价	金额																	
办公用品	件	200	15	3000																	
品名	单位	数量	单价	金额																	
办公用品	件	200	15	3000																	
<p>002200101 山西增值税电子普通发票 No. 01124776</p> <p>开票日期: 2023年07月06日</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>品名</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>办公用品</td> <td>件</td> <td>220</td> <td>15</td> <td>3300</td> </tr> </tbody> </table> <p>开票人: 王兴林 经手人: 王兴林</p>	品名	单位	数量	单价	金额	办公用品	件	220	15	3300	<p>吕梁市锦瑞物资贸易有限公司</p> <p>开票日期: 2023-07-06 7:59:45 销售单号: X591202307-0085</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>品名</th> <th>单位</th> <th>数量</th> <th>单价</th> <th>金额</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>办公用品</td> <td>件</td> <td>220</td> <td>15</td> <td>3300</td> </tr> </tbody> </table> <p>开票人: 王兴林 经手人: 王兴林</p>	品名	单位	数量	单价	金额	办公用品	件	220	15	3300
品名	单位	数量	单价	金额																	
办公用品	件	220	15	3300																	
品名	单位	数量	单价	金额																	
办公用品	件	220	15	3300																	

山西增值税电子普通发票

发票代码: 0238200114
发票号码: 40000042
开票日期: 2023年07月11日
校验码: 2200192701 EN17 2003

山西晋开新能源有限公司

品名	规格型号	单位	数量	单价	税率	税额
磷酸铁锂	150Ah	只	50	238.20	13%	15.31
磷酸铁锂	150Ah	只	70	238.20	13%	21.43
合计						36.74

价税合计: ¥53.22

开票人: 李娜

收款收据 9981203

收 据 No. 2438564

收 据 No. 2438562

2023年7月12日

规格	单位	数量	单价	金额
磷酸铁锂	只	120	238.20	28584.00

开票人: 李娜

收款收据 9981203

收 据 No. 2438564

2023年7月12日

规格	单位	数量	单价	金额
磷酸铁锂	只	75	52	3900.00

开票人: 李娜

江苏增值税电子普通发票

发票代码: 0238200114
发票号码: 27230004
开票日期: 2023年07月11日
校验码: 12714 21127 07119 03040

山西晋开新能源有限公司

品名	规格型号	单位	数量	单价	税率	税额
磷酸铁锂	150Ah	只	50	238.20	13%	15.31
磷酸铁锂	150Ah	只	70	238.20	13%	21.43
合计						36.74

价税合计: ¥53.22

开票人: 李娜

3.3号种树

用树苗261棵 x 15元 = 3915元 叁仟玖佰壹拾伍元

2023.8.2

程程海 刘明则

山西省农村信用社 企业网上银行电子回单 (打印)

账号: 20230731-02233752-000002 第1次打印

收款人: 晋开新能源有限公司

付款人: 晋开新能源有限公司

金额: 人民币(大写): 壹拾肆万伍仟陆佰壹拾伍元肆角柒分 ¥145,615.47

手续费: 人民币: ¥0.00元

业务种类: 手机银行本行转账

交易时间: 2023-07-31 08:58:45

打印日期: 2023-09-21

山西增值税电子普通发票

发票代码: 11002200101
发票号码: 10923505

山西晋开新能源有限公司

品名	规格型号	单位	数量	单价	税率	税额
磷酸铁锂	150Ah	只	50	238.20	13%	15.31
磷酸铁锂	150Ah	只	70	238.20	13%	21.43
合计						36.74

价税合计: ¥53.22

开票人: 李娜

山西增值税电子普通发票

发票代码: 11002200104
发票号码: 10923505

山西晋开新能源有限公司

品名	规格型号	单位	数量	单价	税率	税额
磷酸铁锂	150Ah	只	50	238.20	13%	15.31
磷酸铁锂	150Ah	只	70	238.20	13%	21.43
合计						36.74

价税合计: ¥53.22

开票人: 李娜

费用报销单

2023年9月30日

编号

项目名称	金额	科目	附件
山西信发环保工程费	60000.00	10010101010101010101	1
山西信发环保工程费	60000.00	10010101010101010101	1

合计 120000.00

财务 分管

山西省农村信用社 企业网上银行电子回单 (打印)

20230918 05033841-000002 第1次打印

山西信发环保工程有限公司 户名 吕梁市离石区信安建设工程有限公司
 5531101030000002547 收款 账号 0509025509300025769
 吕梁市离石区信安建设工程有限公司 开户行 中国工商银行

金额 人民币(大写): 陆万元整 ¥60,000.00
 手续费 人民币: ¥0.00
 业务种类 网上银行跨行快汇
 交易时间 2023-09-18 11:22:57

用途 包阶绿化工程付款 附言
 交易状态 交易流水号 05033841

不为本收款方提供依据, 请勿随意记账, 正式凭证请到开户单位柜台打印。
 打印日期: 2023-09-21

山西省农村信用社 企业网上银行电子回单 (打印)

20231018 03249528-000002 第1次打印

山西信发环保工程有限公司 户名 吕梁市离石区信安建设工程有限公司
 11010300000002547 收款 账号 0509025509300025769
 农村商业银行股份有限公司城东分理处 开户行 中国工商银行

金额 人民币(大写): 陆万元整 ¥60,000.00
 手续费 人民币: ¥0.00
 业务种类 网上银行跨行快汇
 交易时间 2023-10-18 10:03:15

用途 包阶绿化尾款 附言
 交易状态 交易流水号 03249528

不为本收款方提供依据, 请勿随意记账, 正式凭证请到开户单位柜台打印。
 打印日期: 2023-10-18

电子发票 (普通发票)

发票号码: 2304200000000314554
 开票日期: 2023年10月19日

山西信发环保工程有限公司 名称: 吕梁市离石区信安建设工程有限公司
 纳税人识别号: 911411005684605951 统一社会信用代码: 91141102MA0RA53E5Y

品名规格	单位	数量	单价	税率	税额
包阶绿化工程	项	1	60000.00	13%	7800.00

合计: 67800.00 (含税), 60000.00 (不含税)
 税额: 7800.00
 备注: 山西信发环保工程有限公司 开票日期: 2023年10月19日

成品油 山西增值税电子普通发票

发票号码: 011803290109
 开票日期: 2023年09月15日

山西信发环保工程有限公司 名称: 吕梁市离石区信安建设工程有限公司
 纳税人识别号: 911411005684605951 统一社会信用代码: 91141102MA0RA53E5Y

品名规格	单位	数量	单价	税率	税额
柴油	升	6000	11.80	13%	708.00

合计: 77080.00 (含税), 70000.00 (不含税)
 税额: 708.00
 备注: 山西信发环保工程有限公司 开票日期: 2023年09月15日

成品油 山西增值税电子普通发票

发票号码: 011803290109
 开票日期: 2023年09月15日

山西信发环保工程有限公司 名称: 吕梁市离石区信安建设工程有限公司
 纳税人识别号: 911411005684605951 统一社会信用代码: 91141102MA0RA53E5Y

品名规格	单位	数量	单价	税率	税额
柴油	升	6000	11.80	13%	708.00

合计: 77080.00 (含税), 70000.00 (不含税)
 税额: 708.00
 备注: 山西信发环保工程有限公司 开票日期: 2023年09月15日

成品油 山西增值税电子普通发票

发票号码: 011803290109
 开票日期: 2023年09月15日

山西信发环保工程有限公司 名称: 吕梁市离石区信安建设工程有限公司
 纳税人识别号: 911411005684605951 统一社会信用代码: 91141102MA0RA53E5Y

品名规格	单位	数量	单价	税率	税额
柴油	升	6000	11.80	13%	708.00

合计: 77080.00 (含税), 70000.00 (不含税)
 税额: 708.00
 备注: 山西信发环保工程有限公司 开票日期: 2023年09月15日

成品油 山西增值税电子普通发票

发票号码: 011803290109
 开票日期: 2023年09月15日

山西信发环保工程有限公司 名称: 吕梁市离石区信安建设工程有限公司
 纳税人识别号: 911411005684605951 统一社会信用代码: 91141102MA0RA53E5Y

品名规格	单位	数量	单价	税率	税额
柴油	升	6000	11.80	13%	708.00

合计: 77080.00 (含税), 70000.00 (不含税)
 税额: 708.00
 备注: 山西信发环保工程有限公司 开票日期: 2023年09月15日

4001900104 山西增值税专用发票 No 15571701

山西增值税专用发票

开票日期: 2020年12月11日

开票金额: 1000.00元

货物名称及规格	数量	单位	单价	金额	税率	税额
松木	200	立方米	5.00	1000.00	13%	130.00

合计: 1000.00元

开票人: 任晓芳

记账凭证

收款收据 9976617

品名规格	数量	单位	单价	金额
松木	200	立方米	5.00	1000.00

收款人: 任晓芳

收据 1014136

收到: 松木

来源: 松木

人民币(大写): 壹仟元整

收款人: 任晓芳

交款人: 任晓芳

收据 1014135

收到: 松木

来源: 松木

人民币(大写): 伍佰元整

收款人: 任晓芳

交款人: 任晓芳

收据 5003765

收到: 松木

来源: 松木

人民币(大写): 伍仟零叁拾柒元伍角

收款人: 任晓芳

交款人: 任晓芳

记账凭证

山西增值税专用发票

2020年12月11日

借方	会计科目	借方金额	贷方金额
102	管理费用-折旧费	100.00	
101	制造费用-折旧费	900.00	

收据存根

单据号: 0830034

收款单位: 任晓芳

收款方式: 银行

人民币(大写): 壹仟元整

收款事由: 松木

记账凭证

山西增值税专用发票

2020年12月11日

借方	会计科目	借方金额	贷方金额
102	管理费用-折旧费	100.00	
101	制造费用-折旧费	900.00	

收据存根

单据号: 0830034

收款单位: 任晓芳

收款方式: 银行

人民币(大写): 壹仟元整

收款事由: 松木

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、气象

离石区属暖温带大陆季风性气候，一年四季分明。冬季受蒙古高压影响，多西北风，严寒、少雪、干燥；春季是冷暖交替，气温回升快、风多风大、雨量少；夏季受太平洋副热带高压影响，气温高、降水多、风速小；秋季冷空气侵入逐渐增多，风速增大，气温下降，前期雨水多，后期急剧减少。

据吕梁市离石区气象资料（1971-2023），勘查区多年平均气温 8.9°C ，极端最高气温 40.6°C （2005年6月22日），极端最低气温 -25°C （1971年1月22日）。1971-2023年的年平均降水量 461.5mm ，最大年降水量 744.8mm （1985年），最小年降水量 245.5mm （1999年）。最大连续降雨时间为1983年7月23日至1983年8月1日，降雨量为 50.3mm 。最大日降雨量为 103.4mm （1977年8月6日），最大时降雨量为 79.2mm （1985年8月1日23时~24时），最大十分钟降雨量为 18.4mm （2004年7月19日14时42分~52分）。降水主要集中在每年的6-9月份，占全年降水量的72.4%。多年平均蒸发量为 1792.6mm ，是平均降水量的3-4倍。霜冻期为每年的9月下旬至次年的5月上旬，无霜期120-150天。最大冻结深度为 0.92m 。年平均风速 1.8m/s 。

二、水文

矿区位于黄河流域三川河水系北川河支流枣林沟的支沟内。

北川河，属黄河流域三川河水系。源于方山县开府乡赤坚岭村，于方山县后东旺坪流入离石区，区内长 16km ，流域面积 213.8km^2 ，区外圪洞水文站以上控制流域面积 749km^2 ，平均坡度3.44%。据该站观测资料，多年平均流量 $1.26\text{m}^3/\text{s}$ ，最大流量

556m³/s(1967年), 径流模数1.68L/s·km², 侵蚀模数1980L/s·km²。

矿区外东部发育一条沟谷华子沟, 位于枣林沟支沟的上游, 该沟谷全长约920m, 流域控制面积约0.44km², 最大相对高差242m, 主沟纵坡降26.3%左右, 两侧边坡坡度25°~70°, 局部达70°~90°。沟谷两侧灌木等植被覆盖率20%左右, 沟谷平时干涸无水, 为季节性沟谷, 雨季有暂时洪水流过, 最高洪水位0.5m左右。项目区水系图见2-1-1。

三、地形地貌

矿区地处晋西低中山区，地形切割较强烈，山势较为陡峻，沟谷发育。整合区位于北西-南东向山梁的中部，山梁处基岩出露区，山梁的半坡处被黄土稀疏覆盖，整合区地形坡度一般为 $25^{\circ}\sim 40^{\circ}$ ，区内植被为灌木林地间生各类蒿草。

矿区内地形地势起伏总体为西部高，东部低。整合区最高标高位于整合区的西北部，标高1480.7m，最低位于整合区的东部，标高1305m，相对高差175.7m。

矿区内露天采场南北长约350m，东西宽373m，开采标高1385-1450m，最大开采高度为65m，面积约 2.77hm^2 。采坑形成的边坡类似圈椅状，边坡无台阶留设，坡度约 $45\text{-}55^{\circ}$ ，局部陡立。

矿山工业场地位于矿区南部的沟谷内，总占地面积约 10.98hm^2 ，由破碎筛分区及成品堆放区组成，场地分三级整平，破碎筛分区整平标高1325m，成品堆放区整平标高为1320m、1315m，场地相对高差15m。

办公生活区位于位于矿区东南部约300m处的沟谷内，占地面积约 0.66hm^2 ，场地整平标高约1275m，场地内修建有综合办公楼(2F)、食堂、门房等。

矿山道路位于工业场地及办公生活区的南部，与外部村村通公路相接。

四、土壤

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

矿区所在区域土壤类型主要是褐土性土。成土母质以黄土母质

为主。自然土壤中

0-35cm有机质含量小于6.35g/kg，全氮小于0.72g/kg，有效磷小于11.85mg/kg，速效钾小于215.63mg/kg，pH值7.74左右。项目区各地类土壤剖面 and 理化性状如下：

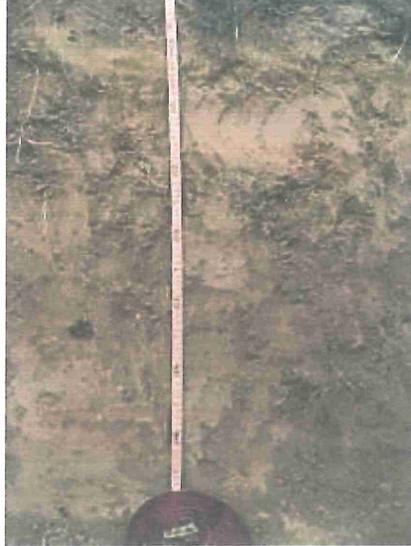
土类	剖面	特征	
栗褐土		地类	旱地
		剖面位置	陶家庄村
		成土母质	黄土
		剖面形态	剖面构造：A：耕作层0-20cm，受耕作影像，疏松，暗质，土层边界平整，潮湿，团粒结构，纤细植物根系较多。 B：犁底层20-40cm，在耕作层之下，较紧实，土层边界平整，潮湿状态，有块状砾石，土壤常呈片状结构。 C：心土层40-60cm，犁底层之下，颜色浅，根系少，作物生长后期的长势可能受此层的影响。D：黄土母质，疏松深厚。

图2-1-2 旱地土壤剖面图

表2-1-1 项目区土壤剖面理化性状

地类	深度 (cm)	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (%)	全钾 (%)	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)	PH值
旱地	0-20	1.13	0.075	0.070	2.08	8.87	92.21	7.89
	20-40	0.77	0.074	0.068	2.02	8.64	90.27	7.80
	40-60	0.50	0.066	0.064	1.89	7.39	87.61	7.65
	60-90	0.36	0.063	0.048	1.78	6.71	77.75	7.59

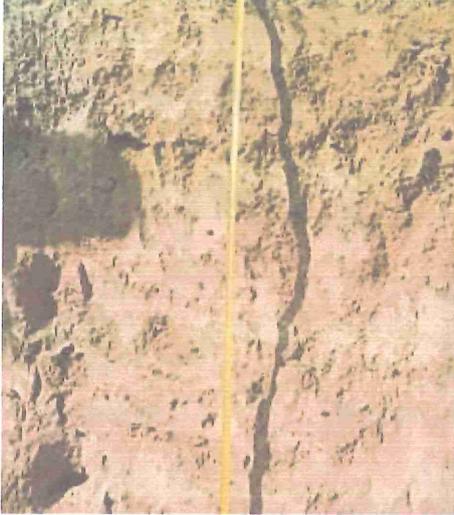
土类	剖面		特征	
栗褐土		地类	林地	
		剖面位置	陶家庄村	
		成土母质	黄土	
		剖面形态	剖面构造：A：表土层0-15cm，疏松多孔，暗质，土层边界平整，潮湿，团粒结构。 B：心土层15-30cm，较紧实，土层边界平整，潮湿状态，有块状砾石，土壤常呈片状结构。 C：底土层30-80cm，颜色浅，根系少，植物生长后期的长势可能受此层的影响。	

图2-1-3 林地土壤剖面图

表2-1-2 项目区土壤剖面理化性状

地类	深度 (cm)	有机质 (%)	全氮 (g/kg)	全磷 (g/kg)	全钾 (g/kg)	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)	PH值
林地	0-15	0.85	0.073	0.068	1.96	8.71	90.27	8.10
	15-30	0.73	0.071	0.065	1.83	8.32	88.93	7.89
	30-80	0.55	0.065	0.056	1.78	7.96	80.93	7.76

土类	剖面	特征	
栗褐土		地类	草地
		剖面位置	陶家庄村
		成土母质	黄土
		剖面形态	剖面构造：A：表土层0-15cm，疏松，暗质，土层边界平整，潮湿，团粒结构。 B：心土层15-30cm，较紧实，土层边界平整，潮湿状态，有块状砾石，土壤常呈片状结构。 C：底土层30-80cm，颜色浅，根系少，植物生长后期的长势可能受此层的影响。

图2-1-4 草地土壤剖面图

表2-1-3 项目区土壤剖面理化性状

地类	深度 (cm)	有机质 (%)	全氮 (%)	全磷 (%)	全钾 (%)	速效磷 (ppm)	速效钾 (ppm)	PH值
草地	0-15	0.54	0.071	0.066	1.92	8.58	88.93	8.10
	15-30	0.47	0.064	0.063	1.79	7.96	80.93	7.87
	30-80	0.43	0.058	0.051	1.67	7.58	74.51	7.68

五、植被

根据山西植被区划，影响区所在地离石区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。

现状植被矿区地表植被以草本植物、灌木以及少量乔木为主。主要植被类型有：灌丛(沙棘灌丛、酸枣灌丛、荆条灌丛等)，草丛(白羊草草丛、黄背草草丛等)，落叶阔叶林(旱柳、树、臭椿、刺槐等)，以及长绿针叶林(油松、侧柏等)，植被覆盖度约在15%左右。

六、地震

本区新近系以来，新构造运动表现微弱。根据历年地震情况并结合新构造运动特征分析，本区近年来一直处于稳定阶段，地震活

动轻微。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），整合区所在的离石区枣林乡地震动反应谱特征周期为0.45s，地震动峰值加速度为0.05g，对应地震基本烈度为VI度。

七、社会经济概况

离石区已探明的矿产资源主要有煤炭、铝土矿、铁、石膏、石灰石等10余种，其中煤炭资源得天独厚，煤田面积300km²，占全区总面积的40.26%，煤炭资源地质储量31亿吨，是全国重点保护开采的焦煤区之一。

离石区2023年地区生产总值222.35亿元，较上年下降0.3%。分产业看，一产增加值3.43亿元，同比增长4.1%；二产增加值118.38亿元，同比下降6.2%；三产增加值100.54亿元，同比增长4.8%。

矿区所属枣林乡粮食作物以谷子、高粱、玉米、豆类等小杂粮为主；畜牧业以饲养生猪、羊、家禽为主。2018年，枣林乡有工业企业11个，其中规模以上2个。枣林乡境内已探明地下矿藏有4#主焦煤、石英、石灰岩、花岗岩等。枣林乡王老婆山、神仙山等地花岗岩石料贮量丰富，另外有石英、石灰岩。

距离矿区最近的村庄为双庙村，位于矿区外东南部约1km处，村民经济来源主要靠养殖、种植、打工等方式。生活用水主要为旱井，主要养殖牛、羊。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

（一）矿区地层

矿区内地层出露由老至新有下古生界奥陶系中统马家沟组二、三、四段，马家沟组五段，新生界第四系更新统马兰组。分述如下：

1、下古生界

矿区出露地层单位由老到新为奥陶系中统马家沟组二段（ O_2m^2 ）、三段（ O_2m^3 ）、四段（ O_2m^4 ）、马家沟组五段（ O_3m^5 ）。

马家沟组二段（ O_2m^2 ）：主要出露于矿区东部沟谷及两侧。下部以深灰色厚层泥晶灰岩夹2-3层浅灰色薄层白云质灰岩、灰黄色微薄层白云岩为特征；上部为浅灰色薄层白云质泥晶灰岩、中厚层泥晶灰岩夹灰白色薄层粉晶白云岩，由下向上粉晶白云岩夹层增多，单层由厚变薄。地貌上多呈陡缓交替的阶梯状。该段厚约70m。

马家沟组三段（ O_2m^3 ）：出露于矿区中东部，与下部马家沟组二段整合接触。底部为白云质页岩，中上部为角砾状泥灰岩。该段厚约30-35m。

马家沟组四段（ O_2m^4 ）：广泛出露于矿区内。岩性主要为深灰色、灰色中厚层状夹薄层状云斑泥晶灰岩、泥晶灰岩、白云质灰岩，夹少量含生物屑泥晶灰岩、灰质白云岩，灰白色、灰黄色细晶-粉晶白云岩，中上部夹一层砾屑灰岩。发育水平层理。地貌上多呈陡缓交替的阶梯状。该段最大厚度厚约120m，平均厚度约80m。

马家沟组五段（ O_2m^5 ）：出露于矿区西北部最高峰顶部，与下部马家沟组四段整合接触。岩性为灰黄色、土黄色团块状角砾状泥灰岩夹灰白色中厚层状灰质白云岩、灰白色中薄层状白云质灰岩。该段厚约17m。

2、新生界

矿区内新生界地层为第四系更新统马兰组。

马兰组（ Qp^3m ）：主要出露于矿区南部、工业场地、生活区、矿区道路、矿区中东部、东北部及西北部地区，覆盖于奥陶系马家

沟组之上，灰黄色、淡黄色亚砂土、砂土。厚度约0-18m。

（二）构造

矿区位于吕梁复背斜西翼，区内地层总体为一向西倾斜的单斜构造，沿走向呈不规则的舒缓波状起伏，倾向270°-290°，倾角2°-6°，区内未发现断层等构造。构造较简单。

（三）岩浆岩

矿区内未见岩浆岩出露。

二、矿体特征

（一）矿体（矿层）的形态特征

矿区内通过钻探工程对马家沟组五段、四段石灰岩矿及马家沟组二段进行了系统取样控制，圈出2个建筑石料用灰岩矿体，编号灰I、灰II。该建筑石料用灰岩矿属于典型的沉积矿床。

灰I矿体赋存于古生界奥陶系中统马家沟组五段、马家沟组四段中，由ZK1、ZK2、ZK3、ZK4、ZK5、ZK6、ZK7、ZK8等8个钻孔工程及1-5号采样剖面控制，矿体大部裸露地表，局部被第四系黄土覆盖，矿体呈层状体产出，矿体形态简单，呈近南北向展布，连续性好，平面上呈宽带状，矿层层位稳定，倾向270°-290°，倾角2°-6°，南北长约900m，东西宽约550m，矿体厚度70-120m，赋存标高1480.7-1340m。马家沟组五段矿层岩性主要为灰黄色、土黄色团块状角砾状泥灰岩夹灰白色中厚层状灰质白云岩、灰白色中薄层状白云质灰岩。马家沟组四段矿层岩性主要为深灰色、灰色中厚层状夹薄层状云斑泥晶灰岩、泥晶灰岩、白云质灰岩，夹少量含生物屑泥晶灰岩、灰质白云岩，灰白色、灰黄色细晶-粉晶白云岩，中上部夹一层砾屑灰岩。矿体顶板为第四系黄土，底板为奥陶系中统马家沟组三段泥灰岩。

灰II矿体赋存于古生界奥陶系中统马家沟组二段中，由ZK2钻孔工程控制，灰II矿体仅在矿区内东部沟谷少量出露，矿体形态简单，呈近南北向展布，连续性好，平面上呈宽带状，矿层层位稳定，倾向270°-290°，倾角2°-6°，呈层状产出，南北长约1130m，东西宽约800m，矿体厚度10.2-29m，赋存标高1330-1305m。灰II矿体以深灰色厚层泥晶灰岩夹浅灰色薄层泥灰岩、灰黄色微薄层白云岩为特征。根据ZK2钻孔揭露，含一层夹石（主要岩性为泥灰岩），夹层厚度0-12.4m。矿体顶板为奥陶系中统马家沟组三段泥灰岩，底板为最低侵蚀面标高之下奥陶系中统马家沟组二段灰岩。

（二）矿石特征

1、矿物组成与结构构造

区内矿石主要有泥晶灰岩、云斑状灰岩、白云质灰岩等。

泥晶灰岩矿石矿物成分主要为方解石、白云石、石膏、少量铁泥质等。其中方解石含量占92-97%，白云岩2%，含少量石英和泥质物。矿石结构为泥晶-隐晶结构，块状构造，中厚层-厚层状。

云斑状灰岩矿石矿物成分主要为方解石、白云石、生物碎屑、金属矿物等。其中方解石含量占66-80%，白云岩18-30%，生物碎屑2-3%，金属矿物成星点状分布，含量极少。矿石结构为云斑状、泥-细晶结构，块状构造，中厚层-厚层状。

白云质灰岩矿石矿物成分主要为方解石、白云石、膏盐假晶、少量铁泥质等。其中方解石含量占85%左右，白云岩10-12%，膏盐假晶2-3%，石英和铁泥质物零星分布。矿石结构为泥-细晶结构，块状构造，中厚层-厚层状。

2、化学成分

建筑石料用灰岩矿矿石主要化学成分CaO含量为44.70-50.94%，

平均45.34%，MgO含量为0.947-7.981%，平均为4.86%，K₂O含量为0.065-0.997%，平均为0.196%，Na₂O含量为0.039-0.076%，平均为0.057%。

3、矿石类型及品级

矿石自然类型为石灰岩。工业类型为建筑石料用灰岩，根据各项物理测试结果，矿石质量等级主要为I类。

4、矿石加工技术性能

原吕梁新升凯建材有限公司主要开采建筑石料用灰岩产自奥陶系中统马家沟组五段及四段。区内建筑石料用灰岩，产品主要为粒级为20-30毫米、10-20毫米、5-10毫米的石料。通过开采、加工，矿体经颚式破碎、分筛后加工为各种粒级料，直接销售。

区内建筑石料开采，可不作选矿试验，故本次未做矿石加工技术性能试验，根据原吕梁新升凯建材有限公司以往开采利用情况及生产使用经验，矿石质地较纯，性脆易碎，采用颚式破碎可加工成不同粒径的料石。矿石韧性强，耐磨损，是修路、建筑等工程中适宜的优质石料，可满足工业与民用建筑用料的质量要求。总体来说矿石加工技术性能良好。加工工艺流程为：机采→运输→破碎→筛分粒级→直接销售。

（三）矿体围岩及夹层

矿区内共圈出建筑石料用灰岩2条，编号灰I、灰II。灰I号矿体顶板为第四系黄土、亚砂土，底板为马家沟组三段泥灰岩夹白云质泥岩。依据本次施工钻孔地质编录成果，矿体内部无夹石。区内矿体上覆第四系厚0-18m。灰II号矿体顶板为马家沟组三段泥灰岩夹白云质泥岩，底板为马家沟组二段泥晶灰岩，根据本次施工钻孔揭露，该矿体含一层夹石，夹石岩性主要为泥灰岩，厚度12.4m。

三、水文地质

(一) 含水层的划分及其特征

区内水文地质条件简单，水源贫乏，区内无河流但沟谷较发育，区内发育有1条较大的沟谷，只有暴雨时沟中有短暂的洪流，一般雨后持续时间不超过3小时，地形利于地表径流排泄。主要含水层为：奥陶系灰岩岩溶裂隙含水层和新生界松散层孔隙含水层。除奥陶系灰岩岩溶裂隙水具统一地下水位外，其余均为连续性差，无水力联系的含水层，其特征如下：

1、碳酸盐岩类岩溶裂隙水含水层

本区该含水岩组主要由奥陶系灰岩、白云质灰岩、云斑状灰岩、泥灰岩等组成，出露于矿区北部、西部、南部，出露厚度最大170m，裂隙岩溶发育，浅部渗水性能强，顶部透水、不含水，钻孔在本层中钻探时，孔内冲洗液全部或大部漏失。裸露区地下水主要接受大气降水入渗补给和岩溶水侧向径流补给，地下水主要沿层间裂、构造裂隙及溶隙、溶孔径流和运动；埋藏灰岩区接受上覆地下水的越流补给和上游地下水的侧向径流补给。地下水总体由东、北向西、南部汇集，由北向南径流和运移，最终排向柳林泉。地下水排泄途径主要是向柳林泉下游侧向径流排泄和人工开采。根据《山西省吕梁市离石区枣林乡陶家庄双庙建筑石料用灰岩矿普查地质报告》资料，矿区岩溶地下水位标高约为801m左右。

综上所述，依据区域水文地质资料推测矿区奥陶系灰岩岩溶水水位标高为801m左右，单井涌水量500-1000m³/d，区域奥陶系灰岩岩溶水水化学类型为HCO₃-Ca型，矿化度0.2890g/L。区内建筑用灰岩底板标高最低为1305m，岩溶裂隙含水层地下水对矿床开采无影响。

2、松散岩类孔隙水含水层

松散岩类孔隙含水层由第四系更新统黄土及砂砾石层构成。第四系松散岩类孔隙含水层分布于矿区内南部山顶、山坡及沟谷，被切割穿透，厚度不等，主要为淡黄色、灰黄色亚砂土、粉砂土，质地均一，结构疏松，垂直节理发育，具大孔隙，由于沟谷坡度大，降水多形成地表径流，对地下水补给有限。更新统地层厚度0-18m，平均厚度4.15m。

松散岩类孔隙含水层主要接受大气降水入渗补给，由于地形切割强烈，含水层连续性差，厚度变化较大，结构一般疏松，孔隙较发育，黄土泥质含量较高，渗透性一般较差，富水性弱，且受季节影响较大，无统一的地下水位，沿沟谷向下游径流，排泄主要是沿裂隙补给下层裂隙水、蒸发及人工开采。

（二）地表水特征

矿区属黄海流域。区内地形切割强烈，沟谷发育，多为干沟，雨季有短暂流水。无常年性河流及大的地表水体。

（三）地下水补给、径流、排泄条件

本区地下水主要接收大气降水入渗补给，经山区、山前冲洪积扇区的垂向及侧向补给后，途经涑水河向西补给黄河，故地下水径流条件良好。其排泄方式主要为人工开采、蒸发的形式排泄。因地形高差较大，地下水径流畅通。

（四）充水因素分析

1、充水水源

本区矿体赋存标高为1480.7-1305m，该区岩溶水推测水位标高为801m左右，因此区内岩溶裂隙水对矿床开采无影响。矿层灰岩岩溶裂隙含水层富水性弱-中等，松散岩类孔隙含水层富水性弱，未来

开采模式为露天开采，矿床充水水源主要为地下水、大气降水和地表水。

1) 大气降水及地表水对矿体开采的影响

本区气候为典型大陆性气候，年平均降水量461.5mm，主要集中在6-9月份，该四个月的降雨量可占到全年的72.4%，在雨季雨水经地表裂缝、裂隙等通道渗入地下，对矿层露头附近及矿层浅埋区影响较大。

区内无常年性河流，发育一条较大沟谷，呈树枝状展布矿区中东部，沟谷曲折、剖面上多呈“U”形，其次级沟谷多呈“V”型，平时为干谷，无泉水补给，但流量微小，雨季水量聚增，形成洪水激流，雨后不久变干涸。正常情况下不会对区内矿床的开采造成影响，持续性降水可能会对矿体开采造成一定的影响，开采时需加强防范。

2) 地下水

①松散岩类孔隙含水层

更新统地层厚度0-18m，平均厚度4.15m。该含水层富水性弱，一般对矿床开采影响较小，但对矿层露头附近及矿层浅埋区影响较大。

②奥陶系灰岩岩溶裂隙含水层

推测本区奥陶系灰岩岩溶水水位标高为801m左右，区内矿体标高最低为1305m，岩溶裂隙含水层地下水对矿床开采无影响。

3) 老小窑积水

受露天采矿活动的影响，在区内中部形成2处露天采场。一为原吕梁新升凯建材有限责任公司生产形成的采场，位于矿区西南部。采场南北长约350m，东西宽约280m，采场底部标高1385m，最大采

深约78m，坡度60°，开采时间为2012年至2023年底。一为原民采坑，位于矿区西南部，东西长约130m，南北宽约120m，采场底部标高1360m，最大采深80m，坡度60°，开采时间为2012年至2020年。野外调查中发现该采坑自2020年后无采动活动。

2、充水通道

经本次工作及以往勘查工作，区内未发现断层及陷落柱。本次共施工钻孔1个，采用注入法进行封孔，钻孔全孔用水泥封孔，并在孔口制作水泥标桩。封孔质量达到合格以上要求。

本区地势北高东低，矿山露天开采，自然排水条件良好。矿坑标高高于当地侵蚀基准面，地形坡度较大，有利于自然排水。

（五）采坑汇水量预测

前已述及，未来开采条件下，露采区的矿坑积水主要为大气降水和其地形汇水范围内地表径流补给，矿坑涌水水源主要为采坑汇水。

据气象资料，区内年降水量极不均衡，主要集中在6-9月份，该三个月的降雨量可占到全年的72.4%，年平均降水量461.5mm，最大年降水量744.8mm（1985年），最小年降水量245.5mm（1999年）。最大连续降雨时间为1983年7月23日至1983年8月1日，降雨量为50.3mm。最大日降雨量为103.4mm（1977年8月6日），最大时降雨量为79.2mm（1985年8月1日23时~24时），最大十分钟降雨量为18.4mm（2004年7月19日14时42分~52分）。

区内首采坑位于矿区中西部，汇水范围约50000m²。

采坑汇水量计算公式： $Q=A \cdot P \cdot a$

P—降水量(mm)；A—汇水面积(m²)；a—暴雨地表径流系数（经验系数0.6）

参考地质出版社《水文地质手册》，一日最大降水形成的采坑水量 $Q=103.4 \times 50000 \times 0.6=3102.0\text{m}^3/\text{d}$ 。

本区地形条件有利于自然排水，且地下水水位标高较低，预测采坑正常涌水量较少。本次工作是在详细调查区内水文地质条件的基础上，考虑多种因素采用公式计算法进行预测，选取的参数较为合理，获得的成果较为可靠。

（六）供水水源评价

据调查，区内浅部松散岩类孔隙水分布很广泛，但补给条件差，富水性弱，水量较小，且季节性变化大，区内村民凿井开采一般小于 $10\text{m}^3/\text{d}$ ，干旱季节井水水位下降加大。且将来开采灰岩矿后，这两种含水岩层都将遭到不同程度的破坏，没有实际供水意义。开采深层岩溶水为矿山供水是下步工作的主要方向。

区内浅部第四系孔隙水分布很少，且季节性变化大，深部灰岩裂隙岩溶水富水性弱-中等，富水性不均一，不具备需水量较大时的供水条件。

由于拟建矿山生产规模较大，每日需水量较多，建议结合周边水文地质条件，综合考虑奥灰水水位标高、埋深等因素，选择有利地段开凿深井开采深部奥灰水，来满足矿山生产、生活的供水需要。

（七）小结

区内矿体赋存于奥陶系中统马家沟组五段、四段及二段，大部位位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，矿床充水含水层为灰岩裂隙含水层，富水性弱-中等，受地形地貌影响，地下水补给条件极差；矿区内无地表水体，发育一条较大的沟谷，仅在雨季有短暂坡面流通过，持续时间较短；水文地质边界条件简单；地质构

造条件简单；未来开采模式为露天开采，采区内积水主要来源于大气降水和地表水。

根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T 12719-2021)，综上判定，矿区矿床勘查类型为二类一型，即以裂隙含水层充水为主、水文地质条件简单的矿床。

四、工程地质

(一) 工程地质岩组特征

1、岩层划分

①奥陶系薄-中厚层状坚硬碳酸盐岩层(O₂)

该组地层平均厚度为94.36m，岩性主要为泥晶灰岩、白云质灰岩、云斑状灰岩及角砾状泥灰岩等，颜色多为灰色，深灰色，隐晶质-泥晶结构，中厚层状构造，岩石致密状，坚硬，矿物成分以方解石为主，属坚硬岩体。

②第四系松散岩层(Q)

据地质填图资料，可分为粘土、粉土多层土体，其工程地质特征如下：中更新统为主要以棕黄色、浅棕黄色亚粘土、亚砂土为主，具水平层理，夹棕红色粘土(古土壤层)及灰白色钙质结核，底部常见砾石层，一般不具湿陷性，属低压缩性土。

2、岩体风化带

区内基岩大部分出露，第四系松散层主要在南部山坡及东部沟谷覆盖于基岩之上。松散岩类第四系更新统厚度0-18m，平均4.15m。基岩强风化带为基岩与松散层直接接触的泥岩、黏土岩和直接裸露的泥晶灰岩、白云质灰岩等，多成碎裂状，碎裂结构，发育深度0.5-1m；基岩弱风化带为直接和松散层接触的石灰岩和直接裸露的石灰岩等，岩石表面、裂隙面可见风化现象，岩石表面颜色变

浅，不易击碎，发育深度3-5m，风化程度为较低。

综上所述，区内工程地质岩组以坚硬岩类为主，矿层围岩以软弱岩类为主，岩体完整性较好，岩体分化一般，对矿床开采有一定影响。

（二）工程地质评价

1、边坡稳定性评价

区内部分矿体被第四系黄土覆盖，露采时其直接顶板主要为新生界松散岩类，属软弱岩石类，结构较松散，遇水后易于膨胀，在空气中暴露易于风化崩解，稳定性差，岩石强度低，白云质灰岩、泥晶灰岩、云斑灰岩、泥灰岩为半坚硬-坚硬岩层。

由于矿体顶发育软弱层，区内矿体露采时，软弱层可能发生崩滑，但影响面积有限，因此矿体顶岩石的稳固性属中等型。

2、矿体顶、底板及围岩岩体质量评价

矿体顶板为第四系黄土或无顶板，底板为马家沟组三段泥灰岩。

区内第四系粉砂土、亚粘土呈可塑~硬塑状态，底板泥灰岩单轴极限抗压强度一般为17.1-26.4MPa，属较软岩石。

由此可知，区内矿体顶板围岩以软弱的、稳定性差的黄土为主，底板围岩为较软弱的、稳定性较差的岩石。

（三）主要工程地质问题

区内地层为沉积岩，岩性单一，纵向上软硬相间，以软弱类岩类为主，稳固性较差，矿区为露采矿区，矿层之上碎屑岩裂隙水富水性弱，矿体围岩以软弱类岩体为主，矿体上覆岩层产状与矿层产状基本一致，发生崩滑地质灾害的可能性中等；露采形成的边坡稳定性较差。未来矿区开采时，在人工采矿形成的顺向坡段易失稳发

生崩滑。

防治措施：坚持自上而下分台阶开采的方式，按设计形成边坡角，严禁平推式掏底作业；建立健全边坡管理和检查制度，对工作帮经常检查，不稳定地段在暴雨后及时检查，发现异常立即处理；临近最终边坡开采时，按设计形成边坡角，不得超挖。矿山原开采过程中已形成的高陡边坡，应采取措施进行削坡处理，进行必要的加固，并按设计台阶高度设置安全平台。

（四）工程地质勘查类型

矿区内局部地层覆盖第四系中上更新统粉砂土，沟谷纵坡降较大，地形有利于地表径流排泄；上部发育层状碳酸盐岩，软硬岩相间，地层岩性较为简单，构造简单，总体为一单斜构造，仅发育宽缓褶曲，地质构造不发育；区内地层为沉积岩，岩性单一。本区为露采矿区，矿层之上碎屑岩裂隙水富水性弱，矿体顶部以软弱类岩体为主，矿体上覆岩层产状与矿层产状基本一致，发生崩滑地质灾害的可能性中等；露采形成的边坡稳定性较差。未来矿区开采时，在人工采矿形成的顺向坡段易失稳发生崩滑。

综上所述，确定区内工程地质条件属第四类简单型。

五、人类工程活动

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

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、矿区土地利用现状

我公司方案编制人员针对本矿矿产资源开发利用和矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作向采矿权人、相关技术人员和当地

