

山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用
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：岚县通翔石料有限公司

编制单位：山西旭日兴地质勘查咨询有限公司

提交时间：二〇二四年七月

山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用 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：岚县通翔石料有限公司

项目单位法人：马新生

提交单位：山西旭日兴地质勘查有限公司

项目负责人：杨永青

总 经 理：毛凤华

编写人员：吴丽强 王超 张晋 李嘉晟 刘永金

提交时间：2024 年 7 月

编制人员

姓名	专业	职称	签名
吴丽强	采矿	工程师	吴丽强
王超	水工环	工程师	王超
张晋	土地复垦	工程师	张晋
李嘉晟	生态环境	工程师	李嘉晟
刘永金	工程预算	工程师	刘永金

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	4
第三节 编制工作情况	7
第四节 上期方案执行情况	10
第二章 矿区基础条件	16
第一节 自然地理	16
第二节 矿区地质环境	21
第三节 矿区土地利用现状及土地权属	24
第四节 矿区生态环境现状（背景）	29
第二部分 矿产资源开发利用	37
第三章 矿山资源基本情况	37
第一节 矿山开采历史	37
第二节 矿山开采现状	37
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件	38
第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量	39
第五节 对地质报告的评述	39
第六节 矿区与各类保护区的关系	39
第四章 主要建设方案的确定	41
第一节 固体矿产的开采方案	41
第二节 地热、矿泉水矿产的开采方案	42
第三节 防治水方案	42
第五章 矿床开采	44
第一节 固体矿产的露天开采	44
第二节 固体矿产的地下开采	52
第三节 地热、矿泉水矿产的矿床开采	52
第六章 选矿及尾矿设施	53
第一节 选矿方案	53

第二节 尾矿设施	53
第七章 矿山安全设施及措施	54
第一节 主要安全因素分析	54
第二节 配套的安全设施及措施	54
第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围	60
第八章 矿山环境影响评估	60
第一节 矿山环境影响评估范围	60
第二节 矿山环境影响（破坏）现状	63
第三节 矿山环境影响预测评估	75
第九章 矿山地质环境保护与土地复垦适宜性评价	100
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	100
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析	100
第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析	101
第四节 生态环境影响（破坏）和恢复治理的可行性分析	113
第四部分 矿山环境保护与土地复垦	116
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	116
第一节 矿山环境保护与土地复垦目原则、目标、任务	116
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划	119
第十一章 矿山环境保护与土地复垦工作部署	124
第一节 地质灾害防治工程	124
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程	125
第三节 地形地貌景观及植被景观保护与恢复工程	125
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案	125
第五节 生态环境治理工程	145
第六节 生态系统修复工程	146
第七节 监测工程	147
第五部分 经费估算与保障措施	154
第十二章 经费估算与进度安排	155
第一节 经费估算依据	155
第二节 经费估算	162
第三节 总费用汇总与年度安排	190

第十三章 保障措施与效益分析 194

 第一节 保障措施 194

 第二节 效益分析 201

 第三节 公众参与 203

第六部分 结论与建议 206

第十四章 结论 206

第十五章 建议 210

附件目录

- 附件 1 矿山企业委托书
- 附件 2 编制单位承诺书
- 附件 3 矿山企业承诺书
- 附件 4 矿山企业土地复垦承诺书
- 附件 5 报告编制人员身份证（复印件）
- 附件 6 矿山环境现状调查表
- 附件 7 采矿许可证（复印件）
- 附件 8 矿山营业执照（复印件）
- 附件 9 各部门核查意见
- 附件 10 《山西省岚县桃尖山建筑石料用灰岩矿普查地质报告》评审意见书
（吕国土储审字[2010]62 号）
- 附件 11 《山西省岚县通翔石料有限公司石灰岩矿 2013 年度矿山储量年报》审查
意见（吕国土储年报审字〔2014〕279）
- 附件 12 《山西省山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利
用、地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书（晋地科评函
[2020]013 号）
- 附件 13 《山西省岚县通翔石料有限公司石灰岩矿矿山生态环境保护与恢复治理
方案》审查意见（吕环函〔2020〕115 号）
- 附件 14 《关于山西省岚县通翔石料有限公司生产 45 万吨石料建设项目环境影响
报告表的批复》（岚环函〔2011〕21 号）
- 附件 15 未生产未动用情况说明
- 附件 16 土地复垦公众调查表
- 附件 17 缴费凭证
- 附件 18 内审意见

附图目录

顺序号	图号	图名	比例尺
1	1	山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用灰岩矿 地形地质及总平面布置图	1: 2000
2	2	山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用灰岩矿 采场终了平面图	1: 2000
3	3	山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用灰岩矿 5 年期采场终了平面图	1: 2000
4	4	山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用灰岩矿开采境界 剖面图	1: 1000
5	5	山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用灰岩矿 设计利用资源量及盖层量估算图	1: 2000
6	6	山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用灰岩矿 采剥工艺图	1: 500
7	7	山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用灰岩矿矿山环境 影响现状评估图	1: 2000
8	8	山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用灰岩矿矿山环境 影响预测评估图	1: 2000
9	9	山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用灰岩矿矿山环境 保护与土地复垦规划图	1: 2000
10	10	山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用灰岩矿 土地利用现状图	1: 2000
11	11	山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用灰岩矿 土地损毁预测图	1: 2000
12	12	山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用灰岩矿 土地复垦规划图	1: 2000
13	13	山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用灰岩矿 基本农田分布图	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、编制目的用途

岚县通翔石料有限公司目前持有吕梁市规划和自然资源局 2020 年 6 月 10 日颁发的采矿许可证（证号：C14110020111107130119304，有效期限自 2019 年 6 月 13 日至 2024 年 6 月 13 日），开采方式为露天开采，生产规模为 45 万吨/年，矿区面积 0.1082km²，开采深度由 1528m 至 1430m 标高。

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）文件要求，《岚县通翔石料有限公司生态环境保护与治理恢复方案（2020-2022 年）》已过适用期，矿山采矿许可证即将过期，应当重新编制《矿山开发治理方案》，岚县通翔石料有限公司委托山西旭日兴地质勘查咨询有限公司根据《矿产资源开采登记管理办法》、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）等相关技术规范编制《山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用灰岩矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

本方案的目的是：

- 1、为了规范矿产资源开发利用秩序，为资源的科学合理利用提供依据；
- 2、为了贯彻执行《矿山地质环境保护规定》，有效保护矿山地质环境，规范矿山企业建设与生产活动，进一步规范矿山企业采掘生产，保护矿山地质环境，保障矿山的安全生产和正常建设；
- 3、为了落实十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策，规范土地复垦活动，加强土地复垦管理，提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益，为土地复垦的监管以及土地复垦费征收等提供科学依据。

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。

本方案的用途是：

- 1、为有关矿政管理及完善采矿登记手续提供依据。
- 2、为以后矿山开拓、初步设计、矿山环境保护和土地复垦提供技术依据。
- 3、为自然资源和生态环境保护等主管部门对该项目进行行政管理和监督检查提供可靠的技术保障。

二、矿山概况

1、位置及交通

岚县通翔石料有限公司石灰岩矿区位于岚县城南西 183°方向直距 12km 处的东村镇上天洼村一带，行政区隶属东村镇管辖。矿区地理坐标（CGCS2000）：东经：111°38'44"—111°39'06"，北纬：38°12'56"—38°13'07"。

矿区北距 209 国道直距约 7km，矿区外有村村通柏油马路，可通往东村镇、岚县县城，交通运输较为便利。详见交通位置图。

2、隶属关系及企业性质

岚县通翔石料有限公司企业性质为私营企业。

3、矿区范围

矿山现持有吕梁市规划和自然资源局 2020 年 6 月 10 日换发的采矿许可证，证号：C14110020111107130119304，有效期限自 2019 年 6 月 13 日至 2024 年 6 月 13 日。

采矿权人：岚县通翔石料有限公司

地址：岚县东村镇上天洼村

矿山名称：岚县通翔石料有限公司

经济类型：私营企业

开采矿种：石灰岩

开采方式：露天开采

生产规模：45.00 万吨/年

矿区面积：0.1082 平方公里

开采深度：由 1528 米至 1430 米标高

矿区范围共由 7 个拐点圈定，详见下表。

表 1-1-1 矿区范围拐点坐标一览表

点号	CGCS2000 坐标系		点号	CGCS2000 坐标系	
	X	Y		X	Y
1	4231827.38	37556856.38	5	4232037.80	37556725.06
2	4231797.35	37557015.32	6	4231627.53	37556555.22
3	4231826.45	37557066.50	7	4231667.71	37556805.19
4	4231969.31	37557018.88			

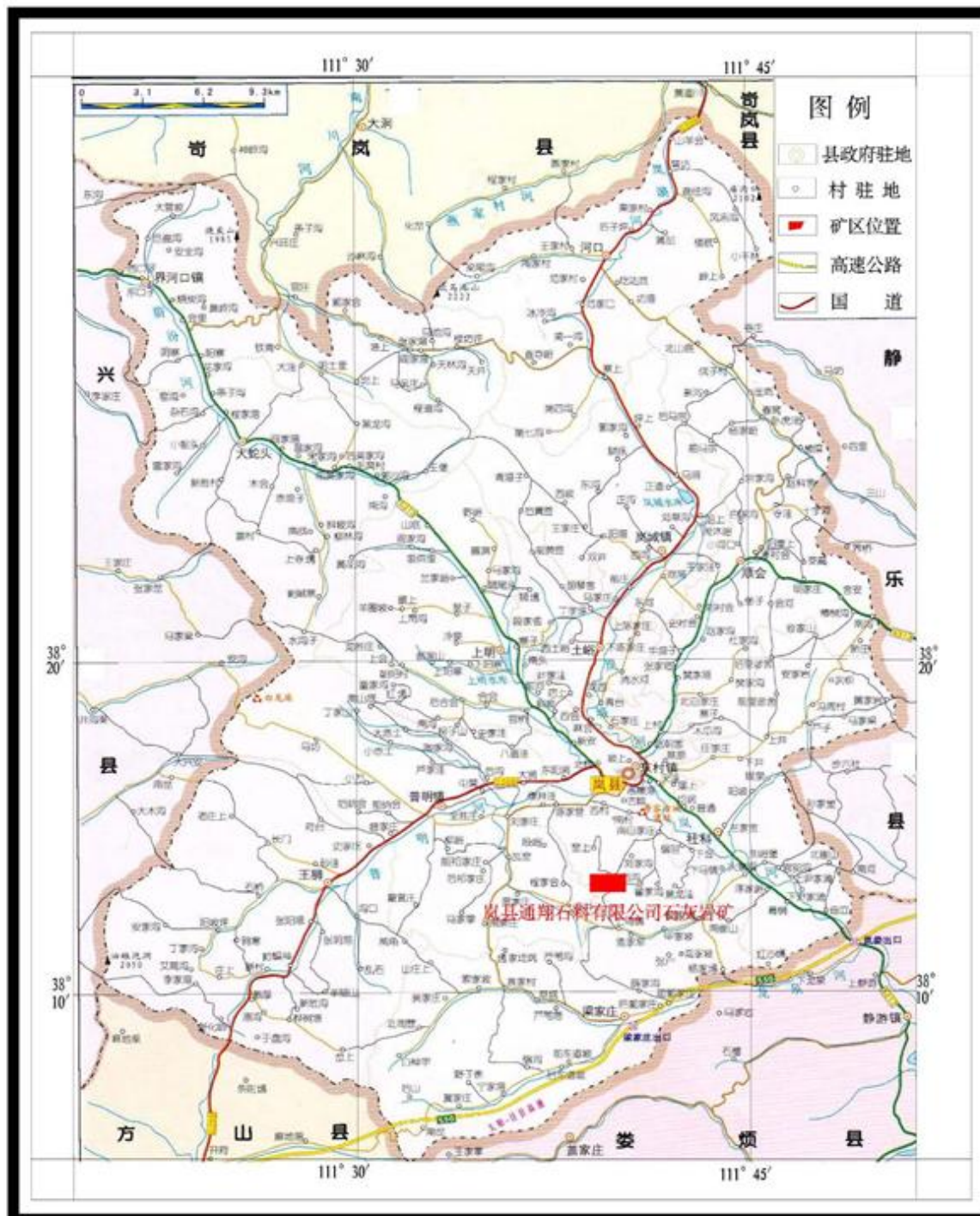


图 1-1-3 交通位置图

三、方案适用期

方案确定基准期为 2023 年 12 月 31 日，复垦资料基准期为 2022 年，矿山设计生产规模 45 万 t/a，根据本方案开发利用方案部分确定矿山服务年限为 8.4 年，考虑矿山复垦期 1.0 年，管护期 3 年，确定矿山环境保护与土地复垦方案的适用年限为 12.40 年，适用期从矿山投产之日算起。

第二节 编制依据

一、法规政策依据

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》，1996 年 8 月 29 日；
- 2、《中华人民共和国森林法》，1998 年 4 月 29 日；
- 3、《中华人民共和国土地管理法》2019 年修订，2020 年 1 月 1 日起施行；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- 6、《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- 7、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；
- 8、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- 9、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日；
- 10、《中华人民共和国基本农田保护条例》，1998 年 12 月；
- 11、《全国生态环境保护纲要》，2000 年 11 月 26 日；
- 12、《地质灾害防治条例》，2003 年 11 月；
- 13、《矿山地质环境保护规定》，2009 年 3 月；
- 14、中华人民共和国国务院令第 592 号《土地复垦条例》（2011 年 3 月）；
- 15、山西省人大常委会颁布的《山西省地质灾害防治条例》，2011 年 12 月 1 日；
- 16、《工业企业总平面设计规范》（GB 50187-2012）；
- 17、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月）；
- 18、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 4 月 21 日修订，2021 年 9 月 1 日起施行）；
- 19、国土资发〔1999〕98 号文《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》；
- 20、环发〔2004〕24 号《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》；

21、《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》（国家安全生产监督管理总局令第 39 号，2011 年 7 月 1 日起施行）

22、国土资规〔2016〕21 号《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》；

23、国土资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中国银行业监督管理委员会和中国证券监督管理委员会《关于加快建设绿色矿山的实施意见》，国土资规〔2017〕4 号；

24、山西省人民政府文件（晋政发〔2019〕3 号）《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》；

25、《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）；

26、《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）；

27、《山西省自然资源厅关于优化非煤矿产资源管理促进非煤矿业高质量发展的指导意见》（晋自然资发〔2022〕43 号）；

28、《山西省应急管理厅关于持续推进非煤矿山安全生产专项整治三年行动工作有效落实的督办函》（晋应急函〔2022〕136 号）；

29、《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〕48 号）。

二、技术规范依据

- 1、《山西省土地复垦系列标准》（1996 年）；
- 2、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- 3、《矿产资源开发利用方案编写内容要求》（国土资发〔1999〕98 号）；
- 4、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；
- 5、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 6、《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67 号）；
- 7、《地下水监测规范》（中华人民共和国水利行业标准 SL/T183-2005）；
- 8、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（中华人民共和国国土资源部 DZ/T0219-2006）；
- 9、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（中华人民共和国国土资源部

DZ/T0220-2006)；

10、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(中华人民共和国国土资源部 DZ/T0221-2006)；

11、《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；

12、《土地利用现状分类》(GB21010-2017)；

13、《水土保持综合治理技术规范荒地治理技术》(GB/T16453.2-2008)；

14、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(中华人民共和国国土资源部 DZ/T0223-2011)；

15、《土地复垦方案编制规程》(TD/Z1031-2011)；

16、《土地开发整理项目预算定额标准》(2011 年 12 月，财政部、国土资源部印发)；

17、《环境空气质量标准》(GB3095-2012)；

18、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1306—2013)；

19、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范(试行)》(HJ651-2013)；

20、中华人民共和国国家标准 GB/T40112-2021《地质灾害危险性评估规范》(2021 年 12 月 1 日)；

21、《滑坡防治工程勘查规范》(中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 GB/T32864-2016)；

22、《造林技术规程》(GB/T15776-2016)；

23、《食品安全国家标准--粮食》(GB2715-2016)；

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

25、《山西省地表水环境功能区划》(DB14/67-2019)；

26、《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)；

27、《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》(DZ/T 0341-2020)；

28、《全国生态状况调查评估技术规范——生态系统遥感解译与野外核查》(HJ1166-2021)；

29、《全国生态状况调查评估技术规范——森林生态系统野外观测技术规范》(HJ1167-2021)；

30、《全国生态状况调查评估技术规范——草地生态系统野外观测技术规范》(HJ1168-2021)；

31、《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)；

- 32、《矿山生态修复技术规范 第 1 部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；
- 33、《矿山生态修复技术规范 第 4 部分：建材矿山》（TD/T 1070.4-2022）；
- 34、《环境影响评价技术导则——生态影响》（HJ19-2022）；
- 35、《矿山地质环境调查规范》（DB/T 1950-2019）；
- 36、《非煤露天矿山边坡工程技术规范》（GB5016-2014）；
- 37、《山西省矿山生态修复规范》（晋自然资发[2023]1 号）；
- 38、《矿产资源“三率”指标要求 第 6 部分：石墨等 26 种非金属矿产》（DZ/T 0462.6-2023）。

三、主要依据资料

- （1）《山西省岚县桃尖山建筑石料用灰岩矿普查地质报告》及评审意见书（吕国土储审字[2010]62 号）；
- （2）《山西省岚县通翔石料有限公司石灰岩矿 2013 年度矿山储量年报》及审查意见（吕国土储年报审字〔2014〕279）；
- （3）《山西省山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》及评审意见书（晋地科评函[2020]013 号）；
- （4）《岚县国土空间总体规划》（2021-2035）；
- （5）《东村镇国土空间总体规划》（2021-2035）；
- （6）《普明镇国土空间总体规划》（2021-2035）；
- （7）岚县自然资源局提供的第三次土地调查及有关变更调查资料(岚县自然资源局提供的 2022 年土地利用变更数据）。

第三节 编制工作情况

本次方案的编制按照《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，第 1 部分“通则”）、《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《矿山地质环境调查规范》（DB/T1950-2019）进行。

一、技术路线

本次工作的程序是：接受矿方委托，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（概）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。

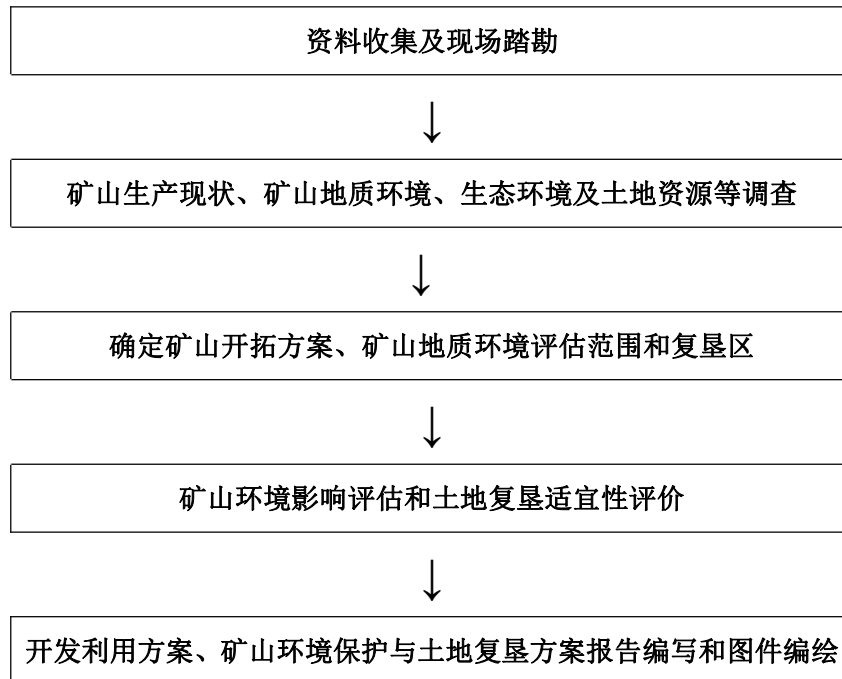


图 1-3-1 工作程序框图

二、工作方法

本次评估工作严格遵照有关规定进行，野外调查配备 GPS 定位仪、数码照相机、笔记本电脑等设备，通过野外实地勘察取得了丰富的第一手资料，室内报告编制阶段的数据整理、资料统计、计算、图件编制和复制工作采用计算机技术，以提高成果的精度和确保图件的质量。具体工作方法如下：

1、资料的搜集与整理

充分搜集了与岚县相关的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质、普查报告、动用说明书、初步设计、开发利用方案以及地形地貌、水文气象等资料，用以了解掌握区域及项目区的水文、气象、地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件，从而初步确定评估范围。

2、地质环境野外调查

在已有资料分析的基础上，以地形地质图作为工作底图，结合手持 GPS、罗盘对调

查对象进行定点调查、记录和上图等方法，同时参考开采现状图、土地利用现状图等图件，对矿区进行综合地质调查。野外调查采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法。

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

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

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

3、成果编制

在野外综合地质调查及分析已有成果资料的基础上，利用 CAD、MAPGIS 软件编制矿山地质环境现状评估图、矿山地质环境影响预测评估图等。在上述工作基础上，编制完成本报告。

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

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

三、预期目标及成果

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）进行，完成了预定的工作任务，达到了预期的工作目的。

第四节 上期方案执行情况

上期《山西省山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》编制、审批及实施情况回顾

2020年1月山西旭日兴地质勘查咨询有限公司编制了《山西省山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，该方案经山西省地质矿产科技评审中心组织专家评审通过，评审意见书文号：晋地科评函[2020]013号。

1、矿产开发利用部分

《方案》圈定露天开采境界后，经估算设计利用资源量为477.26万吨，按回采率95%计算，可采资源量为453.40万吨。

《方案》根据区内石灰岩矿体赋存特点，确定采用露天开采方式。

《方案》经生产能力验证，确定矿山露天生产规模仍为45万吨/年，矿山服务年限约为10.6年。

产品方案为：年开采建筑石料用灰岩原矿45万吨，经粉碎、筛分、加工，产品为5-20mm、20-40mm、40-80mm不同级别块度的石料，直接销售原矿。

《方案》按照“境界剥采比不大于经济合理剥采比”的原则圈定露天开采境界。

《方案》采用山坡露天半壁堑沟公路开拓，场内直进式、场外回返式汽车运输方式。

《方案》确定矿山开采采用自上而下的水平分台阶开采，同一阶段工作线沿等高线布置、垂直地形等高线矿山东部矿体由西向东推进，矿山西矿体，由东向西推进。

露天采矿场主要技术参数为：

工作阶段高度10m，终了阶段高度为20m；开采终了形成1430m、1450m、1470m、1490m、1510m共5个阶段。开采阶段坡面角岩石70°、黄土45°，终了阶段坡面角岩石68°、黄土45°，生产安全平台宽度为5m，清扫平台10m，最小工作平台30m，最

小底宽 30m。终了时两个台阶合并为一个终了台阶，高度 20m。最终边坡角 49-58°；汽车运输道路路面宽度 6m。最高开采标高 1528m，最低开采标高 1430m；采场垂直深度 98m，本矿覆层较少，境界剥采比远小于经济合理剥采比。

《方案》推荐的露天剥采工艺：自上而下分台阶开采，采用“穿孔、爆破、采装、运输”的剥采工艺。穿孔采用 KQD100 型潜孔钻机穿孔，采用改良性铵油炸药非电导爆管起爆系统进行爆破，爆破后二次破碎用挖掘机配碎石锤对大块矿岩进行破碎，采装小松 360 挖掘机采装岩矿，临工 925 装载机配合，12t 自卸汽车运输。采场爆破安全界线按 300m 圈定。

《方案》确定开采回采率 95%，剥离物为表层黄土，用作土地复垦，综合利用率 100%。

《方案》根据矿山地形地貌及开采方式提出了防治水方案，确定采用自流排水方式，并在露天采场境界周围、工业场地、办公生活区四周设置截洪沟疏导雨水，防止水患发生。

《方案》设计办公生活位于矿区东部偏北 285m 左右的地形平地。办公生活区主要有矿办公室，单身宿舍、食堂等，设计工业广场位于矿区东南部 240m 处；设计工业广场主要包括：矿石场、材料库、空压机房、值班室、机械维修间、材料仓库、炮硐室等。设计排土场分为两个，设计排土场一位于矿区东部偏南 90m 的次一级沟谷中，设计排土场二位于矿区东部偏北 225m 的次一谷中。本矿不设炸药库，所需爆破器材由当地爆破公司统一配送。

二、上期复垦方案编制情况

1、土地复垦完成情况

（1）方案内容

2020 年 1 月山西旭日兴地质勘查咨询有限公司编制了《山西省山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，该方案经山西省地质矿产科技评审中心组织专家评审通过，评审意见书文号：晋地科评函[2020]013 号。

该方案确定复垦土地面积 14.1461hm²，方案设计工程包括：预防控制措施、土壤重构工程、植被恢复、土壤质量监测、植被监测、管护措施和苗木越冬管护措施。

山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用灰岩矿土地复垦总面积 14.1461hm²，静态总投资 137.29 万元，动态总投资为 227.34 万元。

(2) 方案实施情况

根据实地调查，山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用灰岩矿未按照上期方案进行土地复垦工程治理，矿方于 2020 年 5 月 25 日与岚县自然资源局、中国农业银行签订了三方协议，矿方截至 2023 年底已缴纳土地复垦保证金 46.43 万元，本次复垦方案对未完成的工程逐步完善，逐步实施。

2、上期复垦方案与本次四合一对比说明：

表 1-4-1 上期土地复垦方案与本期四合一方案对比说明表

项目	上期方案	本期方案	变化原因
生产年限	10.60 年	8.40 年	根据开发利用方案，可设计资源量减少，服务年限减少。
复垦年限	14.60 年	12.40 年	生产服务年限减少，复垦年限减少
复垦区	14.1461hm ²	9.62hm ²	可采区域减少，损毁土地面积减少
复垦责任区	14.1461hm ²	9.62hm ²	复垦区面积减少，复垦责任区面积减少
静态投资	137.29 万元	91.61 万元	本次方案露天采场平台、工业场地复垦为乔木林地，种植油松，面积减少，工程量减少，投资减少
静态亩均	6470 元/亩	6348.48 元/亩	-
动态投资	227.34 万元	119.48 万元	服务年限减少，动态投资减少
动态亩均	10714 元/亩	8279.78 元/亩	-

三、上期地质环境保护与治理恢复工作完成情况

2020 年 1 月山西旭日兴地质勘查咨询有限公司编制了《山西省山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，该方案经山西省地质矿产科技评审中心组织专家评审通过，评审意见书文号：晋地科评函[2020]013 号。

(1) 2020 年计划

①对设计排土场一、设计排土场二所在的沟谷清理松散堆积物，清理量约 200m³。

②开展地质灾害预警监测工程，对设计采场、现状采场不稳定斜坡处设置监测点，进行滑坡、崩塌地质灾害监测。以及矿区所在沟谷处设置监测点，巡查沟谷两侧边坡崩滑情况、上游水情，汛期巡视沟谷洪水是否畅通。

(2) 2021 年计划

①对设计露天采场已开采的 1510m 台阶终了边坡清理危岩体，1510m 边坡长度

153m，能产生的危岩体量 122m^3 ，露天采场周边设立警示牌，禁止行人进入，对该台阶设置监测点；

②对设计排土场一、设计排土场二所在的沟谷清理松散堆积物，清理量约 200m^3 。

③开展地质灾害预警监测工程，对设计采场、现状采场不稳定斜坡处设置监测点，进行滑坡、崩塌地质灾害监测。以及矿区所在沟谷处设置监测点，巡查沟谷两侧边坡崩滑情况、上游水情，汛期巡视沟谷洪水是否畅通。

（3）2022 年计划

①对设计露天采场已开采的 1490m 台阶终了边坡清理危岩体，1490m 边坡长度 242m，能产生的危岩体量 194m^3 ，露天采场周边设立警示牌，禁止行人进入，对该台阶设置监测点；

②对设计排土场一、设计排土场二所在的沟谷清理松散堆积物，清理量约 200m^3 。

③开展地质灾害预警监测工程，对设计采场、现状采场不稳定斜坡处设置监测点，进行滑坡、崩塌地质灾害监测。以及矿区所在沟谷处设置监测点，巡查沟谷两侧边坡崩滑情况、上游水情，汛期巡视沟谷洪水是否畅通。

（4）2023 年计划

①对设计露天采场已开采的 1470m 台阶终了边坡清理危岩体，1470m 边坡长度 388m，能产生的危岩体量 310m^3 ，露天采场周边设立警示牌，禁止行人进入，对该台阶设置监测点；

②对设计排土场一、设计排土场二所在的沟谷清理松散堆积物，清理量约 200m^3 。

③开展地质灾害预警监测工程，对设计采场、现状采场不稳定斜坡处设置监测点，进行滑坡、崩塌地质灾害监测。以及矿区所在沟谷处设置监测点，巡查沟谷两侧边坡崩滑情况、上游水情，汛期巡视沟谷洪水是否畅通。

（5）2024 年计划

①对设计露天采场已开采的 1450m 台阶终了边坡清理危岩体，1450m 边坡长度 775m，能产生的危岩体量 620m^3 ，露天采场周边设立警示牌，禁止行人进入，对该台阶设置监测点；

②对设计排土场一、设计排土场二所在的沟谷清理松散堆积物，清理量约 200m^3 。

③开展地质灾害预警监测工程，对设计采场、现状采场不稳定斜坡处设置监测点，

进行滑坡、崩塌地质灾害监测。以及矿区所在沟谷处设置监测点，巡查沟谷两侧边坡崩滑情况、上游水情，汛期巡视沟谷洪水是否畅通。

④对治理的项目进行监督，发现问题及时补救。总结前期矿山地质环境治理经验，根据前期矿山地质环境监测数据，布置下一阶段详细恢复、治理工作，采取不同的防治措施有效防治各类地质环境问题，实现建设绿色矿山的目标。

表 1-4-2 上期三合一方案中地质环境保护与恢复治理方案设计工作量及投资与实际工作量及投资费用对照表

编号	工程或费用名称	单位	单价 (元)	数量	合计 (元)	已实施 工程	合 计 (元)	未进行 原因
(一)	地质灾害防治工程				81829.94	无	无	2014 年 至今未 生产
1	近期设计采场边坡清理危岩体	m ³	1246	50.93	63458.78			
2	现状采场不稳定斜坡 BP2 清理危岩体	m ³	12	50.93	611.16			
3	泥石流防治				17760			
	清理松散层堆积物	m ³	1000	17.76	17760			
二	第二部分监测措施				100000			
	矿山地质环境监测	年	5	20000	100000			

四、上期矿山生态环境保护与治理恢复方案（2020-2022 年）

该矿 2014 年至今一直未生产，上期生态环境保护与治理恢复方案设计工程量均未实施。上期生态环境保护与治理恢复方案设计工程量见表 1-4-3。

表 1-4-3 上期生态环境保护与恢复治理方案设计工作量

重点工程	工程内容	总投资 (万元)	分年度投资（万元）						工程 位置	资金 来源
			2020 年		2021 年		2022 年			
			工程	投资	工程	投资	工程	投资		
露天采场生态恢复治理工程	对已有露天采场（16969m ² ）进行土地恢复。	42.09	边坡覆土厚约 50cm，覆土量为 230m ³ ，覆土后播撒草籽量 2.76kg，对已形成露天采场进行整治，面积为 426m ² ，平台覆土 80cm，覆土量为 3410m ³ 。平台覆土后种植油松和沙棘，撒播草籽。在平台上靠近坡底线设置横向排水沟，长为 186m	5.44	边坡覆土厚约 50cm，覆土量为 3172m ³ ，覆土后播撒草籽量 20kg，对已形成露天采场进行整治，面积为 12537m ² ，平台覆土 80cm，覆土量为 10030m ³ 。平台覆土后种植油松和沙棘，撒播草籽。在平台上靠近坡底线设置横向排水沟，长为 333m	21.99	边坡覆土厚约 50cm，覆土量为 1903m ³ ，覆土后播撒草籽量 13.24kg，对已形成露天采场进行整治，面积为 12537m ² ，平台覆土 80cm，覆土量为 10030m ³ 。平台覆土后种植油松和沙棘，撒播草籽。在平台上靠近坡底线设置横向排水沟，长为 222m。	14.66	见工程布局图	自筹
专用道路硬化、绿化工程	方案设定对 2317m 长的道路进行硬化、绿化。	166.07	对 2317m 长的道路进行硬化、绿化。路面为水泥路面，内侧种植一排行道树油松，需苗量为 1182 株，整地（大穴）1159 个。	166.07	/	/	/	/	见工程布局图	自筹
工业场地绿化工程	工业广场绿化面积约 474m ² ，使工业场地绿化率达到 20%。	5.53	绿化工业广场面积 26m ² ，使工业场地绿化率达到 5.5%。	0.30	继续绿化工业广场面积 448m ² ，使工业场地绿化率达到 20%。	5.23	/	/	见工程布局图	自筹
排土场生态恢复治理工程	方案期内产生约 5.7 万 m ³ ，分层堆放于 1 号排土场内，并对排土场进行规范化处置。	24.20	对排土场进行规范化处置；在排土场最终境界上方山坡外 10-20m 处修筑截水沟 161m。在排土场坡底外设拦石坝，拦石坝采用砂浆块石砌筑。	6.28	对形成的一个 1395m 的台阶覆土，覆土后选择沙棘和无芒雀麦进行植被恢复，在平台内侧设截水沟，截水沟均采用 M7.5 水泥砂浆建筑，断面形式为矩形，尺寸为 30×40×30cm（宽×深×厚）。长为 103m。	8.56	对形成的一个 1400m 的台阶覆土，覆土后选择沙棘和无芒雀麦进行植被恢复，	9.36	见工程布局图	自筹
矿山生态能力建设工程	设生态环境机构、实行生态环境季报、生态环境年审	40.00	对矿山生态环境进行监测，施行季报、年审制度	13.33	对矿山生态环境进行监测，施行季报、年审制度	13.33	对矿山生态环境进行监测，施行季报、年审制度	13.34	/	自筹
合计		277.89		191.42		49.11		37.36		

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、气象

据岚县气象站 1957~2022 年观测资料，该区多年平均降水量 479.8mm，年最大降水量为 765.4mm（1967 年），年最小降水量为 223.2mm（1972 年），月最大降水量为 331.1mm（1967 年 8 月），24 小时最大降水量为 107.9mm（1991 年 5 月 23 日 21 时 14 分—1991 年 5 月 24 日 21 时 14 分），60 分钟最大降水量为 47.2mm（1996 年 7 月 12 日 17 时 26 分—1996 年 7 月 12 日 18 时 26 分）。10 分钟最大降水量为 24mm（出现过 2 次，1 次为 1998 年 6 月 29 日 22 时 01 分—1998 年 6 月 29 日 22 时 11 分；另外 1 次为 1999 年 8 月 17 日 23 时 38 分—1999 年 8 月 17 日 23 时 48 分），降水大多集中在每年的 6~9 月，占全年降水量的 70%以上。多年平均蒸发量为 1833mm，多年日最高气温 36.4℃，最低气温-30.5℃，多年日平均气温 6.9℃，全年无霜期 126 天，每年 11 月冻结，翌年 3 月解冻，冻土深度 85-117cm，最大冻土深度为 124cm，平均风速 2.2m/s，最大风速 21m/s(1978 年 4 月 5 日)。

二、水文

本矿区属黄河流域汾河水系，距离矿区最近的河流为岚河，矿区地表无常年水体，地形有利于自然排水，水流自东北向西南排入岚河的支沟中。（见水系分布图 1-2）。

岚河旧称清水河，又名绿水河，是汾河上游最大的一条支流，亦是汾河各支流中泥沙最多的一条河流。发源于山西省岚县北部马头山冰冷沟，于娄烦县静游镇东注入汾河。岚河主流在东村镇以上称岚城河，以下始称岚河。全河长 57.6 km，流域总面积 1148km²，河道比降 9.56‰。河流常年水流不断，四季清水流量为 1.13m³/s，多年平均年径流量为 6855 万 m³，多年平均年输沙量 638 万 t。

矿区内沟谷切割程度中等，地表冲沟常年干涸无水，只在暴雨时形成短暂洪流。

评估区东部发育有一条较大的沟谷，走向近东西向，最高洪水位标高 1320m。设计排土场二位于矿区东部偏北 225m 的次一级沟谷中，走向近东西向，该沟谷长约 586m，最大相对高差约 165m，沟谷纵坡约 28.16%，流域面积约 0.30km²，沟谷两侧坡度约 40-60°，沟谷两侧植被覆盖率 35%左右。设计排土场二位于该沟谷上游。该沟

[illegible]

17

三、地形地貌

岚县位于吕梁山主峰东侧，地貌上属于吕梁山断块隆起的低中山。矿区位于吕梁山北西部，地形切割较剧烈，沟谷发育，地势中部高，南部和北部低，呈坡形体产出，大部基岩裸露。在矿界外周边有大面积黄土分布。矿区内最高点位于矿区东部，最高标高 1528m，最低处位于矿区南东部，最低标高 1410m，相对高差 118m。区内沟谷切割程度中等，地表无常年水体，地表冲沟常年干涸无水，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。

经现场调查，矿区内分布四处现状露天采坑，露采边坡位于东北一采场、二采场、南部三采场、四采场，一采场由原始山梁地形地貌地形标高 1479-1449m 变为 1476-1444m 边坡陡坎和采底形成的露天采场，露天采场最大开采深度约 35m；二采场由原始山梁地形地貌地形标高 1528-1449m 变为 1515-1440m 边坡陡坎和采底形成的露天采场，露天采场最大开采深度约 78m；三采场由原始山梁地形地貌地形标高 1490-1465m 变为 1485-1465m 边坡陡坎和采底形成的露天采场，露天采场最大开采深度约 25m；四采场由原始山梁地形地貌地形标高 1480-1450m 变为 1480-1433m 边坡陡坎和采底形成的露天采场，露天采场最大开采深度约 47m。

该矿修建了通往外界的矿区简易道路，以方便生产运输和管理，道路的修建对原始斜坡、沟谷地貌产生影响，对地表植被破坏殆尽。



照片 2-1-1 现状露天采场

四、土壤

项目区内主要土壤类型为栗褐土，土种为红黄砂壤土栗褐土，属于半淋溶土纲，

是栗钙土向褐土的过渡土类。因降雨少，以残积粘化为主，粘化层不明显；植被少，干旱。通体石灰岩反应强烈，粘化钙积不明显。pH 在 7.0—7.6 之间，上低下高，呈中性反应。有机质含量 7.06g/kg，全氮 0.33g/kg，有效磷 5.30mg/kg，速效钾 110mg/kg。

项目区地处黄土高原，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 2500-5000t/km²·a 之间，属于中强度侵蚀。

五、植被

矿区自然植被以灌木和草本植物为主，天然植被有荆条、柠条、白草、兰刺头、沙蓬、白茅、白羊草及附生各种蒿草等旱生植被，覆盖度为 40-50%。

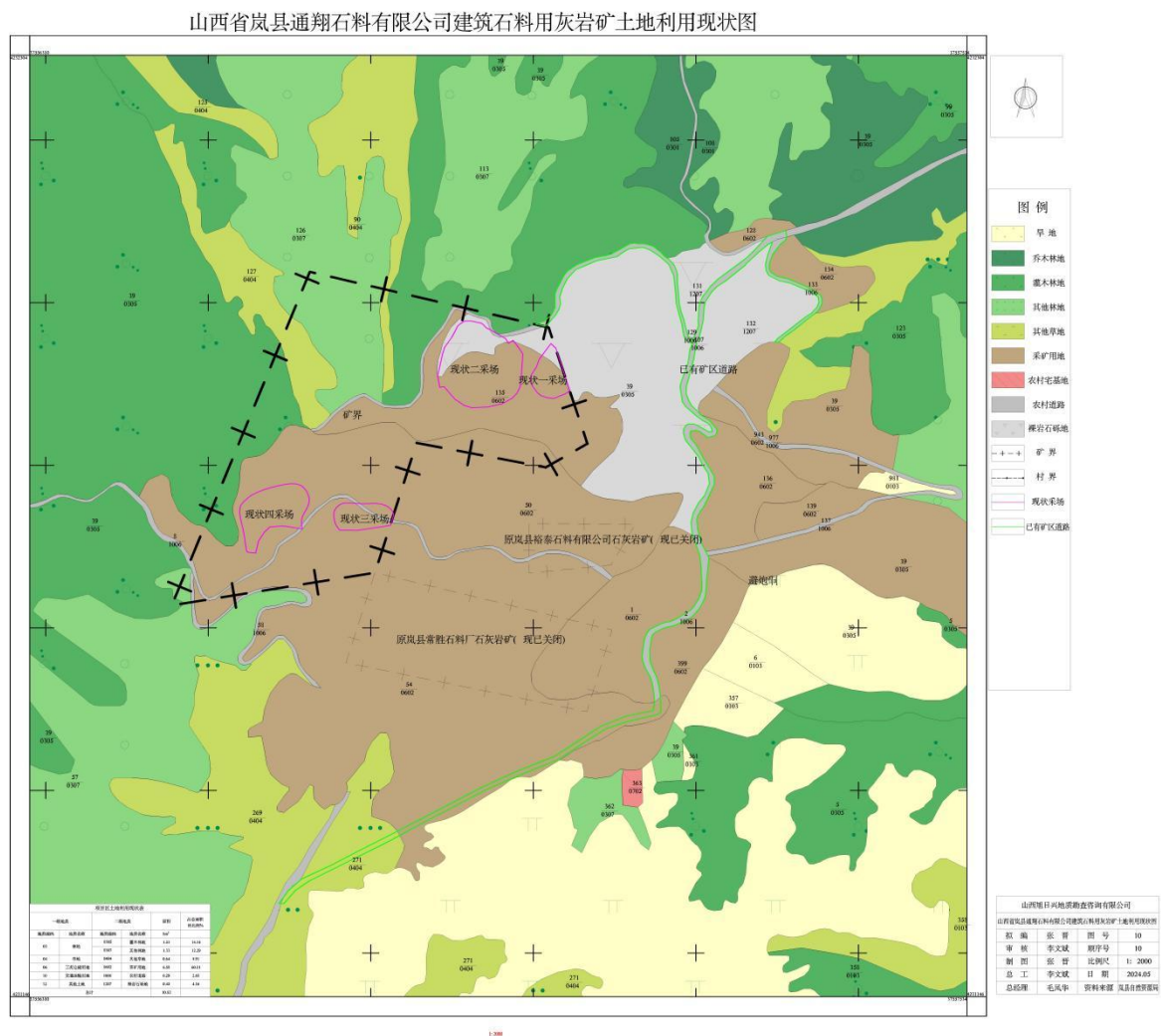
矿区所在地周边的人工植被主要为农作物，有小麦、玉米、谷子、豆类等。

六、土地利用现状

本方案按照《第三次全国土地调查技术规程》和《土地利用现状分类》，根据岚县自然资源局提供的 2022 年土地利用现状变更数据及相关资料，山西省岚县通翔石料有限公司建筑石料用石灰岩矿矿区面积为 0.1082km²（10.82hm²），统计出项目区土地利用现状见表 2-1-1，项目区土地利用现状图见图 2-1-2。

表 2-1-1 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积	占总面积 的比例%
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	hm ²	
03	林地	0305	灌木林地	1.53	14.14
		0307	其他林地	1.33	12.29
04	草地	0404	其他草地	0.64	5.91
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.58	60.81
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.29	2.68
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.45	4.16
总计				10.82	



七、社会经济状况

岚县现有耕地 50.50 万亩，农作物以谷子、莜麦、土豆、豆类、油料为主。该县矿藏资源丰富，主要有铁、煤、石灰石、白云岩、硅石、大理石等。其中以铁矿为最，总储量约 13 亿吨，均为露天矿体，易于开采；硅石矿储量约 1100 万吨，矿质良好，含硅量达 99%；另外，石灰石、白云岩、煤炭、锰矿、大理石、花岗岩、麦饭石、长石、白云母、蛭石、铜、绿柱石、页岩、铝矾土等均有相当规模的储量。目前，全县工业主要有化肥、煤炭、炼铁、水泵、节能变压器、水泥、玻璃器、矿车、大理石开采与加工。

东村镇位于岚县中部，属县城所在地，是全县政治、经济、文化中心。镇域总面积 74.2 平方公里，耕地 39095 亩，辖 25 个行政村、27 个自然村，共有人口 7054 户，25671 人，劳动力 13464 人，农村经济总收入 8647 万元，农民人均纯收入 2406 元。

普明镇位于县城西南，镇政府所在地普明村距县城 10 公里。全镇总面积为 154.49 平方公里，耕地面积为 98237.54 亩，共有 7720 户，23276 人，劳动力 8879 人。曲井村位于岚县南部桃尖山、茅龙山和马莲山山谷之间，与程家会为同一行政村，属普明镇辖。区内农作物主要有马铃薯、玉米、山药等农作物。食用植物资源有沙棘、樱桃、酸枣等。矿区北部约 12km 处为上天洼村。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

1、矿区地层

矿区内出露地层为奥陶系中统上马家沟二、三段及第四系中、上更新统，基岩大部分裸露地表，现由老到新分述如下：

1、奥陶系中统上马家沟组二段（O₂s²）

本组岩性为灰色、深灰色中厚层状石灰岩夹薄层状泥灰岩，致密块状，出露厚度大于 85m，呈层状产出，层位稳定，是矿体的主要赋存部位。

2、奥陶系中统上马家沟组三段（O₂s³）

本组岩性为灰色薄层状石灰岩，出露厚度 25m 左右，呈层状产出，层位稳定，少部分具有豹皮状和角砾状构造，是矿体的赋存部位。

3、第四系中更新统（Q₂）

分布在矿区的山梁之上，岩性为黄色亚砂土、桔红色粉砂质粘土、亚粘土。平均厚度为 0-1.0m。

4、第四系上更新统（Q₃）

分布在矿区的山梁之上，在矿区内分布范围较广，厚度 4-7m，平均 5m。岩性为砖红色—酱红色粉质粘土含钙质结核。不整合于下伏不同岩层之上。

2、构造特征

矿区内地层呈总体倾向南东的单斜构造，岩层倾向 103°，倾角 12°左右。矿区构造类型属简单型，矿区内未发现断裂和褶皱构造。

3、岩浆岩

区内无岩浆岩出露。

二、矿体特征

1、矿体形态

区内矿石的岩矿鉴定，石灰岩矿物成分主要为方解石、其次含少量白云石等。矿石质量稳定，方解石含量 80-90%左右，白云石含量 5-20%，为隐晶-半自形微粒镶嵌结构，致密块状构造，贝壳状断口。区内石灰岩矿石小体重为 2.60t/m^3 。

2、矿石化学成分

矿石主要成分为：CaO 含量为 45.05-49.14%，平均含量为 47.10%；MgO 含量为 3.08-5.74%，平均含量为 4.41%；SiO₂ 含量为 1.80-2.79%，平均含量为 2.30%。

3、矿体围岩及夹石

矿体顶板为黄土，未见底板，矿体中未见夹石。

三、水文地质条件

1、矿区主要含水层描述

区内的含水层主要为碳酸盐岩类岩溶水含水岩组和第四系松散岩类孔隙含水岩组。

①碳酸盐岩类岩溶水含水岩组

矿区处于沟谷切割较强、基岩裸露地带，主要接受大气降水入渗补给，地表水的渗漏补给和侧向径流补给；主要含水层为碳酸盐岩类岩溶水含水层，岩性为奥陶系马家沟组厚层灰岩，水质优良，水化学类型为 H—C·M 型，矿化度小于 0.5g/L，根据区域资料，奥灰水位标高约 1280m。

②第四系松散岩类孔隙含水岩组

主要分布于评估区沟谷中，岩性为第四系冲洪积物、砂卵石层等，厚度约 0.3-1.0m。该层为透水不含水层。

2、充水因素分析

该矿矿区范围内无断层等构造分布；奥灰水水位标高较低，矿区可采标高远高于奥灰水水位标高；因此该区充水因素主要为地表水的影响。

矿区现状采场，地形地貌已发生变化，暴雨形成的洪水有可能涌入采场。

露采场汇水面积约 0.13km^2 ，按公式 $Q=FA\phi$ 进行估算。

其中：F：露采场的汇水面积 132208m^2

A：雨季日最大降雨量 m，取 0.179

ϕ ：正常降雨时的地表径流系数，取 0.7

经计算，流入露采场的日最大水量 Q 为 $16565\text{m}^3/\text{日}$ 。

综上所述：该区奥陶系石灰岩虽为强含水层，但在地下水位线以上是透水层，地

下水的补给主要靠大气降水补给。区内地形、地貌、水文及气象等条件，均有利于地表水(降雨)的排泄，不利于地下水的补给与赋存，对矿区开采不会造成大的危害，水文地质条件属简单。

四、工程地质

1、工程地质条件现状评价

①、工程岩组

A、软质岩类

岩性为泥灰岩及角砾状泥灰岩。岩石吸水率 2.43-2.52%，饱和吸水率 2.48-2.56%，干燥抗压强度 21.6-22.5MPa，饱和抗压强度 18.3-19.5MPa，低于规范要求的最低饱和抗压强度 30MPa，不能用于建筑石料。

