

山西省山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用
玄武岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护
与土地复垦方案

山阴县来远玄武岩加工有限公司

二〇二三年十月

山西省山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用
玄武岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护
与土地复垦方案

项 目 单 位：山阴县来远玄武岩加工有限公司

编 制 单 位：山阴县来远玄武岩加工有限公司

项 目 负 责 人：闫富亮

报 告 编 写 人：王志强 韩何茜 梁 敏 连晓兵

矿 山 技 术 负 责 人：王雁冰

矿 山 负 责 人：王雁峰

编 制 时 间：二〇二三年十月

报告编制人员表

编写人员	专业	职称	签名
王志强	地 质	工程师	
韩何茜	水文地质	助理工程师	
梁 敏	土地资源管理	助理工程师	
连晓兵	生态学	工程师	

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	3
第三节 编制工作情况	6
第四节 上期方案执行情况	8
第二章 矿区基础条件	12
第一节 自然地理	12
第二节 矿区地质环境	14
第三节 影响区土地利用现状及土地权属	16
第四节 矿区生态环境现状(背景)	19
第二部分 矿产资源开发利用	23
第三章 矿产资源基本情况	23
第一节 矿山开采历史	23
第二节 矿山开采现状	24
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件	25
第四节 矿区查明的(备案)矿产资源储量	25
第五节 对地质报告的论述	27
第六节 矿区与各类保护区的关系	27
第四章 主要建设方案的确定	29
第一节 固体矿山的开采方案	29
第二节 地热、矿泉水矿山的开采方案	31
第三节 防治水方案	31
第五章 矿床开采	32
第一节 固体矿山的露天开采	32
第二节 固体矿山的地下开采	36
第三节 地热、矿泉水矿山的矿床开采	36
第六章 选矿及尾矿设施	37

第七章 矿山安全设施及措施	38
第一节 主要安全因素分析	38
第二节 配套的安全设施及措施	38
第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围	38
第八章 矿山环境影响评估	38
第一节 矿山环境影响评估范围	43
第二节 矿山环境影响（破坏）现状	48
第三节 矿山环境影响预测评估	54
第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性	67
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	67
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析	67
第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析	67
第四部分 矿山环境保护与土地复垦	79
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	79
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务	79
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划	82
第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程	88
第一节 地质灾害防治工程	88
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程	88
第三节 地形地貌景观及植被景观保护与恢复工程	89
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案	90
第五节 生态环境治理工程	100
第六节 生态系统修复工程	101
第七节 监测工程	103
第五部分 工程概算与保障措施	110
第十二章 经费估算与进度安排	110
第一节 经费估算依据	110
第二节 经费估算	118
第三节 总费用汇总与年度安排	134

第十三章 保障措施与效益分析	134
第一节 保障措施	136
第二节 效益分析	141
第三节 公众参与	144
第六部分 结论与建议	147
第十四章 结论	147
第十五章 建议	150

附 图

图号	图 名	比例尺
1	山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿地形地质及总平面布置图	1:2000
2	山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿 I - I'、II - II' 开采顺序剖面图	1:1000
3	山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿资源量估算平面图	1:2000
4	山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿边坡压矿资源量估算平面图	1:2000
5	山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿开采終了平面图	1:2000
6	山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿采剥工作面布置图	1:200
7	山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿矿山环境影响现状评估图	1:2000
8	山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿矿山环境影响预测评估图	1:2000
9	山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿矿山环境保护与恢复治理工程部署图	1:2000
10	山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿土地利用现状图	1:2000
11	山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿土地损毁预测图	1:2000
12	山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿土地复垦规划图	1:2000

附 件

1. 承诺书；
2. 矿山环境现状调查表；
3. 编制人员身份证复印件；
4. 采矿许可证复印件（C1406002009077130034943）；
5. 安全生产许可证（晋市）FM 安许证字[2023]F111Y2 号；
6. 营业执照
7. 《山西省山阴县来远玄武岩加工厂矿区变更后玄武岩矿资源/储量检测报告》评审意见书（晋克瑞通技审字[2012]009 号）及矿产资源储量备案证明（朔国土资储备字[2017]9 号）
8. 《山西省山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿开发利用方案》评审意见书（晋克瑞通技审字[2015]030 号）
9. 朔州市国土资源局“关于对山阴县七家石灰岩矿《矿山地质环境保护与恢复治理方案》的批复”（朔国土资环函[2017]1 号）及评审表
10. 土地复垦方案评审表
11. 山阴县环境保护局“关于对山阴县来远玄武岩加工有限公司等 9 家企业矿山生态环境保护与恢复治理方案的批复”（山环函[2015]179 号）
12. 山阴县环境保护局“关于山阴县来远玄武岩加工厂 3 万立方/年玄武岩开采项目竣工环境保护验收意见的函”（山环函[2014]105 号）
13. 《山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿资源储量 2022 年度变化表》审查意见（晋岩玉年报审字[2023]032 号）
14. 土地复垦方案公众参与调查表
15. 六部门核查文件
16. 土地复垦保证金缴纳凭证
17. 坐标转换表
18. 爆破协议

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

1.编制目的及任务

山阴县来远玄武岩加工有限公司目前持有原朔州市国土资源局于 2017 年 2 月 13 日为其颁发的证号为 C1406002009077130034943 号采矿许可证，矿区面积为 0.32 平方公里，开采矿种为玄武岩，开采方式为露天开采，生产规模为 5 万吨/年，有效期自 2017 年 2 月 13 日至 2027 年 2 月 13 日。

因我矿编制的《矿山生态环境保护与治理恢复方案》已过适用期，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》（晋自然资发[2021]1 号）文件精神，我矿特组织技术人员编制了《山阴县来选玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》，其目的是为了完善采矿登记手续，并实现合理开发利用矿产资源和有效保护矿山环境及保障土地复垦提供技术依据。