村民进行了公众调查，根据离石区自然资源局提供的2024年三调变更调查数据库成果对矿区土地利用情况进行了分类统计。

根据矿区所在地离石区自然资源局提供的2024年三调变更土地利用数据显示，本矿山矿区面积为42.46hm²，矿区主要土地类型包括林地、草地、工矿仓储用地、交通运输用地和城镇村及其他土地。矿区土地利用现状详见表2-3-1。

表2-3-1 矿区土地利用现状表 面积：hm²

一级类		二级类		所有权属主体		合计	占总面积比例 (%)
编号	名称	编号	名称	陶家庄村	石桥村		
3	林地	301	乔木林地	6.15	0.98	7.13	16.79
		305	灌木林地	5.71		5.71	13.45
		307	其他林地	1.25	1.32	2.57	6.05
4	草地	404	其他草地	1.85		1.85	4.36
6	工矿仓储用地	602	采矿用地	14.36		14.36	33.82
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.21		0.21	0.49
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	10.29		10.29	24.23
		1208	后备耕地	0.34		0.34	0.80
合计	—			40.16	2.3	42.46	100.00

二、矿区土地权属状况

矿区涉及离石区枣林乡陶家庄村、石桥村2个行政村的集体土地。总面积为42.46hm²。权属界线清楚，无争议。

矿区内土地利用权属详见表2-3-2。

表2-3-2 矿区土地利用权属统计表 面积：hm²

权属单位名称	权属性质	地类								合计
		03林地			04草地	06工矿仓储用地	10交通运输用地	12其他土地		
		301	305	307	404	602	1006	1207	1208	
		乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	裸岩石砾地	后备耕地	
陶家庄村	集体	6.15	5.71	1.25	1.85	14.36	0.21	10.29	0.34	40.16
小计		6.15	5.71	1.25	1.85	14.36	0.21	10.29	0.34	40.16
石桥村	集体	0.98		1.32						2.3
小计		0.98		1.32						2.3
合计		7.13	5.71	2.57	1.85	14.36	0.21	10.29	0.34	42.46

三、影响区土地利用现状

结合离石区自然资源局提供的2024年三调变更土地利用数据，将影响区土地利用情况划分为7个二级地类。影响区为矿区范围及矿区外损毁土地构成区域，包括矿区面积42.46hm²，以及矿区外损毁土地面积13.80hm²，共计56.26hm²。确定影响区土地面积为56.26hm²。土地利用现状统计结果见表2-3-3。

表2-3-3 影响区土地利用现状表 面积：hm²

一级类		二级类		所有权属主体		合计	占总面积比例 (%)
编号	名称	编号	名称	陶家庄村	石桥村		
03	林地	0301	乔木林地	3.03		3.03	5.39
		0305	灌木林地	7.23		7.23	12.85
		0307	其他林地	3.12	2.3	5.42	9.63
04	草地	0404	其他草地	3.76		3.76	6.68
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	25.87		25.87	45.98
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.56		0.56	1.00
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	10.39		10.39	18.47
合计	-			53.96	2.3	56.26	100.00

四、影响区土地权属状况

矿区涉及离石区枣林乡陶家庄村、石桥村2个行政村的集体土地。总面积为56.26hm²。权属界线清楚，无争议。

影响区内土地利用权属详见表2-3-4。

表2-3-4 影响区土地利用权属统计表 面积：hm²

分区	权属单位名称	权属性质	地类							合计
			03林地			04草地	06工矿仓储用地	10交通运输用地	12其他土地	
			0301	0305	0307	0404	0602	1006	1207	
			乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	裸岩石砾地	
矿界内	陶家庄村	集体	3.03	7.01	3.07	2.9	13.55	0.21	10.39	40.16
	石桥村	集体			2.3					
小计			3.03	7.01	5.37	2.9	13.55	0.21	10.39	42.46
矿界外	陶家庄村	集体		0.22	0.05	0.86	12.32	0.35		13.80
小计				0.22	0.05	0.86	12.32	0.35		13.80
合计			3.03	7.23	5.42	3.76	25.87	0.56	10.39	56.26

第四节 矿区生态环境现状

一、基础信息获取过程

本次解译遥感卫星选取吕梁市离石区自然资源局提供的2024年度土地利用现状图资料为数据源，采用人机交互解译的方式进行初步解译，对解译结果进行外业核查并进行室内修正。

根据卫星遥感影像解译和实地调查，项目区共有3种生态系统类型，分别为草原（地）生态系统、森林生态系统和村落生态系统，遥感解译方法是根据各专业（部门）的要求，运用解译标志和实践经验与知识，从遥感影像上识别目标，定性、定量地提取出目标的分布、结构、功能等有关信息，并把它们在地理底图上表示出来。遥感解译通过对信息源即遥感影像图和文献资料目视解译、人机交互和计算机处理的方法。遥感解译步骤：信息源即遥感影像图和文献资料预处理，室内预解译标志确定，结合野外考察确定解译标志并勾勒草图，人工目视解译及数字化，建立数据库，GIS数据采集得出生态图件。

本项目生态现状调查范围为矿区边界外扩500m以内的区域，覆盖石料加工场地和矿区道路。

二、矿区生态特征

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

表2-4-1 生态系统类型及特征

序号	生态系统类型	主要物种	分布
1	森林生态系统	指郁闭度 > 40%、高度在2m以下的矮林地和灌丛林地。主要为灌木以及少量乔木，主要植被有沙棘灌丛、酸枣灌丛、荆条灌丛及早柳、榆树、臭椿、刺槐、油松、侧柏等，在山坡沟角地分布。	分布在矿区东南部，约占调查范围面积的27.87%。

2	草地生态系统	本类型的分布以旱生性较强的禾草和杂类草为主组成的草地。草本植物有白羊草草丛、黄背草草丛等。本区草地为低覆盖度草地，覆盖度为5%~20%的天然草地，草地水分缺乏，草被稀疏，牧业利用条件较差。	分布于项目区西部、南部，连贯性较好，占调查区的6.68%
3	村落生态系统	是一种人类在改造和适应自然环境的基础上建立起来的特殊人工生态系统，是本区域人类生产和生活活动集中的场所和中心。以采矿用地为主。	分布在矿区东北部及西南区域，约占调查范围面积的65.45%。

三、矿区植被类型及其分布

根据《中国植被》的区域植被区划类型分类依据，矿区属于“暖温带落叶阔叶林区暖温带北部落叶栎林地带黄土高原东部含草原的油松、辽东栎、槲树林、栽培植被区”。根据《山西植被》，矿区所在区域属于“晋中部山地丘陵、盆地，杆林、油松、辽东栎林地区中的关帝山华北落叶松、云杉、油松、辽东栎林及次生灌丛区”。

矿区植物资源破坏严重，植被种类结构不丰富，以草地植被为主，部分地区有少量乔木，灌木植被分布较少。区域内野生植物的种类不多，且多为常见物种。矿区内植被覆盖类型主要有灌丛、草丛等类型。各植被类型现状见表2-4-2及图2-4-1。

表2-4-2 植被类型现状统计表

序号	植被类型	调查范围	
		面积(hm ²)	百分比(%)
1	针阔叶混交林	15.35	5.39
2	灌丛	64.04	22.48
3	草丛	19.03	6.68
4	无植被	186.44	65.45
5	合计	284.86	100.00

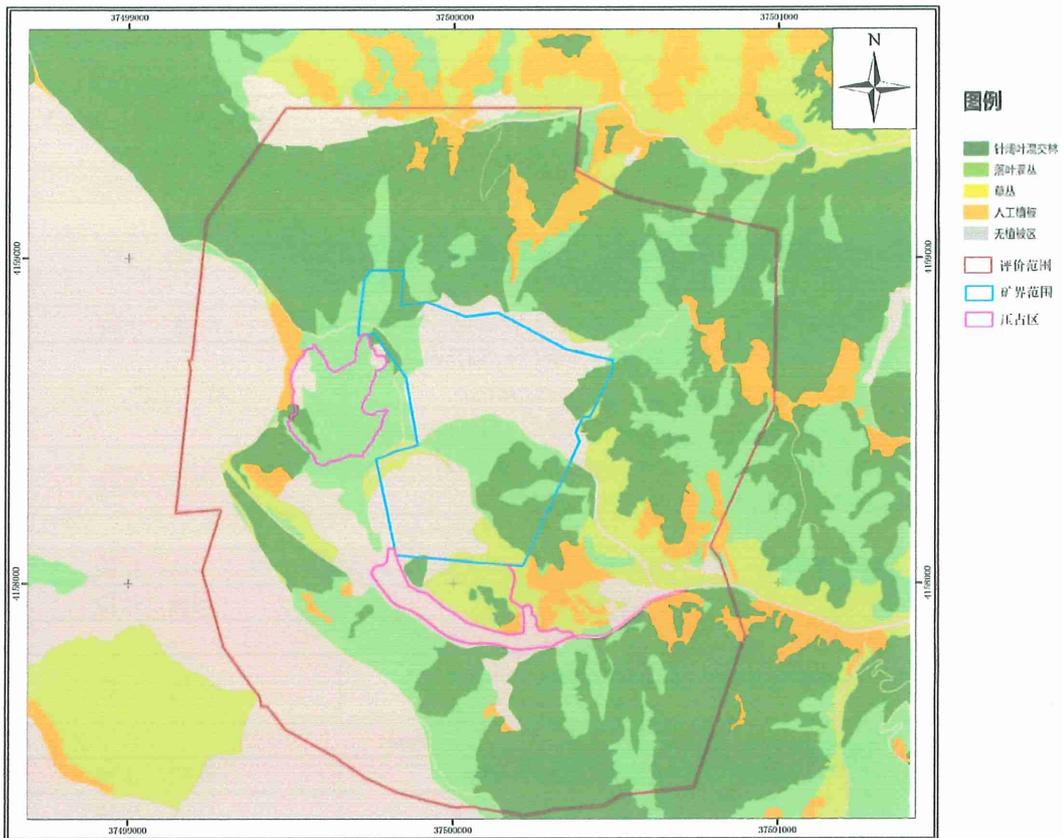


图2-4-1 植被类型图

四、矿区生物多样性现状

1、区域主要植物资源

区域内主要植物资源详见表2-4-3。

表2-4-3 矿区内主要植物物种分类一览表

序号	中文名	学名	生长环境
一、松科 <i>Pinaceae</i>			
1	油松	<i>Pinus tabulaeformis</i>	山地丘陵栽培绿化树种
二、榆科 <i>Ulmaceae</i> Mirb			
2	榆树	<i>Ulmus pumila</i>	山地、丘陵
三、苦木科 <i>Simaroubaceae</i>			
3	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>	山地、丘陵
四、柏科 <i>Cupressaceae</i>			
4	侧柏	<i>Platycladus orientalis</i>	山地、丘陵
五、杨柳科 <i>Salicaceae</i>			
5	旱柳	<i>Salix matsudana</i>	山坡、田边、路旁
六、鼠李科 <i>Rhamnaceae</i>			
6	酸枣	<i>Ziziphus jujuba</i> Mill. var. <i>spinosa</i>	山地、丘陵
七、蔷薇科 <i>Rosaceae</i>			
7	绣线菊	<i>Spiraea salicifolia</i>	山地、丘陵
8	黄刺玫	<i>Rosa xanthina</i>	山地、丘陵
八、马鞭草科 <i>Verbenaceae</i>			
9	荆条	<i>Vitex negundo</i> L. var. <i>heterophylla</i>	山地、丘陵
九、禾本科 <i>Gramineae</i>			
10	针茅	<i>Stipa capillata</i>	丘陵、山地
11	黄背草	<i>Themeda japonica</i>	丘陵、山地
12	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum</i>	丘陵、山地
13	狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	丘陵、山地
十、菊科 <i>Compositae</i>			

2、区域主要动物资源

项目区本身生境条件较差，加之人为扰动较严重，区域内野生动物的种类不多，数量很少。

哺乳动物主要有：黄鼬、草兔、小家鼠、褐家鼠等；鸟类主要有雀形目中百灵科的角百灵、小沙百灵等，构成了当地的优势种，鸦科的喜鹊、乌鸦，文鸟科的麻雀，伯劳科的红尾伯劳以及鸽形目等在本区也有分布；

爬行类主要有蛇、沙蜥和麻蜥；两栖类主要有蟾蜍；昆虫类：黑蛾、蚂蚁、蝼蛄、地老虎、蝗虫、天牛、金龟子、蜘蛛等。矿区家畜主要有绵羊、山羊、牛、猪、马、驴、鸡等。区域动物名录见表2-4-4。

表2-4-4 矿区主要动物名录

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

五、土壤侵蚀现状

本矿区为西北黄土高原区，区内水土流失相对不均匀，造成水土流失的主要原因是由于每年雨季发生的暴雨，特别是一些高强度、大面雷阵雨造成，因此，以水力侵蚀为主，土壤容许流失量为1000t/(km²·a)。

水土流失现状遥感解析判断结果见下表2-4-5，土壤侵蚀现状见图2-4-2。

表2-4-5 土壤侵蚀现状统计表

序号	植被类型	调查范围	
		面积(hm ²)	百分比(%)
1	微度侵蚀(≤1000t/km ² ·a)	15.35	5.39
2	轻度侵蚀(1000~2500t/km ² ·a)	64.04	22.48
3	中度侵蚀(2500~	19.03	6.68

序号	植被类型	调查范围	
		面积(hm ²)	百分比(%)
	5000t/km ² ·a)		
4	强度侵蚀 (5000~8000t/km ² ·a)	186.44	65.45
5	合计	284.86	100.00

调查范围内主要土壤侵蚀类型以强度侵蚀为主，土壤侵蚀模式为5000~8000t/(km²·a)，强烈侵蚀的地表植被主要为无植被区，占矿区范围的65.45%；其次为轻度侵蚀，土壤侵蚀模式为1000~2500t/(km²·a)，轻度侵蚀的地表植被主要为灌丛植被区，占矿区范围的22.48%；再次为微度、中度侵蚀。

本项目生态环境主要保护目标是保护本区域植被、土壤和水资源，维护区域生态体系现有的平衡状态。

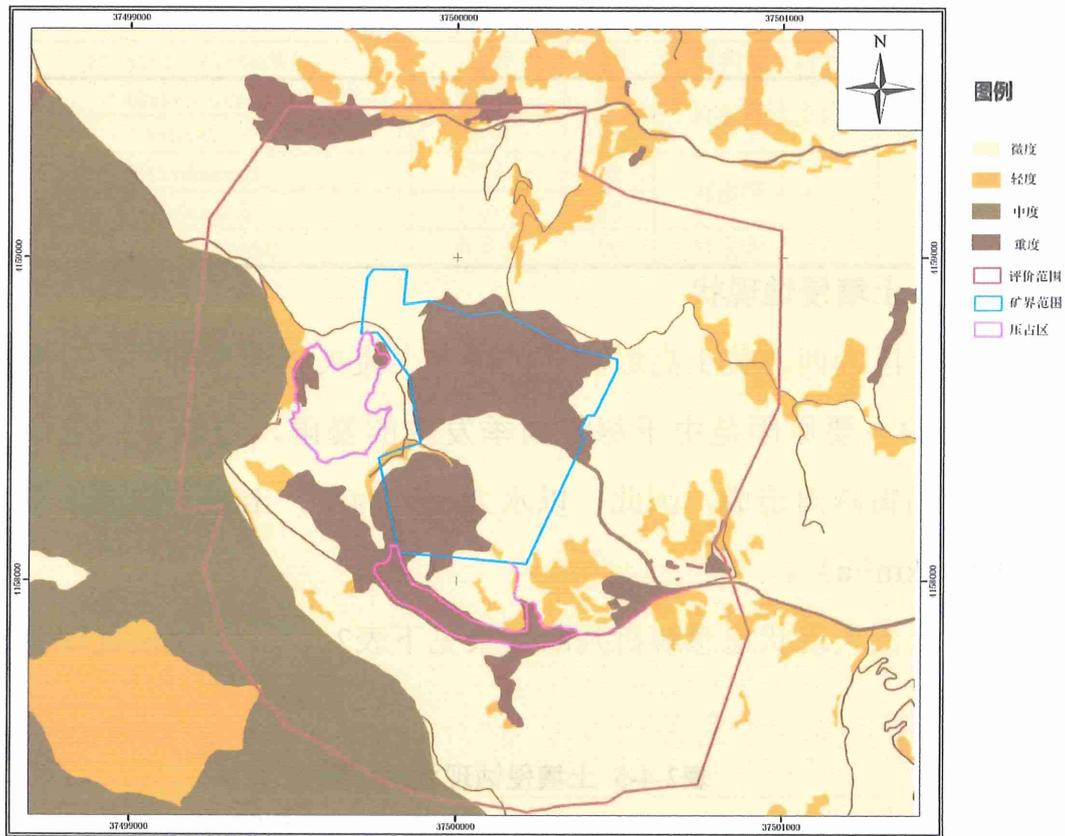


图2-4-2 土壤侵蚀图

六、其他环境要素现状

1、区域环境空气质量现状

根据山西省《2024年1-12月及12月全省环境空气质量状况通报》，吕梁市离石区2024年全年大气例行监测结果见表2-4-6。

表2-4-6 环境质量现状统计结果

污染物	评价指标	现状浓度 (μg/m ³)	标准值 (μg/m ³)	占标率(%)	达标情况	超标倍数
SO ₂	年均质量浓度	5	60	8.33	达标	//
NO ₂	年均质量浓度	33	40	82.50	达标	//
PM ₁₀	年均质量浓度	72	70	102.86	超标	0.03
PM _{2.5}	年均质量浓度	31	35	88.57	达标	//
CO	24h平均浓度	0.9mg/m ³	4mg/m ³	22.50	达标	//
O ₃	8h平均浓度	169	160	105.63	超标	0.06

2、现有矿山项目环保手续履行情况

本项目为资源整合项目，由吕梁新升凯建材有限责任公司和离石区山塢永盛石料厂整合，整合后依托吕梁新升凯建材有限责任公司为整合保留矿山，整合关闭离石区山塢永盛石料厂。整合后主体矿名称暂定为“吕梁新升凯建材有限责任公司”。目前环评手续在办理中。

截止到目前，2009年5月11日，吕梁市环境保护局于对吕梁新升凯建材有限责任公司年产45万吨石料新建项目环境影响报告书进行了批复。其他手续无。

七、矿区及其周边的生态敏感目标分布

根据现场勘察及六部门核查意见，本项目建设区域主要为农村地区，根据离林函[2024]37号文，本项目与自然保护区、森林公园、湿地公园、国家一级公益林、国家二级公益林、山西省永久性公益林、一级保护林地、二级保护林地、风景名胜区不存在交叉重叠情况；

根据离环函[2024]39号文，本项目不在离石区饮用水水源地保护区范围内，矿区坐标与水源地坐标不重叠；

根据离水函[2024]28号文，本项目矿区范围不在柳林泉域重点保护区，与汾河、沁河、桑干河保护区范围不存在交叉重叠；

根据离文旅函[2024]55号文，本项目矿区范围内地表与不可移动文物保护单位不重叠；

根据离自然资发[2024]75号文，本项目矿区与现已建设或批准建设的地质公园和古生物化石集中产地范围不重叠，与已调查发现的重要地质遗迹不重叠。

由上可知，本项目建设地点周边无风景名胜区，无森林公园、重点文物及名胜古迹分布，无生态敏感与珍稀野生动植物栖息地等生态敏感目标；项目不在山西省泉域范围内，同时距离城镇、乡镇集中供水水源地较远；本项目矿区与自然保护区、湿地公园、国家一级公益林、国家二级公益林、山西省永久性公益林、一级保护林地、二级保护林地、风景名胜区不存在交叉重叠情况。主要生态敏感目标见表2-4-7。

表2-4-7 主要环境保护目标统计表

类别	保护目标	方位	距离(km)	坐标	人口	保护级别
大气环境	厂界外500m范围无自然保护区、风景名胜区、文化区和农村地区中人群较集中的区域，无大气环境保护目标。					《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准
声环境	厂界四周50m范围内无声环境保护目标。					《声环境质量标准》(GB3096-2008)1类标准
地下水环境	本项目厂界外500m范围内无地下水环境保护目标					--
生态环境	植被	矿区内针阔混交林15.35hm ²				在严格控制项目生态影响的前提下，要加强区域生态建设，促进区域生态环境的改善
	动物	评价范围各类动物				

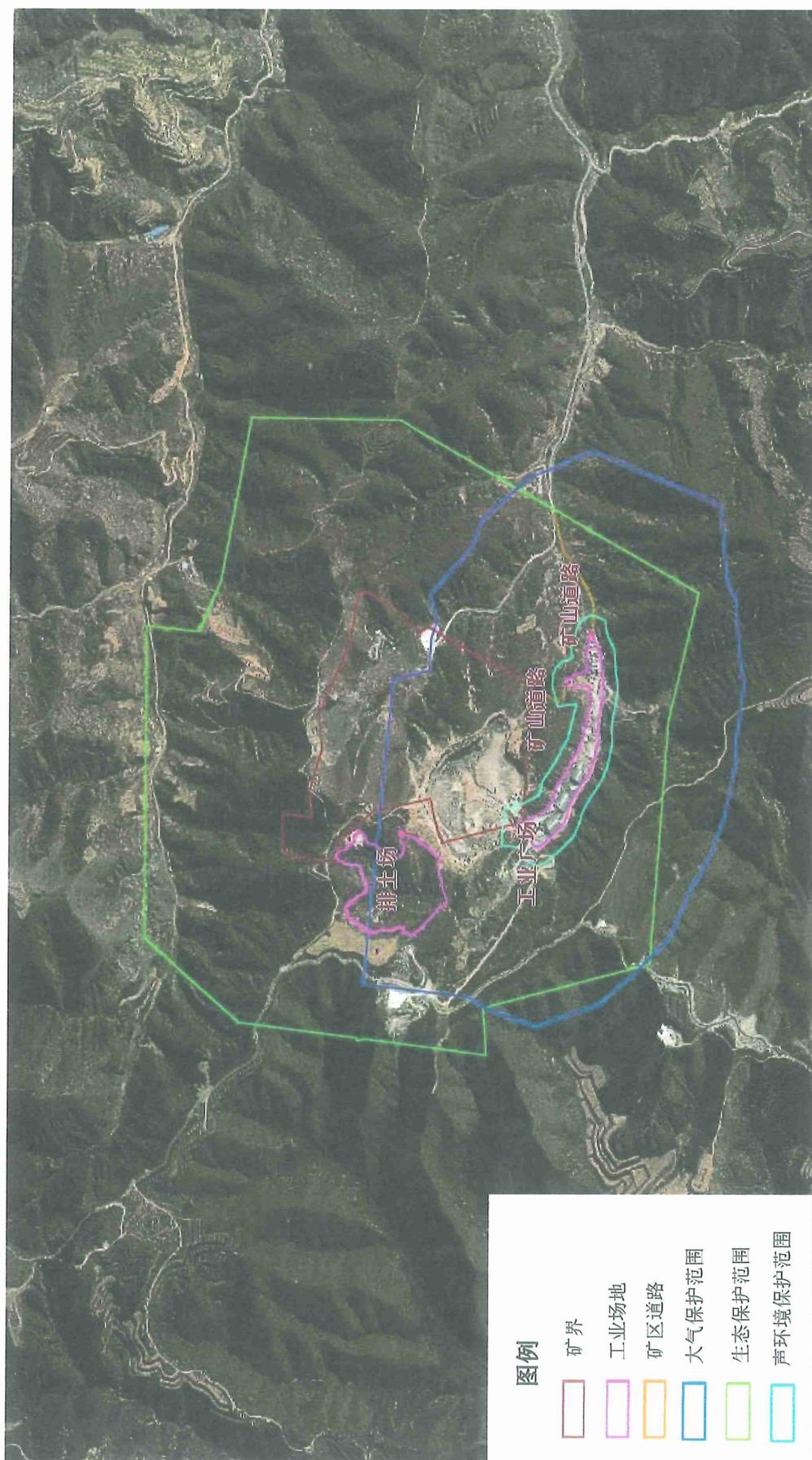


图2-4-3 环境保护目标图

第二部分 矿产资源开发利用

第三章 矿产资源基本情况

第一节 矿山开采历史

山西鑫硕矿业有限公司矿区由吕梁新升凯建材有限责任公司和离石区山塬永盛石料厂及部分空白区整合而成。

1、矿山名称：原吕梁新升凯建材有限责任公司现持有吕梁市规划和自然资源局于2021年4月4日换发的C1411002011107130119296采矿许可证，有效期自2021年6月8日至2026年6月8日，开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，矿区面积为0.1029km²，生产规模为45万吨/年，开采标高为1465m-1385m。矿界拐点坐标见表3-1-1。

表3-1-1 原吕梁新升凯建材有限责任公司矿区拐点坐标一览表

点号	1980西安坐标系（3°带）		CGCS2000坐标系（3°带）	
	X	Y	X	Y
1	4158135.730	37499915.300	4158141.123	37500030.609
2	4158047.000	37500094.450	4158052.393	37500209.760
3	4158406.930	37500014.770	4158412.324	37500130.080
4	4158041.230	37499707.750	4158406.624	37499824.059
5	4158082.070	37499708.330	4158087.463	37499823.639

根据“山西省吕梁市离石区吕梁新升凯建材有限责任公司石灰岩矿2023年储量年度变化表”，截至2023年12月31日，累计查明原新升凯矿区内的石灰岩矿资源量(TD)为797.6万吨，其中保有资源量(TD)为586.7万吨，消耗资源量为210.9万吨。

2、矿山名称：离石区山塬永盛石料厂，整合前采矿权人为李茂兴，现持有原吕梁市国土资源局于2014年12月16日换发的C1411002009127130050163采矿许可证，有效期自2014年11月25日至2017年11月25日（已过期），开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，矿区面积为0.0017km²，生产规模为0.5万吨/年，开采标高为1490.01m-1435.01m。矿界拐点坐标见表3-1-2。

表3-1-2 离石区山塬永盛石料厂矿区拐点坐标一览表

点号	1980西安坐标系 (3°带)		CGCS2000坐标系 (3°带)	
	X	Y	X	Y
1	4160705.41	37499998.42	4160710.803	37500114.729
2	4160705.41	37500040.14	4160710.803	37500156.449
3	4160664.39	37500040.14	4160669.783	37500156.449
4	4160664.39	37499998.42	4160669.783	37500114.729

山塬永盛未开采、不存在损毁。

3、整合后四邻关系

矿区四邻情况：周边300米范围内无采矿权设置。

矿区内现无公路、村庄、电力线、光伏基地、耕地等。



离石区山塢永盛石料厂



图3-1-1 矿区与周边矿权范围关系

第二节 矿山开采现状

一、整合前矿山开采现状

1、吕梁新升凯建材有限责任公司

在矿区中西部形成两处露天采场，一为原吕梁新升凯建材有限责任公司生产形成的采场，位于整合区西南部。采场南北长约350m，东西宽约280m，采场底部标高1385m，最大采深约78m，坡度近直立，开采时间为2012年至2023年底。一为原民采坑，位于整合区北部，东西长约130m，南北宽约120m，采场底部标高1360m，最大采深80m，坡度近直立，开采时间为2012年至2020年。野外调查中发现该采坑自2020年后无采动活动。

工业场地位于矿区南部的沟谷内，主要设置有破碎筛分区及成品堆放区，场地占地面积2.24hm²。矿区办公生活区位于矿区东南部直距约300m处的沟谷内，设置有综合办公楼(2F)、食堂及门房等，占地面积约0.17hm²。矿山开采采用分层开采及台阶式开采，开采层位为奥陶系中统马家沟组二段石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模为45.00万吨/年，采用公路开拓汽车运输，采用穿孔-爆破-铲装-运输的剥采工艺，矿山现有沃尔沃480（4m³）挖掘机3台，ZL50（3m³）装载机4台，东风20吨矿用自卸汽车6台。整合后设备可利用。

离石区山塢永盛石料厂该矿自办理采矿证后一直未生产。

二、整合后矿山开采现状

山西鑫硕矿业有限公司矿区由吕梁新升凯建材有限责任公司和离石区山塢永盛石料厂及部分空白区整合而成。矿区面积0.4246平方公里，开采矿种为石灰岩，开采方式为露天开采，开采深度为1480.7-1305m，整合后的矿区范围内无其它矿业权设置。

整合后矿山尚未生产。

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

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

1、水文地质条件：区内矿体赋存于奥陶系中统马家沟组五段、四段及二段，大部位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，矿床充水含水层为灰岩裂隙含水层，富水性弱-中等，受地形地貌影响，地下水补给条件极差；矿区内无地表水体，发育一条较大的沟谷，仅在雨季有短暂坡面流通过，持续时间较短；水文地质条件简单。

2、矿区水文地质勘探类型划分为二类一型，即以裂隙含水层充水为主、水文地质条件简单的矿床；工程地质条件属第四类简单型；地质环境类型为第二类，矿区地质环境质量中等。

第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

依据核实报告，截止2024年8月31日，共查明吕梁市新升凯建材有限公司矿区建筑石料用灰岩矿资源量2274万立方米（其中控制资源量967万立方米，推断资源量1307万立方米），折合总资源量6118万吨（控制资源量2602万吨，推断资源量3516万吨），控制资源量占比42.51%。详见表3-4-1。

表3-4-1 矿区建筑石料用石灰岩矿资源量统计表（截至2024年8月31日）

矿种	资源量范围	矿体编号	保有资源量（万立方米）			保有资源量（万t）			赋存标高	备注
			控制	推断	合计	控制	推断	合计		
建筑石料用灰岩	原矿区保留区	灰I	68	29	97	183	78	261	1465-1385m	全区控制资源量占比42.51%
		小计	68	29	97	183	78	261	1465-1385m	
	新增区	灰I	899	823	1722	2419	2214	4633	1480-1340m	
		灰II		455	455		1224	1224	1330-1305m	

	小计	899	1278	2177	2419	3438	5856	
全区	保留区	68	29	97	183	78	261	1480-1305 m
	新增区	899	1278	2177	2419	3438	5856	
	合计	967	1307	2274	2602	3516	6118	

第五节 对地质报告的评述

一、勘查程度

山西省地质调查院有限公司于2024年12月对矿山进行了地质勘查工作，主要通过资料收集、野外地质调查、地质测量、内业分析整理等工作，基本查明了矿体特征，矿体的空间位置、分布范围、规模、产状、厚度、形态特征及其分布规律；基本查明矿体的岩性、矿物组成、矿石类型及赋存规律；基本查明矿石的岩石种类、矿物成分、结构、构造、主要物理性能和主要化学成分等；对矿区内的建筑石料用石灰岩资源储量进行了估算，基本查明矿石的加工技术性能，同时进行了概略可行性评价，初步确定了矿床的开采价值。地质报告经吕梁市规划和自然资源局组织评审通过并以“吕自然资储备字【2025】8号”备案，该地质报告可以作为开发利用方案编制的依据。

二、开采技术条件

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

1、水文地质条件：区内矿体赋存于奥陶系中统马家沟组五段、四段及二段，大部位于当地侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，矿床充水含水层为灰岩裂隙含水层，富水性弱-中等，受地形地貌影响，地下水补给条件极差；矿区内无地表水体，发育一条较大的沟谷，仅在雨季有短暂坡面流通过，持续时间较短；水文地质条件简单。

2、工程地质条件：矿区内局部地层覆盖第四系中上更新统粉砂土，沟谷纵坡降较大，地形有利于地表径流排泄；上部发育层状碳酸盐岩，软硬岩相间，地层岩性较为简单，构造简单，总体为一单斜构造，仅发育宽缓褶曲，地质构造不发育；区内地层为沉积岩，岩性单一。本区为露采矿区，矿层之上碎屑岩裂隙水富水性弱，矿体顶部以软弱类岩体为主，矿体上覆岩层产状与矿层产状基本一致，发生崩滑地质灾害的可能性中等；露采形成的边坡稳定性较差。未来矿区开采时，在人工采矿形成的顺向坡段易失稳发生崩滑。确定区内工程地质条件属第四类简单型。

3、地质环境条件：现状条件下，区内主要靠大气降水补给，补给条件差，矿体的开采可能会影响到区内周围主要含水层；采矿活动形成崩塌、滑坡等地质现象改变原有地形地貌景观，破坏耕地、植被，对生态环境影响程度严重；矿石和废石不易分解出有害组分，无其它环境地质隐患，露天采场高陡边坡存在崩塌与滑坡隐患。矿区环境地质条件为第二类，属地质环境质量中等。

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

第六节 矿区与各类保护区的关系

一、矿区四邻关系

矿区周边300米内无矿业权设置。

二、矿区与各类保护区的关系

根据山西省自然资源厅、山西省生态环境厅、山西省住房和城乡建设厅、山西省水利厅、山西省文物局、山西省林业和草原局

《关于深化“放管服”改革规范矿业权和建设用地报批设计各类保护地核查工作的通知》（晋自然资发(2019) 25号），吕梁市规划和自然资源局、吕梁市生态环境局、吕梁市住房和城乡建设局、吕梁市水利局、吕梁市文化和旅游局《关于转发省六厅局〈关于深化“放管服”改革规范矿业权和建设用地报批设计各类保护地核查工作的通知〉的通知》（吕自然资发(2019) 542号）文件，本方案对整合后的矿区范围进行核查。

根据《吕梁市离石区自然资源局关于对拟出让露天采石场资源矿区（Z6-5）范围与地质遗迹重叠情况的核查意见》（离自然资发[2024]75号），该矿区范围与现已建设或批准建设的地质公园不重叠；与古生物化石集中产地范围不重叠；与已调查发现的重要地质遗迹点不重叠。

根据《吕梁市离石区文物局关于<关于对拟出让露天采石场资源矿区（Z6-5）补充征求意见的函>复函》（离文旅函发[2024]55号），项目用地范围与第三次全国文物普查登记的文物保护单位、文物保护单位范围、文物保护单位的建设控制地带不重叠。

根据吕梁市生态环境局离石分局《关于对拟出让露天采石场资源矿区（Z6-5）补充征求意见的复函》（离环函发[2024]39号），该项目不在离石区饮用水水源保护地范围内，项目坐标与离石区水源地不存在交叉重叠情况。

根据吕梁市离石区水利局《关于对拟出让露天采石场资源矿区（Z6-5）补充征求意见的复函》（离水函发[2024]28号），根据河道现状，该项目与汾河、沁河、桑干河保护区范围不存在交叉重叠。

根据《吕梁市离石区林业局关于对拟出让露天采石场资源矿区（Z6-5）征求意见的复函》（离林函[2024]37号），该矿区范围与自

然保护区、森林公园、湿地公园、国家一、二级公益林地、I、II级
保护林地范围不重叠。

第四章 主要建设方案的确定

第一节 开采方案

一、生产规模及产品方案的确定

(一) 生产规模

1、确定原则

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

2、主要因素

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

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

3、推荐生产规模

全区保有（KZ+TD）资源量6118万吨。本方案圈定露天开采境界后，估算求得设计利用资源量4228.23万吨。本方案拟设计两个生产规模，分别为200万吨/年、300万吨/年。

矿山服务年限可以按照下列公式进行计算

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

式中：T-矿山服务年限

Q-设计利用资源量

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%

当取A=200万吨/年

则 $T=4228.23 \times 95\% \div 200 (1-5\%) = 21.1$ 年。

当取A=300万吨/年

则 $T=4228.23 \times 95\% \div 300 (1-5\%) = 14.1$ 年。

依据矿山生产能力与服务年限、储量规模相匹配以及市场需求的原则，本方案推荐生产规模为200万吨/年。

(二) 产品方案

1、基本原则

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

2、推荐的产品方案

建筑石料的需求半径进一步延伸到周边县市。采用颚式破碎机进行粗碎，再经圆锥破碎机进行中碎和细碎，矿石采出后破碎为<5mm、5-10mm、10-20mm、20-30mm建筑石料直接销售。

二、确定开采储量

依据地质报告提供的资料，该矿区保有(KZ+TD)资源量6118万吨。

绘制出露天开采境界后，估算求得设计利用(KZ+TD)资源量4228.23万吨，边坡压占资源量为1889.77万吨，露天开采阶段回采率95%，可采储量为4016.82万吨。

设计利用资源量估算方法采用水平断面法。

估算公式：

根据矿块矿层顶、底面积之差与较大面积的比值大小的不同，分别采用以下公式计算：

对应面积差值与较大面积之比 $\leq 40\%$ ，采用梯形体积计算公式：

$$V=(S_1+S_2)\times L/2$$

对应面积差值与较大面积之比 $> 40\%$ ，采用截锥体体积计算公式：

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

顶、底面积间呈楔形尖灭时，采用楔形公式：

$$V=S_1\times L/2$$

顶、底面积间呈锥形尖灭时，采用锥形公式：

$$V=S_1\times L/3$$

式中：

L---对应矿块矿层厚度（m）

S_1 、 S_2 ---对应矿块顶、底面积（ m^2 ） V---矿石体积（ m^3 ）

表4-1-1 石灰岩矿设计利用资源量估算表

阶段	面积（ m^2 ）		厚度（m）	体积（ m^3 ）	体重（t/m）	设计利用资源量（万吨）	采用公式	备注
	S_1	S_2						
1480-1465	0	12391	15	10.63	2.69	28.59	锥体	KZ
	0	4725	15	3.04		8.18	锥体	TD
1465-1445	12391	21193	20	33.19		89.28	截锥	KZ
	4725	6465	20	11.19		30.1	梯形	TD
1445-1425	21193	48210	20	67.58		181.79	截锥	KZ
	6465	9646	20	16.11		43.34	梯形	TD
1425-1405	48210	64349	20	112.56		302.79	梯形	KZ
	9646	16758	20	26.08		70.16	截锥	TD
1405-1385	64349	88320	20	152.67		410.68	梯形	KZ
	16758	34723	20	50.40		135.58	截锥	TD
1385-1365	88320	112987	20	201.31		541.52	梯形	KZ
	34723	111030	20	138.56		372.73	截锥	TD
1365-1340	112987	70531	25	229.4		617.09	梯形	KZ
	111030	102517	25	266.93		718.04	梯形	TD
1330-1310	0	231575	20	154.38		415.28	锥体	TD
1310-1305	231575	159623	5	97.80		263.08	梯形	TD
小计				1571.83		4228.23		

三、矿床开采方式

该矿为整合矿山，整合前矿区开采方式为露天开采，且全区平均剥采比为0.45：1(m³/m³)满足露天开采中建筑石料用石灰岩矿平均剥采比不大于经济合理剥采比0.5：1(m³/m³)的要求，故本方案依然采用露天开采方式。

四、开拓运输方案及厂址选择

(一) 开拓运输方案

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

矿山为整合矿山，根据矿床埋藏条件，地形特征，生产规模等条件，矿山开拓运输方案为公路开拓汽车运输，选用公路开拓汽车运输，其具有基建过程小，灵活性较大、适应性较强、先期投入小的优点，故本方案依然采用山坡露天半壁堑沟公路开拓直进式汽车运输方式。

(二) 厂址选择

厂址选择的基本原则：①符合安全要求；②就近方便。

山西鑫硕矿业有限公司露天开采建设规模为200万吨/年，最终产品为破碎后不同粒径的建筑骨料。

矿山利用现有加工厂区进行升级改造，新增1条150万吨建筑石料用灰岩矿骨料生产线。

(1) 排土场

排土场布置在矿区西部的沟谷中，排土场标高1450~1350m，相对高差100m，台阶高10m，坡面角40°，平台宽3m，终了排土场

边坡角 35° ，面积 74140m^2 ，可容纳 247.13万m^3 。随着开采的推进由外排转为内排。

（2）办公生活区

办公区生活为利用现有办公区生活进行升级改造，位于矿区南部，占地面积 6470m^2 ，设有综合办公楼（餐厅、厨房、化验室、调度中心、办公室、宿舍）、蓄水池、车棚、门卫、锅炉房等设施，满足日常办公需要。

其中化验室为矿山产品计量检验部门，负责矿产品分析化验工作，加强“检斤计量”管控，确保企业经济利益。

（4）矿石加工区

矿石加工区位于矿区南部，占地面积 25350m^2 ，设计在矿石加工区新增1条150万吨建筑石料用灰岩矿骨料生产线。场外设置地磅、洗车平台、雨水收集池等设施。

第二节 防治水方案

一、矿山排水

矿山属于山坡露天开采，矿山内沟谷切割程度中等；地表无常年水体，冲沟常年干涸无水，只在暴雨时形成短暂洪流，雨过即干，区内地形有利于自然排水。降水主要集中在每年的7~9月份。矿山的防治水主要针对夏季暴雨进行。采场地势较陡，雨季大气降水能迅速汇入矿区东部沟谷并排出区外，在各开采水平向山坡下部方向修建排水沟，便于洪水排出各个开采水平。

二、场地排水

办公生活区、工业广场均位于矿区南部的沟谷中，为山坡下游，所在地势均高于矿山历年最大洪水位，需修建排水沟，并保持畅通，防止洪水冲毁，淹没场地及其它设施。场区内应设置雨水排

水系统，宜采用明沟排除方式。明沟宜采用矩形截面，沟底最小宽度不应小于0.4m，沟起点最小深度不得小于0.3m，沟底纵坡以0.5%-2%为宜，最小可用0.3%。雨水应排入自然水系或低洼沟谷地段，并不得对其它工程设施及农田水利造成危害。