B、硬质岩类

岩性为层状石灰岩，岩体中等完整，抗风化强，工程力学强较好，极限抗压强度：干抗压 85.4-116MPa，湿抗压 57.6-76.1MPa，吸水率 0.10%，饱和吸水率 0.19%。。属可溶盐岩类层状结构较硬岩类。

②、矿体顶底板

矿区内矿体直接裸露，无顶板。底板为未风化的新鲜基岩。岩层硬度大，不易破碎。极限抗压强度：干抗压 85.4-116MPa，湿抗压 57.6-76.1MPa，吸水率 0.10%，饱和吸水率 0.19%。

2、工程地质条件预测评价

现状采场边坡位于现状采场西部、北部，边坡近直立，边坡岩性为奥陶系上马家沟组灰岩，地层倾向 103°，倾角 12°左右，岩层倾向与边坡方向互为顺向、逆向或高角度斜交，坡体裂隙发育，岩体较破碎，局部存在危岩体，存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。

未来矿山开采矿体采用露天开采，将会在矿界北部、南部、西部、东部形成终了边坡，形成较大的采场，地层倾向与边坡方向互为顺向、逆向、高角度斜交；在未来风化降雨因素影响下这些终了边坡将会造成一系列工程地质问题，可能诱发崩塌或滑坡，矿山在生产过程中应时时注意。

综合评述，矿山采用露天开采方式，未来将会在地表形成较大的采场，采矿形成的边坡在未来风化、降水等因素的影响下，将有可能造成一系列工程地质问题，诱发

崩塌或滑坡，矿山在生产过程中应引起足够的重视。矿区工程地质条件属中等类型。

3、矿区工程地质类型

综上所述，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）划分，矿区工程地质条件复杂程度属中等类型。

五、人类活动工程

矿区内除采矿外无影响矿区环境的人类工程活动。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、土地利用现状

（1）影响区土地利用现状

根据采矿许可证可知，批准矿区面积为 0.1082km²，根据岚县 2022 年度土地利用现状变更数据库，矿区内土地类型为灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地和农村道路和裸岩石砾地，土地隶属于岚县普明镇曲井村委会和东村镇上天洼村委会。

影响区由矿区范围以及矿区外的拟建工业场地、办公生活区、避炮硐、矿区道路、排土场等单元组成，矿界内面积为 10.82hm²，矿界外损毁单元面积为 3.82hm²，影响区面积为 14.64hm²。

影响区土地利用现状统计见表 2-3-1。

表 2-3-1 影响区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 hm ²			占总面积的比例%
编码	名称	编码	名称	矿界内	矿界外	总计	
03	林地	0305	灌木林地	1.53	0.62	2.15	14.64
		0307	其他林地	1.33	0.00	1.33	9.10
04	草地	0404	其他草地	0.64	1.02	1.66	11.29
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.58	1.15	7.73	52.87
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.29	0.73	1.02	6.98
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.45	0.30	0.75	5.13
总计				10.82	3.82	14.64	100

1) 影响区内不涉及耕地，根据调查，影响区周边耕地主要种植玉米，玉米亩产量为 550-600kg。

2) 影响区林地总面积为 3.48hm²，占影响区总面积的 23.74%。其中灌木林地面积为 2.15hm²，其他林地面积为 1.33hm²，主生沙棘、柠条、等灌木，附生百里香、铁杆蒿、胡枝子、针茅，其他林地为疏林地，主要种植油松，总体覆盖度约 20%。

3) 影响区草地总面积为 1.66hm²，全部为其他草地，其他草地表层土壤质地较轻，

为自然演替形成的野生群落，主要有白羊草、披碱草、狗尾草等抗逆性较强的禾本科植物以及各种耐贫瘠、耐旱的蒿草。一般草地植被长势坡下部较坡上部好，其中坡下部植被高 60cm 左右，坡上部植被高 25-50cm，草地植被覆盖率约为 50%，草地地形坡度约为 25-45°。

4) 采矿用地：影响区范围内采矿用地面积为 7.73hm²，占影响区土地总面积的 52.87%。

采矿用地主要为工业场地、避炮硐、露天采场、矿山道路，该矿影响区周边其它采矿用地为原岚县裕泰石料有限公司石灰岩矿（现已关闭）、原岚县常胜石料厂石灰岩矿（现已关闭）采矿活动形成，有明确的责任主体，本矿不负责复垦，不纳入复垦责任范围。

5) 交通运输用地：交通运输用地面积为 1.02hm²，为农村道路，为砂砾石路面，路面宽度 5 米。

6) 其他土地：其他土地主要为裸岩石砾地，面积为 0.75hm²，主要为裸露的岩石。

二、影响区基本农田

该矿影响区内不涉及耕地，不占用永久基本农田。

[illegible]

三、土地利用权属

影响区集体土地均已经派包到户，由各农户经营，农户与集体签署承包责任书，各农户承包经营土地的位置、四周边界、面积、期限以及相关权利和义务在承包协议中均有记载，目前影响区各农户之间的土地权属关系明确，不存在纠纷，权属情况已经登记；土地承包合同尚未到期。土地权属明确，不存在争议土地。土地利用权属详见表 2-3-3。

表 2-3-2 影响区土地利用权属表

面积: hm²

权属	地类名称						面积	备注
	03 林地		04 草地	06 工矿仓储用地	10 通运输用地	12 其他土地		
	0305 灌木林地	0307 其他林地	0404 其他草地	0602 采矿用地	1006 农村道路	1207 裸岩石砾地		
曲井村	0.80	0.05	0.00	4.24	0.14	0.00	5.23	矿界内
上天洼村	0.73	1.28	0.64	2.34	0.15	0.45	5.59	
小计	1.53	1.33	0.64	6.58	0.29	0.45	10.82	
曲井村			0.1	0.23			0.33	矿界外
上天洼村	0.62		0.92	0.43	0.55	0.3	2.82	
上马铺村				0.18	0.18		0.36	
白家庄村				0.31			0.31	
小计	0.62	0	1.02	1.15	0.73	0.3	3.82	
合计	2.15	1.33	1.66	7.73	1.02	0.75	14.64	

四、土地质量

1、林地

林地主要为灌木林地，主要分布于矿区内，植被种类主要是沙棘、柠条，斑块状分布，植被覆盖率为 22%。

林地土壤以褐土性土为主，表土层厚度一般 0~20cm，颜色褐色，团粒、屑粒或块状结构，通体石灰反应强烈。有机质含量 6.76g/kg 左右；土壤 pH 值为 7.67-7.88。土壤容重 1.10-1.26g/cm³ 之间。

枯枝落叶层（Ao）0~5cm，颜色黑褐色，上部为半分解枯枝落叶，下部含较薄的一层腐殖质层，疏松；

腐殖层（A）5~10cm，颜色黄褐色，质地中壤，团粒结构，根系较多，较紧实；

淋溶层（B）10~80cm，颜色褐色，紧实，仅部分少量木本根系。

以下为母质层(C)。

林地土壤化学理化性质见表 2-3-3。

表 2-3-3 林地土壤理化性状统计表

发生层	深度 cm	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤 质地	土壤 容重
枯枝落叶层	0-5	--	--	--	--	--	--	--
腐殖层	5-10	7.76	0.30	4.88	103	7.88	中壤	1.10
淋溶层	10-80	6.29	0.15	1.69	63	7.67	中壤	1.26
					土壤类型		褐土性土	
					权属		上天洼村	
					地类		灌木林地	
					图斑编号		0092	
					剖面采集时间:		2024 年 5 月	
					主要植被		乔木: 沙棘	

2、草地

草地主要分布于矿区西北部，地表有薄层腐殖质，土体干燥，土壤贫瘠。地面组成物质：土壤肥力较差，土地生产力能力较低。草地植被类型主要有天然草地，植被种类以白羊草、蒿类等为主，植被覆盖率 30%。

草地土壤以褐土性土为主，表土层厚度一般 10cm，有机质含量 6.70g/kg 左右；底土层颜色深褐色，黄土母质则疏松而深厚。土壤 pH 值为 7.79-7.80，土壤容重 1.15-1.24g/cm³。

草地土壤剖面如下：

枯枝落叶层（Ao）：0～4cm，黑褐色，半分解的枯枝落叶层，分布大量浅根植物根系，中度水蚀，有细沟。

腐殖层（A）：4～8cm 左右，颜色黄褐色，紧实，根系中量；局部有钙淀积和料姜结核，土壤质地较粗。

淋溶层（B）：8～80cm，颜色黄褐色，紧实而深厚，极少有根系分布。

以下为母质层(C)。

表 2-3-4 草地土壤理化性状统计表

发生层	深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤 质地	土壤 容重
枯枝落 叶层	0~4	--	--	--	--	--	--	--
腐殖层	4~8	7.64	0.216	4.35	89	7.80	重壤	1.15
淋溶层	8-80	5.86	0.150	1.66	35	7.79	重壤	1.24
					土壤类型		褐土性土	
					权属		上天洼村	
					地类		其他草地	
					图斑编号		0090	
					剖面采集时间:		2024 年 5 月	
					主要植被		蒿类、白羊草 等。	

第四节 矿区生态环境现状（背景）

一、矿区生态系统类型

评估区内主要生态系统为灌丛生态系统、草丛生态系统、森林生态系统。

灌丛生态系统：植被类型为天然灌丛。天然灌丛主要包括荆条灌丛、黄刺玫、沙棘灌丛和胡枝子灌丛等。

草丛生态系统：植被类型主要为草丛。草丛主要是由白羊草、蒿类与上述 灌丛的建群种组成的群落类型。

森林生态系统：黄刺玫、沙棘、柏树、油松等。

二、评估区植被及分布

评估区内植被类型以灌丛、针阔叶林、草丛为主。矿区植被统计见表 2-4-1。

表 2-4-1 评估区植被现状统计表

序号	植被类型	面积（公顷）	占矿区（%）
1	灌丛	2.15	14.64
2	针阔叶林	1.33	9.1
3	草丛	1.66	11.29
4	其它	9.5	64.97
合计		14.64	100

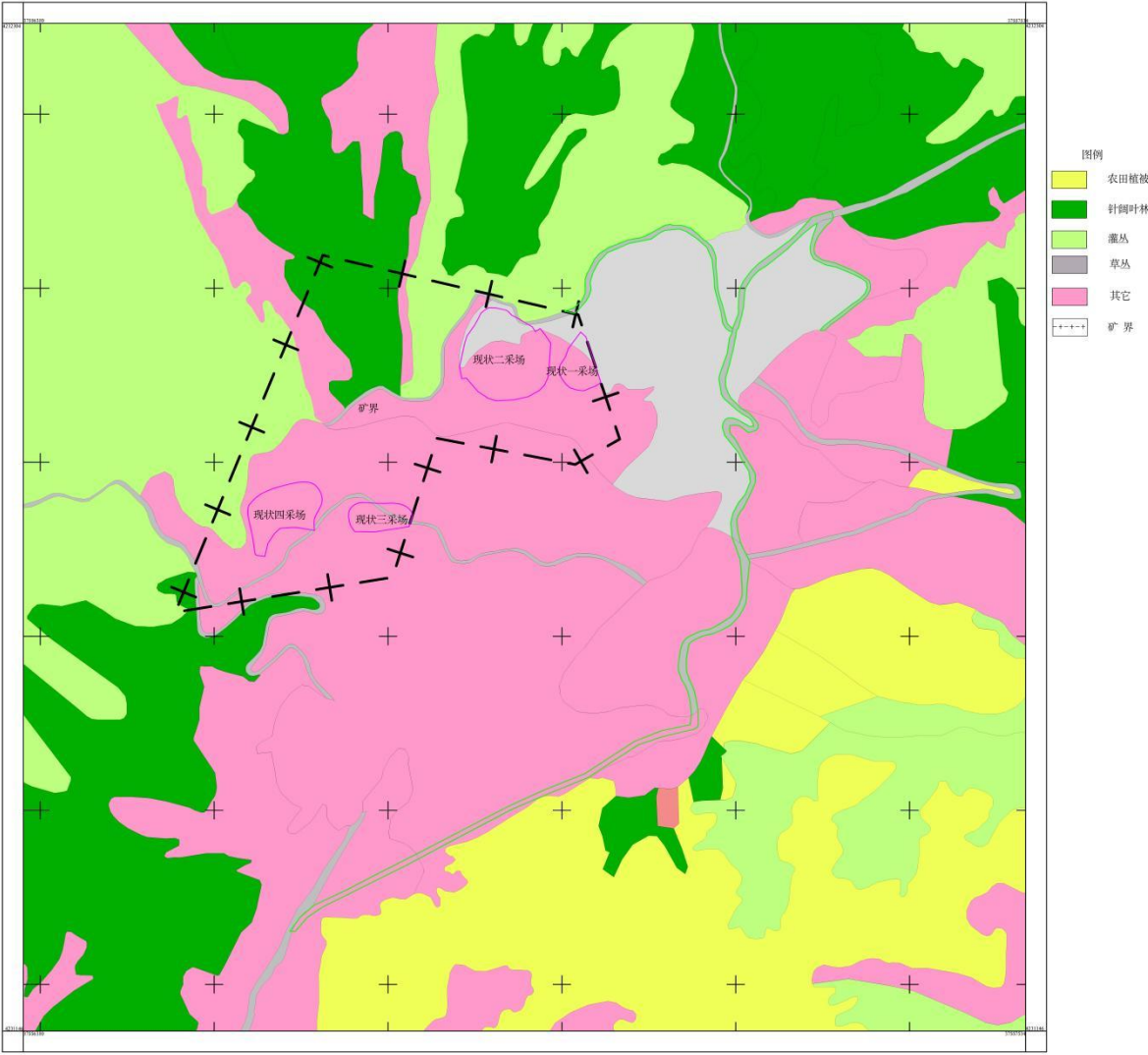


图 2-4-1 矿区植被类型现状图

三、矿区生物多样性现状

1、植物物种组成

该评估区内的植物资源较为匮乏，植被类型主要以灌丛、草丛为主，为主，评估

区内未发现国家重点保护植物。评估区植物名录见表 2-4-2。

表 2-4-2 评估区植物名录

科名	属名	中文名	拉丁名
松科	松属	油松	<i>Pinustabuliformis</i>
柏科	侧柏属	侧柏	<i>Platycladusorientalis</i>
杨柳科	杨属	山杨	<i>Populusdavidiana</i>
		小叶杨	<i>Populus simonii</i>
桦木科	壳斗目	虎榛子	<i>Ostryopsisdavidiana</i>
藜科	轴藜属	轴藜	<i>Axyrisamaranthoides</i>
	猪毛菜属	猪毛菜	<i>SalsolacollinaPall</i>
	藜属	灰绿藜	<i>Chenopodiumglaucum</i>
	地肤属	地肤	<i>Kochiascoparia</i>
车前科	车前属	车前	<i>Plantagoasiatica</i>
蔷薇科	蔷薇属	黄刺玫	<i>Rosaxanthina</i>
豆科	皂荚属	野皂荚	<i>GleditsiasinensisLam</i>
菊科	狗娃花属	阿尔泰狗娃花	<i>Heteropappusaltaicus</i>
	泥胡菜属	泥胡菜	<i>Hemisteptalyrata(Bunge)Bunge</i>
	蒿属	铁杆蒿	<i>Tripolium vulgare</i>
		大籽蒿	<i>Artemisiasieversiana</i>
		黄花蒿	<i>Artemisiaannua</i>
		猪毛蒿	<i>Artemisiascoparia</i>
		山蒿	<i>Artemisiabrachyloba</i>
		野艾蒿	<i>ArtemisialavandulaefoliaDC</i>
禾本科	赖草属	赖草	<i>Leymussecalinus</i>
	拂子茅属	拂子茅	<i>Calamagrostisepigeios(L.)Roth</i>
	鹅观草属	纤毛鹅观草	<i>Roegneriaaciliaris</i>
	画眉草属	画眉草	<i>Eragrostispilosa</i>
	狗尾草属	狗尾草	<i>Setariaviridis</i>
	针茅属	长芒草	<i>StipabungeanaTrin</i>
		针茅	<i>Stipacapillata</i>
	孔颖草属	白羊草	<i>Bothriochloaischaemum</i>
	早熟禾属	硬质早熟禾	<i>PoasphondylodesTrin</i>
	碱茅属	碱茅	<i>Puccinelliadistans</i>
	马唐属	马唐	<i>Digitariasanguinalis(L.)Scop</i>
莎草科	薹草属	披针薹草	<i>Carex lancifolia</i>
	苔草属	披针叶苔草	<i>CarexlanceolataBoott</i>
	羊胡子草属	羊胡子草	<i>Carexrigescens</i>
牡荆亚科	牡荆属	荆条	<i>Vitex negundo L.var. heterophylla (Franch.)Rehd</i>
马齿苋科	马齿苋属	马齿苋	<i>PortulacaoleraceaL</i>

2、动物物种组成

1) 动物区系

经过调查发现脊椎动物 11 目 17 科 19 种；其中鸟类 4 目 7 科 8 种；哺乳类动物 4 目 4 科 4 种；爬行类 2 目 4 科 5 种；两栖类 1 目 2 科 2 种，评估区内未发现国家重点保护动物。

2) 鸟类

经实地调查并结合以往文献资料，评估区分布的鸟类共计 4 目 7 科 8 种，占山西省鸟类总数（328）的 2.44%。

评估区鸟类名录见表 2-4-3。

表 2-4-3 评估区鸟类名录

中文名称	拉丁学名	居留类型	从属区系	数量	生境	保护等级
一、鸡形目	GALLIFORMES					
（一）雉科	Phasianidae					
1、石鸡	<i>Alectorisgraeca</i>	留鸟	古北种	++	栖息于低山丘陵地带的岩石坡和沙石坡上	未列入
2、雉鸡	<i>Phasianuscolchicus</i>	留鸟	广布种	++	栖息于低山丘陵、农田、地边、沼泽草地，以及林缘灌丛和公路两边的灌丛与草地中	未列入
二、鸽形目	COLUMBIFORMES					
（二）鸠鸽科	Columbidae					
3、灰斑鸠	<i>Streptopeliadecaocto</i>	留鸟	古北种	++	栖息于山麓和低山丘陵地带树林中	未列入
三、雨燕目	APODIFORMES					
（三）雨燕科	Apodidae					
4、楼燕	<i>Apusapus</i>	夏候鸟	古北种	++	栖息于森林地带	未列入
四、雀形目	PASSERIFORMES					
（四）燕科	Hirundinidae					
5、家燕	<i>Hinundorustica</i>	夏候鸟	古北种	++	栖息于村落附近，常到田野上空飞行，多在住房屋檐下或屋梁上营巢繁殖	未列入
（五）鸦科	<i>Corvidae</i>					
7、喜鹊	<i>Picapica</i>	留鸟	古北种	++	城镇附近的农田、林带及荒滩中最为常见	未列入
（六）文鸟科	Ploceidea					

中文名称	拉丁学名	居留类型	从属区系	数量	生境	保护等级
8、山麻雀	<i>Passerrutilans</i>	留鸟	广布种	++	多栖于树枝、灌丛、山麓草坡、耕地和村寨附近，活动范围广	未列入

注：“+”表示数量少；“++”表示数量一般；“+++”表示数量多，下同。

3) 哺乳类

经实地调查并结合以往文献资料，评估区哺乳类动物共有 4 目 4 科 4 种，占山西省哺乳动物总数（71 种）的 5.63%。

评估区哺乳类名录见表 2-4-4。

表 2-4-4 评估区哺乳类名录

中文名称	拉丁学名	从属区系	数量	生境	保护等级
一、食虫目	INSECTIVORA				
（一）鼯科	Talpidae				
1、麝鼯	<i>Scaptochirus</i>	广布种	++	栖息于农田的田埂。地边坟地水源缺乏的地段	未列入
二、兔形目	LAGOMORPHA				
（二）兔科	Leporidae				
2、草兔	<i>Lepuscapensis</i>	东洋种	++	草食性，巢穴筑于灌草丛的地洞中	未列入
三、啮齿目	RODENTIA				
（三）松鼠科	Sciuridae				
3、花鼠	<i>Eutamiasibiricus</i>	古北种	++	栖息于林区及林缘灌丛和多低山丘陵的农区，多在树木和灌丛的根际挖洞	未列入
（四）鼠科	Muridae				
4、小家鼠	<i>Musmusculus</i>	广布种	++	栖息于住宅、仓库以及田野、林地等处	未列入

4) 爬行类

经实地调查并结合以往文献资料，评估区分布的爬行类共计 2 目 4 科 5 种，占山西省爬行动物总数（27 种）的 18.52%。

评估区爬行类名录见表 2-4-5。

表 2-4-5 评估区爬行类名录

中文名称	拉丁学名	从属区系	数量	生境	保护等级
一、蜥蜴目	LACERTIFORMES				
(一) 壁虎科	Gekkonidae				
1、无蹼壁虎	<i>Gekkoswinhoni</i>	古北种	++	栖息于村庄、农田附近	未列入
(二) 蜥蜴科	Lacertian				
2、山地麻蜥	<i>Eremiasbrenchley</i>	古北种	++	栖息场所极为广泛，农田、山野、草丛、灌木丛等平原和丘陵地区	未列入
二、蛇目	SERPENTIFORMES				
(三) 游蛇科	Colubridae				
3、黄脊游蛇	<i>Coluberspinalis</i>	古北种	++	生活于平原、丘陵、山麓或河床等开阔地带	未列入
4、虎斑颈槽蛇	<i>Rhabdophistigrinus</i>	东洋种	+++	生活于山地、丘陵、平原地区的河流、湖泊、水库附近	未列入
(四) 蝰科	VIPERIDAE				
5、中介蝮	<i>Gloydiusintermedius</i>	古北种	+	多栖息于海拔 900-1650 米低山石隙或灌丛	未列入

5) 两栖类

经实地调查并结合以往文献资料，评估区分布的两栖类共计 1 目 2 科 2 种，占山西省两栖类总数（13 种）的 15.38%。

评估区两栖类名录见表 2-4-6。

表 2-4-6 评估区两栖类名录

中文名称	拉丁学名	从属区系	数量	生境	保护等级
一、无尾目	ANURA				
(一) 蟾蜍科	Bufo				
1、中华大蟾蜍	<i>Bufo gargarizans</i>	广布种	++	栖息于池塘、河岸边、田埂或房屋周围。	未列入

四、矿区河流、水库、泉流、滩涂等湿地现状

矿区及评估区周边无河流、水库、泉流、滩涂等湿地。

五、矿区及周边生态敏感目标及其分布

经现场踏勘和调查，本项目评价范围内不涉及自然保护区、历史文化名镇名村、

湿地、地质公园、河流、滩涂、沼泽地、公益林等特殊环境敏感区。

六、矿区土壤侵蚀现状

1、土壤侵蚀类型分区及土壤侵蚀分类、分级

矿区的土壤主要为褐土为主。土壤侵蚀强度分级标准见表 2-4-7。

表 2-4-7 土壤侵蚀强度分级标准表

级别	平均侵蚀模数 $[t/(km^2 \cdot a)]$	平均流失厚度 (mm/a)
微度	$<200, <500, <1000$	$<0.15, <0.37, <0.74$
轻度	$200, 500, 1000 \sim 2500$	$0.15, 0.37, 0.74 \sim 1.9$
中度	$2500 \sim 5000$	$1.9 \sim 3.7$
强度	$5000 \sim 8000$	$3.7 \sim 5.9$
极强度	$8000 \sim 15000$	$5.9 \sim 11.1$
剧烈	>15000	>11.1

2、土壤侵蚀现状

评估区水土流失现状遥感解析判断结果见表 2-4-8。

表 2-4-8 评估区土壤侵蚀现状

土壤侵蚀类型	面积 (hm ²)	百分比 (%)
微度侵蚀	3.48	23.74
轻度侵蚀	1.66	11.29
中度侵蚀	9.5	64.97
合计	17.26	100

微度侵蚀土壤侵蚀模数 $<1000t/(km^2 \cdot a)$ ，面积 3.48 公顷，占矿区面积的 23.74%。

轻度侵蚀土壤侵蚀模数 $1000 \sim 2500t/(km^2 \cdot a)$ ，面积 1.66 公顷，占矿区面积的 11.29%。

中度侵蚀土壤侵蚀模数 $2500 \sim 5000t/(km^2 \cdot a)$ ，面积 9.5 公顷，占矿区面积的 64.97%。

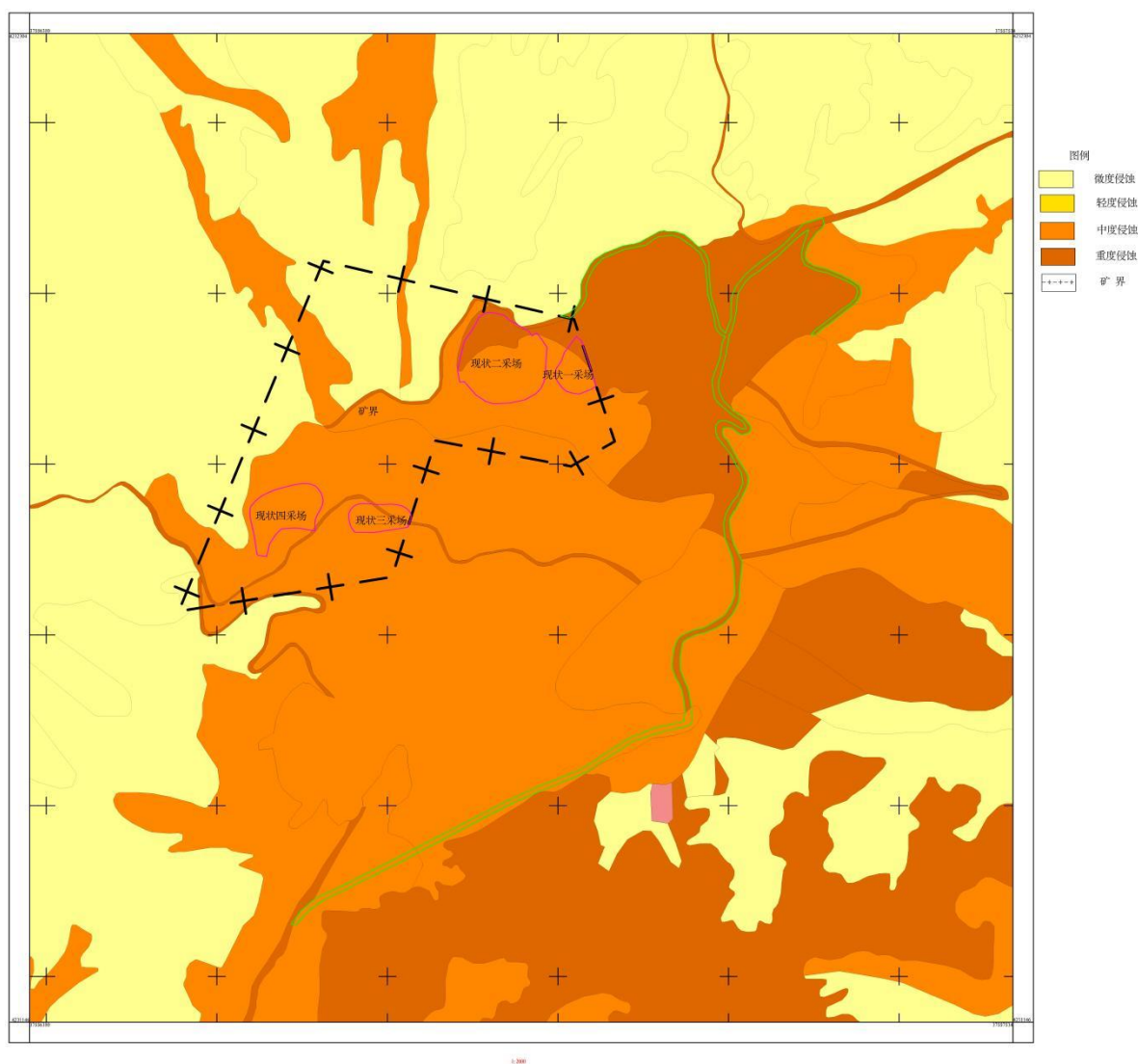


图 2-4-2 土壤侵蚀现状图

第二部分 矿产资源开发利用

第三章 矿山资源基本情况

第一节 矿山开采历史

岚县通翔石料有限公司 2009 年通过采矿权招标拍卖挂牌取得山西省岚县桃尖山建筑石料用灰岩矿采矿权，2011 年后该改名为岚县通翔石料有限公司。

矿山 2010 年编制普查报告前在矿区南部存在两个露天采坑，矿区东北部存在两个露天采坑。四个露天采坑均为以往民采坑，未在本矿区动用资源量范围内。

现状下无废渣场，无废渣堆放。

矿山自取得采矿权后 2010 年-2012 年处于停产状态。在 2013 年在矿区的北部动用部分石灰岩资源量。截至 2013 年 12 月 31 日，矿山动用资源量 7.8 万 t。

由于市场原因及企业个方面原因，矿山 2014 年至今未进行生产，处于停产状态。

山西省建筑材料工业设计研究院 2011 年 11 月为矿山编制了《岚县通翔石料有限公司初步设计及安全专篇》改设计经吕梁市安全生产监督管理局文件吕安监管一字【2012】70 号审查批复。矿山目前无安全生产许可证，矿山为露天开采，采用露天公路直进式开拓方式，台阶式自上而下开采方法，中深孔爆破，装载机装岩汽车运输。设计确定开采台阶高 10m，阶段边坡角为 70°，最终边坡角不大于 53°，最小安全平台不小于 4m，爆破安全距离不小于 300m，回采率不小于 95%。设计利用资源储量 498.01 万吨。可采资源量为 473.11 万吨，矿山生产规模 45 万吨/年，可服务年限 10.51 年。

第二节 矿山开采现状

一、开采现状

矿山目前生产能力为 45 万吨/年，矿山现有设备小松 360 挖掘机 3 台(斗容 2m³)；KQD100 型潜孔钻机 2 台；12 吨自卸式汽车 5 台；辅助机械设备主要为临工 925 装载机 1 台，ZL-40 推土机 1 台。

经现场调查，矿区内分布四处现状露天采坑，露采边坡位于东北一采场、二采场、南部三采场、四采场。一采场开采最高标高为 1479m，最低标高为 1444m，最大开采深度为 35m，边坡坡度 60°-75°；二采场开采最高标高为 1528m，最低标高为 1440m，最大开采深度为 78m，边坡坡度 62°-76°；三采场开采最高标高为 1490m，最低标高为 1465m，最大开采深度为 25m，边坡坡度 60°-73°；四采场开采最高标高为 1480m，

最低标高为 1433m，最大开采深度为 47m，边坡坡度 61°-74°。4 个采场均为一面坡式开采，形成高陡边坡，极易形成安全隐患，建议矿方对该隐患点进行排查，必要时进行削坡减载处理。4 个采场均未形成终了边坡，未按照开发利用方案进行开采。

二、四邻关系

该矿山东南 70m 处为原岚县裕泰石料有限公司石灰岩矿（现已关闭），矿界东南与本矿区 7 号拐点相邻为原岚县常胜石料厂石灰岩矿（现已关闭）。该矿山 1km 内无重要的公路、铁路设施。本区域无风景区、自然保护区等。四邻关系见下图：

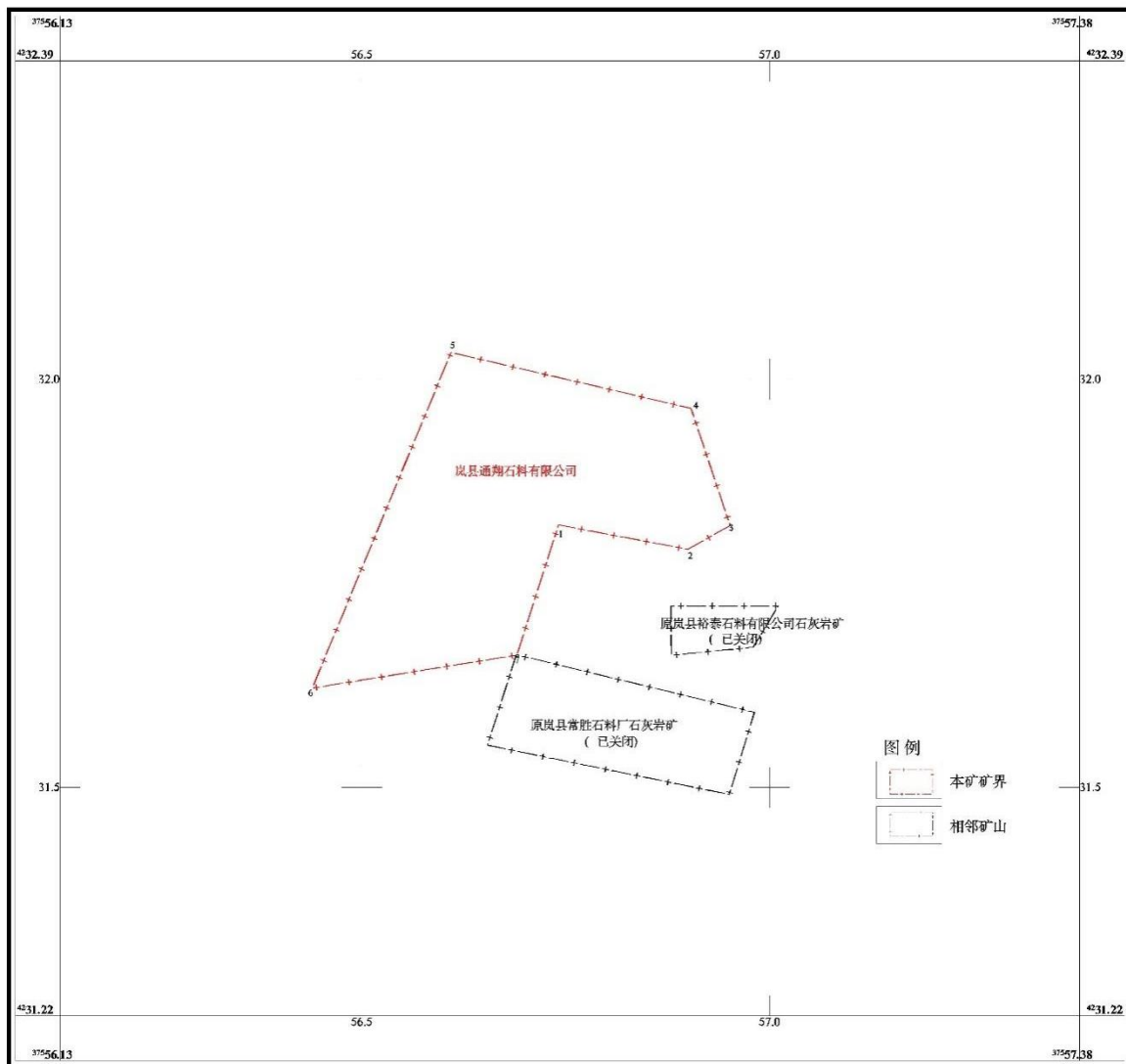


图 3-2-1 四邻关系图

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

该矿区开采水文地质简单、工程地质中等、环境地质技术条件中等。依据 GB/T13908-2002 附录 B“固体矿产开采技术条件勘查类型划分”，本矿床开采技术条件勘查类型 II-4 型。

第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

根据《山西省岚县桃尖山建筑石料用灰岩矿普查地质报告》及评审意见书（吕国土储审字[2010]62 号）可知，经估算矿区累计查明（333）级资源量 745.55 万吨。现保有（333）级资源量 745.55 万吨。

根据《山西省岚县通翔石料有限公司石灰岩矿 2013 年度矿山储量年报》及审查意见（吕国土储年报审字[2014]279 号）可知，截至 2013 年 12 月 31 日，矿山累计查明资源量 745.55 万吨，保有资源量 737.75 万吨，消耗动用资源量 7.8 万吨。详见表 3-4-1。

表 3-4-1 资源储量汇总表（截至 2013 年底）

矿种	推断资源量（万 t）			批采标高（m）
	保有(333)	动用	累计查明	
石灰岩矿	737.75	7.8	745.55	1528-1430m
总计	737.75	7.8	745.55	

根据该矿山未生产承诺，2014 年初至 2023 年底矿山一直未进行开采。截至 2023 年 12 月 31 日，矿山累计查明资源量 745.55 万吨，保有资源量 737.75 万吨，消耗动用资源量 7.8 万。

第五节 对地质报告的评述

“普查报告”大致查明了矿区内地层层序、含矿岩系的层位、岩性、厚度、产状、形态等，大致查明矿体特征、矿石质量、矿床开采技术条件等。大致查明了矿区的水文地质、工程地质条件。对矿区内的石灰岩矿资源储量进行了估算，同时进行了概略可行性评价，初步确定了矿床的开采价值。

普查报告经吕梁市国土资源局组织专家评审通过并备案。2013 年度矿山储量年报吕梁市国土资源局组织专家评审通过。两个报告均可做为本方案的依据，可满足方案编制的需要，希望在今后的生产中，加强地质工作，为采矿作业提供更为详细的资料，为进一步开采及扩大矿山服务年限提供依据。

第六节 矿区与各类保护区的关系

依据《关于对岚县通翔石料有限公司采矿权是否涉及各类保护区重叠情况进行核查的复函》（岚环函[2024]22号），该采矿权所涉采矿区不在集中式饮用水源地保护区与划定的水源地保护区不重叠。

依据《关于对岚县通翔石料有限公司采矿权涉及各类保护地进行核查函的复函》（岚水函[2024]21），该区用地范围与泉域重点保护区不重叠，与汾河、沁河、桑干河三河源区不重叠，与岚县各河道管理范围不重叠。

依据《关于对岚县通翔石料有限公司采矿权范围地上文物核查的意见》（岚文物函[2024]20号），该采矿权范围与不可移动文物不重叠。

依据《关于对岚县通翔石料有限公司采矿权涉及各类保护地核查的复函》（岚林函字[2024]24号），该矿区拐点坐标内地块与县管辖范围内自然保护区、森林公园、地质公园、湿地公园、山西省永久性生态公益林、国家一级公益林、I级保护林地和风景名胜区规划范围不重叠。该矿区范围内涉及灌木林地 1.5287 公顷、其他林地 1.3268 公顷和其他草地 0.6411 公顷。项目在建设过程中，如需占用林地和草地，请依法依规办理林地和草地使用手续。

依据《关于岚县通翔石料有限公司采矿权与各类保护地重叠情况的核查意见》（岚自然资字[2024]82号），该矿区范围与我县目前调查发现的地质遗迹保护区范围不重叠。不涉及我县永久基本农田，不涉及城镇开发边界，不涉及生态保护红线。

第四章 主要建设方案的确定

第一节 固体矿产的开采方案

一、生产规模及产品方案的确定

1、生产规模的确定

根据 2013 年度资源储量年报提供的资料及矿山未动用情况说明，截止 2013 年 12 月 31 日，矿山累计查明资源储量 745.55 万吨，保有资源量 737.75 万吨，消耗动用资源储量 7.8 万吨。

本方案设计生产规模按照矿山现持有采矿许可证批准生产规模（45 万 t/a），确定矿山最终生产规模为 45 万 t/a，不再进行验证。

2、产品方案

本区开采出的矿石采用破碎机破碎，振动分选筛分及加工，根据该区矿石质量及市场需求情况，产品方案为：破碎成筛分成 5-20mm、20-40mm、40-80mm 不同级别块度的石料，直接销售原矿。

二、确定开采储量

截至 2023 年 12 月 31 日，矿山保有推断资源量 737.75 万吨。根据矿方委托，该矿界内西部有林地、草地需要避让，按 5m 保护距离进行避让。经绘制采场终了境界线后，对设计利用资源量进行了估算。经计算，扣除边坡占用资源量 130.1 万 m³（338.15 万 t），设计利用资源量 153.7 万 m³（399.6 万 t），露天开采阶段回采率 95%，可采资源量为 146.0 万 m³（379.6 万 t）。

表 4-1-1 设计利用资源量估算表

块段编号	面积（m ² ）		厚度（m）	体积 （万 m ³ ）	体重 （t/m ³ ）	设计利用 （万 t）
	S ₁	S ₂				
1528-1510	0	5105	18	3.1	2.6	8.1
1510-1490	5105	11542	20	16.2	2.6	42.1
1490-1470	11542	23032	20	33.9	2.6	88.1
1470-1450	23032	27085	20	50.1	2.6	130.3
1450-1430	27085	25129	20	52.2	2.6	135.7
小计				155.5		404.3
覆盖层	3599	3599	5	1.8	2.6	4.7
合计				153.7		399.6

三、矿床的开采方式

本区矿体全部出露地表，采用露天开采方式。

四、开拓运输方案及厂址选择

1、开拓运输方案

该矿山为山坡露天矿，根据矿床埋藏条件和生产规模，选用公路汽车开拓，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，故设计采用山坡露天半壁堑沟公路开拓，汽车运输方式场外为回返式、场内直进式。

2、厂址选择

矿山总平面布置包括矿区、开采及运输道路系统、卸料平台及系统、工业广场、避炮硐室等，矿山为已开采矿山。矿区道路为现有道路位于矿区东南。设计办公生活位于矿区东部偏北 300m 左右的地形平缓地带。设计办公生活区主要有矿办公室、单身宿舍、食堂、材料库、值班室、机械维修间等。设计工业广场位于矿区东南部 240m 处；工业广场主要包括：矿石场、破碎设施、避炮硐室等。设计排土场位于矿区东部偏北 225m 的次一级沟谷中。本矿不设炸药库由岚县民用爆破器材由当地爆破公司统一配送。

第二节 地热、矿泉水矿产的开采方案

该矿为露天开采石灰岩矿，不涉及地热、矿泉水矿产的开采方案。

第三节 防治水方案

1、本矿为山坡露天开采，西南部设计采场未封口，故采用自流排水方式；东北部设计采场底平台封闭，采用一台抽水泵将采场底部积水抽出采场。矿区开采境界外部进入境界内的汇水量较小，故在局部地段开凿截水沟，将降水经截水沟排往两侧山谷，截水沟断面为梯形，上宽 1.2m，下宽 0.8m，深 1.0m，坡比 1:0.5。采场排水工作主要为境界内汇水，采用自流排水方式，即在阶段开采时，沿推进线方向底板留 0.5% 的下坡，将水直接排至境界外南部。在矿区南部挖掘排水沟将导向工业场地标高下的自然沟谷。

2、办公生活区矿区位于矿区南部山坡中下游，所在地势均高于矿山历年最大洪水位，修建排水沟，并保持畅通，防止洪水冲毁，淹没场地及其它设施。场区内应设置雨水排水系统，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%。雨水经排水沟排入办公生活区南部的自然沟谷中。

3、工业广场位于矿区西南部地势平缓地带，所在地势均高于矿山历年最大洪水位，修建排水沟，并保持畅通，防止洪水冲毁，淹没场地及其它设施。场区内应设置雨水排水系统，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%。雨水经排水沟排入工业广场南部的自然沟谷中。

4、排土场的排水设施

在排土场的靠山一侧修建截水沟或挡水堤至矿界南部自然沟谷中，其可以拦截地表水并起排弃作用。在排弃过程中，除留有岩土的自然下沉量外，还应使平台形成2-3%的内面坡度，以防止地表水汇流冲刷边坡。并在平台与山坡的交界处设置排水沟，将平台内的水流引出场外。

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）圈定露天矿开采境界的原则

- 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。

（二）经济合理剥采比

依据《矿产地质勘查规范建筑用石料类》（DZ/T0341-2020），确定本方案确定的经济合理剥采比为 $0.5\text{m}^3/\text{m}^3$ 。

（三）平均剥采比

区内有黄土盖层需要剥离，剥离量为 1.8 万 m^3 ，采场设计利用资源量 153.7 万 m^3 。经计算，剥采比为 $0.01:1(\text{m}^3:\text{m}^3)$ ，小于本矿确定的经济合理剥采比 $0.5:1(\text{m}^3:\text{m}^3)$ 的要求，符合露天开采境界圈定原则。

二、总平面布置

矿山总平面布置包括矿区、开采及运输道路系统、卸料平台及系统、工业广场、避炮硐室等，矿山为已开采矿山。矿区道路为现有道路位于矿区东南。设计办公生活位于矿区东部偏北 300m 左右的地形平缓地带。设计办公生活区主要有矿办公室、单身宿舍、食堂、材料库、值班室、机械维修间等。设计工业广场位于矿区东南部 240m 处；工业广场主要包括：矿石场、破碎设施、避炮硐室等。设计排土场位于矿区东部偏北 225m 的次一级沟谷中。本矿不设炸药库由岚县民用爆破器材由当地爆破公司统一配送。

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，选用公路汽车开拓，设计采用山坡露天半壁堑沟公路开拓，场内直进式、场外折返式汽车运输方式。运矿道路和运废道路按 GBJ22-87“厂矿道路

设计规范”设计，道路等级为 III 级，运矿道路路面宽 8.0m，最大纵坡长 200m，坡度 9.0%，平均纵坡<9.0%，最小回头曲线半径 15m，缓和坡段最小长 80m，坡度≤3%，采用泥结碎石路面。矿山公路主要技术参数见表 5-3-1。

表 5-3-1 生产运输公路主要技术参数表

公路运输要素	技术参数	备注
设计汽车速度	20km/小时	
最大允许纵坡	9%	超高横坡与纵坡的合成坡度值
坡长限制长度	200m	坡度 8-9%
最小竖曲线半径	200m	
最小竖曲线长度	20m	
最小平曲线半径	15m	曲线内侧加宽 1.0m
最小视距	20m	停车视距
	40m	会车视距
路面宽度	单行线 4.0m，双线 6.5m	碎石路
路基宽度	单行线 6.5m，双线 8.5m	
公路等级		矿山公路 3 级

（二）采场构成要素

采场最高开采标高：1528m

采场最低开采标高：1430m

采场最大垂直深度：98m

采场上口最大长度：435m

采场上口最大宽度：336m

开采阶段高度：10m

终了阶段高度：20m（两段并做一段）

安全平台宽度：5m

清扫平台：10m（每隔两个安全平台设置一个清扫平台）

开采阶段坡面角：基岩 70° 黄土 45°

终了阶段坡面角：基岩 68° 黄土 45°

最终边坡角：54-57°

终了台阶：1430m、1450m、1470m、1490m、1510m 共 5 个台阶

采场最低工作平台宽度 30m，最小底宽 30m。

四、生产规模的验证

（一）露天开采服务年限

矿山服务年限为 8.4 年。

$$T=Q/A_k=379.6/45=8.4a$$

式中：T—矿山服务年限，a

Q—设计可采资源量，379.6 万吨

A_k—生产能力，45 万吨/a

（二）生产能力验证

①按采矿技术条件验证生产能力

$$NWK=IT/IC=390/150=2.6$$

IT---采区平均长度，m

IC-----台阶采矿工作线长度，平均 150m

一个阶段可同时布置 2.6 台挖掘机生产。布置 2 台挖掘机同时生产即可满足生产能力要求，故按采矿技术条件来说是完全可行的。

②、按经济合理条件验证生产能力

$$AK=\eta p(1+\rho)/T=95\%\times 399.6\times (1+5\%)/8.4=47.4 \text{ 万吨}$$

AK-----矿石生产能力，万 t/a

p---露天矿境界内矿石的工业储量，399.6 万 t

η—矿石回收率为 95%

ρ--矿石混入率，取 5%

T---露天矿正常服务年限，a

经验证确定的生产规模合理。

五、露天采剥工艺及布置

（一）矿山工作制度及日剥采量

本矿山工作制度按年作业天数 250 日，每日工作 1 班，每班工作 8 小时工作制度。年生产规模为 45 万吨，按年作业 250 天计算，每天采矿 1800 吨。

（二）采掘要素

1、工作台阶高度 10m，终了台阶高度 20m

2、工作阶段坡面角 基岩 70° 黄土 45°

 终了阶段坡面角 基岩 68° 黄土 45°

3、工作线推进方向垂直地形等高线推进。

挖掘机工作线长度 150~100m

（三）采矿工艺

1、开采工作

（1）穿孔

a、钻孔形式和布孔方式

钻孔形式有垂直钻孔和倾斜钻孔两种。根据现场实际和使用钻机，该矿采用倾斜钻孔。该钻孔布置形式，前排抵抗线较均匀，后冲较小，但穿孔效率低。

布孔方式设计该矿按三角形（梅花形）布置，该种布孔方式能量分布较均匀。

b、穿孔

穿孔采用 KQD-100 潜孔钻机，打 75°斜孔，孔径 $\phi 100\text{mm}$ 。按阶段高 10m，钻孔超深 1.0 米，孔深 11.0 米。

钻机所用工作台数 $N=K_2Q/mnABB'K_1$

式中：Q---矿山每年需要钻孔爆破的矿岩总量（45 万 t）

A---钻机实际台班生产能力，（45m/台.班）

B---每米钻孔爆破量，（12m³/m）

m---钻机年工作天数（250 天）

n---每天工作班数（1 班）

K₁---成孔率，取 0.9

K₂---产量不均衡系数，取 1.15

B'---矿岩体重:2.6t/m³

$N=1.15 \times 450000 \div (250 \times 1 \times 45 \times 12 \times 2.6 \times 0.9) = 1.6$ 台