（1）编制目的

①为矿山合理开发利用矿产资源提供依据；

②为减少矿产资源开采造成的矿山环境破坏，有效保护矿山地质环境、监测和治理恢复矿山环境提供技术依据；

③为矿山合理利用土地和切实保护耕地，为规范土地复垦活动、加强土地复垦管理及监督检查提供依据；

④为减少矿山开采带来的生态破坏，保持矿山企业的可持续发展，加强生态环境保护提供依据。

⑤为指导矿山开拓、开采，合规、合理开采矿产资源以及环境保护与土地复垦工作，为自然资源和生态环保主管部门日常监管提供依据。

（2）编制任务

①采用实地测量手段，科学选取合理的工业场地位置，并确定合理开拓系统及采矿方法；

②在实地调查及搜集分析资料基础上，提出合理的矿山环境治理恢复方案，保护矿山环境，防止地质灾害的发生；

③在实地调查及搜集分析资料基础上，提出合理利用土地的方案，预防和治理矿山

生产对土地的损毁。

④在实地调查及搜集分析资料基础上，提供修复当地生态环境、改善矿区环境治理的具体措施。

按照 DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》4.1 条规定，本方案矿山恢复治理部分不代替相关工程勘查、治理设计。

2.矿区位置、交通

山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿区位于山阴县城 30° 方向直距 12km 的来远村北西部，行政隶属朔州市山阴县合盛堡乡管辖。矿区地理坐标为（CGCS2000 坐标）：东经 112°54'15"-112°54'49"，北纬 39°36'17"-39°36'30"。

本矿区距山阴县 16km，距北同蒲铁路岱岳车站 15km，距 208 国道 5km，有简易公路与国道、省道相通，所产石料可通过铁路及公路销往各地，交通方便（详见图 1-1-1：交通位置图）。

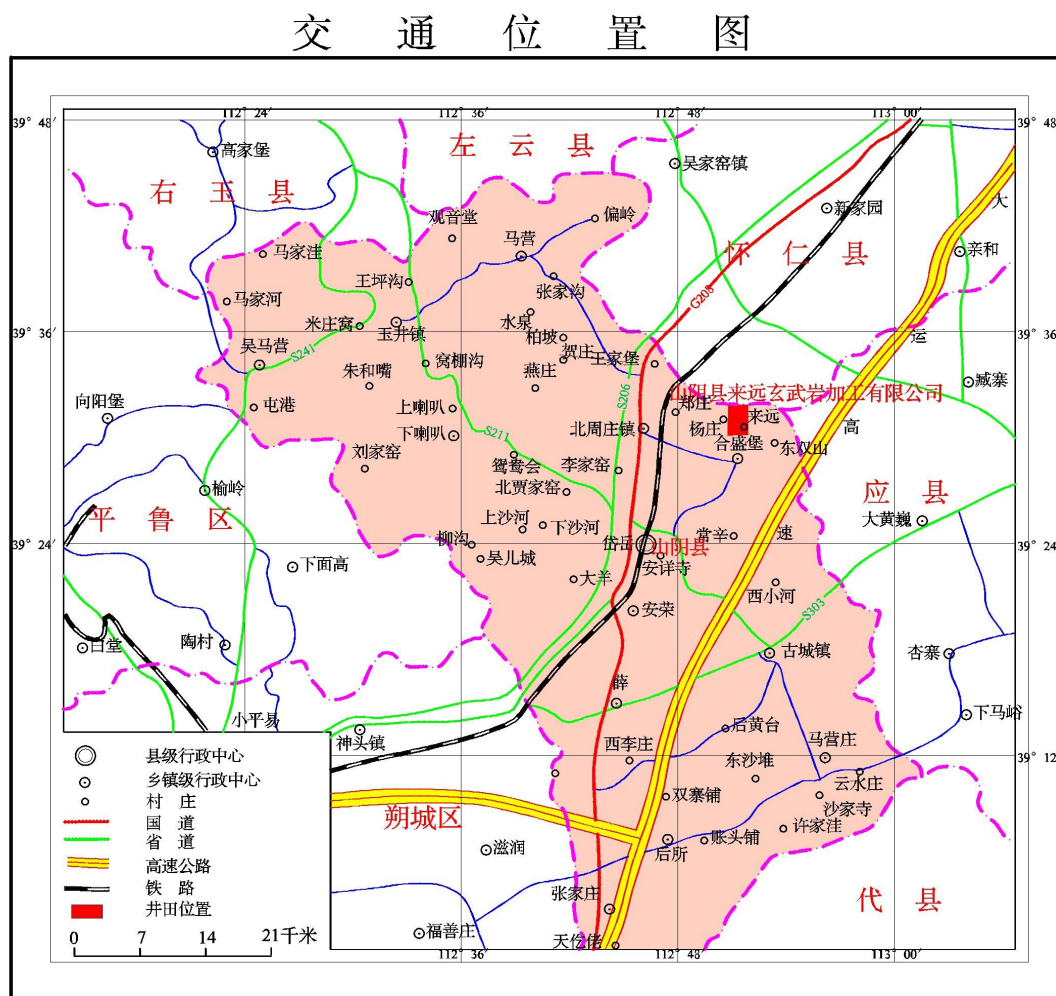


图 1-1-1 交通位置图

3.矿区范围

矿山现持有原朔州市国土资源局于 2017 年 2 月 13 日为其颁发的采矿许可证,证号为 C1406002009077130034943。

采矿权人: 解高德

地 址: 山阴县合盛堡乡来远村北

矿山名称: 山阴县来远玄武岩加工有限公司

经济类型: 有限责任公司

开采矿种: 玄武岩

开采方式: 露天开采

生产规模: 5.00 万吨/年

矿区面积: 0.32 平方公里

有效期限: 自 2017 年 2 月 13 日至 2027 年 2 月 13 日

开采深度: 由 1115 米至 1050 米标高

矿区拐点坐标由以下 4 个拐点圈定(见表 1-1-1)。

表 1-1-1 矿区拐点坐标表

拐点 编号	西安 80 坐标 (3° 带)		CGCS2000 坐标 (3° 带)	
	X	Y	X	Y
1	4386604.99	38405773.63	4386607.35	38405889.71
2	4386605.26	38406573.91	4386607.62	38406689.99
3	4386205.14	38406573.55	4386207.50	38406689.63
4	4386204.83	38405774.27	4386207.19	38405890.35