三、采场排水

采场内排水量主要为大气降水和地形汇水范围内地表径流补给，由于采场西北部地形最高，所以开采后采场周边均为坡向向外侧的山坡，水的汇流面积很小，设计采用自流排水。在边帮平台上布置截水沟，将水导出采场，减少水对生产和边帮稳定的影响。

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

第五章 矿床开采

第一节 固体矿产的露天开采

一、露天开采境界

(一) 露天开采境界圈定原则

1、圈定原则

(1) 保证矿区范围内已探明的资源储量得到充分利用；

(2) 在经济合理和技术可能的前提下，以合理利用、综合回收为原则确定合理的经济开采品位。

(3) 确定合理的剥采比，保证矿山开采的经济合理性；

(4) 依据地质报告，分析围岩的稳定性，结合矿山生产经验，确定合理的最终边坡角。

(5) 依据“平均剥采比不大于经济合理剥采比”的原则圈定露天开采境界。

2、圈定方法

(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1305m。

(2) 确定露天矿底平面周界

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

(3) 确定边坡结构和边坡角

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

是减少剥离工程量。

(二) 剥采比

1、平均剥采比

矿区石灰岩矿体有黄土盖层及泥灰岩夹层需剥离，依据核实报告的平均厚度为4.15米，经估算黄土盖层及泥灰岩夹层剥离量约为719.94万m³。设计利用资源量为1571.83万m³（4228.23万吨），经计算平均剥采比为0.45:1（m³/m³）。剥离量计算见表5-1-1、5-1-2、5-1-3。

表5-1-1 矿山泥灰岩夹层剥离量估算表

阶段	面积 (m ²)		厚度 (m)	体积 (万m ³)	采用公式	备注
	S1	S2				
1340-1330	173048	245970	10	209.51	梯形	
1330-1310	245970	231575	20	477.54	梯形	
小计				687.05		

表5-1-2 黄土剥离量估算表

面积 (m ²)	厚度 (m)	体积 (万m ³)
79260	4.15	32.89
合计		32.89

表5-1-3 矿山分层矿岩量统计表

阶段	剥离量 (万m ³)	设计利用资源量 (万吨)	设计利用资源量 (万m ³)	阶段剥采比 (m ³ /m ³)	备注
1480-1465		36.77	13.67		
1465-1445		119.38	44.38		
1445-1425		225.13	83.69		
1425-1405		372.95	138.64		
1405-1385	6.36	546.26	203.07	0.03	
1385-1365	26.53	914.25	339.87	0.08	
1365-1340	209.51	1335.13	496.33	0.42	
1330-1310	477.54	415.28	154.38	3.0	
1310-1305		263.08	97.8		
合计	719.94	4228.23	1571.83	0.45	

以平均剥采比不大于经济合理剥采比的原则来确定露天开采境界，矿区内矿体有黄土盖层及泥灰岩夹层，平均剥采比为0.45:1（m³/m³），小于0.5:1，故开采该矿区经济上是合理的。

二、总平面布置

总平面布置分为两个部分：工业广场、办公生活区。工业广场、办公生活区均为利旧，利用原吕梁新升凯建材有限公司的工业场地和办公生活区进行升级改造。

1、工业广场位于矿区南部，按生产流程主要设计有粗碎及输送、除土筛分及输送、渣土堆棚、中转堆棚及输送、中碎及输送、细碎及输送、一级筛分及输送、整形及输送、二级筛分及输送、骨料储存及输送。破碎筛分车间均为利旧，需进行升级改造。升级改造后对厂区北侧边坡进行削坡，在坡底修筑高4.0m，顶宽0.6m，底宽1.2m，面坡坡比分别为1:0.2挡土墙，并在坡面布设宽约90m，高约85m，150mm×150mm孔径的主动防护网，在坡面修筑截（排）水沟，断面为梯形，规格：0.5m（上宽）×0.4m（下宽）×0.4m（高）。

2、办公生活区位于矿区南部，设计有办公楼、综合楼、门卫。详细布置见总平面布置图。办公生活区为利旧并进行升级。升级后对区北侧边坡进行削坡，在坡底修筑高4.0m，顶宽0.6m，底宽1.2m，面坡坡比分别为1:0.2挡土墙，并在坡面布设宽约30m，高约80m，150mm×150mm孔径的主动防护网，在坡面修筑截（排）水沟，断面为梯形，规格：0.5m（上宽）×0.4m（下宽）×0.4m（高）。

3、工业广场、办公生活区及内部道路位于矿区南侧沟谷内，在内部道路南侧修筑宽1.5m，深1.0m泄洪通道，并进行水利验算。对南侧边坡进行削坡，并在坡面布设宽约70m，高约90.0m，150mm×150mm孔径的主动防护网，在坡面修筑截（排）水沟，断面为梯形，规格：0.5m（上宽）×0.4m（下宽）×0.4m（高）。

4、排土场布置在矿区西部的沟谷中，排土场标高1450～1350m，相对高差100m，台阶高10m，坡面角40°，平台宽3m，终了排土场边坡角35°，面积74140m²，可容纳247.13万m³。随着开采的推进由外排转为内排。内排土场堆置标高1345-1305m，面积230584m²，可容纳排土452.32万m³。

表 5-1-4 采场剥离物产、排平衡表

序号	项目	排土		小计	备注
		面积(m ²)	数量(万m ³)	数量(万m ³)	
1	排土场	74140	247.13	247.13	
2	矿山基建(工业广场、办公生活区升级改造)	44175	1.3	1.3	
3	采场平台覆土	40980000	20.49	20.49	
4	内排土场排土	230584	452.32	452.32	

三、露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

(一) 露天开拓运输方式

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

表 5-1-5 生产运输公路主要技术参数

公路运输要素	技术参数		备注
	I	II	
公路等级			
计算汽车速度	40km/小时	30km/小时	
最大允许纵坡	7%	8%	
坡长限制长度	300m	250(300)m	
最小竖曲线半径	700m	400m	
最小竖曲线长度	35m	25m	
最小圆曲线半径	45m	25m	
停车视距	40m	30m	
会车视距	80m	60m	
路面宽度	单行线6.0m，双线12.0m	单行线5.0m，双线8.5m	
路基宽度	单行线7.0m，双线14m	单行线6.0m，双线10.5m	

缓和坡段最小长度（地形条件一般）	100	80	
------------------	-----	----	--

（二）采场构成要素及其技术参数

1、开采阶段的确定

根据矿山生产规模，本矿山比较适合4立方米的挖掘机，选用沃尔沃480型，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。

采场上口：长765m，宽500m

采场下口：长615m，宽370m

采场最高开采标高：1480.7m

采场最低开采标高：1305m

采场垂直最大深度：175.7m

终了阶段数：9个

采场终了阶段：1480-1465m、1465-1445m、1445-1425m、1425-1405m、1405-1385m、1385-1365m、1365-1345m、1345-1325m、1325-1305m

开采阶段坡面角：75°

终了阶段坡面角：岩石65°，黄土45°

最终边坡角 $\leq 54^\circ$

开采阶段高度：10m

终了阶段高度：20m

安全平台宽度：4m，清扫平台宽度：8m（每两个安全平台设置一个清扫平台）。

2、最小工作平台宽度；

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

$$F=B+C+D=20+12+3=45 \text{ (米)}$$

式中：F-最小工作平台宽度，米；

B-矿堆宽度，按台阶高度2倍计算，取20米；（本方案为机采）

C-车辆的运行道宽度，汽车运输取12米；

D-安全距离，取3米。

最小工作平台宽度取40米

3、采场最小底盘宽度

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

式中：R_{min}-汽车最小转弯半径，取12.5m；

T-汽车宽度，取3.5m；

E-汽车距边坡的安全距离，取10m；

L_c-汽车长度，取9.2m；

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

根据同类矿山开采经验，确定本矿山采场最小底宽40m。

挖掘机工作线长度150~100m。

四、生产规模的验证

（一）露天开采服务年限

建筑石料用石灰岩矿服务年限为21.1年。

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

式中：T-矿山服务年限；

Q-设计利用资源量4228.23万吨)

H-阶段回采率，取95%；

A-年生产能力（200万吨/年）；

β-废石混入率，取5%。

$$T=4228.23\times 0.95\div 200 \text{ (1-0.05)} =21.1\text{年；}$$

（二）生产规模验证

1、按矿山工程延深速度验证生产能力

矿山生产能力验证公式为： $A=PV\eta/h(1-\beta)$

式中：P---所选用的有代表性的水平分层矿量，119.38万t；

V---采矿工程延深速度，18m/a；

h---阶段高度，10m

η ---矿石全区回采率，95%；

β ---废石混入率，5%；

$A=119.38\times 18\times 95\%/10\times(1-5\%)=214.88$ 万吨/年 >200 万吨/年，

本矿山设计生产能力200万吨/年较为合理。

2、按可布置的挖掘机数验证生产能力

$A=NnQ$

A---露天矿矿石年产量，t/a

N---一个采矿阶段可布置的挖掘机台数，取2

Q---挖掘机的年采装能力，t/a取142.4万t/a

n---同时工作的采矿阶段数，取1

$A=2\times 1\times 142.4$ 万吨 $=285$ 万t/a

经验证推荐200万吨/年生产能力较为合理。

五、露天采剥工艺及布置

（一）矿山工作制度及日剥采量

矿山生产采用不连续工作制，年工作300天，每天工作2班，每班8小时，机械落矿作业在白天进行。年生产规模300万吨/年，按年作业300天计算，则每天生产14500吨，即 $2000000\times(1+0.45)/300=14500$ 吨/天。

（二）采掘要素

工作台阶高度10m，终了台阶高度20m；

工作阶段坡面角75°，终了阶段坡面角岩石65°，黄土45°；

最小底宽40m，最小工作平台40m，挖掘机工作线长度150-100m。

（三）露天采剥工艺及布置

1、掘沟

（1）出入沟

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

（2）开段沟

在每个新台阶的开采中，掘进开段沟提供初始作业空间，开段沟基本上是水平的。开段沟沟底宽10m。确定采用挖掘机掘沟，汽车进行运输。

2、采装工作

采剥工艺为“机械落矿-铲装-运输”。

露天台阶的凿岩落矿采用挖掘机配破碎锤进行。首先用沃尔沃480型（4m³）挖掘机配破碎锤将矿石松动，然后用沃尔沃480型（4m³）铲装矿石。考虑到本矿山生产采准、新水平道路开拓，选用ZL50（3m³）装载机辅助装载。

（四）首采地段及开采顺序

本着露天开采自上而下，由高到低的开采原则。首采地段：从西北部的1480.7m标高开始，逐个阶段自上而下分台阶开采，每个阶段工作线按设计位置沿该阶段地形等高线布置，垂直地形等高线由西北向东南推进。

（五）开采计划

矿山在未来5年末采场开采形成1480-1465m、1465-1445m、1445-1425m、1425-1405m、1405-1385m5个终了阶段。每个阶段工作线按设计位置沿该阶段地形等高线布置，自西北向东南推进，采出矿石量1000万吨，5年采剥进度见表5-1-6。

表5-1-6 5年期采剥进度计划表

台阶(m)	剥岩量(万m ³)	第1年	第2年	第3年	第4年	第5年
1480-1465		36.77				
1465-1445		119.38				
1445-1425		43.85	181.28			
1425-1405			18.72	200	154.23	
1405-1385	6.36				45.77	200
小计	6.36	200	200	200	200	200

六、主要采剥设备选型

（一）采装设备选型

1、采装

采掘带长度15m，采掘带宽度5-9m。

2、主要采剥设备选型

采矿选用沃尔沃480型挖掘机（4m³），该挖掘机动能强大，首先用HB200型破碎锤松动矿体，破碎锤进尺5m，每一台阶(10m)分成两层开采，采用矿山已有沃尔沃480型挖掘机（4m³）配HB200型破碎锤生产能力180m³/h，沃尔沃480型挖掘机（4m³）每年(每天16h)生产能力为52.95万m³。

设备年生产能力 $180 \times 16 \times 300 / 10000 = 86.4$ 万m³

所需挖掘机数量： $107.8 / 86.4 = 1.2$ 台

矿山每年采剥总量107.8万m³/年，需2台沃尔沃480型挖掘机配破碎锤可满足采矿要求。

铲装矿、岩选用机动灵活、操作简便、设备性能可靠的沃尔沃

480挖掘机（4m³）铲装矿石。

挖掘机的台班生产能力根据以下公式计算：

$$Q_w = \frac{3600T\eta EKm}{tKc}$$

式中：Q_w--挖掘机台班生产能力，吨/台·班；

T--班工作时间（8小时）；

η--班时间利用系数，取0.70；

E--挖掘机的铲斗容积，斗容4m³；

K_m--满斗系数，取0.8；

t--挖掘机的工作循环时间，根据经验斗容4m³挖掘机取42s；

K_c--矿岩的松散系数，取1.45。

挖掘机的台班生产能力：

$$Q_w = 3600 \times 8 \times 0.7 \times 4 \times 0.8 \div (42 \times 1.45) \approx 1059 \text{m}^3/\text{台} \cdot \text{班}$$

$$1059 \text{m}^3/\text{台} \cdot \text{班} \times 300 \times 2 = 529500 \text{m}^3/\text{台} \cdot \text{年} \quad (1424355 \text{t/a})$$

3、挖掘机工作台数：

$$N = KA / Q$$

其中：N为台数

K为工作不平衡系数，取1.1

A为矿山年采装量，万t

Q为挖掘机年生产能力，根据上述计算取142.43万t/台年

开采建筑石料用石灰岩矿时， $N = KA/Q = 1.1 \times 290 / 142.43 = 2.2$ 台；

故按本矿年采矿总量计算，需3台沃尔沃480型挖掘机（4m³）可满足铲装要求。

考虑到本矿山生产采准、新水平道路开拓，选用3台ZL503（m³）装载机辅助装载。

（二）运输设备的选择

采用YTK90E60t(长宽高9.20×3.5×3.93)自卸汽车运输矿石。采场距破碎车间平均距离753m，即矿石运输距离753m，采场距废石场平均距离550m，计算汽车速度35km/小时。

矿用自卸汽车运输周期按下式计算：

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

t：矿用自卸汽车运输周期

t_装：矿岩装车时间，取7.0min

t_运：矿用自卸汽车往返运输时间，矿石取2.6min，废石取1.9min

t_卸：矿用自卸汽车卸载时间，取1min

t_待：矿用自卸汽车待装时间，取26.6min

$$t_{\text{矿}}=7.0+2.6+1+26.6=37.2\text{min} \quad t_{\text{废石}}=7.0+1.9+1+26.6=36.5\text{min}$$

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，60t

k₁：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 $A=100\times 60\times 0.95\times 8\times 0.95/37.2\approx 1164\text{t/班}$ ；

自卸汽车台班运输岩石能力 $A=100\times 60\times 0.95\times 8\times 0.95/36.5\approx 1187\text{t/班}$ ；

按本矿日作业班数2班，日/班采矿总量4000t计算，每辆矿用自卸汽车班运输能力为1164吨/班，自卸汽车的工作数量为

4000/1164=3.4辆，按80%出车率考虑，需4.3辆矿用自卸汽车进行运输。

本矿剥采比为0.45:1，日/班剥离总量1800吨左右，每辆矿用自卸汽车班岩土运输能力为1187吨/班，自卸汽车的工作数量为1800/1187=1.5辆，按80%出车率考虑，需1.8辆矿用自卸汽车进行岩土运输。

运输矿和岩土共需要台数为：4.3辆+1.8辆=6.1辆

需8辆60吨自卸汽车即可满足生产要求，其中一台备用。

表5-1-7 矿山需配备如下设备

序号	设备名称	规格型号	数量	备注
1	矿用自卸汽车	YTK90E60T	8	20t现有汽车可辅助运输
2	挖掘机（4m ³ ）配HB200型破碎锤	沃尔沃480型	2	机械落矿
4	挖掘机（4m ³ ）	沃尔沃480型	3	铲装（利旧）
5	装载机	ZL50（3m ³ ）	4	利旧
6	液压破碎锤	HB3100	2	
7	洒水车	水罐容积：10000L	4	
8	加油车	罐容积：10000L	1	

七、共伴生及综合利用措施

该矿无共伴生矿产资源，无需综合利用。

八、矿产资源“三率”指标

1、开采回采率：露天矿山要求开采回采率不低于90%，本矿采矿回采率95%。

2、选矿回收率：没有该指标要求。

3、综合利用率：依据《核实报告》本矿无可综合利用的矿产。

本矿开采回采率95%，符合自然资源部《矿产资源“三率”指标要求第14部分：饰面石材和建筑用石料矿产》(DZ/T0462.14-2024)中，建筑用石料矿山开采回采率不低于95%的一般指标要求；高于建筑用石料矿山开采回采率最低不低于90%的最低指标要求。

第二节 水源

本工程在矿区设置300m³的蓄水池，作为矿山的生产、生活、消防用水水源，目前水源从周边购买。建议下一步结合周边水文地质条件，综合考虑奥灰水水位标高、埋深等因素，选择有利地段开凿深井开采深部奥灰水，来满足矿山生产、生活的供水需要，投资预算列入项目主体工程。

生活用水由加压泵供给，供水管网为枝状布置，供水压力为0.5MPa，供水管为聚乙烯钢骨架复合管（管径DN50）。

露天开采时，选用25m³洒水车喷洒道路和向铲装、排土作业面等用水点供水，并作为铲装、排土作业面的抑尘设施。

第六章 选矿及尾矿设施

本区产品方案为：开采出的灰岩矿石经颚式破碎机破碎后获<10cm块石，再经锤式破碎机二次破碎，经振动筛筛分获得<5mm、5-10mm、10-20mm、20-30mm碎石直接销售，无需选矿。

生产工艺流程如下：

1、粗碎

原料通过汽车运输至粗碎卸料平台，卸入原矿仓，仓下设1台ZSW1350棒条给料机。原料经给料机均匀的送到颚式破碎机PE1214内进行粗碎。经粗碎后的物料经皮带运输至细碎作业进行细碎。

2、除土筛分

棒条给料机蓖缝150mm，小颗粒漏过蓖缝进入除土筛，除土筛设1台两层圆振动筛2YK1860，上层40mm，下层10mm，筛下（-10mm）渣土料通过皮带机排入场外废土堆场，筛上（+10mm）较大颗粒和粗碎后物料一起进入细碎。

3、细碎

细碎采用反击式破碎机PF1520，破碎后的物料进入一次筛分进行筛分。

4、一次筛分

一次筛分采用2台两层圆振动筛2YK1860，分别筛分4种物料，其中筛上不合格物料（+31.5mm）返回细碎。中间物料（20-31.5mm）作为成品由皮带输送机送至成品库储存，筛下物料（-20mm）经过皮带运输至二次筛分车间进行再次筛分。

5、二次筛分

二次筛分采用2台两层圆振动筛2YK1860，来自一次筛分车间的筛下物料通过皮带运输至二次筛分车间进行筛分，分别筛分出0-

5mm、5-10mm、10-20mm三种成品物料，分别由皮带输送机送至相应成品库储存。

6、成品储存及输送车间

设置立式成品仓4座，直径16米，高30米，有效储量5000t。仓下设散装机、自动装车系统。成品骨料由汽车装车发运外售。

仓顶设有袋式收尘器治理粉尘。

工艺流程图见图6-1-1。

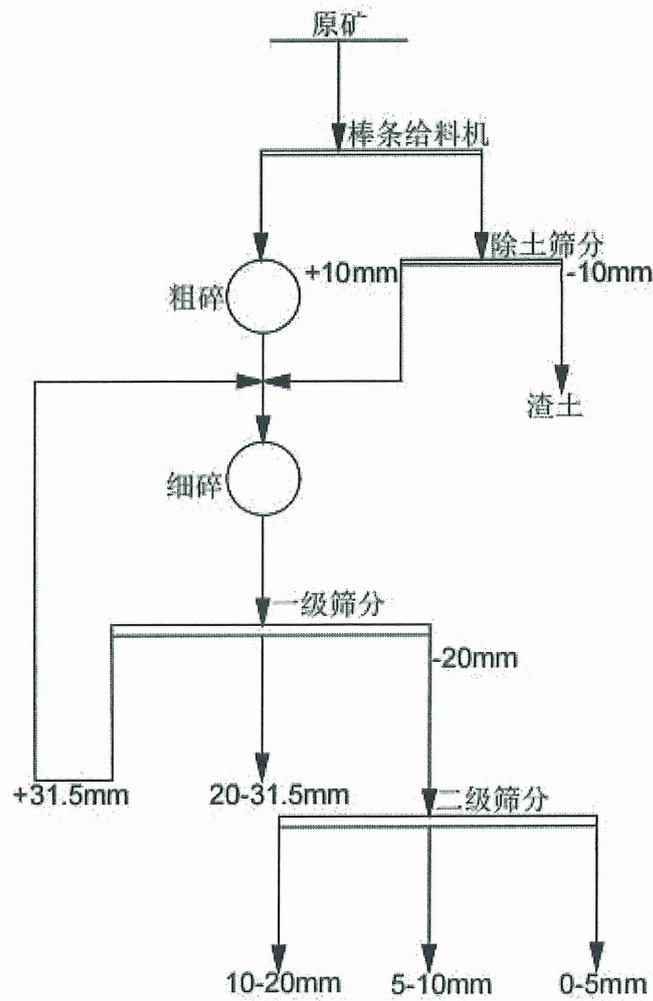


图6-1-1 工艺流程图

第七章 矿山安全设施及措施

一、主要安全因素分析

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

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

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

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

二、配套的安全设施及措施

(一)边坡崩塌、滑坡的预防

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

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

3、机械铲装时，应保证最终边坡的稳定性，合并段数不应超过三个。

4、对边坡应进行定点定期观测，技术部门应及时提供有关边坡的资料。

5、临近最终边坡的采掘作业，必须按设计确定的宽度预留安全、运输平台。要保持阶段的安全坡面角，不得超挖坡底。局部边

坡发生坍塌时，应及时报告有关主管部门，并采取有效的处理措施。

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

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

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

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

(二)边坡稳定性分析

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

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

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

开采中要密切注意岩层间滑动可能带来的安全隐患，同时矿山在生产过程中一定要及时勘查、监控，根据地形不断变化，对边坡

角的稳定性应及时进行测试和调整，发现产生坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施。

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

(三)防治措施

针对矿山开采可能引发的地质灾害，主要采取以下防治措施：

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

监测位置：在采场边坡上部及斜坡后缘。

监测内容：基岩的水平、垂直位移。

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

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

(四)采装作业

1、采矿挖掘机工作时不准铲装超过斗容的大块岩石，不准用铲斗冲破大块矿岩，不准用铲斗去挑挖工作面上的浮石和伞檐。

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

3、操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。

4、挖掘机必须在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡

时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗要空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴线应与行进方向一致。

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

6、挖掘机、装载机铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。

7、严禁挖掘机在运转中调整高速悬臂架的位置。

(五)汽车运输

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

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

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

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

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

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

7、对主要运输道路及联络道的长大坡道，可根据运行安全需要设置汽车避难道。

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

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

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

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

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

13、夜间装卸车地点，应有良好照明。

三、工业卫生要求

露天采场和破碎车间主要污染物是粉尘、废气、生产过程中产生的噪声、振动等危害因素，设计生产中必须采取相应的技术措施，达到国家卫生标准，以保证劳动者的健康。

(一)粉尘分布、危害程度及控制措施

1、粉尘主要发生于运输及破碎等环节引起的粉尘飞扬，以及粉尘随风再次飞扬。有害气体主要来自燃油机器排出的废气等。

2、露天采场铲装卸载及汽车运输所产生的粉尘，是采场装载

机、汽车司机等操作岗位超标的主要原因。为此，选用带有湿式收尘的钻机，为防止铲装工作时的飞尘，采用对道路洒水措施降尘。

3、对装卸地点，均采用喷雾洒水措施，有条件的地方布设喷雾器组成的水幕。采场路面要经常洒水抑尘降温，充分利用矿山配置的洒水车。

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

5、加强内燃机的维护保养，降低排出有害气体的含量。

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

7、采用集中控制和操作，改善工作条件。

(二)设备噪声防治措施

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

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

3、对设备及时进行保养与维修，可降低噪声强度。

(三)防暑御寒

1、采场为露天作业，操作人员直接受外界气候条件的影响。

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

3、冬季做好防冻御寒工作，包括水管采取保温措施。

(四)生活与卫生设施

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

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

四、安全和工业卫生机构

(一)矿山安全机构及人员配备

矿山有专门领导负责抓全矿的安全卫生工作。为了保障矿山安全生产，由矿长负责矿山安全生产。矿山设置有安全技术科，设安全技术科长一名，专职安全员两名。

矿山除设置有安全技术科长外，另配备有专职安全员两名，全面负责矿山安全工作，每月对全矿进行一次安全检查。定期对所有员工进行安全教育与培训工作。新工人上岗之前，必须接受全面的安全教育。

(二)工业卫生机构及人员配备

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

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

“安全第一，预防为主，综合治理”是每个矿山企业的工作方针，矿山企业必须具有保障安全生产的设施、制度。矿山建设工程

的安全设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和使用。矿山必须建立安全生产管理机构，配备专职安全管理人员，建立健全安全生产管理制度，按照要求加强各项安全生产基础管理工作，建立安全档案，提高安全生产管理水平。

第三部分 矿山环境影响及评估范围

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

依据中华人民共和国地质矿产行业标准，DZ/T0223-2011《矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下称《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）评估范围

1、评估范围

根据《编制规范》7.1.1条，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。根据《编制规范》6.1条，评估范围应包括矿区范围及采矿活动影响的区域。山西鑫硕矿业有限公司整合区块由吕梁新升凯建材有限责任公司和离石区山塢永盛石料厂及部分空白区整合而成，整合后依托吕梁新升凯建材有限责任公司为整合保留矿山，整合关闭离石区山塢永盛石料厂。根据矿方提供资料，矿山自2017年停产至今。本矿矿区面积为 0.4246km^2 。本矿采用露天开采方式，故矿山环境影响评估范围以矿界为准，面积为 0.4246km^2 ；界外的工业场地、办公生活区、矿山道路及排土场均以其影响边界为准，面积为 0.1699km^2 。综合确定，影响评估区包含矿区以及矿区外的工业场地、矿山道路、排土场及已关闭离石区山塢永盛石料厂，总面积为 0.5962km^2 。据实地调查，本着责任自负的原则，以矿界为准，将矿区外部现状采场、矿区外办公生活区、矿区外部分现有道路及排土场划入评估区。据此确定，本次矿山地质环境影响评估区面积为 59.62hm^2 。

2、评估区责任范围

以矿界为准，将矿区外老采场、矿区外办公生活区、矿区外部分现有道路及排土场划入评估区责任范围。由此确定评估区责任范围为59.62hm²。

(二) 评估级别

1、影响区重要程度

影响区内无村庄分布；无重要交通要道或建筑设施；远离各级自然保护区及旅游景区（点）；无重要水源地；影响区土地类型主要为乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地及采矿用地。根据《编制规范》附录B表B.1，确定影响区重要程度属“重要区”。

2、矿山地质环境条件复杂程度

(1) 矿区未来采场汇水面积小，周边无地表水体，与区域含水层或地表水联系不密切，采场采矿过程中不存在矿坑排水，矿区开采不会对周围主要含水层产生影响或破坏。对照《规范》表C.2，其水文地质条件复杂程度分级为“简单”。

(2) 矿区内工程地质岩组以坚硬岩类为主，矿层围岩以软弱岩类为主，岩体完整性较好，岩体分化一般，对矿床开采有一定影响。对照《规范》表C.2，其工程地质条件复杂程度分级为“简单”。

(3) 地质构造较简单；矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小。对照《规范》表C.2，其地质构造条件复杂程度分级为“简单”。

(4) 根据现场调查，现状条件下，矿区采场存在矿山开采65m高陡挖方边坡，工业广场、生活区北侧存在边坡，边坡发育程度中等，危害程度小。工业广场、生活区处于矿区南部沟谷内，未发生过泥石流地质灾害。对照《规范》表C.2，其原生地质灾害发育复杂

程度分级为“中等”。

(5) 矿区西部存在以往形成的已有露天采场，破坏了植被及地形地貌景观，完全改变了原始斜坡外观，工业广场、生活区修建破坏了植被及地形地貌景观，对地形地貌景观破坏较严重，地形地貌破坏程度分级为“中等”。

(6) 影响区地貌类型单一，地形起伏变化中等，有利于自然排水，地形坡度一般为25-40°，最大相对高差135m。对照《规范》表C.2，其地质环境条件复杂程度分级为“中等”。根据《编制规范》附录C表C.2，综合确定该矿山地质环境条件复杂程度属“中等”。

3、矿山生产建设规模

矿山生产能力200万吨/年，按照《编制规范》中附录D表D.1中石灰岩分类标准，确定该矿山生产建设规模为“大型”。

山西鑫硕矿业有限公司重要程度分级为“重要区”，矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“大型”，对照《编制规范》附录A表A.1“矿山地质环境影响评估精度分级表”，确定本次矿山环境影响评价为“一级”。

二、复垦区及复垦责任范围

(一) 复垦区的确定

复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，根据土地损毁分析及预测结果，山西鑫硕矿业有限公司石灰岩矿总损毁土地面积52.26hm²，已损毁土地面积为22.61hm²，包括露天采场挖毁面积10.62hm²，工业广场压占面积10.98hm²，办公生活区0.66hm²，矿山道路压占面积0.35hm²。拟损毁面积为37.49hm²，其中拟挖损露天采场损毁面积为36.71hm²，排土场拟压占面积5.00hm²。矿山露天采场重复损毁土地面积7.84hm²，因此，复垦区

面积等于损毁土地面积为52.26hm²。

(二) 复垦区土地利用状况

复垦区面积52.26hm²，其中矿界内38.03hm²，矿界外14.23hm²，土地利用类型统计见表8-1-1，复垦区内不涉及耕地和永久基本农田。

表8-1-1 复垦区土地利用现状统计表单位：hm²

分区	权属单位名称	权属性质	地类								合计
			03林地			04草地	06工矿仓储用地	10交通运输用地	12其他土地		
			301	305	307	404	602	1006	1207	1208	
			乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	裸岩石砾地	后备耕地	
矿界内	陶家庄村	集体	5.7	5.66	0.94	1.37	13.98	0.15	9.89	0.31	38
	石桥村	集体	0.03								0.03
小计			5.73	5.66	0.94	1.37	13.98	0.15	9.89	0.31	38.03
矿界外	陶家庄村	集体		0.39	0.64	0.19	12.33	0.37		0.31	14.23
小计			0	0.39	0.64	0.19	12.33	0.37	0	0.31	14.23
合计			5.73	6.05	1.58	1.56	26.31	0.52	9.89	0.62	52.26

(三) 复垦责任范围的确定

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。根据实地了解，矿山工业场地及矿山道路用地方式均为租赁，无永久用地，矿山闭坑后，不留续使用。矿山不存在永久性建设用地，因此，复垦区将全部纳入复垦责任范围，则复垦责任范围面积等于复垦区面积为52.26hm²。根据对复垦区损毁土地统计分析，矿区内损毁土地面积38.03hm²，矿区外损毁土地14.23hm²。已损毁土地面积22.61hm²，拟损毁土地面积37.49hm²，重复损毁土地面积7.84hm²。

方案涉及各类面积见表8-1-2。

表8-1-2 方案涉及各类面积表单位：hm²

序号	项目	数量	单位	详情
一	矿区面积	42.46	hm ²	采矿证各拐点圈定的面积
二	已损毁土地	22.61	hm ²	

(一)	已采区一	1.33	hm ²	已挖损损毁
(二)	已采区二	9.29	hm ²	已挖损损毁
(三)	工业场地	10.98	hm ²	已压占损毁
(四)	办公生活区	0.66	hm ²	已压占损毁
(五)	现有矿山道路	0.35	hm ²	已压占损毁
三	拟损毁土地	37.49	hm ²	
(一)	露天采场平台	27.43	hm ²	拟挖损损毁
(二)	露天采场边坡	9.28	hm ²	拟挖损损毁
(三)	排土场	5.00	hm ²	拟压占损毁
四	重复损毁土地	7.84	hm ²	露天采场重复挖损
五	损毁土地	52.26	hm ²	已损毁+拟损毁-重复损毁
六	复垦区	52.26	hm ²	等于损毁土地
七	复垦责任区	52.26	hm ²	等于复垦区
八	留续使用	0	hm ²	涉及土地均为租用
九	实际复垦	52.26	hm ²	复垦责任区-留续使用
十	复垦率	100	%	

三、矿山生态环境影响调查范围

1、评估范围（调查范围）

依据《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) (以下简称《生态环境编制规范》) 以及矿山生态环境调查结果分析来确定矿山生态环境影响评估范围。

调查范围以划定的矿界为基础(42.46hm²) 外扩500m以内的区域, 覆盖石料加工场地和矿区道路。重点调查矿区评估范围内现存的生态环境破坏、环境污染问题, 预测方案期内可能新增的生态环境破坏和环境问题, 并对其进行生态恢复治理和环境污染防治。

2、评估区责任范围

评估区责任范围与调查范围一致, 由此确定评估区责任范围为284.86hm²。

第二节 矿山环境影响(破坏) 现状

矿山环境现状评估是指对评估区环境影响作出评估。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

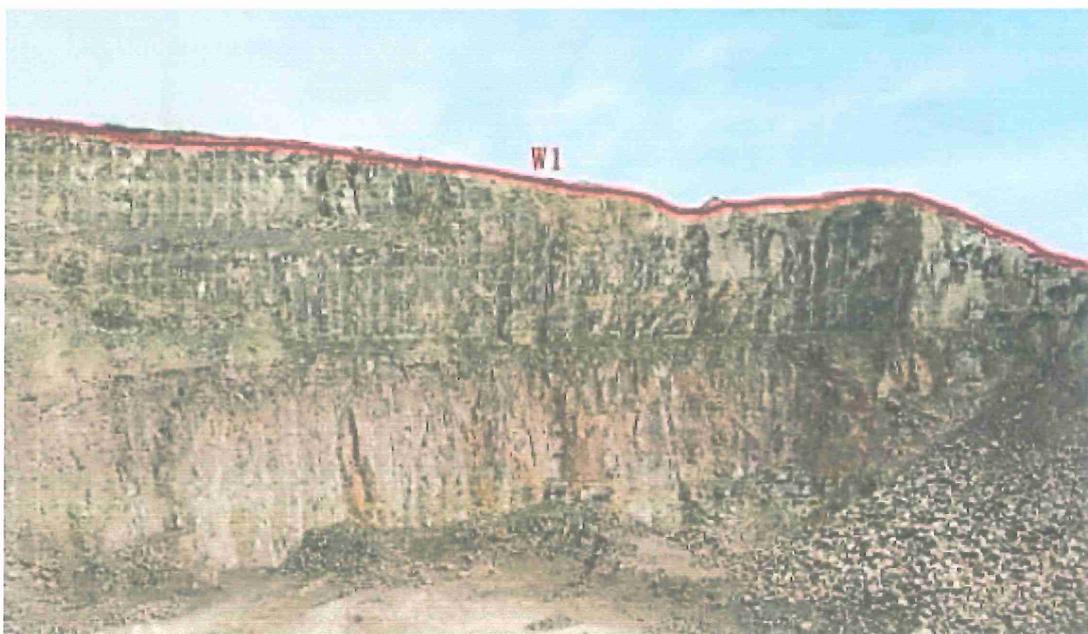
地下含水层的影响或破坏情况；评估采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏情况；分析评估区内采矿活动对土地资源的影响和破坏情况；分析评估区由采矿活动导致的环境污染与生态破坏。

一、地质灾害（隐患）

（一）崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

1、现状露天采场

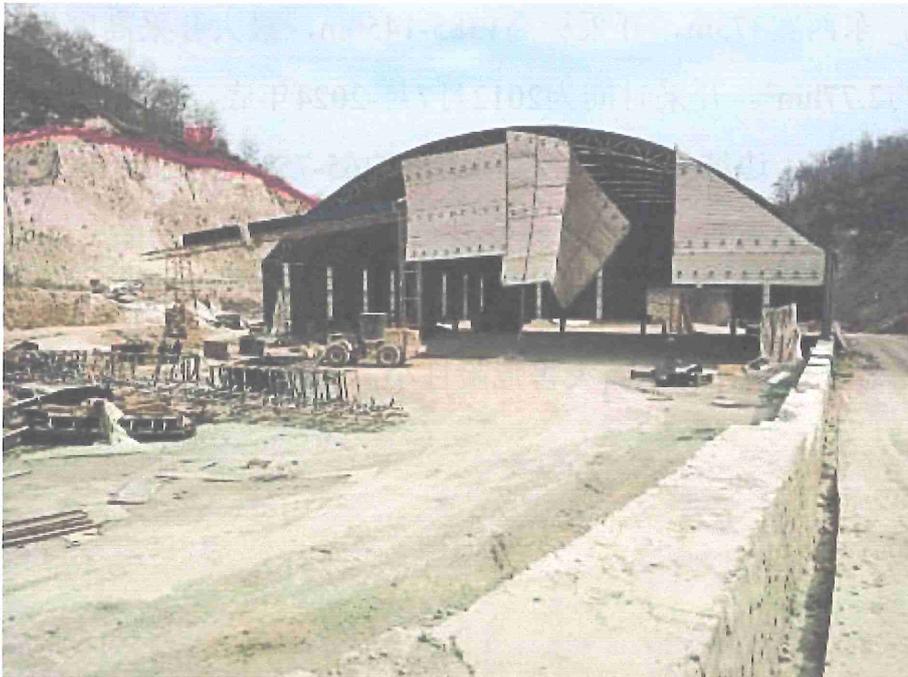
吕梁新升凯建材有限责任公司于2012年7月首次取得该采矿权，于2012年开始基建，2013年转入正式投产，经过多年的开采，矿区范围内形成1处已有露天采场边坡（W1）。已有露天采场南北长约350m，东西宽373m，开采标高1385-1450m，最大开采高度为65m，面积约2.77hm²。开采时间为2012月7月-2024年底。采坑形成的边坡类似圈椅状，边坡无台阶留设，坡度约65-75°，局部陡立，坡体岩性为奥陶系中统下马家组二段石灰岩，由于爆破振动的影响，岩石解理较发育，现状条件下，未发现崩塌地质灾害，但存在崩塌地质灾害隐患。现状评估地质灾害危险性小。见照片8-2-1。



照片8-2-1 边坡（W1）

2、工业场地边坡

根据现场调查，矿山工业场地已建成，位于矿区南部的沟谷内，总占地面积约10.98hm²，由破碎筛分区及成品堆放区组成，场地分三级整平，破碎筛分区整平标高1325m，成品堆放区整平标高为1320m、1315m，场地相对高差15m。由于场地的整平，在破碎筛分区的北东侧，形成高约15m的挖方边坡(W2)，呈北西-南东向，长约90m，高约15m，边坡50-70°，局部直立，为土质边坡，场地边坡坡向西南，坡体岩性为第四系中上更新统黄土，黄土结构疏松，垂直节理发育，边坡稳定性较差，未发现崩塌地质灾害，但存在崩塌地质灾害隐患。现状评估地质灾害危险性小，见照片8-2-2。



照片8-2-2 边坡(W2)

3、办公生活区

根据现状调查，办公生活区已建成，场地位于位于矿区东南部约300m处的沟谷内，占地面积约0.66hm²，场地整平标高约1275m，场地内修建有综合办公楼(2F)、食堂、门房等。由于场地的整平，位于办公生活区的北部形成一处挖方边坡(W3)，呈东-西走向，长约30m，高约15m，边坡50-70°，局部直立，为土质边坡，场地边坡坡

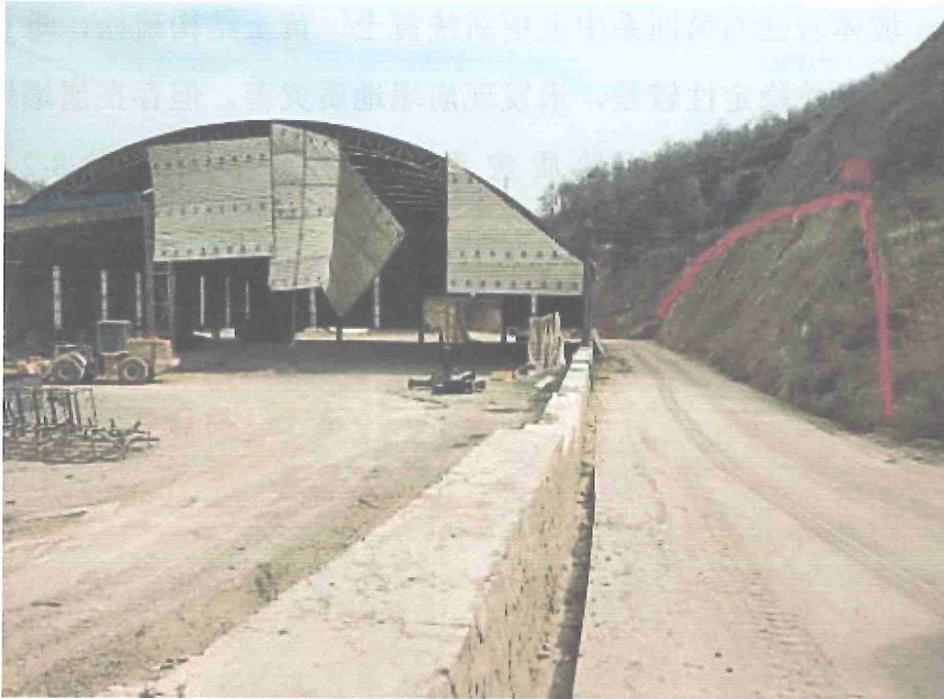
向南，坡体岩性为第四系中上更新统黄土，黄土结构疏松，垂直节理发育，边坡稳定性较差，未发现崩塌地质灾害，但存在崩塌地质灾害隐患。现状评估地质灾害危险性小，见照片8-2-3。