需 2 台 KQD-100 潜孔钻机，满足生产需求。

（2）爆破

本矿区正常采矿过程中的台阶爆破采用中深孔爆破，临近边坡的控制爆破采用预裂爆破。

为了充分利用爆破能量和改善爆破质量，本方案中深孔爆破采用多排孔爆破，孔距 4m，排距 3m，钻孔超深 1-1.5m，底盘抵抗线 3m，爆破采用铵油炸药，起爆方式为导火索加非电导爆管联合起爆，二次爆破采用冲击式破碎锤。二次破碎采用碎石机

破碎。

(3) 采装工作

采用汽车运输，故采用机动灵活、操作简便、设备可靠、生产能力较大的小松 360 挖掘机采装岩、矿，临工 925 装载机配合。

①挖掘机的台班生产能力根据以下公式计算：

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

式中：Q_w——挖掘机台班生产能力，吨/台·班；

T——班工作时间（8 小时）；

η——班时间利用系数，取 0.50；

E——挖掘机的铲斗容积，斗容 1.6m³；

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 1.6m³ 挖掘机取 32s；

K_c——矿岩的松散系数，取 1.5。

挖掘机的台班生产能力：

$$Q_w = 3600 \times 8 \times 0.5 \times 1.6 \times 0.8 \div (32 \times 1.5) \approx 384 \text{ m}^3 / \text{台} \cdot \text{班} = 96000 \text{ m}^3 / \text{台} \cdot \text{年}$$

②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 为矿山年采装矿岩量；

Q 为挖掘机年生产能力，根据上述计算取 9.6 万 m³ / 台年

A=45 万 t（按矿岩体重，矿石 2.6t/m³，矿岩体积 17.31 万 m³，矿石需剥离废石 17.31 万 m³×0.01=0.17）

$$\text{则 } N = KA / Q = 1.1 \times (17.31 + 0.17) / 9.6 = 2.01$$

故按本矿年采矿总量计算，需要 3 台小松 360（1.6m³）挖掘机，满足生产要求。

2、运输工作

采用 12t 自卸汽车运输矿石，采场距破碎车间平均 1400m，计算行车速度 20km/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 2.5min

t_运：矿岩自卸汽车往返运输时间，取 8min

t_卸：矿岩用自卸汽车卸载时间，取 1min

t_待：矿岩自卸汽车待装时间，取 1.5min

$$t_{\text{矿}}=2.5+8+1+1.5=13\text{min}$$

矿岩自卸汽车运输能力按下式计算：

$$A=60qk_1T\eta/t$$

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，12t

k₁：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，0.80

t：自卸汽车运输周期，矿石取 13min

自卸汽车台班运输矿石能力 $A=60\times 12\times 0.95\times 8\times 0.80/13=337\text{t/班}$ ；

按本矿日作业班数 1 班，每天采矿、岩总量 $(450000\times 1.01\div 250)\approx 1818\text{t}$ 计算，每辆自卸汽车班运输能力为 337 吨/班，自卸汽车的工作数量为 $1818\div 337=5.4$ 辆。按 80%出车率考虑，需 7 辆矿用自卸汽车进行运输。

综上所述，需 7 辆 12t 自卸汽车运输矿石，能够满足生产要求。

另外，考虑到本矿山生产采准、新水平道路开拓，分别选用两台临工 925 装载机和一台 EC360B LC 型反铲液压挖掘机(斗容 2.00m³)辅助采矿及剥离工作。采装时，对爆堆应注意观察，是否有异常，防止出现溶洞等危害造成挖掘机坠入，造成机器和人员的伤害。

3、排土场堆排

排土场排土按照高土高排、就近排放的原则结合矿山的实际情况。排土场设置于矿区东部的次级沟谷中。

本方案确定排土方式为汽车运输，装载机转排。排土堆置顺序为覆盖式多台阶排土场，由低到高、由近及远排放。

排土工艺:主要有汽车翻卸岩土、装载机推排、平整场地和整修排场公路。汽车进入排土场后沿排土场公路到达卸土段,然后调车,其调车最大宽度要大于汽车的最小转弯半径,最后汽车后退靠近边坡翻卸岩土。翻卸后留在平台上的岩堆宽度的大小对装载机的推排工作量影响很大。为了保证汽车卸载安全,台阶坡顶需用装载机推出车挡,车挡高不小于轮胎直径的 $1/2$,顶、底宽分别为轮胎直径的 $1/4$ 和 $3/4$ 。考虑到堆排土的下沉系数,台阶顶面应保持 2% 的反向坡。在确保安全的前提下,汽车尽量靠近排土场边缘,以减少装载机的排弃量。汽车卸载后,装载机将遗留在工作平台的部分或全部剥离黄土推向边部。

排土场台阶顶面下沉,为了保证安全卸载和充分利用排土场的容积,堆弃岩土时应

考虑下沉系数,并使台阶顶面保持 29%~5% 的反向坡。

排土场平台应平整,排土线应整体均衡推进,坡顶线应呈直线形或弧形。排土场用

装载机推平压实后,最终覆盖黄土 0.7m 厚,尽量不占农田和少占农田,充分考虑山洪的影响,尽可能靠近露天采场,复垦较方便。排渣场总容积应与露天矿总剥岩量相适应,排土场应保持良好的工作状况,保证其作业安全,排渣场场地应位于工业场地等设施的最小风侧和生活水源地下游。

对废渣堆应加强管理,做到排放位置要具体,禁止无规划的堆放,同时对废渣堆要采取必要的管理措施,防止溃坝引发滑坡,泥石流等灾害。根据本类矿山开采经验,设计采用以下措施:

1、排土场的堆置顺序为多台阶排土,即按 10 m 的台阶高度,水平分层由下而上逐层堆置,也可几个台阶同时进行覆盖式排渣,而保持下一个台阶超前 20m 的安全距离。排渣场中所排的废土按其自然安息角堆放。最后覆土植被。

2、废土场要有专人进行管理,特别在雨季要加强安全检查,防止发生溃坝、滑坡、泥石流等地质灾害。

本区黄土盖层共 1.8 万 m^3 ,本矿剥采比为 0.01。土层沉降系数为 1.15:土层混合松散系数为 1.35。则区内需排放虚土量为 $1.8 \times 1.35 \div 1.15 = 2.11$ 万 m^3 。排土场所排土量最终要利用于土地复垦。

设计排土场位于矿区东部偏北的次一级沟谷中，经计算排土场可容纳 $17619\text{m}^2 \times 35 \div 30000 = 20.55$ 万 m^3 。排土场总边坡角为 30° 。排土场总边坡角为 30° ，台阶高度 10m，安全平台宽度 4m。设计排土场总堆置高度 35m(1350-1385m)。排渣场下部筑拦渣坝（断面为梯形，上宽 2 米，下宽 5 米，高 0-10 米），且留有放水孔，防止发生泥石流。排渣场在两岸山坡根据需要施工截排水沟，沟底留设排洪涵洞。

（四）首采地段及开采顺序

根据矿层赋存条件和矿区地形，矿山开采采用自上而下的水平分台阶开采，矿山东北部矿层赋存最高，首采地段选择在矿山东北部区域，现状采场同一阶段工作线沿等高线布置，垂直地形等高线推进，一个阶段开采。

（五）开采计划

矿山前 5 年计划开采 1510m、1490m、1470m、1450m 平台，采矿 225 万吨。采剥进度见表 5-5-1。

表 5-5-1 采剥进度计划表

阶段	矿石量 (黄土)	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年
1510	8.1	8.1				
1490	42.1	36.9	5.2			
1470	88.1		39.8	45	3.3	
1450	125.6 (4.7)				41.7 (1.5)	45 (1.5)
合计		45	45	45	45 (1.5)	45 (1.5)

六、主要采剥设备选型

表 5-6-1 矿山主要采矿设备一览表

序号	设备名称	型号	数量	备注
1	小松挖掘机	360	3 台	一台轮班
2	潜孔钻	KQD100 型	2 台	
3	挖掘机	EC360B LC 型	1 台	反铲（ 2m^3 ）
4	自卸汽车	12 吨	7 辆	
5	轮式装载机	临工 925	2 台	
6	空气压缩机	AMHP700E	2 台	
7	洒水车		1 台	

七、共伴生及综合利用措施

本矿区无共伴生资源。

八、矿产资源“三率”指标

参考《矿产资源“三率”指标要求 第 14 部分：饰面石材和建筑用石料矿产》（DZ/T 0462.14-2023），建筑用石料一般指标要求如下：

建筑用石料矿山开采回采率一般不低于 95%。

结合矿山实际情况，本设计方案“三率”指标如下：

开采回采率：本矿山设计回采率为 95%，满足《“三率”指标要求》中建筑用石料一般指标要求。

第二节 固体矿产的地下开采

该矿为露天开采石灰岩矿，不涉及地下开采。

第三节 地热、矿泉水矿产的矿床开采

该矿为露天开采石灰岩矿，不涉及地热、矿泉水矿产的矿床开采。

第六章 选矿及尾矿设施

第一节 选矿方案

本矿产品方案为破碎成筛分成 5-20mm、20-40mm、40-80mm 不同级别块度的石料，直接销售原矿。不涉及选矿。

第二节 尾矿设施

本矿无尾矿，不涉及尾矿设施。

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

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。

第二节 配套的安全设施及措施

一、劳动安全措施

（一）边坡崩塌、滑坡的预防

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

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

3、机械铲装时，应保证最终边坡的稳定性，合并段数不应超过三个。

4、对边坡应进行定点定期观测，技术部门应及时提供有关边坡的资料。

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

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

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

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

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

（二）边坡稳定性分析

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

该矿区矿体围岩比较坚硬，所以影响该矿山边坡稳定性的主要因素是凿岩振动。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察、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：

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

监测位置：在采场边坡上部及斜坡后缘。

监测内容：基岩的水平、垂直位移。

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

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

（四）凿岩安全措施

1、挖掘机稳车时，千斤顶至阶段边缘线的最小距离为 2m。

- 2、凿岩时，凿岩锤的中轴线与阶段边缘线的夹角不小于 45° 。
- 3、凿岩锤靠近阶段边缘行走时，凿岩锤至阶段边缘线的最小距离为 3m。
- 4、挖掘机在超过 15° 的坡上行走，必须放下凿岩锤，由专人指挥，并采取防倾倒措施。

（五）铲装作业

- 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、相邻两阶段同时作业的挖掘机必须沿阶段方向错开一定的距离；在上阶段边缘安全带进行辅助作业的挖掘机必须超前下阶段正常作业的挖掘机最大挖掘半径 3 倍的距离，且不小于 50m。
- 3、挖掘机工作时，其平衡装置外形的垂直投影到阶段坡底的水平距离，应不小于 1m。
- 4、操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。
- 5、挖掘机必须在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；铲斗要空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴线应与行进方向一致。
- 6、挖掘机通过电缆、风水管时，应采取保护电缆、风水管的措施；在松软或泥泞的道路上行，应采取防止沉陷的措施；上下坡时应采取防滑措施。
- 7、挖掘机、装载机铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。
- 8、严禁挖掘机在运转中调整高速悬臂架的位置。

（六）汽车运输

- 1、自卸汽车严禁运载易燃、易爆物品；驾驶室外平台、脚踏板及车斗不准载人。禁止在运行中升降车斗。
- 2、车辆在矿区道路上宜中速行驶，急弯、陡坡、危险地段应限速行驶，养路地段应减速通过。急转弯处严禁超车。
- 3、双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平面曲线半径。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。

二、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、粉尘主要发生于穿孔、劈裂、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。有害气体主要来自炸药爆炸、燃油机器排出的废气等。

2、露天采场凿岩破碎、铲装卸载及汽车运输所产生的粉尘，是采场钻机、装载机、汽车司机等操作岗位超标的主要原因。为此，选用带有湿式收尘的钻机，为防止铲装工作时的飞尘，采用对道路和破碎点洒水措施降尘。

3、对破碎点和其它装卸地点，均采用喷雾洒水措施，有条件的地方安装喷雾器组成的水幕。采场路面要经常洒水抑尘降温，充分利用矿山配置的洒水车。

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

5、加强内燃机的维护保养，降低排出有害气体的含量。

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

7、采用集中控制和操作，改善工作条件。

(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、钻机、汽车驾驶室内设空调机组，以改善小环境的工作条件。房间设风扇等。夏天供应充足的冷饮，及时发放防暑降温用品。

3、冬季做好防冻御寒工作，包括水管采取保温措施。

(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。

三、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。

第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围

第八章 矿山环境影响评估

第一节 矿山环境影响评估范围

一、矿山地质环境影响评估范围

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。本矿矿区面积：0.1082km²，以矿区界线为准，将矿区界外东部现状矿山道路、设计道路、设计工业场地、办设计公生活区、设计避炮硐室、设计排土场划入评估区。据此确定，本次矿山地质环境影响评估区面积为 14.64hm²。

二、复垦区及复垦责任范围

(1) 复垦区与复垦责任范围确定

1) 复垦区范围

依据土地损毁分析结果，已损毁土地总面积为 2.71hm²，其中已有露天采场挖损损毁土地面积为 1.67hm²，已有矿山道路压占损毁土地面积为 1.04hm²；

拟损毁土地面积为 8.58hm²，包括拟挖损露天采场面积为 5.80hm²，排土场面积为 2.26hm²，拟压占矿山道路损毁土地 0.30hm²，拟压占办公生活区损毁土地 0.04hm²，拟压占工业场地损毁土地 0.16hm²，拟压占避炮硐室损毁土地 0.02hm²。已挖损露天采场与拟开采露天采场重复损毁土地面积为 1.67hm²。统计损毁土地时扣除重复损毁，不重复计算。

根据现场踏勘，且矿山一直处于停产状态，采矿用地主要为工业场地、避炮硐、露天采场、矿山道路，该矿影响区周边其它采矿用地为原岚县裕泰石料有限公司石灰岩矿（现已关闭）、原岚县常胜石料厂石灰岩矿（现已关闭）采矿活动形成的采矿迹地，有明确的责任主体，本矿不负责复垦，不纳入复垦责任范围。

故该矿损毁土地为已损毁土地加拟损毁土地扣除重复损毁土地，面积为 9.62hm²，无留续使用的永久性建设用地，复垦区及复垦责任区面积均为 9.62hm²，本期方案与上期方案损毁面积对比表详情见表 8-1-1。

表 8-1-1 上期复垦方案与本期四合一方案对比说明表

项目	上期方案	本期方案	变化原因
矿区范围面积	10.82	10.82	矿区范围一致
影响区	14.7560	14.64	本方案设计一个排土场，上期方案设计两个排土场，拟开采露天采场面积减少，影响区面积减少
已损毁	2.6739	2.71	根据二调和三调统计面积对比，已损坏土地基本一致
拟损毁	12.7162	8.58	本方案设计一个排土场，上期方案设计两个排土场，拟开采露天采场面积减少，拟损毁面积减少 4.1362 公顷
重复损毁	1.7471	1.67	重复损毁土地基本一致
复垦区	13.6430	9.62	本方案设计一个排土场，上期方案设计两个排土场，采露天采场面积减少，损毁土地面积减少，复垦区面积减少，
复垦责任区	13.6430	9.62	复垦区面积减少，复垦责任区面积减少

两期面积对比主要原因：上期方案设计两个排土场，本期方案设计一个排土场，本方案拟开采露天采场面积减少，拟损毁面积减少 4.1362 公顷，上期方案复垦责任区面积 13.6430hm²，本期方案复垦责任区土地面积为 9.62hm²，复垦责任区面积减少 4.1362 公顷。

2) 复垦责任范围

根据土地复垦方案编制规程，复垦责任范围是复垦区中损毁的土地及不再留续使用的永久性建设用地范围。

复垦根据项目区的立地条件，参照原土地利用类型，合理的布设复垦措施，因地制宜的采取宜耕则耕、宜林则林、宜草则草的方式，对损毁土地进行复垦。本矿无留续使用的永久性建设用地，复垦责任范围等于复垦区范围，面积为 9.62hm²。

项目复垦涉及各类用地面积详情见表 8-1-2。

表 8-1-2 项目复垦涉及各类用地面积统计表

项目涉及面积		面积(hm ²)	备 注
一	矿区范围面积	10.82	采矿证证载面积
二	影响区面积	14.64	矿区面积加矿界外损毁土地面积
三	复垦区面积	9.62	工业场地、已有矿山道路、拟建矿山道路、拟开采露天采场、排土场、已有露天采场
1	已损毁土地	矿界内 1.67	已有露天采场
		矿界外 1.04	已有矿山道路
2	拟损毁土地	矿界内 5.80	拟开采露天采场
		矿界外 2.78	拟建工业场地、办公生活区、避炮硐室、拟建矿山道路、拟建排土场
四	重复损毁	矿界内 1.67	已有露天采场
五	复垦责任范围面积	矿界内 5.80	等于复垦区面积
		矿界外 3.82	
六	最终复垦土地面积		7.91
七	土地复垦率		82.22%

(2) 复垦区与复垦责任范围土地利用状况

1) 复垦区与复垦责任范围土地利用类型

复垦区面积为 9.62hm²，复垦责任范围面积 9.62hm²，根据项目区所在地山西省岚县自然资源局提供的土地利用现状图（2022 年土地利用变更数据）可知复垦责任范围地类为灌木林地、其他草地、采矿用地、农村道路和裸岩石砾地等。复垦根据项目区的立地条件，参照原土地利用类型，合理的布设复垦措施，因地制宜的采取宜耕则耕、宜林则林、宜草则草的方式，对损毁土地进行复垦。

复垦区与复垦责任范围土地利用类型、损毁类型、损毁面积等见表 8-1-3。

表 8-1-3 复垦区（复垦责任范围）土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	矿界内	矿界外	合计
03	林地	0305	灌木林地		0.62	0.62
04	草地	0404	其他草地		1.02	1.02
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.20	1.15	6.35
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.18	0.73	0.91
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.42	0.3	0.72
合计				5.80	3.82	9.62

（3）复垦区与复垦责任范围土地权属状况

依据岚县自然资源局提供的 2022 年土地利用现状调查数据，复垦区与复垦责任范围土地权属为岚县曲井村委会、上天洼村委会、白家庄村委会和上马铺村委会四个村集体所有，权属清楚无争议。

表 8-1-4 复垦区、复垦责任区土地利用权属表

权属名称		林地 (03)	草地 (04)	工矿仓储 用地 06	交通运输 用地 (10)	其它 土地 (12)	总计	权属 性质	备注
		灌木 林地 0305	其他 草地 0404	采矿 用地 0602	农村 道路 1006	裸岩石砾 地 1207			
岚县	曲井村			3.09	0.07		3.16	集体	矿界内
	上天洼村			2.11	0.11	0.42	2.64		
小计				5.2	0.18	0.42	5.8		
岚县	曲井村		0.1	0.23			0.33	集体	矿界外
	白家庄村			0.31			0.31		
	上天洼村	0.62	0.92	0.43	0.55	0.3	2.82		
	上马铺村			0.18	0.18		0.36		
小计		0.62	1.02	1.15	0.73	0.3	3.82		
总计		0.62	1.02	6.35	0.91	0.72	9.62		

（4）复垦区与复垦责任范围基本农田情况

根据岚县自然资源局提供的 2022 年基本农田数据库，本方案复垦区（复垦责任范围）内无耕地，不涉及基本农田。

三、矿山生态环境影响评估范围

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中关于生态环境影响评价等级划分的规定，本矿矿区面积：0.1082km²，评估范围：本项目为建筑用石料石灰岩矿露天开采项目，生态评价范围确定为以矿界内和矿界外占用的区域来确定，面积约为 14.64hm²。（含界外工业广场、、办公生活区、矿山公路、设计排土场等）。

第二节 矿山环境影响（破坏）现状

地质环境现状评估是指对现存的地质灾害和地质环境问题进行评估。主要内容为：评估地质灾害类型、规模、发生时间、表现特征、分布、诱发因素、危害对象及危害程度；评估矿山地质环境问题危害对象（地下含水层、土地资源、地形地貌和人文景观、地质遗迹等）的影响和破坏程度。

一、地质灾害（隐患）

（一）崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

（1）现状采场

经现场调查，矿区内存在四处露天采坑，采场内崩塌、滑坡地质灾害不发育，但存在不稳定边坡，现评估如下：

不稳定边坡 BP1:位于矿区北东部现状一采场，边坡长约 156m，边坡高度约 20-34m，边坡近直立，岩性为奥陶系中统马家沟组灰岩。地层倾向 103°，倾角 12°左右，岩层倾向与边坡方向高角度斜交，坡体裂隙发育，岩体较破碎，局部存在危岩体，存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。见照片 8-2-1。



照片 8-2-1 不稳定斜坡 BP1

不稳定边坡 BP2: 位于矿区北东部现状二采场,边坡长约 90m,边坡高度约 15-18m,边坡近直立,岩性为奥陶系中统马家沟组灰岩。地层倾向 103° , 倾角 12° 左右,岩层倾向与边坡方向逆向,坡体裂隙发育,岩体较破碎,局部存在危岩体,存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。见照片 8-2-2。



照片 8-2 -2 不稳定斜坡 BP2

不稳定边坡 BP3: 位于矿区南部现状三采场,边坡长约 226m,边坡高度约 15-20m,边坡近直立,岩性为奥陶系中统马家沟组灰岩。地层倾向 103° , 倾角 12° 左右,岩层倾向与边坡方向高角度斜交,坡体裂隙发育,岩体较破碎,局部存在危岩体,存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。见照片 8-2-3。

不稳定边坡 BP4: 位于矿区南部现状四采场,边坡长约 124m,边坡高度约 12-20m,

边坡近直立，岩性为奥陶系中统马家沟组灰岩。地层倾向 103° ，倾角 12° 左右，岩层倾向与边坡方向高角度斜交，坡体裂隙发育，岩体较破碎，局部存在危岩体，存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。



照片 8-2-3 不稳定斜坡 BP3

(2) 矿山道路

矿山道路位于矿区东部、南部，矿山道路依山势修建，山坡总体坡度介于 30° — 45° ，植被发育，崩塌、滑坡地质灾害不发育。

2、泥石流地质灾害危险性现状评估

评估区内发育有一条较大的沟谷，位于评估区东部，走向近东西向，最高洪水位标高 1320m。设计排土场位于矿区东部偏北 225m 的次一级沟谷中，走向近东西向，该沟谷长约 586m，最大相对高差约 165m，沟谷纵坡约 28.16%，流域面积约 0.30km^2 ，沟谷两侧坡度约 40° — 60° ，沟谷两侧植被覆盖率 35% 左右。设计排土场二位于该沟谷上游。该沟谷为季节性性沟谷，旱季断流，雨季有溪水流动，据实地调查，历史上未发生过泥石流。

综上所述，对照《编制规范》附录 E 表 E，现状条件下，评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流地质灾害。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 14.64hm^2 。见图 8-2-1。

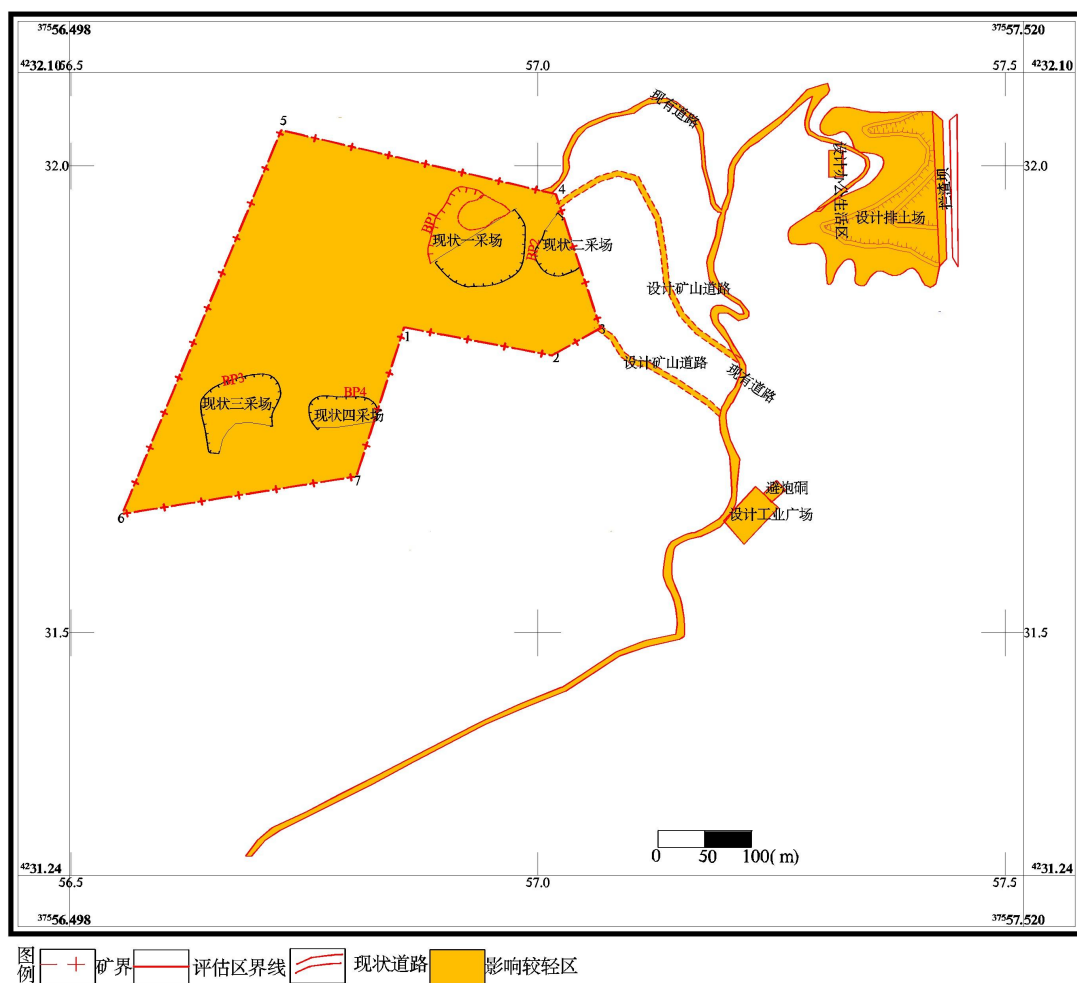


图 8-2-1 地质灾害影响现状评估分区图

二、含水层破坏现状

根据矿区水文地质条件，矿山开采层位为奥陶系马家沟组灰岩，根据区域水文地质资料，矿区奥灰水位标高 1380m 左右，现状下矿山采场最低标高为 1444m，远高于奥灰水位标高。矿山为露天开采，现状下采场无涌水现象，矿山开采只是对灰岩地层造成了破坏，改变了地表降水对岩溶水的补给入渗条件，不会引起岩溶水水位下降、含水层疏干和破坏，矿区位于 12km 处的东村镇上天洼村一带，矿区生产生活用水由上天洼村供应。采矿活动未影响到矿区及周围生产生活供水，对照《编制规范》附录 E 表 E，采矿活动对评估区含水层影响程度“较轻”，面积为 14.64hm²。见图 8-2-2。

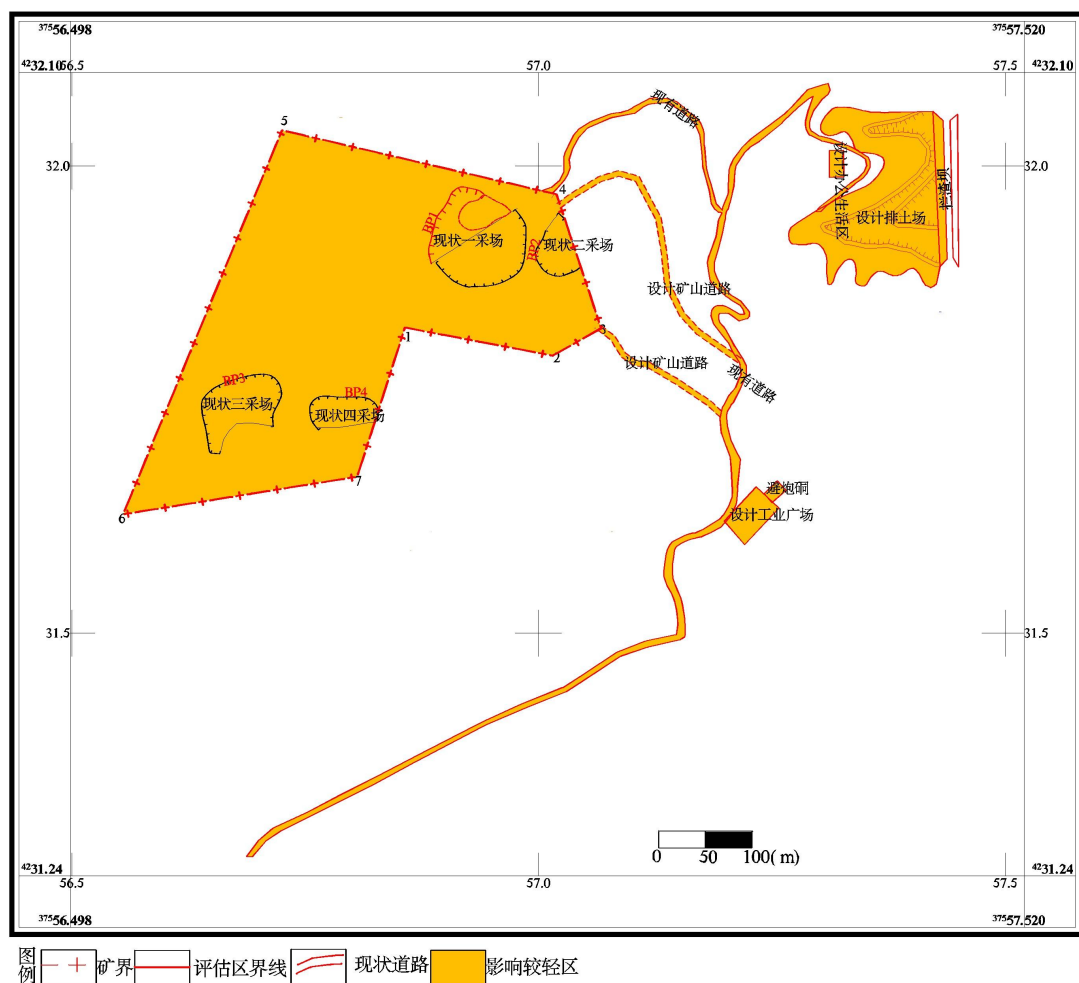


图 8-2-2 采矿活动对含水层影响与破坏现状评估分区图

三、地形地貌影响景观破坏现状

岚县位于吕梁山主峰东侧，地貌上属于吕梁山断块隆起的低中山。矿区位于吕梁山北西部，地形切割较剧烈，沟谷发育，地势中部高，南部和北部低，呈坡形体产出，大部基岩裸露。在矿界外周边有大面积黄土分布。矿区内最高点位于矿区东部，最高标高 1528m，最低处位于矿区南东部，最低标高 1410m，相对高差 118m。区内无重点文物古迹、地质遗迹与自然、人文景观保护区。

现状采场：经现场调查，矿区内分布四处现状露天采场，露采边坡位于东北一采场、二采场、南部三采场、四采场，一采场由原始山梁地形地貌地形标高 1479-1449m 变为 1476-1444m 边坡陡坎和采底形成的露天采场，露天采场最大开采深度约 35m；二采场由原始山梁地形地貌地形标高 1528-1449m 变为 1515-1440m 边坡陡坎和采底形成的露天采场，露天采场最大开采深度约 78m；三采场由原始山梁地形地貌地形标高 1490-1465m 变为 1485-1465m 边坡陡坎和采底形成的露天采场，露天采场最大开采深度

约 25m；四采场由原始山梁地形地貌地形标高 1480-1450m 变为 1480-1433m 边坡陡坎和采底形成的露天采场，露天采场最大开采深度约 47m。主要表现为：1、改变矿区原始地表坡形，形成总面积约 1.67hm² 的采场，开采范围将由原来的斜坡地表形态变为灰岩陡壁，造成大范围山体破损、植被消失。2、采矿形成岩质边坡及基岩等，破坏了原有地形地貌形态。

现状道路：该矿修建了通往外界的矿区简易道路，以方便生产运输和管理，道路的修建对原始斜坡、沟谷地貌产生影响，对地表植被破坏殆尽，对地形地貌影响严重，面积约 1.04hm²。

综上所述，对照《编制规范》附录 E 表 E，现状评估认为，采矿活动对地形地貌景观影响与破坏分为两个区：①影响严重区，位于现状采场、矿山道路，叠加后总面积 2.71hm²。②影响较轻区：除严重区以外区域，面积 11.93hm²，该区对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小。见图 8-2-3。

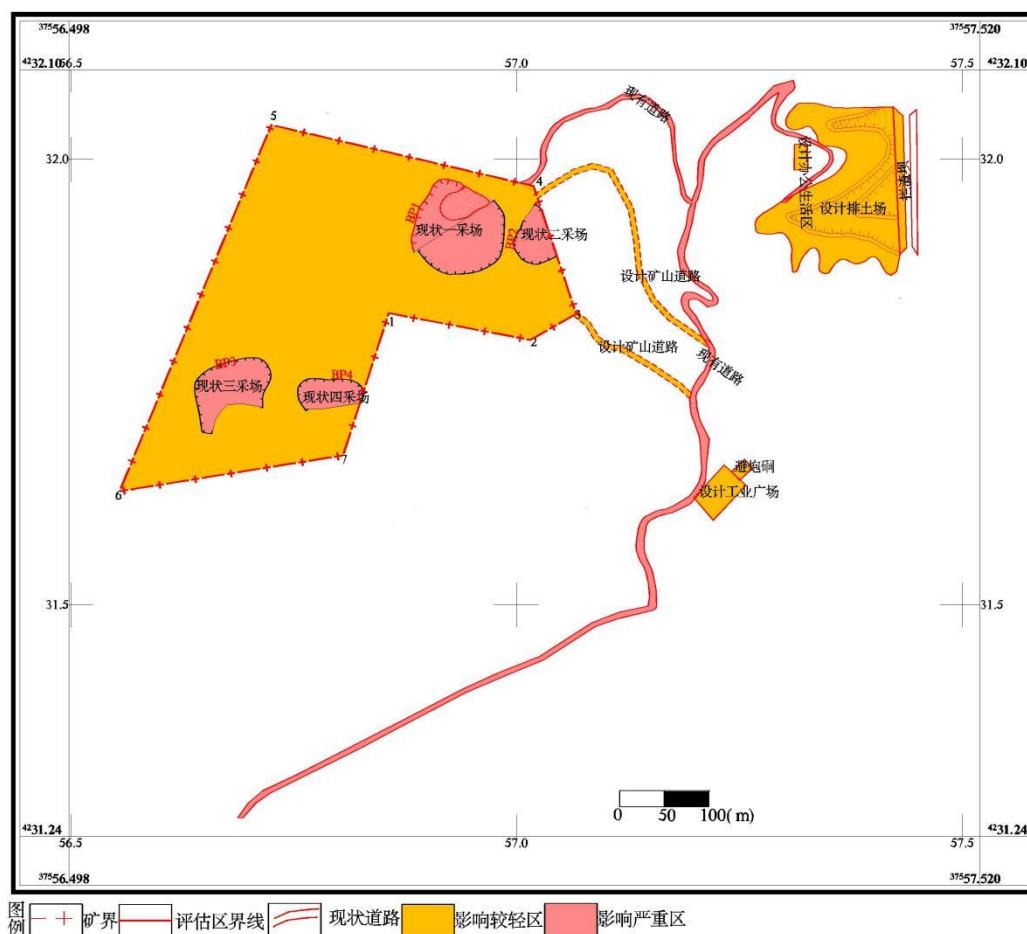


图 8-2-3 采矿活动对地形地貌影响与破坏现状评估分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

岚县通翔石料有限公司 2009 年通过采矿权招标拍卖挂牌取得山西省岚县桃尖山建筑石料用灰岩矿采矿权，2011 年后该改名为岚县通翔石料有限公司。

矿山 2010 年编制普查报告前在矿区南部存在两个露天采坑，矿区东北部存在两个露天采坑。四个露天采坑均为以往民采坑，未在本矿区动用资源量范围内。

矿山自取得采矿权后 2010 年-2012 年处于停产状态。在 2013 年在矿区的东北部动用部分石灰岩资源量。截至 2013 年 12 月 31 日，矿山动用资源量 7.8 万 t，开采最低点标高 1444m，最高标高 1476m。现状采场未按安全生产设计开采，未分台阶，未形成终了边坡，矿山在 2013 年开采过程中未产生废石，只产生少量第四系残坡积物用于矿山道路的平整。

根据本方案开发利用部分和现场踏勘，矿山已损毁土地包括已建矿山道路和已有露天采场，其中已建矿山道路为压占损毁土地，露天采场为挖损损毁土地，已损毁土地均为重度损毁。

其中已采区全部和设计露天采场重叠，故该部分复垦时计入露天采场复垦面积。

(1) 已有露天采场挖损损毁土地

矿区内分布四处已有露天采区，东北部由东到西分别为现状一采场、现状二采场，南部由东到西分别为现状三采场、现状四采场，最大开采深度约 34m，已有采场总面积为 1.67hm²（全部与拟开采露天采场重叠，计算复垦面积时计入露天采场复垦面积），其中已采区一面积为 0.20hm²、已采区二面积为 0.84hm²、已采区三面积为 0.21hm²、已采区四面积为 0.42hm²，损毁形式为挖损，损毁程度为重度，原土地利用类型主要为其他林地、其他草地等。

表 8-2-1 已有现状采场压占损毁土地面积汇总表

损毁单元	损毁方式	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	备注
		地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	合计	
现状一采场	压占损毁	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.16	矿界内
		12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.04	
现状二采场	压占损毁	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.59	矿界内
		12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.25	
现状三采场	压占损毁	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.20	矿界内
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.01	
现状四采场	压占损毁	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.42	矿界内
合计						1.67	

(2) 已建矿山道路已损毁土地

由于矿山生产需要，在矿区周边修建了矿山道路，通往现有露天采场。依据岚县自然资源局提供的 2022 年土地利用调查数据，已有矿区道路地类为采矿用地、农村道路，道路平均宽 5m，道路长 2078m，已损毁土地面积 1.04hm²，路面材质为砂砾石路面，损毁土地程度为重度损毁，土地取得方式为租赁，租地协议见附件。矿山道路损毁土地详情见表 8-2-2。

表 8-2-2 已建矿山道路压占损毁土地面积汇总表

损毁单元	损毁方式	一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	备注
		地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	合计	
已建矿山道路	压占损毁	04	草地	0404	其他草地	0.10	矿界外
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.21	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.73	
合计						1.04	

根据吕梁市露天采石场集中整治领导小组文件吕采石整字〔2019〕8 号吕梁市露天采石场集中整治领导小组关于对岚县露天采石场资源整合调整方案的批复，岚县通翔石料有限公司为单独保留矿山。矿山自取得采矿权后 2010 年-2012 年处于停产状态，矿山 2010 年编制普查报告前在矿区南部存在两个露天采坑，矿区东北部存在两个露天采坑，四个露天采坑均为以往民采坑，且都在矿区范围内，根据现状调查，该矿影响区周边其它采矿用地为原岚县裕泰石料有限公司石灰岩矿（现已关闭）、原岚县常胜石料厂石灰岩矿（现已关闭）采矿活动形成，有明确的责任主体，本矿不负责复垦，不计入已损坏土地，不纳入复垦责任范围。

（3）已损毁土地小结

压占损毁对土地的影响主要表现为压占和挖损损毁地表植被，对地表土层造成严重的扰动和损毁，加剧水土流失，由于自身扩散及水分的冲刷作用，影响到周围土壤性质及水质，使原地貌发生了较大变化，影响项目区及周边生态环境。

由上可知本项已损毁土地总面积为 2.71hm²，其中已有露天采场挖损损毁土地面积为 1.67hm²，已有矿山道路压占损毁土地面积为 1.04hm²，土地权属为曲井村、上马铺村、上天洼村，详见表 8-2-3。

表 8-2-3 已损毁土地情况统计表

所属区域	一级类	二级类	面积 (hm ²)	土地权属	损毁方式	备注
现状一采场	工矿仓储用地	采矿用地	0.16	上天洼村	挖损	矿界内
	其他土地	裸岩石砾地	0.04	上天洼村	挖损	矿界内
现状二采场	工矿仓储用地	采矿用地	0.59	上天洼村	挖损	矿界外
	其他土地	裸岩石砾地	0.25	上天洼村	挖损	矿界内
现状三采场	工矿仓储用地	采矿用地	0.20	曲井村	挖损	矿界内
	交通运输用地	农村道路	0.01	曲井村	挖损	矿界内
现状四采场	工矿仓储用地	采矿用地	0.42	曲井村	挖损	矿界内
已有矿区道路	草地	其他草地	0.10	曲井村	压占	矿界外
	工矿仓储用地	采矿用地	0.21	曲井村	压占	矿界外
	交通运输用地	农村道路	0.18	上马铺村	压占	矿界外
	交通运输用地	农村道路	0.55	上天洼村	压占	矿界外
合计			2.71			

表 8-2-4 已损毁土地面积汇总表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	矿界内	矿界外	合计
04	草地	0404	其他草地		0.1	0.1
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.37	0.21	1.58
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.01	0.73	0.74
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.29		0.29
合计				1.67	1.04	2.71



照片 8-2-4 已有露天采场



照片 8-2-5 已有露天采场

五、环境污染与生态破坏现状

(一) 环境污染现状

(1) 矿区空气环境质量现状

根据《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中的规定,本项目的空气环境质量功能区应划分为为二类功能区,因此执行《环境空气质量标准》中的二级标准, 矿山近几年一直处于停产状态,近几年未做监测。

（2）空气污染影响现状

本工程的废气污染源主要有道路扬尘、固废堆场等。

①固废堆场扬尘

废石堆存过程也会产生少量扬尘。

②道路扬尘

为了减少运矿车产生的道路扬尘，对运矿石道路进行了硬化处理并对路面经常清扫和洒水，保持路面清洁和相对湿度，当路面出现损坏及时修复；废石装车外运时，应对表面进行加湿、压实处理；限制汽车超载，运输车辆加盖篷布。

（3）矿区水环境质量现状

1) 地表水环境质量现状

项目区内无大的河流和地表水体，仅有季节性溪流，暴雨时，在沟谷中形成短暂洪流，雨后不久便立即消失。本项目地表水将进行简单的环境影响分析，未进行现状监测。

2) 地下水环境质量现状

根据《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中的地下水水质分类以及人体健康基准，主要适用于集中式生活饮用水水源及工、农业用水的地下水为Ⅲ类水质，所以，拟建项目区域地下水质量定为Ⅲ类，执行《地下水质量标准》(GB/T14848-93)中的Ⅲ类标准。矿山近几年一直处于停产状态，近几年未做监测。

（3）矿区声环境质量现状

按照声环境目前矿山处于停产状态，未进行采矿活动。按照声环境功能区分类，本项目执行《声环境质量标准》(GB3096-2008)中的2类标准，目前矿山处于停产状态，近几年未做监测。

（4）噪声环境

工业场地噪声源主要有潜孔钻机、挖掘机、自卸汽车、装载机、空压机、机修设备、各类风机、水泵等产噪设备。

（5）固体废物环境

本项目一般固废主要有废石、废水处理站污泥以及生活垃圾；危险废物主要是废矿物油及废油桶。

①废石

在废石堆置时，用汽车将废石运至废石场，必须严格按照环保要求堆置。

②生活垃圾

要在厂区内设置足够数量的封闭式垃圾箱，生活垃圾每日一清，集中回收后送往当地环卫部门指定地点进行卫生填埋。

③危险废物的收储、管理和处置去向

危险废物主要是废矿物油及废油桶。废机油和废机油桶设有危险废物暂存间，并定期委托固体废物处置中心处置各固体废物均得到合理有效的处置，未对周围环境产生不利影响。

综上所述，现状本矿为停产矿山，不会对周围环境产生明显影响。

（二）矿山企业环保“三同时”履行情况

该矿为停产矿山。未履行“三同时”制度。

（二）生态破坏现状

1、现状采场生态破坏现状

现状采场：经现场调查，矿区内分布四处现状露天采场，露采边坡位于东北一采场、二采场、南部三采场、四采场，一采场由原始山梁地形地貌地形标高 1479-1449m 变为 1476-1444m 边坡陡坎和采底形成的露天采场，露天采场最大开采深度约 35m；二采场由原始山梁地形地貌地形标高 1528-1449m 变为 1515-1440m 边坡陡坎和采底形成的露天采场，露天采场最大开采深度约 78m；三采场由原始山梁地形地貌地形标高 1490-1465m 变为 1485-1465m 边坡陡坎和采底形成的露天采场，露天采场最大开采深度约 25m；四采场由原始山梁地形地貌地形标高 1480-1450m 变为 1480-1433m 边坡陡坎和采底形成的露天采场，露天采场最大开采深度约 47m。总面积共 1.67hm²。采矿形成岩质边坡及基岩平台边坡使危岩裸露，裸露的露采场造成了植被生态环境破坏。见表 8-2-5。

表 8-2-5 现状采场生态破坏现状表

用地名称	用地面积（hm ² ）	破坏植被类型	面积（hm ² ）	破坏程度
现状采场	1.67	其它	1.67	重度



照片 8-2-6 现状采场植被照片

2、现有道路生态破坏现状

现有道路面积 1.04hm²，见表 8-2-6。

表 8-2-6 现有道路生态破坏现状表

用地名称	用地面积 (hm ²)	破坏植被类型	面积 (hm ²)	破坏程度
现有道路	1.04	草丛	0.94	重度
		其它	0.13	

3、生物多样性保护

生物多样性包括动物、植物、微生物的物种多样性，物种的遗传与变异的多样性及生态系统的多样性。其中，物种的多样性是生物多样性的关键，它既体现了生物之间及环境之间的复杂关系，又体现了生物资源的丰富性。

野生动物的生长繁殖要有适宜的环境条件，由于修建使矿区的自然景观发生变化，植物的生长受到影响，改变了动物的栖息环境，因而使一些野生动物由于不适应环境的变化而迁移。由于本项目开采区对自然景观、植物的生长影响较小，动物的生存环境变化不大，加之评价区动物均为常见的种群，对环境的适应能力强，对其影响较小。

水体和土壤中微生物的正常生长繁殖要求 pH 值不超过一定范围，有毒物质的浓度不能超过微生物所能承受的极限，另外，土壤中的微生物繁殖还要求土壤中的水分不能过多。矿山区域开采沉陷不会对土壤和水中带来有害物质，土壤中的 pH、水分变化很小，因此基本不会影响微生物的生长繁殖。

综上所述：现状评估认为：采矿活动对生态环境影响分为“严重区”和“较轻区”：“严重区”位于现状采场、矿山道路，叠加后总面积 2.71hm²；“较轻区”位于除“严重区”以外的其他区域，面积为 11.93hm²。

第三节 矿山环境影响预测评估

根据现状条件下评估区存在的地质灾害（隐患）类型和矿山地质环境问题，结合矿山开发利用方案和采矿地质环境背景条件，对露天采矿引发的边坡崩塌、滑坡；矿山地质环境问题除加剧对地形地貌景观、含水层的破坏外，对土地资源、生态环境的破坏程度也将进一步加剧。本次工作主要从以上 5 个方面进行预测评估。

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、设计露天采场采矿活动引发或加剧崩塌滑坡地质灾害危险性预测评估

矿山生产过程中会形成高 10m、开采阶段坡面角 70°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。

1) 设计采场采矿活动引发或加剧崩塌滑坡地质灾害危险性预测评估

矿山生产过程中会形成高 10m、开采阶段坡面角 70°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。

开采境界面积约 9.6931hm²，将在矿区形成 1430m、1450m、1470m、1490m、1510m 共五个终了阶段。上述完成采剥的台阶今后生产时不再使用，构成非工作边帮（最终边帮、底帮）。

位于矿区南部的终了边坡，将在矿区南部形成 1430m、1450m、1470m、1490m、1510m 5 个终了阶段，最高采剥标高为 1510m，终了坡高约 98m，终了阶段坡高 20m（两段并做一段），边坡岩性为奥陶系上马家沟组灰岩，地层倾向 103°，倾角 12°左右，岩层倾向与边坡方向高角度斜交，边坡稳定性较差，未来受放炮震动，卸荷作用形成的风化裂隙、卸荷裂隙发育，岩体较破碎，节理裂隙发育，存在的浮石及危岩体在未来降雨、风化等因素影响下，终了边坡可能发生小规模崩落、掉块，威胁其下部人员及设备。

位于矿区中部的终了边坡，将在矿区形成 1470m、1450m、1430m 三个终了阶段，最高采剥标高为 1470m，终了坡高约 40m，边坡岩性为奥陶系下马家沟组灰岩，地层倾