4.企业性质

山阴县来远玄武岩加工有限公司经济类型为有限责任公司。

5.方案适用年限

本矿为生产矿山,矿山剩余开采服务年限为18.5年,管护期为3年,因此本《方案》的适用期为22年。本方案的基准年为2022年。

第二节 编制依据

本次工作主要以国家、地方现行的有关政策、法规和技术规程以及矿山工程技术文件等为依据,主要包括:

1.法规、政策

(1) 《中华人民共和国矿产资源法》(中华人民共和国主席令[2009]第 18 号)

- (2) 《中华人民共和国环境保护法》（中华人民共和国主席令第九号，2014年4月24日修订），自2015年1月1日起施行
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（中华人民共和国主席令第五十七号，2018年10月26日修正）
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（中华人民共和国主席令第八十七号，2017年6月27日修正），自2018年1月1日起施行
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年9月1日）
- (6) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018年12月29日修正）
- (7) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日）
- (8) 《土地复垦条例》，国务院第592号令，2011年3月5日
- (9) 《土地复垦条例实施办法》（2019年修正）
- (10) 《山西省环境保护条例》（2016年12月8日修订，自2017年3月1日起施行）
- (11) 《山西省环境保护条例实施办法》，山西省人民政府令第270号，自2020年3月15日起实施
- (12) 《山西省水污染防治条例》，自2019年10月1日起施行
- (13) 《山西省大气污染防治条例》，2018年修订，自2019年1月1日起施行
- (14) 《山西省土壤污染防治条例》，自2020年1月1日起施行
- (15) 《山西省固体废物污染环境防治条例》，自2021年5月1日起施行
- (16) 《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）
- (17) 国土资源部第44号令颁布的《矿山地质环境保护规定》，2009年5月1日施行
- (18) 国土资源部“关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知”及附件《矿产资源开发利用方案编写内容要求》（国土资发[1999]98号）
- (19) 《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）
- (20) “山西省自然资源厅 山西省生态环境厅关于印发《〈山西省__矿山地质环境保护与土地复垦方案〉编制提纲(试行)的通知》”（晋自然资函[2020]414号）
- (21) 山西省人民政府关于印发《山西省人民政府关于印发山西省矿山环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》（晋政发[2019]3号，2019年1月8日）

2.规程、规范

- (1) 《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》（DZ/T0341-2020）
- (2) 国家安监总局令第 39 号《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》（2015 年修改版）
- (3) 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）
- (4) 国土资源部《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）
- (5) 国土资源部《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T 1031.1-2011）
- (6) 国土资源部《土地复垦方案编制规程第 2 部分：露天煤矿》（TD/T 1031.2-2011）
- (7) 国土资源部《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）
- (8) 山西省地方标准《矿山地质环境调查规范》（DB14/T1950-2019）
- (9) 《泥石流防治工程勘查规范》DZ/T0220-2006（2006 年 6 月 5 日发布、2006 年 9 月 1 日实施）
- (10) 《滑坡防治工程勘查规范》GB/T32864-2016（2016 年 8 月 29 日发布、2017 年 3 月 1 日实施）
- (11) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》DZ/T0221-2006（2006 年 6 月 5 日发布、2006 年 9 月 1 日实施）
- (12) 《国土资源部关于贯彻实施土地复垦条例的通知》国土资发[2011]50 号文
- (13) 《土地复垦质量控制标准》，TD/T 1036-2013
- (14) “关于印发《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》的通知”（环办[2012]154 号，2012 年 12 月 24 日）
- (15) 中华人民共和国国家环境保护标准 HJ652-2013 矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）
- (16) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012），2012 年修订，2016 年 1 月 1 日起实施
- (17) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），2002 年 4 月 28 日
- (18) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017），2018 年 5 月 1 日起实施；
- (19) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）
- (20) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）
- (21) 《污水综合排放标准》（BD12345-2018）
- (22) 《大气污染物综合排放标准》（GB16297-2017）
- (23) 《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总[2003]67 号）

(24) 《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2011]128号)

3.技术资料

(1) 采矿许可证(C1406002009077130034943)

(2) 安全生产许可证(晋市)FM安许证字[2023]F111Y2号

(3) 《山西省山阴县来远玄武岩加工厂矿区变更后玄武岩矿资源/储量检测报告》评审意见书(晋克瑞通技审字[2012]009号)及矿产资源储量备案证明(朔国土资储备字[2017]92号)

(4) 《山西省山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿开发利用方案》评审意见书(晋克瑞通技审字[2015]030号)

(5) 《山阴县来远玄武岩加工有限公司石料厂玄武岩矿山地质环境保护与恢复治理方案(2017-2021年)》及评审表

(6) 《山西省山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿项目土地复垦方案报告书》及评审表

(7) 《山阴县来远玄武岩加工有限公司矿山生态环境保护与恢复治理方案》

(8) 《山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿资源储量2022年度变化表》及评审意见

(9) 山阴县合盛堡乡全国第三次土地调查数据成果(山阴县自然资源局提供)

(10) 六部门核查文件

第三节 编制工作情况

1.工作部署

为指导矿山开拓开采、环境保护与土地复垦工作,根据相关文件要求,山阴县来远玄武岩加工有限公司组织技术人员编制了《山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

在充分搜集利用评估区有关的水文、气象、地质、构造、水文地质、工程地质、岩土工程勘察、土地开发利用和生态环境等资料,在分析研究已有相关资料和对建设项目分析的基础上,对评估区进行水文地质、工程地质、环境地质土地开发利用和生态环境调查,查明评估区地质灾害类型、土地开发利用现状、生态环境现状,对评估区采矿影响范围进行现状和预测评估。