照片8-2-3 边坡(W3)

4、矿区道路

现状下，矿山已有道路位于工业场地及办公生活区的南部，与外部村村通公路相接，现状调查，矿山道路沿沟谷的南侧修建，主要利用原始地形进行局部整平，挖填方量较小，仅在破碎筛分区的南部形成一处高陡边坡(W4)，呈北西-南向，长约70m，高约10-15m，边坡50-70°，为土质边坡，场地边坡坡向北东，坡体岩性为第四系中上更新统黄土，黄土结构疏松，垂直节理发育，边坡稳定性较差，未发现崩塌地质灾害，但存在崩塌地质灾害隐患。现状评估地质灾害危险性小，见照片8-2-4。

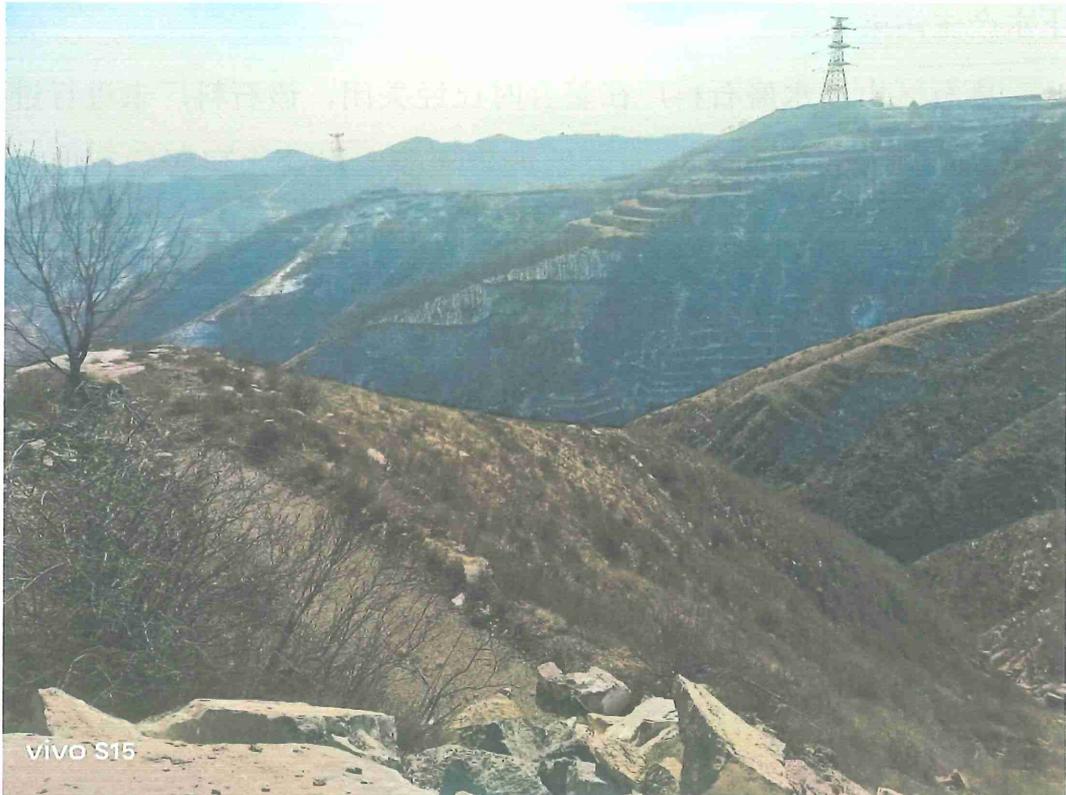


照片8-2-4 边坡 (W4)

(二) 泥石流地质灾害危险性现状评估

位于矿区外的南部发育一条东西向沟谷，矿区工业场地及办公生活区均座落于该沟谷的上游，根据调查办公生活区上游沟谷长约1.05km，流域面积1.07km²，相对高差209m，纵坡降19.90%，该沟谷为季节性沟谷，平时干涸，只在雨水季节出现短暂洪流。两侧边坡坡度25~40°。沟谷两侧植被覆盖率30%左右。沟谷坡体岩性以黄土为主，局部基岩出露，根据调查沟谷内无松散固体堆积物，最大洪水位高度高于沟谷底部约0.5m，该沟近年来未发生过泥石流灾害。

(三) 离石区山塬永盛石料厂在整合时已经关闭，该石料厂未进行过开采，现状条件下场地均为原始地形地貌，崩塌、滑坡地质灾害发育程度弱，影响面积0.17hm²。



照片8-2-5 离石区山塬永盛石料厂现状

综上所述对照《编制规范》附录E表E.1，现状条件下，影响区内地质灾害危险性程度较轻。面积为 59.45hm^2 。见图8-2-1。

二、含水层破坏现状

影响区内无地表水存在，依据影响区内地下水的含水介质及赋存特征，主要为碳酸盐岩类裂隙岩溶水，矿区一带岩溶地下水位标高为 801m 左右。矿区最低开采标高为 1385m ，矿山开采不会对地下水含水层造成破坏。该矿山露天开采奥陶系中统下马家组二段石灰岩，经多年开采，已在矿区内形成采场面积 2.77hm^2 ，采场最大高度达 65m 。现有露天采场仅破坏了透水不含水层，改变了原有地形的汇水条件和大气降水入渗补给条件，但对矿区及周围主要含水层水位下降幅度影响甚微，矿区内无地表水系，未影响到矿区及周围生产生活供水。矿山开采中主要污染物为开采场尘，其不含有特别的有害成分，加之本地区地下水埋藏较深，故露天采场活动不会对地

下水产生污梁等问题。

离石区山塬永盛石料厂在整合时已经关闭，该石料厂未进行过开采，现状条件下场地均为原始地形地貌，对含水层影响程度较轻，影响面积 0.17hm^2 。

对照《编制规范》附录E表E.1，现状条件下，采矿活动对含水层影响程度较轻。面积为 59.62hm^2 。见图8-2-2。

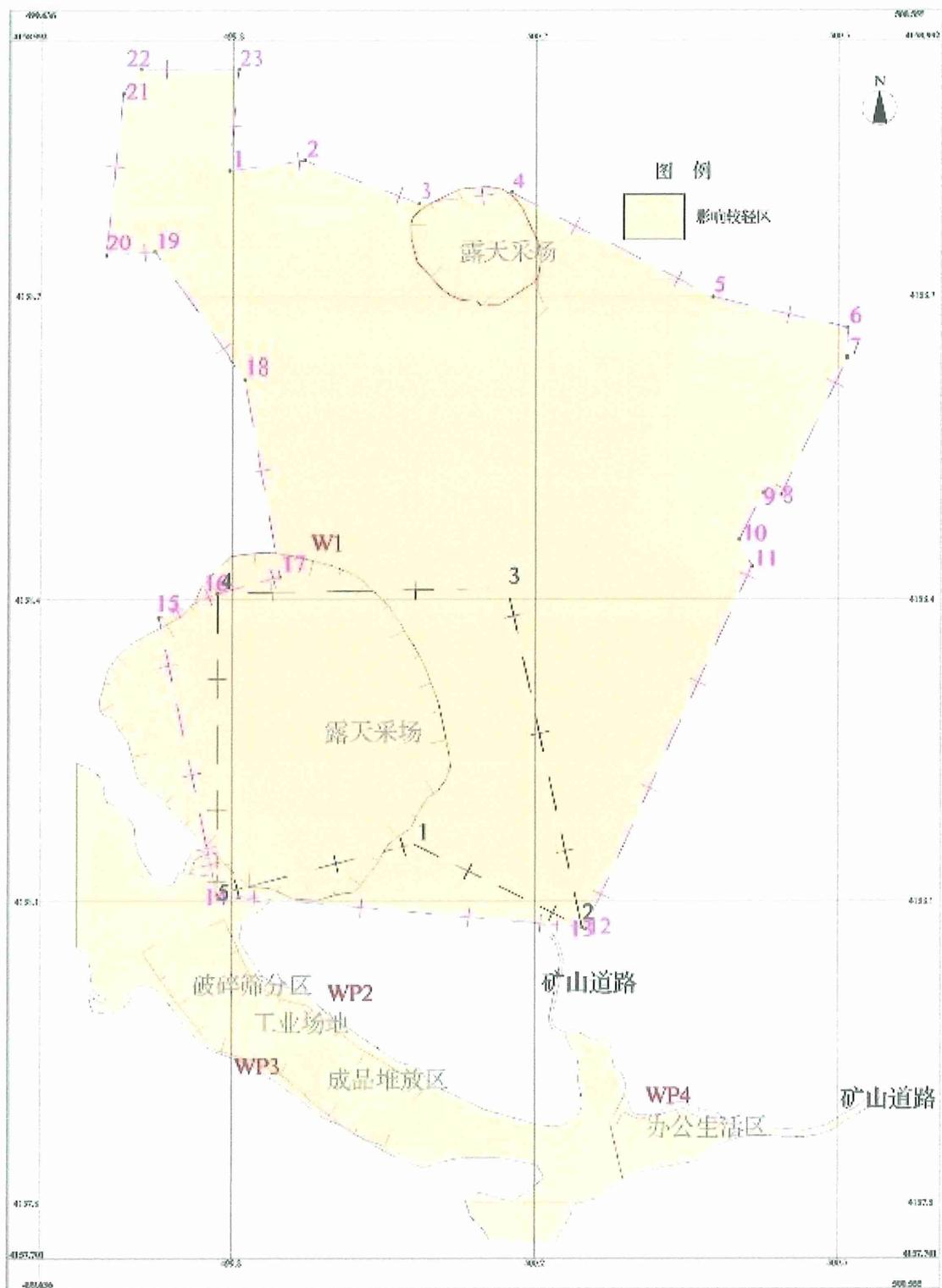


图8-2-1 地质灾害（隐患）现状评估分区图

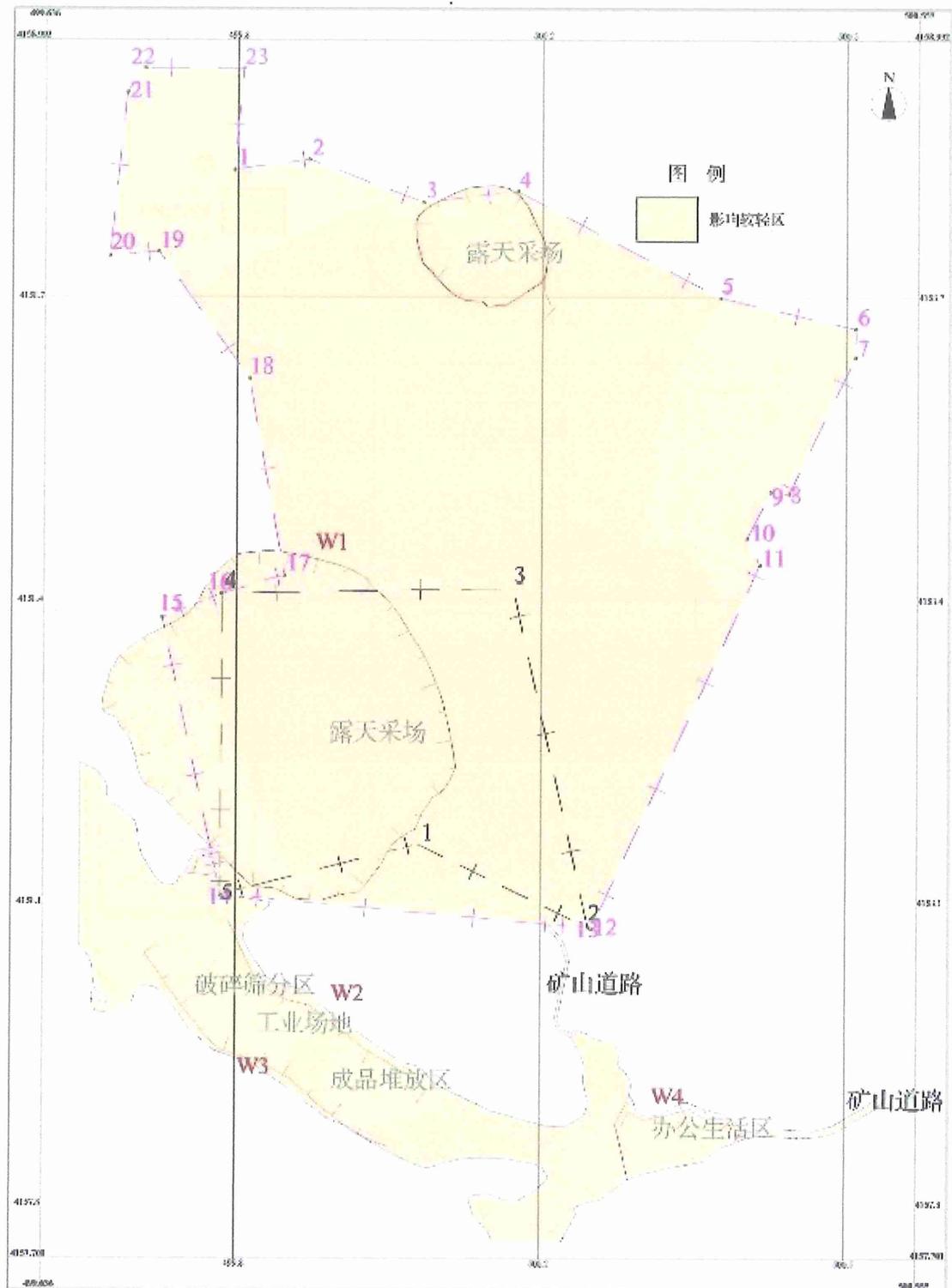


图8-2-2 含水层破坏现状评估分区图

三、地形地貌景观破坏现状

影响区内没有地质遗迹及人文景观等分布。根据现场调查，矿区西部存在以往形成的已有露天采场，最大开采高度65m，破坏了

植被及地形地貌景观，完全改变了原始斜坡外观，对原生地形地貌景观破坏程度严重，面积 2.77hm^2 。

现状工业场地位于矿区南部的沟谷内，总占地面积约 10.98hm^2 ，由破碎筛分区及成品堆放区组成，场地分三级整平，破碎筛分区整平标高 1325m ，成品堆放区整平标高为 1320m 、 1315m ，场地相对高差 15m 。由于场地范围均进行了填方，原有地形地貌彻底改变，原始植被地貌变为人工建筑物，对原生地形地貌景观破坏程度严重，面积 10.98hm^2 。

矿区办公生活区位于位于矿区东南部约 300m 处的沟谷内，占地面积约 0.66hm^2 ，场地整平标高约 1275m ，场地内修建有综合办公楼(2F)、食堂、门房等。场地原始沟谷地貌变彻底改变，原始植被地貌变为人工建筑物，对原生地形地貌景观破坏程度严重，面积 0.66hm^2 。

矿山道路的修建破坏了原生植被，对原始地形地貌景观影响程度严重，面积为 0.35hm^2 。

离石区山塬永盛石料厂在整合时已经关闭，该石料厂未进行过开采，现状条件下场地均为原始地形地貌，对地形地貌景观影响和破坏较轻，影响面积 0.17hm^2 。

对照《编制规范》附录E、表E.1，现状条件下，已有露天采场、工业场地、办公生活区和已有矿山道路地形地貌景观发生较大变化，地表植被全部破坏，对地形地貌景观影响和破坏程度严重，面积 22.69hm^2 ；其他范围内对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻，面积 36.93hm^2 。见图8-2-3。

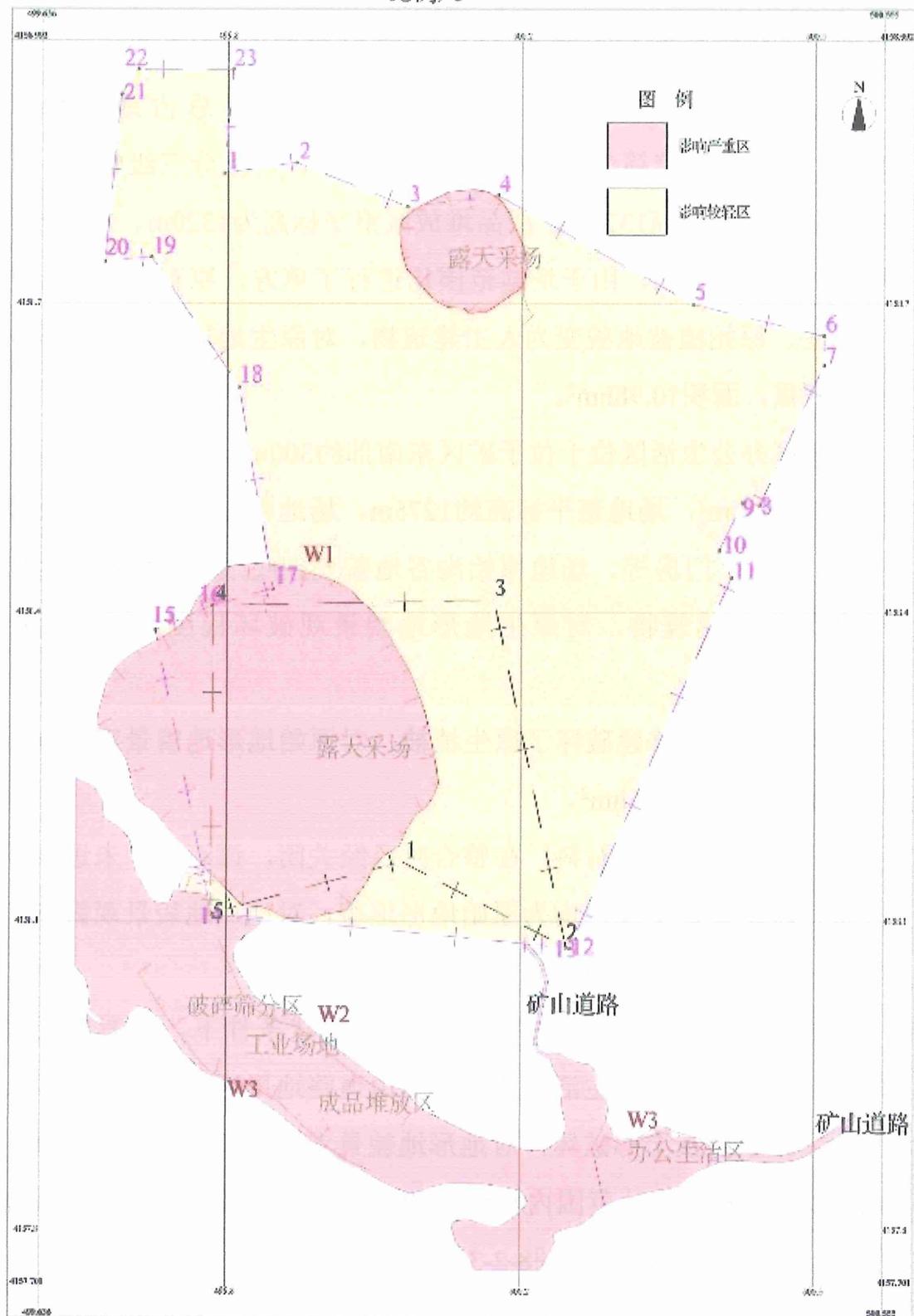


图8-2-3 地形地貌景观破坏现状评估分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

1、已挖损损毁土地类型

已采区面积2.78hm²，其中，已采区一面积2.43hm²，已采区二面积0.35hm²，其中露天采场底盘面积1.91hm²，采场无台阶留设，露天采场边坡面积0.86hm²，损毁形式为挖损，损毁程度为重度。

2、已压占损毁土地类型

矿山工业场地已建成，位于矿区南部的沟谷处，总占地面积11.99hm²，均位于矿区外，损毁类型为压占，损毁程度为重度。按功能区分：工业场地压占面积10.98hm²，办公生活区0.66hm²，矿山道路压占面积0.35hm²。

2、已损毁土地汇总

本矿已损毁土地共14.77hm²，包括露天采场2.78hm²，工业广场10.98hm²，办公生活区0.66hm²，矿山道路0.35hm²。已损毁土地统计表见表8-2-1。

表8-2-1 已损毁土地情况汇总表

损毁情况	损毁类型	损毁单元	二级地类及编码		损毁程度	损毁面积
			编码	地类名称		
已损毁	挖损	露天采场	305	灌木林地	重度	0.27
			307	其他林地	重度	0.04
			404	其他草地	重度	0.44
			602	采矿用地	重度	1.35
			1006	农村道路	重度	0.17
			1207	裸岩石砾地	重度	0.03
			1208	后备耕地	重度	0.48
			—	—	—	2.78
	压占	工业广场	602	采矿用地	重度	10.98
		办公生活区	602	采矿用地	重度	0.66
		矿山道路	404	其他草地	重度	0.04
			602	采矿用地	重度	0.03
			1006	农村道路	重度	0.27
			1208	后备耕地	重度	0.01
—		—	—	11.99		
合计	—	—	305	灌木林地	重度	0.27
	—	—	307	其他林地	重度	0.04
	—	—	404	其他草地	重度	0.48
	—	—	602	采矿用地	重度	13.02

—	—	1006	农村道路	重度	0.44
—	—	1207	裸岩石砾地	重度	0.03
—	—	1208	后备耕地	重度	0.49
—	—	—	—	—	14.77

五、环境污染与生态破坏现状（一）环境污染现状调查

1、矿区环境功能区划

(1)环境空气

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

(2)声环境

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

(3)地表水

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

2、企业污染物排放现状

(1)大气污染源及防治措施调查

①锅炉烟气治理措施

经现场调查，本项目不设供热系统，冬季采暖使用电暖气。

②铲装运输粉尘治理措施

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

③破碎筛分过程粉尘治理措施

破碎过程主要是在一破、二破工段产生粉尘污染，矿方采用在

一破、二破工段布设袋式除尘器的方式有效除尘；筛分过程主要是在一筛、二筛工段产生粉尘污染，矿方采用在一筛、二筛工段布设喷雾装置降低粉尘，并采取袋式除尘器有效降低扬尘污染。

④皮带输送粉尘治理措施

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

⑤运输扬尘治理措施

定期对运输道路进行洒水清扫，运输采用汽车运输，要求运输车辆保持车体清洁，限制汽车超载，汽车装载后加盖篷布，防止石料撒落，在工业场地入口设置洗车平台，运输汽车出场前对轮胎、车体进行清洗，并及时清扫路面，现场调查道路两侧未进行绿化。

(2) 水污染及防治措施

本项目开采过程中无地下水涌出，故主要水污染源为生产废水和生活污水。

①生产废水调查

铲装和抑尘用水：为防止铲装扬尘，事先在现场洒水，这部分水将全部蒸发或渗透；在破碎及筛分过程会产生粉尘，为减少污染采用喷雾的方式抑尘，这部分水将全部蒸发；

道路运输时也会产生粉尘，对易起尘的道路进行洒水抑尘，这部分水将全部蒸发或渗透。

②生活污水调查

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

(3) 固废及处置措施

该矿产生的主要固体废物为剥离表土、临时堆放的石料、除尘

系统粉尘、生活垃圾和危险废物。

①剥离表土

矿山有黄土盖层需剥离，黄土剥离物可用于回填采空区复垦。

②临时堆放的石料

矿方在工业场地设置一处石料堆场，用于临时堆放开采加工的矿石。矿石堆场现采用修建围墙、用布遮盖矿石并定期洒水降尘的治理措施，有效抑制扬尘。后期矿方将修建全封闭储场来堆放矿石，并定期洒水降尘。

根据相关地质资料，矿石及采矿剥离物无放射性和危险性物质。

③除尘系统粉尘

石料在破碎和筛分过程会产生较多的粉尘，本项目在破碎系统布设型脉冲袋式除尘器，在筛分系统布设型脉冲袋式除尘器，除尘效率可达99.9%，这些除尘灰和产品混合外售，不需外排。

④生活垃圾

生活垃圾产生量为20.0t/a，经厂区内生活垃圾箱收集后，运至当地环卫部门制定生活垃圾场由其统一处置。

⑤危险废物处置

根据现场调查核实，本项目运营阶段会产生一定量的危废，主要为废矿物油（HW08）等。目前，矿方已与具有相应危险废物处置资质的单位签订相关协议，进行处理。

经调查核实，目前本项目尚未建设专门的危废暂存间，要求企业按照相关危废管理规定及管理要求，尽快建设危废暂存间，健全危废管理制度，保证危废得到合理储存、运输、合理回收处置。

（4）噪声污染防治

本项目运行期主要产噪设备包括凿岩机、破碎机、振动筛、空压机、推土机等和交通噪声等。对于设备产生的噪声，主要采用低噪声设备，对各种加工设备进行厂房密闭。

本项目除采取优化厂区布置、优先选用低噪声设备和绿化降噪外主要降噪措施调查情况见表8-2-2。

表8-2-2 本项目主要噪声源治理措施

序号	噪声源	源强dB(A)	降噪措施	治理后噪声级dB(A)
1	空压机	75-85	基础减震，厂房隔声	65-75
2	凿岩机	120-125	基础减震	90-100
3	通风机	75~85	基础减震，厂房隔声	60-70
4	汽车运输（道路）	80~90	距离衰减、树林隔声	60-70
5	破碎机（选矿）	90-100	隔声、基础减震	75-80
6	振动筛（选矿）	85-90	隔声、基础减震	70-80

3、矿山企业环保“三同时”履行情况

根据调查核实，由于生产规模的扩大，矿方正在编制新的环境影响报告书。

（二）生态环境破坏现状调查

1、露天采场生态环境现状

根据现场调查，矿区分布已开采露天采场2.77hm²，矿山开采破坏了山体的原始地貌，改变了原始的地形，形成不规则的采场，开采区域山体损坏破坏严重，植被消失殆尽，岩石裸露，露天采场对生态影响严重。

2、工业广场、办公生活区等生态环境现状

矿区工业场地分为工业广场10.98hm²，办公生活区0.66hm²，矿山道路0.35hm²。

根据现场调查，工业广场及办公生活区地面裸露，场地未进行绿化。

3、专用运输道路现状

专用运输道路长约580m，路面宽约6m，为碎石路面。根据现场调查，道路两侧未进行绿化。

第三节 矿山环境影响预测评估

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

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

W1不稳定边坡：矿山采用露天开采方式，根据开采进度，随着矿山生产的推进，W1不稳定边坡剩余南部段，剩余段东西长约60m，最大高度25m，坡度约45-55°，局部陡立，边坡坡向与岩层倾向顺向，边坡岩体节理、裂隙较发育，稳定性较差。预测在春季冻融期或雨季连续降雨时间长，或是出现暴雨时，基岩节理发育地段受地下水压力或冻胀力的影响下，导致坡体失稳引发崩塌地质灾害。预测W1不稳定边坡发生崩塌的可能性大，受威胁对象主要为闭坑后的农业人员及畜牧，其可能直接经济损失小于100万元，受威胁人数小于10人，发育程度中等，危害程度小，危险性小。

2、设计露天采场采矿活动引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

矿山生产过程中会形成高20m、开采阶段坡面角60°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。

矿山在未来适用期末开采形成1480-1465m、1465-1445m、1445-1425m、1425-1405m、1405-1385m、1385-1365m、1365-1345m、1345-1325m、1325-1305m9个终了阶段。

综上，预测形成的终了边坡在未来降雨、风化等因素影响下可能发生小规模崩落，受威胁对象为边坡下部人员及设备，受威胁人数约10-20人，经济损失约150万元，危害程度中等，危险性中等，影响程度较严重。

3、工业场地遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

W2不稳定边坡：现状W2不稳定边坡呈北西-南东向，长约90m，高约15m，边坡50-70°，局部直立，为土质边坡，场地边坡坡向西南，坡体岩性为第四系中上更新统黄土，黄土结构疏松，垂直节理发育，边坡稳定性较差，未发现崩塌地质灾害，预测在春季冻融期或雨季连续降雨时间长，或是出现暴雨时，垂直节理发育地段受地下水压力或冻胀力的影响下，导致坡体失稳引发崩塌地质灾害。预测W2边坡发生崩塌或滑坡的可能性中等，受威胁对象主要破碎筛分区范围内的设备及人员，其可能直接经济损失约100-200万元，受威胁人数15-20人，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。

4、办公生活区遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

W3不稳定边坡：现状W3不稳定边坡呈东-西走向，长约30m，高约15m，边坡50-70°，局部直立，为土质边坡，场地边坡坡向南，坡体岩性为第四系中上更新统黄土，黄土结构疏松，垂直节理发

育，边坡稳定性较差，未发现崩塌地质灾害，预测在春季冻融期或雨季连续降雨时间长，或是出现暴雨时，垂直节理发育地段受地下水压力或冻胀力的影响下，导致坡体失稳引发崩塌地质灾害。预测W3边坡发生崩塌或滑坡的可能性中等，受威胁对象主要办公楼(2F)及工作人员其可能直接经济损失小于10万元，受威胁人数约10-15人，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。

5、矿山道路遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

W4不稳定边坡：现状W4不稳定边坡呈北西-南向，长约70m，高约10-15m，边坡50-70°，为土质边坡，场地边坡坡向北东，坡体岩性为第四系中上更新统黄土，黄土结构疏松，垂直节理发育，边坡稳定性较差，未发现崩塌地质灾害，预测W4边坡发生崩塌或滑坡的可能性中等，受威胁对象矿山道运设备及人员，其可能直接经济损失约100-150万元，受威胁人数小于10人，发育程度中等，危害程度中等，危险性中等。

6、排土场引发崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

排土场布置在矿区西部的沟谷中，下游无村庄、道路，排土场标高1450~1350m，相对高差100m，台阶高10m，坡面角40°，平台宽3m，终了排土场边坡角35°，面积74140m²，可容纳247.13万m³。随着开采的推进由外排转为内排。预测排土场引发崩塌或滑坡灾害的可能性小，危险性小，危害程度小。

(二) 工业广场、办公生活区可能遭受泥石流地质灾害危险性预测评估

矿区工业场地及办公生活区座落于沟谷的上游，根据调查办公生活区上游沟谷长约1.05km，流域面积1.07km²，相对高差209m，纵坡降19.90%，该沟谷为季节性沟谷，平时干，只在雨水季节出现短

暂洪流两侧边坡坡度25~40°。沟谷两侧植被覆盖率30%左右。沟谷坡体性以黄土为主，局部基岩出露，根据调查沟谷内无松散固体堆积物，预测在春季冻融期或雨季连续降雨时间长，或是出现暴雨时，第四系黄土发生崩塌或滑坡的可能性大，崩塌或滑坡体将会成为泥石流物源。

根据《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220—2006），对这条沟谷的泥石流易发程度进行预测评估。

评估区多年平均降雨量为445.1mm，最大年降水量为626.8mm，最大日降水量为104.9mm，时最大降水量为24mm，10min最大降水量为12mm。强降水是泥石流形成的唯一激发因素与动力条件。

根据国土资源部2006年颁布的《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录B中的公式B.1计算发生泥石流的暴雨强度指标R：

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

K——前期降雨量修正系数，无前期降雨时：K=1；有前期降雨时：K>1；但目前尚无可信的成果可供应用，现阶段可暂时假定：K=1.1~1.2，本次取1.1；

H₂₄——24h最大降雨量mm；

H₁——1h最大降雨量mm；

H_{1/6}——10min最大降雨量mm；

H₂₄(D)、H₁(D)、H_{1/6}(D)该地区可能发生泥石流的24h、1h、10min的界限雨值见表8-3-1。

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

年均降水分区 (mm)	H ₂₄ (D) (mm)	H ₁ (D) (mm)	H _{1/6} (D) (mm)	代表地区（以当地统计结果为准）
>1200	100	40	12	浙江、福建、台湾、广东、广西、江西、湖南、湖北、安徽及云南西部、西藏东南部等省山区

1200-800	60	20	10	四川、贵州、云南东部和中部、陕西南部、山西东部、辽东、黑龙江、吉林、辽西、冀北部、西部等省山区
800-500	30	15	6	陕西北部、甘肃、内蒙古、京郊、宁夏、山西、新疆部分、四川西北部、西藏等省山区
<500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省的黄河以西地区

根据统计综合分析结果：

$R < 3.1$ 安全雨情； $R \geq 3.1$ 可能发生泥石流的雨情；

$R = 3.1 \sim 4$ 发生几率 < 0.2 ； $R = 4.2 \sim 10$ 发生几率 $0.2 \sim 0.8$ ；

$R = 10$ 发生几率 > 0.8 。

经计算， $R = 7.81$ ，沟谷暴雨强度引发泥石流的机率 $0.2 \sim 0.8$ 。

根据上述地形地貌、降雨、泥石流物源等情况，可知评估区沟谷具备爆发泥石流的各项条件。根据前文所述沟谷的各项特征，结合《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）表8，对沟谷进行泥石流易发程度数量化评分（见表8-3-2），经综合评判，沟谷泥石流易发程度量化后数值为68分。根据《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）表8（见表8-3-3），属泥石流弱发育发沟谷。

表8-3-3 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表

是于非得判别界线值		划分易发程度等级的界限值	
等级	标准得分N的范围	等级	按标准得分N的范围自判
是	44-130	极易发	116-130
		易发	87-115
		轻度易发	44-86
非	15-43	不发生	15-43

工业场地内及办公生活区位于该沟谷中的下游位置。根据调查，该沟谷内植被较发育，沟谷内两侧边坡岩性为黄土和石灰岩，黄土属软质土层，未来在降雨等因素影响下黄土边坡极易发生崩塌及滑坡，崩落物及滑坡体，从而形成泥石流的物源，预测年平均产

生泥石流物源约500m³。一旦发生泥石流，将影响沟谷中的工业场地、办公生活区及工作人员，其直接经济损失可达100-200万元左右，地质危险性中等，危害程度中等，

综上，根据《编制规范》附录E，预测适用期内影响区工业场地、办公生活区遭受崩塌、滑坡可能性中等，危害程度中等，危险性中等，遭受泥石流地质灾害的可能性中等，危险性中等，危害程度中等；终了边坡引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等，为地质灾害影响“较严重区”面积49.98hm²，其它范围遭受崩塌或滑坡地质灾害的可能性小-中等，发育程度弱-中等，危害程度小等，危险性小，为地质灾害影响“较轻区”，面积9.97hm²，见图8-3-1。

表 8-3-2 泥石流易发程度评分表

序号	影响因素	量 级 分					得分	不易发生 (D)	得分
		极易发 (A)	得分	中等易发 (B)	得分	轻度易发 (C)			
1	崩塌滑坡及水土流失(自然和人为的)的严重程度	崩塌滑坡等重力侵蚀严重, 多层滑坡和大型崩塌, 表土疏松, 冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育, 多层滑坡和中小型崩塌, 有零星植被覆盖, 冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比	>60%	16	60~30%	12	30~10%	8	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞, 主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化, 仅主流受迫偏移	11	主河河形无变化, 主流在高水位时偏, 低水位时不偏	7	主河无河形变化, 主流不偏	1
4	河沟纵坡	>12° (21.3%)	12	12~6° (21.3~10.5%)	9	6~3° (10.5~5.2%)	6	<3° (5.2%)	1
5	区域构造影响程度	强抬升区, 6级以上地震区, 断层破碎带	9	抬升区, 4-6级地震区, 有中小支断层	7	相对稳定区, 4级以下地震区, 有小断层	5	沉降区, 构造影响小或无影响	1
6	流域植被覆盖率	<10%	9	10~30%	7	30~60%	5	>60%	1
7	河沟近期一次变幅(m)	>2m	8	2~1m	6	1~0.2m	4	<0.2m	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相同	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物贮量 (104m³/km²)	>10	6	10~5	5	5~1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	>32° (62.5%)	6	32~25° (62.5~46.6%)	5	25~15° (46.6~28.6%)	4	<15° (26.8%)	1
11	产沙区沟槽横断面	V型谷、U型谷、谷中谷	5	宽U型谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度	>10m	5	10~5m	4	5~1m	3	<1m	1
13	流域面积(km²)	0.2~5km²	5	5~10 km²	4	0.2km²以下、 10~100 km²	3	>100 km²	1
14	流域相对高差(m)	>500m	4	500~300m	3	300~100m	2	<100m	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
总计									68分

地质灾害影响程度分区
比例尺1: 5000

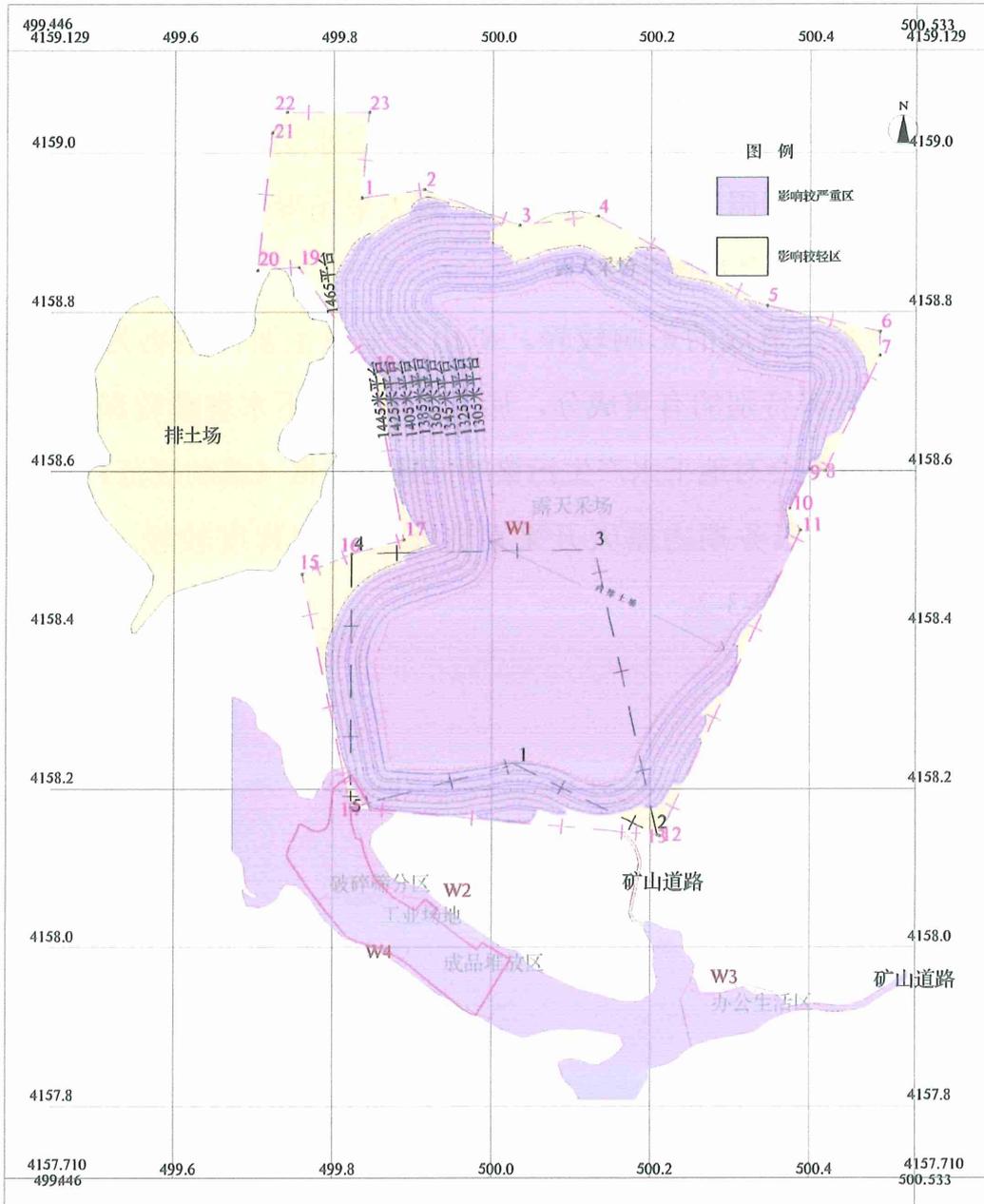


图 8-3-1 适用期地质灾害预测评估分区图

二、含水层破坏预测评估

影响区内无地表水存在，依据影响区内地下水的含水介质及赋存特征主要为碳酸盐岩类裂隙岩溶水。矿区一带岩溶地下水位标高为801m左右。矿区最低开采标高为1385m，矿山开采对地下水的补给及径流方式影响较轻，对矿区周围主要含水层的影响或破坏程度