向 103°，倾角 12°左右，岩层倾向与边坡方向小角度斜交，稳定性较差，未来受放炮震动，卸荷作用形成的风化裂隙、卸荷裂隙发育，岩体较破碎，节理裂隙发育，存在的浮石及危岩体在未来降雨、风化等因素影响下，终了边坡可能发生小规模崩落、掉块，威胁其下部人员及设备。

开发利用方案中计划采用的设备主要有 3 台 360 型小松挖掘机，5 台 KQD100 型潜孔钻机，8 辆 12 吨自卸汽车，2 台临工 925 轮式装载机，2 台 AMHP700E 空气压缩机，1 台洒水车，市估价值约 500 万元，综上，预测形成的终了边坡在降雨、风化等因素影响下可能发生小规模崩落，且发生可能性中等，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 100-500 万元，危害程度中等，危险性中等。对照规范，矿山影响程度分级为较严重。详见图 8-3-1，采掘终了剖面图。

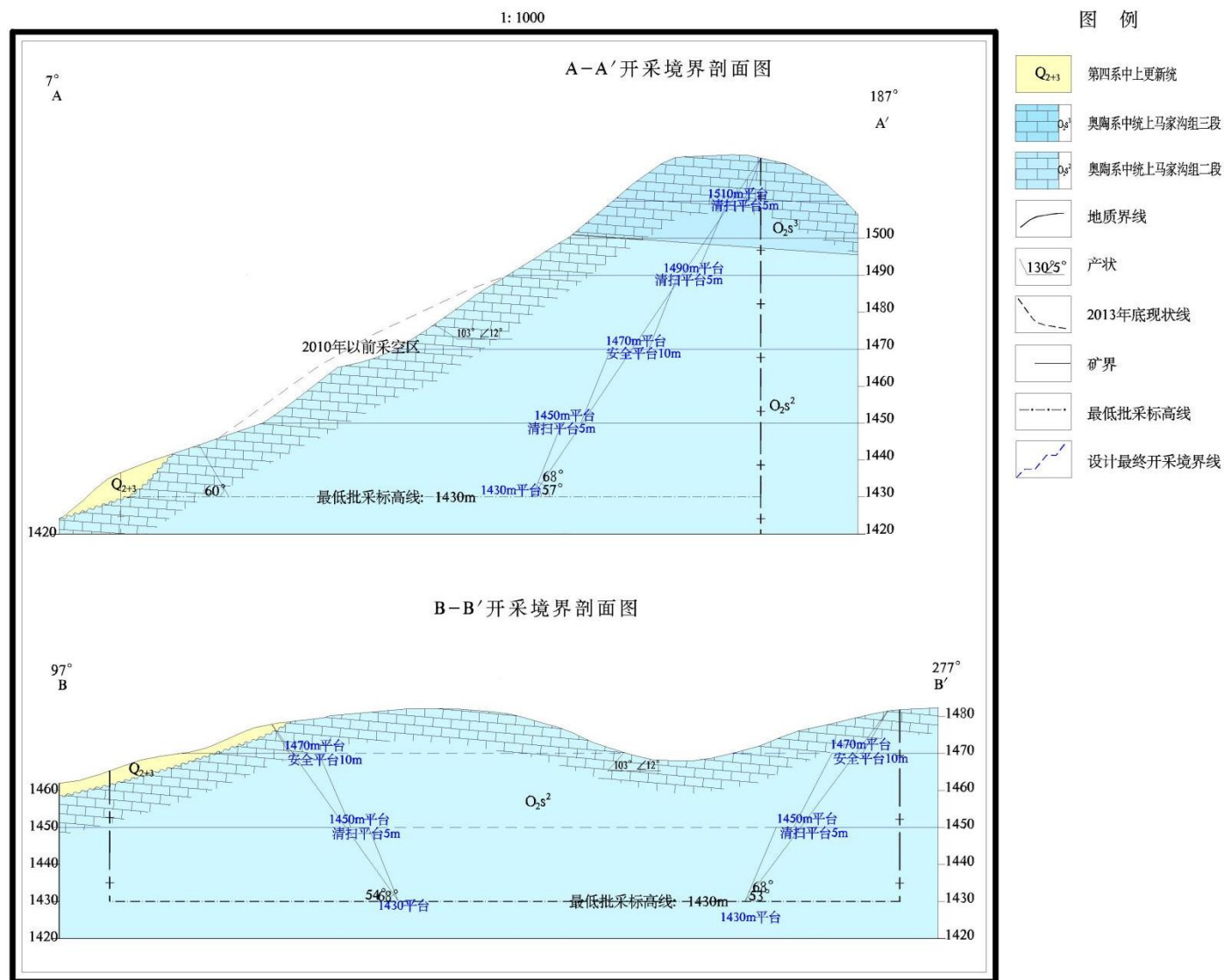


图 8-3-1 采掘终了剖面图

2、矿山建设工程遭受崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

由前可知，现状下存在四处露天采场。

不稳定边坡 BP1: 位于矿区东北部现状一采场，边坡长约 156m，边坡高度约 20-34m，边坡近直立，岩性为奥陶系中统马家沟组灰岩。地层倾向 103°，倾角 12°左右，岩层倾向与边坡方向高角度斜交，坡体裂隙发育，岩体较破碎，局部存在危岩体。未来受放炮震动，卸荷作用形成的风化裂隙、卸荷裂隙发育，岩体较破碎，节理裂隙发育，存在的浮石及危岩体在未来降雨、风化等因素影响下，可能发生小规模崩落、掉块，威胁其下部人员及设备。受威胁人数约 10-20 人，经济损失 100-500 万元，危害程度中等，危险性中等。对照规范，矿山影响程度分级为较严重。

不稳定边坡 BP2: 位于矿区东北部现状二采场，边坡长约 90m，边坡高度约 15-18m，边坡近直立，岩性为奥陶系中统马家沟组灰岩。地层倾向 103°，倾角 12°左右，岩层倾向与边坡方向逆向，坡体裂隙发育，岩体较破碎，局部存在危岩体。未来受放炮震动，卸荷作用形成的风化裂隙、卸荷裂隙发育，岩体较破碎，节理裂隙发育，存在的浮石及危岩体在未来降雨、风化等因素影响下，可能发生小规模崩落、掉块，威胁其下部人员及设备。受威胁人数约 10-20 人，经济损失 100-500 万元，危害程度中等，危险性中等。对照规范，矿山影响程度分级为较严重。

不稳定边坡 BP3: 位于矿区南部现状三采场，边坡长约 226m，边坡高度约 15-20m，边坡近直立，岩性为奥陶系中统马家沟组灰岩。地层倾向 103°，倾角 12°左右，岩层倾向与边坡方向高角度斜交，坡体裂隙发育，岩体较破碎，局部存在危岩体。未来受放炮震动，卸荷作用形成的风化裂隙、卸荷裂隙发育，岩体较破碎，节理裂隙发育，存在的浮石及危岩体在未来降雨、风化等因素影响下，可能发生小规模崩落、掉块，威胁其下部人员及设备。受威胁人数约 10-20 人，经济损失 100-500 万元，危害程度中等，危险性中等。对照规范，矿山影响程度分级为较严重。

不稳定边坡 BP4: 位于矿区南部现状四采场，边坡长约 124m，边坡高度约 12-20m，边坡近直立，岩性为奥陶系中统马家沟组灰岩。地层倾向 103°，倾角 12°左右，岩层倾向与边坡方向高角度斜交，坡体裂隙发育，岩体较破碎，局部存在危岩体。未来受放炮震动，卸荷作用形成的风化裂隙、卸荷裂隙发育，岩体较破碎，节理裂隙发育，存在的浮石及危岩体在未来降雨、风化等因素影响下，可能发生小规模崩落、掉块，威胁其下部人员及设备。受威胁人数约 10-20 人，经济损失 100-500 万元，危害程度中等，危险性中等。对照规范，矿山影响程度分级为较严重。

3、矿山道路地质灾害危险性预测评估

该矿的设计道路位于矿区东部，道路依山势修建。未来道路边坡崩塌滑坡危险性预测评估如下：

不稳定斜坡 WP1：未来在矿山道路的西部将形成一处不稳定边坡 WP1，边坡长度约 168m，高度约 2—8m，边坡岩性为岩性为奥陶系中统马家沟组灰岩，在未来放炮震动等的影响下，卸荷作用形成的风化裂隙、卸荷裂隙发育，岩体较破碎，存在浮石及危岩体可能发生小规模掉块、威胁边坡下部过往工作人员的生命和机械设备的安全，受威胁人数 10—15 人，经济损失约 300 万元，预测矿山道路遭受崩塌可能性中等，危害程度中等，危险性中等。对照规范，矿山影响程度分级为较严重。

不稳定斜坡 WP2：未来在矿山道路的西部将形成一处不稳定边坡 WP2，边坡长度约 328m，高度约 2—10m，边坡岩性为岩性为奥陶系中统马家沟组灰岩，在未来放炮震动等的影响下，卸荷作用形成的风化裂隙、卸荷裂隙发育，岩体较破碎，存在浮石及危岩体可能发生小规模掉块、威胁边坡下部过往工作人员的生命和机械设备的安全，受威胁人数 10—15 人，经济损失约 300 万元，预测矿山道路遭受崩塌可能性中等，危害程度中等，危险性中等。对照规范，矿山影响程度分级为较严重。

4、设计工业场地、避炮硐室、办公生活区建设引发崩塌滑坡地质灾害危险性预测评估

设计办公生活区位于矿区东部偏北 285m 左右的地形平缓地带，占地面积 0.0436hm²；设计工业广场位于矿区东南部 240m 处，占地面积 0.1672hm²；设计避炮硐室位于矿区东南部 240m 处，占地面积 0.0264hm²。场地及周边地势较为平坦，崩塌、滑坡地质灾害不发育。对照规范，矿山地质灾害影响程度为“较轻”。

（二）泥石流地质灾害预测评估

设计排土场位于矿区东部偏北 225m 的次一级沟谷中，占地面积 2.2608hm²，露天开采产生的废渣将堆放于此，堆置高度 30m。走向近东西向，该沟谷长约 586m，最大相对高差约 165m，沟谷纵坡约 28.16%，流域面积约 0.30km²，沟谷两侧坡度约 40-60°，沟谷两侧植被覆盖率 35%左右。设计排土场位于该沟谷上游。

该沟历史上无泥石流发生。根据现状调查，该沟谷内植被较发育，沟谷两侧仅有少量崩落物存在，沟谷内两侧边坡岩性为灰岩，岩体较坚硬，未来在风化、降雨等因素影响下可能形成崩落物堆积于沟谷两侧，崩落物岩性为灰岩，形成泥石流物源，未来在风化、降雨等因素影响下，沟谷两侧内堆积的采矿形成的堆积物也可能形成泥石流物源。

评估区 24 小时最大降水量为 107.9mm (1991 年 5 月 23 日 21 时 14 分—1991 年 5 月 24 日 21 时 14 分)，60 分钟最大降水量为 47.2mm (1996 年 7 月 12 日 17 时 26 分—1996 年 7 月 12 日 18 时 26 分)。10 分钟最大降水量为 24mm (出现过 2 次，1 次为 1998 年 6 月 29 日 22 时 01 分—1998 年 6 月 29 日 22 时 11 分；另外 1 次为 1999 年 8 月 17 日 23 时 38 分—1999 年 8 月 17 日 23 时 48 分)，全年降水量约 60%集中于 6、7、8、9 三个月。

根据中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T0220—2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 B，对本区暴雨强度可能发生泥石流的机率进行判断，计算公式如下：

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

式中：K—前期降雨量修正系数，取 K=1.2；

H₂₄—24 h 最大降雨量 mm； H₁ —1 h 最大降雨量 mm；

H_{1/6}—10 min 最大降雨量 mm。

H₂₄(D)、H₁(D)、H_{1/6}(D)为本地区可能发生泥石流的 24 h、1 h、10 min 的界限雨值。

根据统计综合分析结果：

R<3.1 安全雨情；R≥3.1 可能发生泥石流的雨情；R=3.1—4.2 发生机率<0.2；R=4.2—10 发生机率 0.2~0.8； R>10 发生机率>0.8。

据上述求得本区

$$R=1.2(107.9/30+47.2/15+24/6)=12.9$$

本区暴雨强度指标为 12.9，泥石流发生的机率>0.8，根据矿区泥石流形成条件及中华人民共和国地质矿产行业标准《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T220-2006)附录 B 之表 B.1 中可能发生泥石流的界限值，对比评估区所在区域的降雨量条件，初步判定评估区具备爆发泥石流灾害的降雨量条件。

根据上述地形地貌、降雨、泥石流物源等情况，可知该沟谷具备爆发泥石流的各项条件。根据《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220—2006)附录 G 表 G.1，对该设计排土场所处沟谷进行泥石流易发程度数量化评分(见表 8-3-1、8-3-2)。经综合评判，设计设计排土场所处沟谷泥石流易发程度量化后数值均为 69 分。根据《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220—2006)附录 G 表 G.3，该矿山沟谷属泥石流轻度易发沟谷。

综上，从沟谷汇水面积、水动力条件、沟谷未来可能的物源分析，预测该沟谷发生泥石流的可能性小，预测设计排土场遭受泥石流地质灾害危险性小，地质灾害危害程度小，

地质灾害影响程度较轻。

表 8-3-1 设计排土场所在沟谷易发程度特征一览表

序号	影响因素	量级划分	得分
		设计排土场所处沟谷	
1	崩塌滑坡及水土流失(自然和人为的)的严重程度	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	10
2	泥沙沿程补给长度比	泥沙沿程补给长度比小于 10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河无河形变化, 主流不偏	1
4	沟谷纵坡	28.16%	9
5	区域构造影响程度	抬升区、4—6 级地震区	7
6	流域植被覆盖率	25%	5
7	河沟近期一次变幅(m)	<0.2	4
8	岩性影响	灰岩	1
9	沿沟松散物贮量(10^4m^3)	>10	5
10	沟岸山坡坡度	20-32°	9
11	产沙区沟槽横断面	V 型谷	5
12	产沙区松散物平均厚度	3	3
13	流域面积(km^2)	0.30	3
14	流域相对高差(m)	165	2
15	河沟堵塞程度	中等	3
合 计			69

表 8—3-2 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

综上所述, 根据《规范》附录 E 表 E.1, 前五年期将矿山地质灾害危害程度(危险性)分为两个区: ①影响较严重区, 分布在五年前设计采场、现状采场、矿山道路, 影响面积 3.56hm^2 ; ②影响较轻区, 位于评估区其他区域, 面积 11.08hm^2 。见图 8-3-2。

综上所述, 根据《规范》附录 E 表 E.1, 服务期将矿山地质灾害危害程度(危险性)分为两个区: ①影响较严重区, 分布服务期设计采场、现状采场、矿山道路, 影响面积 6.10hm^2 ; ②影响较轻区, 位于评估区其他区域, 面积 8.54hm^2 。见图 8-3-3。

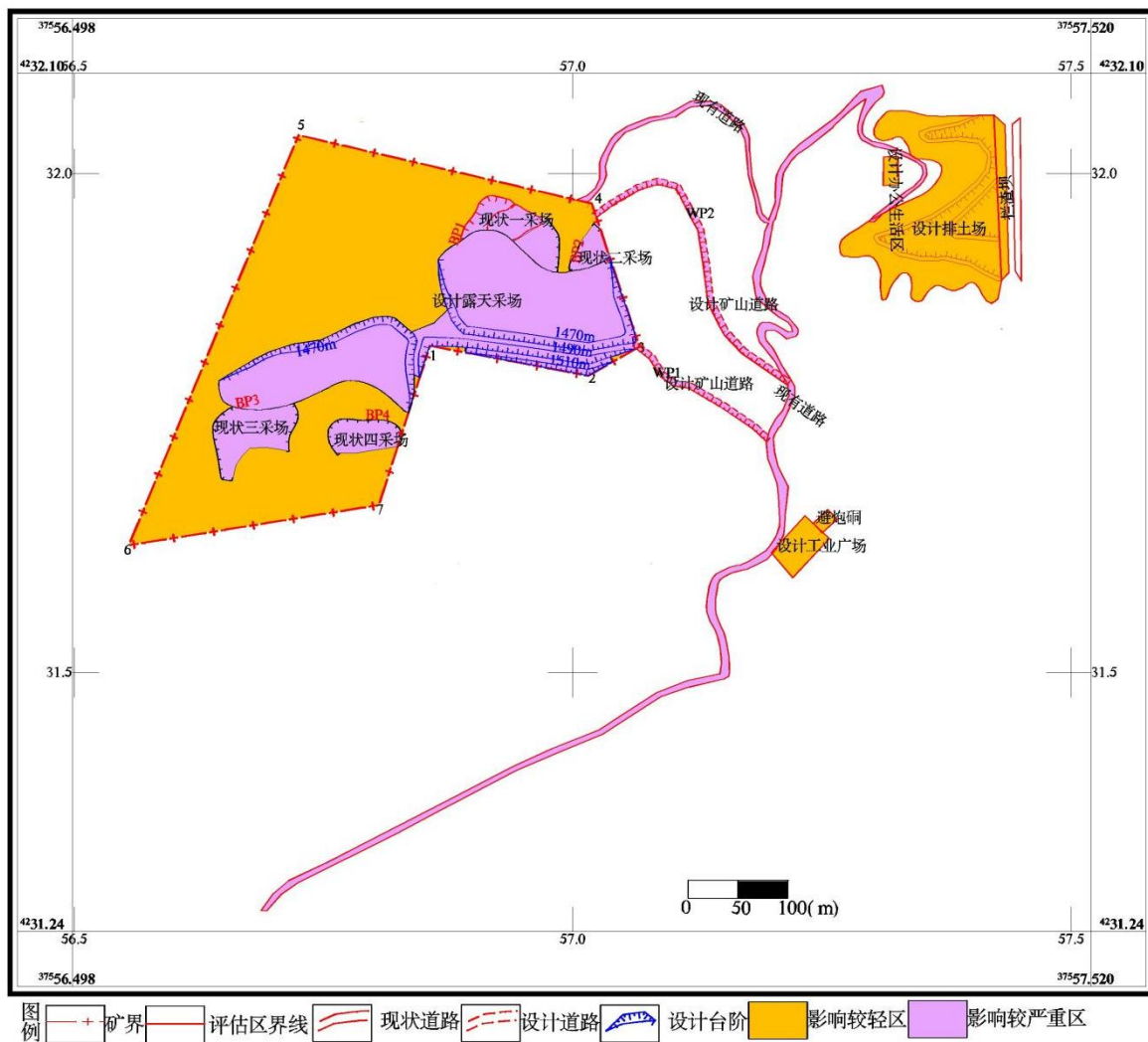


图 8-3-2 前五年矿山地质灾害危险性预测评估分区图

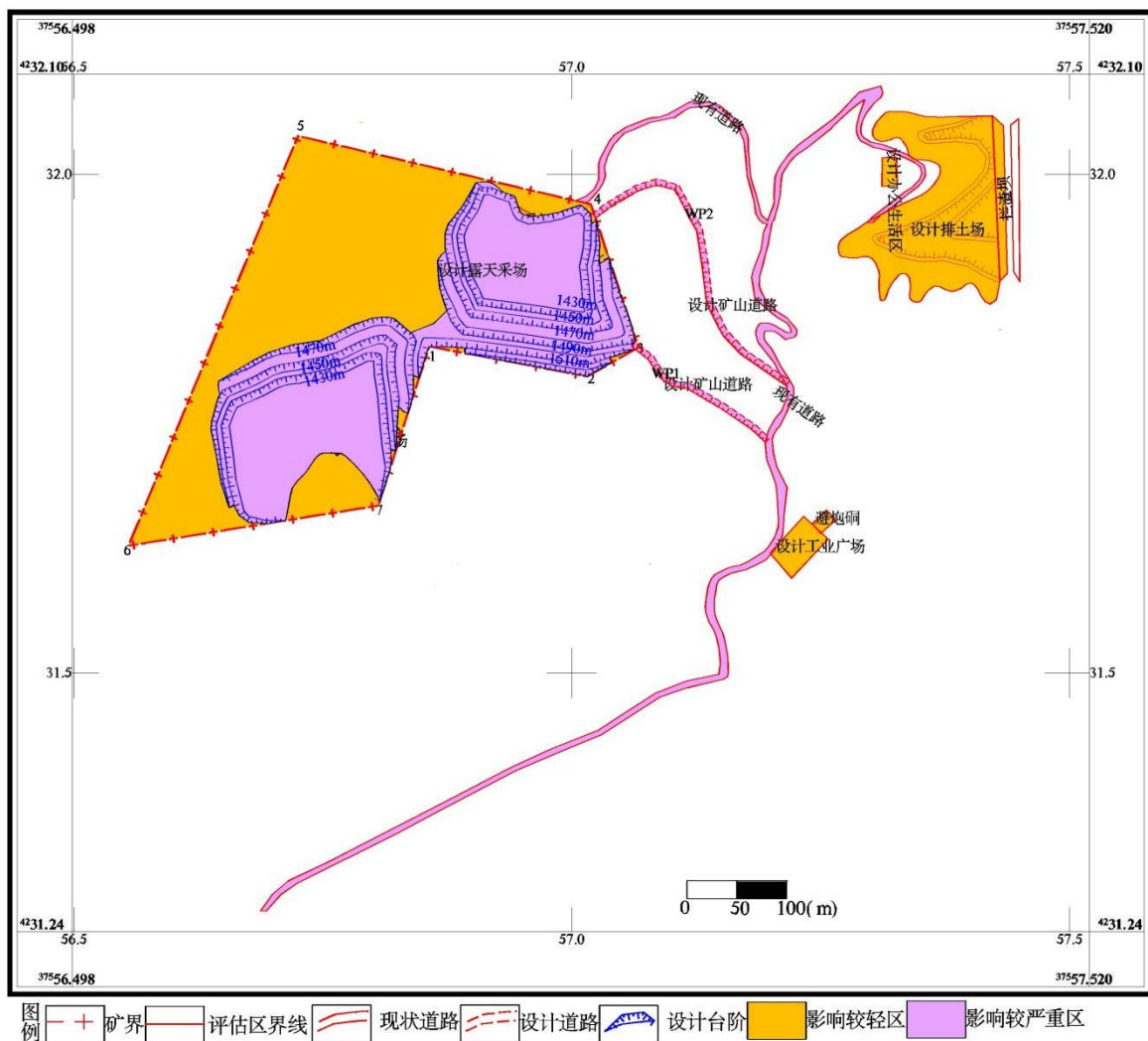


图 8-3-3 服务期矿山地质灾害危险性预测评估分区图

二、含水层破坏预测评估

1、前五年含水层破坏预测评估

矿山开采层位为奥陶系上马家沟组灰岩，前五年矿体开采将形成 1470m、1490m、1510m 三个终了台阶，开采境界面积约 3.21hm²。矿山未来对灰岩矿体的开采仅对奥陶系地层造成了破坏，根据区域水文地质资料，该矿区内推测奥灰水标高约 1380m 左右，远远低于矿体最低开采标高，矿山为露天开采，现状下采场无涌水现象，矿山开采只是对灰岩地层造成了破坏，改变了地表降水对岩溶水的补给入渗条件，不会引起岩溶水位下降、含水层疏干和破坏，矿区位于 12km 处的东村镇上天洼村一带，矿区生产生活用水由上天洼村供应。采矿活动未影响到矿区及周围生产生活供水，对照《编制规范》附录 E 表 E，采矿活动对评估区含水层影响与破坏程度“较轻”，面积为 14.64hm²。见图 8-3-4。

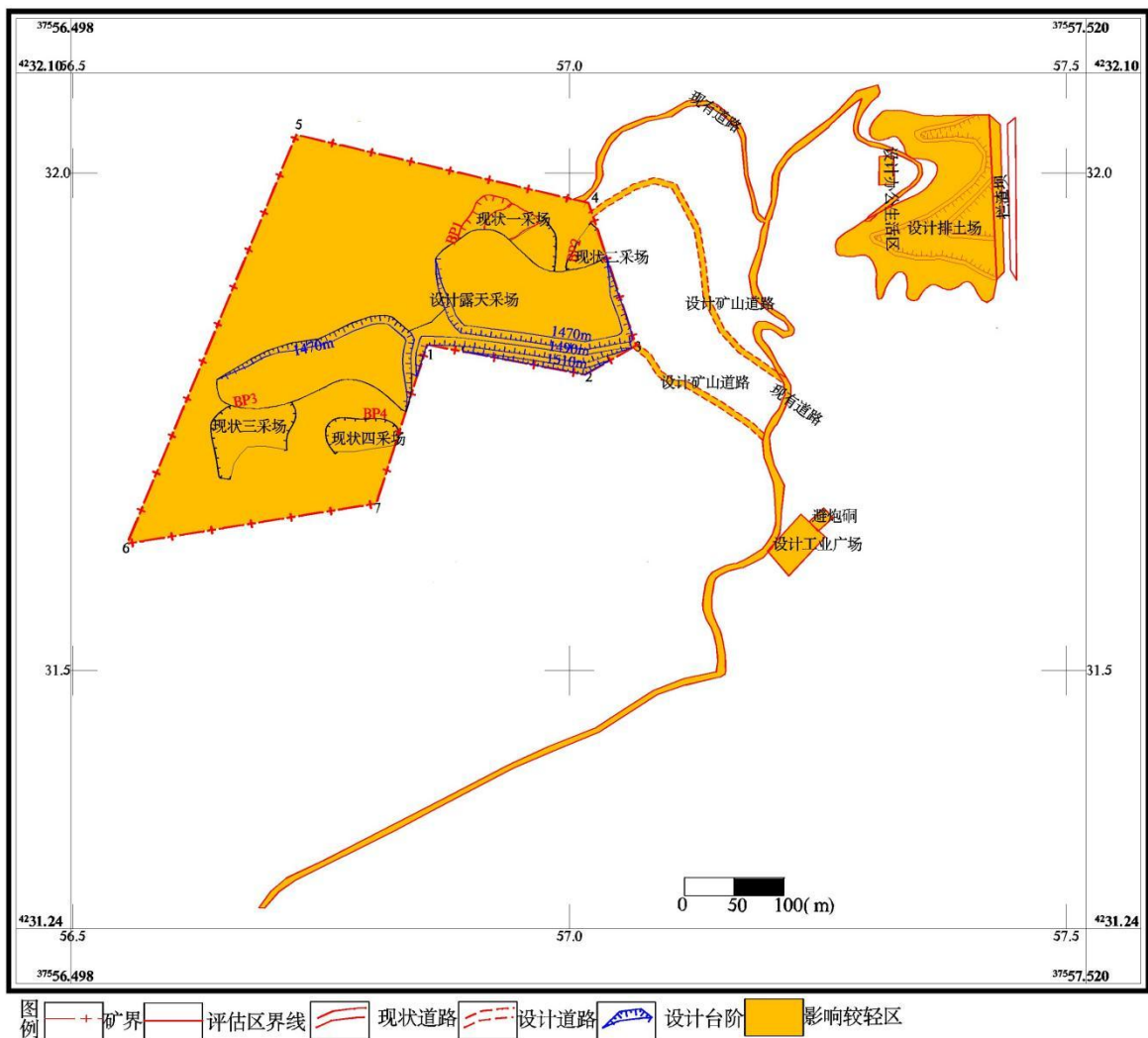


图8-3-4 前五年采矿活动对含水层影响与破坏预测评估分区图

2、服务期含水层破坏预测评估

矿山开采层位为奥陶系上马家沟组灰岩，服务期矿体开采将形成 1430m、1450m、1470m、1490m、1510m 五个终了台阶，开采境界面积约 5.80hm²。矿山未来对灰岩矿体的开采仅对奥陶系地层造成了破坏，根据区域水文地质资料，该矿区内推测奥灰水标高约 1380m 左右，远远低于矿体最低开采标高，矿山为露天开采，现状下采场无涌水现象，矿山开采只是对灰岩地层造成了破坏，改变了地表降水对岩溶水的补给入渗条件，不会引起岩溶水位下降、含水层疏干和破坏，矿区位于 12km 处的东村镇上天洼村一带，矿区生产生活用水由上天洼村供应。采矿活动未影响到矿区及周围生产生活供水，对照《编制规范》附录 E 表 E，采矿活动对评估区含水层影响与破坏程度“较轻”，面积为 14.64hm²。见图 8-3-5。

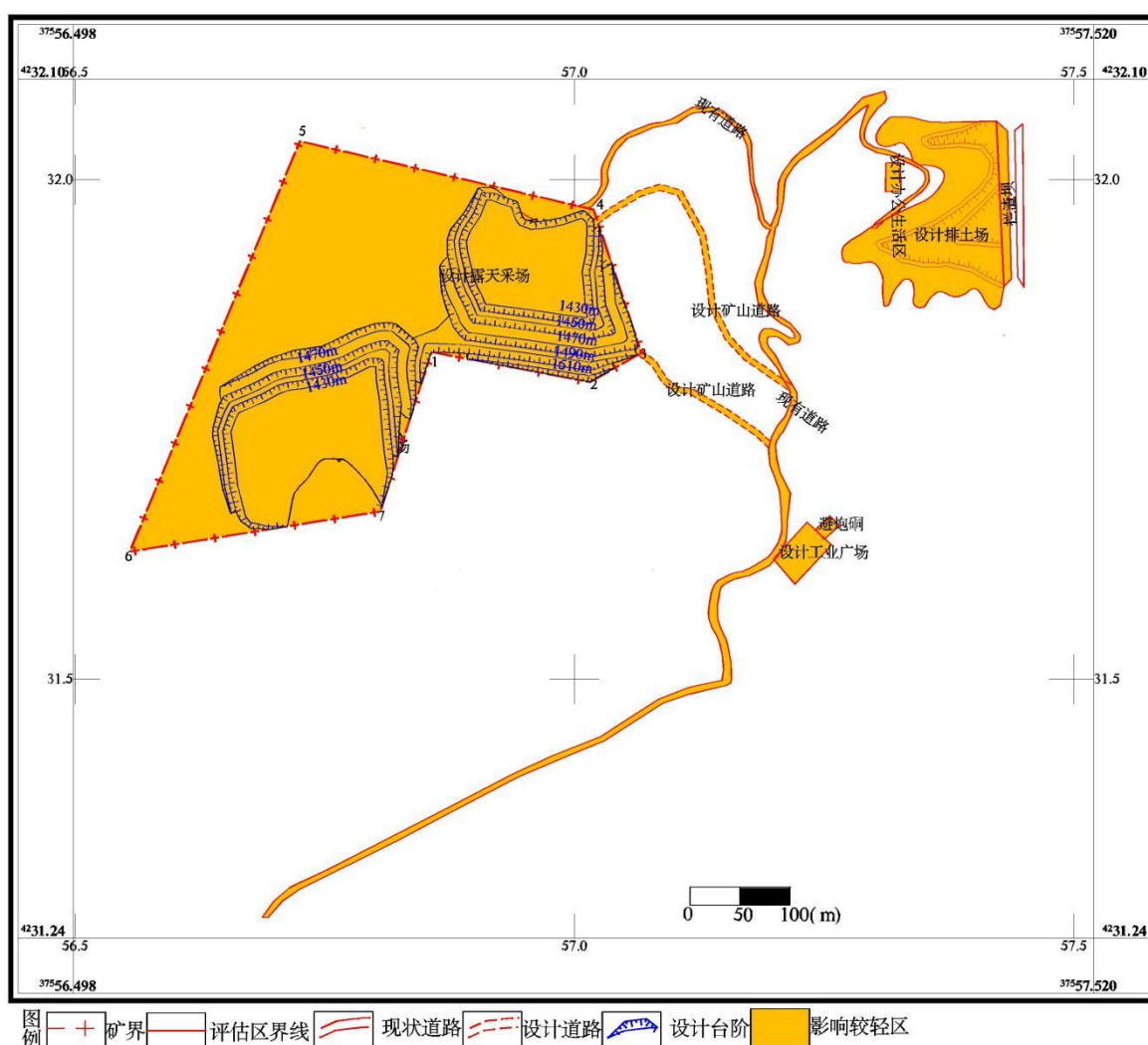


图8-3-5 服务期采矿活动对含水层影响与破坏预测评估分区图

三、地形地貌景观破坏预测评估

岚县位于吕梁山主峰东侧，地貌上属于吕梁山断块隆起的低中山。矿区位于吕梁山北西部，地形切割较剧烈，沟谷发育，地势中部高，南部和北部低，呈坡形体产出，大部基岩裸露。在矿界外周边有大面积黄土分布。矿区内最高点位于矿区东部，最高标高1528m，最低处位于矿区南东部，最低标高1410m，相对高差118m。区内无重点文物古迹、地质遗迹与自然、人文景观保护区。

前五年设计采场：前五年矿体开采将形成1470m、1490m、1510m三个终了台阶，开采境界面积约3.21hm²。矿体的开采对该区原生地形地貌景观破坏程度大，地表由原始的梁峁变为高陡边坡和开采平台，地表标高下降数十米，地表植被也破坏殆尽，对地形地貌影响严重。

服务期设计采场：服务期开采终了后，服务期矿体开采将形成 1430m、1450m、1470m、1490m、1510m 五个终了台阶，开采境界面积约 5.80hm²。矿体的开采对该区原生地形地貌景观破坏程度大，地表由原始的梁峁变为高陡边坡和开采平台，地表标高下降数十米，地表植被也破坏殆尽，对地形地貌影响严重。

设计矿山道路：该矿设计矿山道路位于矿区东部，面积 0.30hm²，道路的修建对地表植被破坏殆尽，对地形地貌影响严重。

现状采场：经现场调查，矿区内分布四处现状露天采场，露采边坡位于东北一采场、二采场、南部三采场、四采场，一采场由原始山梁地形地貌地形标高 1479-1449m 变为 1476-1444m 边坡陡坎和采底形成的露天采场，露天采场最大开采深度约 35m；二采场由原始山梁地形地貌地形标高 1528-1449m 变为 1515-1440m 边坡陡坎和采底形成的露天采场，露天采场最大开采深度约 78m；三采场由原始山梁地形地貌地形标高 1490-1465m 变为 1485-1465m 边坡陡坎和采底形成的露天采场，露天采场最大开采深度约 25m；四采场由原始山梁地形地貌地形标高 1480-1450m 变为 1480-1433m 边坡陡坎和采底形成的露天采场，露天采场最大开采深度约 47m。主要表现为：1、改变矿区原始地表坡形，形成总面积约 1.67hm² 的采场，开采范围将由原来的斜坡地表形态变为灰岩陡壁，造成大范围山体破损、植被消失。2、采矿形成岩质边坡及基岩等，破坏了原有地形地貌形态。

现状道路：该矿修建了通往外界的矿区简易道路，以方便生产运输和管理，道路的修建对原始斜坡、沟谷地貌产生影响，对地表植被破坏殆尽，对地形地貌影响严重，面积约 1.04hm²。

设计办公生活区：该场地位于矿区外东北部平缓处，面积 0.04hm²，场地依地势修建，建设初期进行了简单的整平工程，场地的修建改变了原始地貌，对地表植被破坏殆尽，对地形地貌影响严重。

设计工业场地：该场地位于矿区外东南部平缓处，占地面积约 0.16hm²，场地依地势修建，建设初期进行了简单的整平工程，场地的修建改变了原始地貌，对地表植被破坏殆尽，对地形地貌影响严重。

设计避炮硐室：该场地位于矿区外东南部平缓处，占地面积约 0.02hm²，场地依地势修建，建设初期进行了简单的整平工程，场地的修建改变了原始地貌，对地表植被破坏殆尽，对地形地貌影响严重。

设计排土场：位于矿区东部偏北 225m 的次一级沟谷中，占地面积 2.26hm²，露

天开采产生的废渣将堆放于此，堆置高度 30m。改变现状下原始的沟谷地貌，形成由松散堆积物堆积成的斜坡或高地，改变原生地形地貌景观，对原生的地形地貌景观影响严重。

综上所述，根据《规范》附录 E 表 E.1，预测评估认为采矿活动对地形地貌景观影响分为两个区：①影响严重区，分布在前五年设计采场、现状矿山道路、设计道路、设计工业场地、设计办公生活区、设计避炮硐室、设计排土场影响面积 6.96hm²；②影响较轻区，位于评估区其他区域，面积 7.68hm²。见图 8-3-6。

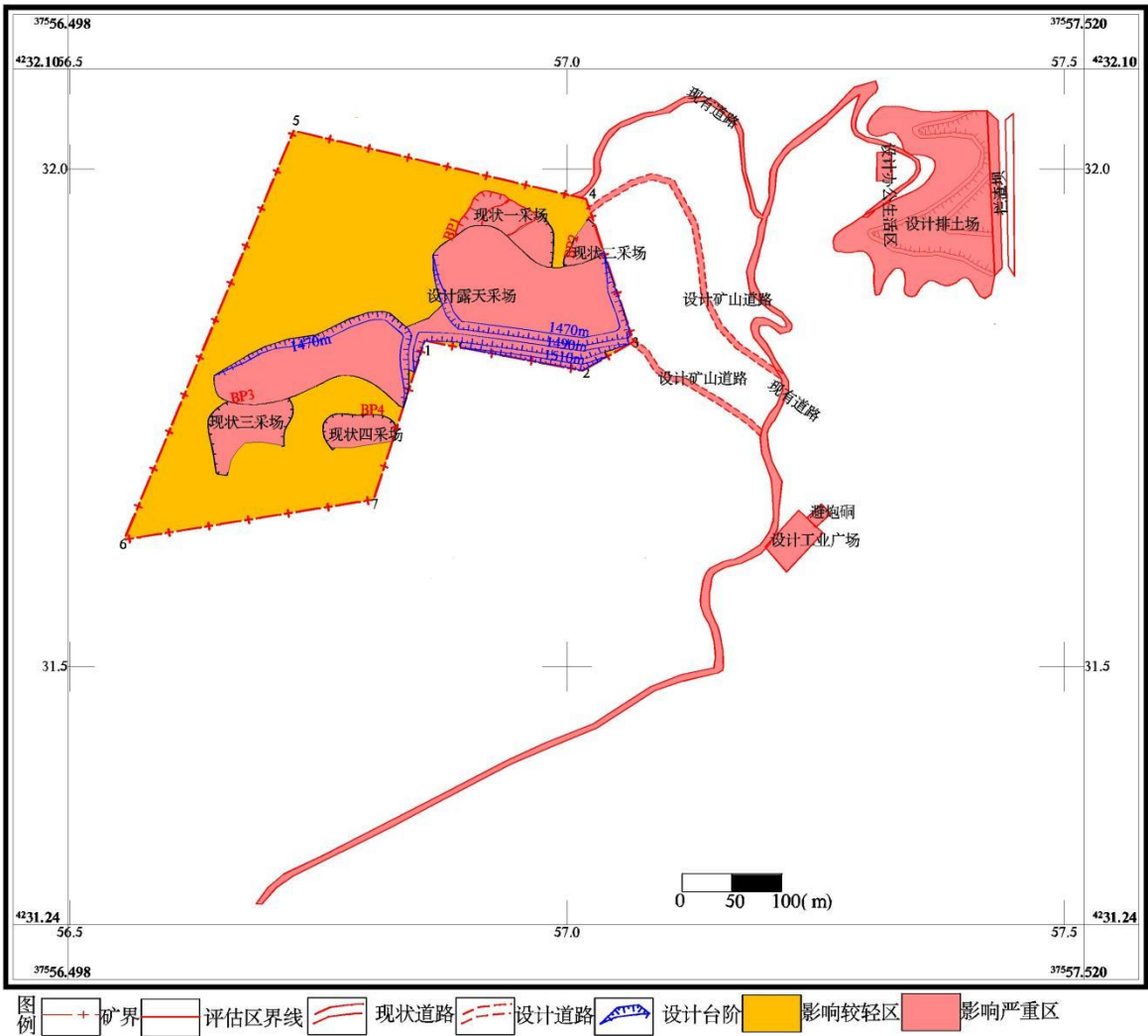


图 8-3-6 前五年采矿活动对地形地貌影响与破坏预测评估分区图

综上所述，根据《规范》附录 E 表 E.1，预测评估认为采矿活动对地形地貌景观影响分为两个区：①影响严重区，分布在服务期设计采场、现状矿山道路、设计道路、设计工业场地、设计办公生活区、设计避炮硐室、设计排土场影响面积 9.62hm²；②影响较轻区，位于评估区其他区域，面积 5.02hm²。见图 8-3-7。

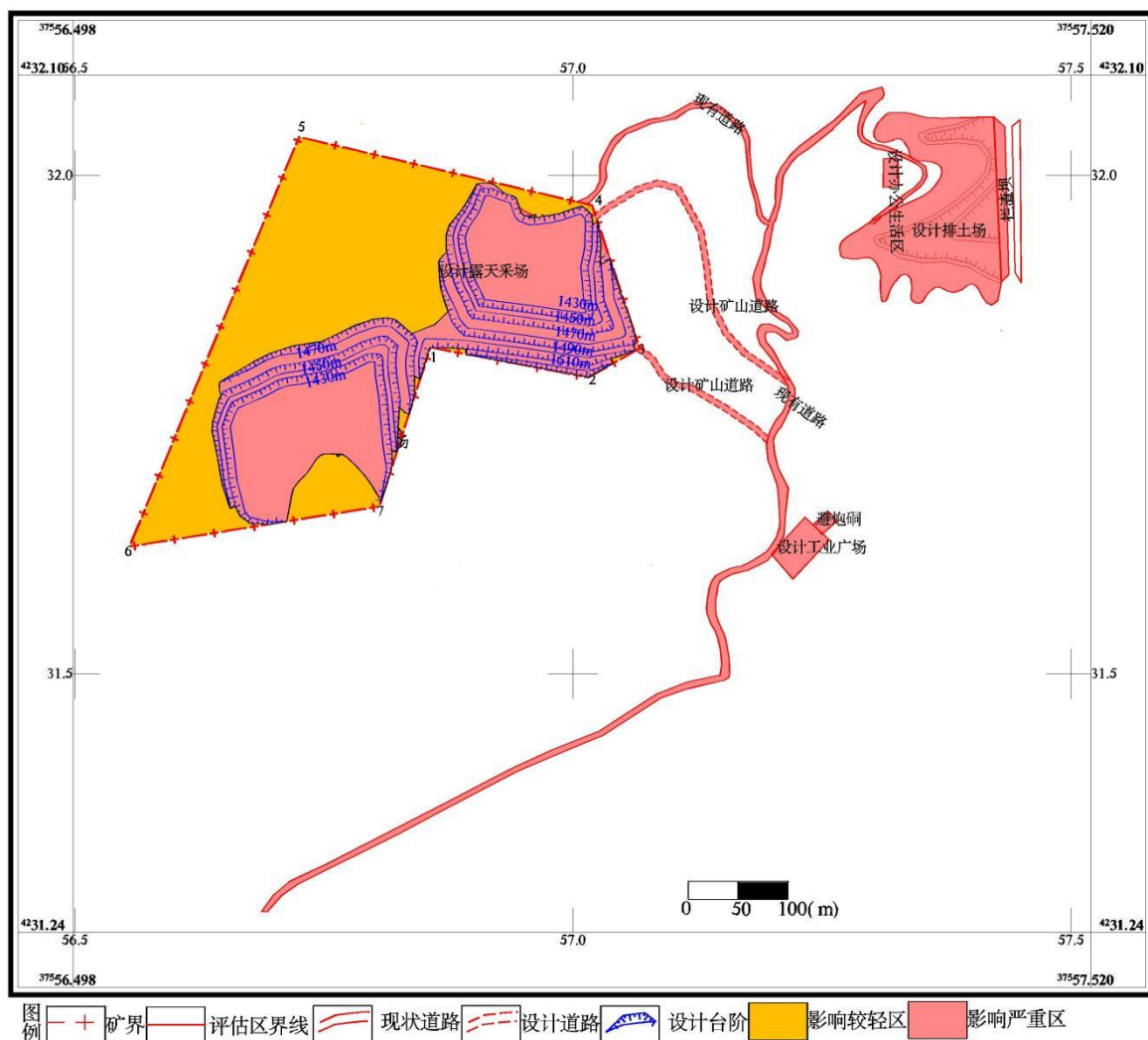


图 8-3-7 服务期采矿活动对地形地貌影响与破坏预测评估分区图

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

矿山可能造成土地损毁的方式主要有两种：一为拟建工业场地、办公生活区、避炮硐、矿山道路、排土场压占损毁，二为露天采场挖损损毁。

(1) 挖损损毁土地预测分析

1) 露天采场开采挖损损毁预测

根据本方案开发利用部分及现场踏勘，拟开采露天采场损毁土地面积为 5.80hm²，占地类型为灌木林地、其他草地、采矿用地、农村道路和裸岩石砾地。

① 损毁程度分析

矿区水文地质条件简单、工程地质条件简单、环境地质质量良好。经综合分析，本矿山适合山坡露天开采。

采矿方法：区内矿体为山坡露天矿，本方案采用露天开采方式。

根据上述描述，并结合矿体厚度等，综合预测损毁程度为重度。

②损毁情况分析

区内有黄土盖层需要剥离，剥离量为 1.8 万 m³，采场设计利用资源量 153.7 万 m³。经计算，剥采比为 0.01:1(m³:m³)，小于本矿确定的经济合理剥采比 0.5:1(m³:m³)的要求，符合露天开采境界圈定原则。

根据矿层赋存条件和矿区地形，矿山开采采用自上而下的水平分台阶开采，矿山东北部矿层赋存最高，首采地段选择在矿山东北部区域，现状采场同一阶段工作线沿等高线布置，垂直地形等高线推进，一个阶段开采。

矿山服务期计划开采 1510m、1490m、1470m、1450m、1430m 平台，采矿 404.30 万吨。采剥进度见表 8-3-3。

表 8-3-3 采剥进度计划表

阶段	矿石量 (黄土)	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年	第八年	第九年
1510	8.1	8.1								
1490	42.1	36.9 (0.5)	5.2							
1470	88.1		39.8 (0.5)	45 (0.5)	3.3					
1450	125.6 (4.7)				41.7 (0.5)	45 (1.0)	38.90 (1.7)			
1430	135.70						6.10	45	45	36.90
合计	404.30	45 (0.5)	45 (0.5)	45 (0.5)	45 (0.5)	45 (1.0)	45 (1.7)	45	45	36.90

根据采剥计划，结合土地利用现状图，矿山服务期剥离共计损毁土地面积为 5.80hm²，矿山前五年剥离共计损毁土地面积为 2.98hm²。

根据计算，矿山拟开采露天采场挖损损毁面积为 5.80hm²，其中露天采场底平台面积为 2.97hm²，露天采场台阶平台面积为 1.12hm²，露天采场台阶坡面面积为 1.71hm²，该矿设计开采采用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。矿体开采标高 1528-1430m，开采台阶高度为 10m，终了阶段高度 20m，安全平台宽度 5m，清扫平台 10m。

拟开采露天采场地表境界：采场上口最大长度 435m，宽 336m；最高标高 1528mm，最低标高 1430mm，最大采深 98m。本方案设计终了工作阶段高度 20m，全区最终形成终了台阶：1430m、1450m、1470m、1490m、1510m 共 5 个台阶。终了边坡角为 54-57°。

根据上述开采挖损预测结果与现状图叠加，得到挖损损毁地类情况，占地类型为他林地、裸岩石砾地，损毁程度为重度损毁。土地取得方式为租赁，租地协议见附件。

具体见附图损毁预测图。最终开采挖损损毁土地详见表 8-3-4。

表 8-3-4 拟开采露天采场（矿界内）损毁土地面积汇总表

损毁单元	损毁方式	一级地类		二级地类		面积（hm2）	权属	备注
		地类编码	地类名称	地类编码	地类名称			
拟开采露天采场底平台	挖损损毁	06	工况仓储用地	0602	采矿用地	1.46	曲井村	矿界内
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.06		
		06	工况仓储用地	0602	采矿用地	1.01	上天洼村	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.07		
		12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.37		
	小计					2.97		
拟开采露天采场台阶平台	挖损损毁	06	工况仓储用地	0602	采矿用地	0.63	曲井村	矿界内
		06	工况仓储用地	0602	采矿用地	0.47	上天洼村	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.01		
		12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.01		
	小计					1.12		
拟开采露天采场边坡	挖损损毁	06	工况仓储用地	0602	采矿用地	1.00	曲井村	矿界内
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.01		
		06	工况仓储用地	0602	采矿用地	0.63	上天洼村	
		10	交通运输用地	1006	农村道路	0.03		
		12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.04		
	小计					1.71		
						5.80		

(2) 压占损毁土地预测分析

1) 排土场开采压占损毁预测分析

排土场排土按照高土高排、就近排放的原则结合矿山的实际情况。排土场设置于矿区东部的次级沟谷中。

本方案确定排土方式为汽车运输，装载机转排。排土堆置顺序为覆盖式多台阶排土场，由低到高、由近及远排放。

排土工艺:主要有汽车翻卸岩土、装载机推排、平整场地和整修排场公路。汽车进入排土场后沿排土场公路到达卸土段，然后调车，其调车最大宽度要大于汽车的最小转弯半径，最后汽车后退靠近边坡翻卸岩土。翻卸后留在平台上的岩堆宽度的大小对装载机的推排工作量影响很大。为了保证汽车卸载安全，台阶坡顶需用装载机推出车挡，车挡高不小于轮胎直径的 1/2，顶、底宽分别为轮胎直径的 1/4 和 3/4。考虑到堆排土的下沉系数，台阶顶面应保持 2%的反向坡。在确保安全的前提下，汽车尽量靠近排土场边缘，以减少装载机的排弃量。汽车卸载后，装载机将遗留在工作平台的部分或全部剥离黄土推向边部。