2.参加人员

本次工作由5人组成,野外工作时间为2023年7月10日至2023年7月14日。室内工作时间为2023年7月。

3.工作方法

(1) 资料的搜集与整理

充分收集、分析、整理区域及用地区的已有资料，用以了解掌握区域及用地区的水文、气象、地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件、土地开发利用现状和生态环境现状，从而初步确定评估范围及评估级别。

(2) 实地勘察、调查

对矿区外扩 50m 范围区进行 1: 2000 比例尺水文地质、环境地质、土地和生态环境调查，面积约 0.4km²，包括矿区范围内及矿区外已经破坏区域。内容包括地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件以及人类工程活动对地质环境的破坏和影响程度，查明地质灾害类型、发育程度、规模，分析和确定评价要素，掌握地质灾害现状，判定潜在隐患；依据建设项目分析，调查了多处水文地质点、10 处地形地貌点、2 处地质灾害点、2 处村庄居民点和水源点等。调查项目建设过程中和建成后引发地质灾害的可能性及地质灾害形成条件。调查了地质环境条件，对地质灾害形成要素、地质灾害、潜在地质灾害的危险性、形成条件和对项目建设的危害程度进行了分析。

(3) 成果编制

综合分析研究已有成果资料和本次环境地质调查成果，进行现状评估、预测评估，并进行综合评估；提出防治措施和费用预算，编制完成《山西省山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》成果报告一份及相关附图。

4.完成工作量

经资料搜集、野外调查、室内综合研究、报告与图件编制、成果数字化等工作阶段。完成工作量见表 1-3-1。

表 1-3-1 完成实物工作量统计表

序号	项 目	单 位	工作量	备注
1	收集文字报告	份	6	
2	收集图件	张	35	
3	收集证件、相关文件、协议（复印件）	份	15	
4	发放、回收土地复垦方案公众参与调查表	份	10	
5	水、工、环地质调查	km ²	0.4	
6	取得土壤剖面	幅	1	
7	编制完成《山西省山阴县来远玄武岩矿加工有限公司建筑石料用玄武岩矿矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》	套	1	包括报告 1 份，附图 12 张

5.质量评述

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）、山西省自然资源厅晋自然资发[2021]1 号文“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”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

1.开发利用方案

2015 年 11 月，山西冶金岩土工程勘察总公司资源工程勘察院编制了《山西省山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿开发利用方案》，该方案经山西克瑞通实业有限公司组织专家评审，并于 2015 年 11 月 26 日以“晋克瑞通技审字[2015]030 号”出具了评审意见书。

该《方案》依据山西省煤炭地质物探测绘院于 2014 年 1 月编制的《2013 年度储量报告》，截止 2013 年 12 月 31 日，矿区范围内累计查明玄武岩矿资源量 217 万吨，消耗动用 78.3 万吨，保有 122b+333 资源量 138.7 万吨，扣除矿界保安矿柱及边坡压矿资源量 16.4 万吨，设计利用资源量 122.3 万吨，设计回采率为 95%，设计可采资源量为 116.2 万吨，设计生产规模为 5 万吨/年，矿山可服务年限为 23.2 年。

《方案》设计开采方式为露天开采，设计以水平台阶式开采全区矿层，设计台阶高度为 10m，开采标高 1115-1050m，自上而下划分+1110m、+1090m、+1080m、+1070m、+1060m、+1050m 六个开采台阶，+1050m 为最终底盘。各阶段台阶坡面角 70°，最终边坡角 60°，安全平台宽 3m。本方案划分为 4 个采区，但开采面总只有一个，在一个采区开采完成后再进行下一采区的开采。首采工作面布置西采区在+1090m 水平，布置 1 个采石场，1 个劈裂工作面。设计采用单一的汽车—公路开拓运输方案。矿山已经实施该运输方案。

2.矿山地质环境保护与恢复治理方案

2016 年 12 月山阴县来远玄武岩加工有限公司委托山西春晖工程勘察设计检测研究院有限公司编制完成了《山阴县来远玄武岩加工有限公司石料厂玄武岩矿山地质环境保护与恢复治理方案(2017-2021 年)》，2017 年 2 月经朔州市国土资源局组织专家评审通

过。

原矿山地质环境保护与恢复治理方案服务期为 18 年。防治工程为：对露天采场不稳定边坡削坡减载；对采区、办公生活区、临时石料堆进行覆土、栽植树种；对矿区边坡及地形地貌进行监测。矿山地质环境保护与恢复治理方案概算总费用为 55.95 万元。

根据本次调查，矿山处于正常生产阶段，目前未按照上次方案实施相关的地质环境保护工程。

表 1-4-1 上期方案治理工程及费用一览表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	费用（万元）	备注
一	第一部分 工程措施			31.19	
1	削坡（石方）	m ³	1600	8.29	
2	拆除、清运建筑垃圾	m ³	900	4.66	
3	运土	m ³	39480	14.13	
4	推平	m ³	39480	4.11	
二	第二部分 植物措施			7.30	
1	购买草籽	kg	872.8	1.57	
2	撒播草籽	hm ²	10.91	0.30	
3	购置爬山虎	株	13500	4.05	
4	栽植爬山虎	株	13500	1.38	
三	第三部分 监测措施			2.37	
1	地质环境监测	次	860	2.37	
四	第四部分 独立费用			15.09	
1	建设管理费	%	2	2.41	
2	勘察设计费	%		6.23	
3	工程建设监理费	%	2.5	3.28	
五	第四部分 预备费	%	6	3.17	
	合计			55.95	

3.土地复垦方案

2015 年 12 月, 山阴县来远玄武岩加工有限公司委托太原和中源科技有限公司编制完成了《山西省山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿项目土地复垦方案报告书》，2016 年 4 月该方案经原山阴县国土资源局组织专家评审通过。