较轻。

矿山开采终了后，将形成露天采场面积为 37.49hm^2 。形成的露天采场仅破坏了透水不含水层，改变了原有地形的汇水条件和大气降水入渗补给条件，但对矿区及周围主要含水层水位下降幅度影响甚微，矿区及周围地表水体未漏失，露天采场周围无村庄分布，采矿活动对影响区及周围生产

生活用水造成的影响较轻。矿山开采中主要污染物为开采场尘，其不含有特别的有害成分，加之本地区地下水埋藏较深，故露天采场活动不会对地下水产生污梁等问题。根据《编制规范》附录E表E.1，预测服务期内露天开采对含水层影响程度较轻，面积为 59.45hm^2 。见图8-3-2。

含水层影响和破坏程度分区
比例尺1: 5000

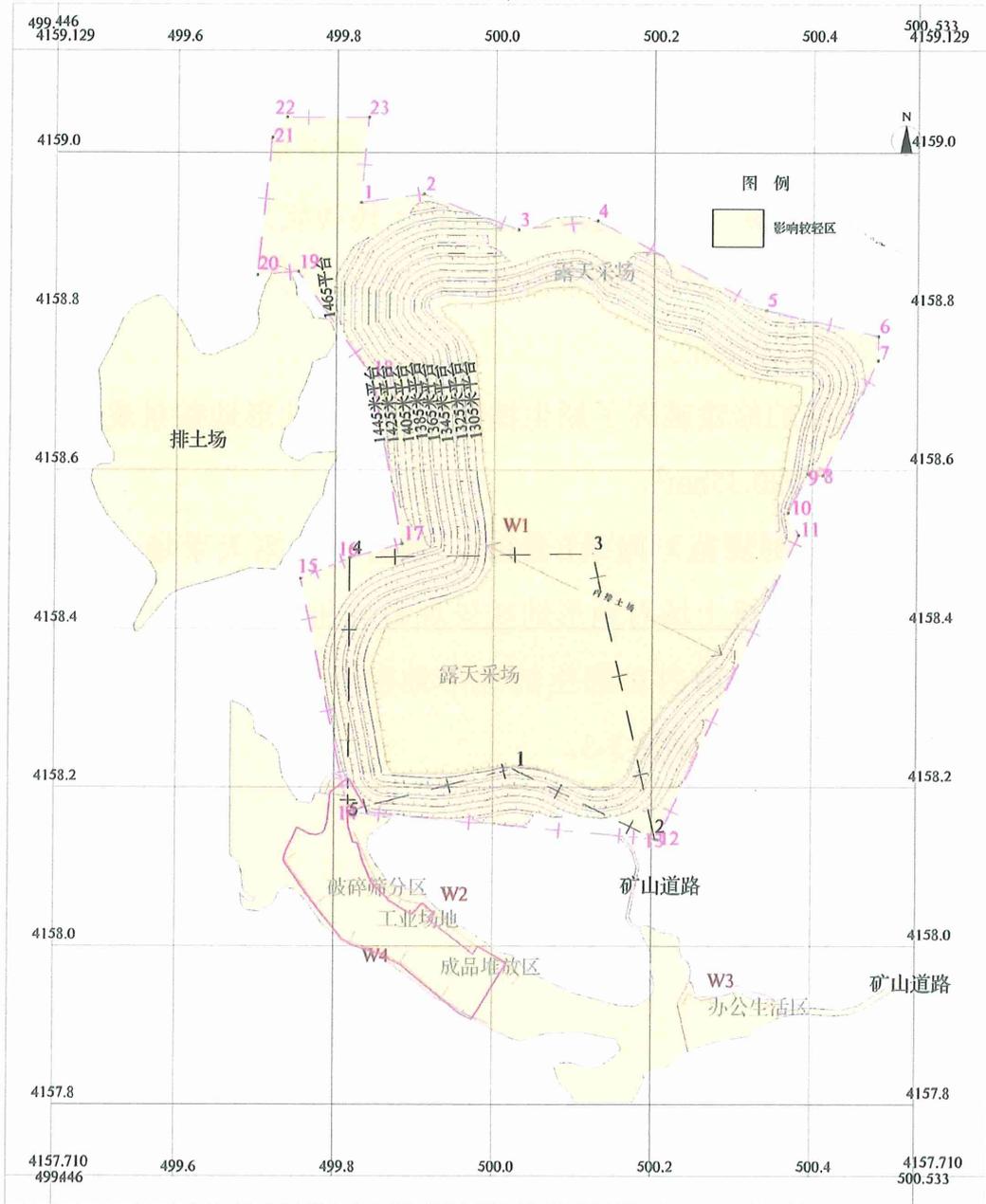


图 8-3-2 适用期含水层破坏预测评估分区图

三、地形地貌景观破坏预测评估

根据矿山开采方式、露采境界分析，全区露天开采终了后，将形成露天采场面积37.49hm²。露天采场形成台阶式石灰岩陡壁，最大相对高差达160m，地表植被遭到破坏，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

工业场地内设备及建筑物的修建使局部地形发生改变，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重，面积为10.98hm²。

办公生活区建设使原始沟谷地貌变彻底改变，原始植被地貌变为人工建筑物，对原生地形地貌景观破坏程度严重，面积0.66hm²。

排土场位于矿区西部的沟谷处，排土场现状为原生地貌，受废渣的影响，将地表破坏了原生植被，对原始地形地貌景观影响程度严重，面积为 0.05hm²。

矿山道路的修建破坏了原生植被，对原始地形地貌景观影响程度严重，面积为0.35hm²。

根据《编制规范》附录E表E.1，服务期内露天采场、工业场地、矿山道路及排土场对地形地貌景观影响和破坏程度严重，面积54.48hm²；其它范围内对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较轻，面积4.97hm²。见图8-3-3。

地形地貌景观影响和破坏程度分区

比例尺1: 5000

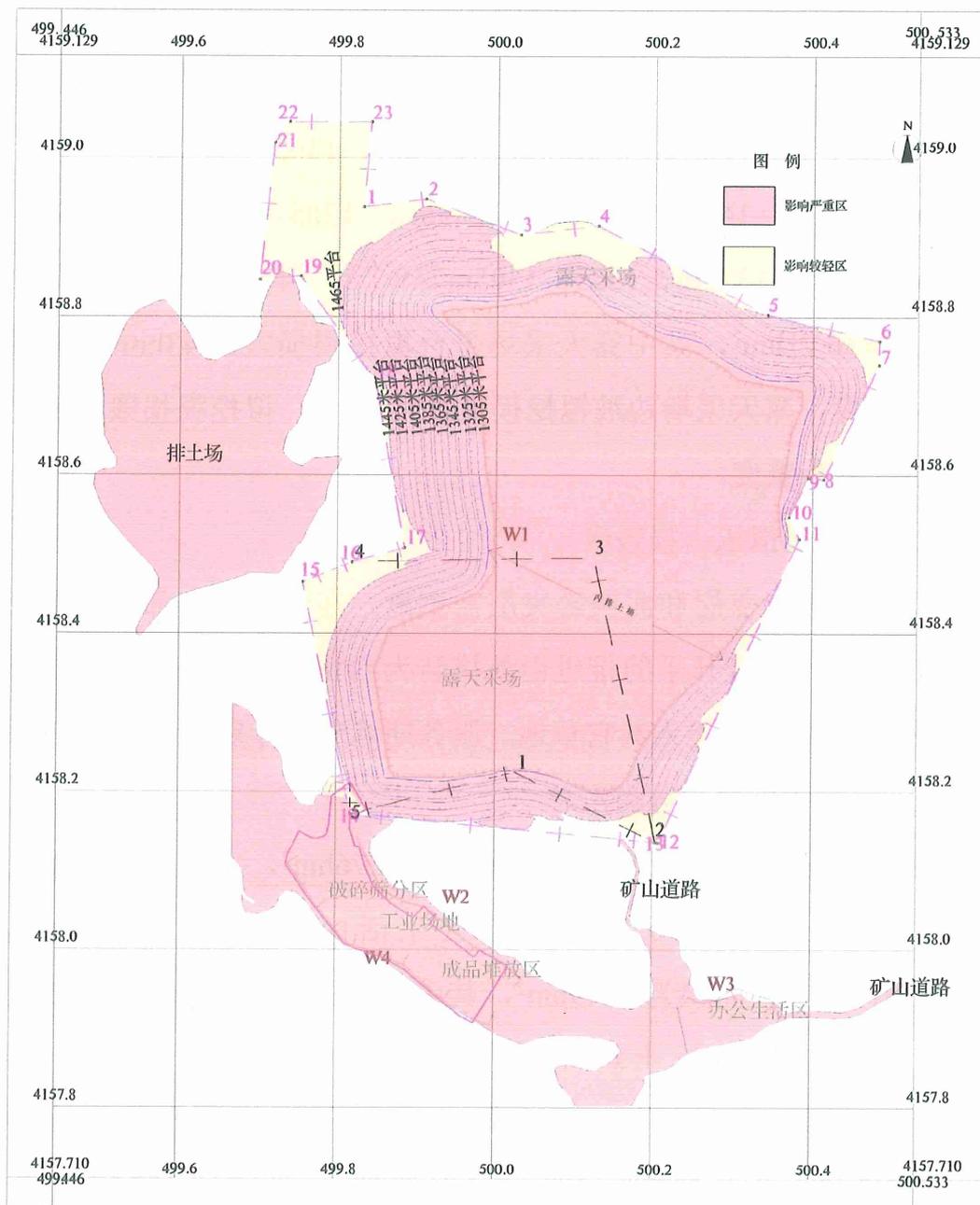


图 8-3-3 适用期地形地貌景观破坏预测评估分区

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

(一) 土地损毁预测

根据本方案开发部分，拟损毁土地总面积 37.49hm^2 ，全部为拟挖损损毁。其中露天采坑挖损损毁面积 36.71hm^2 ，排土场压占损毁 0.78hm^2 。

1、露天采坑拟挖损损毁区

根据本方案开发部分，采区露天采场该矿设计开采由上到下，由高到低的采矿原则，设计从最上一个阶段开始，逐个阶段由上而下单阶段开采。开采后形成1480—1465m、1465—1445m、1445—1425m、1425—1405m、1405—1385m、1385—1365m、1365—1345m、1345—1325m、1325—1305m等9个终了阶段。开采拟挖损损毁面积36.71hm²，其中露天采场平台拟挖损损毁27.43hm²，损毁程度为重度，露天采场边坡拟挖损损毁9.28hm²，拟挖损损毁场地损毁程度全部为重度。

2、排土场拟压占损毁区

矿体有黄土盖层和泥灰岩夹层需剥离，在整合区西部沟谷中设计一排土场，随着开采的推进由外排转为内排，排土场压占损毁土地0.78hm²，损毁地类为其它草地。服务期满后进行复垦。

3、土地损毁面积分类汇总

通过上述分析，该矿已损毁面积为14.76hm²，主要为露天采场2.78hm²，工业广场10.98hm²，办公生活区0.66hm²，矿山道路0.35hm²；拟损毁面积为37.49hm²，其中拟挖损露天采场损毁面积为36.71hm²，拟压占排土场面积0.78hm²；矿山总损毁土地面积52.26hm²(其中矿区内38.03hm²，矿区外14.23hm²)，各损毁面积情况见表8-3-2。

表8-3-2 损毁土地情况汇总表单位：hm²

损毁情况	损毁类型	损毁单元	二级地类及编码		损毁程度	小计		合计
						矿界内	矿界外	
已损毁	挖损	露天采场	305	灌木林地	重度	0.06	0.21	0.27
			307	其他林地	重度		0.04	0.04
			404	其他草地	重度	0.29	0.15	0.44
			602	采矿用地	重度	0.69	0.66	1.35

			1006	农村道路	重度	0.07	0.1	0.17		
			1207	裸岩石砾地	重度	0.03	0	0.03		
			1208	后备耕地	重度	0.18	0.3	0.48		
			小计	—	—	—	1.32	1.46	2.78	
	压占	工业广场	602	采矿用地	重度		10.98	10.98		
				办公生活区	602	采矿用地	重度		0.66	0.66
		矿山道路	404	其他草地	重度			0.04	0.04	
				602	采矿用地	重度			0.03	0.03
				1006	农村道路	重度			0.27	0.27
				1208	后备耕地	重度			0.01	0.01
		小计	—	—	—			11.99	11.99	
	拟损毁	挖损	露天采场	301	乔木林地	重度	5.73		5.73	
				305	灌木林地	重度	5.6		5.6	
307				其他林地	重度	0.94		0.94		
404				其他草地	重度	1.08		1.08		
602				采矿用地	重度	13.29		13.29		
1006				农村道路	重度	0.08		0.08		
1207				裸岩石砾地	重度	9.86		9.86		
1208				后备耕地	重度	0.13		0.13		
小计				—	—	—	36.71		36.71	
压占		排土场	0305	灌木林地	重度		0.18	0.18		
				0307	其他林地	重度		0.6	0.6	
		小计	—	—	—			0.78	0.78	
合计		—	—	301	乔木林地	重度	5.73	0	5.73	
	—	—	305	灌木林地	重度	5.66	0.39	6.05		
	—	—	307	其他林地	重度	0.94	0.64	1.58		
	—	—	404	其他草地	重度	1.37	0.19	1.56		
	—	—	602	采矿用地	重度	13.98	12.33	26.31		
	—	—	1006	农村道路	重度	0.15	0.37	0.52		
	—	—	1207	裸岩石砾地	重度	9.89	0	9.89		
	—	—	1208	后备耕地	重度	0.31	0.31	0.62		
	合计	—	—	—	—	38.03	14.23	52.26		

五、生态环境破坏预测评估

1、露天开采对生态环境的影响预测

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

(1) 露天采场预测

根据矿山开采方式、露采境界分析，全区露天开采终了后，将形成露天采场面积36.71hm²。近期开采至1385m水平，将形成露天采

场面积3.51hm²，露天采场形成台阶式石灰岩陡壁，最大相对高差达80m，地表植被遭到破坏，损毁程度为重度。

(2) 露天采场对植被破坏的影响预测

根据预测，全区露天开采终了后，将形成露天采场面积36.71hm²，对微地貌景观整体造成破坏。矿山开采改变了原始地形地貌形态，对地表植被的破坏尤其严重。预测采矿活动直接影响范围内，对原生的地表植被影响和破坏大，对地表植被影响程度为“重度”。根据露天采场预测与植被类型现状图叠加，预测方案期内露天采场损毁面积为36.71hm²，均为重度损毁。

(3) 对生物多样性破坏的影响分析

项目区范围内无珍稀濒危保护动、植物的自然分布。矿山开采会造成建设用地占用、堆积、矿坑挖损等地表损毁，区域原有自然地貌将会有较大程度的改变和重塑，地表绿色自然生态景观将发生一定程度的变异，使区内植被覆盖率降低，动物繁殖能力下降，生物多样性降低，从而导致植被环境功能下降，对于区域植被造成不同程度的损毁。土地损毁造成区内植被损毁，野生动物失去生存环境而向外围迁徙，但是，随着生态恢复的实施，将会恢复地表植被，提高项目区区域植被覆盖率，使区域逐渐由原来的自然景观转变为人工景观，野生动物也会逐渐回迁。

2、排土场对生态环境影响预测

排土场将占用草丛，占地面积约为0.78hm²，预测损毁地表植被面积0.78hm²，损毁植被类型为灌丛，损毁程度重度。

①植被覆盖

本矿排土场占地面积约为0.78hm²，现有植被覆盖率约为30%。取土以后，矿方计划采取覆土绿化方式处置，加之考虑环评要求，

加强防止水土流失措施，根据其可达到的绿化程度及区域自然条件影响估算，估算排土场运营期植被覆盖率降低为20%。取土结束后，环评要求对排土场进行覆土绿化，使其绿化面积达到100%。

②水土流失

按常规情况分析，本排土场土壤侵蚀模数值现状值为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，由于取土行为对植被的破坏，增加水土流失，导致其土壤侵蚀模数增加至 $2000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。取土结束后，覆土绿化生态恢复措施，可以防止水土流失，土壤侵蚀模数恢复至 $1200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

3、大气环境影响预测

本项目矿山开采方式为露天开采，并对开采的石灰石进行加工，大气污染源主要为采装作业扬尘、石料加工粉尘，以及道路运输扬尘，此外还有少量运输车辆尾气。

(1) 采装作业扬尘

参考《逸散性粉尘控制技术》（中国科学出版社），“装料作业的逸散尘排放因子”，本项目装料作业扬尘的排放因子为 $0.025\text{kg}/\text{t}$ -装料。本项目年开采建筑石料用灰岩200万t，装料作业扬尘的产生量为 $50\text{t}/\text{a}$ ；可采用3台雾炮机进行降尘处理，作业时避开大风天气，抑尘效率在70%以上，经处理后粉尘排放量约为 $15\text{t}/\text{a}$ 。

(2) 石料加工粉尘

本项目原料不设堆场，直接由自卸卡车运至卸车平台后送石料加工生产线加工，石料加工生产线运输皮带全封闭，车间无组织废气采用纳膜泡沫集高压微雾源头抑尘系统处理。

(3) 道路运输扬尘

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：公路运输及厂内运输车辆采

用国六排放标准及以上的汽车或新能源车辆；限制汽车超载，汽车运输采用篷布苫盖；运输汽车出厂前对轮胎、车体进行清洗，并及时清扫路面；对道路进行硬化，并要对路面经常清扫和洒水。采取以上措施可抑尘60%，治理后道路扬尘0.297t/a。

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物吸附等措施进行处理。

4、废水环境影响预测

本项目用水单元主要有露天开采工作面剥离、凿岩、挖掘、装卸过程中抑尘洒水，绿化、道路洒水，运输车辆冲洗用水，生活用水。其中，露天开采工作面剥离、凿岩、挖掘、装卸过程中抑尘洒水，绿化、道路洒水，全部在场地内散失，不会产生废水；运输车辆冲洗产生的废水经洗车平台沉淀处理后循环使用，不外排；日常办公生活产生的生活污水沉淀后用于道路洒水，不外排。

运营期产生的水污染物对环境的影响较小。

5、声环境及振动环境影响预测

由于项目生产设备较多，为保证噪声达标排放，降低对周边声环境质量影响，建设单位已采取以下噪声防治措施：

a) 在设备选型时，选用了低噪声设备，以降低声源噪声；

b) 加强厂区及厂界的绿化，绿化带可选择一些较好的隔声树种，如高大乔木落叶树与低矮的黄杨、松柏等构成绿化屏障来阻挡噪声。绿化屏障隔声可衰减1~5dB(A)；

c) 运输路线为开采工作面→工业场地，路面宽度为6m，为砂石路面，沿途无声环境保护目标；产品运输道路依托现有县道，路面宽度为10m，为沥青混凝土路面，沿途无声环境保护目标。

对矿区内的非道路移动机械和运输车辆要求减速慢行，且禁止鸣笛。优化运输时间，减少夜间运输，同时车辆通过村庄时降低车速、禁止鸣笛，将交通噪声对该敏感点的影响降到最低。项目的运行对周边声环境质量影响不大。

6、地下水、土壤环境影响预测

本项目在施工期和运营期正常工况对地下水、土壤环境影响较小。

运营期非正常工况下，系统老化腐蚀发生泄漏且防渗面破坏时，对建设项目附近的地下水环境造成一定的影响，在采用有效的防渗措施和完善的监测与应急处理方案后可以有效地发现和防范这种影响，使影响程度降低至地下水环境可以接受的程度。厂区污染物不会通过垂直入渗途径下渗补给深层地下水，不会对深层水造成明显影响。

第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

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

第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

通过对山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿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、工业广场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。此方法对山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿露天开采，在技术上是可行的。

山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿有能力和实力进行矿山地质环境恢复治理，严格控制矿山开采对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山开采引发的矿山地质环境问题，建立绿色开发模式。

山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿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、工业广场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，山西鑫硕矿业有限公司建筑石料用石灰岩矿矿山地质环境治理在经济上是可行的。

二、水环境污染治理可行性分析

本矿山开采项目用水工段主要为采场（主要用于凿岩、道路洒水、采装除尘）用水与生活用水以及一些不可预见用水，矿山生产废水主要为凿岩、矿山采装除尘用水、道路洒水，全部在场内散失，不会产生径流，排水主要为工业场地生活污水。

本矿山项目降尘用水量较大，可在工业场地内设地埋式一体化处理设施进行处理，并设300m³沉淀池收集后用于矿山灭尘等之用，不会产生废水外排，对地表水环境没有影响。

本工程成本较低，方案设计的工程措施能切实落实，且投入费用较低，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；工业广场、办公生活区、运输道路的建设

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、工业广场、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，难以恢复为原地形地貌，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

土地复垦适宜性评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人意愿的前提下，依据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见，在经济可行、技术合理的情况下，确定拟复垦土地的最佳复垦方向，以便合理安排复垦工程措施和生物措施。它是土地复垦利用方向决策和改良途径选择的基础，为合理复垦利用损毁土地资源提供科学依据。评价方法采用综合定性和极限条件法相结合的方法。

1、土地适宜性评价的原则和依据

土地复垦适宜性评价是确定损毁土地复垦后的利用方向，即复垦模式的过程，为本矿土地利用结构调整提供依据，使用土地结构更为合理，甚至优于损毁前的土地利用状态。

①评价原则

A、可垦性和最佳效益原则。即被损毁土地是否适宜复垦为某

种用途的土地，应首先考虑其经济和技术上的可行性，复垦的经济、社会和环境综合效益是否最佳。

B、因地制宜和农用地优先的原则。即适宜性评价应考虑区域性和差异性，不可强求一致。在可能的情况下，应优先复垦为农用地。

C、综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则。适宜性评价应综合分析土壤、气候、地貌、水文、交通、土地的损毁状况、原利用类型以及垦区的经济和社会需求、种植习惯和业主愿意等诸多因素，从中再找出影响复垦的主导性因素时，应当考虑自然属性和社会属性相结合，以自然属性为主。

D、服从地区土地总体规划、农业规划以及其他规划相协调的原则。在确定待复垦土地的适宜性时，本方案不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性土地利用的总体规划、农业规划等，统筹考虑本地区社会经济和本矿的生产建设发展。

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

②评价依据

A、地方规划

B、行业标准

《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T192-2006）；

《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1120-2006）；

《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；

《第三次全国土地调查技术规程》（TD/T1014-2017）；

《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；

《耕地质量验收技术规范》（NY/T1120-2006）。

2、评价范围和初步复垦方向的确定

①评价范围

评价范围为实际复垦范围，面积为52.26hm²。重复损毁部分按最终损毁状态评价。评价范围面积见表9-3-1。

表9-3-1 评价范围面积表

损毁形式	损毁单元	损毁面积（hm ² ）	备注
已挖损损毁	已采区平台	1.92	重度损毁
	已采区边坡	0.86	重度损毁
已压占损毁	工业广场	10.98	重度损毁
	办公生活区	0.66	重度损毁
	矿山道路	0.35	重度损毁
拟挖损损毁	露天采场平台	27.43	重度损毁
	露天采场边坡	9.28	重度损毁
拟压占损毁	排土场平台	0.48	重度损毁
	排土场边坡	0.3	重度损毁
合计		52.26	

②初步复垦方向的确定

A、自然和社会经济因素分析

项目区属温带大陆性季风气候，一年四季分明，冬季漫长寒冷少雪，夏季短暂炎热多雨，春季干旱风大升温较快，秋季凉爽天气晴朗。离石区气象局1971~2023年统计资料，多年平均气温8.9℃，极端最高气温40.6℃（2005年6月22日），极端最低气温-25℃（1971年1月22日）。1971-2024年的年平均降水量461.5mm，最大年降水量744.8mm（1985年），最小年降水量245.5mm（1999年）。最大连续降雨时间为1983年7月23日至1983年8月1日，降雨量为50.3mm。最大日降雨量为103.4mm（1977年8月6日）。最大时降雨

量为79.2mm（1985年8月1日23时~24时）。最大十分钟降雨量为18.4mm(2004年7月19日14时42分~52分)。降水主要集中在每年的6-9月份，占全年降水量的72.4%。多年平均蒸发量为1792.6mm，是平均降水量的3-4倍。霜冻期为每年的9月下旬至翌年的5月上旬，无霜期120-150天。最大冻结深度为0.92m。年平均风速1.8m/s。

项目区范围被草地及林地所覆盖，矿体开采产生的露天采场，破坏了区内的土地资源和植被，造成水土流失和土壤肥力下降，影响原有生态系统。所以本复垦项目要注重防止水土流失，恢复林草地，有效改善项目区及周边地区的生态环境。

矿区地貌为低山丘陵地形，气候为温带大陆性季风气候，项目区在全国植被分区中属于暖温带落叶阔叶林区，自然植被主要以夏绿阔叶林、灌丛、荒草为主。

矿区内第四系主要为石灰岩岩屑，含砾砂土、腐植土等残坡积物，土壤类型主要为淡褐土性土、山地褐土和碳酸盐褐土。

矿产经济在离石区国民经济中占有重要地位，在解决当地就业问题和增加收入方面发挥了很大作用。因此，矿区雄厚的经济实力是保证复垦工作顺利进行的基础。

B、政策因素分析

结合山西省“把保护耕地放在土地利用和管理的首位，严格保护基本农田，保证粮、棉、油等基本农产品的生产用地，努力实现耕地总量动态平衡”和“坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一”的方针，根据《吕梁市离石区土地利用总体规划调整方案》(2006-2020)，《枣林乡土地利用总体规划调整方案》(2006-2020)，坚持矿产资源保护和可持续利用，矿区建设与生态环境恢复治理齐抓共管，保证耕地面积不减少，加大林草建设力度，因地制宜地恢复与

重塑植被，尽量保持复垦后土地与当地土地利用规划一致。

C、公众参与分析

通过对本项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，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，提出项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划，故依据土地利用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。

D、土地复垦初步方向

综上所述，确定项目区的复垦利用初步方向如下：

矿区内露天采场台阶平台复垦为乔木林地，露天采场边坡通过在坡脚栽植爬山虎复垦为人工牧草地。工业广场和办公生活区复垦为乔木林地，矿山道路复垦为人工牧草地、排土场复垦为人工牧草地。

复垦初步方向确定详见表9-3-2。

表9-3-2 损毁土地复垦的初步方向分析表

序号	评价单元	损毁类型	损毁等级	土地利用现状	复垦初步方向
1	已采区台阶平台	挖损	重度	灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地	乔木林地
2	已采区边坡	挖损	重度	灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地	人工牧草地
3	工业广场	压占	重度	采矿用地	乔木林地
4	办公生活区	压占	重度	采矿用地	乔木林地
5	矿山道路	压占	重度	其他草地、采矿用地、农村道路	人工牧草地
6	露天采场台阶平台	挖损	重度	乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地	乔木林地

序号	评价单元	损毁类型	损毁等级	土地利用现状	复垦初步方向
7	露天采场边坡	挖损	重度	乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地	人工牧草地
8	露天采场底部平台	挖损	重度	乔木林地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路、裸岩石砾地	旱地
8	排土场平台	压占	重度	灌木林地、其他林地	乔木林地
9	排土场边坡	压占	重度	灌木林地、其他林地	灌木林地

3、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内性质相对均一或相近，单元间具有差异性，能客观反映土地在一定时期和空间上差异，相互之间具有一定的可比性。

本矿山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，拟借鉴周边矿山多年土地复垦规划经验，结合本矿山环境特征，在损毁土地适宜性评价单元确定时，按土地损毁类型将复垦区划分为压占损毁区和挖损损毁区两个一级单元，再按限制性因素将损毁单元划分9个二级单元。具体见表9-3-3。

表9-3-3 二级评价单元面积表

一级评价单元	二级评价单元	面积(hm ²)
挖损损毁区	已采区平台	1.92
	已采区边坡	0.86
	露天采场台阶平台	4.35
	露天采场底部平台	23.08
	露天采场边坡	9.28
压占损毁区	工业广场	10.98
	办公生活区	0.66
	矿山道路	0.35
	排土场平台	0.48
	排土场边坡	0.30
合计	-	52.26

4、土地复垦适宜性等级评定

(1) 评价方法

采用极限条件法对已采区平台、已采取边坡、露天采场平台及

露天采场边坡、工业广场、办公生活区、排土场进行宜耕、宜林、宜草适宜性评价。

(2) 评价体系

采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

指标的选择：

已采区平台，包括地形坡度（°）、土源保证率（%）、土壤有机质含量（g/kg）；

已采区边坡，包括地表物质组成、地形坡度（°）。

露天采场台阶平台，包括地形坡度（°）、土源保证率（%）、土壤有机质含量（g/kg）；

露天采场底部平台，包括地形坡度（°）、土源保证率（%）、土壤有机质含量（g/kg）；

露天采场边坡，包括地表物质组成、地形坡度（°）。

工业广场，包括地形坡度（°）、土源保证率（%）、土壤有机质含量（g/kg）；

办公生活区，包括地形坡度（°）、土源保证率（%）、土壤有机质含量（g/kg）；

排土场平台，包括地形坡度（°）、土源保证率（%）、土壤有机质含量（g/kg）；

排土场边坡，包括地表物质组成、地形坡度（°）。

(3) 评价因素等级标准的确定

根据评价依据和相关规程及标准，结合本矿的实际情况，确定适宜性评价的标准，见表9-3-4所示。

表 9-3-4 土地复垦主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
-----------	------	------	------

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地表组成物质	壤土	1等	1等	1等
	砂土	2等	1等	1等
	黏土	3等	2等	2等
	岩土混合物	不适宜	3等	3等
	砾质	不适宜	不适宜	不适宜
地形坡度 (°)	<6	1等	1等	1等
	6~15	2等	1等	1等
	15~25	3等	2等	2等
	25~45	不适宜	3等	3等
	>45	不适宜	不适宜	不适宜
土源土壤有机 质 (g/kg)	>10	1等	1等	1等
	10~8	2等	1等	1等
	8~5	3等	2等	2等
	<5	不适宜	3等	3等
土源保证率 (%)	80~100	1等	1等	1等
	60~80	2等	1等	1等
	40~60	3等	2等	2等
	<40	不适宜	3等	3等
有效土层厚度 (cm)	≥80	1等	1等	1等
	60~79	2等	1等	1等
	30~59	3等	2等	2等
	<30	不适宜	3等	3等

(4) 土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在矿区土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素的农林牧评价等级标准对比，将限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级，结果见表9-3-5~9-3-12。

表 9-3-5 已采区平台宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地形坡度<6°、土源保证率100%、土壤有机质含量<5g/kg	耕地评价	不适宜	土壤有机质含量	考虑周边土地利用类型，复垦为乔木林地
	林地评价	3等	土壤有机质含量	
	草地评价	2等	土壤有机质含量	

表 9-3-6 已采区边坡宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地形坡度75°、	耕地评价	不适宜	地形坡度	难以复垦，间

地表组成物质为岩石	林地评价	不适宜	地形坡度	接绿化
	草地评价	不适宜	地形坡度	

表 9-3-7 露天采场台阶平台宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地形坡度<6°、土源保证率100%、土壤有机质含量<5g/kg	耕地评价	不适宜	土壤有机质含量	考虑周边土地利用类型，复垦为乔木林地
	林地评价	3等	土壤有机质含量	
	草地评价	2等	土壤有机质含量	

表 9-3-8 露天采场底部平台宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地形坡度<6°、土源保证率100%、土壤有机质含量<5g/kg	耕地评价	3等	土壤有机质含量	考虑周边土地利用类型，复垦为旱地
	林地评价	3等	土壤有机质含量	
	草地评价	2等	土壤有机质含量	

表 9-3-9 露天采场边坡宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地形坡度75°、地表组成物质为岩石	耕地评价	不适宜	地形坡度	难以复垦，间接绿化
	林地评价	不适宜	地形坡度	
	草地评价	不适宜	地形坡度	

表 9-3-10 工业广场、办公生活区平台宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地形坡度<35°、土源保证率100%、土壤有机质含量<5g/kg	耕地评价	不适宜	土壤有机质含量	考虑周边土地利用类型，复垦为乔木林地
	林地评价	3等	土壤有机质含量	
	草地评价	2等	土壤有机质含量	

表 9-3-11 排土场平台宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地形坡度<6°、土源保证率100%、土壤有机质含量<5g/kg	耕地评价	不适宜	土壤有机质含量	考虑周边土地利用类型，复垦为乔木林地
	林地评价	3等	土壤有机质含量	
	草地评价	2等	土壤有机质含量	

表 9-3-12 排土场边坡宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地形坡度45-60°、土壤有机质含量<5g/kg	耕地评价	不适宜	地形坡度	考虑周边土地利用类型，复垦为灌木林地
	林地评价	3等	地形坡度	
	草地评价	2等	地形坡度	

结合前文评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见表9-3-

13。

表 9-3-13 待复垦土地适宜性评价等级结果表

评价单元	适宜性等级		
	耕地评价	林地评价	草地评价
已采区平台	不适宜	3等	2等
已采区边坡	不适宜	不适宜	2等
露天采场台阶平台	不适宜	3等	2等
露天采场底部平台	3等	2等	2等
露天采场边坡	不适宜	不适宜	2等
工业广场	不适宜	3等	2等
办公生活区	不适宜	3等	2等
矿山道路	不适宜	不适宜	2等
排土场平台	不适宜	3等	2等
排土场边坡	不适宜	3等	2等

5、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，可以得到各复垦单元的最适宜复垦方向，综合可得本矿山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见表详见表9-3-14。

表 9-3-14 土地适宜性评价结果表

评价单元	复垦面积 (hm ²)	复垦方向	植被选择
已采区平台	1.92	乔木林地	油松、紫花苜蓿
已采区边坡	0.86	人工牧草地	爬山虎
露天采场台阶平台	4.35	乔木林地	油松、紫花苜蓿
露天采场底部平台	23.08	旱地	——
露天采场边坡	9.28	人工牧草地	爬山虎
工业广场	10.98	乔木林地	油松、紫花苜蓿
办公生活区	0.66	乔木林地	油松、紫花苜蓿
矿山道路	0.35	人工牧草地	紫花苜蓿
排土场平台	0.48	乔木林地	油松、紫花苜蓿
排土场边坡	0.30	灌木林地	紫穗槐

二、水土资源平衡分析

为能较准确地分析复垦区水土资源平衡问题，按照本矿山复垦工程规划，对复垦区进行水土资源平衡分析。由于复垦区位于土石山区，无灌溉水源，因此复垦工程规划没有灌溉设施，不对水资源进行平衡分析研究，只对复垦区压占地、挖损地等的覆土工程进行

土源平衡分析。

经估算本项目区复垦需要土方量为27.53万m³，本矿露天采场黄土覆盖层较厚，根据开发方案，共可剥离黄土32.89万余方，剥离黄土除满足后期复垦需土土方外，其余剥离土方用于高速公路建设、填沟造地项目的土源。复垦工程需土量详见表9-3-15。

表 9-3-15 矿山土地复垦工程需土量计算表

覆土区域	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
已采区平台	1.92	0.5	9600
已采区边坡	0.86	0	0
露天采场台阶平台	4.37	0.5	21850
露天采场底部平台	23.08	0.8	184640
露天采场边坡	9.28	0	0
工业广场	10.98	0.5	54900
办公生活区	0.66	0.5	3300
矿山道路	0.35	0.3	1050
排土场平台	0.48	0	0
排土场边坡	0.3	0	0
合计	52.28		275340

三、土地复垦质量要求

1、土地复垦标准

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(NYT1120-2006)执行。

(1) 林地复垦设计标准

①复垦为乔木林地的地面平整坡度小于 30°；

②覆土厚度 0.5m 以上，土中无直径大于 7.0cm 的石块，土壤容量 1.1-1.4g/cm³之间；

③三年后植树成活率 85%以上，郁闭度 30%以上。

(2) 草地复垦设计标准

- ①待内排台阶稳定后，在坡脚栽植爬山虎进行攀援绿化；
- ②三年后牧草覆盖率达到 70% 以上。

2、复垦措施

(1) 预防控制措施

预防控制措施是土地复垦措施的基础。按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，在生产过程中需通过一系列工程技术相关措施合理布局、防止土地退化、减少环境恶化，以保证在生产过程中和生产活动结束后能够及时对待复垦土地进行复垦修复。方案采取预防控制措施，处理好整体与局部，以期复垦工作达到节省投资、提高效益、便于操作、科学合理的长远目标。

A、合理规划生产布局，减少损毁范围。

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，对项目区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，并纳入项目区开发规划。

B、协调开采

矿体开采时，合理设计开采顺序，减少采动引起的地表变形，保护地面建、构筑物 and 土地。

(2) 工程技术措施

主要指方案服务年限内的已采区平台、已采区边坡、露天采场平台、边坡、工业广场、办公生活区等区域。各复垦单元的复垦工程措施见表 9-3-16。

表 9-3-16 各复垦单元工程措施

复垦单元	复垦工程措施
已采区平台	油松、紫花苜蓿
已采区边坡	爬山虎
工业广场	油松、紫花苜蓿
办公生活区	油松、紫花苜蓿

复垦单元	复垦工程措施
矿山道路	紫花苜蓿
露天采场台阶平台	油松、紫花苜蓿
露天采场底部平台	客土覆盖、翻耕、培肥
露天采场边坡	爬山虎
排土场平台	油松、紫花苜蓿
排土场边坡	紫穗槐

A、客土覆盖工程

对已采区台阶平台、露天采场台阶平台、工业广场、办公生活区复垦为乔木林地的，覆土厚度为0.5m。土源来源于矿区剥离表土。对露天采场底部平台复垦为旱地的，覆土厚度为0.8m。土源来源于矿区剥离表土。

B、田埂、地埂修筑

根据项目区当地的实际情况，为方便日后的农业生产管理以及水土保持，还需在底部平台周围修筑田埂。田埂修筑规格为顶宽0.5m，用土夯实修筑，高出地面0.5m，底宽1.5m，内外边坡为45°，田埂修筑须采用人工修筑，土体含水量要达到15%以上才能进行，以20厘米为一层进行夯填，夯实度达到0.90。项目区田埂修筑土方量为1072m³。

C、土地翻耕培肥工程

土地翻耕主要是对压实的土地进行松土，将紧实的土层变为疏松细碎的土层，改善土壤结构，增加土壤孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中的养分转化为有效养分，本项目翻耕深度为0.30m。土地翻耕面积为复垦为旱地的土地，面积为23.08hm²。

土壤培肥的主要肥料为精致有机肥，并需要对其增加硫酸亚铁促进土壤的熟化。有机肥执行标准NY/T2021-525，根据当地实际情况估计每亩地需要精致有机肥为450公斤（0.8元/公斤）、熟化剂硫酸亚铁为60公斤（1元/公斤）；精致有机肥要求正规厂家生产，生

物活菌数 >0.2 亿/克。土壤培肥面积为复垦为旱地的土地，面积为 23.08hm^2 。

D、工业场地、道路拆除工程

工业场地及道路使用后，临时搭建的彩钢板房、破碎机器等拆除工程由矿山企业进行组织拆除，拆除后矿山企业进行二次利用，此部分工程不重复计算，不计入复垦方案，本次设计只针对地面硬化部分进行拆除。拆除垃圾弃于排土场，待排土场使用完毕后一并复垦。项目区内拆除地面硬化面积约 3.53hm^2 ，拆除厚度按 0.20m 计算，项目区拆除工程量为 6960m^3 。

(3) 生物和化学措施

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

A、土壤改良

项目区覆盖的土壤养分贫瘠，缺乏必要的营养元素和有机质，因此需要采取一系列措施改良土壤的理化性质，主要方法有：

(1) 人工施肥

N、P、K都是植物生长必需的大量元素，矿山土地都极其贫乏，所以这些肥料的施用一般都能取得迅速而显著的效果。由于矿山土壤结构松散，保水保肥能力差，化肥很容易淋溶流失，因此要少量多次的施用速效化肥或选用一些分解缓慢地长效肥料。

(2) 生物改良

生物改良是利用对极端环境条件具有耐性的固氮植物、固氮微生物等改善矿区废弃地的理化性状。固氮植物具有固氮作用，在其

本身腐败后，氮元素营养便留在土壤中，有利于增加土壤的养分，并能改善土壤的物理结构，微生物菌根能够参与土壤养分的转化，改善土壤结构，促进植物的发育。

生物固氮是将植物种类中具有固氮能力的植物，如三叶草、苜蓿等种植在复垦土地中，通过植物的固氮作用，吸收氮元素，在植物体腐烂后将氮元素释放到土壤中，达到改良土壤的目的。

B、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，在项目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，选择一定的先锋植物，并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。在植物工程初期可以选用一定的先锋植物，先锋植物不追求与优势物种长期共存，只求在短时间内能够改善立地条件，为其他植物侵入提供先决条件。筛选先锋植物的依据是：