排土场台阶顶面下沉，为了保证安全卸载和充分利用排土场的容积，堆弃岩土时应考虑下沉系数，并使台阶顶面保持 29%~5%的反向坡。

排土场平台应平整，排土线应整体均衡推进，坡顶线应呈直线形或弧形。排土场用装载机推平压实后，最终覆盖黄土 0.7m 厚，尽量不占农田和少占农田，充分考虑山洪的影响，尽可能靠近露天采场，复垦较方便。排渣场总容积应与露天矿总剥岩量相适应，排土场应保持良好的工作状况，保证其作业安全，排渣场场地应位于工业场地等设施的侧和生活水源地下游。

对废渣堆应加强管理，做到排放位置要具体，禁止无规划的堆放，同时对废渣堆要采取必要的管理措施，防止溃坝引发滑坡，泥石流等灾害。根据本类矿山开采经验，设计采用以下措施：

1、排土场的堆置顺序为多台阶排土，即按 10 m 的台阶高度，水平分层由下而上逐层堆置，也可几个台阶同时进行覆盖式排渣，而保持下一个台阶超前 20m 的安全距离。排渣场中所排的废土按其安息角堆放。最后覆土植被。

2、废土场要有专人进行管理，特别在雨季要加强安全检查，防止发生溃坝、滑坡、泥石流等地质灾害。

本矿剥采比为 0.01,土层沉降系数为 1.15:土层混合松散系数为 1.35。则区内需排放虚土量为 $1.8 \times 1.35 \div 1.15 = 2.11$ 万 m^3 。排土场所排土量最终要利用于土地复垦。

设计排土场位于矿区东部偏北的次一级沟谷中，经计算排土场可容纳 $17619\text{m}^2 \times 35 \div 30000 = 20.55$ 万 m^3 。排土场总边坡角为 30° 。排土场总边坡角为 30° ，台阶高度 10m，安全平台宽度 4m。设计排土场总堆置高度 35m(1350-1385m)。排渣场下部筑拦渣坝（断面为梯形，上宽 2 米，下宽 5 米，高 0-10 米），且留有放水孔，防止发生泥石流。排渣场在两岸山坡根据需要施工截排水沟，沟底留设排洪涵洞。

本方案预计剥离量共 4.70 万 m^3 ，矿层中未见泥灰岩夹层，全部为黄土，可用于复垦时覆土等。

排土场面积为 2.26 hm^2 （其中平台 0.22 hm^2 、边坡 2.04 hm^2 （含拦渣坝）），全部在矿界外。损毁类型为压占，损毁程度为重度，原土地利用类型主要为灌木林地、采矿用地、其他草地等。

表 8-3-5 拟压占排土场（矿界外）损毁土地面积汇总表

损毁单元	损毁方式	一级地类		二级地类		面积（hm2）	权属	备注
		地类编码	地类名称	地类编码	地类名称			
排土场平台	压占损毁	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.03	白家庄村	矿界外
		03	林地	0305	灌木林地	0.04	上天洼村	
		04	草地	0404	其他草地	0.11		
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.04		
	小计					0.22		
排土场边坡 （含拦渣坝）	挖损 损毁	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.28	白家庄村	矿界外
		03	林地	0305	灌木林地	0.58	上天洼村	
		04	草地	0404	其他草地	0.81		
		06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.37		
	小计					2.04		
						2.26		

2) 矿山道路压占损毁预测

根据本方案开发利用部分，为了方便运输材料，需在原有矿山道路的基础上设计增加矿山道路，本方案设计增加矿山道路为 0.30hm²，道路宽 5m，道路长 600m，全部位于矿界外，占地类型为采矿用地和裸岩石砾地，损毁程度为重度损毁，土地取得方式为租赁。详见表 8-3-6。

表 8-3-6 矿山道路压占损毁土地面积汇总表

权属	损毁单元	损毁方式	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	备注
			地类编码	地类名称	地类编码	地类名称		
曲井村	拟建 矿山道路	压占损毁	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.02	矿界外
上天洼村	拟建 矿山道路	压占损毁	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.02	矿界外
上天洼村	拟建 矿山道路	压占损毁	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.26	矿界外
合计							0.30	

3) 办公生活区压占损毁预测

办公生活区拟建于矿区外东南部，与原有道路相邻，压占损毁土地面积 0.04hm²，土地利用类型为裸岩石砾地，损毁土地程度为重度。办公生活区损毁土地详情见表 8-3-7。

表 8-3-7 办公生活区压占损毁土地面积汇总表

权属	损毁单元	损毁方式	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	备注
			地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	合计	
上天洼村	办公生活区	压占损毁	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.04	矿界外
合计							0.04	

4) 工业场地压占损毁预测

工业场地拟建于矿区外东南部，与原有道路相邻，压占损毁土地面积 0.16hm²，土地利用类型为采矿用地，损毁土地程度为重度。办公生活区损毁土地详情见表 8-3-8。

表 8-3-8 工业场地压占损毁土地面积汇总表

权属	损毁单元	损毁方式	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	备注
			地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	合计	
上马铺村	工业场地	压占损毁	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.16	矿界外
合计							0.16	

5) 避炮硐室压占损毁预测

避炮硐室拟建于矿区外东南部，与原有道路相邻，压占损毁土地面积 0.02hm²，土地利用类型为采矿用地，损毁土地程度为重度。避炮硐室损毁土地详情见表 8-3-8。

表 8-3-9 避炮硐室压占损毁土地面积汇总表

权属	损毁单元	损毁方式	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	备注
			地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	合计	
上马铺村	避炮硐室	压占损毁	06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.02	矿界外
合计							0.02	

(3) 拟损毁土地面积汇总

综上所述，拟损毁土地面积为 8.58hm²，包括拟挖损露天采场面积为 5.80hm²，排土场面积为 2.26hm²，拟压占矿山道路损毁土地 0.30hm²，拟压占办公生活区损毁土地 0.04hm²，拟压占工业场地损毁土地 0.16hm²，拟压占避炮硐室损毁土地 0.02hm²，详见表 8-3-10。

表 8-3-10 拟损毁土地情况统计表

所属区域	一级类	二级类	面积 (hm ²)	损毁程度	备注
拟开采露天采场底平台	工矿仓储用地	采矿用地	2.47	重度	矿界内
	交通运输用地	农村道路	0.13	重度	
	其他土地	裸岩石砾地	0.37	重度	
	小计		2.97		
拟开采露天采场台阶平台	工矿仓储用地	采矿用地	1.10	重度	矿界内
	交通运输用地	农村道路	0.01	重度	
	其他土地	裸岩石砾地	0.01	重度	
	小计		1.12		
拟开采露天采场边坡	工矿仓储用地	采矿用地	1.63	重度	矿界内
	交通运输用地	农村道路	0.04	重度	
	其他土地	裸岩石砾地	0.04	重度	
	小计		1.71		
排土场平台	林地	灌木林地	0.04	重度	矿界外
	草地	其他草地	0.11	重度	
	工矿仓储用地	采矿用地	0.07	重度	
	小计		0.22		
排土场边坡(含拦渣坝)	林地	灌木林地	0.58	重度	矿界外
	草地	其他草地	0.81	重度	
	工矿仓储用地	采矿用地	0.65	重度	
	小计		2.04		
设计道路	工矿仓储用地	采矿用地	0.04	重度	矿界外

	其他土地	裸岩石砾地	0.26	重度	
办公生活区	其他土地	裸岩石砾地	0.04	重度	矿界外
工业场地	工况仓储用地	采矿用地	0.16	重度	矿界外
避炮硐室	工况仓储用地	采矿用地	0.02	重度	矿界外
合计			8.58		

表 8-3-11 拟损毁土地面积汇总表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	矿界内	矿界外	合计
03	林地	0305	灌木林地		0.62	0.62
04	草地	0404	其他草地		0.92	0.92
06	工况仓储用地	0602	采矿用地	5.20	0.94	6.14
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.18	0	0.18
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.42	0.3	0.72
合计				5.80	2.78	8.58

(4) 重复损毁土地情况

根据本方案开发利用部分，已有露天采场全部在拟开采露天采场范围内，已有露天采场与拟开采露天采场重复损毁，由于后期露天采场还将对土地进行挖损损毁，故此重复损毁面积计入露天采场面积，重复损毁土地面积为 1.67hm²，统计面积时扣除重复损毁，不重复计算。详见表 8-3-12。

表 8-3-12 重复损毁土地面积汇总表

一级地类		二级地类		面积
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	(hm ²)
06	工况仓储用地	0602	采矿用地	1.37
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.01
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.29
合计				1.67

(5) 土地损毁情况总结

本矿山已损毁土地总面积为 2.71hm²，其中已有露天采场挖损损毁土地面积为 1.67hm²，已有矿山道路压占损毁土地面积为 1.04hm²。

拟损毁土地面积为拟损毁土地面积为 8.58hm²，包括拟挖损露天采场面积为 5.80hm²，排土场面积为 2.26hm²，拟压占矿山道路损毁土地 0.30hm²，拟压占办公生活区损毁土地 0.04hm²，拟压占工业场地损毁土地 0.16hm²，拟压占避炮硐室损毁土地 0.02hm²。

已挖损露天采场与拟开采露天采场重复损毁土地面积为 1.67hm²。统计损毁土地时扣除重复损毁，不重复计算，故总损毁面积为已损毁面积与拟损毁面积之和扣除重复损毁面积（计算公式：2.71hm²+8.58hm²-1.67hm²=9.62hm²）。

通过上述分析，本矿山已损毁土地总面积 2.71hm²，其中矿界内 1.67hm²、矿界外 1.04hm²；拟损毁土地总面积 8.58hm²，其中矿界内 5.80hm²、矿界外 2.78hm²；已损毁与拟损毁重复损毁土地总面积 1.67hm²；本矿山共计损毁土地总面积 9.62hm²，（矿界内 5.80hm²、矿界外 3.82hm²），全部为重度损毁。

表 8-3-13 损毁土地情况统计表

所属区域	一级类	二级类	面积 (hm ²)	损毁程度	备注
已有矿山道路	草地	其他草地	0.10	重度	矿界外
	工矿仓储用地	采矿用地	0.21	重度	
	交通运输用地	农村道路	0.73	重度	
	小计		1.04		
拟开采露天采场底平台	工矿仓储用地	采矿用地	2.47	重度	矿界内
	交通运输用地	农村道路	0.13	重度	
	其他土地	裸岩石砾地	0.37	重度	
	小计		2.97		
拟开采露天采场台阶平台	工矿仓储用地	采矿用地	1.10	重度	矿界内
	交通运输用地	农村道路	0.01	重度	
	其他土地	裸岩石砾地	0.01	重度	
	小计		1.12		
拟开采露天采场边坡	工矿仓储用地	采矿用地	1.63	重度	矿界内
	交通运输用地	农村道路	0.04	重度	
	其他土地	裸岩石砾地	0.04	重度	
	小计		1.71		
排土场平台	林地	灌木林地	0.04	重度	矿界外
	草地	其他草地	0.11	重度	
	工矿仓储用地	采矿用地	0.07	重度	
	小计		0.22		
排土场边坡（含拦渣坝）	林地	灌木林地	0.58	重度	矿界外
	草地	其他草地	0.81	重度	
	工矿仓储用地	采矿用地	0.65	重度	
	小计		2.04		
设计道路	工矿仓储用地	采矿用地	0.04	重度	矿界外
	其他土地	裸岩石砾地	0.26	重度	
办公生活区	其他土地	裸岩石砾地	0.04	重度	矿界外
工业场地	工矿仓储用地	采矿用地	0.16	重度	矿界外
避炮硐室	工矿仓储用地	采矿用地	0.02	重度	矿界外
合计			9.62		

表 8-3-14 损毁土地面积统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	矿界内	矿界外	合计
03	林地	0305	灌木林地		0.62	0.62
04	草地	0404	其他草地		1.02	1.02
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	5.20	1.15	6.35
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.18	0.73	0.91
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.42	0.3	0.72
合计				5.80	3.82	9.62

五、环境污染与生态环境破坏预测评估

（一）评估区环境污染预测评估

环境污染预测包括对评估区空气、声环境、水环境、固废等污染源近期和服务期的预测评估。

1、空气污染影响预测

矿山为露天开采，评估区有可能对空气产生污染的有钻孔作业、爆破作业、砂石装载、破碎工序、筛分工序、道路扬尘等，矿方已做了一系列相应降尘措施，包括全封闭运输石料，安装布袋除尘器和喷雾洒水装置等，达到了有效降尘的目的。矿区废气进行了监测，所有监测结果均在标准限值以内，符合《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 排放要求。所以预测矿山开采对空气环境污染较小。

2、水环境污染影响预测

预测影响地表水环境污水来源为办公生活区和道路降尘用水、雨季露天矿坑积水。

职工生活污水，企业已修建旱厕所进行处理，粪便运往当地农田当做有机肥使用，不外排；运输道路降尘水均由地表吸收和自然蒸发，无废水排放；雨季露天矿坑积水均用于道路降尘和车辆清洗等，不外排；矿区设计最低开采标高 1523m，本区 1450m 高程以上的岩体不含水，矿山开采对水环境污染影响较小。

3、声环境污染影响预测

该矿区噪声主要污染源有开采爆破、装载机、破碎机、振动筛。矿方已采取了控制爆破次数和时间、将高噪声设备安装在车内减振、隔声处理等有效措施。据监测结果显示，该矿区厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类标准限值要求。所以预测矿山开采对周围声环境污染较小。

4、固体废弃物污染影响预测

该矿区产生的固体废物包括开采时剥离的山体土方和石料破碎产生的粉状废料等生产废料和生活垃圾。废土方全部用于采石场绿化恢复，粉状废料全部用于厂区道路修建，

利用率约 100%。生活垃圾统一收集后按规定处理。所以预测矿山开采产生的固体废弃物对环境污染影响较小。

(二) 生态环境破坏预测

1、对植被的影响预测

(1) 设计露天采场生态破坏预测

设计露天采场面积 5.8hm²，破坏程度为重度。植被损毁具体情况见下表 8-3-12。

表 8-3-12 设计露天采场生态破坏预测表

用地名称	用地面积 (hm ²)	破坏植被类型	面积 (hm ²)	破坏程度
设计露天采场	5.80	其它	5.8	重度

(2) 设计道路生态破坏预测

设计道路面积 0.30hm²。植被损毁具体情况见下表 8-3-13。

表 8-3-13 设计道路生态破坏预测表

用地名称	用地面积 (hm ²)	破坏植被类型	面积 (hm ²)	破坏程度
设计道路	0.30	其它	0.30	重度

(3) 设计排土场生态破坏预测

设计排土场面积 2.26hm²，破坏程度为重度。植被损毁具体情况见下表 8-3-14。

表 8-3-14 设计排土场生态破坏预测表

用地名称	用地面积 (hm ²)	破坏植被类型	面积 (hm ²)	破坏程度
设计排土场	2.26	草丛	0.92	重度
		灌丛	0.62	重度
		其它	0.72	重度

(4) 设计工业场地生态破坏预测

设计工业场面积 0.30hm²。植被损毁具体情况见下表 8-3-15。

表 8-3-15 设计工业场生态破坏预测表

用地名称	用地面积 (hm ²)	破坏植被类型	面积 (hm ²)	破坏程度
设计工业场	0.16	其它	0.16	重度

(5) 设计办公生活区生态破坏预测

设计办公生活区面积 0.30hm²。植被损毁具体情况见下表 8-3-16。

表 8-3-16 设计办公生活区生态破坏预测表

用地名称	用地面积 (hm ²)	破坏植被类型	面积 (hm ²)	破坏程度
设计办公生活区	0.04	其它	0.04	重度

(6) 设计避炮硐室生态破坏预测

设计避炮硐室面积 0.30hm²。植被损毁具体情况见下表 8-3-17。

表 8-3-17 设计避炮硐室生态破坏预测表

用地名称	用地面积 (hm ²)	破坏植被类型	面积 (hm ²)	破坏程度
设计避炮硐室	0.02	其它	0.02	重度

2、对野生动物的影响预测

(1) 对动物的直接影响

矿山工程建设和运营期中，对动物的直接影响表现为：

1) 矿山工程建设开挖和排水、施工机械冲洗废水、施工人群生活污水以及各类机械的含油污水排入渗入土壤造成影响，进而影响附近生活的一些种类：如两栖类、水生型爬行类、水域栖息型鸟类等。

2) 矿山开采、交通运输、各类施工机械的运行产生的噪音污染，工程建设产生的粉尘扬尘污染，燃油产生的废气污染，这些污染可能使一些中小型兽类暂时迁出施工区，由于施工区地势相对开阔，气体和噪声的扩散条件较好，对本地区环境空气质量影响不会太严重。

3) 取土、弃渣、开挖造成的水土流失、生产生活的垃圾等，均会对评估区野生动物的生存产生一定程度的影响，但都可以采取措施加以预防和避免。

(2) 减少和破坏动物的栖息地

矿山建设和开采会使动物的栖息地和活动场所缩小，如小型穴居动物和爬行类的洞穴、鸟类巢区的生境受到破坏后，少数动物的繁殖可能受到一定程度的影响。结果迫使栖息在这一带的动物迁往其他生境适宜的地区，但不会导致物种的消失。种群在一定时间内将会有大的波动，随着生态环境的逐渐恢复，种群数量又会得到恢复或略有增长。

同时，噪声和汽车尾气可能会阻断动物运动路线，对动物造成不良影响。噪音和尾气可能会对鸟类的飞行路线产生影响，但鉴于矿区范围较小，鸟类出现在评估区的概率较低，因此认为不会对鸟类有长期的不良影响。

评估区内未发现国家重点保护动物，自然保护区的保护动物集聚区及矿山区较远，所以矿山开采对保护动物影响较小，不会使得保护动物数量发生变化。

（3）对土壤的影响预测

矿山前期露天开采使原有地表土壤早已消失殆尽，全为岩石裸露，使表层土壤侵蚀量增加，水土流失严重。未来在原有露天采场之下进行地下开采，采空影响范围易产生地面塌陷、地裂缝地质灾害，更加剧了土壤破坏，水土流失严重，使土壤肥力降低。

由矿山开采影响的土地情况来看，主要破坏土地类型为采矿用地，属于植被覆盖度很低的区域，且项目区的影响范围较小。矿山开采过程中产生的废水经处理后回用于绿化浇灌、降尘洒水，不外排，对周围的土壤造成影响较小，对固废的排放加以严格的监督和管理。因此，项目对土地的扰动和破坏是可控的，可恢复的。

综上所述：服务期预测认为：采矿活动对生态环境影响与破坏分为“严重区”和“较轻区”：“严重区”影响严重区，分布在服务期设计采场、现状矿山道路、设计道路、设计工业场地、设计办公生活区、设计避炮硐室、设计排土场影响面积 9.62hm²；“较轻区”位于除“严重区”以外的其他区域，面积为 5.02hm²。

第九章 矿山地质环境保护与土地复垦适宜性评价

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

针对矿山开采形成台阶式边坡，边坡高度为 10m，台阶边坡角约为 70°，为避免有危岩崩塌掉块，可采取边及时对松动的危岩体进行清理，治理工程易实施。

本矿采矿工程及工程建设位于泥石流影响范围内，未来在排土场运行过程中，应严格按照设计分台阶堆放；及时清理截排水沟内的杂物，保持截排水沟的畅通；及时维护挡土坝，清理影响挡土坝安全的植被；排土场期满后及时复垦，治理工程较易实施。

根据国家及山西省内各项规定，地质灾害防治工程包含在本矿的恢复治理工程中，按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则落实资金；按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山环境保护与恢复治理费用全部该矿承担，要列支专项经费进行矿山环境保护与恢复治理。按照国家及地方有关规定建立矿山环境治理恢复基金。地质灾害防治工程是以防止和减轻正在可能发生的各类灾害为主要目的的工程，工程实施后，可有效防治地质灾害的发生，保护矿山职工的生命财产安全，达到防灾减灾的目的，从经济方面而言可行。

防止水土流失，防止土地进一步干旱贫瘠而导致沙化。减轻了对地形地貌景观的破坏，改善了区内地质环境质量，使得区内大部分土地使用功能得到恢复利用。能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。此外，通过恢复治理工程的实施，可改善局部生态环境。如沟谷通过治理和恢复植被，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。从生态环境协调性方面而言可行。地质灾害防治工程实施难度不大。

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；工业场地、运输道路的设计和剥离土堆存区的压占，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、运输道路、工业场地、办公生活区对地形地貌景观影响程度为“严重”。

针对于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，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。

根据国家及山西省内各项规定，地形地貌治理工程包含在本矿的恢复治理工程中，按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则落实资金；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该矿承担，要列支专项经费进行矿山地质环境保护与恢复治理。按照国家及地方有关规定建立矿山地质环境治理恢复基金。矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在可能发生的各类灾害为主要目的的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效应和增值效应组成，并以减灾效益为主，增值效益为辅。地形地貌恢复治理工程的实施。可避免引发二次破坏，继而造成新的经济损失，从经济方面而言可行。

采矿引发的灾害经治理后，可以防止水土流失，防止土地进一步干旱贫瘠而导致沙化。减轻了对地形地貌景观的破坏，改善了区内地质环境质量，使得区内大部分土地使用功能得到恢复利用。能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。此外，通过恢复治理工程的实施，可改善局部生态环境。如沟谷通过治理和恢复植被，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。从生态环境协调性方面而言可行。

根据矿山地形地貌破坏方式与损毁程度，结合原有地形地貌特点，在消除地质安全隐患和水土流失隐患基础上，对场地进行拆除、建筑垃圾清运、覆土；采场进行危岩体清理、坡面及平台的绿化；沟谷形成的物源进行及时的清理等措施，形成与周边地貌景观相协调的新地貌，对矿山开采造成破坏的原始地形地貌进行重塑。

山西省内同类型矿山采用同类型的地形地貌恢复治理工程已有很多成功案例，本矿在吸取省内经验的同时，结合本地自然地理特征及本矿地质环境特征，拟开展的治理工程易于实施。

第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

土地复垦适宜性评价是在全面了解复垦区土地自然属性、社会经济属性和土地损毁情况的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特点，了解土地各因子在生态环境中互相制约的规律，全面衡量复垦前某种用途土地的适宜性及适宜程度，从而为待复垦土地确定最佳复垦方向提供依据。

一、适宜性评价原则

根据《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/T1031.3-2011)的有关规定，开采损毁土地的可行性评价应遵守下列原则：

(1)符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调的原则。在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划 and 农业规划等，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展。

(2)因地制宜的原则。评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据所评价土地的区域性和差异性具体条件确定其利用方向，不能强求一致，在可能的情况下，一般原农业用地仍然优先考虑复垦为农业用地，尤其是耕地。

(3)土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则；

在确定被损毁土地复垦利用方向时，除按照当地的土地利用总体规划的要求外，应当首先考虑其可垦性和综合效益，即根据被损毁土地的质量是否适宜为某种用途的土地，复垦为耕地优先，复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳，复垦产生的社会、生态效益是否为最好。

(4)主导性限制因素与综合平衡原则；

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、原来的利用类型、损毁状况和社会需求等多方面，但各种因素对土地复垦利用的影响程度不同，应选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

(5)复垦后土地可持续利用原则；

(6)经济可行、技术合理性原则；

理论分析与实践检验相结合的原则。待复垦土地，尚未损毁的，对损毁后的土地质量只能预测。为了更好的做出评价，应要求预测分析准确，并对类似的现实情况加以推测，这样才能作好评价。

(7)社会因素和经济因素相结合原则。

二、适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调查分析项目区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果。公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。土地复垦适宜性评价的主要依据包括：

(1)相关法律法规和规划

包括国家与地方有关土地复垦的法律法规，如《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和复垦区土地利用总体规划和其他相关规划等。

(2)相关规程和标准

包括国家与地方的相关规程、标准等，如《土地复垦质量控制标准》(2013 年)、山西省土地整理工程建设标准、《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2000)等。

(3)其他

包括项目区及复垦责任范围内自然社会经济状况、土地损毁分析结果、土地损毁前后的土地利用状况、公众参与意见以及周边同类项目的类比分析等。

三、评价体系和评价方法

(1)评价体系

评价体系分为二级和三级体系两种类型。二级体系分成两个序列，土地适宜类和土地质量等，土地适宜类分适宜类、暂不适宜类和不适宜类，类别下面再续分若干质量等。土地质量等分一等地、二等地和三等地，暂不适宜类和不适宜类一般不续分。

三级体系分成三个序列，土地适宜类、土地质量等和土地限制型。土地适宜类和土地质量等续分与二级体系一致。依据不同的限制因素，在土地质量等以下又分成若干土地限制型。

(2)评价方法

评价方法分为定性法和定量法分析两类。定性法是对评价单元的原土地利用状况、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，确定土地复垦方向和适宜性等级。定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等，具体评价时可采用其中一种方法，也由于采矿限制性因子对于复垦方法的选择具有较小的影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够较好的体现此方面，同时，极限条件法评定出的土地等级一般偏低，也能够通过评价比较清晰的获得进行复垦工作的各个限制性因素，因此，采用极限条件法评价本项目土地复垦的适宜性可满足要求。

可以将多种方法结合起来用。从应用的角度出发，项目复垦的可行性评价的目的主要是为了指导复垦工作更有效的进行。极限条件法的计算公式如下：

$$Y_i = \min(Y_{ij}) \quad (9.1)$$

式中：

Y_i ——第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} ——第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

综合指数法的计算公式如下：

$$R(j)=R(j)=\sum_{i=1}^n F_i * W_i \quad (9.2)$$

式中：

R(j)—第 j 单元综合得分；

F_i —第 i 个参评因子的等级指数；

W_i —第 i 个参评因子的权重值；

n —参评因子的个数。

四、评价因子的选取

项目区待复垦土地评价应选择一套相互独立而又相互补充的参评因素和主导因素。参评因素应满足以下四个要求：一是可测性，即其因素是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即参评指标的增长或减少，标志着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的参评因素在任何条件下反映的质量级持续稳定；四是不重叠性，即参评因素之间界限清楚，不致相互重叠。

考虑到采矿损毁类型不同，本方案主要选择以下评价因子，见表 9-3-1。

表9-3-1 评价因子选择表

评价单元	适宜分项	评价因子
压占区	宜耕地	有效土层厚度、地形坡度、土壤有机质、土壤容重
	宜林地、宜牧地	
挖损区	宜耕地	土壤侵蚀、地形坡度、地表组成物质、有效土层厚度、土壤有机质、土壤容重
	宜林地、宜牧地	

五、土地复垦适宜性评价步骤

在损毁土地预测和损毁程度分析的基础上，确定评价对象和范围，综合考虑复垦区的土地利用总体规划、公众参与意见以及其他社会经济政策因素分析，初步确定复垦方向，划分评价单元，根据不同的评价单元，建立适宜性评价方法体系和评价指标体系，接着评定各评价单元的土地适宜性等级，明确其限制因素，通过方案比选，确定各评价单元的最终土地复垦方向，划定土地复垦单元。

(1)评价范围和初步复垦方向的确定

根据对项目拟损毁土地的分析预测，本矿在生产建设过程中对土地的损毁主要是工业场地、已有矿山道路、拟建矿山道路等项目压占和开采挖损区域（露天采场、排土场）的挖损损毁。

为了落实十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地的基本国策，规范土地复垦活动，加强土地复垦管理，提高土地利用的社会效益、经济效益和生态效益，土地复垦应当坚持科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用的原则。

土地复垦是在详细调研项目区土地损毁之前的土地利用状况，生产力水平和损毁后土地的自然条件的基础上，参考土地损毁预测和损毁程度分析的结果，依据项目所在地区的土地利用总体规划、和行业标准，最终确定矿界内各地类土地的复垦方向。

1)自然因素分析

该区属大陆性气候，气温偏低，干燥少雨。据岚县气象站 1957~2022 年观测资料，岚县多年平均降水量 479.8mm，年最大降水量为 765.4mm（1967 年），年最小降水量为 223.2mm（1972 年），月最大降水量为 331.1mm（1967 年 8 月），24 小时最大降水量为 107.9mm（1991 年 5 月 23 日 21 时 14 分—1991 年 5 月 24 日 21 时 14 分），60 分钟最大降水量为 47.2mm（1996 年 7 月 12 日 17 时 26 分—1996 年 7 月 12 日 18 时 26 分）。10 分钟最大降水量为 24mm（出现过 2 次，1 次为 1998 年 6 月 29 日 22 时 01 分—1998 年 6 月 29 日 22 时 11 分；另外 1 次为 1999 年 8 月 17 日 23 时 38 分—1999 年 8 月 17 日 23 时 48 分），降水大多集中在每年的 6~9 月，占全年降水量的 70%以上。多年平均蒸发量为 1833mm（1957~2020 年），多年日最高气温 36.4℃，最低气温-30.5℃，多年日平均气温 6.9℃，全年无霜期 126 天，每年 11 月冻结，翌年 3 月解冻，最大冻土深度 117cm。

2)社会因素分析

该区主要农作物有玉米、高粱、谷子、莜麦、胡麻、土豆、小麦等，畜牧业不发达；经济以采矿、林业生产和外出务工主，人均年收入约 3000 元。通过土地复垦公众参与调查，当地的大多数民众支持本复垦项目。

3)政策因素分析

根据《岚县国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《东村镇国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《普明镇国土空间总体规划（2021-2035 年）》，对该处的土地利用总体规划为林草地，故本方案对土地损毁后的复垦方向与《岚县国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《东村镇国土空间总体规划（2021-2035 年）》、《普明镇国土空间总体规划（2021-2035 年）》相一致，遵循保护土地资源，提高土地资源质量，保护生态环境，提高植被覆盖率的原则，确保项目区内生态系统稳定。

4)公众因素分析

方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更民主化、公众化，特向广大公众征求意见。

本项目编制单位技术人员走访了岚县相关主管部门与土地权属人就复垦方向、复垦

目标等进行了交流与讨论。

复垦区内为改善被损毁土地的生态环境，提高矿界内空气环境质量，应重视林地抚育工作。在复垦为林地区域内，采用乔灌木结合的种植模式，既能发挥森林资源的功效，又能为当地农民提供一个放牧牲畜的新去处。

结合多种因素确定复垦责任范围内的土地在保持原地类不变的基础上，适当通过复垦损毁的土地来增加复垦区内林地的面积。

b)评价单元的划分

本项目进行土地复垦适宜性评价单元划分时，以土地损毁类型、土地利用限制性因素和人工复垦整治措施等为划分依据。由于对土地造成的损毁形式为压占和挖损，不但改变了原有用地类型，也改变了原有自然土壤类型和植被类型。经过人为因素的影响，矿区范围内基本上形成了均一的土壤类型，因此也不能够以土壤类型为划分依据。

实际评价中尽量保持境界和权属界的完整，按如下进行评价单元的划分：

1)一级评价单元：将损毁类型作为一级评价单元，将待复垦区划分为挖损、压占两种类型；

2)二级评价单元：将损毁方式作为二级评价单元，将待复垦区分为露天采场平台、露天采场台阶、露天采场边坡等多个类型，共 10 个评价单元。

在土地利用现状图的基础上，叠加土地损毁类型和土地损毁程度，划分土地适宜性评价单元。

根据以上分析，将评价单元划分为：露天采场底平台、露天采场台阶平台、露天采场边坡、排土场边坡、排土场平台、工业场地、办公生活区、避炮硐室、已有矿山道路、拟建矿山道路，将复垦责任范围内的土地划分为 10 个评价单元，详情见表 9-3-2。

表 9-3-2 评价单元单元划分表

评价单元划分				损毁面积（hm²）	复垦方向	复垦面积（hm²）
评价单元	损毁类型	损毁单元	损毁地类		地类	
1	压占	工业场地	采矿用地	0.16	乔木林地	0.16
2		办公生活区	裸岩石砾地	0.04	乔木林地	0.04
3		避炮硐室	采矿用地	0.02	乔木林地	0.02
4		已有矿山道路	其他草地	0.10	农村道路	0.10
			采矿用地	0.21	农村道路	0.21
			农村道路	0.73	农村道路	0.73
5		拟建矿山道路	采矿用地	0.04	农村道路	0.04
			裸岩石砾地	0.26	农村道路	0.26
6	挖损	露天采场底平台	采矿用地	2.47	旱地	2.47
			农村道路	0.13	旱地	0.13
			裸岩石砾地	0.37	旱地	0.37
7		露天采场台阶平台	采矿用地	1.10	乔木林地	1.10
			农村道路	0.01	乔木林地	0.01
			裸岩石砾地	0.01	乔木林地	0.01
8		露天采场边坡	采矿用地	1.63	裸岩石砾地	1.63
			农村道路	0.04	裸岩石砾地	0.04
			裸岩石砾地	0.04	裸岩石砾地	0.04
9	压占	排土场平台	灌木林地	0.04	乔木林地	0.04
			其他草地	0.11	乔木林地	0.11
			采矿用地	0.07	乔木林地	0.07
10		排土场边坡	灌木林地	0.58	灌木林地	0.58
			其他草地	0.81	灌木林地	0.81
			采矿用地	0.65	灌木林地	0.65
合计				9.62		9.62

3) 评价体系和评价方法的选择

针对复垦区特点，本方案选择二级评价体系，评价方法采用极限条件法。

4) 评价体系和标准的建立

根据初步确定的复垦方向，结合复垦区特点，选取损毁后影响土地利用的主导因素，构建评价指标体系。首先是参评因子的选择，参评因子满足以下要求：

一是可测性，即参评因子是可以测量并可用数值或序号表示的；二是关联性，即参评因子的增长或减小，标志着评价土地单元质量的提高或降低；三是稳定性，即选择的参评因子在任何条件下反映的质量及持续稳定；四是不重叠性，即参评因子之间界限清楚，不相互重叠。

遵循以上原则，结合待评价土地的现状情况及其预测结果，各评价单元选择如下评价因子，详见表 9-3-3。

表9-3-3评价因子选择表

序号	评价单元	一般因子	主导因子
1	采矿挖损土地	土壤侵蚀、地面坡度、有效土层厚度、覆土 PH 值、土壤有机质	地面坡度、有效土层厚度
2	压占土地	堆置物岩土污染、堆积地面坡度、交通条件、有效土层厚度、堆积物平整量	有效土层厚度、堆积物平整量

a) 挖损土地评价指标的确定

挖损区土地适宜性等级评价采取极限条件法。挖损地主要参评因子为地形坡度、覆土厚度、土源保证率、破坏类型共 4 项。适宜性等级评价指标参见表 9-3-4。

表9-3-4 挖损区待复垦土地评价指标体系表

地类及等级		限制因素及分级			
类型	适宜等级	挖损后 地形坡度	土层厚度 cm	有机质含量 g/kg	损毁类型
耕地	1 等	<6°	>100	>10	轻度
	2 等	6°~15°	100-80	10-6	轻度、中度
	3 等	15°~25°	80-60	6-4	中度、重度
	不适宜	>25°	<60	—	—
林地	1 等	<15°	>100	>6	轻度
	2 等	15-35°	100-60	6-4	轻度、中度
	3 等	35-60°	60-40	4-2	中度、重度
	不适宜	>60°	<40	—	—
草地	1 等	<25°	>60	>6	轻度
	2 等	25-45°	60-40	6-4	轻度、中度
	3 等	45-60°	40-30	4-2	中度、重度
	不适宜	>60°	<30	—	—

坡度分级指标参照《耕地后备资源调查与评价技术规程》待复垦挖损区评价因子限制等级。覆土厚度指标参照《土地复垦技术标准》耕地、林草地分级指标表。

b) 压占区评价指标的确定

压占区土地也采用极限条件法评定土地的适宜等级。压占地主要参评因子为土壤有机质含量、堆积地面坡度、有效土层厚度等，压占土地适宜性评价指标参见表 9-3-5。

表9-3-5 压占土地适宜性评价指标体系表

地类及等级		限制因素及分级				
类型	适宜等级	岩土污染	地形坡度	有效土层厚度 (cm)	有机质含量 (g/kg)	交通条件
耕地	1 等	无	<6°	>100	>10	便利
	2 等	无	6-15°	100-80	10-6	便利
	3 等	轻微	15-25°	80-60	6-4	便利
	不适宜	中等	>25°	<60	—	—
林地	1 等	无	<15°	>100	>6	便利
	2 等	轻微	15-35°	100-60	6-4	便利
	3 等	中等	35-60°	60-40	4-2	便利
	不适宜	严重	>60°	<40	—	—
草地	1 等	轻微	<25°	>60	>6	便利
	2 等	中等	25-45°	60-40	6-4	便利
	3 等	严重	45-60°	40-30	4-2	便利
	不适宜	-	>60°	<30	—	—

堆积地面坡度指标参照《耕地后备资源调查与评价技术规程》复垦压占区评价因子限制等级确定。有效土层厚度分级指标参照《土地复垦技术标准》耕地、林草地分级指标表。

5) 适宜性等级的评定

通过上述各个评价单元土地复垦适宜性评价及分析，可以得到挖损区和压占区的适宜复垦方向，综合可得本矿土地复垦的方向和模式。压占破坏土地适应性评价均为土地适宜类，复垦后地类适宜性均提高一等级。挖损区、压占区土地适宜性评价详见表 9-3-6。

表9-3-6项目区评价单元具体指标值表

评价单元		挖损后地形坡度	预期土层厚度 cm	有机质含量 g/kg	损毁类型	评价结果	
挖损区	露天采场底平台	0	80	6	重度	宜耕二等地	
	露天采场台阶平台	0	60	6	重度	宜林二等地	
	露天采场边坡	60	-	6	重度	裸岩石砾地	
压占区	排土场平台	45	50	9	重度	宜林二等地	
	排土场边坡	60	50	6	重度	宜林三等地	
评价单元		地形坡度	预期土层厚度 (cm)	有机质含量 (g/kg)	岩土污染	交通条件	评价结果
压占区	工业场地、办公生活区、硐室	5	-	6	中等	便利	宜林二等地
	矿区道路	9-15	40	4	中等	便利	农村道路

6) 适宜性评价结果

本方案复垦责任面积 9.62hm²，通过上述各个评价单元土地复垦适宜性评价及分析，结合初步复垦方向分析可以得到压占区、挖损区的最适宜复垦方向，各单元适宜性评价结果见表 9-3-7。

表9-3-7 各评价单元评价结果汇总表

评价单元		面积(hm ²)	评价结果	复垦地类
工业场地	压占区	0.16	宜林二等地	乔木林地
办公生活区	压占区	0.04	宜林二等地	乔木林地
避炮硐室	压占区	0.02	宜林二等地	乔木林地
露天采场底平台	挖损区	2.85	宜耕二等地	耕地
		0.12	农村道路	农村道路
露天采场台阶平台	挖损区	1.12	宜林二等地	乔木林地
露天采场边坡	挖损区	1.71	裸岩石砾地	裸岩石砾地
排土场平台	挖损区	0.22	宜林二等地	乔木林地
排土场边坡	挖损区	2.04	宜林三等地	灌木林地
矿区道路	压占区	1.34	农村道路	农村道路
合计		9.62		

六、水土资源平衡分析

(1)水资源平衡分析

本方案复垦责任范围内不涉及水浇地，故不进行水资源平衡分析。

(2)土资源平衡分析

本方案中复垦责任范围内工业场地、露天采场底平台、露天采场台阶平台复垦需要覆土，土源来源排土场的土；覆土工程设计主要针对工业场地、露天采场底平台、露天采场台阶平台，露天采场底平台复垦为耕地，覆土 1.0m，工业场地、露天采场台阶平台复垦为乔木林地，覆土 0.8m；露天采场边坡由于立地条件的原因，坡度较大，不易覆土，露天采场边坡只能采取绿化措施在坡脚种植爬山虎。具体工程量详见下表 9-3-8。

表 9-3-8 客土覆盖土方量统计表

覆土位置	复垦后地类	面积(hm ²)	覆土厚度 (m)	需要土方量 (万 m ³)	运距 (km)
工业场地	乔木林地	0.16	0.8	0.13	0.5-1
办公生活区	乔木林地	0.04	0.8	0.03	0.5-1
避炮硐室	乔木林地	0.02	0.8	0.02	0.5-1
露天采场底平台	耕地	2.85	1.0	2.85	0.5-1
露天采场台阶平台	乔木林地	1.12	0.8	0.90	0.5-1
合计		4.31	-	3.92	

根据现场调查及开发利用相关设计，矿区排土场主要排弃物为黄土层无岩石，复垦所需土源源自生产过程中的剥离的黄土及旱地表土剥离。

本方案排土场可剥离土方量为 4.7 万 m³，覆土量为 3.92 万 m³，考虑到运输过程中的 5%损耗，供土量大于取土量，土源丰富，可满足该项目覆土要求，因而土源可达到平衡，无需外购土方。见表 9-3-9。

表 9-3-9

项目区土源供需平衡表

复垦区需土量 (万 m ³)	运土损耗 (万 m ³)	排土场可供土量 (万 m ³)
3.92	0.19	4.70

3) 排土场土方调配

本项目区复垦需要土方量为 3.92 万 m³，矿区排土场主要为黄土层无岩石，剥离量共 4.7 万 m³，堆放至排土场，可用于复垦时覆土，能满足本次复垦客土之需。设计排土场位于矿区东部偏北的次一级沟谷中。排土场总边坡角为 30°，台阶高度 10m，安全平台宽度 4m。设计排土场总堆置高度 35m(1350-1385m)。排土场下部筑拦渣坝（断面为梯形，上宽 2 米，下宽 5 米，高 0-10 米），且留有放水孔，防止发生泥石流。排土场在两岸山坡根据需要施工截排水沟，沟底留设排洪涵洞。

表 9-3-10 排土场土方调配平衡表

复垦时间	排土场可供土量 (万 m ³)	复垦区需土量 (万 m ³)
投产第一年	0.5	0.26
投产第二年	0.5	0.27
投产第三年	0.5	0.27
投产第四年	0.5	0.28
投产第五年	1.0	0.29
投产第六年	1.7	0.3
投产第七年		0.28
投产第八年		0.26
投产第九年		0.28
投产第十年		0.38
投产第十一年		0.35
投产第十二年		0.38
投产第十三年		0.32
合计	4.70	3.92

七、土地复垦质量要求

本方案参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）、《山西省土地开发复垦标准》、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T1007-2003)、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618-2018）及《食品安全国家标准-粮食》（GB2715-2016）等相关标准及规程的基础上，结合露天采矿非煤矿山土地复垦的经验和矿区的实际情况，采取积极的预防控制施工，减少矿山开采对周围土地的损毁，降低矿山建设开采活动对区内生态环境的影响。并通过切实可行的工程技术施工和生物化学施工对损毁的土地进行复垦，恢复项目区的土地生态平衡，实现土地资源的可持续发展针

对本方案适用期内项目区土地损毁状况，提出以下复垦标准。

1、耕地复垦标准

- a、覆土厚度不低于 0.8m，耕层厚度不得小于 0.3m，地面平整，坡度小于 6°；
- b、覆土层内不含障碍层，0.8m 土体内砾石含量小于 10%；
- c、耕层土壤有机质含量在 0.5% 以上，三年后土壤有机质含量不能低于原土壤测定值 0.1 个百分点，土壤全氮、全磷含量不能低于原土壤测定值 0.02 个百分点；
- d、耕层土壤 pH 值在 7.0-8.0 之间，无盐渍化和次生盐渍化发生，土体内不含有毒有害物质；
- e、土壤结构适中，容重 $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ - $1.4\text{g}/\text{cm}^3$ 左右，无大的裂隙。
- f、当年复垦的耕地单位面积经济学产量不低于当地平均水平的 50%；三年后复垦区单位面积经济学产量不低于当地中等产量水平；五年后达到或超过周边地区同等土地利用类型水平。

1、乔木林地复垦标准

- a、坑栽时坑内需放 $\geq 50\text{cm}$ 客土。土中无直径大于 7.0cm 的石块。土壤容重 $1.2\sim 1.4\text{g}/\text{cm}^3$ 之间。
- b、土壤质地砂质壤土；砾石含量 $\leq 20\%$ ；0—20cm 内土层的 pH 值在 7.5-8.0 左右；表层土壤有机质含量在 0.6-0.8%。
- c、根据具体立地条件选择适生物种、优生物种以及先锋物种。三年后林地郁闭度达 0.3 以上，成活率达到 70%以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

2、灌木林地复垦标准

- a、坑栽时坑内需放 $\geq 50\text{cm}$ 客土。土中无直径大于 7.0cm 的石块。
- b、土壤质地砂质壤土；砾石含量 $\leq 20\%$ ；0—20cm 内土层的 pH 值在 7.5-8.0 左右；表层土壤有机质含量在 0.6-0.8%。
- c、根据具体立地条件选择适生物种、优生物种以及先锋物种。三年后灌木林地植被覆盖率达到 60%以上，成活率达到 70%以上。

3、项目区道路复垦标准

利用原有道路系统，农村道路为村间、田间道路，村间道路宽 4.2-5m、田间道路宽 3-3.7m，田间道路为砂砾石路面、生产路小于 3m，生产路为素土路面，在原有道路系统上改建。

4、后期管护标准

管护对象：复垦的林、草地、配套工程；

①、人均管护量：20hm²/人;管护期3年。

②、管护质量标准：植物长势良好，无枯黄现象，病虫害控制在10%以下，不至成灾；及时清除枯死数目，无超过200m²以上的集中裸露地；防火措施得当，全年杜绝发生大的火灾事故；维持层次丰富、稳定的植物群落结构，维护良好的自然生态景观；林木间生长空间处理得当，林内无垃圾杂物，整体观赏效果好。

第四节 生态环境影响（破坏）和恢复治理的可行性分析

一、技术可行性

矿山生态环境保护与恢复治理工程涉及多学科、多领域、多部门，是一项复杂的系统工程。项目的确定、实施应当建立在科学论证的基础上，实事求是，科学分析，分类实施。当前的项目实施要与长远的生态环境保护结合起来，成立专家技术组，建立专家支持系统，实行科学决策，指导矿山生态环境保护与恢复治理工作。

- 1.项目成员优选责任心强，业务精通专业的人员。
- 2.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。
- 3.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。
- 4.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。
- 5.工作中尽量采用新技术、新方法、新理论，以增加本项目的精度和深度。
- 6.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。

二、经济可行性

生态环境治理工程所需费用应尽快落实，费用不足时应即时追加，确保所需费用即时足额到位，保证工程按时保量完成。施工单位需做好工程费用的使用管理工作，防止工程费用被截留、挤占、挪用。各项工程费用专款专用，按照工程方案提取。

1、资金来源

生态环境治理工程需要大量资金，因此，矿方应积极拓宽融资渠道，多方筹措资金，

保证重点工程的顺利开展，要以生态环境治理工程为契机，积极申请政府补贴资金支持，同时根据国家生态环境治理工程的政策，申请各项专项资金；有选择的鼓励社会资金进入，结合矿山和谐社区建设，鼓励社会资金参与。

2、资金使用与管理

重点工程资金由生态环境治理工作领导小组进行监督管理。施工单位根据工程进度向矿山相关负责部门提出申请，经工作人员审查确认，并报生态环境治理工作领导小组组长签字同意后，公司财务部门向施工单位拨付资金。

施工单位每月填写资金使用情况报表，对每一笔资金的用途均要有详细明确的记录。资金使用情况报表每月提交公司相关部门审核备案。

3、合同管理

对于与外单位签订的相关合同，在合同中须明确双方责任和义务，明确受托方的工作任务和工作内容，注明合同履行的技术标准和计费标准，按照工作量核定费用进行支付。

对合同的履行情况及时跟进，形成以生态环境治理工作办公室、外聘监理单位为主体的监理模式，实现内部与外部的共同监督，随时跟踪资金流向，了解其使用情况。对于外聘监理单位的选择问题，应采取招标的方式予以确定。同时应结合工程项目实际情况，配合审计部门做好资金的审计工作，按照有关会计制度，对项目治理资金进行会计核算。

4、核算管理

生态环境治理工程项目的有关费用由生态环境治理工作办公室负责管理和核算，确保不存在超预算支出，不存在挤占、挪用、转移项目经费的现象。要坚持实行项目资金专款专用，不截留。项目实施过程中，对资金的提取、使用和资金的落实情况进行监督检查。

资金保障主要指项目资金的筹措、存放、管理、使用和审计的保障措施，也是《方案》能否顺利实施的基础。本《方案》涉及的费用由矿业有限责任公司自筹。

矿山将按照《方案》中治理工程的内容制定合理的投资计划，并按照其工程部署和年度安排做好年度投资计划，同时制定并完善生态环境恢复治理资金管理办法，并设立专门账户，确保《方案》实施所需资金足额到位、专款专用、安全有效。