该《方案》复垦责任范围为 12.2584hm²，最终复垦土地面积 12.2584hm²，土地复垦率达 100%；动态总投资为 82.80 万元，静态总投资为 50.03 万元。复垦土地面积 12.2584hm²，单位面积动态投资为 4300.01 元/亩；单位面积静态投资为 2598.07 元/亩。所涉及工程主要有客土覆盖、土地平整、道路工程、栽植乔木及撒播草籽等。

根据上期土地复垦方案，矿方已预存土地复垦基金 32.66 万元。

表 1-4-2 上期方案复垦设计工程量

序号	单项名称	单位	工程量	费用（元）	备注
一	取土场，复垦方向旱地			1550.85	
1	施用复合肥	t	0.08	123.69	
2	土地翻耕	公顷	1.06	1427.16	
二	露天采场平台，复垦方向灌木林地			263492.22	
1	覆盖表土	100m ³	424.46	221800.72	
2	撒播紫花苜蓿	hm ²	7.07	11263.61	
3	栽植柠条	100 株	177.22	30427.88	
三	露天采场边坡，复垦方向灌木林地			74772.30	
1	栽植爬山虎	100 株	187.56	74772.30	
四	废渣场 1，复垦方向灌木林地			2816.84	
1	覆盖表土	100m ³	4.54	2370.26	
2	撒播紫花苜蓿	hm ²	0.08	120.37	
3	栽植柠条	100 株	1.90	326.22	
五	废渣场 2，复垦方向灌木林地			3091.54	
1	覆盖表土	100m ³	4.98	2602.26	
2	撒播紫花苜蓿	hm ²	0.08	132.15	
3	栽植柠条	100 株	2.08	357.13	
六	工业广场，复垦方向灌木林地			33420.50	
1	砌体拆除	100m ³	2.69	23706.84	
2	覆盖表土	100m ³	10.57	7490.18	
3	机耕翻	100m ³	5.29	1184.04	
4	栽植柠条	100 株	4.42	758.89	
5	撒播紫花苜蓿	hm ²	0.18	280.54	
七	办公生活区，复垦方向灌木林地			6193.78	
1	砌体拆除	100m ³	0.52	4582.74	
2	覆盖表土	100m ³	1.75	1241.28	
3	机耕翻	100m ³	0.88	196.22	
4	撒播紫花苜蓿	hm ²	0.03	46.49	
5	栽植柠条	100 株	0.74	127.05	
八	运矿道路，复垦方向林管通道			11159.82	
1	栽植新疆杨	100 株	8.58	11159.82	

4.上期《矿山生态环境保护与治理恢复方案》编制及执行情况

2015 年 10 月，山西清泽阳光环保科技有限公司编制了《山阴县来远玄武岩加工有

限公司年开采及加工 5 万吨玄武岩矿矿山生态环境保护与恢复治理方案》并通过山阴县环境保护局评审通过，2015 年 12 月 30 日，山阴县环境保护局以山环函[2015]179 号文《山阴县环境保护局关于对山阴县来远玄武岩加工有限公司等 9 家企业矿山生态环境保护与恢复治理方案的批复》进行了批复。

《山阴县来远玄武岩加工有限公司年开采及加工 5 万吨玄武岩矿矿山生态环境保护与恢复治理方案》基准年为 2015 年，方案实施期为 2016-2017 年，投资共计 25.39 万元。主要为工业场地绿化工程，专用道路硬化、绿化工程，拓展地表生态恢复治理工程，堆场生态恢复治理工程，矿山生态环境监控能力建设工程。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

1.气候特征

矿区处于温带大陆性季风气候，属晋北温带寒冷半干旱气候区。主要特征是四季分明，春季雨雪少，风沙大，蒸发量大，经常出现干旱天气；夏季雨量集中，间有大雨、暴雨、冰雹等；秋季雨水少，早晚凉爽，中午炎热；冬季风多雪少，气候寒冷。年平均气温为 4.5℃，最低-32.4℃以上，最高 38.2℃。

根据山阴县气象局资料（1983-2022 年）显示，全区多年平均降水量 457mm，历年最大降水量 694mm（1995），最小降水量 173.4mm(1999)，一日最大降水量 98mm（2004 年 7 月 21 日），时最大降水量 47.4mm（1994 年 6 月 23 日 15 时~16 时），10 分钟最大降水量 12.4mm（2014 年 6 月 23 日 15 时 20 分~30 分）。

年平均蒸发量在 1375.6-2598.0mm 之间，平均蒸发量 2351mm 左右，4-7 月之间，月蒸发量为 470mm，最大日蒸发量为 30mm。历年冻土月份为 11 月至翌年 4 月份，最大冻土深度 1510mm。

2.水文

本区属海河流域，永定河水系，桑干河支系，区域内地表水系不发育，大小沟谷平时基本干涸无水，唯雨季才有洪水流泄，雨季洪流由沟谷汇集于山前沟谷向南东流入木瓜河，汇入桑干河。

3.生物

（1）天然植被

区内植物区系属泛北极植物区域，主要植被类型有森林植被、灌丛植被、灌草丛植被、草原植被、草甸植被、栽培植被等。

矿区植被类型为灌丛植被，以耐瘠、低矮、旱生型草灌为主，主要生长醋柳、胡枝子、杜鹃、黄刺梅、虎榛子、绣线菊等灌木植物。区内天然植被覆盖率达 30%。

（2）人工植被

矿区基本无人工栽培物种。农作物主要有莜麦、土豆等。

4.土壤

朔州市属黄土高原的一部分，境内地势西北高、东南低，山地丘陵多，平川盆地较少，地势起伏大，气候和植被类型复杂多样，从而形成多样化、复杂的土壤类型。根据其成因,可分为地带性土壤和非地带性土壤。土壤类型主要分为七种，即山地草甸土、