①具有优良的水土保持作用的植物种属，能减少地表径流、涵养水源，阻挡泥沙流失和固持土壤。

②具有较强的适应脆弱环境和抗逆境的能力，对于干旱、风害、冻害、瘠薄、盐碱等不良立地因子有较强的忍耐性和适宜性。

③生活能力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落。

④根系发达，能形成网状根固持土壤；地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能时间长的覆盖地面，有效阻止风蚀；能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。

在选择适生植物时，一般选择项目区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。适合复垦区的草种选择紫花苜蓿、披碱草等；树种选择油松、紫穗槐。

3、监测措施

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，通过监测措施，了解到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，并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，是很必要的。

(1) 土地损毁监测

对因开采挖损、压占等损毁范围内的土地布置监测点进行监测，特别是采场边坡，设置地表观测站，进行定期观测，尽量确保这些区域不发生滑坡、泥石流、塌陷等地质灾害，对监测到的破坏进行及时修复。

①监测方法

采用水准测量对地表移动进行测量，利用1985年国家高程基准，作业前对仪器和标尺应进行检查和测定。

②水准基准点的布设和建立

水准基准点是进行地面变形观测的起算基准点。设计在矿区外部的公路上设计2个水准基准点，采用二等水准准确测定其高程，对控制点应定期检测其稳定性。

③地表变形基准点的布置

沿开采走向布设测线，并在挖损区内设置观测点。变形观测点与基准点构成沉降监测网，按四等水准测量的要求进行测量。

④监测人员及频率

委托有资质的单位专业人员定时监测。水准基准点监测频率为两个月一次，地表变形监测线监测频率为两个月一次，地表变形监测点监测频率为两个月一次。观测记录要准确可靠，并及时整理观测资料，并与预测结果进行对比分析。

(2) 复垦效果监测

①土壤质量监测

复垦为农、林、牧业用地的土地自然特性监测内容，为复垦区土壤有效水分、土壤容重、酸碱度(pH)、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；监测频率为每年至少一次。

②复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为牧草地的植被监测内容，为植物的生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随即调查法，在复垦规划的服务年限内，每年至少监测一次，复垦工程竣工后每三年至少一次。

③复垦配套设施监测

土地复垦的辅助设施，主要有交通设施工程。交通设施包括各级公路和新建田间道路等。配套设施监测，以土地复垦方案设计标准为准，监测主要内容是各项新配套设施是否齐全、能否保证有效利用，以及已损毁的辅助设施是否修复，能否满足当地居民的生产生活需求等。配套设施监测每年至少一次。

4、管护措施

(1) 本方案管护对象为植被管护

①浇水养护

本区属暖温带大陆性季风型气候，冬季寒冷干燥，降雨量较少且多集中在7、8两个月，方案选择种植的植被均具有一定的耐旱性，正常生长状态不需进行专门的灌溉。

②苗木防冻

矿区属大陆性气候，因此要特别注意防冻技术，可以用土把植物的幼苗埋起来，也可以用塑料薄膜覆盖幼苗来防冻，植株地上部用塑料布包扎来防冻等，根据情况决定采用哪种防冻措施。

③施肥

重塑土体构型的土壤肥力都较低（主要是氮、磷、钾等植物生长必需的大量元素）。不能满足植物的生长需求，所以必须将多种培肥措施结合起来增加土壤营养物质，比如施用有机肥等。

④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。

⑤培土补植

对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，尽快恢复原来平整的坡面，培土后要压实以保证根系与土壤紧密结合。

由于干旱、雨水冲刷等客观原因，导致部分植物死亡，应及时补植。补播的草地要求质量与周围正常生长的草地一致，以保证绿化的整齐性。

表 9-3-17 土地复垦所选矿区适宜物种表

种类	物种	生物学性状
乔木	油松	油松属温树种。抗寒能力较强，能耐-25℃的低温。油松适应大陆性气候，在年降水量仅有 300mm 左右的地方(如大青山)也能正常生长，在年降水量较多的地方生长良好。油松是喜光树种。在全光条件下能天然更新，为荒山造林的先锋树种。油松为深根性树种，根系发达。其主根明显，侧根伸展范较广，在深厚的砂及多裂隙母若的山地主根可深达 3m 以下。
藤本植物	爬山虎	多年生大型落叶木质藤本植物，性喜阴湿环境，但不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠，耐修剪，怕积水，对土壤要求不严，但在阴湿、肥沃的土壤中生长最佳。
草本	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；根颈密生许多茎芽，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。

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

(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) 工程复垦工艺和生物措施相结合

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

(2) 以生态学的生态演替原理为指导

因地制宜，因害设防，宜农则农、宜林则林，合理的选择种植物种，保护和改善生态环境。生态效益优先，社会、经济效益综合考虑。

(三) 生态环境恢复治理原则

1、保护优先、防治结合

矿山企业要遵循在开发中保护、在保护中开发的理念，坚持“边开采、边治理”的原则，从源头上控制生态环境的破坏，努力减少已造成的生态环境损失。对矿产资源开发造成的生态破坏和环境污染，通过生物、工程和管理措施及时开展恢复治理。

2、景观相似，功能恢复

根据矿山所处的区域、自然地理条件，生态恢复与环境治理的技术经济条件，按照“整体生态功能恢复”和“景观相似性”原则，宜耕则耕、宜林则林、宜草则草、宜藤则藤、宜景建景、注重成效，因地制宜采取切实可行的恢复治理措施，恢复区域整体生态功能。

3、突出重点，分布实施

分清轻、重、缓、急，分步实施，优先抓好生态破坏与环境污染严重的重点恢复治理工程，坚持矿产资源开发与生态环境治理同步进行。

4、科技引领，注重实效

坚持科学性、前瞻性和实用性相统一的原则，广泛应用新技术、新方法，选择适宜的保护与治理规划，努力提高矿山生态环境保护 and 恢复治理成效和水平。

二、矿山环境保护与土地复垦目标

（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、工业广场应及时治理。

(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。

三、矿山环境保护与土地复垦任务

1、地质环境保护与恢复治理工作部署

山西鑫硕矿业有限公司整合区块建筑石料用石灰岩矿矿山剩余服务年限为21.1年。本方案根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与恢复治理分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，总体工作部署如下：

①矿山开采时应严格按照设计的边坡角留设；成立矿山地质灾害监测管理机构，在可能发生崩塌等地质灾害的地方设立监测点，重点对采矿边坡进行监测，并对终了边坡危岩体进行清理；

②对露天采场不稳定边坡进行危岩体清理，矿山闭坑后对露天采场平台及采场底盘进行覆土绿化，对露天采场边采取栽植爬山虎进行绿化。

③对工业场地上游沟谷进行松散堆积物清理，并进行人工巡查监测。

④对工业场地边坡进行土体削坡。

⑤对办公生活区边坡进行土体削坡。

⑥对矿山道路边坡进行土体削坡。

⑦达到闭坑条件后报请自然资源局主管部门，经验收同意后后方可闭坑。

（二）土地复垦目标任务

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，并依据区域性土地利用的总体规划，统筹考虑当地社会经济和矿山生产建设发展。

5) 动态性和可持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性，适宜性评价时考虑项目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。

本项目区复垦区面积为52.26hm²，复垦责任范围土地面积为52.26hm²，实际复垦面积52.26hm²。损毁为挖损损毁与压占损毁。复垦前后土地利用结构调整见表10-1-1。

表 10-1-1 复垦前后土地利用结构调整表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		增减	
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	公顷	%
01	耕地	0103	旱地		23.08	23.08	44.16
03	林地	0301	乔木林地	5.73	18.39	12.66	24.23
		0305	灌木林地	6.05	0.3	-5.75	-11.00
		0307	其他林地	1.58		-1.58	-3.02
04	草地	0403	人工牧草地		10.49	10.49	20.07
		0404	其他草地	1.56		-1.56	-2.99
06	工矿用地	0602	采矿用地	26.31		-26.31	-50.34
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.52		-0.52	-1.00
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	9.89		-9.89	-18.92
		1208	后备耕地	0.62		-0.62	-1.19
合计				52.26	52.26	0	0.00

(三)、生态环境保护与恢复治理任务

- (1) 工业广场、办公生活区周边绿化。
- (2) 矿山道路两侧绿化。
- (3) 矿区污染治理设施运行及日常维护。

表 10-1-2 生态环境保护与恢复治理

序号	治理项目	主要任务
1	工业场地、办公生活区绿化工程	工业场地、办公生活区绿化采用油松，株行距 2×2m，规格为：胸径≥4cm，绿化面积 0.2hm ² ，绿化率达到 20%。林下撒播紫花苜蓿，撒播密度 30kg/hm ² 。
2	矿山道路绿化工程	进场道路从矿区道路接引，矿区道路 580m，需要进行道路绿化。进场道路两侧种油松，株距 2m，做好后期养护工作，定期浇水、施肥。

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、矿山地质环境保护与治理恢复工程年度计划

根据矿产资源开发利用和矿山环境影响评估结果，确定地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地复垦、生态环境保护与恢复治理年度计划。

1、2026年第一年年度实施计划

①对已采坑边坡危岩体进行清理，其中W1边坡清理长度约246m，清理方量约406m³，并设立警示牌1处。

②采场边坡要严格按设计施工，对随采随形成的过渡性边坡和出现的危岩体进行处理、监测，发现问题及时处理，确保边坡稳定，保证采矿人员和设备安全；

③根据开采计划，矿山本年度开采露天采场1445m水平已开采完毕，对形成的终了边坡进行危岩体清理，边坡长度约512m，清理方量约845m³，并设立警示牌1处。

④在露天采场范围的顶部设立安全铁丝网长度522m。

⑤对工业场地W2边坡进行土体削坡，土方量约675m³，对办公生活区W3边坡进行土体削坡，土方量约225m³，对矿山道路边坡W4边坡进行土体削坡，土方量约438m³。并设立3处警示牌标志。

⑤对工业场地上游沟谷动态土石方物源进行清理，清理方量约500m³。

⑥成立监测小组，建立地质灾害预警系统，对区内地质灾害进

行监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全。

2、第二年年度实施计划

①根据开采计划，矿山本年度开采露天采场1425m水平部分矿体，本年度该水平未形成终了边坡清理长度约530m，清理方量约875m³，并设立警示牌1处。

②对工业场地上游沟谷动态土石方物源进行清理，清理方量约500m³，

③各监测网点正常运行，对区内地质灾害进行监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全。

3、第三年年度实施计划

①根据开采计划，矿山本年度开采露天采场1405m水平部分矿体，本年度该水平未形成终了边坡清理长度约612m，清理方量约1009m³，并设立警示牌1处。

②对工业场地上游沟谷动态土石方物源进行清理，清理方量约500m³。

③各监测网点正常运行，对区内地质灾害进行监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全。

4、第四年年度实施计划

①根据开采计划，矿山本年度开采露天采场1405m水平部分矿体，本年度该水平未形成终了边坡清理长度约598m，清理方量约986m³，并设立警示牌1处。

②对工业场地上游沟谷动态土石方物源进行清理，清理方量约500m³。

③各监测网点正常运行，对区内地质灾害进行监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全。

5、第五年年度实施计划

①根据开采计划，矿山本年度开采露天采场1385m水平部分矿体，本年度该水平未形成终了边坡清理长度约432m，清理方量约712m³，并设立警示牌1处。

②对工业场地上游沟谷动态土石方物源进行清理，清理方量约500m³。

③各监测网点正常运行，对区内地质灾害进行监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全。

二、矿山土地复垦工程年度计划

1、土地复垦年限

该矿山为整合矿山，本《方案》适用期自矿山正式投产之日当年起算，矿山生产规模200.0万吨/年，矿山剩余开采服务年限为21.1年，复垦管护期为3.4年，确定本方案适用期为24.5年。

本方案将依据国家宏观政策等相关要求，根据企业生产规划、计划和损毁情况等因素变化，每5年左右修订一次；或者在本方案的总体指导和参考之下，在制定阶段性土地复垦实施方案时，对具体问题进行具体修订。

本次对服务期限内复垦工程及工程量复垦投资进行统计，并对前五年复垦工程等进行年度细化。

2、土地复垦工作计划安排

(1) 土地复垦方案实施计划

①复垦阶段划分

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。复垦工作分五个阶段进行，具体为：

第一复垦阶段：已采区一（不与露天采场重复部分）、已采区二（不与露天采场重复部分）、露天采场前五年开采的台阶平台1480—1465m、1465—1445m、1445—1425m、1425—1405m、1405—1385m平台复垦，各复垦单元管护、动态监测，复垦时间为第一到五年；

第二复垦阶段：露天采场开采的台阶平台1405-1385、1385-1365m平台复垦，各复垦单元管护、动态监测，复垦时间为第六到十年；

第三复垦阶段：露天采场开采的台阶平台1365-1340m平台复垦，各复垦单元管护、动态监测，复垦时间为第十一到十五年；

第四复垦阶段：露天采场开采的台阶平台1365-1340、1330-1310、1310-1305m平台复垦，各复垦单元管护、动态监测，复垦时间为第十六到二十年；

第五复垦阶段：露天采场开采的台阶平台1310-1305m平台复垦，工业广场、办公生活区、矿山道路、排土场，各复垦单元管护、动态监测，复垦时间为第二十一到二十五年；

②各阶段土地复垦位置

根据土地复垦阶段的划分、土地复垦责任区、各矿山开采时序和土地复垦适宜性评价结果等，合理确定各阶段、各土地复垦方向的位置。各阶段土地复垦位置见土地复垦规划图。

③各阶段复垦目标与任务

根据土地复垦方向可行性分析结果，结合土地复垦各阶段的划分情况，得出本方案复垦目标与任务。

④各阶段复垦措施与工程量

根据土地复垦质量要求、土地复垦措施布局、各阶段土地复垦位置以及复垦目标任务，合理测算各阶段不同土地复垦措施的工程量，本土地复垦方案主要涉及砌体拆除清运、客土覆盖、造林、撒播草籽和植被监测管护等复垦措施，具体复垦计划详见表10-2-1。

表 10-2-1 复垦工程安排及投资总表

复垦阶段	复垦时间	复垦对象	复垦面积 hm ²	复垦后地类及 面积	静态 投资 万元	动态 投资 万元	主要工程措施
第一阶段	第一到五年	已采区、露天采场前五年开采的台阶复垦，各复垦单元管护、动态监测	7.14	乔木林地 3.42hm ² ，人工 牧草地3.72hm ²	53.48	58.48	客土覆盖、植被恢复
第二阶段	第六到十年	露天采场开采的台阶复垦，各复垦单元管护、动态监测	2.39	乔木林地 1.27hm ² ，人工 牧草地1.12hm ²	46.29	70.70	客土覆盖、植被恢复
第三阶段	第十一到十五年	露天采场开采的台阶复垦，各复垦单元管护、动态监测	2.64	乔木林地 0.79hm ² ，人工 牧草地1.85hm ²	40.28	83.00	客土覆盖、植被恢复
第四阶段	第十六到二十年	露天采场开采的台阶复垦，各复垦单元管护、动态监测	2.66	乔木林地 0.81hm ² ，人工 牧草地1.85hm ²	47.48	129.06	客土覆盖、植被恢复
第五阶段	第二十一到二十五年	露天采场开采的台阶复垦，工业广场、办公生活区、矿山道路、排土场，各复垦单元管护、动态监测	37.43	旱地23.08hm ² ， 乔木林地 12.12hm ² ，灌 木林地0.30hm ² ， 人工牧草地 1.93hm ²	547.43	1829.24	客土覆盖、土地翻耕培肥、植被恢复
合计			52.26	—	734.96	2170.48	

(2) 土地复垦方案年度实施计划

根据土地复垦方案实施计划，土地复垦年度安排见表10-2-2。

表 10-2-2 土地复垦年度计划安排

复垦时间	复垦内容	复垦面积 (hm ²)	复垦后地类及面积	复垦工程量表	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
第一年	已采区一、已采区二 (与露天采场不重复区域)、露天采场 1480-1465m、1465-1445m 平台及边坡	3.58	乔木林地 2.19hm ² , 人工牧草地 1.39hm ²	客土覆盖 10950m ³ , 栽植油松 3650 株, 撒播草籽 2.19hm ² , 栽植爬山虎株 3545 株	26.81	26.81
第二年	露天采场 1445-1425m 平台及边坡	0.90	乔木林地 0.41hm ² , 人工牧草地 0.49hm ²	客土覆盖 2050m ³ , 栽植油松 684 株, 撒播草籽 0.41hm ² , 栽植爬山虎株 1401 株	6.74	7.14
第三年	露天采场 1425-1405m、平台及边坡	0.35	乔木林地 0.11hm ² , 人工牧草地 0.24hm ²	客土覆盖 550m ³ , 栽植油松 183 株, 撒播草籽 0.11hm ² , 栽植爬山虎株 606 株	2.63	2.95
第四年	露天采场 1425-1405m、1408-1385 平台及边坡	0.51	乔木林地 0.16hm ² , 人工牧草地 0.35hm ²	客土覆盖 800m ³ , 栽植油松 267 株, 撒播草籽 0.16hm ² , 栽植爬山虎株 1213 株	3.82	4.55
第五年	露天采场 1408-1385m 平台及边坡	1.80	乔木林地 0.55hm ² , 人工牧草地 1.25hm ²	客土覆盖 2750m ³ , 栽植油松 917 株, 撒播草籽 0.55hm ² , 栽植爬山虎株 3333 株	13.48	17.02
合计	—	7.14	—	—	53.48	58.48

三、矿山生态环境保护与治理恢复工程年度计划

(1) 工作部署

该矿山为整合矿山，矿山剩余开采服务年限为21.1年，本方案适用期为24.5年，生态环境保护与恢复治理年度计划情况如下：

①建立矿山生态环境监测系统，对矿区范围内露天采场大气环境、土地植被等进行监测。

②对废弃采矿用地进行生态恢复治理；对露天采场形成的采坑、平台及边坡进行生态恢复。

③对工业场地进行绿化；对矿山道路两侧栽植行道树绿化；排土场进行及时生态恢复治理；

(2) 年度实施计划

1) 2026年度

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

②对工业场地、矿山道路绿化部分进行绿化，矿山道路绿化长度580m。

2) 2027年度

①对矿区范围内露天采场、大气环境、土地植被等进行监测。

3) 2028年度

①对矿区范围内露天采场、大气环境、土地植被等进行监测。

4) 2029年

①对矿区范围内露天采场、大气环境、土地植被等进行监测。

5) 2030年

①对矿区范围内露天采场、大气环境、土地植被等进行监测。

6) 2031年度-2049年度

①对矿区范围内露天采场、大气环境、土地植被等进行监测。

7) 2050年度

①对矿区范围内露天采场、大气环境、土地植被等进行监测。

①建立矿山生态环境监测系统，对矿区范围内废气、噪声、生态系统等进行监测。

②对露天采场形成的采坑、平台及边坡进行生态恢复。

③对矿山道路两侧栽植行道树绿化；对工业场地可绿化区域进行绿化。

第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程

整合时关闭的离石区山塬永盛石料厂未进行过开采，地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响和破坏较轻，对土地资源无损毁，对生态环境无影响与破坏，无需布置工程。

第一节 地质灾害防治工程

一、崩塌、滑坡地质灾害防治工程

工程名称:清理危岩体、松散层治理工程

技术方法:采矿边坡及工业场地边坡失稳后威胁工作面设备及人员安全，要严格按《开发利用方案》留设坡角和坡高，各采矿平台上部清理危岩体等治理工程。在采动过程中，加强变形监测，主要通过地面观察、形变测量等手段监测位移、裂缝变形。建立汛期巡查制度，发现险情，及时撤离。在采动影响结束后，根据情况对崩塌体进行清理危岩体工程，主要以工程护坡和植物护坡相结合的综合防治措施。

按照矿产资源开发利用部分，在矿山基础建设期间对工业广场北侧边坡进行削坡，在坡底修筑挡土墙，并在坡面布设主动防护网，做好边坡截排水工程；对办公生活区北侧边坡进行削坡，在坡底修筑挡土墙，并在坡面布设主动防护网，做好边坡截排水工程；在矿区内部道路南侧修筑泄洪通道，并进行水利验算，对南侧边坡进行削坡，并在坡面布设主动防护网，做好边坡截排水工程。

主要工作量:对露天采场边坡进行危岩体清理，其中W1边坡清理方量约406m³；对工业场地、办公生活区及矿山道路边坡进行土体削坡，其中W2边坡需清理675m³，

W3边坡需清理225m³，W4边坡需清理438m³，在露天采场四周边坡处设置警示牌和铁丝网，需沿着矿山开采范围四周设置总长为

2548m的防护区，需设置铁丝网长度约2548m，对露天采场各边坡、工业场地边坡、办公生活区边坡及矿山道路边坡设立警戒标示牌22处，露天采场边坡长5905m，清理石方量约9743m³。

矿方应严格按照本《方案》所提工程执行。

第二节 泥石流破坏防治及矿区饮水解困工程

技术方法:预测评估认为工业场地位于易发泥石流沟，可能遭受泥石流地质灾害，

为防治泥石流地质灾害的发生，主要是进行定期的监测，及时清理沟谷内的松散堆积物，清理方量12500m³。在汛期前疏通沟谷，保持河道畅通。清理的松散堆积物清运至工业场地临时堆放，矿山闭坑后，用地土地复垦用地。

第三节 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。

第四节 地形地貌景观保护与恢复工程

矿山地形地貌治理工程涉及现状露天采场、设计采场、办公生活区和破碎场地、矿山道路，该部分工程与土地复垦一致。

第五节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、土地复垦工程

根据土地损毁情况确定复垦工程设计的范围与类型，以及复垦主体工程设计，复垦配套工程设计等。其中主要包括压占区复垦工程设计和挖损区复垦工程设计。

1、压占区复垦工程设计

本矿压占区为矿山道路、工业广场、办公生活区和排土场，根据土地复垦适宜性评价，矿山道路复垦为人工牧草地；工业广场、

办公生活区复垦为乔木林地；排土场平台复垦为乔木林地、边坡复垦为人工牧草地。

A、矿山道路：

根据适宜性评价，矿山道路复垦为人工牧草地，主要工程措施有覆土工程、植被恢复工程。

(a) 路面拆除工程

道路拆除地面硬化面积约 0.35hm^2 ，拆除厚度按 0.20m 计算，项目区拆除工程量为 600m^3 。

(b) 覆土工程设计

矿山道路覆土面积 0.35hm^2 ，覆土厚度 0.3m ，覆土量共计 1050m^3 。如表11-5-1所示。

表 11-5-1 设计道路覆土量表

覆土单元	覆土面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m^3)
矿山道路	0.35	0.3	1050

(c) 植被恢复工程设计

撒播紫花苜蓿，撒播量为 $30\text{kg}/\text{hm}^2$ 。撒播量为 10.5kg 。

B、工业广场、办公生活区：

根据适宜性评价，工业广场、办公生活区复垦为乔木林地，主要工程措施有覆土工程、植被恢复工程。

(a) 工业场地拆除工程

工业场地及道路使用后，临时搭建的彩钢板房、破碎机器等拆除工程由矿山企业进行组织拆除，拆除后矿山企业进行二次利用，此部分工程不重复计算，不计入复垦方案，本次设计只针对地面硬化部分进行拆除。拆除垃圾弃于排土场，待排土场使用完毕后一并复垦。项目区内拆除地面硬化面积约 3.18hm^2 ，拆除厚度按 0.20m 计算，项目区拆除工程量为 6360m^3 。

(b) 覆土工程设计

工业广场、办公生活区覆土面积11.64hm²，覆土厚度0.5m，覆土量共计58200m³。如表11-5-2所示。

表 11-5-2 设计道路覆土量表

覆土单元	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
工业广场、办公生活区	11.64	0.5	58200

(c) 植被恢复工程设计

工业广场、办公生活区复垦方向为乔木林地，林木种类选择油松、紫花苜蓿。油松选择5年生，带土球移植，树坑大小60×60×60cm，种植密度为3.0m×2.0m，苗高1.2m，并撒播紫花苜蓿，撒播量为30kg/hm²，植物配置详见表11-5-3、图11-5-1。

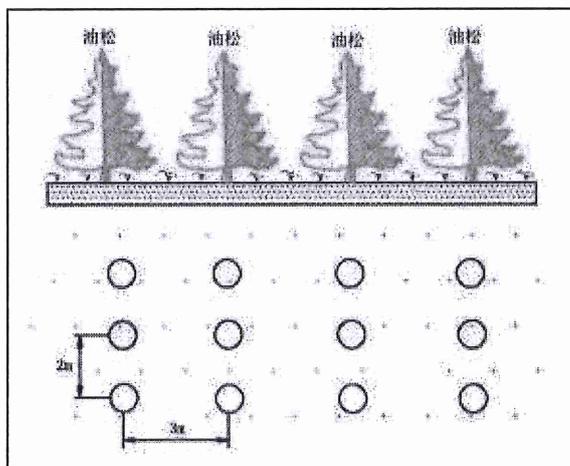


表 11-5-3 工业广场、办公生活区植物措施配置表

编号	树种或草种	株行距 (m)	植树密度 / 播种量	种植面积 (hm ²)	种植数量 (株、kg)	播种方式
1	油松	3×2	1667 株/hm ²	11.64	19404	带土球移植
2	紫花苜蓿	—	30kg/hm ²	11.64	349.2	撒播

C: 排土场

根据适宜性评价，排土场平台复垦为乔木林地、边坡复垦为人工牧草地，主要工程措施有覆土工程、植被恢复工程。

1) 平台

排土场平台复垦方向为乔木林地，林木种类选择油松、紫花苜蓿。油松选择5年生，带土球移植，树坑大小60×60×60cm，种植密度为3.0m×2.0m，苗高1.2m，并撒播紫花苜蓿，撒播量为30kg/hm²。

表 11-5-4 排土场平台植物措施配置表

编号	树种或草种	株行距 (m)	植树密度/播种量	种植面积 (hm ²)	种植数量 (株、kg)	播种方式
1	油松	3×2	1667 株/hm ²	0.48	800	带土球移植
2	紫花苜蓿	—	30kg/hm ²	0.48	14.4	撒播

2) 边坡

排土场边坡复垦为灌木林地，面积0.3hm²。

灌木林地树种选择紫穗槐，种植密度为1m×1m，种植数量3000株。并撒播紫花苜蓿，撒播量为30kg/hm²。

2、挖损区复垦工程设计

矿山服务期满后，采场共形成台阶平台面积 6.29hm²，边坡面积 10.12hm²。根据适宜性评价，采场平台复垦为乔木林地，采场边坡通过攀援植物复垦为人工牧草地。具体复垦措施如下。

(a) 覆土工程设计

采场平台覆土面积6.29hm²，覆土厚度0.5m，覆土量共计 31450m³。如表11-5-5所示。

表 11-5-5 采场平台覆土量表

覆土单元	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
采场平台	6.29	0.5	31450

(b) 生化措施设计

采场平台复垦为乔木林地，平台复垦方向为乔木林地，林木种类选择油松、紫花苜蓿。油松选择 5 年生，带土球移植，树坑大小 60×60×60cm，种植密度为 3.0m×2.0m，苗高 1.2m，并撒播紫花苜蓿，撒播量为 30kg/hm²。

采场终了边坡坡度过陡，不易覆土，故边坡栽植攀爬植物进行绿化，复垦地类为人工牧草地，具体措施为于平台底部距离边坡

0.3m处栽植爬山虎进行绿化，株距为0.4m。造林技术指标见表11-5-6。

表 11-5-6 造林技术指标表

复垦方向	植物名称	植物性状	株行距 (m)	种植方式	苗木种子规格
乔木林地	油松	常绿乔木	2×3	植苗	2-3年生/一级苗
	紫花苜蓿	草本	—	撒播	密度 30kg/hm ²
人工牧草地	爬山虎	落叶藤本	0.4	植苗	1年生/一级苗

表 11-5-7 采场平台植物措施配置表

编号	树种或草种	株行距 (m)	植树密度/播种量	种植面积 (hm ²)	种植数量 (株、kg)	播种方式
1	油松	3×2	1667株/hm ²	6.29	10486	带土球移植
2	紫花苜蓿	—	30kg/hm ²	6.29	189	撒播

表 11-5-8 采场边坡植物措施配置表

编号	树种或草种	株行距 (m)	种植数量 (株)	播种方式
1	爬山虎	0.4	28846	带土球移植

矿山服务期满后，采场共形成底部平台面积 23.08hm²。根据适宜性评价，采场底部平台复垦为旱地。具体复垦措施如下。

(a) 覆土工程设计

采场平台覆土面积23.08hm²，覆土厚度0.8m，覆土量共计184640m³。如表11-5-9所示。

表 11-5-9 采场平台覆土量表

覆土单元	覆土面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)
采场平台	23.08	0.8	184640

(b) 田埂修筑

根据项目区当地的实际情况，为方便日后的农业生产管理以及水土保持，还需在底部平台周围修筑田埂。田埂修筑规格为顶宽0.5m，用土夯实修筑，高出地面0.5m，底宽1.5m，内外边坡为45°，田埂修筑须采用人工修筑，土体含水量要达到15%以上才能进行，以20厘米为一层进行夯填，夯实度达到0.90。项目区田埂修筑土方量为1072m³。

(c) 土地翻耕培肥工程

土地翻耕主要是对压实的土地进行松土，将紧实的土层变为疏松细碎的土层，改善土壤结构，增加土壤孔隙度，以利于接纳和贮存雨水，促进土壤中的养分转化为有效养分，本项目翻耕深度为0.30m。土地翻耕面积为复垦为旱地的土地，面积为23.08hm²。

土壤培肥的主要肥料为精致有机肥，并需要对其增加硫酸亚铁促进土壤的熟化。有机肥执行标准NY/T2021-525，根据当地实际情况估计每亩地需要精致有机肥为450公斤（0.8元/公斤）、熟化剂硫酸亚铁为60公斤（1元/公斤）；精致有机肥要求正规厂家生产，生物活菌数>0.2亿/克。土壤培肥面积为复垦为旱地的土地，面积为23.08hm²。

二、土地权属调整方案

1、权属调整原则和措施

1) 权属调整遵循以下原则：

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

2) 权属调整措施

根据原国土资源部国土资发【1999】358号文件和新颁发的《农村土地承包法》，在土地复垦工作开展之前，应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对影响区的土地登记进行限制，非特殊情况不得进行土地变更登记，为确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果

为依据进行土地再分配，保证土地质量得到提高，数量有所增加。涉及土地所有权、使用权调整的，负责的单位应当组织协调各方签订所有权和使用权调整协议，涉及国有土地的，须经县以上土地管理部门同意，所有权、使用权的调整协议报以上人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

2、拟定权属调整方案

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

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

3、权属调整结论

方案涉及复垦土地位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确，复垦区的土地权属关系清晰、界线分明，未发生过土地权属纠纷问题。

复垦后按照村界仍归还原土地权属单位所有。

第五节 生态环境治理工程

一、水污染治理工程

本矿山开采项目用水工段主要为采场（主要用于凿岩、道路洒水、采装除尘）用水与生活用水以及一些不可预见用水，矿山生产废水主要为凿岩、矿山采装除尘用水、道路洒水，全部在场地内散失，不会产生径流，排水主要为工业场地生活污水。

本矿山项目降尘用水量较大，可在工业场地内设地埋式一体化处理设施进行处理，并设100m³雨水收集池收集后用于矿山区灭尘等之

用，不会产生废水外排，对地表水环境没有影响，项目投资计入环保“三同时”工程建设内容。

二、扬尘（大气污染）治理工程

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

①在矿石开采点设置撒水装置（洒水车），适当增加开采物料的湿度，以减小扬尘影响，扬尘减少约70%。

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

③对于道路扬尘

a.定时在路面和施工厂区洒水，干旱、多风季节应增加洒水次数（一般天气状况应不少于4次/日），以保持下垫面和空气湿润，减少起尘量，大风天气（风力四级以上）必须立即停止施工。

b.车辆严禁超载，堆高不得高于马槽并加盖篷布，在施工厂区内和经过敏感路段时限速行驶，车速以不超过 10km/h 为宜。

c.运输车辆轮胎带泥行驶是造成运输过程扬尘严重污染的主要原因，因此，一方面场地用排水应设专门的管道，不得乱用乱排而造成场地泥泞。另一方面下雨期间对轮胎应进行必要、及时的清洗工作。

④开采起尘

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

b.采用开采区洒水，减小粉尘产生量，据资料统计，上述方式可减小粉尘产生量33.3%-42.1%，粉尘喷发速度和上升高度可减小30%-40%。

⑤对于加工系统，为了最大限度的减少破碎粉尘排放，要求对破碎机采用密闭操作，设置集尘罩，采用风机收集粉尘。粉尘收集后经布袋除尘器处理，集气罩集气效率为90%，布袋除尘器除尘效率为99%。经采取除尘器后达到《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)二级标准的要求。

对于物料矿皮带输送和转载点，要求胶带输送机封闭走廊，转载点设洒水装置。

⑥对于堆场粉尘治理措施，本矿在工业场地建有两座全封闭堆场，采用喷淋洒水抑尘，在工业场地西侧建有挡风抑尘网。

⑦洒水车配置，工程总计配套2台洒水车，一台用于道路洒水，矿山采装洒水；一台用于装车洒水。

三、噪声污染治理工程

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

本方案根据以上两种不同的噪声来源，提出如下噪声污染治理工程措施：

1) 设备噪声治理措施

根据产噪源的特征提出以下要求：

①要求加强调度管理，限制车速，夜间禁止鸣笛；

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

机械噪声的设备将其置于厂房进行密闭、隔声、减振等措施；

③在工作现场，尽量少用哨子、喇叭等指挥作业，减少人为噪声；

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

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

2) 采装噪声

由于项目生产设备较多，为保证噪声达标排放，降低对周边声环境质量影响，建设单位已采取以下噪声防治措施：

a) 在设备选型时，选用了低噪声设备，以降低声源噪声；

b) 加强厂区及厂界的绿化，绿化带可选择一些较好的隔声树种，如高大乔木落叶树与低矮的黄杨、松柏等构成绿化屏障来阻挡噪声。绿化屏障隔声可衰减1~5dB(A)；

c) 运输路线为开采工作面→工业场地，路面宽度为6m，为砂石路面，沿途无声环境保护目标；产品运输道路依托现有县道，路面宽度为10m，为沥青混凝土路面，沿途无声环境保护目标。

对矿区内的非道路移动机械和运输车辆要求减速慢行，且禁止鸣笛。优化运输时间，减少夜间运输。交通噪声属间断性噪声源，环评要求禁止夜间运输，同时车辆通过村庄时降低车速、禁止鸣笛，将交通噪声对该敏感点的影响降到最低。

第六节 生态系统修复工程

一、工业场地绿化工程

工业场地、办公生活区位于矿区南侧，场地建设破坏了原本的

自然地形，植被被破坏，对地形地貌景观破坏大，影响程度严重。为了提高生产生活区的绿化率，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、办公生活区

3、技术措施

①土地平整

由于利用汽车运往平台的表土均呈“堆状”，故需要利用推土机对覆土进行平整，有利于植被的种植和生长。

②绿化设计

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，在四周种植乔木以达到防风抑尘、隔绝噪音的功能。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

工业场地可绿化面积2000m²。乔木树种选用油松等；草本播撒紫花苜蓿等，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 ²	2000
2	油松	100 株	10.00
4	紫花苜蓿	hm ²	0.20

表 11-6-2 工业场地绿化工程植物配置表

类别	植物名称	苗木规格	株距
乔木	油松	5 年生	2×1m
草本	草籽	播种草籽	30kg/hm ²

(5) 实施期限

该工程在第1年完成。

二、矿山道路绿化工程

- 1、项目名称：专用道路绿化治理工程
- 2、实施位置：进场道路
- 3、技术措施及主要建设内容

本矿现有专用运输道路长约584m，路面宽约6m，为碎石路面，本方案设计在道路两侧栽植行道树，防风护路，一方面减少机械行驶过程中造成的各种污染，另一方面进行绿化保持水土。栽植树种选用油松，油松株距为3m，共栽植390株，按一般种树方法种植，挖穴0.80m×0.80m×0.80m，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，然后将土踏实，浇透水，再覆一层虚土，以利保墒。行道树栽植技术指标见表11-6-3。

表 11-6-3 行道树栽植技术指标表

树种名称	整地方式	规格(m)	苗木规格	株距 (m)
油松	坑栽	0.8×0.8×0.8	2 年生	3

- 4、实施期限：该工程在第1年完成。

第七节 监测工程

一、地质灾害监测

1、不稳定边坡监测

在范围内共布设12处监测点。通过监测研究和掌握崩塌或滑坡变形破坏的规律及发展趋势，为地质灾害防治工程勘查、设计、施工提供资料。

(1) 监测内容：斜坡重点变形部位，如裂缝、崩滑面（带）等两侧点与点之间的相对位移量，监测变形量及变形速率。可在滑坡和塌陷变形体前缘或后缘处设置骑缝式观测标志，如打入木桩或钉拉绳等观测坡体滑移变化情况。

(2) 监测点布设：主要布置于原采场高陡边坡处、露天采场终了边坡、工业场地北侧边坡、办公生活区北侧边坡、内部道路南侧边坡处，可在斜坡前缘或后缘处设置骑缝式观测标志，如打入木桩或钉拉绳等观测坡体滑移变化情况。

(3) 监测方法：工具主要为钢尺、水泥砂浆贴片等，在崩塌、滑坡裂缝、崩滑面、软弱带上贴上水泥砂浆片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、位错、下沉等），该方法简单易行，投入快，成本低，便于普及，直观性强。

(4) 监测频率：

对工业场地等区域要依据采掘进度随时或每月1次，在雨季（7、8、9月）连续降雨时应加密观测。服务期监测工程量为 $12 \times 12 \times 22 = 3168$ 点次。由矿山企业专人或委托有资质的单位监测，记录要准确、数据要可靠，并及时整理观测资料。

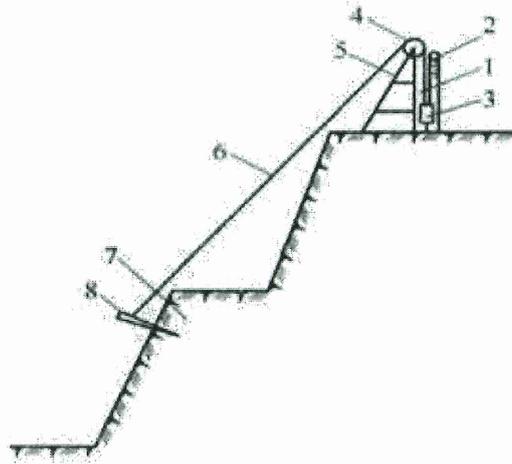


图 11-7-1 简易式边坡位移计结构

1--指针；2-标尺；3-重锤；4-滑轮；5-支架；6-钢丝绳；7-滑体；8-铁桩；

人工巡查监测以目视为主，主要查看边坡坡体裂缝发育、变化情况，若有裂缝出现或裂缝变宽，应加强监测频次。监测频率汛期（7、8、9月）每天1次，平时2-3天1次。定期巡测一般为每月两次，汛期强化监测将根据降雨强度、监测点的重要性区别对待，一般监测点每周三次，重要监测点每天两次，危险点每天24小时值班监测。

平时也应加强对采场、工业广场、办公生活区边坡稳定性的视察，发现坡面出现裂缝、变形、位移等情况时应及时处理。

（5）工程量：采场内布设监测点12个，可按每月一次进行监测（在汛期，雨季宜每天一次）。监测点具体位置见表11-7-1。

表 11-7-1 地质环境监测点布置一览表

位置	点号	坐标（2000 国家大地坐标系 3 度带）	
		X	Y
已有露天采场 W1	J1	4158108.072	37499909.622
工业场地 W2	J2	4158032.270	37499858.924
办公生活区 W3	J3	4157861.538	37500291.200
矿山道路 W4	J4	4157955.928	37499794.478
露天采场	J5	4158402.306	37499870.730
	J6	4158388.660	37499873.350
	J7	4158374.050	37499878.450
	J8	4158220.974	37500173.752
	J9	4158123.052	37499965.444
	J10	4158357.646	37499884.238

J11	4158218.556	37500160.570
J12	4158136.418	37499960.458

2、泥石流地质灾害的监测

(1) 监测内容

对工业场地所在沟谷进行监测，对沟中松散岩土体、人工弃石在暴雨和洪水冲蚀等作用下的稳定状态，降雨量和降雨历时，汛期沟谷洪水排泄是否通畅、两岸山坡是否稳定，在沟谷上游布设2个监测点，共2个监测点。