三、自然条件可行性

据岚县气象站 1957~2022 年观测资料, 该区多年平均降水量 479.8mm, 年最大降水量为 765.4mm(1967 年), 年最小降水量为 223.2mm(1972 年), 月最大降水量为 331.1mm(1967 年 8 月), 24 小时最大降水量为 107.9mm(1991 年 5 月 23 日 21 时 14 分—1991 年 5 月 24 日 21 时 14 分), 60 分钟最大降水量为 47.2mm(1996 年 7 月 12 日 17 时 26 分—1996 年 7 月 12 日 18 时 26 分)。10 分钟最大降水量为 24mm(出现过 2 次, 1 次为 1998 年 6 月 29 日 22 时 01 分—1998 年 6 月 29 日 22 时 11 分; 另外 1 次为 1999 年 8 月 17 日 23 时 38 分—1999 年 8 月 17 日 23 时 48 分), 降水大多集中在每年的 6~9 月, 占全年降水量的 70%以上。多年平均蒸发量为 1833mm, 多年日最高气温 36.4℃, 最低气温 -30.5℃, 多年日平均气温 6.9℃, 全年无霜期 126 天, 每年 11 月冻结, 翌年 3 月解冻, 冻土深度 85-117cm, 最大冻土深度为 124cm, 平均风速 2.2m/s, 最大风速 21m/s(1978 年 4 月 5 日)。

四、政策可行性

根据现状调查、工程特点分析和生态环境影响分析可知, 本项目方案适用期将对评价区生态环境产生一定的不利影响, 水土流失在拓宽占地和矿山开采范趋于严重。因此, 根据《全国生态环境保护纲要》(国发[2000]38 号)、《国务院关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》(国发[2005]28 号)、国务院《关于落实科学发展观加强环境保护的决定》(国发[2005]39 号)、《矿山环境保护与污染防治技术政策》(环发[2005]109号, 国家环保部、国土资源部、科技部三家共同发布, 2005.6)、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、晋环发【2009】280 号关于印发《山西省矿山生态环境恢复治理方案编制大纲》(试行)的通知等有关规定必须设计相应的方案, 并且加强工程施工运营管理, 保证施到位, 才能使本工程对生态环境的不利影响降低到最小程度。

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目原则、目标、任务

一、矿山地质环境保护与治理恢复原则、目标、任务

（一）地质环境保护与治理恢复原则

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

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

（二）矿山地质环境保护与治理恢复的目标

（1）地质灾害防治：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）地形地貌景观恢复：对服务期设计采场、现状矿山道路、设计道路、设计工业场地、设计办公生活区、设计避炮硐室、设计排土场应及时治理。

（三）矿山地质环境保护与治理恢复的任务

（1）总任务

- ①对服务期设计采场、矿山道路边坡清理危岩体；
- ②对服务期设计采场、现状矿山道路、设计道路、设计工业场地、设计办公生活区、设计避炮硐室、设计排土场地形地貌景观恢复治理；
- ③开展地质灾害预警监测工程。

（2）五年期任务

- ①对五年期设计采场边坡清理危岩体；
- ②对服务期设计采场、现状矿山道路、设计道路、设计工业场地、设计办公生活区、设计避炮硐室、设计排土场地形地貌景观恢复治理；

③开展地质灾害预警监测工程。

二、土地复垦原则、目标及任务

1、土地复垦原则

(1) 源头控制、预防与复垦相结合

在矿产资源开发过程中，采取必要的预防和控制措施，坚持在开发中保护，最大限度减少损毁土地面积，降低土地损毁程度；采取必要的预防复垦措施，将复垦工艺和开采工艺相结合，提出经济合理、技术可行的复垦措施。

(2) 统一规划，统筹安排

在土地复垦规划设计和实施过程中，结合国家政策，山西省及当地主管行政部门土地规划，充分考虑工程施工特点，合理确定复垦用途，统筹安排复垦计划。

(3) 因地制宜，优先用于农业

根据土地利用总体规划和项目区土地资源情况，因地制宜，合理确定土地复垦用途，宜农则农，宜林则林。被损毁的土地要优先复垦为农用地，用于粮食种植、林果等农业生产。

(4) 技术可行，经济合理

充分考虑项目区特性和土地适应性，体现经济可行，技术科学合理，综合效益佳，促进社会效益、经济效益、生态效益协调发展，实现土地资源的可持续利用。

2、土地复垦的目标及任务

依据土地适宜性评价结果，确定土地复垦的目标任务。本项目复垦责任区面积 9.62hm²，最终复垦土地面积 7.91hm²，土地复垦率为 82.22%。

矿山开采活动形成露天采场的平台及边坡，结合相关条件及适宜性评价，露天采场平台、废弃采矿用地复垦为乔木林地，边坡由于坡度较大，不适宜覆土，种植爬山虎，保留为裸岩石砾地；工业场地因为交通方便、土地平整，结合相关条件适宜复垦为乔木林地，矿山道路因后期管护，结合相关条件适宜复垦为农村道路。

通过实施土地复垦，耕地增加 2.85hm²，乔木林地增加 1.56hm²，灌木林地增加 1.42hm²，农村道路增加 0.55 hm²，裸岩石砾地增加 0.99hm²，减少其他草地 1.02hm²，采矿用地减少 6.35hm²。

复垦前后土地利用结构见表 10-1-1。

表 10-1-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		变幅 (hm ²)
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地		2.85	2.85
03	林地	0301	乔木林地		1.56	1.56
		0305	灌木林地	0.62	2.04	1.42
04	草地	0404	其他草地	1.02		-1.02
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	6.35		-6.35
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.91	1.46	0.55
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.72	1.71	0.99
合 计				9.62	9.62	0

三、生态环境保护与恢复治理原则、目标、任务

(一) 生态环境保护与恢复治理原则

根据矿山建设与运行的特点、性质和评价区环境特征，以及《环境影响评价技术导则生态影响》的规定，确定生态环境综合整治原则为：

1、自然资源的补偿原则

项目区域内自然资源（主要指林灌等植物资源和土地资源）会由于项目施工和运行受到一定程度的损耗，而这两种资源再生期较长，恢复速度慢，属于景观组分中的环境资源部分，除经济价值外，还具备环境效益和社会效益，因此必须执行自然资源损失的补偿原则。

2、区域自然体系中受损区域的恢复原则

项目影响最大的区域是占地（包括永久和临时）和直接影响区域，用地格局的改变影响了原有自然体系的功能，因此应进行生态学设计，尽量减少这种功能损失。由于评价区所处区域降水量小，并且区域主要为山地地貌，人为进入补植不太可行，因此破损植被主要通过自然恢复即可，破损严重的植被，在有条件的情况下可以采取人工促进为辅的植被恢复原则。

3、人类需求与生态完整性维护相协调的原则

项目建设和运行是人类利用自然资源满足需求的行为，这种行为往往与生态整性的维护发生矛盾，生态保护措施就在于尽力减缓这种矛盾，在自然体系可以承受的范围内开发利用资源，为社会经济的进步服务。

4、突出重点，分区治理的原则

按照采区和工程占地区的不同特点进行分区整治，并把整治的重点放在耕地、林地和草地的恢复上，特别是公益林和基本农田的恢复上。

（二）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、实施矿区生态环境质量季报制度，能够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、对土地利用结构不产生较大影响，耕地和基本农田保有量满足当地土地利用规划要求，不改变公益林的用途。

（三）生态环境保护与恢复治理任务

- 1、工业场地、办公生活区、矿山道路两侧绿化。
- 2、矿区污染治理设施运行及日常维护。

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、矿山环境保护与土地复垦年度计划

1、第一年年度实施计划

- ①矿山道路不稳定斜坡 WP1、WP2 局部危岩体进行清理，清理量约 3.96m³。
- ②对设计排土场所在的沟谷清理松散堆积物，清理量约 200m³。
- ③开展地质灾害预警监测工程，矿区所在沟谷处设置监测点，巡查沟谷两侧边坡崩滑情况、上游水情，汛期巡视沟谷洪水是否畅通。
- ④继续对厂界颗粒物无组织监测、除尘器排气筒监测、厂界噪声、生物多样性、植树成活率、植被类型、群落高度、盖度、生物量、PH、有机质、全 N、有效 P、K、土壤侵蚀强度等进行监测。
- ⑤矿山成立专门的土地复垦管理机构，落实资金、人员及设备部署，露天采场平台覆土 2622m³、栽植油松 545 株、栽植爬山虎 313 株、撒播草籽 0.54hm²、监测和管护。

2、第二年年度实施计划

- ①对工业场地、办公生活区、矿山道路可绿化区域进行绿化，工业场地绿化需种植油松 80 株；办公生活区绿化需种植油松 20 株；矿山道路绿化需种植新疆杨 400 株。
- ②对露天采场 1510m 台阶终了边坡清理危岩体，累计边坡长度 153m，控制坡角 68°，据估算可能产生的危岩体量约 122m³；露天采场周边设立警示牌，禁止行人进入，对该台阶设置监测点。
- ③对设计排土场所在的沟谷清理松散堆积物，清理量约 200m³；
- ④继续开展地质灾害预警监测工程，矿区所在沟谷处设置监测点，巡查沟谷两侧边

坡崩滑情况、上游水情，汛期巡视沟谷洪水是否畅通。

⑤继续对厂界颗粒物无组织监测、除尘器排气筒监测、厂界噪声、生物多样性、植树成活率、植被类型、群落高度、盖度、生物量、PH、有机质、全 N、有效 P、K、土壤侵蚀强度等进行监测。

⑥露天采场平台覆土 2705m³、栽植油松 562 株、栽植爬山虎 323 株、撒播草籽 0.60hm² 监测和管护。

3、第三年年度实施计划

①对露天采场 1490m 台阶终了边坡清理危岩体，累计边坡长度 242m，控制坡角 68°，据估算可能产生的危岩体量约 194m³；露天采场周边设立警示牌，禁止行人进入，对该台阶设置监测点。

②对设计排土场所在的沟谷清理松散堆积物，清理量约 200m³。

③开展地质灾害预警监测工程，矿区所在沟谷处设置监测点，巡查沟谷两侧边坡崩滑情况、上游水情，汛期巡视沟谷洪水是否畅通。

④继续对厂界颗粒物无组织监测、除尘器排气筒监测、厂界噪声、生物多样性、植树成活率、植被类型、群落高度、盖度、生物量、PH、有机质、全 N、有效 P、K、土壤侵蚀强度等进行监测。

⑤露天采场平台覆土 2760m³、栽植油松 574 株、栽植爬山虎 330 株、撒播草籽 0.63hm² 监测和管护。

第四年年度实施计划

①对设计排土场所在的沟谷清理松散堆积物，清理量约 200m³。

②开展地质灾害预警监测工程，矿区所在沟谷处设置监测点，巡查沟谷两侧边坡崩滑情况、上游水情，汛期巡视沟谷洪水是否畅通。

③继续对厂界颗粒物无组织监测、除尘器排气筒监测、厂界噪声、生物多样性、植树成活率、植被类型、群落高度、盖度、生物量、PH、有机质、全 N、有效 P、K、土壤侵蚀强度等进行监测。

④露天采场平台覆土 2815m³、栽植油松 585 株、栽植爬山虎 336 株、撒播草籽 0.65hm² 监测和管护。

5、第五年年度实施计划

①对露天采场 1470m 台阶终了边坡清理危岩体，累计边坡长度 656m，控制坡角 68°，据估算可能产生的危岩体量约 525m³；露天采场周边设立警示牌，禁止行人进入，对该

台阶设置监测点。

②对设计排土场所在的沟谷清理松散堆积物，清理量约 200m³。

③开展地质灾害预警监测工程，矿区所在沟谷处设置监测点，巡查沟谷两侧边坡崩滑情况、上游水情，汛期巡视沟谷洪水是否畅通。

④继续对厂界颗粒物无组织监测、除尘器排气筒监测、厂界噪声、生物多样性、植树成活率、植被类型、群落高度、盖度、生物量、PH、有机质、全 N、有效 P、K、土壤侵蚀强度等进行监测。

⑤露天采场平台覆土 2898m³、栽植油松 602 株、栽植爬山虎 346 株、撒播草籽 0.67hm² 监测和管护。

二、土地复垦年度计划

（1）土地复垦服务年限

依据土地复垦方案编制规程，考虑矿山实际情况，综合分析确定本复垦方案的服务年限为 12.40 年。其中：根据本方案开发利用部分，生产服务年限 8.4 年，复垦期 1 年，管护期 3 年。土地复垦资料基准年为 2022 年，复垦年限从投产第一年至十三年。

（2）土地复垦工作计划安排

根据矿山的开采进程，结合方案服务年限 12.4 年，以五年为一阶段，分阶段进行土地复垦工作。

由于矿山的损毁特殊性，第一年矿山成立专门的土地复垦管理机构，落实资金、人员及设备部署复垦工作，并对矿山道路两侧栽植行道树，依据本方案开发利用部分，拟开采露天采场根据开发利用部分开采时序进行有计划地复垦，工业场地、办公生活区、排土场待生产结束后进行复垦，矿山道路复垦为农村道路，土地复垦规划见附图，土地复垦工作计划安排表见表 10-2-1。

表 10-2-1 土地复垦工作计划安排表

复垦阶段	复垦对象	复垦时间	旱地	乔木林地	灌木林地	裸岩石砾地	农村道路	合计	静态投资	动态投资	主要工程措施
			hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	万元	万元	
第一阶段	已有矿区道路、第一阶段开采 1510-1470m 损毁区域、监测和管护	第一年-第六年		0.72	0.92	0.85	0.60	3.09	57.56	64.85	覆土、翻耕、培肥、栽植油松和刺槐、边坡栽植爬山虎、撒播草籽、监测和管护
第二阶段	第二阶段开采 1470-1430m 损毁区域、工业场地、办公生活区、避炮硐室、排土场、矿山道路、监测和管护	第七年-第十三年	2.97	0.84	1.12	0.86	0.74	6.53	34.05	54.63	覆土、翻耕、培肥、栽植油松和刺槐、栽植沙棘和柠条、撒播草籽、边坡栽植爬山虎、监测和管护
合计			2.97	1.56	2.04	1.71	1.34	9.62	91.61	119.48	

2、前五年土地复垦实施计划

根据土地复垦方案实施计划，前 5 年的土地复垦目标、任务是：已有露天采场、废弃采矿用地、第一阶段开采 1510-1547m 损毁区域、监测和管护。复垦工程量总面积 3.09hm²。具体复垦工作计划安排见表 10-2-2。

表 10-2-2 前五年土地复垦工作计划安排表

复垦阶段	复垦对象	复垦时间	乔木林地	灌木林地	裸岩石砾地	农村道路	合计	静态投资	动态投资	主要工程措施
			hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	hm ²	万元	万元	
第一阶段	准备工作、已有矿区道路	投产第一年	0.13	0.17	0.15	0.09	0.54	11.58	11.58	矿山成立专门的土地复垦管理机构，落实资金、人员及设备部署，露天采场平台覆土 2622m ³ 、栽植油松 545 株、栽植爬山虎 313 株、撒播草籽 0.54hm ² 、监测和管护
	1510-1490m 平台损毁区域	投产第二年	0.14	0.17	0.16	0.13	0.60	11.69	12.39	露天采场平台覆土 2705m ³ 、栽植油松 562 株、栽植爬山虎 323 株、撒播草籽 0.60hm ²
	1510-1490m 平台损毁区域	投产第三年	0.14	0.19	0.17	0.13	0.63	11.79	13.25	露天采场平台覆土 2760m ³ 、栽植油松 574 株、栽植爬山虎 330 株、撒播草籽 0.63hm ²
	1490-1470m 平台损毁区域	投产第四年	0.15	0.19	0.18	0.13	0.65	10.93	13.02	露天采场平台覆土 2815m ³ 、栽植油松 585 株、栽植爬山虎 336 株、撒播草籽 0.65hm ²
	1490-1470m 平台损毁区域	投产第五年	0.16	0.20	0.19	0.13	0.67	11.58	14.62	露天采场平台覆土 2898m ³ 、栽植油松 602 株、栽植爬山虎 346 株、撒播草籽 0.67hm ²
合计			0.72	0.92	0.85	0.60	3.09	57.56	64.85	

第十一章 矿山环境保护与土地复垦工作部署

第一节 地质灾害防治工程

1、工程名称：矿山道路不稳定斜坡 WP1、WP2 清理危岩体

工程时间：第一年

工程地点：矿山道路

技术方法：对矿山道路不稳定斜坡 WP1、WP2 局部危岩体进行清理。

工程量估算：采场内危岩体多为奥陶系马家沟组石灰岩地层，不稳定斜坡 WP1 边坡长度 168m，控制坡角 68° ，按 $8\text{m}^3/10\text{m}$ ，据估算可能产生的危岩体量约 134m^3 ；不稳定斜坡 WP2 边坡长度 328m，控制坡角 68° ，按 $8\text{m}^3/10\text{m}$ ，据估算可能产生的危岩体量约 262m^3 。

2、工程名称：前五年设计采场终了边坡清理危岩体

工程时间：第三年-闭坑

工程地点：前五年设计露天采场

技术方法：对前五年设计露天采场内局部危岩体进行清理。

工程量估算：采场内危岩体多为奥陶系马家沟组石灰岩地层，累计边坡长度 1051m，控制坡角 68° ，按 $8\text{m}^3/10\text{m}$ ，据估算可能产生的危岩体量约 841m^3 。

3、工程名称：服务期设计采场终了边坡清理危岩体

工程时间：第二年-闭坑

工程地点：服务期设计露天采场

技术方法：对服务期设计露天采场内局部危岩体进行清理。

工程量估算：采场内危岩体多为奥陶系马家沟组石灰岩地层，累计边坡长度 2880m，控制坡角 68° ，按 $8\text{m}^3/10\text{m}$ ，据估算可能产生的危岩体量约 2304m^3 。

表 11-1-1 地质灾害治理工程量统计表

地点		台阶长度(m)	清理危岩体(m ³)	工程时间
前五年设计 露天采场	1510m 台阶	153	122	第二年
	1490m 台阶	242	194	第三年
	1470m 台阶	656	525	第五年
前五年小计		1051	841	第二年-第五年
服务期设计露天采场	1530m 台阶	71	57	第五年
服务期 1510-1430m 台阶		2880	2304	第二年-闭坑
服务期合计		2880	2304	第二年-闭坑
矿山道路不稳定斜坡 WP1 清理危岩体		168	134	第一年
矿山道路不稳定斜坡 WP2 清理危岩体		328	262	第一年
矿山道路清理危岩体合计			396	第一年

(二) 泥石流地质灾害防治工程

工程名称：泥石流地质灾害防治工程

工程时间：第一年-闭坑

工程地点：设计排土场所在沟谷

技术方法：对设计排土场所在沟谷清理松散堆积物，将采场内堆积的采矿形成的堆积物及采出堆放的废渣形成的泥石流物源进行清理。

工程量估算：服务期，预估该沟谷中在未来降雨、冻融、风化等因素的影响下出现新的松散层堆积物，每年按 200m³ 计，服务期预估有 1800m³；前五年预估有 1000m³；

e、治理时间：第一年-闭坑

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

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

第三节 地形地貌景观及植被景观保护与恢复工程

地形地貌景观恢复工程：主要采取覆土、土壤改良、植被恢复，详见土地复垦。见表 11-4-12。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、土地复垦工程

(一) 复垦措施

1.预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、预防结合”的原则，在石灰岩矿开采规划建设过程中采取一些合理的措施减小和控制损毁土地的面积与程度，为土地复垦创造良好的条件。本项目为开采石灰岩矿项目，针对土地损毁主要为挖损、压占的特点，采取以下预防措施。

(1) 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，将石灰岩矿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拟损毁预测，对项目区范围内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。

(2) 协调开采

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

(3) 采用“采矿—复垦”的方法

在采矿的同时及时平整和复垦，使项目区开采完全的土地及时得到复垦。复垦工程要与采矿过程紧密结合，减小项目区土地处于损毁状态的时间，加快土地复垦的进度，为项目区生态重建和土地恢复、再利用创造良好的条件。

2.工程技术措施

土地重塑是指从工程复垦角度进行合理的地貌重塑和土体再造，首先消除对植被恢复有影响的生存性限制因子。

1)工业场地构筑工艺要则

工业场地的建、构筑物拆除后，对其压占的地表进行深耕清理恢复该区域土地生产力。

2)覆土工程措施

土壤是植被生长的基础，恢复土地生产能力是土地复垦工作的重点。各土地损毁区域需要在覆土后进行植被工程，土源为排土场的客土。复垦方向为耕地的覆土厚度需 1.0m，乔木林地的覆土厚度需 0.8m，复垦方向为灌林地的覆土厚度需 0.6m，如此才能保证植被生长良好，根据适宜性评价结果复垦治理。

5)各复垦单元工程措施

挖损地主要指方案服务年限内的露天采场及排土场。压占区域主要为工业场地、矿山道路。各复垦单元的复垦工程措施见表 11-4-1。

表 11-4-1 各复垦单元工程措施

复垦单元	复垦工程措施
露天采场底平台	客土覆盖工程、耕地复垦工程
露天采场台阶平台	客土覆盖工程、造林工程、植被恢复
露天采场边坡	露天采场边坡在坡脚植被恢复、采取绿化措施
工业场地、办公生活区、避炮硐	、砌体拆除、场地清理、造林工程、植被恢复
排土场平台	造林工程、植被恢复
排土场边坡	造林工程、植被恢复
矿山道路	对损坏道路修复、两侧栽植行道树

3.生物措施

生物复垦是通过生物改良措施，改善土壤环境，恢复土壤肥力与生物生产能力的活动。

选择合适的植物物种是生态重建的关键，本着“因地制宜、适地适树适草”的原则，结合项目区的地理位置和当地的气候条件，总结出先锋植物应当具有以下特征：

1、适应土壤贫瘠的恶劣环境生长，具有抗风沙、抗旱、抗寒、抗贫瘠、抗病虫害等优良特性。

2、生长、繁殖能力强，最好能具有固氮能力，提高土壤中氮元素含量，要求实现短期内大面积覆盖。

3、根系发达，萌芽能力强，能够有效地固结土壤，防止水土流失。这在复垦工程的早期阶段尤其重要。

4、播种、栽植容易，成活率高。

5、所选草本植物要求具有越冬能力，以节约成本。

依据上述原则和经过对本地植物种类的调查，最终确定适宜复垦工程的攀援植物、草本植物、乔木、灌木。本方案确定复垦时乔木选择油松，灌木选择沙棘，草种选择为根系发达且固氮能力极强的紫花苜蓿、无芒雀麦，攀援植物选择爬山虎。

油松根系发达，有助于吸收水分与养分，耐寒耐旱耐瘠薄，喜光，适于深厚肥沃湿润的土壤，暖温性常绿针叶树。

新疆杨主要分布于中国北方各省区常栽培。喜光，抗大气干旱，抗风，抗烟尘，抗柳毒蛾，较耐盐碱。

沙棘为落叶灌木，常多数丛生。拖叶硬化成刺状，偶数羽状复叶，先端小叶成刺状，倒卵形或近椭圆形，全缘，尖端有刺。喜强光，深根性，根系发达，喜干燥气候，抗严寒，耐热，耐贫瘠，耐干旱，枝叶茂密，萌芽性强。垂直多分布在海拔 1000-2000m 的黄土高原地带。

爬山虎为多年生长攀援植物，耐贫瘠，对土壤要求不高，适应气候性较强，抗寒、耐热、耐旱，能在摄氏零下 23℃至零上 50℃的环境中生存，生长旺盛、迅速，短期内就能达到良好的绿化、美化效果，一年生苗可达 2~3m，多年生的藤茎可达 20~50m，具有很强的吸附和攀缘能力，是固土、护坡和绿化、美化环境的优良植物。

无芒雀麦对环境适应性强，特别适于寒冷、干燥的气候，具有发达的根茎，根系发达，特别适于寒冷、干燥的气候，它粗壮的根状茎与土壤紧密结合形成优良的草皮层，平地 and 斜坡可以种植，可以防止雨季雨水的冲刷，有效的保土。

紫花苜蓿，多年生豆科牧草，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，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。

4.监测措施

依据《土地复垦条例》(2011 年 3 月 5 日国务院令第 592 号): 县级以上地方人民政府自然资源主管部门应当建立土地复垦监测制度, 及时掌握本行政区域土地资源损毁和土地复垦效果等情况。

1)土地损毁监测

加强土地复垦监测是土地复垦工作达到良好效果的重要措施，需定期或不定期进行，重点调查项目区域内的土壤属性、地形、水文（水质）、土地的投入产出水平等指标，并与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。及时发现复垦工作中存在的不足，补充、完善土地复垦措施，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

a) 监测内容

由于露天开采，需要对采场以及采取预防控制措施减少损毁的土地进行长期监测，保证复垦工作顺利开展。

针对本方案复垦原则和目标，确定本方案监测内容主要是对露天采场内植被生长、周围影响等相关状况的监测，进行土壤质量监测，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、全氮含量等进行监测。并对林、草地植被进行监测，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。

b) 监测点的设置与监测项目

本项目土地复垦监测方法包括调查与巡查、地面定位观测及临时监测等，以满足项目建设及生产过程土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用 GPS 定位仪、照相机、标杆、尺子、采集化验等方法对土地项目区范围内土地损毁类型和面积、基本特征及复垦工程措施实施相关影响（土地整治、生态防护等）进行监测记录。

根据矿区损毁土地类型和复垦工作的实施，本方案设计设置 4 个监测点。

1 号监测点：监测露天采场

2 号监测点：监测工业场地

3 号监测点：监测排土场

4 号监测点：监测矿山道路

c) 监测方法

分为定期监测与不定期监测。定期监测结合复垦进度和措施，定时定点实地查看并进行土壤取样。发现有缺苗状况及时进行补种。同时，不定期进行整个项目区域踏勘调查，特别是大雨及暴雨后对具有潜在土地危险的地段的临时查看，若发现较大的土地损类型的变化或流失现象，及时监测记录。

2) 复垦效果监测

a) 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，为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；监测频率为每年至少一次。

b) 复垦植被监测

复垦为林地的植被监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等。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。

c) 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。如矿山道路。监测主要内容是矿山道路已损毁的是否修复，能否满足当地居民的生产生活需求等。矿山道路监测每年至少一次。

5.管护措施

由于矿区降水集中在夏季，春秋两季干旱少雨。当地植被移栽经验证明，需要对植被进行管护。管护主要是对周边土壤的监测以及幼林的抚育。

植被管护可以根据地区的性质和气候、土壤理化性状、土地利用等特点做出考虑。它与土地再利用的生产率和集约程度有关。

植被管护时间根据区域自然条件及植被类型确定，本项目管护期为3年。

1)林地管护措施

(a) 水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的除草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促进幼林正常生长和及早郁闭，并进行浇水。

(b) 林木修枝

通过修枝，在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。修枝时，“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”。

①林木密度控制

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，保证树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供一定的经济、生态效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是隔一定时间（3年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和腐朽木等。

②林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时的使用药品等控制灾害的发生。

(d)苗木越冬期和返青期管护

项目区气候冬春季节寒冷，干燥，在复垦中所选的植物有一定的抗寒耐旱特性。在苗木幼苗时期均应进行一定的越冬管护。植物的根颈、树干等容易受到冷害和冻害，在冬季要对乔木树干进行刷白；冬季林木进入休眠状态，在入冬前为了减少冬季营养的消耗，应在休眠期或秋季进行适当的修枝处理，保证幼年林木安全过冬。返青期也要保护好苗木。

2)草地管护措施

植被措施的后期养护是生态复垦成败的关键，主要包括喷水养护、防除有害草种与培土补植。

1、浇水养护。分前、中、后期水分管理，播种第一次浇透水，以后根据天气情况，保持土壤湿润。中期依靠自然降水。后期喷水频率和水量使土壤保持湿润为宜。

2、病虫害防治。当杂草种子高出主草丛时，采用人工拔除。

3、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。补播的草种要求质量与周围正常生长的草种一致，以保证绿化的整齐性。

4、越冬与返青期管护

对于多年生，两年生或越年生草种来说，冬季的低温是一个逆境，如果管护不当，有可能发生冻害而不能安全越冬返青，或影响次年的产草量。因此，须重视越冬与返青期管护，尤其是初建草地。越冬与返青期管要点有三个：一是冬前最后一次刈割应避开秋季刈割敏感期，因为敏感期内牧草根、茎等营养物质器官中贮藏的营养物质较少，不利于安全越冬和第二年返青生长，二是冬前最后一次刈割宜高，至少在 5cm 以上，三是返青期禁牧，否则将导致草地退化，严重影响产草量。

二、土地复垦工程设计

（1）工程设计原则

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

1、以生态效益为主，综合考虑社会、经济效益的原则

项目区所处地带为黄土高原生态环境脆弱区，多年的矿山开采剧烈扰动造成项目区原脆弱生态系统受损，生态系统结构和功能退化。项目区所在地立地条件较差，为了加快生态恢复速度，要有针对性选择先锋植物、绿肥植物。首先进行以控制水土流失改善生态环境和恢复土地生产力为核心的植被重建工程，才能遏制其再度恶化。在保证重建生态系统不退化的前提下，根据地区经济发展模式及主要农业结构，选择合理的生态系统结构，实现生态、经济、社会效益综合最优。

2、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。

3、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。遵循自然界群落演替规律并进行人为干扰，进行项目区生态恢复和生态重建，调制群落演替、加速群落演替时间、改变演替方向，从而加快项目区土地复垦。

4、近期效益和长远利益相结合的原则

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

5、遵循生态补偿的原则

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

(2) 工程设计范围

此次土地复垦工程设计主要是针对露天采场、工业场地、矿山道路、排土场的土地的复垦设计，此次复垦工程设计范围土地总面积为 9.62hm²。

根据露天采矿开采对土地损毁类型的特点，复垦设计针对不同的损毁类型进行分别设计，本方案将复垦措施分为工程措施与生态措施，针对压占区和挖损区分别进行复垦设计。

(3) 工程设计

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。其中主要包括露天采场复垦工程设计、工业场地复垦工程设计、矿山道路复垦工程设计、排土场复垦工程设计等。此次复垦工程设计范围土地总面积为 9.62hm²。

1.露天采场复垦工程设计

露天采场复垦包括露天采场底平台、露天采场台阶平台、露天采场边坡三个部分，对平台与边坡采取不同的复垦措施：

a) 露天采场底平台复垦工程

根据复垦方向的确定，露天采场底平台复垦为旱地。复垦措施包括客土覆盖、土地翻耕、田坎修筑、土壤培肥和配套道路工程等。

1)覆土工程设计

露天采场底平台面积 2.97hm²，按照复垦方向和复垦标准，露天采场底平台复垦为旱地面积为 2.85hm²，农村道路面积为 0.12hm²，按平台所需土方量进行覆土，对形成的净面积进行覆土，覆土面积为 2.85hm²，覆土厚度 1.0m，土源来自排土场。客土覆盖过程中，要注意减少地表过度碾压，降低地表土壤容重，覆土量共计 2.85 万 m³。

2) 土地翻耕设计

翻耕措施：为防止机械平整把土壤压实，容重过大，对土壤采取翻耕措施。翻耕采用三铧犁，深度为 0.3m，然后交付耕作，种植适宜的作物，土地翻耕面积为 2.85hm²。

3) 田埂修筑工程设计

为了防止项目区地表径流对田坎的冲刷及充分利用水资源，在田边修筑田埂，田埂高和顶宽均为 0.3m，内外边坡比均为 1:1。田埂修筑工程统计表见表 11-4-2。

表11-4-2 露天采场底平台田埂修筑工程统计表

修筑田埂单元	复垦面积 (hm ²)	田坎长度 (m)	田坎面积 (m ²)	田埂工程量(m ³)
露天采场底平台	2.85	765	1325	137
合计	2.85	765	1325	137

4) 土壤培肥

翻耕措施：为防止机械平整把土壤压实，容重过大，对土壤采取翻耕措施。翻耕采用三铧犁，深度为 0.3m，然后交付耕作，种植适宜的作物。

土壤培肥：本项目通过施用精制有机肥和硫酸亚铁对土壤进行改良，施肥标准均为每亩地硫酸亚铁 45kg 和精制有机肥 350kg，蓄水保墒，保持或提高耕地地力，培肥 1 年，培肥耕地面积共计 2.85hm²。

表 11-4-3 耕地复垦施肥工程量测算

面积 (hm ²)	复垦措施	单位工程量	单位	年度	总工程量
2.85	精制有机肥	350 (kg/亩)	t	1	14.96
	硫酸亚铁	45 (kg/亩)	t	1	1.92

5) 配套道路工程设计

露天采场底平台复垦为旱地后，需新建生产路。农村道路修复标准按照《土地开发整理标准》（TD/T1011-1013-2000），应满足复垦工程和耕作时的人行与农业运输要求

生产路设计：生产道路路基宽 2.4m，路面宽 2m，采用素土夯实，路边坡为 1:1。生产路总长 516m，生产路不设行道树。

表 11-4-4 配套道路工程量统计表

新建道路单元	长度 (m)	路面宽度 (m)	路基宽度 (m)	素土路面 (m ²)
生产路	516	2.00	2.40	1238

6) 水利工程设计

为防止雨季道路两旁产生积水，对周围耕地产生影响，因考虑雨水冲刷表土，造成表层土壤流失问题，在东北部采场底部的生产路两侧布置排水沟，用于生产路道路排水；项目区内设计排水沟均为土质沟道，排水沟的断面为梯形断面，尺寸为底宽 0.5m，沟深 0.4m，坡比为 1:1，在平整土地过程中同步布置排水沟，排水沟长度为 0.52km。

表 11-4-5 耕地配套排水渠工程量测算表

排水渠长度 (km)	人工挖渠道土方
	(100m ³)
0.52	4.16

b) 露天采场平台复垦工程

根据复垦方向的确定，露天采场安全平台复垦为乔木林地。矿山开采结束后，露天采场平台场地内多见废弃的碎石和基岩。需要在表面覆盖一层土壤。

1) 覆土工程设计

露天采场台阶平台面积 1.12hm²，按照复垦方向和复垦标准，按平台所需土方量进行覆土，对形成的平台覆土厚度 0.8m，土源来自排土场。客土覆盖过程中，要注意减少地表过度碾压，降低地表土壤容重，覆土量共计 0.90 万 m³。为了防止水土流失，在安全平台边缘设置挡土墙，挡土墙设置为浆砌石挡土墙，

(1) 挡土墙

本方案在安全平台边缘采用浆砌石重力式挡土墙进行拦挡，挡土墙总长 100m，厚 0.5m，地面以上高 2m，基础开挖 1m，基础夯实 0.3m，砂砾垫层 0.2m，基础埋深 0.5m，墙体采空 M10 浆砌石砌筑，每隔 10m 设置一道宽 20mm 的升缩缝，墙身留设一排尺寸为 0.2m×0.3m 的矩形排水孔，排水孔距离墙低 1m，排水管水平间距 2m。

经计算，本挡土墙总长 100m，共计开挖石方 50m³，浆砌块石 125m³。

2) 生态恢复工程设计

栽种时需注意：春季为一般的造林的习惯时间，也可以充分利用夏季雨水多，栽植树木容易成活的特点，夏季或雨季栽植，雨季造林应尽量在雨季开始的前半期，保证新栽的幼苗在当年有两个月以上的生长期。

露天采场平台复垦为乔木林地，选择油松和刺槐混交模式，进行生态恢复。复垦时

乔木树苗要发育良好，根系完整，无病虫和机械损伤，起苗后应尽快栽植。按一般种树方法种植，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 2.0×3.0m，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。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5-10cm。栽植面积为全部栽种，并进行林下种草，采用撒播草籽方式，本方案设计草种为紫花苜蓿和无芒雀麦，1:1 撒播于地上，每公顷各 10kg。覆土 0.90 万 m³，栽植油松 934 株，栽植刺槐 934 株，撒播草籽 1.12hm²。具体配置见表 11-4-4，乔木林地配置设计图见图 11-4-1。

表 11-4-6 复垦为乔木林地种植密度及需苗量设计表

林地类型	树（草）种名称	株×行距 (宽×长)(m)	种植方式	苗木规格	需苗木量
林草结合	油松	2×3	植苗	株高 1.2m	834 株/公顷
	刺槐	2×3	植苗	株高 1.2m	834 株/公顷
	紫花苜蓿 和无芒雀麦	1: 1	撒播	优种	20kg/hm²

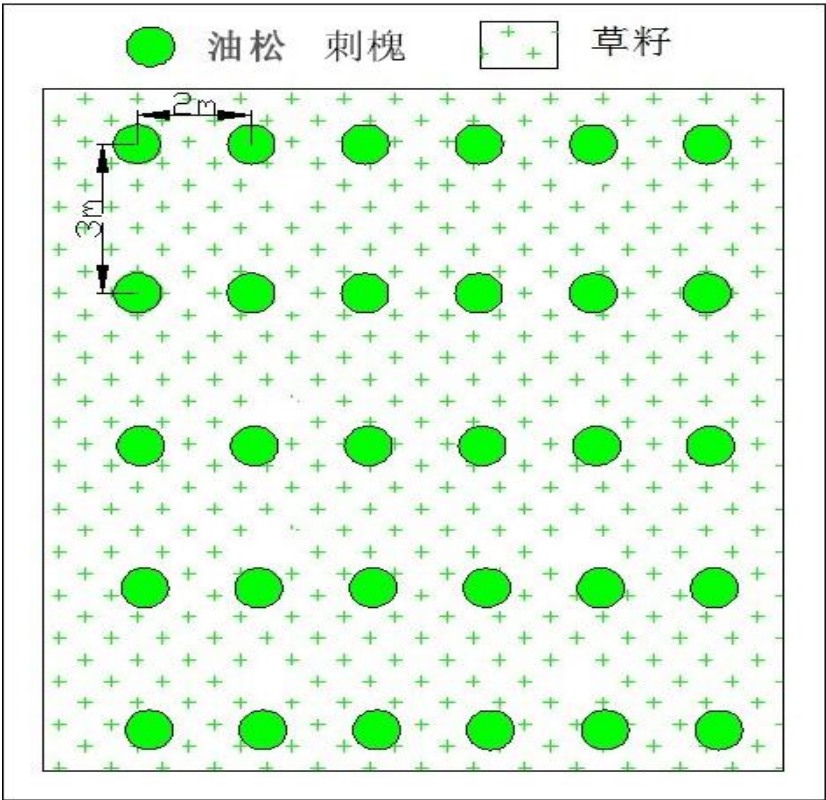


图 11-4-1 乔木林地配置设计图

b) 露天采场边坡复垦

露天采场边坡面积为 1.71hm²，由于露天采场终了台阶坡面角为 68°，终了边坡角为 60°，较陡，不宜在边坡上覆土，无法在这样的边坡上直接植树或种草，所以设计采

用在坡脚选木质藤本植被爬山虎进行栽种，遮盖边坡，达到绿化的目标。露天采场台阶面覆土，采场边坡采取绿化措施，露天采场适用期满后，主体工程进行坡面岩石的清理，复垦中在边坡底部栽植爬山虎进行绿化边坡，种植密度为 1 株/m，经计算，露天采场边坡长 2060m，栽植爬山虎 1000 株。具体配置见表 11-4-7。

表 11-4-7 露天采场边坡复垦设计表

配置草种	苗木规格	种植方式	需苗木量
爬山虎	优种	栽植	1 (株/m)

2.工业场地、办公生活区、避炮硐室复垦工程设计

工业场地、办公生活区和避炮硐室占地面积 0.22hm²，根据适宜性评价，复垦为乔木林地。

工业场地、办公生活区和避炮硐室适用期满时进行覆土造林，复垦为乔木林地。拆除地表上残余建筑设施，拆除硬化地面，清除碎石、砖块等，将固体废弃物统一清理出复垦区，并挖除地基部分。砌体拆除并完成后，由于工业场地、办公生活区原土层较为深厚，清理完建筑垃圾后直接栽植树种，不进行覆土工程，

1) 砌体拆除工程

开采结束后，拆除建筑物，清除地面压实层，清理废弃物运至露天采场进行填埋处理。办公生活区有房屋 5 间，尺寸为 6m*3m*3.5m（长*宽*高），房屋以长边为衔接边排列，墙均为 24 墙，地面面积 3m*6m*5=90m²，水泥地面厚为 0.2m，地面拆除量为 18m³；房屋外场地水泥路面面积约 1366m²，水泥地面厚为 0.1m，地面拆除量为 136.6m³；屋顶为预制板防水砂浆抹面，厚度为 0.2m，屋顶拆除量为 18m³，房屋墙体拆除量为 55.44m³=(3m*3.5m*5*2+6m*3.5m*6)*0.24m，总拆除量为 228.04m³=18m³+136.6m³+18m³+55.44m³，拆除工程量乘以虚方 2.00 系数，运输工程量为 456.08m³=228.04m³*2.0。采用 1m³ 挖掘机挖装，59kw 推土机推土，5t 自卸汽车运输废弃物进行处理，建筑垃圾运送到当地垃圾处理站，运距为 1.5~2.0km。

2) 场地清理工程

砌体拆除之后，仍有大量废石，采用推土机将地面推平，清理厚度为 0.1m。

3) 客土覆盖

工业场地复垦需要客土覆盖，覆土厚度为 0.8m，覆土量为 0.18m³。

4) 植被恢复

工业场地拟复垦为乔木林地，乔木林地选择油松和刺槐混交模式，并撒播紫花苜蓿

和无芒雀麦，1:1 撒播于地上，每公顷各 10kg，草籽选择一级种，撒播密度 20kg/hm²。

经测算，工业场地砌体拆除量为 456.08m³，场地清理 175m³，植物措施需栽植油松 183 株，需栽植刺槐 183 株，撒播草籽 0.22hm²。复垦模式同露天采场平台。

3.排土场复垦工程设计

根据适宜性评价，排土场平台和边坡分别复垦为乔木林地和灌木林地。

1)排土场用土要求

对排土场在施工过程中，要严格施工管理，做好排水引流，确保排土场的水土保持工作落到实处。

2)排土场生态恢复工程设计

排土场复垦包括平台和边坡两部分，对平台和边坡采取不同的复垦措施：

a) 平台及台阶

排土场平台面积为 0.22hm²，复垦为乔木林地，复垦后乔木林地面积为 0.22hm²。

栽植时需注意：春季为一般的造林的习惯时间，也可以充分利用夏季雨水多，栽植树木容易成活的特点，夏季或雨季栽植，雨季造林应尽量在雨季开始的前半期，保证新栽的幼苗在当年有两个月以上的生长期。

排土场台阶复垦为乔木林地，选择油松和刺槐混交模式，并撒播草籽，进行生态恢复。复垦时乔木树苗要发育良好，根系完整，无病虫和机械损伤，起苗后应尽快栽植。按一般种树方法种植，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 2.0×2.0m，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。每年人工穴内松土、除草一次，松土深 5-10cm。栽植面积为全部栽植，并进行林下种草，采用撒播草籽方式，本方案设计草种为紫花苜蓿和无芒雀麦，1:1 撒播于地上，每公顷各 10kg。栽植油松 183 株，栽植刺槐 183 株，撒播草籽 0.22hm²。其栽植模式与拟开采露天采场平台相同。

b) 边坡

排土场边坡复垦为灌木林地，选择沙棘和柠条混交模式，进行生态恢复。复垦时灌木树苗要发育良好，根系完整，无病虫和机械损伤，起苗后应尽快栽植。按一般种树方法种植，挖穴直径 0.60m，深 0.60m，株行距 1.0×2.0m，灌木选用沙棘和柠条混交，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，栽植面积为全部栽植，并进行林下种草，采用撒播草籽方式，本方案设计草种为紫花苜蓿和无芒雀麦，1:1 撒

播于地上，每公顷各 10kg。

排土场边坡面积 2.04hm²，复垦为灌木林地，栽植沙棘 5100 株，栽植柠条 5100 株，撒播草籽 2.04hm²。

4. 矿山道路复垦工程设计

根据本方案开发利用部分，矿山道路为 5m 宽道路，因矿区及其周边通行和复垦工程管护需求，保留为农村道路，两边种植行道树。

根据农村道路复垦标准，将矿山道路复垦为农村道路，留作农业生产和管护使用。本次复垦矿山道路面积共计 1.34hm²，矿山道路宽度 5.0m，矿山道路长度为 2680m，为了保护环境、减少尘土废气微生物，设计对矿山道路两侧绿化，以种植新疆杨为主，间距 3 米，形成林带。本方案矿山道路共需种植行道树 1787 株。

5. 植被管护工程设计

本方案共需管护林草地面积 3.64hm²。

1) 管护时间

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往岚县复垦经验的基础上确定本方案管护时长为 3a。具体实施时，应在每年（或者每个阶段）复垦工作结束后及时进行该复垦区域的林草地管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。管护工作也和其他复垦工程同时进行。

由于项目区降水集中在夏季，春秋两季干旱少雨。当地植被移栽经验证明，需要对植被进行管护。管护主要是对草地的管理以及幼林的抚育。

树木栽植时，坑内浇水浇透一次，后期树木生长所需水分主要依靠大气降水。仅在特大干旱时保证植被成活，采取拉水保苗措施，采用喷洒，切忌大水漫灌。

所选的草种例如紫花苜蓿等千粒重较小，种子顶土能力弱，在雨后播种后，注意如果有地表板结等现象，可能影响草种的出苗率，要注意镇压，保障种子出苗。

项目区气候冬春季节寒冷，干燥，在复垦中所选的植物有一定的抗寒耐旱特性。在苗木幼苗时期均应进行一定的越冬管护。植物的根颈、树干等容易受到冷害和冻害，在冬季要对乔木树干进行刷白；冬季林木进入休眠状态，在入冬前为了减少冬季营养的消耗，应在休眠期或秋季进行适当的修枝处理，保证幼年林木安全过冬。

新建林地中，对死亡的树种在春季及时补植，保证林地的覆盖率。

2) 管护内容

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往吕梁地区复垦经验的基础上确定本方案管护时长为3年。具体实施时，应在每年（或者每个阶段）复垦工作结束后及时进行该复垦区域的林地管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。管护工作也和其他复垦工程同时进行。

主要包括以下几个方面：

（1）建立专业管护队伍

成立养护专班，建立一支业务精、责任心强的专业养护队伍定期进行管护，必要时可由专业技术人员进行技术指导。

（2）松土、除草

春秋季节各进行一次，夏季每月进行一次，松土深度为5-10cm，除草要除早、除小、除了。对危害树木严重的各类杂草藤蔓，一旦发生，立即根除。

（3）浇水、排水

苗木栽植后为了保持地上、地下部分水分平衡，促发新根，需进行灌溉，使土壤处于湿润状态。灌水大致分为三个时期：

①保活水：即在新植株定植后，为了养根保活，必须充足大量水分，加速根系与土壤的结合，促进根系生长，保证成活。

②生长水：夏季是植株生长旺盛期，大量干物质在此时间形成，需水量大，此时气温高，蒸腾量也大，雨水不充沛时要灌水。如夏季久旱无雨更应勤灌。

③冬水：为防寒入冬前应灌一次水。

排水：土壤出现积水时，如不及时排出，会严重影响植株生长。这是因为土壤积水过多时，土壤中严重缺氧，此时，根系只能进行无氧呼吸，会产生和积累酒精，使细胞内的蛋白质凝固，引起死亡。

（3）整形修剪

乔木类：主要修除徒长枝、病虫枝、交叉枝、并生枝、下垂枝、扭伤枝以及枯枝和烂头。

修剪使枝叶繁茂、分布均匀、修剪遵循“先上后下，先内后外，去弱留强，去老留新”的原则进行，对中央隔离带的树木修剪保证树木防眩所需的高度和形状。

修剪时切口靠节，剪口在剪口芽的反侧呈45°倾斜，剪口平整，涂抹防腐剂。对于粗壮的大枝采取分段截枝法，防扯裂，操作时须保证安全。

休眠期修剪以整形为主，生长期修剪以调整树势为主，宜轻剪。有伤流的树种在夏、秋两季修剪。

(5) 病虫害防治

植物在其一生中都可能遭受病虫害的危害。植物病虫害，严重影响植物的生长发育，甚至造成死亡。因此，在绿化景观工程养护管理措施中，加强病虫害的防治尤为重要。病虫害的防治必须以“预防为主，防治结合”的原则进行。充分利用植物的多样化来保护增殖天敌抑制病虫害。采用的树苗，严格遵守国家和本市有关植物检疫法规和有关规章制度。不使用剧毒化学药剂和有机氯、有机汞化学农药。化学农药按安全操作规定执行。

(四) 土地复垦工程量

(1) 各复垦单元复垦工程量

由上所述，复垦责任区各复垦单元复垦工程量如下表 11-4-8 至 11-4-15 所示。

表 11-4-8 露天采场底平台复垦工程量表

露天采场平台	复垦措施	单位	工程量	备注
1	客土覆盖	100m ³	285.00	土源来源于排土场
2	土地翻耕	hm ²	2.85	
3	田埂修筑	100m ³	1.37	
4	精制有机肥	t	14.96	
5	硫酸亚铁	t	1.92	
6	素土路面	1000m ²	1.24	
7	人工挖沟渠	100m ³	4.16	