灰褐土、栗钙土、草甸土、盐土、沼泽土及风砂土等；矿区土壤类型为灰褐土、山地草甸土和风砂土。

矿区土壤类型为灰褐土。矿区植被类型以其他草地为主，主要草种为白羊草、铁杆蒿等草本植物，区内天然植被覆盖率达 30%。

5.地形地貌

矿区位于山阴县黄花岭台地西部，地形高差不大，沟谷呈北东向分布，切割深度不大，地貌属于黄土丘陵区。矿区北东高南西低，最高点位于矿区中东部，海拔标高为 1114.98m，最低点位于矿区中南部，海拔标高为 1068m，相对高差 46.98m。

矿山露天开采破坏了原始的地形地貌，另外加上修建的工业广场等地面建筑，使得原始环境地质条件发生变化。工业场地进行了局部的平整，场地整平造成地面标高的变化，直接破坏原生地表植被。评估区已形成 5 个大小不一的采场和 4 个破坏区，采区及破坏区的开挖造成矿体断裂、变形，将原生的连续山梁形态改造成不连续的阶梯状山梁，在平面和垂高方向对原生的地形地貌景观影响和破坏较大，矿山开采使原有的自然植被变成了裸露的基岩，改变了原有的自然地貌景观。

6.矿区社会经济概况

山阴县地处山西省北部，雁门关外。因位于翠微山北，故名山阴。山阴县辖 5 镇 7 乡共计 25 万人，全县版图面积 1651 平方公里，其中，耕地面积 87 万亩，林地 60 多万亩，牧草地 6 万多亩。

山阴矿产资源丰富，已探明的矿产资源主要分布于境内山区，有煤炭、铁矿石、铝矾土、石灰石等 19 种。全县煤田面积 355 平方公里，总储量 114.5 亿吨，可采储量 78 亿吨，主要是优质动力煤。县城西的洪涛山高钙石灰石储量达 500 多亿吨。

山阴产业体系门类齐全，产业结构相对合理，主要产业有煤炭、乳品、电力、冶化、建材、农副产品加工、农业种植、畜禽养殖和生态旅游、商贸物流等十大类。其中，煤炭、乳品成为山阴的两大标志性优势产业。循环经济、奶牛乳品、规模健康养殖、农产品加工、生态绿化、广武边塞文化旅游等成为山阴展示发展成果的窗口和名片。

7.地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），山阴县合盛堡乡峰值加速度为 0.20g，反应谱特征周期为 0.40/s。

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）（2016 版），山阴县抗震设防烈度为Ⅷ度。

第二节 矿区地质环境

1. 矿区地质及构造

1.1 地层

矿区范围内玄武岩断续出露，多为第四系黄土覆盖，根据实地调查和收集到的地质资料，将区内地层情况叙述如下：

(1) 新近系中新统汉诺坝组 (N₁h)

该地层主要为致密块状玄武岩与气孔—杏仁状拉斑玄武岩互层，以前者为主。致密块状玄武岩为中厚层状，岩性以灰色、灰黑色橄榄玄武岩为主，另有少量斜长辉石玄武岩、斜长橄榄玄武岩、拉斑玄武岩。结构以斑状结构，基质以间粒结构为主，构造为致密块状构造、气孔—杏仁状构造。矿物次生变化较强烈，绝大部分具伊丁石化、皂石化或绿泥石化。本组地层厚度较稳定，总厚度可达 94m。致密块状玄武岩为本矿可采矿层。

(2) 第四系中更新统 (Q₂)

主要分布于矿区北西部，为黄色、灰黄色、浅红色砂质粘土，中夹钙质结核层，呈层状分布，覆盖于新近系中新统汉诺坝组地层之上，厚度 0—30m，平均厚 15m。

1.2 构造

矿区位于大同盆地黄花梁块凸南端，区内构造简单，为单斜构造，地层产状 $183^{\circ} \angle 4-8^{\circ}$ 。

1.3 岩浆岩

本矿区内为喜山期火山岩喷发出露区。玄武岩呈圆锥状，周坡熔岩流外倾，倾角 $4-20^{\circ}$ 。层状玄武岩与火山角砾岩互层，特别是有沉积夹层存在，推断当时火山喷发次数至少三次。

2. 矿床地质

2.1 矿体特征

该矿体赋存于新近系中新统汉诺坝组上部，矿体为致密块状橄榄玄武岩，矿体局部出露地表，大部被黄土所覆盖。

2.2 矿石质量

矿石成分主要为橄榄玄武岩，主要矿物成分为：斑晶：占 10-20%，主要为橄榄石，其次基性斜长石、辉石。基质：占 80%：主要为基性斜长石，其次有橄榄石、普通辉石、玻璃质、磁铁矿。

矿石为斑状结构，致密块状构造。

本矿橄榄玄武岩化学成分详见表 2-2-1。

表2-2-1 橄榄玄武岩化学成分分析表

矿物名称	分析样 编号	Si O ₂	Al ₂ O ₃	Ti O ₃	Fe ₂ O ₃	Ca O	K ₂ O	Na ₂ O
橄榄 玄武岩 致密块状	092 矿层样	48.84	15.97	1.90	4.50	8.66	0.95	3.55
		Fe O	Mn O	Mg O	P ₂ O ₅			
		7.53	0.08	7.27	0.45			

3.水文地质

本区地表水属桑干河流域，矿区内无地表水体，仅有数条冲洪沟。矿区范围内玄武岩裸露，岩石风化、氧化节理裂隙发育较深，山地残坡积覆盖较薄，有利于大气降水和地表洪水的入渗补给，大气降水主要以地表径流的方式向沟谷及倾斜平原区排泄，最终流入桑干河。含水层岩组主要为以下两组：