(2) 监测点布设

以巡视为主，以坡体是否稳定、人工弃石等受冲刷情况、沟中洪水位等采用目测、皮尺简易测量等方法，并详细记录，特别是坡体失稳地段、人工弃石受冲刷位置等标注于图上。

(3) 监测方法

监测按照平时30d，汛期7d一次（每年7、8、9月，每月4次），大雨、暴雨及连续降雨时全天候监测。监测方法主要是派专人沿沟巡视洪水流通是否畅通。

监测工程量：

近五年期为2点×（1次/月×9月+4次/月×3月）×5年=210点·次。

服务期为2点×（1次/月×9月+4次/月×3月）×13年=546点·次。

表 11-7-2 泥石流监测点位置统计表

点号	2000国家大地坐标系 (3°)	
	X	Y
NJ1	4158227.702	37499568.963
NJ2	4158155.795	37499027.040

平时也应加强对沟谷内松散堆积物及沟谷两岸边坡稳定性的视察，发现沟谷内存在松散堆积物。坡面出现裂缝、变形、位移等情况时应及时处理。

二、含水层破坏监测

矿山开采对含水层影响较轻，本方案不设置含水层监测工程。

三、地形地貌景观破坏监测

(1) 监测对象

评估区范围内地形地貌、受采矿影响和破坏情况。

(2) 监测内容

监测采矿活动对地形地貌景观影响和破坏情况，记录地下采区、露天采场及工业场地位置，并对施工复绿工程后的地形地貌景观进行复查。

(3) 监测方法及频率

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

四、土地复垦监测与管护

1、复垦监测工程设计

土地复垦监测既是落实土地复垦责任、保障复垦工作顺利进行的重要措施，也是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据。

本方案主要监测内容包括：土地损毁情况监测和土地复垦效果监测。

主要对土壤质量及复垦配套设施进行监测。

(1) 土壤质量监测

对复垦区内地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、pH值、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤重金属含量等。在损毁土地上设置观测点10个。监测点监测频率为每年1次，监测期限为24.5年。共监测250点次。

(2) 林、草地植被监测

主要对复垦植被进行监测。林地的监测内容为植物生长高度、密度、成活率、郁闭度、覆盖度、生长量等。草地的植被监测内容为植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法。

土壤质量监测与林草地植被监测，同时进行，本方案设计设置10个监测点，监测频率为一年1次，监测期限为24.5年。共监测250点次。

(3)土地复垦监测管理

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

2、管护工程设计

本项目区的管护工程主要针对项目区复垦后的林地、草地等地类进行管护。植物措施的后期养护是生态复垦成败的关键，林草地管护主要包括浇水、防冻、修剪、病虫害管理等。植被管护时间为3年。

待林草成活率达到复垦标准的要求，后期则完全靠自然降水。

(1) 防冻

为防止复垦植被发生冻害，可以采取以下措施。

对生长二至三年生苗进行树干涂白，溶液里有石灰、杀虫剂、防病药等，可以增加苗木抗冻力，同时也防止野兔、鼠类等啃咬危害苗木。

（2）林木密度调控（修剪）

植物生长到一定程度，容易生长过密形成繁殖病虫害的小环境，需对林木进行整形修剪。修剪不仅可以美化树型，改造树林，调整树势，平衡生长，防止自然灾害，减少病虫害，提高生存活力。

修剪的时间可以有两种，一种是在落叶后期萌芽前，即休眠期修剪。另一种是萌芽后落叶前，即生长期间的修剪。

本方案推荐在晚春进行修剪，即树木萌芽后至新梢停止生长前这段时间进行的修剪，在这个时期对树木进行除芽、摘心、捻梢、摘叶、摘蕾等工作。

（3）病虫害防治

复垦后栽植的苗木可能会出现各种病虫害，要及时采取措施进行防治，保证苗木的成活率。

① 本次复垦栽植的乔木为油松，常见病为油松松针锈病、落针病和毛虫。

松针锈病 8 月中下旬为发病季节，发生规律：以菌丝在油松针叶中越冬，主要危害油松针叶，引起针叶枯黄早落，使新梢生长缓慢或死亡，在树冠下部发病较重。主要防治措施为：加强营林措施，多营造混交林，避免纯林；加强幼林管理，及时清除生长重病枝条，减少侵染源；在病发季节喷洒 1:1:170 的波尔多液、0.3-0.5 波美度石硫合剂或 15%粉锈宁 1000 倍液，隔半月 1 次，喷药 2 次-3 次。

油松落针病病原为散斑壳菌，通常侵害2年生针叶。病菌多以菌丝体或子囊盘在落地或树上针叶上越冬。主要防治措施：加强营林措施，多营造混交林，避免纯林。加强幼林管理，及时清除生长重病枝条。在4月-5月子囊孢子散发高峰之前，喷洒1:1:100的波尔多液或50%退菌特500-800倍液、70%敌克松500-800倍液、65%代森锌500倍液、45%代森铵200-300倍液等。

油松毛虫主要以幼虫危害针叶，以3-4龄幼虫在树干基部或附近草丛下浅土层中越冬。主要防治措施是营造针阔混交林。在3月下旬-4月上旬，8月-9月用25%灭幼脲3号或高渗苯氧威等喷雾。

②本次复垦栽植的苗木为灌木沙棘，沙棘对病虫害的抵抗力很强，很少发生病虫害。

(4) 越冬期和返青期管护

①对苗木浇灌冻水，对绿化乔灌木的枯死枝、衰弱枝、病虫害等进行修剪，以利于通风透光，减少植物病虫害的发生，确保过冬。对大量的落叶和已经修剪的树枝进行集中清运，避免火灾发生。刮除在树皮缝、树疤内、树枝处的越冬害虫、病菌。

②返青期禁牧

在植被初春出芽返青期间，禁止放牧。

五、环境破坏与污染监测

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

1、环境空气污染源监测

①监测项目：有组织排放颗粒物浓度、无组织排放颗粒物浓度。

②监测布点：破碎筛分除尘器上风口1处监测点，下风口3处监

测点：厂界上风口

1处监测点，下风口3处监测点；工业场地上风口1处监测点，下风口3处监测点。

③监测时间：每半年进行一次，每次连续三天。

2、噪声环境质量监测

①监测项目：厂界噪声。

②监测布点：工业场地厂界四周布设4个监测点。

③监测时间：厂界噪声每季度进行1次监测，每次监测按昼夜各监测一次。

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

表 11-7-3 环境污染监测计划表

监测项目	监测点位		监测因子	监测频率	执行排放标准
废气	有组织	破碎筛分除尘器进出口	粉尘	半年1次	执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中二级标准限值
	无组织	工业场地厂界	粉尘	半年1次	执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表2中无组织排放监控浓度限值
废水	本项目无生产废水，生活污水就地泼洒，不外排。				
噪声	工业场地周界外1m	Leq(A)	每季度1次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的2类	

六、生态系统监测

通过购买遥感卫星图片，监测露天采场地表植被的类型及面积，植被监测选针阔叶林和草丛进行连续的监测，监测其植物种群是否发生新的变化；监测动物分布情况以及工程影响程度；监测露天采场土壤侵蚀状况，以及水土流失模数是否发生新的变化。

1、土壤侵蚀监测

(1) 监测项目

土壤侵蚀强度、侵蚀量、侵蚀面积。

(2) 监测点位、范围

监测范围为：采矿活动影响范围；点位主要为露天采场。

(3) 监测频率

监测点数总共为10个，每1年1次。

(4) 监测技术方法

采取遥感监测与人工监测（小区监测）的方式进行。

遥感监测：目的在于查明矿区在一定时段内的土壤侵蚀背景和动态变化。空间尺度为本项目矿区外扩500m范围；监测时段以年为单位，每3年1次，主要进行中长期变化趋势监测。定期编制土壤侵蚀强度图及相应的背景变化图件，包括植被、土壤、土地利用等。主要应用遥感手段，包括航天、航空、低空和地面遥感设施，不同比例尺的卫星、航空摄影、雷达气球摄影和地面摄影测量资料。遥感图像的信息量丰富，具有多波段，多时相的特点，可进行各种加工合成处理和信息提取。根据地物的光谱特征，正确选定适宜的信息源、季相和比例尺，这是遥感监测的3个关键环节，它们直接决定遥感信息的可解释性。同一地物在不同信息源上反映不同，如彩红外片突出了植被信息，而热红外片则对土壤水分等显示较好，适宜的季相有自动信息增强的作用，可提高影像分辨率和地物判对率。随着计算机图象处理和信息系统技术的发展，使遥感监测的影像增强，使信息提取，数据处理、贮存分析与模拟实现自动连网和系统运行，从而为土壤侵蚀监测的自动化、系统化和规范化开辟了新的前景。

小区监测：用于研究自然因素和人为因素影响下坡面（包括谷坡）的土壤侵蚀规律，或水土保持措施效益的动态观测。通过专门

设置的小区，进行单因子或单项措施的观测，为土壤侵蚀预报和评估，提供必须的各项参数。本项目小区监测分为露天采场小区。在突出主要因素时，应考虑其他因素的基本一致性，以求可比性。在中国标准小区的面积为宽5米，长20米。用于研究不同坡长的小区，或研究包含浅沟侵蚀在内的坡面小区，其宽度和长度可根据实际需要而进行更改。标准小区的确定以其宽度能有效地使边界影响减小到最小程度，其长度足以产生细沟发育（见通用土壤流失方程）。小区设置时，应在小区两侧各设2米宽的保护带。小区的上端和两侧采用隔板打入土中约20厘米，高出地面10~20厘米；隔板可采用木制、金属制或混凝土制；小区水土流失量的观测可分为年度、每次降雨和每次降雨分时段的产流、产沙过程。径流泥沙量的观测，可采用修建径流池或布设径流桶，进行一次性量测；也可以通过定时取样，进行土壤侵蚀过程的动态监测。当产流、产沙量较大时，可采用一级或多级分水箱，进行逐级分流取样。为弥补上述径流小区的某些不足，或为了取得某些特殊试验的资料，通常需要在野外和室内补充一些微型小区的试验。微型小区试验有利于提供侵蚀过程的基本概念和数据，控制侵蚀过程的参数，是建立侵蚀过程数学模型的基本方法。小区试验的观测资料，同时为编制各种比例尺土壤侵蚀图件，提供了必要的科学依据。小区监测和地理信息系统的结合，使土壤侵蚀动态规律的研究有了新的开拓和提高。

2、植被监测

(1) 监测项目

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。

(2) 监测点位、范围

监测范围为：采矿活动影响范围；点位主要为露天采场。

(3) 监测频率

监测点数总共为10个，每年1次。

(4) 监测技术方法

a.植被类型监测:采取遥感解析的方式进行；

b.生物多样性监测:

生物多样性是指在一定时间和一定地区所有生物（动物、植物、微生物）物种及其遗传变异和生态系统的复杂性总称。它包括遗传(基因)多样性、物种多样性和生态系统多样性三个层次。

生物多样性测定主要有三个空间尺度： α 多样性， β 多样性， γ 多样性，其中关注局域均匀生境下的物种数目为 α 多样性，也被人称为生境内的多样性，定量化主要有各种多样性指数来表示，其中比较常用的为香农-威纳多样性指数（Shannon-winner指数）。群落的物种多样性指数与两个因素有关，即种类数目和种类中个体分配上的均匀性。

香农-威纳指数公式是：

$$H = -\sum_{i=1}^S p_i \ln(p_i)$$

式中：

H--样品的信息含量（彼得/个体）=群落的多样性指数；

S--种数；

Pi--样品中属于第i种的个体比例，如样品总个体数为N，第i种个体数为ni，则Pi=ni/N

c.植物群落高度等监测

可以采用样地法对植物群落高度、盖度、生物量及植树成活率

进行监测。用样地法进行调查的方法步骤说明如下：

样地的设置：样地不是群落的全部面积，仅代表群落的基本特征的一定地段。对植物群落考察应在确定的样地内进行，通过详细调查，以此来估计推断整个群落的情况。

①样地的形状：大多采用方形，又称样方，本区域植被多为灌丛及草丛，适宜采用小型样方；②样地面积：草本群落1-10m²，灌丛16-100m²；③样地数目：样地数目多少取决于群落结构复杂程度，多于30个样地的数值，才比较可靠，为了节省人力和时间，考察时每类群落根据实际情况可选择3-5个样地；④样地布局：一般可选用主观取样法，即选择被认为有代表性的地块作为调查样地。

植物群落样地调查内容与方法：样地调查内容主要有环境条件，群落的空间结构，群落的组成特征及群落的外貌。①环境条件调查：包括地理位置、地形条件、土壤条件、人类影响及气候条件；②组成特征调查：a.种类组成。记录一份完整的种类名单，在设定的样地内调查，记录，完成。依法遗漏，还应在样地周围反复踏查。调查种类组成时，应采集标本，用于以后定名和订正；b.数量特征。包括多度、密度、盖度（投影盖度、基部盖度）、频度、高度等。③外貌调查：群落外貌集中体现在生活型的组成上，调查时需确定每种植物的生活类别，统计每一类生活型的植物种类数目，按下列公式求出百分率：某一生活型的百分率=群落中某一生活型植物的种数/群落中全部植物种数

*100%；将统计结果列成表，制作该群落的生活型谱。④空间结构调查：垂直结构；水平结构：主要表现在植物种类在水平方向上分布不均匀，调查时在样方中发现小群落应进行记载，记录其植物种类、面积大小以及形成原因。

植物群落特征分析：①乔木层的优势主要利用重要值来判定：重要值=相对密度+相对高度+相对频度，重要值最大的植物种类为乔木层的优势种，因而也是本群落的建群种；②草本植物和灌木的优势种主要利用总优势度来确定，利用相对高度（RC%）、相对高度（RH%）、相对密度（RD%）、相对频度（RF%）等作为基本参数，区分各个种的重要性；③若调查数目过少无法计算重要值和总优势度，可用目测多度和盖度结合起来的方法，把植物优势程度分成以下等级：5.个体数任意，盖度大于75%；4.个体数任意，盖度50-70%；3.个体数任意，盖度25-75%；2.个体数很多，或个体数不多而盖度5-25%；1.个体数虽多而盖度小于5%，或个体数少而盖度5%；+.个体数少，盖度也非常小；R.个体数极少，盖度极小。

3、动物监测

动物样线共设监测点位4处，主要布设在植被恢复范围内。

监测因子：

陆生野生动物类型、种群数量、活动、生境、觅食及其变化情况。

。

监测时段和周期

为跟踪监测本项目对生态环境的影响情况，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），本项目长期跟踪生态监测，监测时间为25年，每2年监测一次，陆生野生动物监测繁殖期（6月~9月）。

本项目生态环境监控计划见表11-7-3。

表 11-7-4 生态环境监控计划

序号	监测项目	主要技术要求	备注
1	土壤侵蚀	1.监测项目：土壤侵蚀强度、侵蚀量、侵蚀面积。 2.监测频率：每1年1次。 3.监测点：采矿活动影响范围。	

2	植被	<p>1.监测项目：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。</p> <p>2.监测频率：每年1次。</p> <p>3.监测点：采矿活动影响范围。</p>	
3	动物	<p>1.监测项目：陆生野生动物类型、种群数量、活动、生境、觅食及其变化情。</p> <p>2.监测频率：每2年1次。</p> <p>3.监测点：植被恢复范围。</p>	

第五部分 工程估算与保障措施

第十二章 经费概算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、编制依据

1、国土资源部《土地复垦方案编制规程》(中华人民共和国土地管理行业标准TD/T1031.1-2011)。

2、《土地开发整理项目预算标准》(财综[2011]128号)。

3、《水土保持工程概算定额》[2024]323号；

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

5、《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》(海关总署公告(2019)39号)。

6、《山西工程建设标准定额信息》(2025年9-10月)。

设计方案估算编制采用2025年9-10月山西省吕梁市建设工程材料不含税指导价格。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、工程经费估算单价及取费标准

1、人工费

人工工资单价甲类工为51.04元/工日，乙类工为38.84元/工日。

具体见表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

2、材料费价格

本次估算材料价格选用《山西工程建设标准定额信息》中2025

年9-10月份吕梁市地区不含税价格信息价及市场调查价格。物价如有所变动，应根据开工年的物价和政策在开工年重新调整。柴油限价4.5元/kg，油松限价5.0元/株。具体见表12-1-2。

表 12-1-2 主要材料价格估算表（税前）

序号	单价	单位	预算价格	限价	差价	来源
1	柴油	kg	6.9	4.5	2.4	信息价
2	电	kwh	0.85			信息价
3	水	m ³	5.14			信息价
4	钢钎	kg	5.53			市场价
5	炸药	kg	10			市场价
6	电雷管	个	1.5			市场价
7	导电线	m	1			市场价
8	油松（5年生，苗高1.2米）	株	30	5	25	市场价
9	紫花苜蓿	kg	20			市场价
10	紫穗槐（2年生）	株	1.5			市场价
11	爬山虎	株	1.5			市场价
12	设置铁丝网	m	50			市场价
13	警戒标示牌	个	100			市场价
14	有机肥	kg	0.8			市场价
15	硫酸亚铁	kg	1			市场价

3、施工机械使用费依据财综(2011) 128号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》及有关规定计算，甲类工工资为51.04元/工日，柴油按4.5元/kg。

一类费用中折旧费、维修及替换设备费均除以1.1调整系数（《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发(2017) 19号））。具体见表12-1-3。

表 12-1-1-3 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								
				折旧费金额(元)	修理及替换设备费金额(元)	布设拆卸费金额(元)	一类费用小计	数量(工日)	金额(元)	动力燃料费小计	数量(kg)	金额(元)	数量(kg)	金额(元)	数量(kg)	金额(元)
1	1004	单斗挖掘机 油动 1m ³	730.48	143.36	147.65	13.39	304.40	2	102.08	324	324	72	324			
2	1013	推土机功率 59kw	368.21	30.20	36.41	1.52	68.13	2	102.08	198	198	44	198			
3	4011	自卸汽车 5t	332.80	59.59	29.82		89.41	1.33	67.88	175.5	175.5	39	175.5			
6	1052	手持式风镐	61.42	0.85	2.97									320	0.18	
7	6001	电动空气压缩机 移动式 排气量 3m ³ /min	164.88	7.79	16.05	2.45	26.29	1	51.04	87.55					103	0.85
8	1049	三铧犁	10.24	2.79	7.45											
9	1021	履带式拖拉机 功率 59kW	438.5	39.14	46.96	2.82	88.92	2	102.08	247.5	247.5	55	247.5			
10	4040	双胶轮车	2.90	0.84	2.06											

5、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。

--直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、和施工机械使用费组成。

--措施费

措施费=直接工程费×措施费费率

具体费率见表12-1-4。

表 12-1-4 措施费费率表

序号	工程类别	措施费费率 (%)	计算基础	临时设施费 (%)	冬雨季施工增加费 (%)	夜间施工增加费 (%)	施工辅助费 (%)	安全措施费 (%)
1	土方工程	3.8	直接工程费	2	0.7	0.2	0.7	0.2
2	石方工程	3.8		2	0.7	0.2	0.7	0.2
3	砌体工程	3.8		2	0.7	0.2	0.7	0.2
4	混凝土工程	4.8		3	0.7	0.2	0.7	0.2
5	农用井工程	4.8		3	0.7	0.2	0.7	0.2
6	其他工程	3.8		2	0.7	0.2	0.7	0.2
7	布设工程	5.5		3	0.7	0.5	1.0	0.3

②间接费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》，根据工程类别不同，其取费基数和费率不同。具体见表12-1-5。

表 12-1-5 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率(%)
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5

③利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，利润费率取3%。利润=(直接费+间接费)×3%

④税金

《国土资源部关于印发土地整治工程营业税征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19号）、《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告2019年第39号），税金税率调整为9%。

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润}) \times 9\%$$

6、设备费

按照具体的复垦设计方案，该工程投资不涉及设备采购等，因此无设备费。

7、其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管埋费、拆迁补偿费、监测费和管护费。

①前期工作费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》分别计取。

前期工作费费率具体见表12-1-6。

表 12-1-6 前期工作费费率取值表

序号	类别	计算基础	费率(%)
1	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.5
2	项目可行性研究报告	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费	--
3	项目勘测费	工程施工费×1.0%×1.1	1.5
4	项目规划设计与预算编制费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费	--
5	项目招标费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	0.5

②工程监理费

以工程施工费和设备购置费之和为基数采用分档定额计法计费。

$$\text{工程监理费} = \text{工程施工费} \times 2.4\%$$

③拆迁补偿费

指土地开发整理项目实施工程需拆迁的房屋、林木以青苗等所发生的适当补偿费用，本方案无此项费用。

④竣工验收费

竣工验收费=项目工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标记设定费。由于本项目工程施工费均低于标准中的计费基数，因此均采用最高费率。见表12-1-7。

表 12-1-7 竣工验收费率取值表

序号	类别	计算基础	费率(%)
1	工程复核费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	0.7
2	工程验收费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	1.4
3	项目决算编制与审计费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	1.0
4	整理后土地重估与登记费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用分档定额计费法计费	0.65
5	标志设定费	以工程施工费、设备购置费之和为基数采用差额定率累进法计算	0.11

⑤业主管管理费

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

由于本项目工程施工费低于标准中的计费基数，因此采用最低费率2.8%。

7、监测与管护费

(1) 地质环境监测

地面塌陷、地裂缝、崩塌、泥石流等监测按每点次107.36元计算。

表 12-1-8 监测费用表《工程勘察设计收费标准》

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

(2) 土地复垦监测

通过市场调查及与矿方协商后确定，监测单价如下：

①复垦植被监测按200元/次计算；

②土壤质量监测按400元/次计算。

(3) 环境破坏与污染监测

监测单价如下：

①大气监测：有组织、无组织大气监测，监测单价按500元/次计算；

②噪声监测：监测单价按500元/次计算；

③生态环境：土壤质量、林草地植被、动物监测，监测单价按500元/次计算。

(4) 管护费

按《水土保持工程概算定额幼林抚育定额编号08181、08182、08183进行估算》估算。

8、预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。

①基本预备费

基本预备费是指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。

基本预备费=（工程施工费+设备购置费+其他费用+监测管护费用）×6%。

②价差预备费

价差预备费是指建设项目在建设期间内由于价格等变化引起的预测预留费用。费用内容包括：人工、设备、材料、施工机械的价

差费，建筑布设工程费及工程建设其他费用调整，利率、汇率调整等增加的费用。由于其他费用中已包含前期工作费，而这部分费用不会产生价差预备费，因此在计算价差预备费的时候以静态总投资费用减去前期工作费用作为计算基数。

根据近年物价通涨情况及项目区的实际情况，本方案暂定年物价上涨指数为6.0%。价差预备费计算公式如下：

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

式中：E--价差预备费

N--合理建设工期n--施工年度

F_n--第n年的分年度投资

P--年物价指数

第二节 经费估算

一、工程量汇总结果

1、地质环境恢复治理工程量汇总结果

表 12-2-1 适用期矿山地质环境治理工程量汇总表

项目编号	项目名称	单位	工程量
一	工程措施		
1	清理危岩体	m ³	9743
2	土方清理	m ³	1744
3	泥石流物源清理	m ³	12500
4	设置铁丝网	m	2548
5	警戒标示牌	个	22
二	监测措施		
1	崩塌、滑坡监测	点	3168

表 12-2-2 近期（2026-2030）矿山地质环境治理工程量汇总表

项目编号	项目名称	单位	工程量
一	工程措施		
1	清理危岩体	m ³	4427
2	土方清理	m ³	1744
3	泥石流物源清理	m ³	2500
4	设置铁丝网	m	522
5	警戒标示牌	个	9
二	监测措施		
1	崩塌、滑坡监测	点	720

2、土地复垦工程量估算结果

表 12-2-3 服务期矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程措施名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	砌体拆除	100m ³	69.60
2	覆土	100m ³	2753.40
3	田埂修筑	100m ³	10.72
4	土地翻耕	hm ²	23.08
5	土壤培肥	hm ²	23.08
二	植被重建工程		
1	栽植油松	100 株	306.90
2	栽植爬山虎	100 株	288.46
3	栽植紫穗槐	100 株	30
4	撒播紫花苜蓿	hm ²	19.06
三	监测与管护工程		
1	土壤监测	点	250
2	植被监测	点	250
3	管护	hm ²	19.06

表 12-2-4 第一阶段矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程措施名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	覆土	100m ³	170.5
二	植被重建工程		
1	栽植油松	100 株	57.01
2	栽植栽植爬山虎	100 株	100.98
3	撒播紫花苜蓿	hm ²	3.42
三	监测与管护工程		
1	土壤监测	点	50
2	植被监测	点	50
3	管护	hm ²	3.42

3、生态环境治理工程量估算结果

表 12-2-5 生态环境治理恢复工程量汇总表

序号	工程内容	单位	数量	备注
一	工程措施费			
(一)	工业场地绿化治理工程			
1	油松	100 株	10	
2	紫花苜蓿	hm2	0.2	
(二)	专用道路绿化工程			
1	油松	100 株	3.9	
二	监测措施			
(一)	生物系统监测	次·项	500	土壤监测每年一次, 植被监测每年 1 次

二、投资估算结果

1、地质环境治理恢复工程投资估算

适用期矿山地质环境保护与治理恢复工程费用静态总投资为 141.37 万元, 动态总投资为 264.93 万元, 其中工程施工费 85.54 万元, 设备购置费用 0.00 万元, 其他费用 13.82 万元, 监测费 34.01 万元, 预备费 131.56 万元。

表 12-2-6 适用期矿山地质环境治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 (万元)	各费用占静态总费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	85.54	32.29
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	13.82	5.22
四	监测费	34.01	12.84
五	预备费	131.56	49.66
(一)	基本预备费	8.00	3.02
(二)	价差预备费	123.56	46.64
六	静态总投资	141.37	53.36
七	动态总投资	264.93	100.00

表 12-2-7 适用期矿山地质环境治理工程施工费总表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价 (元)	工程施工费 (万元)
一		工程措施				
(一)	20010+20283	清理危岩体	100m ³	97.43	4268.16	41.58
1	10218	土方清理	100m ³	17.44	965.47	1.68
2	20283	泥石流物源清理	100m ³	125	2345.24	29.32
3		设置铁丝网	m	2548	50	12.74
4		警戒标示牌	个	22	100	0.22
合计						85.54

表 12-2-8 适用期矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		5.76	41.66
(1)	土地清查费	工程施工费*0.5%	0.43	3.10
(2)	项目可行性研究报告	(工程施工费+设备购置费)/500*5	0.86	6.19
(2)	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	1.41	10.21
(3)	项目设计与预算编制费	(工程施工费+设备购置费)/500*14*1.1	2.63	19.07
(4)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)*0.5%	0.43	3.10
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)/500*12	2.05	14.86
3	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重估与登记费+标识设定费	3.30	23.90
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)*0.7%	0.60	4.33
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)*1.4%	1.20	8.67
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)*1.0%	0.86	6.19
(4)	整理后土地重估与登记费	(工程施工费+设备购置费)*0.65%	0.56	4.02
(5)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)*0.11%	0.09	
4	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)*2.8%	2.71	19.59
	总计		13.82	100.00

表 12-2-9 适用期矿山地质环境监测费用表

监测项目	监测点(个)	监测频率(次/年)	监测年限(年)	监测单价(元)	监测费用(元)
地质灾害监测	12	12	22	107.36	34.01
合计					34.01

表 12-2-10 适用期矿山地质环境基本预备费用表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	85.54	0	13.82	34.01	133.37	6	8.00

表 12-2-11 近期矿山地质环境治理工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各费用占静态总投资的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)
一	工程施工费	29.14	59.62
二	设备费	0	0.00
三	其他费用	4.71	9.64
四	监测费	7.73	15.81
五	预备费	7.3	14.93
(一)	基本预备费	2.49	5.09
(二)	价差预备费	4.81	9.84
六	静态总投资	44.07	90.16
七	动态总投资	48.88	100.00

表 12-2-12 近期矿山地质环境治理工程施工费总表

序号	定额编号	工程或费用名称	单位	数量	综合单价 (元)	工程施工费 (万元)
—		工程措施				
(一)	20010+20283	清理危岩体	100m ³	44.27	4268.16	18.9
1	10218	土方清理	100m ³	17.44	965.47	1.68
2	20283	泥石流物源清理	100m ³	25	2345.24	5.86
3		设置铁丝网	m	522	50	2.61
4		警戒标示牌	个	9	100	0.09
合计						29.14

表 12-2-13 近期矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用 占其他费用 的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		1.96	41.66
(1)	土地清查费	工程施工费*0.5%	0.15	3.10
(2)	项目可行性研究费	(工程施工费+设备购置费)/500*5	0.29	6.19
(2)	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	0.48	10.21
(3)	项目设计与预算编制费	(工程施工费+设备购置费) /500*14*1.1	0.90	19.07
(4)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)*0.5%	0.15	3.10
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)/500*12	0.70	14.86
3	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算 编制与审计费+整理后土地的重估与 登记费+标识设定费	1.12	23.90
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)*0.7%	0.20	4.33
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)*1.4%	0.41	8.67
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)*1.0%	0.29	6.19
(4)	整理后土地重估与登记费	(工程施工费+设备购置费)*0.65%	0.19	4.02
(5)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)*0.11%	0.03	
4	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作 费+工程监理费+竣工验收费)*2.8%	0.92	19.59
	总计		4.71	100.00

表 12-2-14 近期矿山地质环境监测费用表

监测项目	监测点(个)	监测频率 (次/年)	监测年限(年)	监测单价(元)	监测费用(元)
地质灾害监测	12	12	5	107.36	7.73
合计					7.73

表 12-2-15 近期矿山地质环境基本预备费用表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	29.14	0	4.71	7.73	41.58	6	2.49

表 12-2-16 适用期矿山地质环境治理工程价差预备费估算表

阶段	年限	静态投资	n	价差预备费	动态投资
近期	第1年	12.85	1	0.00	12.85
	第2年	7.69	2	0.46	8.15
	第3年	9.13	3	1.13	10.26
	第4年	7.88	4	1.51	9.39
	第5年	6.52	5	1.71	8.23
	小计	44.07		4.81	48.88
远期	第6年	5.73	6	1.94	7.67
	第7年	5.73	7	2.40	8.13
	第8年	5.73	8	2.89	8.62
	第9年	5.73	9	3.40	9.13
	第10年	5.73	10	3.95	9.68
	第11年	5.73	11	4.53	10.26
	第12年	5.72	12	5.14	10.86
	第13年	5.72	13	5.79	11.51
	第14年	5.72	14	6.48	12.20
	第15年	5.72	15	7.21	12.93
	第16年	5.72	16	7.99	13.71
	第17年	5.72	17	8.81	14.53
	第18年	5.72	18	9.68	15.40
	第19年	5.72	19	10.61	16.33
	第20年	5.72	20	11.59	17.31
	第21年	5.72	21	12.62	18.34
	第22年	5.72	22	13.73	19.45
小计	97.3		118.75	216.05	
合计		141.37		123.56	264.93

2、土地复垦工程投资估算

(1) 估算结果

该矿山为整合矿山，本期方案土地复垦责任面积为52.26hm²，实际复垦土地面积为52.26hm²，土地复垦工程静态总投资为734.96万元，静态亩均投资9376元。动态总投资为2170.48万元，动态亩均投资27688元。

(2) 估算明细表

表 12-2-17 适用期矿山土地复垦工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 (万元)	各项费用占总投资的比例(%)
一	工程施工费	582.1	26.82
二	其他费用	89.79	4.14
三	监测与管护费	21.47	0.99
1	复垦监测费	15	0.69
2	管护费	6.47	0.30
四	预备费	1477.12	68.05
1	基本预备费	41.60	1.92
2	价差预备费	1435.52	66.14
五	静态总投资	734.96	33.86
六	动态总投资	2170.48	100.00

表 12-2-18 适用期复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单位名称	单位	工程量	综合单价 (元)	合计 (万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一	工程措施					461.54
1	40192+20283	砌体拆除	100m ³	69.6	25111.04	174.77
2	10218	客土覆盖	100m ³	2753.4	965.47	265.83
3	10042	田埂修筑	100m ³	10.72	2634.87	2.82
4	10043	土地翻耕	hm ²	23.08	1550.11	3.58
5	估	土壤培肥	hm ²	23.08	6300	14.54
二	植被恢复工程					120.56
1	90001	栽植油松	100株	306.9	3600.81	110.51
3	90018	栽植爬山虎	100株	288.46	254.62	7.34
3	90013	栽植紫穗槐	100株	30	363.19	1.09
4	90030	撒播紫花苜蓿	hm ²	19.06	848.67	1.62
总计						582.10

表 12-2-19 适用期矿山土地复垦工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		35.93	40.02
(1)	土地清查费	工程施工费*0.5%	2.91	3.24
(2)	项目可行性研究报告	$5 + ((\text{工程施工费} + \text{设备购置费}) - 500) * (6.5 - 5) / (1000 - 500)$	5.25	5.84
(3)	项目勘测费	工程施工费*1.5%	8.73	9.72
(4)	项目设计与预算编制费	$14 + ((\text{工程施工费} + \text{设备购置费}) - 500) * (27 - 14) / (1000 - 500)$	16.13	17.97
(5)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	2.91	3.24
2	工程监理费	$12 + ((\text{工程施工费} + \text{设备购置费}) - 500) * (22 - 12) / (1000 - 500)$	13.64	15.19
3	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地的重	22.21	24.74

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
		估与登记费+标识设定费		
(1)	工程复核费	$3.5+(工程施工费+设备购置费)-500)*0.65\%$	4.03	4.49
(2)	工程验收费	$7+(工程施工费+设备购置费)-500)*1.3\%$	8.07	8.98
(3)	项目决算编制与审计费	$5+(工程施工费+设备购置费)-500)*0.9\%$	5.74	6.39
(4)	整理后土地重估与登记费	$3.25+(工程施工费+设备购置费)-500)*0.60\%$	3.74	4.17
(5)	标识设定费	$0.55+(工程施工费+设备购置费)-500)*0.10\%$	0.63	0.70
4	业主管理费	$14+(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费-500)*2.6\%$	18.00	20.05
	总计		89.79	100.00

表 12-2-20 适用期复垦管护费用表

项目	定额	单位	数量	单价(元)	管护费用万(元)
植被管护	水保 08181、08182、08183	hm ²	19.06	3394.91	6.47
					6.47

表 12-2-21 适用期复垦监测费用表

监测项目	监测点(个)	监测频率(次/年)	监测年限(年)	监测单价(元)	监测费用(万元)
土壤质量监测	10	1	25	400	10.00
林草地植被监测	10	1	25	200	5.00
合计					15.00

表 12-2-22 适用期基本预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测与管护费	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	582.10	0.00	89.79	21.47	693.36	6.00	41.60
总计		-	-	-			-	41.60

表 12-2-23 第一阶段矿山土地复垦工程投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 (万元)	各项费用占总投资的比例 (%)
一	工程施工费	39.85	68.14
二	其他费用	6.44	11.01
三	监测与管护费	4.16	7.11
1	复垦监测费	3	5.13
2	管护费	1.16	1.98
四	预备费	8.03	13.73

序号	工程或费用名称	费用(万元)	各项费用占总投资的比例(%)
1	基本预备费	3.03	5.18
2	价差预备费	5.00	8.55
五	静态总投资	53.48	91.45
六	动态总投资	58.48	100.00

表 12-2-24 第一阶段复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单位名称	单位	工程量	综合单价(元)	合计(万元)
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)
一	工程措施					16.46
1	10218	客土覆盖	100m ³	170.5	965.47	16.46
二	植被恢复工程					23.39
1	90001	栽植油松	100株	57.01	3600.81	20.53
2	90018	栽植爬山虎	100株	100.98	254.62	2.57
3	90030	撒播紫花苜蓿	hm ²	3.42	848.67	0.29
总计						39.85

表 12-2-25 第一阶段矿山土地复垦工程其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		2.68	41.66
(1)	土地清查费	工程施工费*0.5%	0.20	3.10
(2)	项目可行性研究费	(工程施工费+设备购置费) /500*5	0.40	6.19
(2)	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	0.66	10.21
(3)	项目设计与预算编制费	(工程施工费+设备购置费) /500*14*1.1	1.23	19.07
(4)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费) *0.5%	0.20	3.10
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费) /500*12	0.96	14.86
3	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决 算编制与审计费+整理后土地的 重估与登记费+标识设定费	1.54	23.90
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费) *0.7%	0.28	4.33
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费) *1.4%	0.56	8.67
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费) *1.0%	0.40	6.19
(4)	整理后土地重估与登记费	(工程施工费+设备购置费) *0.65%	0.26	4.02
(5)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费) *0.11%	0.04	
4	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期 工作费+工程监理费+竣工验收费) *2.8%	1.26	19.59
	总计		6.44	100.00

表 12-2-26 第一阶段复垦管护费用表

项目	定额	单位	数量	单价(元)	管护费用万(元)
植被管护	水保 08181、08182、08183	hm ²	3.42	3394.91	1.16
					1.16

表 12-2-27 第一阶段复垦监测费用表

监测项目	监测点(个)	监测频率(次/年)	监测年限(年)	监测单价(元)	监测费用(万元)
土壤质量监测	10	1	5	400	2.00
林草地植被监测	10	1	5	200	1.00
	合计				3.00

表 12-2-28 第一阶段基本预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测与管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	39.85	0.00	6.44	4.16	50.45	6.00	3.03
总计		-	-	-			-	3.03

表 12-2-29 土地复垦动态投资估算表

阶段	年限	静态投资	n	价差预备费	动态投资
第一阶段	第1年	26.81	1	0.00	26.81
	第2年	6.74	2	0.40	7.15
	第3年	2.63	3	0.32	2.95
	第4年	3.82	4	0.73	4.55
	第5年	13.48	5	3.54	17.02
	小计	53.48		5.00	58.48
第二阶段	第6年	8.97	6	3.03	12.00
	第7年	7.36	7	3.08	10.44
	第8年	8.12	8	4.09	12.21
	第9年	8.88	9	5.27	14.15
	第10年	12.96	10	8.94	21.90
	小计	46.29		24.41	70.70
第三阶段	第11年	6.88	11	5.44	12.32
	第12年	6.53	12	5.87	12.40
	第13年	6.23	13	6.31	12.54
	第14年	7.15	14	8.10	15.25
	第15年	13.49	15	17.01	30.50
	小计	40.28		42.72	83.00
第四阶段	第16年	9.15	16	12.78	21.93
	第17年	8.56	17	13.19	21.75
	第18年	9.35	18	15.83	25.18
	第19年	9.18	19	17.02	26.20
	第20年	11.24	20	22.77	34.01
	小计	47.48		81.58	129.06
第五阶段	第21年	212.56	21	469.15	681.71

阶段	年限	静态投资	n	价差预备费	动态投资
	第22年	313.39	22	752.00	1065.39
	第23年	7.16	23	18.64	25.80
	第24年	7.16	24	20.19	27.35
	第25年	7.16	25	21.83	28.99
	小计	547.43		1281.81	1829.24
合计		734.96		1435.52	2170.48

3、生态环境治理

适用期生态环境保护静态总投资88.40万元。生态环境保护动态总投资为188.15万元。

表 12-2-30 生态环境保护投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 (万元)	各项费用占总投资的比例(%)
一	工程施工费	5.02	2.67
二	其他费用	0.81	0.43
三	监测与管护费	77.57	41.23
1	复垦监测费	77.5	41.19
2	管护费	0.07	0.04
四	预备费	104.75	55.67
1	基本预备费	5.00	2.66
2	价差预备费	99.75	53.02
五	静态总投资	88.40	46.98
六	动态总投资	188.15	100.00

表 12-2-31 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 (元)	合计 (万元)
一		工业场地绿化工程				3.62
(1)	90001	栽植油松	100株	10	3600.81	3.6
(2)	90030	播撒紫花苜蓿	hm ²	0.2	848.67	0.02
二		专用道路绿化工程				1.4
(1)	90008	栽植油松	100株	3.9	3600.81	1.4
合计						5.02

表 12-2-32 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		0.34	41.66
(1)	土地清查费	工程施工费*0.5%	0.03	3.10
(2)	项目可行性研究费	(工程施工费+设备购置费)/500*5	0.05	6.19
(2)	项目勘测费	工程施工费*1.5%*1.1	0.08	10.21

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
(3)	项目设计与预算编制费	(工程施工费+设备购置费) /500*14*1.1	0.15	19.07
(4)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)*0.5%	0.03	3.10
2	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)/500*12	0.12	14.86
3	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算 编制与审计费+整理后土地的重估与 登记费+标识设定费	0.19	23.90
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)*0.7%	0.04	4.33
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)*1.4%	0.07	8.67
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)*1.0%	0.05	6.19
(4)	整理后土地重估与登记费	(工程施工费+设备购置费)*0.65%	0.03	4.02
(5)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)*0.11%	0.01	
4	业主管管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作 费+工程监理费+竣工验收费) *2.8%	0.16	19.59
	总计		0.81	100.00

表 12-2-33 监测费用估算表

监测项目	监测对象	监测位置	监测点(个)	监测频率(次/年)	监测年限(年)	监测单价(元)	监测费用(万元)
大气监测	有组织	破碎筛分除尘器进出口	4	2	25	500	10
	无组织	工业场地、露天采场	8	2	25	500	20
噪声监测		工业场地、露天采场	4	4	25	500	20
生态环境监测	土壤质量监测	露天采场	10	1	25	500	12.5
	林草地植被监测	露天采场	10	1	25	500	12.5
	动物监测	植被恢复区	4	0.5	25	500	2.5
合计			40				77.5