表 11-4-9 露天采场台阶平台复垦工程量表

露天采场平台	复垦措施	单位	工程量	备注
1	覆土工程	100m ³	90.00	土源来源于排土场
2	石方开挖	m ³	50	
3	浆砌块石挡土墙	m ³	125	
4	生物措施	栽植油松	100 株	9.34
5	生物措施	栽植刺槐	100 株	9.34
6	生物措施	撒播草籽(无芒雀麦)	hm ²	11.20kg
7	生物措施	撒播草籽(紫花苜蓿)		11.20kg

表 11-4-10 露天采场边坡复垦工程量表

露天采场边坡	复垦措施	单位	工程量	备注
1	生物措施	栽植爬山虎	100 株	10.00

表 11-4-11 工业场地、办公生活区、避炮硐室复垦工程量表

工业场地、办公生活区、避炮硐室	复垦措施		单位	工程量	备注
1	工程措施	砌体拆除	100m ³	4.56	
2	工程措施	建筑垃圾清运	100m ³	4.56	
3	工程措施	场地清理	100m ³	1.75	
4	工程措施	客土覆盖	100m ³	18.00	
5	生物措施	栽植油松	100 株	1.83	
6	生物措施	栽植刺槐	100 株	1.83	
7	生物措施	撒播草籽(无芒雀麦)	hm ²	0.22	2.20kg
8	生物措施	撒播草籽(紫花苜蓿)			2.20kg

表 11-4-12 排土场平台及台阶复垦工程量表

排土场平台	复垦措施		单位	工程量	备注
1	生物措施	栽植油松	100 株	1.83	
2	生物措施	栽植刺槐	100 株	1.83	
3	生物措施	撒播草籽(无芒雀麦)	hm ²	0.22	2.2kg
4	生物措施	撒播草籽(紫花苜蓿)			2.2kg

表 11-4-13 排土场边坡复垦工程量表

排土场边坡	复垦措施		单位	工程量	备注
1	生物措施	栽植沙棘	100 株	51.00	
2	生物措施	栽植柠条	100 株	51.00	
3	生物措施	撒播草籽(无芒雀麦)	hm ²	2.04	20.40kg
4	生物措施	撒播草籽(紫花苜蓿)			20.40kg

表 11-4-14 矿山道路复垦工程量表

矿山道路	复垦措施		单位	工程量	备注
1	绿化	行道树	100 株	17.87	

(2) 土地复垦工程量汇总

根据不同复垦单元土壤重构、植被重建等工程设计的内容,并按照土地利用类型和损毁程度划分,得出复垦工程量测算汇总表,见表 11-4-15。

表 11-4-15 复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量	备注
一	土壤重构			
1	土壤剥覆工程			
(1)	砌体拆除	100m ³	4.56	
(2)	建筑垃圾清运	100m ³	4.56	
(3)	场地清理	100m ³	1.75	
(4)	客土覆盖	100m ³	392.00	
(5)	土地翻耕	hm ²	2.85	
(6)	田埂修筑	100m ³	1.37	
(7)	精制有机肥	t	14.96	
(8)	硫酸亚铁	t	1.92	
(9)	素土路面	1000m ²	1.24	
(10)	人工挖沟渠	100m ³	4.16	
(11)	石方开挖	m ³	50	
(12)	浆砌石挡土墙	m ³	125	
二	植被重建工程			
1	林草恢复工程			
(1)	栽植乔木（油松）	100 株	13.00	
(2)	栽植乔木（刺槐）	100 株	13.00	
(3)	栽植乔木（新疆杨）	100 株	17.87	
(4)	栽植灌木（沙棘）	100 株	51.00	
(5)	栽植灌木（柠条）	100 株	51.00	
(6)	混播草籽(无芒雀麦、紫花苜蓿)	hm ²	3.60	
(7)	种植爬山虎	100 株	10	

三、土地权属调整方案

（一）土地权属调整的程序

1、权属调整预告知

在项目选址阶段，由县级自然资源管理部门参照听证的规定组织征询意见会，将项目实施可能涉及的权属调整类型、利害关系介绍后，征求代表的意见，并将此阶段收集到的意见作为权属调整方案编制的参考。为确保当地群众满意，复垦区涉及权属为村集体

体的复垦后土地权属仍归村集体所有，复垦区村的村民代表应占代表总人数的一半以上。如果相关权利人不同意进行权属调整而又不能满足土地复垦工作的要求(如单项工程实施后占地引起的调整)，则只能另选他址。

2、权属现状的调查核实

在土地清查阶段，由村委会指派村民代表配合，到现场对当地的土地权属现状、土地权利人状况、土地利用现状进行清查核实，实地测量权属界址点的坐标，量算出权属单位的地类面积，编写土地权属和利用现状报告，绘制大比例尺现状图。存在土地权属争议的由乡(镇)或县级人民政府及时调处，一时无法解决的，争议土地不划入整治区。此阶段要做到权属清楚无争议，图件、数据、实地一致。

3、权属调整方案的编制

可行性研究阶段，村委会干部结合乡(镇)和县级自然资源管理部门的工作人员，根据收集到的权利人意见、权属现状调查成果和项目规划方案，初拟权属调整方案，并将方案在项目涉及的乡(镇)、村予以公告，公告期为15天。公告期内，对土地所有权和使用权调整方案的异议，经协商后仍不能解决的，由乡(镇)或县级人民政府调处；对土地承包经营权调整方案有异议的，应向村委会、乡(镇)人民政府提出，由村委会、乡(镇)人民政府调处；对于其他权利调整的异议，以当事人协商解决为主，村和乡(镇)调解为辅。公告期满，由村委会汇总权利人意见，作为方案修改完善的依据；如果权利人提出的意见明显不符合相关法律、规章的要求，应做好解释。在项目规划方案征求公众意见时，将权属调整方案一并以会议形式征求相关部门的意见。权属调整方案应征得2/3以上权利人同意，复垦区涉及农民集体所有和国家所有依法由农民集体使用的土地承包经营权调整方案应征得村民(家庭户主)会议2/3以上成员或2/3以上村民代表同意，若公众对方案提出的意见分歧较大，则对权属调整方案修改后再次公告征求意见，以提高方案的可操作性。

4、权属调整方案报批

权属调整方案最终确定后，将土地所有权和使用权调整方案逐级报乡(镇)和县级人民政府批准，土地承包经营权调整方案报乡(镇)人民政府和县级农业等行政主管部门批准。批准后的权属调整方案作为可行性研究报告的内容。

5、拟占用土地的清查登记

施工前，单项工程根据规划设计在实地放样后，由村委会指派村民代表对拟占用土

地的权属、地类、面积进行丈量登记，经相关权利人确认后作为调整方案实施的依据。

6、权属调整的实施

项目竣工后，由乡(镇)人民政府、复垦义务人、村委会召集有关权利主体，根据批准的权属调整方案及放样后量得的被占用土地面积、权属，制定详细的调整计划。由乡(镇)人民政府、村委会组织权利人到实地进行权属调整，土地承包经营权调整完成后，由发包方与承包方重新签订承包合同；土地所有权和使用权调整还要通知四邻到现场指界，相邻各方无异议后签订权属调整协议，绘制现状图；其他权利调整完成后，由当事人根据协商结果重新签订合同或协议。

7、权属调整的验收

项目验收时，对权属调整程序的合法性，对公告、协议、合同、图件的规范性进行审查，并听取参与调整的权利人的意见。

（二）土地权属调整的原则

1、自愿原则

是否进行土地权属调整，是对个别成员的权属调整还是对所有成员的权属统一调整，首先应征求相关权利人的意见。如果权利人不计较权益的得失，则不做劳民伤财的无用功去进行调整。

2、大稳定、小调整原则

一般不对项目实施后无损害的土地权利进行整，从而避免统一调整、大调整，以维护原权利人的利益，保持当地的稳定。

3、等价、集中原则

在农村土地发包时，就有以数量折合质量进行价发包的先例，因而在权属调整时，应同样保持原权人的权益不减少。为促进土地复垦工作的科学化、标准化，可根据农用地分等定级成果和项目验收时确定质量等级进行等价调整。当地农民积累了长期的农生产经验，对土地的质量状况非常熟悉，因而权属调时，也可由村民协商确定质量等级进行等价调整，这样既简捷又实用。

4、依法、公开原则

权属调整的程序、方法、合同、协议、确权等都应符合《民法通则》、《物权法》、《农村土地承包法》、《土地管理法》、《森林法》、《草原法》、《土地登记办法》、《农村土地承包经营权证管理办法》等法律、规章的规定，在权属调整的全过程吸纳相

关权利人的意见，公开运作，接受公众监督，既不引发新的权属争议，又能使参与调整各方的权益依法得到保护。

（三）土地权属调整的措施

1、成立权属调整领导小组

由县自然资源行政主管部门人员，项目区涉及各镇、办主要领导，村领导组成土地权属调整领导小组。

2、土地复垦前进行统一的确权登记

项目区域的确切边界；宗地的数量、类型、质量；土地权利人类型、数量；原有土地的确权登记发证情况。土地权属现状调查完成后，县自然资源管理部门应就现有土地状况进行综合评价。

3、土地权属调整结果

根据确权登记，复垦并竣工验收后的土地仍归原权属单位吕梁市岚县曲井村委会、上天洼村委会、白家庄村委会和上马铺村委会四个村集体所有土地所有。

第五节 生态环境治理工程

一、大气污染防治

本项目生产过程中大气污染环节主要有三个方面：一是露天开采过程中矿石钻孔爆破产生的粉尘；二是破碎加工产生的粉尘；三是矿石在运输和装卸时产生粉尘。

采取措施：

①采用的潜孔钻自带除尘设施，可减少潜孔钻无组织粉尘的产生和排放。同时钻孔工人配戴工作服和防尘口罩，减少粉尘对操作工人的不利影响。

②合理安排爆破时间，避开大风干燥天气，按照设计要求填装炸药，对爆堆进行喷雾降尘，采取以上措施后，可有效减轻爆破扬尘对周围环境的不利影响。

③破碎机采取轻钢结构全封闭并设有除尘系统，分别在入料、破碎、出料环节设置吸尘管，然后采用袋式除尘器进行除尘。除尘系统收尘效率为 90%，除尘效率可以达到 99%。

④矿石由采矿区运至破碎区采用自卸车运输，装载机进行装车。矿区配备雾炮车，装车时采取喷雾降尘，尽量降低物料落差，专人负责每天对场地内运输过程洒落的物料进行清扫和收集，及时喷雾降尘，防止二次扬尘。

⑤要设专人对泄露的物料及时清扫、喷雾抑尘，保持路面清洁；

实施时间：投产第一年-闭坑

二、废水防治

本工程运营过程中采区及运输道路降尘水均由地表吸收和自然蒸发，无废水排放。

实施时间：投产第一年-闭坑

三、环保设施运行维护工程

在工业场地内配备洒水车、除尘器及成品车间安装的固定喷淋装置、厂区内安装的固定喷头和雾炮机进行每年定期维护。

实施时间：投产第一年-闭坑

第六节 生态系统修复工程

一、工业场地绿化工程

1、项目名称：工业场地绿化工程

2、实施位置：工业场地

3、技术措施及主要建设内容

为了保护环境、减少尘土废气微生物，拟设置对该区进行绿化，主要的绿化工程为最低按场地面积的 20%来绿化，以栽油松为主，间距 2m；种植密度 2500 株/hm²，株行距 2.0m×2.0m。

4、主要工程量

根据测算，矿区工业场地面积 1600m²，则共计需补种植油松 80 株。

5、实施期限

预计建成时间为投产第二年。

二、办公生活区绿化工程

1、项目名称：办公生活区绿化工程

2、实施位置：办公生活区

3、技术措施及主要建设内容

为了保护环境、减少尘土废气微生物，拟设置对该区进行绿化，主要的绿化工程为最低按场地面积的 20%来绿化，以栽油松为主，间距 2m；种植密度 2500 株/hm²，株行距 2.0m×2.0m。

4、主要工程量

根据测算，办公生活区场地面积 400m²，则共计补需种植油松 20 株。

5、实施期限

预计建成时间为投产第二年。

三、矿山道路绿化工程

1、项目名称：矿山道路绿化工程

2、实施位置：矿山道路绿化

3、技术措施及主要建设内容

设计矿山道路正在建设中，为保护环境，降低道路噪声、减少尘土废气微生物，减少辐射和降温，拟在进场道路两侧栽植新疆杨，间距 3m。

4、主要工程量

根据测算，矿山道路长度为 800m，以种植新疆杨为主，间距 3 米，形成林带。本方案矿山道路共需种植新疆杨 400 株。

5、实施期限

设计矿山道路建成后，预计建成时间为第二年。

第七节 监测工程

一、地质灾害监测

为了更好的做好监测工作，矿山应设立专门的监测小组，编制不应少于 3 人。监测资料要经整理与分析，为防灾、减灾提供预测和预报分析资料，对可能发生突发性崩塌滑坡泥石流地质灾害做出预测警示预报，为预防重大矿山地质灾害的发生做好充分准备。

根据《规范》9.3.1、9.3.2，矿山地质环境监测的内容主要包括采矿活动可能引发的露天采场终了边坡崩塌（隐患）、地形地貌景观等矿山地质环境问题及主要环境要素的监测。

1、滑坡、崩塌地质灾害监测

a、工程名称：滑坡、崩塌监测工程

b、工程时间：第一年-闭坑

c、工程地点：现状采场、设计露天采场、矿山道路

d、技术方法：采用人工巡查监测与简易仪器监测相结合的方法，在易发生崩塌与滑坡的台阶边坡布设简易仪器监测点，其它监测点以目测为主，当目测的台阶边坡出现变形迹象时，应安装简易仪器监测。简易仪器监测可采用钢丝伸长计法，该方法原理是用一垂直桩安装一个带有重物的滑轮，重物的另一端由钢丝固定在发生位移的边坡岩石表面，当边坡移动时，纲丝发生形变带动重物上升，其变化值可通过设在垂直桩上的标尺读出（图 11-7-1），当重物位移超过警戒位置时，应及时对边坡进行治理。

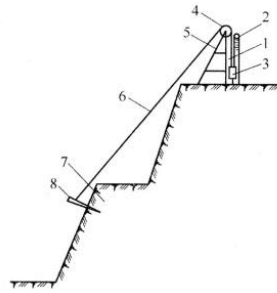


图 11-7-1 简易式边坡位移计结构

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。

e、工程量：采场内布设监测点 14 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 CGCS2000 坐标系(3 度带)

坐标编号	Y	X
1	37556874.975	4232001.152
2	37557018.453	4231932.070
3	37557044.330	4231883.320
4	37557055.995	4231850.890
5	37557037.805	4231826.059
6	37557013.840	4231807.869
7	37556794.502	4231851.498
8	37556682.642	4231813.611
9	37556642.229	4231766.341
10	37556812.904	4231833.457
11	37556812.183	4231763.454
12	37556649.806	4231720.515
13	37556836.046	4231892.271
14	37556845.513	4231849.446

2、泥石流监测

a、工程名称：泥石流监测

b、工程时间：第一年-闭坑

c、工程地点：设计排土场所在沟谷

d、技术方法：巡查沟谷两侧边坡崩滑情况、上游水情。

e、工程量：汛期有专业人员沿沟谷巡视沟谷洪水是否畅通，平时一月一次，汛期一周一次，暴雨时一天至少两次。

定期对设计采场所在沟谷清理松散堆积物，将采场内堆积的采矿形成的堆积物及采出堆放的石料形成的泥石流物源进行清理。平时半年一次，汛期暴雨时三个月一次。

表 11-7-2 泥石流监测点布置 CGCS2000 坐标系

序号	监测点坐标	
	Y	X
1	37557281.608	4231972.352
2	37557412.295	4231971.702

二、地形地貌景观破坏监测

本次不设计专项的地貌景观监测点，主要采用未来开采地段布置的监测点同时进行，监测的内容主要有矿山地形变化及微地貌变化。

三、土地复垦监测

1) 动态监测目的

为国家和地区有关部门提供准确的土地复垦后利用变化情况，便于及时进行土地利用数据更新与对比分析，包括复垦区内林地、草地等各类生产建设用地面积的变化、复垦区域内农作物产量变化、自然灾害（主要是地质灾害）变化、土壤属性等变化情况。土地复垦监测重点是土壤属性、地形、水文（水质）、土地的投入产出水平等指标与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

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

2) 动态监测任务

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

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

3) 动态监测对象及方法

本次土地复垦监测内容主要包括：植被成活率、覆盖率、土壤质量监测、取土量、土地复垦措施实施情况、土地复垦率等项目。

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

本次矿山复垦工程动态监测工作主要为复垦植被监测和土壤质量监测，具体监测工程部署说明见表 11-7-3。

表 11-7-3 监测工程部署说明表

监测内容	监测工作量（次）	监测点布设
土壤质量监测	52	在各损毁单元附近布设土壤质量监测点共 4 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间 13.00 年。
复垦植被监测	52	在各损毁单元附近布设植被监测点共 4 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间 13.00 年。

（1）土地复垦监测的方法及站点布设

本生产建设项目土地复垦监测方法包括调查与巡查、地面定位观测及临时监测等，以满足项目建设及生产过程土地损毁及复垦变化的特点，确保监测工作的顺利进行。

①调查与巡查

调查与巡查是指定期采取线路调查或全面调查，采用全站仪、照相机、标杆、尺子等对土地复垦区范围内损毁土地利用现状和面积、基本特征及复垦工程措施实施情况（拦渣工程、土地整治、生态防护工程等）进行监测记录。

②站点布设

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

③监测方法

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

录。

（2）土地复垦监测目标

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、全氮含量等。

②复垦植被监测

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。

（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。

四、环境破坏与污染监测

监测一般包括两个方面，即污染源监测和环境监测。

1、污染源监测

（1）监测内容和监测方法

主要针对废水、废气进行监测，设置自动监测仪器，或定期定点采样分析排出物的有害物质浓度。

（2）监测点布设

无组织 TSP 监测设施，安装在原料棚出口；

用电模块监测设施，安装在变压器配电房、破碎机除尘、筛分除尘和制砂机除尘部位等；

颗粒物连续在线监测设施，安装在主筛废气总排口。

（3）监测频率

24 小时在线监测。

2、环境监测

(1) 监测内容和监测方法

主要针对环境污染状况进行监测，设置自动监测仪器，或定期定点采样分析排出物的有害物质浓度。

(2) 监测点布设

定期定点采集分析环境因素，进行化学、物理或生物学的测定分析，以观察环境被污染的状况。矿区范围内共设置 6 处环境监测点。

表 11-7-4 生态环境监测点位、监测内容及监测频率一览表

编号	监测项目	监测点位置	监测内容	监测频率
1	固定污染源废气	制砂除尘后 筛分除尘后、破碎除尘后	颗粒物	每年监测 1 天，1 年 1 次
2	无组织废气	厂界无组织废气	颗粒物	每年监测 1 天，1 年 1 次
3	噪声	厂界四周	厂界噪声	每次监测 1 天，1 年 1 次

监测频率

每年一次。

(4) 监测工程量

每年委托监测，共 3 处监测点。

五、生态系统监测

通过人工监测，监测采场等地表植被的类型及面积，植被监测选灌丛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；以及水土流失模数是否发生新的变化。

1、监测项目

植被类型，生物多样性，植物群落高度，生物量，盖度，植树成活率，植物群落内土壤有机质、N、P、K，土壤侵蚀强度。

2、监测点布设

采矿活动影响范围；点位主要为设计采场、现状采场、工业场地、办公生活区、矿山道路设 7 个监测点。

表 11-7-5 生态环境监测点位、监测内容及监测频率一览表

监测点编号	监测点位置	监测内容	监测频率	监测项目
D1、D2 D3、D4、D5、 D6、D7	评估区	生物多样性、植树成活率、植被类型、群落高度、盖度、生物量、PH、有机质、全 N、有效 P、K、土壤侵蚀强度	每年 1 次	生物多样性、植被成活率、植被、土壤环境

3、监测技术方法

植被类型等监测技术方法

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: 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。

4、 监测频率

每年 1 次。

5、监测工程量

则共需监测点 13 个。

第五部分 经费估算与保障措施

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、经费估算依据

- 1、财政部、国土资源部文件，财综[2011]128号《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》；
- 2、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）；
- 3、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（财综[2011]128号）；
- 4、财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综[2011]128号）；
- 5、《山西工程建设标准定额信息》（2024年3-4月）；
- 6、《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）；
- 7、财政部、税务总局、海关总署公告[2019]39号文《关于深化增值税改革有关政策的公告》。

设计方案估算编制采用2024年3-4月山西省各市建设工程材料不含税指导价格，将根据复垦工程实际需要，参照上述标准提出复垦总费用。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、取费标准及计算方法

1、基础单价

1) 人工预算单价

依照山西省国土资源厅《山西省土地开发整理项目预算编制办法及费用标准》（试行）以及《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，确定人工工资单价甲类工为51.04元/工日，乙类工为38.84元/工日。见表12-1-1。

表 12-1-1 工程单价表

甲类工人工预算单价计算表			
地区类别	六类工资区	定额人工类别	甲类工
序号	项 目	计 算 式	单价(元)
1	基本工资	540 元/月×12 月÷(250-10)工日	27.00
2	辅助工资		6.69
(1)	地区津贴	0 元/月×12 月÷(250-10)工日	
(2)	施工津贴	3.5 元/天×365 天×0.95÷(250-10)工日	5.06
(3)	夜餐津贴	(3.5 元/中班+4.5 元/夜班)÷2×0.20	0.80
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×11÷250×0.35	0.83
3	工资附加费		17.36
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×14%	4.72
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	0.67
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×20%	6.74
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×4%	1.35
(5)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×1.5%	0.51
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	0.67
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×8%	2.70
	人工预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费(元/工日)	51.04
乙类工人工预算单价计算表			
地区类别	六类工资区	定额人工等级	乙类工
序号	项 目	计 算 式	单价(元)
1	基本工资	445 元/月×12 月÷(250-10)工日	22.25
2	辅助工资		3.38
(1)	地区津贴	0 元/月×12 月÷(250 工日-10)	
(2)	施工津贴	2.0 元/天×365 天×0.95÷(250-10)工日	2.89
(3)	夜餐津贴	(3.5 元/班+4.5 元/班)÷2×0.05	0.20
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×11÷250×0.15	0.29
3	工资附加费		13.21
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×14%	3.59
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	0.51
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×20%	5.13
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×4%	1.03
(5)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×1.5%	0.38
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	0.51
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×8%	2.06
	人工预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费(元/工日)	38.84

2) 材料预算价格

本次估算材料价格选用《山西工程建设标准定额信息》中 2024 年 3-4 月份吕梁市地区不含税价格。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。材料价格预算汇总见表 12-1-2。

表 12-1-2 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	原价依据	限价	材差	预算价格(元)
1	柴油	kg	2024 年 3-4 月份吕梁市 建设工程材料不含税指 导价格	4.5	4.44	9.44
2	汽油	kg		5	3.57	8.07
3	水	m ³				5.14
4	电	K Wh				0.85
5	爬山虎	株	到场价			1.00
6	油松	株	到场价	5.00	15.00	20.00
7	刺槐	株	到场价	5.00	15.00	20.00
8	新疆杨	株	到场价	5.00	15.00	20.00
9	沙棘	株	到场价	-	-	1.5
10	柠条	株	到场价	-	-	1.5
11	草籽	kg	到场价	-	-	30
12	精制有机肥	t	到场价			1200
13	硫酸亚铁	t	到场价			1000
14	块石	m ³	到场价	60	56.50	116.50
15	粘土	m ³	到场价			35.62
16	砂	m ³	到场价	60	105.04	165.04
17	水泥	t	到场价	300	65	365
18	合金钻头	个	到场价	-	-	80
19	空心钢	kg	到场价	-	-	3.72
20	炸药	kg	到场价	-	-	7.89
21	电雷管	个	到场价	-	-	1.71
22	导电线	m	到场价	-	-	0.51

3) 设备价格：按照实际调查价格计算

4) 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，汽油按 5.0 元/kg 进行计算。

一类费用中折旧费、维修及替换设备费均除以 1.10 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））。

表 12-1-3 机械台班单价汇总表

机械名称及机型 规格	台班费 合计	一类费用				二类费用								
		小计	折旧费	修理及替 换设备费	安装拆卸费	小计	人工		柴油		汽油		水	
							51.04		4.5		5.0		5.14	
							定额量	人工费	定额量	柴油费	定额 量	汽油 费	定额 量	水费
推土机 74kw	536.92	187.34	83.23	99.93	4.18	349.58	2	102.08	55	247.5				
拖拉机 59kw	438.51	88.93	39.14	46.96	2.82	349.58	2	102.08	55	247.5				
三铧犁	10.24	10.24	2.79	7.45										
挖掘机油动 1m³	730.48	304.40	143.36	147.65	13.39	426.08	2	102.08	72	324				
推土机 59kw	368.21	68.13	30.20	36.41	1.52	300.08	2	102.08	44	198				
自卸汽车 10t	551.81	211.23	132.00	79.23		340.58	2	102.08	53	238.5				
自卸汽车(柴油型 5t)	332.80	89.41	59.59	29.82		243.38	1.33	67.88	39	175.5				
自卸汽车 8t	500.04	186.46	116.55	69.91	0.00	313.58	2.00	102.08	47.00	211.50				
双胶轮车	2.90	2.90	0.84	2.06										
内燃压路机 6-8t	261.27	51.19	18.14	33.05		210.08	2	102.08	24	108				
自行式平地机 118kw	783.85	285.77	138.21	147.57		498.08	2	102.08	88	396				
载重汽车 5t	280.98	79.94	33.34	46.59	0	201.04	1	51.04			30	150		
风钻手持	12.85	7.20	1.60	5.59	0.00	5.65							1.1	5.65
修钎设备	475.19	381.11				94.08								

2、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

②间接费

依据财政部国土资源局财综【2011】128 号文《土地开发整理预算编制规定》及《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改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 12-1-5。

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	6
2	石方工程	直接费	7
3	其他工程	直接费	6

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材料价差

材料价差=材料单位价差×材料数量

⑤税金

《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%。

税金 = (直接费 + 间接费 + 利润) × 9%

3、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。

4、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、业主管理费、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	——
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。

工程监理费 = 工程施工费 × 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。

⑤业主管理费

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

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%。

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、监测与管护费

监测费=设计布置监测点数×设计监测频率×设计监测年限×监测单价。

①地质环境监测

监测单价按照计价格[2002]10 号文进行计算。

②地质灾害监测

监测单价按照计价格[2002]10 号文进行计算，按 107.36 元/次计算。

③土地复垦监测

复垦植被监测按 200 元/次计算；土壤质量监测按 400 元/次计算。

④生态环境监测

植被监测按 200 元/次计算；土壤质量监测按 400 元/次计算。

⑤管护费

根据管护工程、管护年限计算管护费用。

6、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，建筑安装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。

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、方案工程概况及工程数量

1、投资估算

本方案对服务期需要实施地质环境保护、生态环境和土地复垦的工程数量进行了概算。见工程量汇总表 12-2-1。

表 12-2-1 服务期矿山地质环境、生态环境保护和土地复垦工程量汇总表

项目编号	项目名称	单位	前五年工程量	服务期工程量	备注
一	地质环境保护				
(一)	地质灾害防治工程				
1	设计露天采场地质灾害防治工程				
	设计采场清理危岩体	100m ³	8.41	23.04	
	设计采场清理危岩体石渣运输	100m ³	8.41	23.04	
2	矿山道路地质灾害防治工程				
	矿山道路边坡 WP1、WP2 清理危岩体	100m ³	3.96	3.96	
	矿山道路边坡 WP1、WP2 清理危岩体石渣运输	100m ³	3.96	3.96	
	设计采场清理危岩体石渣运输	100m ³	8.41	23.04	
3	泥石流防治工程				
	沟谷松散物石渣运输	100m ³	10	18	
二	土地复垦工程				

一	土壤重构					
1	土壤剥覆工程					
(1)	砌体拆除		100m³	1.46	4.56	
(2)	建筑垃圾清运		100m³	1.46	4.56	
(3)	场地清理		100m³	0.56	1.75	
(4)	客土覆盖		100m³	204.8	392.00	
(5)	土地翻耕		hm²		2.85	
(6)	田埂修筑		100m³		1.37	
(7)	精制有机肥		t		14.96	
(8)	硫酸亚铁		t		1.92	
(9)	素土路面		1000m²		1.24	
(10)	人工挖沟渠		100m³		4.16	
(11)	石方开挖		m³		50	
(12)	浆砌石挡土墙		m³		125	
二	植被重建工程					
1	林草恢复工程					
(1)	栽植乔木（油松）		100 株	5.01	13	
(2)	栽植乔木（刺槐）		100 株	5.01	13	
(3)	栽植乔木（新疆杨）		100 株	2.08	21.31	
(4)	栽植灌木（沙棘）		100 株	20	51	
(5)	栽植灌木（柠条）		100 株	20	51	
(6)	混播草籽(无芒雀麦、紫花苜蓿)		hm²	2.84	3.60	
(7)	种爬山虎		100 株	8.24	10	
三	生态恢复治理工程					
1	工业场地绿化工程					
	栽植油松		100 株	0.8	0.8	
2	办公生活区绿化工程					
	栽植油松		100 株	0.2	0.2	
3	矿山道路					
	栽植新疆杨		100 株	4	4	
监测						
地质环境	1	地质灾害监测	点	16	16	一月一次，汛期一天一次
土地复垦	1	土壤质量监测	次	20	52	一年一次
	2	复垦植被监测	次	20	52	一年一次
生态环境	1	土壤质量监测	点	7	7	一年一次
	2	植被监测	点	6	6	一年一次

二、单项工程经费估算

1、地质环境保护与恢复治理估算费用

前五年矿山地质环境治理静态总投资为 22.6 万元，动态总投资为 25.4 万元，其中工程施工费 9.6 万元，设备购置费用 0.00 万元，其他费用 1.41 万元，监测费 10.31 万元，预备费 4.08 万元。

服务期矿山地质环境治理静态总投资为 43.77 万元，动态总投资为 56.54 万元，其中工程施工费 19.84 万元，设备购置费用 0.00 万元，其他费用 2.9 万元，监测费 18.55 万元，预备费 15.25 万元。

表 12-2-2 前五年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）	各费用占动态总投资的比例（%）
	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	9.6	37.80
二	设备费	0	
三	其他费用	1.41	5.55
四	监测与管护费	10.31	40.59
（一）	监测费	10.31	
（二）	管护费	0	
五	预备费	4.08	16.06
（一）	基本预备费	1.28	
（二）	价差预备费	2.8	
六	静态总投资	22.6	
七	动态总投资	25.4	100.00

表 12-2-3 服务期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）	各费用占动态总投资的比例（%）
	（1）	（2）	（3）
一	工程施工费	19.84	35.09
二	设备费	0	0.00
三	其他费用	2.9	5.13
四	监测与管护费	18.55	32.81
（一）	监测费	18.55	
（二）	管护费	0	
五	预备费	15.25	26.97
（一）	基本预备费	2.48	
（二）	价差预备费	12.77	
六	静态总投资	43.77	
七	动态总投资	56.54	100.00

表 12-2-4 前五年地环工程施工费估算表

序号	定额编号	项目名称	单位	工程量	综合单价	合计	合计（万元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	地质灾害防治工程						
		设计采场清理危岩体					
1	20057	前五年设计采场清理危岩体及石渣运输	100m ³	8.41	2474.05	20806.76	2.08
	20285	设计采场清理危岩体石渣运输	100m ³	8.41	2924.65	24596.31	2.46
2		矿山道路地质灾害防治工程					
	20057	矿山道路边坡 WP1、WP2 清理危岩体	100m ³	3.96	2474.05	9797.24	0.98
	20285	矿山道路边坡 WP1、WP2 清理危岩体石渣运输	100m ³	3.96	2924.65	11581.61	1.16
3	20285	泥石流防治工程					
		沟谷松散物石渣运输	100m ³	10	2924.65	29246.50	2.92
总计	-	-	-	-		96028.42	9.60

表 12-2-5 服务期地环工程施工费估算表

序号	定额编号	项目名称	单位	工程量	综合单价	合计	合计（万元）
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
	地质灾害防治工程						
		设计采场清理危岩体					
1	20057	服务期设计采场清理危岩体	100m ³	23.04	2474.05	57002.11	5.70
	20285	服务期设计采场清理危岩体石渣运输	100m ³	23.04	2924.65	67383.94	6.74
2	20057	矿山道路地质灾害防治工程					
	20285	矿山道路边坡 WP1、WP2 清理危岩体	100m ³	3.96	2474.05	9797.24	0.98
		矿山道路边坡 WP1、WP2 清理危岩体石渣运输	100m ³	3.96	2924.65	11581.61	1.16
3	20285	泥石流防治工程					
		沟谷松散物石渣运输	100m ³	18	2924.65	52643.70	5.26
总计	-	-	-	-		198408.60	19.84

表 12-2-6 前五年矿山地质环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	费用 (万元)	比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		0.60	42.55
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.00	
(2)	项目可行性研究费	(工程施工费+设备购置费)×1%	0.10	
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.65%	0.16	
(4)	项目设计与预算编制费	(工程施工费+设备购置费)×14/500×1.1	0.30	
(5)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)×0.5%	0.05	
二	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)×12/500	0.23	16.39
三	拆迁补偿费			0.00
四	竣工验收费		0.31	21.93
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)×0.70%	0.07	
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)×1.4%	0.13	
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)×1%	0.10	
(4)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)×0.11%	0.01	
五	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费)×2.8%	0.27	19.13
合计			1.41	100

表 12-2-7 服务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	费用	比例
----	------	-----	----	----

			(万元)	(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		1.24	42.55
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.00	
(2)	项目可行性研究费	(工程施工费+设备购置费)×1%	0.20	
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.65%	0.33	
(4)	项目设计与预算编制费	(工程施工费+设备购置费)×14/500×1.1	0.61	
(5)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)×0.5%	0.10	
二	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)×12/500	0.48	16.39
三	拆迁补偿费			
四	竣工验收费		0.64	21.93
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)×0.70%	0.14	
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)×1.4%	0.28	
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)×1%	0.20	
(4)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)×0.11%	0.02	
五	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费)×2.8%	0.56	19.13
合计			2.90	100

表 12-2-8 前五年矿山地质环境监测费用表

监测项目	监测点(个)	监测频率	监测年限(年)	监测单价(元)	监测费用(元)
		(次/年)			
地质灾害监测	16	12	5	107.36	103065.6
合计					103065.6

表 12-2-9 服务期矿山地质环境监测费用表

监测项目	监测点(个)	监测频率	监测年限(年)	监测单价(元)	监测费用(元)
		(次/年)			
地质灾害监测	16	12	9	107.36	185518.08
合计					185518.08

表 12-2-10 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	7	8	9
1	前五年	9.6	0	1.41	10.31	21.32	6	1.28
2	服务期	19.84	0	2.9	18.55	41.29	6	2.48

表 12-2-11 矿山地质环境治理工程总估算表单位：万元

时间	年限	静态投资	价差预备费	动态投资
投产第一年	1	5.06	0	5.06
第二年	2	4.29	0.26	4.55
第三年	3	4.55	0.56	5.11
第四年	4	3.11	0.59	3.7
第五年	5	5.59	1.39	6.98
前五年小计		22.6	2.8	25.4
第六年	6	4.63	1.57	6.2
第七年	7	5.19	2.17	7.36
第八年	8	5.64	2.84	8.48
第九年	9	5.71	3.39	9.1
合计		43.77	12.77	56.54

(2) 土地复垦估算费用

本方案复垦土地总面积 9.62hm²，土地复垦费用静态总投资 91.61 万元，单位面积静态投资为 6348.48 元/亩。土地复垦动态总投资为 119.48 万元，单位面积动态投资为 8279.78 元/亩。

(1) 土地复垦投资估算见表 12-2-12。

表 12-2-12 投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占比（%）
一	工程施工费	73.24	61.30
二	其他费用	9.56	8.00
三	监测与管护费	3.63	3.04
（一）	复垦监测费	3.12	2.61
（二）	管护费	0.51	0.42
四	预备费	33.05	27.67
（一）	基本预备费	5.19	4.34
（二）	价差预备费	27.87	23.33
五	静态总投资	91.61	76.67
六	动态总投资	119.48	100.00

（2）工程施工费估算见表 12-2-13。

表 12-2-13 工程施工费估算表

序号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	工程施工费（万元）
一	土壤重构				
1	土壤剥覆工程				
(1)	砌体拆除	100m ³	4.56	9346.00	4.26
(2)	建筑垃圾清运	100m ³	4.56	2924.65	1.33
(3)	场地清理平整	100m ³	1.75	470.4	0.08
(4)	客土覆盖	100m ³	392.00	1140.69	44.72
(5)	土地翻耕	hm ²	2.85	1513.23	0.43
(6)	田埂修筑	100m ³	1.37	2660.49	0.36
(7)	精制有机肥	t	14.96	1200	1.80
(8)	硫酸亚铁	t	1.92	1000	0.19
(9)	素土路面	1000m ²	1.24	1968.44	0.24
(10)	人工挖沟渠	100m ³	4.16	1538.45	0.64
(11)	石方开挖	100m ³	0.50	2474.05	0.12
(12)	浆砌石挡土墙	100m ³	1.25	29159.97	3.64
二	植被重建工程				
	林草恢复工程				
(1)	栽植乔木（油松）	100 株	13.00	2487.05	3.23
(2)	栽植乔木（刺槐）	100 株	13.00	2487.05	3.23
(3)	栽植乔木（新疆杨）	100 株	17.87	2496.84	4.46
(4)	栽植灌木（沙棘）	100 株	51.00	366.65	1.87
(5)	栽植灌木（柠条）	100 株	51.00	366.65	1.87
(6)	种草籽(无芒雀麦、紫花苜蓿)	hm ²	3.60	1182.63	0.43
(7)	种植爬山虎	100 株	10	312.84	0.31
合计					73.24

(3) 其他费用估算表见表 12-2-14。

表 12-2-14 其他费用估算表 (万元)

序号	费用名称	计算式	预算金额	占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		3.48	36.39
(1)	土地清查费	工程施工费×费率(0.5%)	0.37	
(2)	项目可行性研究费	工程施工费×费率	0.73	
(3)	项目勘测费	工程施工费×费率(1.5*1.1%)	1.21	
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费*1.1	0.81	
(5)	项目招标代理费	工程施工费×费(0.50%)	0.37	
2	工程监理费	工程施工费×费率	1.00	10.46
3	竣工验收费		2.83	29.57
(1)	工程复核费	工程施工费×费(0.70%)	0.51	
(2)	项目工程验收费	工程施工费×费(1.40%)	1.03	
(3)	项目决算编制及审计费	工程施工费×费(1.00%)	0.73	
(4)	整理后土地重估与登记费	工程施工费×费(0.65%)	0.48	
(5)	标志设定费	工程施工费×费(0.11%)	0.08	
4	业主管理费	=(1+2+3+工程施工费)×费率 (2.8%)	2.26	23.59
总计			9.56	

表 12-2-15 复垦监测费估算表

单位: 万元

项目	监测点 (个)	监测年限 (年)	监测频率 (次 /年)	总次数 (次)	监测单价 (元/ 点·次)	监测费 (万 元)
土壤质量监测	4	13.00	1	52	400	2.08
复垦植被监测	4	13.00	1	52	200	1.04
合计						3.12

本项目管护工作及费用计取参照水总[2003]67 号文及《水土保持工程概算定额》。

表 12-2-16 管护费用估算

苗木抚育管理						
定额名称：抚育管理（三年）				定额编号：08136-08138		
定额依据：《水土保持工程概算定额》（水利部水总[2003]67 号）					定额单位：1hm ²	
工作内容：松土、除草、培垅、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。						
编号		名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一		直接工程费				1083.92
(一)		直接费				1029.37
第一年	1	人工费				321.12
		人工	工时	144	2.23	321.12
	2	材料费				128.45
		零星材料费	%	40	321.12	128.45
	小计					449.57
第二年	1	人工费				249.76
		人工	工时	112	2.23	249.76
	2	材料费				74.93
		零星材料费	%	30	249.76	74.93
	小计					324.69
第三年	1	人工费				196.24
		人工	工时	88	2.23	196.24
	2	材料费				58.87
		零星材料费	%	30	196.24	58.87
	小计					255.11
(二)		其它直接费	%	1.3		13.38
(三)		现场经费	%	4		41.17
二		间接费	%	3.3		35.77
三		利润	%	5		55.98
四		税金	%	9		105.81
五		单价调整	%	10		128.15
合计						1409.64

经计算，本项目管护费用为 1409.64 元/hm²×3.60hm²=0.51 万元。

(4) 基本预备费估算表见表 12-2-17。

表 12-2-17 基本预备费估算表(万元)

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测与管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
一	基本预备费	73.24	0.00	9.56	3.12	86.42	6	5.19

表 12-2-18 分年度投资表

单位：万元

复垦时段	年限	静态投资	价差预备费	动态投资
投产第一年	1	11.58	0.00	11.58
第二年	2	11.69	0.70	12.39
第三年	3	11.79	1.46	13.25
第四年	4	10.93	2.09	13.02
第五年	5	11.58	3.04	14.62
第六年	6	5.79	1.96	7.75
第七年	7	5.25	2.20	7.45
第八年	8	4.98	2.51	7.49
第九年	9	4.84	2.88	7.72
第十年	10	3.97	2.74	6.71
第十一年	11	3.05	2.41	5.46
第十二年	12	3.05	2.74	5.79
第十三年	13	3.11	3.14	6.25
合计		91.61	27.87	119.48

3、生态环境保护估算费用

服务期矿山生态环境治理静态总投资为 5.87 万元，动态总投资为 7.01 万元，其中工程施工费 1.25 万元，设备购置费用 0.00 万元，其他费用 0.18 万元，监测与管护费 4.11 万元，预备费 1.47 万元。

表 12-2-19 服务期矿山生态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	1.25	17.83
二	设备费	0	0.00
三	其他费用	0.18	2.57
四	监测与管护费	4.11	58.63
(一)	监测费	3.6	
(二)	管护费	0.51	
五	预备费	1.47	20.97
(一)	基本预备费	0.33	
(二)	价差预备费	1.14	
六	静态总投资	5.87	83.74
七	动态总投资	7.01	100.00

12-2-20 服务期（前五年）矿山生态环境治理工程费总表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计	合计（万元）
	1	2	3	4	5	6	7
一	工业广场绿化工程						
1	90008	油松	100 株	0.8	2487.05	1989.64	0.20
	办公生活区绿化工程						
1	90008	油松	100 株	0.2	2487.05	497.41	0.05
	矿山道路绿化工程						
1	90008	新疆杨	100 株	4	2496.84	9987.36	1.00
总计	-	-	-	-	-	12474.41	1.25

表 12-2-21 服务期矿山生态环境治理其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	费用（万元）	比例（%）
	(1)	(2)	(3)	(4)
一	前期工作费		0.08	43.21
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.00	
(2)	项目可行性研究费	(工程施工费+设备购置费)×1%	0.01	
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.65%	0.02	
(4)	项目设计与预算编制费	(工程施工费+设备购置费)×14/500×1.1	0.04	
(5)	项目招标代理费	(工程施工费+设备购置费)×0.5%	0.01	
二	工程监理费	(工程施工费+设备购置费)×12/500	0.03	15.41
三	拆迁补偿费			0.00
四	竣工验收费		0.04	20.61
(1)	工程复核费	(工程施工费+设备购置费)×0.70%	0.01	
(2)	工程验收费	(工程施工费+设备购置费)×1.4%	0.02	
(3)	项目决算编制与审计费	(工程施工费+设备购置费)×1%	0.01	
(4)	标识设定费	(工程施工费+设备购置费)×0.11%	0.00	
五	业主管理费	(工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费)×2.8%	0.04	20.76
合计			0.18	100

表 12-2-22 矿山生态环境监测费用表

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)
土壤监测	7	1	9	400	25200
植被监测	6	1	9	200	10800
合计					36000

表 12-2-23 生态管护费用表

管护面积(hm ²)	幼林抚育单价 (元)	管护费用 (万元)
3.6	1409.64	0.51

表 12-2-24 矿山生态环境基本预备费用表

序号	费用名称	工程	设备	其他	监测	小计	费率(%)	合计
		施工费	购置费	费用				
	1	2	3	4	5	7	8	9
1	服务期	1.25	0	0.18	4.11	5.54	6	0.33

表 12-2-25 矿山生态环境治理工程总估算表单位：万元

时间	年限	静态投资	价差预备费	动态投资
投产第一年	1	0.42	0	0.42
第二年	2	1.94	0.12	2.06
第三年	3	0.42	0.05	0.47
第四年	4	0.42	0.08	0.5
第五年	5	0.42	0.11	0.53
前五年小计		3.62	0.36	3.98
第六年	6	0.42	0.14	0.56
第七年	7	0.42	0.18	0.6
第八年	8	0.42	0.21	0.63
第九年	9	0.99	0.25	1.24
合计		5.87	1.14	7.01

(4) 估算附表

单价分析表

定额编号：	30073			单位：100m³	
工作内容：拆除、清理、堆放					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合价(元)
一	直接费				7779.97
(一)	直接工程费				7495.15
1	人工费				7333.81
	甲类工	工日	9.3	51.04	474.67
	乙类工	工日	176.6	38.84	6859.14
2	材料费				
3	机械费				
4	其它费用	%	2.2	7333.81	161.34
(二)	措施费	%	3.8	7495.15	284.82
二	间接费	%	7	7779.97	544.60
三	利润	%	3	8324.57	249.74
五	税金	%	9	8574.31	771.69
	合计	元			9346.00

建筑垃圾清运

	1m ³ 挖掘机挖装石渣自卸汽车运输 (1.5-2km)				
	20285				单位: 100m ³
	项目名称	单位	数量	单价	小计 (元)
一	直接费				1917.79
(一)	直接工程费				1847.59
1	人工费				102.2
	甲类工	工日	0.1	51.04	5.1
	乙类工	工日	2.5	38.84	97.1
2	机械费				1703.84
	挖掘机 1m ³	台班	0.6	730.48	438.29
	推土机 59kw	台班	0.3	368.21	110.46
	自卸汽车 8t	台班	2.31	500.04	1155.09
3	其他费用	%	2.3	1806.04	41.54
(二)	措施费	%	3.8	1847.59	70.21
二	间接费	%	6	1917.79	115.07
三	利润	%	3	2032.86	60.99
四	材料价差				589.32
	柴油	kg	164.97	3.57	589.32
五	税金	%	9	2683.16	241.48
					2924.65

场地清理平整

工程名称	平整土地				
定额编号	10314	推距	40-50	金额单位：元	
工作内容：推松、运送、卸除、托平、空回					
顺序号	名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				305.30
(一)	直接工程费				294.12
1	人工费				12.23
	甲类工	工日	0	51.04	0.00
	乙类工	工日	0.3	38.84	11.65
	其他费用		5%	11.65	0.58
2	施工机械使用费				281.88
	推土机 74kW	台班	0.5	536.92	268.46
	其他费用		5%	268.46	13.42
(二)	措施费	%	3.8%	294.12	11.18
二	间接费	%	6%	305.30	18.32
三	利润	%	3%	323.61	9.71
四	材料价差				98.24
	柴油	kg	27.5	3.57	98.24
五	税金	%	9%	431.56	38.84
合 计					470.40

单价分析表

工程名称	客土覆土 (1m³ 挖掘机挖装自卸汽车运土, 运距 1km)				
定额编号	10219			金额单位: 元	
顺序号	名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				750.58
(一)	直接工程费				723.11
1.00	人工费				37.02
	甲类工	工日	0.09	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.79	38.84	30.76
	其他费用		0.05	35.25	1.76
2.00	施工机械使用费				686.09
	推土机 59kw	台班	0.14	368.21	51.84
	单斗挖掘机 1m³	台班	0.19	730.48	141.42
	自卸汽车柴油型 8t	台班	0.93	500.04	466.44
	其他费用		0.04	659.70	26.39
(二)	措施费	%	0.38	723.11	27.48
二	间接费	%	0.06	750.58	45.04
三	利润	%	0.03	795.62	23.87
四	材料价差				227.02
	柴油	kg	63.55	3.57	227.02
五	税金	%	0.09	1046.51	94.19
合 计					1140.69

单价分析表

工程名称:	土地翻耕			金额单位: 元	
定额编号:	10043	II类土			
工作内容: 松土					
序号	项目名称	单位	数 量	单 价	小 计
一	直接费				1055.61
(一)	直接工程费				1016.96
1	人工费				475.77
	甲类工	工日	0.6	51.04	30.62
	乙类工	工日	11.4	38.84	442.78
	其他费用		0.50%	473.40	2.37
2	施工机械使用费				541.19
1021	拖拉机 59kW	台班	1.2	438.51	526.21
1049	三铧犁		1.2	10.24	12.29
	其他费用		0.50%	538.50	2.69
(二)	措施费	%	3.8%	1016.96	38.64
二	间接费	%	6%	1055.61	63.34
三	利润	%	3%	1118.94	33.57
四	材料价差				235.77
	柴油	kg	66	3.57	235.77
五	税金	%	9%	1388.28	124.95
	合 计				1513.23