(1) 玄武岩裂隙含水组

矿区内玄武岩柱状节理及气孔较发育，地层富水性与渗透性很好，属富水性弱水透水体。

(2) 第四系冲洪积孔隙潜水含水岩组

分布在山前倾斜平原中，以冲洪积砂砾、中粗砂为主，砂层水平与斜交层理发育，为富水层。

该区地下水位低于当地侵蚀基准面，矿山属山坡露天开采，主要开采地段，沟谷短小，汇水面积小，洪水量不大，自然排泄条件良好。矿区水文地质条件简单，对矿床开采无影响。短期暴雨可能会给采石场造成积水，但不会造成大的危害。

依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），本区水文勘查类型为第二类第一型，即以裂隙含水层充水为主的水文地质条件简单的矿床。

4.工程地质

矿体及围岩石为基性火山岩，呈致密块状、中厚层状，岩性完整性好，耐风化，在地貌上为正地形。未发现泥石流、滑坡及崩塌等不良地质现象。作为露天开采，矿床的顶底板均为玄武岩，岩石坚硬，该玄武岩矿体边坡稳定性较好，边坡角度可按小于 60° 确定，在实际开采过程中，应根据实际情况适当减小边坡角。本区域内工程地质稳定性较好，依据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），本区工程地质勘查类型为第三类 块状岩类，工程地质勘查复杂程度属简单型。

5.人类工程活动

矿山及周边主要人类工程活动：矿山采矿工程活动，矿区附近村民修房建屋、筑路。采矿活动可能引起崩塌、滑坡地质灾害、地形地貌景观的问题。

第三节 影响区土地利用现状及土地权属

1.影响区土地利用现状类型

矿区土地面积为 32.00hm²（即采矿证批准面积），本矿部分工业场地、破坏区及矿山道路位于矿区外，面积共 2.44hm²，故确定此次影响区范围为矿区范围加矿界外范围，面积为 34.44hm²。

本方案按照全国土地利用现状调查规程和全国土地利用现状分类标准系统(GB/T21010-2007)，根据山阴县 2021 年土地利用现状变更数据及相关资料，统计出矿区及影响区土地利用现状见表 2-3-1。

表 2-3-1 影响区土地利用现状表 单位：hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
				矿界内	矿界外	合计
01	耕地	0103	旱地	5.81	0.03	5.84
03	林地	0301	乔木林地	0.04		0.04
		0307	其他林地	0.57	0.33	0.90
04	草地	043	其他草地	13.25	0.41	13.66
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	11.92	1.59	13.51
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.41	0.08	0.49
合计				32.00	2.44	34.44

2.影响区土地权属状况

影响区土地权属为朔州市山阴县合盛堡乡杨庄村和来远村，土地权属不存在争议。影响区土地权属见表 2-3-2 所示。

表 2-3-2 影响区土地权属表 单位：hm²


权属	性质	地 类						合计
		01	03		04	06	10	
		耕地	林地		草地	工矿仓储用地	交通运输用地	
		0103	0301	0307	043	043	127	
		旱地	乔木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	
合盛堡乡杨庄村	集体				0.68	1.42	0.02	2.12
合盛堡乡来远村	集体	5.84	0.04	0.90	12.98	12.09	0.47	32.32
		5.84	0.04	0.90	13.66	13.51	0.49	34.44

3.影响区土壤质地及性状

2023年7月，我单位组织专人对本矿地表进行了调查采样和现场考察。本区土壤为淡栗钙土。本次土壤调查与剖面采样来自耕地、林地和草地。土壤剖面和理化性状如下：

(1) 耕地土壤：本项目区耕地主要为有旱地，粉砂质土，疏松，土壤缺氮缺磷，有机质含量较高。土壤剖面和理化性状分别见照片 2-3-1 和表 2-3-3。

影响区内耕地土壤剖面见照片 2-3-1，耕地土壤理化性质及养分含量见表 2-3-3。

	土壤类型	淡栗钙土
	权属	来远村
	地类	旱地
	图斑编号	18
	主要植被	玉米、高粱

照片 2-3-1 项目区旱地土壤剖面现状

表 2-3-3 旱地土壤剖面理化性状

深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值
0~20	8.23	0.415	6.83	136	8.14
20~65	6.37	0.323	4.72	102	8.15
65~110	2.94	0.158	1.67	65	8.37


(2) 林地土壤：土壤母质为马兰黄土，有机质含量较低。表土层厚度约为 35cm，土壤质地较均一，黄棕或油橙色，壤土及粉砂壤土，屑粒或碎块状结构，通体石灰反应强烈。

0~30cm，表土层，灰褐色或褐色，质地为中壤，粘化比值 1.55，土壤 pH 值 8.07，砾石较少较小，枯枝落叶较多，有机质积聚。一般质地为中壤，植物或作物根系较多，保水保肥能力较强。

30~60cm，颜色棕褐。为粘化坚实的心土层，呈棕色，形成土壤一般为中壤，有少量植物根系。

60~100cm，土壤母质层，微生物活动较少，土壤比较黏重。

影响区内林地土壤剖面见照片 2-3-2，林地土壤理化性质及养分含量见表 2-3-4。

	土壤类型	淡栗钙土
	权属	金沙滩林场
	地类	乔木林地
	图斑编号	40
	主要植被	油松

照片 2-3-2 林地土壤剖面（2023 年 7 月）

表 2-3-4 影响区林地土壤理化性质及养分含量表

深度 cm	有机质 g/kg	有效氮 mg/kg	有效磷 mg/kg	有效钾 mg/kg	Ph 值	容重	质地
						g/cm ³	
0-30	6.85	30.25	7.25	135.25	8.07	1.23	壤土
30-60	6.18	19.24	6.52	120.25	7.80	1.23	壤土
60-100	5.57	13.02	4.26	113.21	7.80	1.25	粘土

(3) 草地土壤：母质为马兰黄土。表层有轻度水蚀，有细沟。自然植被有蒿草、荆条、酸枣等，植被覆盖率 30%，覆盖率较低。土壤腐植质层厚度约 5 厘米。土壤质地较均一，为粉砂质壤土，团粒、屑粒或块状结构。剖面性状如下：