备注：通过市场调查及与矿方协商后确定，监测单价按500元/点·次计。

表 12-2-34 管护费用估算表

项目	定额	单位	数量	单价(元)	管护费用万(元)
植被管护	水保 08181、08182、08183	hm ²	0.2	3394.91	0.07
					0.07

表 12-2-35 基本预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测与管护费	小计	费率 (%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	5.02	0.00	0.81	77.57	83.4	6.00	5.00
总计		-	-	-			-	5.00

表 12-2-36 价差预备费估算表 (万元)

阶段	年限	静态投资	n	价差预备费	动态投资
第一阶段	第1年	8.24	1	0.00	8.24
	第2年	3.34	2	0.20	3.54
	第3年	3.34	3	0.41	3.75
	第4年	3.34	4	0.64	3.98
	第5年	3.34	5	0.88	4.22
	小计		21.6		2.13
第二阶段	第6年	3.34	6	1.13	4.47
	第7年	3.34	7	1.40	4.74
	第8年	3.34	8	1.68	5.02
	第9年	3.34	9	1.98	5.32
	第10年	3.34	10	2.30	5.64
	小计		16.7		8.50
第三阶段	第11年	3.34	11	2.64	5.98
	第12年	3.34	12	3.00	6.34
	第13年	3.34	13	3.38	6.72
	第14年	3.34	14	3.78	7.12
	第15年	3.34	15	4.21	7.55
	小计		16.7		17.02
第四阶段	第16年	3.34	16	4.66	8.00
	第17年	3.34	17	5.14	8.48
	第18年	3.34	18	5.65	8.99
	第19年	3.34	19	6.19	9.53
	第20年	3.34	20	6.77	10.11
	小计		16.7		28.42
第五阶段	第21年	3.34	21	7.37	10.71
	第22年	3.34	22	8.01	11.35
	第23年	3.34	23	8.70	12.04
	第24年	3.34	24	9.42	12.76
	第25年	3.34	25	10.18	13.52
	小计		16.7		43.68
合计		88.4		99.75	188.15

4、投资估算附表

表 12-2-37 单价分析表

工程名称:	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土(客土覆盖)				
定额编号:	10218	单位: 100m ³			
工作内容: 挖装、运送、卸除、空回。 推运0-0.5km.					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				674.76
(一)	直接工程费				650.06
1	人工费				40.06
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	0.9	38.84	34.96
2	机械费				579.04
	挖掘机油动1m ³	台班	0.22	730.48	160.71
	推土机59kw	台班	0.16	368.21	58.91
	自卸汽车5t	台班	1.08	332.80	359.42
3	其它费用	%	5.00		30.96
(二)	措施费(直接工程费为基数)	%	3.80		24.70
二	间接费(直接费为基数)	%	5.00		33.74
三	计划利润(直接费、间接费为基数)	%	3.00		21.25
四	材料价差				156.00
	柴油	kg	65.00	2.40	156.00
五	未计价材料费				
六	税金(直接费、间接费、利润为基数)	%	9.000		79.72
	合计	元			965.47

表 12-2-40 单价分析表

定额名称:	混凝土拆除 机械拆除无钢筋				
定额编号:	40192				单位: 100m ³
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费	元			19312.11
(一)	直接工程费	元			18605.12
1	人工费	元			7522.14
	乙类工	工日	181	38.84	7030.04
	其他人工费	%	7		492.10
2	材料费	元			
3	机械费	元			11082.97
	手持式风镐	台班	72	61.42	4422.24
	电动空气压缩机 移动式 排气量3m ³ /min	台班	36	164.88	5935.68
	其他机械费	%	7		725.05
(二)	措施费	%	3.8		706.99
二	间接费	%	5		965.61
三	利润	%	3		608.33
四	税金	%	9		1879.74
	合计	元			22765.79

表 12-2-38 单价分析表

工程名称:	边坡清创				
定额编号:	20010	单位: 100m ³			
工作内容:	人工打孔、爆破、解小、翻碴、清面。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1615.81
(一)	直接工程费				1556.66
1	人工费				1002.39
	甲类工	工日	1.3	51.04	66.35
	乙类工	工日	24.1	38.84	936.04
2	材料费				501.63
	钢钎	kg	0.77	5.53	4.26
	炸药	kg	27.15	10	271.50
	电雷管	个	40.55	1.5	60.83
	导电线	m	165.04	1	165.04
3	其他费用	%	3.5		52.64
(二)	措施费(直接工程费为基数)	%	3.8		59.15
二	间接费(直接费为基数)	%	6		96.95
三	计划利润(直接费、间接费为基数)	%	3		51.38
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金(直接费、间接费、利润为基数)	%	9		158.77
	合计	元			1922.92

表 12-2-41 单价分析表

工程名称:	土地翻耕				
定额编号:	10043	单位: 公顷			
工作内容:	松土, II类土。				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				1055.59
(一)	直接工程费				1016.95
1	人工费				473.40
	甲类工	工日	0.60	51.04	30.62
	乙类工	工日	11.40	38.84	442.78
2	机械费				538.49
	拖拉机59kw	台班	1.20	438.50	526.20
	三铧犁	台班	1.20	10.24	12.29
3	其它费用	%	0.50		5.06
(二)	措施费(直接工程费为基数)	%	3.80		38.64
二	间接费(直接费为基数)	%	5.00		52.78
三	计划利润(直接费、间接费为基数)	%	3.00		33.25
四	材料价差				280.50
	柴油	kg	66.00	4.25	280.50
五	未计价材料费				
六	税金(直接费、间接费、利润为基数)	%	9.000		127.99
	合计	元			1550.11

表 12-2-42 单价分析表

工程名称:	田埂修筑				
定额编号:	10042	单位: 100m ³			
工作内容: 筑土、整修、夯实					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
—	直接费				2235.15
(一)	直接工程费				2153.32
1	人工费				2011.34
	甲类工	工日	2.50	51.04	127.60
	乙类工	工日	48.50	38.84	1883.74
2	机械费				39.44
	双胶轮车	m ³	13.60	2.90	39.44
3	其它费用	%	5.00		102.54
(二)	措施费(直接工程费为基数)	%	3.80		81.83
二	间接费(直接费为基数)	%	5.00		111.76
三	计划利润(直接费、间接费为基数)	%	3.00		70.41
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金(直接费、间接费、利润为基数)	%	9.000		217.56
	合计	元			2634.87

表 12-2-39 单价分析表

工程名称:	1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输 (运距0.5~1km)				
定额编号:	20283	单位: 100m ³			
工作内容: 装、运、卸、空回。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
—	直接费				1623.73
(一)	直接工程费				1568.13
1	人工费				102.20
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
2	机械使用费				1430.67
	挖掘机油动1m ³	台班	0.60	730.48	438.29
	推土机59kw	台班	0.30	368.21	110.46
	自卸汽车5t	台班	2.65	332.80	881.92
3	其它费用	%	2.30		35.26
(二)	措施费(直接工程费为基数)	%	3.80		55.60
二	间接费(直接费为基数)	%	6.00		97.42
三	计划利润(直接费、间接费为基数)	%	3.00		51.63
四	材料价差				383.40
	柴油	t	159.75	2.40	383.40
五	未计价材料费				
四	税金(直接费、间接费、利润为基数)	%	9.000		189.05
	合计	元			2345.24

表 12-2-43 单价分析表

工程名称:	栽植油松				
定额编号:	90001			单位: 100株	
工作内容: 挖坑, 栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围), 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				696.72
(一)	直接工程费				671.21
1	人工费				147.59
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	3.8	38.84	147.59
2	材料费				520.28
	树苗	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	2.00	5.14	10.28
3	其他费用	%	0.50		3.34
(二)	措施费(直接工程费为基数)	%	3.8		25.51
二	间接费(直接费为基数)	%	5		34.84
三	计划利润(直接费、间接费为基数)	%	3		21.95
四	材料价差				
	树苗	株	102.00	25.00	2550.00
五	税金(直接费、间接费、利润为基数)	%	9		297.31
	合计	元			3600.81

表12-2-44单价分析表

工程名称:	栽植紫穗槐				
定额编号:	90013			单位: 100株	
工作内容: 挖坑, 栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围), 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				308.09
(一)	直接工程费				296.81
1	人工费				132.06
	乙类工	工日	3.40	38.84	132.06
2	材料费				163.28
	紫穗槐	株	102	1.50	153.00
	水	m ³	2	5.14	10.28
3	其它费用	%	0.5		1.48
(二)	措施费(直接工程费为基数)	%	3.8		11.28
二	间接费(直接费为基数)	%	5		15.40
三	计划利润(直接费、间接费为基数)	%	3		9.70
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金(直接费、间接费、利润为基数)	%	9		29.99
	合计	元			363.19

表12-2-45单价分析表

单 价 表					
工程名称:	栽植爬山虎				
定额编号:	90018	单位: 100株			
工作内容: 挖坑, 栽植(扶正、回土、提苗、捣实、筑水围), 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				216.00
(一)	直接工程费				208.09
1	人工费				38.84
	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
2	材料费				168.42
	爬山虎	株	102.00	1.50	153.00
	水	m ³	3.00	5.14	15.42
3	其它费用	%	0.40		0.83
(二)	措施费(直接工程费为基数)	%	3.8		7.91
二	间接费(直接费为基数)	%	5		10.80
三	计划利润(直接费、间接费为基数)	%	3		6.80
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金(直接费、间接费、利润为基数)	%	9		21.02
	合计	元			254.62

表12-2-46单价分析表

单 价 表					
工程名称:	撒播草籽				
定额编号:	90030	单位: hm ²			
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽、不覆土。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				719.92
(一)	直接工程费				693.56
1	人工费				81.56
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
2	材料费				612.00
	紫花苜蓿	kg	30.00	20.00	600.00
	其它材料费	%	2.00		12.00
(二)	措施费(直接工程费为基数)	%	3.8		26.36
二	间接费(直接费为基数)	%	5.00		36.00
三	计划利润(直接费、间接费为基数)	%	3.00		22.68
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金(直接费、间接费、利润为基数)	%	9		70.07
	合计	元			848.67

表12-2-47单价分析表

工程名称	幼林抚育（三年）			单价编号		
定额编号	08181、08182、08183			定额单位	1hm ²	
施工方法：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作						
编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合价（元）	
—	直接工程费				2496.43	
(一)	直接费				2447.48	
第一年	1	人工费			849.82	
		人工	工时	133.2	6.38	849.82
	2	材料费			175.47	
		水	m ³	18.84	5.14	96.84
		有机肥	kg	87.84	0.80	70.27
		其他材料费	%	5	167.11	8.36
		小计				1025.28
第二年	1	人工费			660.97	
		人工	工时	103.6	6.38	660.97
	2	材料费			120.95	
		水	m ³	13.26	5.14	68.16
		有机肥	kg	61.59	0.80	49.27
		其他材料费	%	3	117.43	3.52
	小计				781.92	
第三年	1	人工费			519.33	
		人工	工时	81.4	6.38	519.33
	2	材料费			120.95	
		水	m ³	13.26	5.14	68.16
		有机肥	kg	61.59	0.80	49.27
		其他材料费	%	3	117.43	3.52
	小计				640.28	
(二)	其他直接费	%	2	2447.48	48.95	
二	间接费	%	6	2496.43	149.79	
三	企业利润	%	7	2646.22	185.24	
四	税金	%	9	2831.45	254.83	
五	扩大系数	%	10	3086.29	308.63	
合计					3394.91	

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

矿山环境保护与土地复垦方案的总费用包括矿山治理费用、土地复垦费用及生态环境恢复治理费用，静态总投资为964.73万元，动态总投资为2623.56万元。其中：矿山地质环境治理工程静态总投资为141.37万元，动态总投资为264.93万元；土地复垦工程静态总投资为734.96万元，动态总投资为2170.48万元；生态环境治理工程静态总投资为88.4万元，动态总投资为188.15万元。

表 12-3-1 适用期矿山环境治理总费用统计表万元

序号	工程或费用	费用（万元）			
	名称	地质环境治理	土地复垦	生态环境治理	合计
一	工程施工费	85.54	582.1	5.02	672.66
二	设备购置费	0	0	0	0.00
三	其他费用	13.82	89.79	0.81	104.42
四	监测与管护费	34.01	21.47	77.57	133.05
(一)	监测费	34.01	15.00	77.5	126.51
(二)	管护费	0	6.47	0.07	6.54
五	预备费	131.56	1477.12	104.75	1713.43
(一)	基本预备费	8	41.60	5	54.60
(二)	价差预备费	123.56	1435.52	99.75	1658.83
六	静态总投资	141.37	734.96	88.4	964.73
七	动态总投资	264.93	2170.48	188.15	2623.56

二、年度经费安排

表 12-3-2 年度经费安排

年度	静态投资（万元）				动态投资（万元）			
	地质环境	土地复垦	生态环境	合计	地质环境	土地复垦	生态环境	合计
第1年	12.85	26.81	8.24	47.90	12.85	26.81	8.24	47.90
第2年	7.69	6.74	3.34	17.77	8.15	7.15	3.54	18.84
第3年	9.13	2.63	3.34	15.10	10.26	2.95	3.75	16.96
第4年	7.88	3.82	3.34	15.04	9.39	4.55	3.98	17.91
第5年	6.52	13.48	3.34	23.34	8.23	17.02	4.22	29.47
总计	44.07	53.48	21.60	119.15	48.88	58.48	23.73	131.08

表 12-3-3 近期矿山环境保护与土地复垦工程范围、工程措施及费用一览表

年度	治理范围	治理工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
第 1 年	现状露天采场、设计露天采场、不稳定边坡	<p>地质灾害：①对已采坑边坡危岩体进行清理，其中 W1 边坡清理长度约 246m，清理方量约 406m³，并设立警示牌 1 处。</p> <p>②采场边坡要严格按设计施工，对随采随形成的过渡性边坡和出现的危岩体进行处理、监测，发现问题及时处理，确保边坡稳定，保证采矿人员和设备安全；③根据开采计划，矿山本年度开采露天采场 1445m 水平已开采完毕，对形成的终了边坡进行危岩体清理，边坡长度约 512m，清理方量约 845m³，并设立警示牌 1 处。④在露天采场范围的顶部设立安全铁丝网长度 522m。⑤对工业场地 W2 边坡进行土体削坡，土方量约 675m³，对办公生活区 W3 边坡进行土体削坡，土方量约 225m³，对矿山道路边坡 W4 边坡进行土体削坡，土方量约 438m³。并设立 3 处警示牌标志。⑥对工业场地上游沟谷动态土石方物源进行清理，清理方量约 500m³。⑦成立监测小组，建立地质灾害预警系统，对区内地质灾害进行监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全。</p> <p>土地复垦工程：客土覆盖 10950m³，栽植油松 3650 株，撒播草籽 2.19hm²，栽植爬山虎株 3545 株。</p> <p>生态环境：①在本矿生态环境保护管理机构的领导下，设立专人负责此项工作，编制矿山生态环境保护规划和年度计划，制定保护矿山生态环境的各项制度，落实人、财、物的保证措施，保障各种设施正常运行。</p> <p>②对工业场地、矿山道路绿化部分进行绿化，矿山道路绿化长度 580m。对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测</p>	47.90	47.90
第 2 年	设计露天采场	<p>地质灾害：①根据开采计划，矿山本年度开采露天采场 1425m 水平部分矿体，本年度该水平未形成终了边坡清理长度约 530m，清理方量约 875m³，并设立警示牌 1 处。</p> <p>②对工业场地上游沟谷动态土石方物源进行清理，清理方量约 500m³，③各监测网点正常运行，对区内地质灾害进行监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全。</p> <p>土地复垦工程：客土覆盖 2050m³，栽植油松 684 株，撒播草籽 0.41hm²，栽植爬山虎株 1401 株。</p> <p>生态环境：对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。</p>	17.77	18.84

年度	治理范围	治理工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
第 3 年	设计露天采场	<p>地质灾害：①根据开采计划，矿山本年度开采露天采场 1405m 水平部分矿体，本年度该水平未形成终了边坡清理长度约 612m，清理方量约 1009m³，并设立警示牌 1 处。</p> <p>②对工业场地上游沟谷动态土石方物源进行清理，清理方量约 500m³，③各监测网点正常运行，对区内地质灾害进行监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全。</p> <p>土地复垦工程：客土覆盖 550m³，栽植油松 184 株，撒播草籽 0.11hm²，栽植爬山虎株 606 株。</p> <p>生态环境：对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。</p>	15.10	16.96
第 4 年	设计露天采场	<p>地质灾害：①根据开采计划，矿山本年度开采露天采场 1405m 水平部分矿体，本年度该水平未形成终了边坡清理长度约 598m，清理方量约 986m³，并设立警示牌 1 处。</p> <p>②对工业场地上游沟谷动态土石方物源进行清理，清理方量约 500m³，③各监测网点正常运行，对区内地质灾害进行监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全。</p> <p>土地复垦工程：客土覆盖 800m³，栽植油松 267 株，撒播草籽 0.16hm²，栽植爬山虎株 1213 株。</p> <p>生态环境：对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。</p>	15.04	17.91
第 5 年	设计露天采场	<p>地质灾害：①根据开采计划，矿山本年度开采露天采场 1385m 水平部分矿体，本年度该水平未形成终了边坡清理长度约 432m，清理方量约 712m³，并设立警示牌 1 处。</p> <p>②对工业场地上游沟谷动态土石方物源进行清理，清理方量约 500m³，③各监测网点正常运行，对区内地质灾害进行监测，发现险情及时采取应急措施，确保人员安全。</p> <p>土地复垦工程：客土覆盖 2750m³，栽植油松 917 株，撒播草籽 0.55hm²，栽植爬山虎株 3333 株。</p> <p>生态环境：对矿区范围内露天采场、水环境、大气环境、土地植被等进行监测。</p>	23.34	29.47
合计			119.15	131.08

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、本方案所布置治理工程由“山西鑫硕矿业有限公司”负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，必须设立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，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，不能流于形式。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、在矿山环境治理施工中应严格按照建设项目管理程序实行招标投标制，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。

建立完善的矿山环境保护与恢复治理方案实施的监督、管理、检查制度，将各项制度细化到矿山环境保护与恢复治理工作的每一个环节，包括矿山环境保护与恢复治理方案工作的质量管理制度、矿山环境恢复治理工程中的招投标制度、各项工作的检查、监督制度等。确保矿山环境保护与恢复治理工程顺利、有序、合规完成。

3、项目法人“山西鑫硕矿业有限公司”建立土地复垦专项资金帐户，基金按照“企业所有、规范提取、合理使用、动态监管”的原则进行管理，财政部门、自然资源主管部门、生态环境主管部门和人

民银行按各自职责进行监督管理。煤矿企业组织领导小组参加《土地复垦方案》的具体实施工作。领导小组下设办公室，办公室下设财务小组、权属调整小组、施工小组、监督小组，分别负责资金审计、权属纠纷解决、项目工程设计招标、施工、监理等工作，最后由相关部门验收。

二、费用保障

1、资金来源

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理费用全部由“山西鑫硕矿业有限公司”承担。

“山西鑫硕矿业有限公司”应当依照国家及地方有关规定，建立矿山地质环境保护与治理恢复基金专用账户，保障治理恢复资金的专款专用。

矿山地质环境恢复治理资金是以基金形式由矿山自提，由政府监管，矿山地质环境恢复治理恢复治理工程所发生的一切费用，必须有相关部门提供的经费使用情况财务报告和审计报告。

“山西鑫硕矿业有限公司”作为土地复垦义务人负责复垦的全部费用。土地复垦专用资金存到专门帐户，专款专用。由自然资源部门与复垦义务人签订资金共管协议。

2、土地复垦资金计提方式

按照本方案土地复垦投资估（概）算结果，从复垦第一年开始提取土地复垦资金，逐年提取，且第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的百分之二十且不低于当年复垦所需费用。每次提取的资金量按照本方案的动态投资提取计划执行。资金提取遵循“端口前移”原则，在生产结束前一年将所有复垦资金提取完毕，存入共管账户中，提取资金基年为土地复垦方案服务年限第一年。

3、资金管理

复垦资金提取完毕后，存入由“山西鑫硕矿业有限公司”、离石区自然资源局和其指定的银行设立的共管账户中，由“山西鑫硕矿业有限公司”使用。离石区自然资源局对复垦资金的提取、使用进行监督。

“山西鑫硕矿业有限公司”将在项目动工前一个月内预存土地复垦费用。如复垦方案有修改和变动，已经预存的土地复垦费用不足的，将在土地复垦方案通过审查后一个月内补齐差额费用。“山西鑫硕矿业有限公司”提交年度复垦实施计划和复垦投资预算，并经离石区自然资源局批准后，方可从共管帐户中提取复垦资金。这样保证了复垦投资能够专款专用。

4、资金监督

自然资源管理部门应对“山西鑫硕矿业有限公司”土地复垦专项资金进行监督。自然资源局相关人员应定期对复垦资金进行检查验收，确保每笔复垦资金落到实处，真正用在土地复垦工程上。对滥用、挪用资金的，坚决追究当事人、相关责任人的责任，并给予相应的行政、经济以及刑事处罚。

5、资金审计

“山西鑫硕矿业有限公司”土地复垦专项资金的审计工作，由公司土地复垦管理机构申请，采用招标的方式委托会计师事务所从事审计业务，受当地自然资源管理部门组织和监督。具体审计内容如下：

- ①确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯执行；
- ②确定会计报告所列金额真实；

③确定资金的会计记录真确无误，金额正确，计量无误，明细账和总账一致，没有被贪污或挪用现象；

④确定资金的收支真实，货币计价正确；

⑤确定资金在会计报表上的揭露恰当。

表 13-1-1 土地复垦资金计划提取表

年限	开始复垦n年	动态投资（万元）	年度资金预存额（万元）
2026年	1	26.81	434.10
2027年	2	7.15	75.5
2028年	3	2.95	75.5
2029年	4	4.55	75.5
2030年	5	17.02	75.5
2031年	6	12.00	75.5
2032年	7	10.44	75.5
2033年	8	12.21	75.5
2034年	9	14.15	75.5
2035年	10	21.90	75.5
2036年	11	12.32	75.5
2037年	12	12.40	75.5
2038年	13	12.54	75.49
2039年	14	15.25	75.49
2040年	15	30.50	75.49
2041年	16	21.93	75.49
2042年	17	21.75	75.49
2043年	18	25.18	75.49
2044年	19	26.20	75.49
2045年	20	34.01	75.49
2046年	21	681.71	75.49
2047年	22	1065.39	75.49
2048年	23	25.80	75.49
2049年	24	27.35	75.49
2050年	25	28.99	
总计		2170.48	2170.48

本工程的实施，必须是具有资质的单位和人民政府及自然资源部门共同组织实施，建立专职机构，由专职人员具体管理负责，制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序，自觉地接受财政、监察、自然资源等部门的监督与检查。

参与项目勘察、设计、施工及管理的单位，必须具备国家规定的资质条件，

取得相应的资质证书；项目质量管理必须严格按照有关规范、规程执行，做到责任明确，奖罚分明；施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；复垦义务人须依照本方案复垦计划安排制定阶段土地复垦计划和年度土地复垦实施计划。并于每年12月31日之前，必须将本年度复垦工作情况进行汇报，并报请自然资源部门进行验收。由自然资源行政主管部门组织农业、水利、环保等各部门专家按照制定的复垦标准进行验收。

验收合格的复垦土地应及时归还土地权利人或租与当地农牧民；对不合格复垦土地应责成复垦义务人重新复垦或缴纳复垦资金，由自然资源行政主管部门另行组织人员复垦。

四、技术保障

(1) 委托具有地质灾害治理设计资质的单位进行地质灾害治理专项设计。

(2) 委托具有地质灾害防治工程监理资质的单位进行施工监理，确保施工质量、工程进度，控制工程造价。

(3) 通过招标、投标方式，择优选定施工单位，并提交切实可行的施工方案。

(4) 建立健全恢复治理工程档案，档案内容包括：项目申请报告，项目审批报告，施工图设计，招标、投标合同书，财务预算、决算报告，审计报告，监理报告，竣工报告，项目验收申请报告等。

(5) 建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行；

(6) 土地复垦工作人员须掌握土地复垦基础知识，受过相关专业的专门训练；

(7) 在实施过程中加强与复垦方案编制技术人员的沟通，对复垦过程中出现的问题及时解决；

(8) 定期邀请土地复垦相关专家到现场实地考察，结合专家的意见不断改进复垦方法、提高复垦技术水平；

(9) 严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质；

(10) 管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在矿山复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

(11) 建设单位应该按照土地复垦方案设计报告实施规划和设计图纸进行各项措施的具体施工，项目区土地复垦管理工作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。

第二节 效益分析

一、社会效益

1、防止地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

矿山环境保护与恢复治理方案实施后，可有效防止地质灾害的发生，保护矿山职工的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

2、最大限度地减少采矿对土地资源的破坏，方案的实施可恢复土地功能

采矿必然造成土地资源的破坏，但通过方案的实施可及时恢复矿区土地功能，发展经济，为构建和谐农村、和谐社会创造了条件，具明显的社会效益。

3、综合治理提高土地利用率

矿山环境保护与恢复治理方案因地制宜、因害设防，采取“拦、排、护、整、填、植”等方面的综合治理措施对矿山环境进行治理。方案实施后，工程措施与生物措施相结合，在矿区栽植了适生的植被，一方面防治了泥石流等灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。

4、方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地保护地质环境

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，有效保护地质环境。

5、土地复垦关系到社会经济持续发展的大事，不仅对发展农业生产和煤炭事业有重要意义，而且是保证“山西鑫硕矿业有限公司整合区块建筑石料用石灰岩矿”经济可持续发展的重要组成部分。如果不进行土地复垦，“山西鑫硕矿业有限公司整合区块建筑石料用石灰岩矿”每年将因造成大量农用地的损失，违背国家关于十分珍惜和合理利用土地的国策，直接影响农业生产，同时会给环境造成较大的污染；另外也会给社会增加不稳定因素，影响整个社会的和谐发展。

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，改善农业用地的质量，从而保证复垦区农业生产的持续、稳定发展以及粮食和农副产品的正常供给。

(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，可缓解采矿生产与农业之间的争地矛盾及经济纠纷，促进项目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，对改善项目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。

环境效益

1、通过治理减轻对地质地貌景观的破坏

露天开采造成的大面积地表凹坑，破坏了原生植被，导致水土流失加强，矿山生态环境将遭受严重破坏。对矿山地质环境进行治理恢复，使破损山体得以恢复，地面林草植被增加，水土得以保持。茂盛的草木能净化空气，调节气候，美化环境。并能促进野生动物的繁殖，改善生物圈的生态环境，具有巨大的生态环境效益。进行覆土造田、压占土地恢复，可防止水土流失，再现耕地可耕作，荒坡荒沟可长草。总之，经过治理恢复后，可使昔日的荒沟披上绿装，促进和保持生态系统间的良性循环，调节区域小气候，会取得好的环境效益。

2、灌木林地恢复治理可使地面损毁区变成绿地，改善生态环境

通过恢复治理工程的实施，可改善局部生态环境。如地面损毁区通过治理和恢复植被，可使采矿破坏形成的荒沟披上绿装，促进和保持生态系统间的良性循环，调节区域小气候。

3、复垦的生态环境效益是显而易见的。如果不进行土地复垦，损毁区地表将支离破碎，水土流失将更加严重，土地将进一步恶化，项目区生态环境将遭受严重破坏，所以损毁区土地在统一规划下进行复垦，实质上也是项目区环境综合治理工程最重要的组成部分

。土地复垦可减少洪水流量，增加常流量，改善了水圈的生态环境；改善了土圈的生态环境；地面林草植被增加，可有效防治水土流失等，因此，生态环境效益显著。

三、经济效益

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

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。

本矿山复垦工程实施后，复垦区可增加旱地23.08hm²，林地12.66hm²，参考复垦区当地旱地每年每公顷可增加经济效益1.6万元，林地每年每公顷可增加经济效益0.8万元，则每年新产生经济效益47.06万元，经济效益显著。

第三节 公众参与

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

一、做好宣传和动员

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。

二、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应注意的问题，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项目区村民以访问方式进行抽样调查。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。

本次共发放调查问卷7份，回收7份，参加人员全部为当地村民。调查结果汇总见

表13-3-1及13-3-2。

表 13-3-1 公众参与调查统计结果

	分类	样本数	占有效样本比例 (%)
调查对象	土地使用人 (村民)	7	100
性别	男	4	57.14
	女	3	42.86
年龄	18-29	0	0
	30-49	4	57.14
	50及以上	3	42.86
文化程度	初中及初中以下	2	28.57
	高中或中专	5	71.43
	大专或本科	0	0

表 13-3-2 公众参与调查统计结果

内容	数量	比例 (%)	内容
您认为该项目对您的生活有何影响	有利	0	0.00
	不利	4	57.14
	无影响	3	42.86

您认为当地目前的土地利用状况怎样	很好	0	0.00
	较好	1	14.29
	一般	6	85.71
	较差	0	0.00
	不清楚	0	0.00
您认为该项目的建设对当地土地和环境的影响为	没有任何影响	2	28.57
	有影响，但不影响正常生活和生产	0	0.00
	影响正常生活和生产，需要治理	6	85.71
	影响恶劣，生活和生产无法继续	1	14.29
你认为该项目的建设对当地生态环境和农作物的产量是否有影响	严重影响	1	14.29
	有影响，不严重	5	71.43
	基本没有	1	14.29
项目造成的土地破坏，您认为采取什么措施比较合理	建设单位进行复垦	4	57.14
	经济补偿	3	42.86
	建设单位补偿、公众自己复垦	0	0.00
您认为本复垦方案能够对当地居民的生活有所改善	没有，改善不大	0	0.00
	有，会给当地居民带来就业机会	3	42.86
	有，可以改善当地的土壤和植被的覆盖环境	4	57.14
您认为本方案提出的预防及复垦措施是否合理	不合理，建议在备注中说明	0	0.00
	基本合理	5	71.43
	合理	2	28.57

由调查统计结果表可以看出：

--被调查人群总计7人，男7人，占总调查比例的100%；

--被调查人群总计7人，年龄18-30岁1人，占总调查比例的14.29%；年龄31-50岁6人，占总调查比例的85.71%；

--被调查人群总计7人，初中及初中以下2人，占总调查比例的28.57%；高中或中专5人，占总调查比例的71.43%；

主要调查结论如下：

--对项目建设对生活影响所持态度，在各个不同调查人员中，57.14%的人认为不利；42.86%的人认为无影响；

--85.71%的群总认为当地目前的土地利用状况一般，14.29%的

人员认为土地利用状况较好；

--项目建设对当地土地和环境的影响所持态度，在各个不同调查人员中，14.29%的人认为影响正常生活和生产需要治理；85.71%的人认为有影响但不影响正常生活和生产；

--项目建设对当地生态环境和农作物的产量影响所持态度，在各个不同调查人员中，14.29%的人认为基本没有；71.43%的人认为有影响但不严重；14.29%的人认为严重影响；

--项目建设对土地造成破坏，57.14%的人认为建设单位进行复垦；42.86%的人认为经济补偿；

--项目建设对当地居民的生是否有所改善，42.86%的人认为有改善，会给当地居民带来就业机会；57.14%的人认为有改善，可以改善当地的土壤和植被的覆盖环境；

--71.43%的人认为本复垦方案提出的预防及复垦措施基本合理；28.57%的人认为本复垦方案合理。

三、公众意见的处理

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

第六部 分结论及建议

第十四章 结论

一、方案确定的矿产资源储量、利用情况、生产规模、服务年限

矿区保有（KZ+TD）资源量6118万吨，设计利用资源量4228.23万吨，边坡压占资源量为1889.77万吨，露天开采阶段回采率95%，可采储量为4016.82万吨。设计生产规模200万吨/年、矿山服务年限21.1年。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

1、开拓方案及产品方案

本方案推荐的开拓运输方案为公路开拓，汽车运输。

产品方案为开采出的矿石采用“三段破碎+两级筛分”工艺，即首先采用颚式破碎机进行粗碎，再经圆锥破碎机进行中碎和细碎，最后产品<5mm、5-10mm、10-20mm、20-30mm碎石等不同级别建筑石料直接销售。

2、开采方案及主要开采工艺

开采方式为露天开采，开采工艺为机械落矿-铲装-运输；选用沃尔沃480型挖掘机配破碎锤松动矿体，沃尔沃480型（4m³）配合ZL503（m³）装载机铲装矿石，60t自卸汽车运输。

三、选矿工艺、尾矿及设施

开采的矿石破碎后直接销售，无需选矿。

四、矿山地质环境影响评估

（一）现状

1、地质灾害：现状条件下，评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流

流地质灾害，但存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。对照《编制规范》附录E表E.1，现状地质灾害危害影响程度分级为“较轻”级，面积59.62hm²。

2、含水层破坏现状：现状条件下，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59.62hm²。

3、地形地貌破坏现状：现状条件下，评估区内地面建筑设施对地形地貌景观影响与破坏程度分为三个区。①“较严重区”：主要分布在两个已有采场，工业场地、办公生活区、已建道路影响范围内，面积22.69hm²；

②“较轻区”：分布在严重区以外的评估区，面积36.93hm²。

（二）预测

1、地质灾害预测评估：适用期将矿山地质灾害影响程度分为三个区：①影响较严重区：分布在工业广场、办公生活区、场内道路，影响面积49.98hm²；②影响较轻区，位于评估区其他区域，面积9.97hm²。

2、含水层破坏预测评估：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，适用期采矿活动对评估区含水层影响程度“较轻”，面积59.45hm²。

3、地形地貌破坏预测评估：预测评估认为适用期露天开采对地形地貌景观影响分为三个区：①影响严重区，分布于现状露天采场、设计露天采场、办公生活区、工业场地、矿区道路、排土场等，影响面积54.48hm²；②影响较轻区，分布于评估区其他区域，面积4.97hm²。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

针对矿山地质环境保护与恢复治理分区，提出矿山地质环境保护和恢复治理工程。采场边坡崩塌、滑坡地质灾害防治工程；露天采场、工业场地、办公生活区、排土场、矿山道路地形地貌景观恢复治理工程；进行崩塌、滑坡地质灾害监测工程，地形地貌景观监测工程。

六、矿山生态环境影响与治理恢复分区

根据《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）及矿山企业生态破坏与环境污染状况现状调查、评价与预测确定，按照重点治理区、次重点治理区和一般治理区进行分区。

重点治理区为露天采场，次重点治理区为工业场地绿化、专用道路绿化，一般治理区为环境污染治理工程、环境污染及生态环境监测。

七、矿山生态环境影响与治理恢复措施

针对矿山生态环境影响与治理恢复分区，提出矿山生态环境影响与治理恢复工程。即：工业广场的绿化工程、设计矿山道路的绿化工程；环境破坏与污染监测工程；生态系统监测工程。

八、治理恢复工程措施及费用估算

1、矿山地质环境：方案适用期内矿山地质环境保护与治理恢复静态总投资为141.37万元，动态总投资为264.93万元。

2、矿山生态环境：方案适用期内矿山生态环境治理工程静态总投资为88.4万元，动态总投资为188.15万元。

九、损毁土地情况

根据土地损毁分析及预测结果，本矿合计损毁土地面积52.26hm²。

其中完全已损毁土地面积22.61hm²，已损毁土地中已挖损损毁土地面积10.62hm²，损毁程度为重度，已压占损毁土地面积11.99hm²（工业场地压占损毁10.98hm²，损毁程度为重度，办公生活区压占损毁0.66hm²，损毁程度为重度，现有矿山道路占损毁0.35hm²，损毁程度为重度）。

拟损毁土地总面积37.49hm²，拟损毁土地中拟压占损毁面积0.78hm²（设计排土场0.78hm²，损毁程度为重度），拟挖损损毁面积36.71hm²（露天采场平台拟挖损损毁27.43hm²，损毁程度为重度，露天采场边坡拟挖损损毁9.28hm²，损毁程度为重度）。

拟挖损损毁土地与已挖损损毁土地重复损毁7.84hm²。

复垦区面积为已损毁土地面积与拟损毁土地面积的和减去重复损毁土地面积。经计算，复垦区面积为52.26hm²。

该矿山为整合矿山，矿山开采服务年限为21.1年，治理与复垦年限0.4年，植被管护年限3.0年，确定本方案适用期为24.5年，自2026年1月至2050年6月。

第一复垦阶段：已采区一（不与露天采场重复部分）、已采区二（不与露天采场重复部分）、露天采场前五年开采的台阶平台1480—1465m、1465—1445m、1445—1425m、1425—1405m、1405—1385m平台复垦，各复垦单元管护、动态监测，复垦时间为第一到五年；

第二复垦阶段：露天采场开采的台阶平台1405-1385、1385-1365m平台复垦，各复垦单元管护、动态监测，复垦时间为第六到十年；

第三复垦阶段：露天采场开采的台阶平台1365-1340m平台复垦，各复垦单元管护、动态监测，复垦时间为第十一到十五年；

第四复垦阶段：露天采场开采的台阶平台1365-1340、1330-1310、1310-1305m平台复垦，各复垦单元管护、动态监测，复垦时间为第十六到二十年；

第五复垦阶段：露天采场开采的台阶平台1310-1305m平台复垦，工业广场、办公生活区、矿山道路、排土场，各复垦单元管护、动态监测，复垦时间为第二十一到二十五年；

根据以上分析，本矿损毁面积为52.26hm²，确定本矿复垦责任范围面积为52.26hm²。实际复垦土地面积为52.26hm²，本矿复垦率为100%。

十、土地复垦措施

土地复垦措施包括工程措施、生物和化学措施、监测措施和管护措施。工程措施主要包括覆土；生物和化学措施主要为林草补植和撒播草籽等；监测措施包括土地损毁监测和复垦效果监测；管护措施主要是对复垦后林草植被的管护。保证复垦后生态环境不退化，土壤侵蚀及水土流失状况不加剧。

整合时关闭的离石区山塬永盛石料厂未进行过开采，地质灾害影响较轻，对含水层影响较轻，对地形地貌景观影响和破坏较轻，对土地资源无损毁，对生态环境无影响与破坏，无需布置工程。

十一、土地复垦工程及费用

本次复垦所涉及工程主要有客土覆盖工程、翻耕培肥、林草恢复工程。

该矿山为整合矿山，本期方案土地复垦责任面积为52.26hm²，实际复垦土地面积为52.26hm²，土地复垦工程静态总投资为734.96万元，静态亩均投资9376元。动态总投资为2170.48万元，动态亩均投资27688元。

十二、土地权属调整方案

方案涉及复垦土地位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确，项目区的土地权属关系清晰、界线分明，未发生过土地权属纠纷问题。

权属调整遵循以下原则：

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

复垦后集体土地按照村界仍归还原土地权属单位集体所有。

十三、总投资

矿山环境保护与土地复垦方案的总费用包括矿山治理费用、土地复垦费用及生态环境恢复治理费用，静态总投资为964.73万元，动态总投资为2623.56万元。其中：矿山地质环境治理工程静态总投资为141.37万元，动态总投资为264.93万元；土地复垦工程静态总投资为734.96万元，动态总投资为2170.48万元；生态环境治理工程静态总投资为88.4万元，动态总投资为188.15万元。

第十五章 建议

一、对开采安全方面的建议

遵循自上而下分台阶开采，按照设计的阶段边坡角与平台宽度留设。

二、对矿山地质环境保护与恢复治理方面的建议

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》4.1条的规定，本方案不代替矿山工程各阶段常规的工程勘查、治理设计。在进行矿山地质环境的恢复治理时，对地质灾害的勘查、设计、治理，需委托具有地质灾害勘查、设计、治理资质的单位进行。

矿方需委托有资质单位编制边坡滑动应急预案。

三、对土地复垦方面的建议

1、开采过程中，尽量减少对土地的占用和损毁。

2、复垦用途应符合当地土地利用总体规划，尽可能将未利用土地利用起来，尽量恢复受损的生态系统。

3、复垦方案中复垦目标要因地制宜，充分体现优先于农业的复垦原则，保护耕地面积不减少，复垦后各地类质量不下降。

4、建议复垦时，采取“边开采、边复垦”的模式。

5、建议公司在复垦过程中要注意植被的恢复和管护，在植物的选择方面建议选择当地物种且在本区域内广泛分布的品种。

6、矿山开采要在保证居民正常生活为前提下进行，复垦后能给居民生活环境带来改善。

7、矿山开采过程中要加强对生态公益林的管护，主要为：加强生态公益林管护科技能力的提升，加强护理员队伍的管理和建设，加强生态公益林管护工作的资金投入，做好生态公益林保护意识的宣传，严厉惩处破坏生态公益林的违法犯罪行为。

四、对生态环境保护方面的建议

严格按环评要求设置污染防治设施，建立完善的环境监测制度，对矿山开采过程中造成的环境污染问题和生态破坏问题按规定监测，对产生的生态破坏问题及时治理。