单价分析表

田埂修筑					
定额编号：10042				单位：100m³	
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)
一	直接费				2235.59
(一)	直接工程费				2153.75
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				39.85
4040	双胶轮车	台班	13.60	2.93	39.85
3	其它费用	%	5.00	2051.19	102.56
(二)	措施费	%	3.80	2153.75	81.84
二	间接费	%	6.00	2235.59	134.14
三	计划利润	%	3.00	2369.73	71.09
四	材料价差				
五	未计价材料费				
六	税金	%	9.00	2440.82	219.67
	合计	元			2660.49

单价分析表

素土路面					
定额编号:	80013				
施工方法:	人工摊铺				
序号	名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1528.42
(一)	直接工程费				1472.47
1	人工费				1047.11
	甲类工	工日	2.1	51.04	107.18
	乙类工	工日	24.2	38.84	939.93
2	施工机械使用费				418.03
	内燃压路机 6~8t	台班	1.6	261.27	418.03
3	其他费用	%	0.5	1465.14	7.33
(二)	措施费	%	3.8	1472.47	55.95
二	间接费	%	6	1528.42	91.71
三	利润	%	3	1620.13	48.60
四	材料价差				137.18
	柴油	kg	38.4	3.57	137.18
五	税金	%	9	1805.91	162.53
合 计		1000m2			1968.44

单价分析表

排水沟土方					
工程名称	排水沟土方				
定额编号	10018			金额单位: 元	
顺序号	名称	单位	数 量	单价	小计
一	直接费				1292.75
(一)	直接工程费				1245.42
1	人工费				1245.42
	甲类工	工日	1.5	51.04	76.56
	乙类工	工日	29.1	38.84	1130.24
	其他费用		3.20%	1206.80	38.62
(二)	措施费	%	3.8%	1245.42	47.33
二	间接费	%	6%	1292.75	77.56
三	利润	%	3%	1370.31	41.11
四	税金	%	9%	1411.42	127.03
合 计					1538.45

单价分析表

石方开挖					
定额编号:	20057	风钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面			金额单位: 元
编号	名称及规格	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2058.85
(一)	直接工程费				1983.48
1	人工费				1262.40
	甲类工	工日	1.60	51.04	81.66
	乙类工	工日	30.40	38.84	1180.74
2	材料费				577.20
	合金钻头	个	1.75	80	140.00
	空心钢	kg	0.95	3.72	3.53
	炸药	kg	34.00	7.89	268.26
	电雷管	个	50.50	1.71	86.36
	导电线	m	155.00	0.51	79.05
3	机械费				110.92
	风钻 (手持式)	台班	1.67	12.85	21.46
	修钎设备	台班	0.07	475.19	33.26
	载重汽车 5t	台班	0.20	280.98	56.20
4	定额其他费用	%	2.40	1373.32	32.96
(二)	措施费	%	3.8	1983.48	75.37
二	间接费	%	7	2058.85	144.1195
三	利润	%	3	2202.97	66.09
四	材料价差				0.71
	汽油	kg	0.2	3.57	0.71
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2269.77	204.28
合 计					2474.05

单价分析表

工程名称	浆砌石 挡土墙 单位 (100m3)				
定额编号:	30020				金额单位: 元
编号	名称及规格	单位	数量	单价	小计
一	直接费				16146.85
(一)	直接工程费				15555.73
1	人工费				6106.37
	甲类工	工日	7.7	51.04	393.01
	乙类工	工日	147.1	38.84	5713.36
2	材料费				9371.97
	块石	m3	108	40	4320.00
	砂浆	m3	34.65	145.8	5051.97
3	定额其他费用	%	0.5	15478.34	77.39
(二)	措施费	%	3.8	15555.73	591.12
二	间接费	%	6	16146.85	968.81
三	利润	%	3	17115.66	513.47
四	材料价差				9123.13
	块石	m3	108	56.50	6102.00
	砂浆	m3	34.65	87.19	3021.13
五	税金	%	9	26752.26	2407.70
合 计					29159.97

单价分析表

定额名称:	栽植油松				
定额编号:	90008			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				688.49
(一)	直接工程费				663.29
1	人工费				124.29
(1)	甲类工	工日	0		
(2)	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费				535.70
(1)	树苗	m ³	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	5	5.14	25.70
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	659.99	3.30
(二)	措施费	%	3.80	663.29	25.20
二	间接费	%	6.0	688.49	41.31
三	利润	%	3.00	729.80	21.89
四	材料价差				1530.00
	油松	株	102.00	15.00	1530.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	2281.70	205.35
合计					2487.05

单价分析表

定额名称:	栽植刺槐				
定额编号:	90008			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				688.49
(一)	直接工程费				663.29
1	人工费				124.29
(1)	甲类工	工日	0		
(2)	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费				535.70
(1)	树苗	m ³	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	5	5.14	25.70
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	659.99	3.30
(二)	措施费	%	3.80	663.29	25.20
二	间接费	%	6.0	688.49	41.31
三	利润	%	3.00	729.80	21.89
四	材料价差				1530.00
	油松	株	102.00	15.00	1530.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	2281.70	205.35
合计					2487.05

单价分析表

定额名称:	栽植新疆杨				
定额编号:	90008			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				696.72
(一)	直接工程费				671.21
1	人工费				147.59
(1)	甲类工	工日	0	51.04	0.00
(2)	乙类工	工日	3.2	38.84	147.59
2	材料费				520.28
(1)	树苗	m ³	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	5	5.14	10.28
3	其他费用	%	0.50	667.87	3.34
(二)	措施费	%	3.80	671.21	25.51
二	间接费	%	6.0	696.72	41.80
三	利润	%	3.00	738.52	22.16
四	材料价差				1530.00
	新疆杨	株	102.00	15.00	1530.00
五	税金	%	9.00	2290.68	206.16
合计					2496.84

单价分析表

定额名称:	栽植灌木（沙棘）				
定额编号:	90013			定额单位:	元
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				308.10
(一)	直接工程费				296.82
1	人工费				132.06
(1)	甲类工	工日	0	51.04	0.00
(2)	乙类工	工日	3.4	38.84	132.06
2	材料费				163.28
(1)	沙棘	株	102	1.50	153.00
(2)	水	m ³	2.0	5.14	10.28
3	其他费用	%	0.5	295.34	1.48
(二)	措施费	%	3.80	296.82	11.28
二	间接费	%	6.0	308.10	18.49
三	利润	%	3.00	326.58	9.80
四	材料价差	元			
五	税金	%	9.00	336.38	30.27
合 计		元			366.65

单价分析表

定额名称:	栽植灌木（柠条）				
定额编号:	90013			定额单位:	元
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				308.10
(一)	直接工程费				296.82
1	人工费				132.06
(1)	甲类工	工日	0	51.04	0.00
(2)	乙类工	工日	3.4	38.84	132.06
2	材料费				163.28
(1)	沙棘	株	102	1.50	153.00
(2)	水	m ³	2.0	5.14	10.28
3	其他费用	%	0.5	295.34	1.48
(二)	措施费	%	3.80	296.82	11.28
二	间接费	%	6.0	308.10	18.49
三	利润	%	3.00	326.58	9.80
四	材料价差	元			
五	税金	%	9.00	336.38	30.27
合 计		元			366.65

单价分析表

定额名称:	林下撒播草籽（每公顷 20kg）				
定额编号:	90031			定额单位:	hm ²
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽、覆土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				993.75
(一)	直接工程费				957.37
1	人工费				334.02
(1)	乙类工	工日	8.6	38.84	334.02
2	材料费				600.00
(1)	无芒雀麦	Kg	10	30.00	300.00
(2)	紫花苜蓿	Kg	10	30.00	300.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	2.50	934.02	23.35
(二)	措施费	%	3.80	957.37	36.38
二	间接费	%	6.0	993.75	59.63
三	利润	%	3.00	1053.38	31.60
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	1095.16	97.65
合计					1182.63

单价分析表

定额名称:	栽植爬山虎				
定额编号:	90008			定额单位:	100 株
工作内容:	挖坑、栽植，浇水，覆土保墒，整形，清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				262.87
(一)	直接工程费				253.25
1	人工费				124.29
(1)	甲类工	工日	0	51.04	0.00
(2)	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费				127.70
(1)	树苗	株	102	1.00	102.00
(2)	水	m3	5	5.14	25.70
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	251.99	1.26
(二)	措施费	%	3.80	253.25	9.62
二	间接费	%	6.0	262.87	15.77
三	利润	%	3.00	278.65	8.36
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.00	287.01	25.83
合计					312.84

清理危岩体

定额编号:	20057	风钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面			金额单位: 元
编号	名称及规格	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2058.85
(一)	直接工程费				1983.48
1	人工费				1262.40
	甲类工	工日	1.60	51.04	81.66
	乙类工	工日	30.40	38.84	1180.74
2	材料费				577.20
	合金钻头	个	1.75	80	140.00
	空心钢	kg	0.95	3.72	3.53
	炸药	kg	34.00	7.89	268.26
	电雷管	个	50.50	1.71	86.36
	导电线	m	155.00	0.51	79.05
3	机械费				110.92
	风钻(手持式)	台班	1.67	12.85	21.46
	修钎设备	台班	0.07	475.19	33.26
	载重汽车 5t	台班	0.20	280.98	56.20
4	定额其他费用	%	2.40	1373.32	32.96
(二)	措施费	%	3.8	1983.48	75.37
二	间接费	%	7	2058.85	144.1195
三	利润	%	3	2202.97	66.09
四	材料价差				0.71
	汽油	kg	0.2	3.57	0.71
五	未计价材料费				
六	税金	%	9	2269.77	204.28
合 计					2474.05

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

前五年矿山环境保护与土地复垦静态总投资为 83.79 万元，动态总投资为 94.24 万元。其中，矿山地质环境治理静态投资为 22.6 万元，动态总投资为 25.4 万元；土地复垦静态总投资为 57.57 万元，动态总投资为 64.86 万元；矿山生态环境治理静态总投资为 3.62 万元，动态总投资为 3.98 万元。

服务期矿山环境保护与土地复垦静态总投资为 141.25 万元，动态总投资为 183.03 万元。其中，矿山地质环境治理静态投资为 43.77 万元，动态总投资为 56.54 万元；土地复垦静态总投资为 91.61 万元，动态总投资为 119.48 万元；矿山生态环境治理静态总投资为 5.87 万元，动态总投资为 7.01 万元。

二、年度经费安排

表 12-3-2 矿山地质环境保护与土地复垦年度经费投资估算表

年度	各类投资（万元）									总投资（万元）		
	地质环境保护			土地复垦			生态环境保护					
	静态投资	价差	动态投资	静态投资	价差	动态投资	静态投资	价差	动态投资	静态投资	价差	动态投资
投产第一年	5.06	0	5.06	11.58	0.00	11.58	0.42	0	0.42	17.06	0	17.06
第二年	4.29	0.26	4.55	11.69	0.70	12.39	1.94	0.12	2.06	17.92	1.08	19
第三年	4.55	0.56	5.11	11.79	1.46	13.25	0.42	0.05	0.47	16.76	2.07	18.83
第四年	3.11	0.59	3.7	10.93	2.09	13.02	0.42	0.08	0.5	14.46	2.76	17.22
第五年	5.59	1.39	6.98	11.58	3.04	14.62	0.42	0.11	0.53	17.59	4.54	22.13
前五年合计	22.6	2.8	25.4	57.57	7.29	64.86	3.62	0.36	3.98	83.79	10.45	94.24
第六年	4.63	1.57	6.2	5.79	1.96	7.75	0.42	0.14	0.56	10.84	3.67	14.51
第七年	5.19	2.17	7.36	5.25	2.20	7.45	0.42	0.18	0.6	10.86	4.55	15.41
第八年	5.64	2.84	8.48	4.98	2.51	7.49	0.42	0.21	0.63	11.04	5.56	16.6
第九年	5.71	3.39	9.1	4.84	2.88	7.72	0.99	0.25	1.24	11.54	6.52	18.06
第十年	0	0	0	3.97	2.74	6.71	0	0	0	3.97	2.74	6.71
第十一年	0	0	0	3.05	2.41	5.46	0	0	0	3.05	2.41	5.46
第十二年	0	0	0	3.05	2.74	5.79	0	0	0	3.05	2.74	5.79
第十三年	0	0	0	3.11	3.14	6.25	0	0	0	3.11	3.14	6.25
合计	43.77	12.77	56.54	91.61	27.87	119.48	5.87	1.14	7.01	141.25	41.78	183.03

表 12-3-3 前五年矿山环境保护与土地复垦治理范围、工程量及费用一览表

时间	类型	工作内容及工作量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
第一年	地质灾害	①矿山道路不稳定斜坡 WP1、WP2 局部危岩体进行清理，清理量约 3.96m ³ 。 ②对设计排土场所在的沟谷清理松散堆积物，清理量约 200m ³ 。 ③开展地质灾害预警监测工程，矿区所在沟谷处设置监测点，巡查沟谷两侧边坡崩滑情况、上游水情，汛期巡视沟谷洪水是否畅通。	17.06	17.06
	土地复垦	矿山成立专门的土地复垦管理机构，落实资金、人员及设备部署，露天采场平台覆土 2622m ³ 、栽植油松 545 株、栽植爬山虎 313 株、撒播草籽 0.54hm ² 、监测和管护。		
	生态环境	对雨水处理设施进行日常运行维护；环保设施运行维护工程；厂界颗粒物无组织监测、除尘器排气筒监测、厂界噪声、生物多样性、植树成活率、植被类型、群落高度、盖度、生物量、PH、有机质、全 N、有效 P、K、土壤侵蚀强度等进行监测。		
第二年	地质灾害	①对露天采场 1510m 台阶终了边坡清理危岩体，累计边坡长度 153m，清理危岩体量约 122m ³ ；露天采场周边设立警示牌，禁止行人进入，对该台阶设置监测点。 ②对设计排土场所在的沟谷清理松散堆积物，清理量约 200m ³ 。 ③开展地质灾害预警监测工程，矿区所在沟谷处设置监测点，巡查沟谷两侧边坡崩滑情况、上游水情，汛期巡视沟谷洪水是否畅通。	17.92	19
	土地复垦	露天采场平台覆土 2705m ³ 、栽植油松 562 株、栽植爬山虎 323 株、撒播草籽 0.60hm ² 、监测和管护。		
	生态环境	①对工业场地、办公生活区、矿山道路可绿化区域进行绿化，工业场地绿化需种植油松 80 株；办公生活区绿化需种植油松 20 株；矿山道路绿化需种植新疆杨 400 株。 ②对雨水处理设施进行日常运行维护；环保设施运行维护工程；厂界颗粒物无组织监测、除尘器排气筒监测、厂界噪声、生物多样性、植树成活率、植被类型、群落高度、盖度、生物量、PH、有机质、全 N、有效 P、K、土壤侵蚀强度等进行监测。		
第三年	地质灾害	①对露天采场 1490m 台阶终了边坡清理危岩体，累计边坡长度 242m，清理危岩体量约 194m ³ ；露天采场周边设立警示牌，禁止行人进入，对该台阶设置监测点。 ②对设计排土场所在的沟谷清理松散堆积物，清理量约 200m ³ 。 ③开展地质灾害预警监测工程，矿区所在沟谷处设置监测点，巡查沟谷两侧边坡崩滑情况、上游水情，汛期巡视沟谷洪水是否畅通。	16.76	18.83
	土地复垦	露天采场平台覆土 2760m ³ 、栽植油松 574 株、栽植爬山虎 330 株、撒播草籽 0.63hm ² 、监测和管护。		
	生态环境	对雨水处理设施进行日常运行维护；环保设施运行维护工程；厂界颗粒物无组织监测、除尘器排气筒监测、厂界噪声、生物多样性、植树成活率、植被类型、群落高度、盖度、生物量、PH、有机质、全 N、有效 P、K、土壤侵蚀强度等进行监测。		
第四年	地质灾害	①对设计排土场所在的沟谷清理松散堆积物，清理量约 200m ³ 。 ②开展地质灾害预警监测工程，矿区所在沟谷处设置监测点，巡查沟谷两侧边坡崩滑情况、上游水情，汛期巡视沟	14.46	17.22

		谷洪水是否畅通。		
	土地复垦	露天采场平台覆土 2815m ³ 、栽植油松 585 株、栽植爬山虎 336 株、撒播草籽 0.65hm ² 、监测和管护。		
	生态环境	对雨水处理设施进行日常运行维护；环保设施运行维护工程；厂界颗粒物无组织监测、除尘器排气筒监测、厂界噪声、生物多样性、植树成活率、植被类型、群落高度、盖度、生物量、PH、有机质、全 N、有效 P、K、土壤侵蚀强度等进行监测。		
第五年	地质灾害	①对露天采场 1470m 台阶终了边坡清理危岩体，累计边坡长度 656m，清理危岩体量约 525m ³ ；露天采场周边设立警示牌，禁止行人进入，对该台阶设置监测点。 ②对设计排土场所在的沟谷清理松散堆积物，清理量约 200m ³ 。 ③开展地质灾害预警监测工程，矿区所在沟谷处设置监测点，巡查沟谷两侧边坡崩滑情况、上游水情，汛期巡视沟谷洪水是否畅通。	17.59	22.13
	土地复垦	露天采场平台覆土 2898m ³ 、栽植油松 602 株、栽植爬山虎 346 株、撒播草籽 0.67hm ² 、监测和管护。		
	生态环境	对雨水处理设施进行日常运行维护；环保设施运行维护工程；厂界颗粒物无组织监测、除尘器排气筒监测、厂界噪声、生物多样性、植树成活率、植被类型、群落高度、盖度、生物量、PH、有机质、全 N、有效 P、K、土壤侵蚀强度等进行监测。		
合计			83.79	94.24

第十三章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

一、矿山环境保障措施

1、组织保障

按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，明确方案实施的组织机构及其职责。

(1) 该矿山地质环境保护与土地复垦方案由矿山负责并组织实施。为了防止该方案的实施流于形式，必须成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理，建立以矿区主要领导为组长的综合治理领导组，专职机构包括：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，使专职机构工作能正常开展。专职机构要把矿山地质环境保护与土地复垦工作纳入矿山的重要日常工作，落实到矿山生产的每个环节，确保治理与复垦效果。

(2) 矿方应编制年度矿山地质环境保护与治理恢复工作总结，如实记录各项矿山地质环境监测资料。

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

(4) 矿山生态环境质量会关系到周围居民的生存质量，矿方需要积极制定科学的生态恢复机制。将矿山复绿、生态修复纳入到日常工作当中，边开采边治理边恢复，尽量减少矿山开采活动对周围生态环境造成的破坏。安排专业人员做好生态环境日常监测工作，按每月每季度每年上报，保护好原有生态系统。

2、费用保障

明确落实矿山环境恢复治理费用来源、预存、管理、使用和审计等制度的措施。切实执行“山西省矿山环境治理恢复基金管理办法”。

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则落实资金。按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山环境保护与治理恢复费用全部由矿山承担。按照国家及地方有关规定缴存矿山环境治理恢复基金。矿山应当依照国家及地方有关规

定，按时、足额缴存矿山环境治理恢复基金，缴存标准和缴存办法按照山西省的规定执行，矿山环境治理恢复基金的缴存数额不得低于矿山环境治理恢复所需费用。

3、监管保障

本方案经审定批准实施后，将作为本项目矿山恢复治理的主要依据。相关单位和人员需认真贯彻执行国家法律法规，完善地方配套法规，需要制定有针对性的管理办法。

4、技术保障

加强对矿山企业技术人员的培训，组织专家咨询研讨，开展试验示范研究，引进先进技术，跟踪监测，追踪绩效。

(1) 采用先进技术，制定切实可行的技术方案，为规划项目提供后续技术支撑，提高项目实施的可行性和科学性。严格执行工程建设程序，通过计划、设计、预算、招标、包建程序，做好工程实施前的准备工作，通过强化建设单位责任和工程监理，对工程施工过程中的造价、质量和进度全方位的控制。通过严格的工程验收，质保期责任的结算付款程序，确保工程质量达标后再交付使用。

(2) 施工过程中按《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2002)合理开挖边坡、并进行支护。按《滑坡防治工程勘查规范》(GB/T32864-2016)、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T0219-2006)、《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T0220-2006)、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006)等规范要求开展矿区地质灾害防治工作。按《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》(HJ651-2013)要求进行生态环境恢复治理。

(3) 实施本方案设计到各类专业技术人员结构、来源、分工、施工监理组织和地方行政主管部门的技术服务和监督，施工人员的技术培训等问题。因此，矿山必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与土地复垦技术水平，以确保矿山地质环境保护工程按期保质保量完成。要依据批复的“矿山环境保护方案”，因地制宜，因害设防，要优化防治结构，合理配置工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。

二、土地复垦保障措施

(一) 组织保障措施

按照《土地复垦条例》的规定，本项目严格按照批准的项目设计和相关标准开

展各项工作，不得随意变更和调整。岚县自然资源局是方案实施的监督管理机构，岚县通翔石料有限公司为该方案实施的组织实施义务人，全面负责本项目土地复垦工作，按照该矿生产规模，设置由主要领导为组长的土地复垦工作领导小组，统一领导和协调本矿土地复垦工作。设置土地复垦管理机构，选调责任心强，政策水平较高，懂专业的得力人员，具体负责矿区土地复垦的各项工作。

企业管理机构应严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核。同时，加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

（二）资金保障措施

1、资金来源

资金来源遵循以下原则：

- (1)“谁损毁，谁复垦”的原则；
- (2)复垦资金进入成本的原则；
- (3)按实际生产能力计提的原则；
- (4)复垦资金投资应按动态投资提取，集中在前期提取的原则。

按照《土地复垦条例》：基本建设过程中损毁的土地，土地复垦费用和土地损失补偿费从基本建设投资中列出；生产过程中损毁的土地，土地复垦费用从企业生产成本中列支。国土资发[2006]225号文件规定：“土地复垦费用列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。

岚县通翔石料有限公司土地复垦工程动态总投资为 119.48 万元。根据《土地复垦条例实施办法》，矿方应在本土地复垦方案备案后，与岚县自然资源局在双方约定的银行建立土地复垦费用专门账户，按照方案确定的资金数额，在土地复垦费用专门账户中足额预存土地复垦费用。

岚县通翔石料有限公司作为土地复垦义务人，应将土地复垦费用纳入矿山生产成本，从矿山投产开始逐年提取土地复垦资金。按照《土地复垦条例实施办法》第十九条要求：“生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存土地复垦费用，但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。余额按照土地复垦方案确定的土地复垦费用预存计划预存，在生产建设活动结束前一年预存完毕”。并将土地复垦资金列入生产成本。如果生产能力变化，增加或减少复垦费用，按产值计提资金。

土地复垦工程涉及资金量大、项目多，要保证资金和项目发挥最佳效益，就必须制定好工程建设方案，要严格项目的设计和施工管理。工程建设实行规范化管理。做到精心组织、精心施工。对资金要单独设账，封闭运行，专款专用。任何部门和任何人不得挪用、串用、挤占工程建设资金。要保证将土地复垦资金真正用到土地复垦工程上来，对资金的使用要有制约、检查和监督机制。要加强对工程建设的检查、监督，对工程建设全过程进行监督管理。

依据国土资发[2006]225号《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》、《关于加强和改进土地开发整理工作的通知》(国土资发[2005]29号)规定，复垦资金的管理与使用遵循以下原则：

- (1)设立资金专户，专款专用；
- (2)取之于矿，用之于土地复垦，保障复垦资金；
- (3)复垦资金实行先计划后使用；
- (4)自然资源行政主管部门先审核批准复垦计划和资金预算，然后按照批复的复垦计划使用资金；
- (5)复垦工程施工结束后，由自然资源行政主管部门组织专家进行竣工验收；
- (6)复垦资金的使用，接受社会 and 群众的监督；

在项目实施过程中，各有关单位要加强资金使用专款专用、专项管理、单独核算规定，任何单位和个人不得超支出范围和标准开支，更不得截留和挪用项目资金；要建立、健全项目会计核算和内部稽核制度，对项目资金实行全过程的财务管理与监督；要严格项目资金竣工决算，规范项目的业绩考评和追踪问效。

表 13-1-1 土地复垦资金计提安排表

阶段	年度	静态投资(万元)	动态投资(万元)	年度复垦费用预存额(万元)	阶段复垦费用预提额(万元)
已预存				46.43	46.43
第一阶段	第一年	11.58	11.58	10.44	52.20
	第二年	11.69	12.39	10.44	
	第三年	11.79	13.25	10.44	
	第四年	10.93	13.02	10.44	
	第五年	11.58	14.62	10.44	
第二阶段	第六年	5.79	7.75	10.44	20.85
	第七年	5.25	7.45	10.41	
	第八年	4.98	7.48		
	第九年	4.84	7.72		
	第十年	3.97	6.71		
	第十一年	3.05	5.47		
	第十二年	3.05	5.80		
	第十三年	3.11	6.25		
合计		91.61	119.48	119.48	119.48

(6) 按实际生产能力计提

复垦资金应按土地复垦资金计提安排表计提，但由于矿山开采时间较长，计提资金应考虑矿山每年的实际生产能力和利润，遵循《土地复垦条例实施办法》，采取多产多提，少产少提的方法，根据矿山的实际情况和静态、动态吨矿进行计提额度计算。

2、资金使用

为确保土地复垦工程的实施，复垦义务人在资金使用上应结合项目实施实际制定一套行之有效的管理施工方案，为保证土地复垦项目的顺利实施奠定坚实的基础。计划主要采取的施工：

(1)建立土地复垦项目资金专户、设置专账，及时将每年计提的土地复垦资金入专户，实行专账、专人管理，并实行先入后用的办法。

(2)项目建设严格执行进度拨款制度，规范资金运行网络。坚持按项目计划，按工程进度拨款。即：土地复垦义务人应当按照土地复垦方案确定的工作计划和土地复垦费用的使用计划，向损毁土地所在地县级自然资源主管部门申请出具土地复垦费用支取通知书。县级自然资源主管部门应当在七日内出具土地复垦费用支取通知书。土地复垦义务人凭土地复垦费支取通知书，从土地复垦费用专门账户中支取土地复垦费用，专项用于土地复垦。

(3)严格审核工程单据。即第一次拨款使用完毕后，项目实施单位将原始凭证报

国土部门，经审查无误后填制核销单，项目单位凭核销单记帐，再按工程进度第二次拨款。

(4)实行项目资金报表制度。为了及时掌握资金使用情况，资金拨出后，项目主管部门(自然资源部门)按照资金流向到工程现场看进度，查资金到位及使用情况，发现问题及时纠正。

(5)建立健全质量监督体系，对大宗的物质和设备购置一律实行招标采购。从原材料购进，到工程施工，设有专职工程质量监督员，自然资源主管部门根据质量监理的合格手续兑现工程资金，对质量不合格的工程拒付资金。

(6)坚持竣工工程审计制度，阶段复垦工程完工后，按工程实施阶段编制工程决算，登记好账务，接受审计部门审计。建立和完善跟踪监测和验收制度。对土地复垦项目的建设进度、工程质量和资金使用等情况，进行全程跟踪监测，开展定期或不定期的检查，项目实施完毕后，组织专家和有关人员进行验收，确保土地复垦目标的实现。

(7)加强项目后续管理。通过广泛的宣传，提高矿区土地复垦区群众对土地复垦项目后续管理重要性的认识，并通过“乡规民约”等形式，对项目的后续管理做出安排，确保项目的可持续性，充分发挥其效益。

(8)做好固定资金登记、移交和管护施工的落实工作。工程验收合格后，及时移交资产，投入使用，发挥效益。同时制定严格的管护制度，落实管护责任，严防资产流失。使有限的资金发挥更大的效益，促进项目工程顺利实施。

(三) 监管保障

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，并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；施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，应及时报请财政部及国土资源部行政主管部门组织专家验收，且要在土地复垦设施竣工验收时提交监测专项报告。

土地复垦工作具有长期性、复杂性、综合性。方案经上级批准后，建设单位应主动与地方自然资源行政主管部门取得联系，密切合作安排渣地复垦，自觉接受地方土地行政主管部门的监督检查，确保土地复垦方案的实施。

资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务审批。在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才能

拨付。对滥用和挪用资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济和刑事处罚。

（四）技术保证措施

（1）技术监督措施

监督人员一定要经过认真筛选，推选出有较高理论和专业技术水平、具有土地复垦工程设计、施工能力和较强责任感和较高的职业道德的监督人员，开展监督工作。为保证施工进度与施工质量，由岚县通翔石料有限公司建设管理部门派出 1 至 2 名技术人员，在现场开展土地复垦工程施工的监理协调工作，负责施工中的技术监督工作，并接受当地土地行政主管部门的监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。地方土地行政主管部门根据情况可不定期进行检查。

（2）土地复垦方案的设计与施工

建设单位应保证严格按土地复垦方案设计报告的实施规划和设计图纸进行各项措施的具体施工。岚县通翔石料有限公司土地复垦工作应纳入岚县土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政部门的指导和监督。矿区土地复垦管理应与地方土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，确保土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。

为保证土地复垦防治工程的顺利实施，首先要选择具有一定经验和力量及具备资质的施工队伍。治理工程可由当地乡村承包，也可由专业公司承包。施工期间矿区土地复垦管理部门应有专门技术人员负责工程质量与进度的落实。

实施土地复垦方案的施工单位，除具有一般工程技术人员负责土地复垦工程的施工外，还应具有土地复垦专业的工程技术人员，重点负责指导监督工程与生物措施的施工。

（3）完善管理规章制度

为保证方案的顺利开展和实施，要注重治理工作的科学性和系统性，应建立健全的土地复垦技术档案和管理制度。

档案建立与管理应保证全面、系统、科学、时间和项目齐全，所有的数据资料准确可靠。各年度或工程每个阶段结束后，要把所有的资料及时归档，不能任其堆放和失落。要有专人管理或由矿区机关档案室专门立柜管理，以便查找应用。

第二节 效益分析

本方案的实施，可以预防地质灾害的发生，减少矿山开采对环境的污染破坏，有效缓解矿区开采对土地造成的损毁程度，对于防止矿区水土流失、遏制生态环境恶化起到了积极作用。在发展矿区经济的同时，也有效改善了矿区及其周边地区的生产和生活环境，促进了生态多样性发展。分别从经济效益、生态效益和社会效益三个方面进行讨论。

一、矿山环境效益分析

1) 社会效益

本项目地质环境保护方案的实施，将可避免矿区受地质灾害的威胁，保障人民群众的生命财产安全，使矿区内的群众安居乐业，使矿区周边的村庄、土地资源、水资源等得以最大限度的保护，对营造一个良好的矿区生产环境，树立工程形象，创造良好的社会环境，促进当地经济的发展将起到重要的促进作用。

2) 环境效益

方案通过地质灾害的防治保护了区内居民的居住环境；防止了水土流失，有利于农作物和植被的生长，有助于生态环境的改善。方案的实施环境效益显著。改善区内生态环境质量，美化地形地貌景观，具有良好的、长远的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展。具体表现在：

通过对受影响的林地、草地采取补种油松和紫花苜蓿等措施，可以恢复和增加植被覆盖率，进一步促进野生动物的繁殖、减少风沙、调节气候、净化空气、美化环境，改善生态环境，创建一个有利于生产生活、环境优美的矿山生态环境。

3) 经济效益

矿山地质环境治理工程是防灾、减灾工程，是以防止和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的的工程。防灾、减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。

综上所述：保护方案实施后，可使评估区资产得到保护，居民安居乐业，社会和谐，其社会、环境、经济效益显著。

二、土地复垦效益分析

土地复垦工程效益，包括经济效益、社会效益和环境效益三个方面。

（一）经济效益

土地复垦工程的经济效益体现在直接经济效益以及间接经济效益两个方面。其中，直接经济效益是指通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过土地复垦工程实施而减少的对环境破坏等需要的生态补偿费。

本方案中复垦责任范围为 9.62hm²，其中复垦为耕地面积为 2.97hm²，耕地按照年增收 8000 元/hm² 的纯收入计算，乔木林地面积为 1.60hm²，乔木林地按照年增收 6000 元/hm² 的纯收入计算，复垦为灌木林地面积为 2.04hm²，灌木林地按照年增收 4500 元/hm² 的纯收入计算，则复垦土地每年可产生经济效益 4.23 万元。

（二）社会效益

土地复垦是关系到社会经济持续发展的大事，不仅对发展农业生产和矿石生产事业有重要意义，而且是保证矿区经济可持续发展的重要组成部分。其社会效益主要体现在以下几方面：

a)、增加就业岗位。经济复垦整治，给当地矿区居民提供了更多的用地，复垦后土地经营管理、种植需要更多的工作人员，因此为项目区居民提供更多的收入，同时也能够为项目区人民提供更多的就业机会，对于维护社会安定起到了积极的作用。

b)、改善土地利用结构。本工程土地复垦项目实施后，通过建设人工林地，增加恢复林草植被等，对于改善项目建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到了良好的促进作用，从而促进当地林、牧业协调发展。

（三）生态环境效益

本方案中，按照“合理布局、因地制宜”的原则对矿产资源开采造成的损毁进行治理，建立起新的土地利用生态体系，形成新的人工和自然绿色景观，尽量使矿区开采对生态环境的影响减小到最低，使矿区周边的生态环境有大的改观。本项目土地复垦对生态环境的影响表现在以下几个方面：

a)、对生物多样性的影响

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

b)、对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长

效影响。具体来说，植树、种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量，这些都是目前无法用“价值”来分析的。

c)、对土地的影响

土地复垦可以有效的防止水土流失，减少土地进一步干旱贫瘠而导致沙化；耕地面积的增加，地面林草植被优化，促进野生动物的繁殖，减少沙化、调节气候、净化空气、美化环境。因此，生态环境效益显著。

第三节 公众参与

1、公众参与的目的

“公众参与”是一种有计划的行动；它通过政府部门和开发行动负责单位与公众之间双向交流，使公民们能参加决策过程并且防止和化解公民和政府与开发单位之间、公民与公民之间的冲突。

2、公众参与的阶段

土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面发展的重要工程，包括复垦方案编制前的公众参与、方案编制过程以及根据工程施工过程中的公众参与。复垦方案编制的公众参与包括两个阶段：①土地复垦方案编制前，即资料收集、现状调查阶段；②土地复垦方案编制中，包括初步复垦措施可行、损毁土地预测、复垦目标、资金估（概）算阶段；③方案实施期间调查方案对当地现状的适应性。因此，土地复垦方案公众参与中各级专家、管理部门的意见以及目前岚县通翔石料有限公司矿界范围内居民态度对于复垦工作的开展具有重要的影响意义，通过公众参与，能够使土地复垦方案的规划和设计更完善、更合理、更可行，从而有利于最大限度发挥土地复垦工作综合的和长远的效益。

3、公众参与的形式

土地复垦方案公众参与的形式主要为问卷调查。问卷调查的主要对象包括政府有关部门、社会团体以及当地居民，参与方式以发放统一调查表为主，最后对调查结果统计、分析和处理。由于本项目区内土地绝大多数为集体所有，为进一步确定该方案在岚县通翔石料有限公司实施与管理的可操作性，针对不同的土地权益人，采用对项目区的采用问卷调查和公告的形式，并咨询了当地自然资源局、环保局等部门。

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)	10	100
性别	男	9	90
	女	1	10
年龄	18~29	1	10
	30~49	7	70
	50 及以上	2	20
文化程度	初中及初中以下	4	40
	高中或中专	3	30
	大专或本科	3	30

表 13-3-2 公众参与调查统计结果

内容	数量	比例 (%)
您认为该项目对您的生活有何影响	有利	5
	不利	0
	无影响	5
您认为当地目前的土地利用状况怎样	很好	1
	较好	1
	一般	8
	较差	0
	不清楚	0
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
	有影响，但不影响正常生活和生产	8
	影响正常生活和生产，需要治理	0
	影响恶劣，生活和生产无法继续	0
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	0
	有影响，不严重	7
	基本没有	3
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	8
	经济补偿	2
	建设单位补偿、公众自己复垦	0
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	2
	有，会给当地居民带来就业机会	6
	有，可以改善当地的土壤和植被的覆盖环境	2
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
	基本合理	8
	合理	2

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、恢复治理问题等。为此本复垦方案报告书提出，对损毁的土地按时、按质、按量复垦，

改善土壤状况，提高土地利用水平，尽快恢复当地的生态环境和土地生产能力。本复垦方案本着公平科学合理的原则，最大限度的将复垦责任范围的土地复垦为林地。

（4）方案编制期间公众参与

为了保证方案的切实可行性，本方案在编制过程中一直通过电话、邮件及现场交流及等方式保持与业主单位及当地相关主管部门及土地权属人的联系。就项目编制过程所遇到的实际性难题征求多方意见，确保方案真正体现土地权属人的意愿，方案的目标与标准符合土地利用总体规划。从而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高方案的可操作性。

（5）方案实施期间公众参与

后期的公众参与，主要是指在影响区土地复垦方案编制完成后，方案实施过程中的公众参与。影响区后期的公众参与将仍旧采取座谈会形式，即由地方自然资源局、环保局、地方镇政府领导，以及岚县通翔石料有限公司技术人员组织座谈会，由于复垦年限较长，结合当地实际情况以及工程措施监测和生物管护措施，将每隔 3 年进行一次座谈会，座谈会的主要有以下内容：

1) 每个复垦阶段的实际复垦面积是否与土地复垦方案一致，如果不一致，将提出合理可行的补充方案，避免对下一阶段的土地复垦产生影响，形成积累负债；

2) 每个复垦阶段的植被长势进行监测调查情况，对出现退化的植被种类以及病虫害等情况进行记录，并及时补种；

3) 分析复垦实施后，对当地生态、环境的实际影响，如若影响较大，则需要调查、分析，影响的原因、范围、程度等，从而分析出可行的治理措施；

4) 对复垦实施比较好的工作提出来，作为下一步工作的借鉴；对于存在的其他问题，进行讨论，提出相应的改造、补救方案，以使土地复垦工作落实到实处的同时，对影响区的生态、环境的恢复和重建起到一定的推动作用。

第六部分 结论与建议

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

截至 2023 年 12 月 31 日，矿山保有推断资源量 737.75 万吨。根据矿方委托，该矿界内西部有林地、草地需要避让，按 5m 保护距离进行避让。经绘制采场终了境界线后，对设计利用资源量进行了估算。经计算，扣除边坡占用资源量 130.1 万 m³ (338.15 万 t)，设计利用资源量 153.7 万 m³ (399.6 万 t)，露天开采阶段回采率 95%，可采资源量为 146.0 万 m³ (379.6 万 t)。设计矿山生产规模为 45 万 t/年，矿山服务年限为 8.4 年。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

(1) 推荐产品方案为：破碎成筛分成 5-20mm、20-40mm、40-80mm 不同级别块度的石料，直接销售原矿。

(2) 《方案》确定的开拓运输方案为山坡露天半壁堑沟公路开拓，汽车运输方式。工作阶段高度 10m，终了阶段高度 20m。开采阶段坡面角岩石 70°、黄土 45°，终了阶段坡面角岩石 68°、黄土 45°，最终边坡角 54-57°，安全平台宽度 5m，清扫平台宽度 10m。本方案开采方式为露天开采，主要剥采工艺包括穿孔、爆破、采装、运输。采用 KQD-100 型潜孔钻机穿孔，然后用小松 360 挖掘机铲装矿石，ZL50 装载机配合，12t 自卸汽车运输。采掘要素：最小底宽 30m，最小工作平台宽度 30m，挖掘机工作线长度 150-100m。

三、选矿工艺、尾矿及设施

本矿产品方案为破碎成筛分成 5-20mm、20-40mm、40-80mm 不同级别块度的石料，直接销售原矿。不涉及选矿。

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、泥石流地质灾害。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 14.64hm²。

2、含水层破坏现状：现状条件下，采矿活动对评估区含水层影响程度“较轻”，面积 14.64hm²。

3、地形地貌破坏现状：现状评估认为，采矿活动对地形地貌景观影响与破坏分为两个区：①影响严重区，位于现状采场、矿山道路，叠加后总面积 2.71hm²。②影响较轻区：除严重区以外区域，面积 11.93hm²，该区对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小。

（二）预测

前五年：

1、地质灾害预测评估：前五年期将矿山地质灾害危害程度（危险性）分为两个区：①影响较严重区，分布在五年前设计采场，影响面积 3.56hm²；②影响较轻区，位于评估区其他区域，面积 11.08hm²。

2、含水层破坏预测评估：采矿活动对评估区含水层影响程度“较轻”，面积 14.64hm²。

3、地形地貌破坏预测评估：分布在前五年设计采场、现状矿山道路、设计道路、设计工业场地、设计办公生活区、设计避炮硐室、设计排土场影响面积 6.96hm²；②影响较轻区，位于评估区其他区域，面积 7.68hm²。

服务期：

1、地质灾害预测评估：服务期将矿山地质灾害危害程度（危险性）分为两个区：①影响较严重区，分布服务期设计采场、现状采场、矿山道路，影响面积 6.1hm²；②影响较轻区，位于评估区其他区域，面积 8.54hm²。

2、含水层破坏预测评估：采矿活动对评估区含水层影响程度“较轻”，面积 14.64hm²。

3、地形地貌破坏预测评估：分布在服务期设计采场、现状矿山道路、设计道路、设计工业场地、设计办公生活区、设计避炮硐室、设计排土场影响面积 9.24hm²；②影响较轻区，位于评估区其他区域，面积 5.02hm²。

五、矿山地质环境影响与治理恢复措施

依据矿山地质环境综合评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，参照相关法律法规及技术规程，制定了本次矿山环境保护与综合治理原则，确定了矿山环境保护与综合治理目标和任务，对矿山环境保护与综合治理恢复进行了总体工作部署。

（1）地质灾害防治工程：矿山道路不稳定斜坡 WP1、WP2 局部危岩体进行

清理，清理量约 3.96m^3 。对服务期设计露天采场内局部危岩体进行清理，清理危岩体量约 2304m^3 ；服务期对排土场所在沟谷泥石流物源清理，清理量约 1800m^3 。

(2) 含水层破坏防治工程：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。

(3) 地形地貌景观恢复工程：主要采取覆土、土壤改良、植被恢复，详见土地复垦。

六、矿山生态环境影响与治理恢复分区

(一) 现状

现状评估认为：采矿活动对生态环境影响分为“严重区”和“较轻区”：“严重区”位于现状采场、矿山道路，叠加后总面积 2.71hm^2 ；“较轻区”位于除“严重区”以外的其他区域，面积为 11.93hm^2 。

(二) 预测

服务期预测认为：采矿活动对生态环境影响与破坏分为“严重区”和“较轻区”：“严重区”影响严重区，分布在服务期设计采场、现状矿山道路、设计道路、设计工业场地、设计办公生活区、设计避炮硐室、设计排土场影响面积 9.62hm^2 ；“较轻区”位于除“严重区”以外的其他区域，面积为 5.02hm^2 。

七、矿山生态环境影响与治理恢复措施

根据生态环境综合评估结果，制定了治理原则，确定了生态环境治理恢复的目标和任务，进行了总体部署，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。

对工业场地、办公生活区、矿山道路可绿化区域进行绿化，工业场地绿化需种植油松 80 株；办公生活区绿化需种植油松 20 株；矿山道路绿化需种植新疆杨 400 株。

八、治理恢复工程措施及费用估算

1、本方案针对不同的防治区制定了相应的矿山地质环境保护及治理恢复工程，矿山环境治理方式主要以地质灾害防治、地形地貌景观防治、植被恢复为主，以监测措施为辅，防治工程主要包括矿山地质灾害防治工程、地形地貌景观破坏防治工程及矿山地质环境监测工程。

2、前五年矿山环境保护与土地复垦静态总投资为 83.79 万元，动态总投资为 94.24 万元。其中，矿山地质环境治理静态投资为 22.6 万元，动态总投资为 25.4

万元；土地复垦静态总投资为 57.57 万元，动态总投资为 64.86 万元；矿山生态环境治理静态总投资为 3.62 万元，动态总投资为 3.98 万元。

服务期矿山环境保护与土地复垦静态总投资为 141.25 万元，动态总投资为 183.03 万元。其中，矿山地质环境治理静态投资为 43.77 万元，动态总投资为 56.54 万元；土地复垦静态总投资为 91.61 万元，动态总投资为 119.48 万元；矿山生态环境治理静态总投资为 5.87 万元，动态总投资为 7.01 万元。

九、损毁土地状况

根据本方案开发利用部分、《资源储量核实报告》及现场实地踏勘，本次开采损毁土地面积为 9.62hm²。其中已损毁土地总面积为 2.71hm²，其中已有露天采场挖损损毁土地面积为 1.67hm²，已有矿山道路压占损毁土地面积为 1.04hm²；拟损毁土地面积为 8.58hm²，包括拟挖损露天采场面积为 5.80hm²，排土场面积为 2.26hm²，拟压占矿山道路损毁土地 0.30hm²，拟压占办公生活区损毁土地 0.04hm²，拟压占工业场地损毁土地 0.16hm²，拟压占避炮硐室损毁土地 0.02hm²。已挖损露天采场与拟开采露天采场重复损毁土地面积为 1.67hm²。统计损毁土地时扣除重复损毁，不重复计算。故该矿损毁土地为已损毁土地加拟损毁土地扣除重复损毁土地，面积为 9.62hm²，土地取得方式为租赁。

该项目复垦区和复垦责任区面积 9.62hm²，最终复垦土地面积 7.91hm²，土地复垦率为 82.22%。

十、土地复垦措施

本次复垦工程主要包括露天采场复垦工程、工业场地复垦工程、排土场复垦工程、矿山道路管护工程。

根据土地复垦工程设计原则、适宜性评价结果以及将来的复垦效益分析，露天采场底平台复垦为耕地、露天采场平台、废弃采矿用地、工业场地复垦为乔木林地，树种选用油松，草种选用紫花苜蓿和无芒雀麦，复垦措施为覆盖客土、栽植油松、播撒草籽。露天采场边坡在坡脚植被恢复、采取绿化措施种植爬山虎。排土场平台复垦为乔木林地，树种选用油松，草种选用紫花苜蓿和无芒雀麦，复垦措施为栽植油松、播撒草籽。排土场边坡复垦为灌木林地，树种选用沙棘，草种选用紫花苜蓿和无芒雀麦，栽植沙棘、播撒草籽。矿山道路复垦为农村道路，宽度为5m，两边各留3m栽植行道树（新疆杨），留作农业生产和管护使用。

十一、土地复垦工程及费用

岚县通翔石料有限公司复垦土地总面积 9.62hm²，土地复垦费用静态总投资 91.61 万元，单位面积静态投资为 6348.48 元/亩。土地复垦动态总投资为 119.48 万元，单位面积动态投资为 8279.78 元/亩。

十二、土地权属调整方案

根据国土资发[2003]287 号文件精神，土地整理、复垦工作中要注意保护土地产权人的合法权益，不可随意调整集体和个人使用的土地。

本项目土地涉及吕梁市岚县曲井村委会、上天洼村委会、白家庄村委会和上马铺村委会四个村集体所有土地，无任何争议，在损毁土地完成复垦验收后，仍交由吕梁市岚县曲井村委会、上天洼村委会、白家庄村委会和上马铺村委会四个村集体所有。

第十五章 建议

一、对开采安全方面的建议

1、矿方应按照《方案》设计的开采顺序安排采剥进度计划，采矿过程中应注意采场边坡稳定，加工过程中应注意安全生产。认真执行国家有关矿山安全生产政策、法规。

二、对地质环境保护方面的建议

1、矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与恢复治理方案。并报原批准机关批准。方案超过适用年限的，采矿权人应当重新修订方案。

2、严格按照方案对地质环境影响和破坏区域进行恢复和治理，定期对不稳定边坡进行巡查和监测，积极防治地质环境问题。

三、对土地复垦方面的建议

1、建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，足额缴纳土地复垦费用，设立专门账户，确保土地复垦工程保质保量完成。若矿山生产过程中，实际对土地造成的损毁范围、程度、方式与本方案预测不一致，应根据实际情况重新调整或编制复垦方案。建议复垦过程中对各损毁单元进行不定期监测。

2、应加强复垦后土地管护工作，保证达到各地类复垦标准及验收要求，确保复垦后土地及时移交当地村委会。

3、应该按照《土地复垦条例实施办法》的要求，签订三方协议，缴存土地复

垦保证金。

4、本方案批复之前，矿方应缴纳的土地复垦费用，按照原土地复垦方案执行。

5、建议矿方尽快完善工业场地相关土地手续。

四、对生态环境方面的建议

为了对矿区可能出现的各种生态和环境问题进行及时的动态监测和管理，建议配备一定的生态环境监测仪器，同时配备具有一定专业素养的专业技术人才。同时成立的矿山生态环境监控机构定期或不定期进行人工巡查，重点负责对矿区设计开采区域、水土流等进行监测，并结合矿区水、气、噪声、土壤在线监测以及相关部门的例行监测，通过建立的生态环境监控系统对矿区范围进行监控，及时为矿区生态环境治理提供有效的信息。并对生态恢复治理工程进行监督，以确保各项环保措施及环保制度的贯彻落实。