0-20cm：浊黄棕色，枯落层与根层，壤土，团粒状结构，疏松，根系密集，湿，腐植质含量高；

20-40cm：独黄棕色，粉砂质壤土，碎块状结构，中量碳酸钙新生体，较疏松，润根系较多；

40-60cm：浊黄棕色，中壤，粉砂质土，块状结构，较紧，干，根极少量。

影响区内草地土壤剖面见照片 2-3-1，草地土壤理化性质及养分含量见表 2-3-3。

	土壤类型	淡栗钙土
	权属	来远村
	地类	其他草地
	图斑编号	31
	主要植被	蒿草

照片 2-3-3 其他草地土壤剖面（2023 年 7 月）

表 2-3-5 影响区草地土壤理化性质及养分含量表

指标深度 (cm)	有机质 (%)	全氮 (%)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	容重 (g/cm ³)	质地
0-20	0.72	0.252	4.8	207	8.2	1.34	壤土
20-40	0.59	0.203	4.1	178	8.1	1.41	壤土
40-60	0.56	0.192	3.8	165	8.1	1.47	壤土

第四节 矿区生态环境现状(背景)

1.项目区生态特征

生态环境现状采用遥感信息提取，本次评价采用 SPOT 影像，空间分辨率 2.5m，影像获取时间为 2021 年 9 月。SPOT 影像的分辨率有 2.5 米的全色波段和 5 米多光谱，SPOT 影像为 2.5m 全色与 5m 多光谱融合后。通过 3S 技术对数据进行几何校正、波段组合、增强处理等预处理后，根据解译判读标志进行人机交互目视判读解译，并根据现场调查和植物群落样方调查结果对解译成果进行修正，以提取评价区域生态环境信息。

根据遥感影像解析和实地调查，矿区有农田生态系统、林地生态系统、草地生态系统和无植被区。主要有蒿草、荆条、酸枣等。

2.植被覆盖现状

(1) 植被类型及分布

根据遥感影像解析和评价实地调查，评价区植被类型主要有 3 种，乔灌丛、草丛及无植被区。植被覆盖度一般，无国家和省级重点保护的珍稀植物。

(2) 植被现状调查

通过收集资料和遥感解译，结合区域植被分布特征及植被垂直分布特点，该区内自然植被以主要为蒿类草丛，分布在区内山地阳坡和山麓地带。群落总覆盖度为 20~30%，主要群落种是蒿草、荆条、酸枣等，高度 20~25cm，覆盖度为 15~20%，生物量为 0.1~0.5kg/m²。群落的组成植物除蒿属种类外，还有白羊草、达乌里胡枝子、糙隐子草、阿尔泰狗娃草、硬毛棘豆等。

3.野生动物现状

(1) 野生动物现状调查

根据现场调查，矿区范围及周边没有国家珍稀濒危野生动物等。由于受人为活动的影响，只有一些常见的麻雀、喜鹊、鼠类等，没有大型哺乳动物。

4.土壤侵蚀强度

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》

（水利部[2013]第 188 号），项目区属于北方土石山区永定河上游国家级水土流失重点治理区。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190—2007），项目区属于土石山区，区内土壤侵蚀模数容许值为 200t/km²·a。

表 2-4-1 土壤侵蚀强度分级表

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

从以上分析判译结果可以看出，矿区主要属于中度侵蚀，主要是因为本区域处于典型的黄土梁、峁地貌区，坡度较陡，发生鳞片状面蚀和山剥皮等形式水土流失的可能性较大。

5.生物多样性评价及保护措施

生物多样性评价是指通过实地调查，分析生态系统和生物种的历史变迁、现状和存在主要问题的方法，评价目的是有效保护生物多样性。本项目采用生物多样性通用指数即香农-威纳多样性指数对本项目评价区域进行生物多样性评价 ShannonWiener 指数计算公式如下。

$$H = \sum_{i=1}^n P_i \ln (p_i)$$

其中:

H=样品的信息含量（彼得/个体）=群落的多样性指数，

S=种数，

P_i=样品中属于第 i 种的个体的比例，如样品总个体数为 N，第 i 种个体数为 n_i，则:

$$P_i = n_i / N$$

种数越多，各种个体分配越均匀，香农-维纳指数越高，指示群落多样性越好。经计算，本项目评价区域生物多样性指数为 0.04，由此可知，生物多样性一般，后期生态恢复物种选择应尽量选择本土物种，如柳树等，避免选择入侵物种，以保护评价区域生物物种多样性。

6. 矿区环境质量现状

(1) 环境空气质量现状

2021年，全县环境空气质量总体优良，无重度污染天数。全县二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、CO、臭氧、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度分别为25μg/m³、33μg/m³、1.6mg/m³、171μg/m³、50μg/m³、91μg/m³。其中细颗粒物（PM_{2.5}）超标1.6倍外，其余各项污染物指标均达标。2020年，全县二氧化硫（SO₂）、二氧化氮（NO₂）、CO、臭氧、可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）年平均浓度分别为16μg/m³、34μg/m³、1.6mg/m³、172μg/m³、75μg/m³、44μg/m³。

收集了2022年的环境空气例行监测资料，2022年度山阴县二氧化硫（SO₂）全年平均值为16μg/m³，二氧化氮（NO₂）全年平均值为34μg/m³，可吸入颗粒物（PM₁₀）全年平均值为74μg/m³，细颗粒物（PM_{2.5}）全年平均值为43μg/m³，CO全年24小时百分数1.6mg/m³，臭氧（O₃）全年8小时百分数为172μg/m³。由此可见，CO、SO₂、NO₂的年均浓度能够满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级平均限值要求。可吸入颗粒物（PM₁₀）、细颗粒物（PM_{2.5}）的年均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级平均限值要求，臭氧（O₃）全年8小时平均浓度不满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级平均限值要求。

表 2-4-2 环境空气监测结果一览表

污染物名称	年评价指标	现状浓度	标准值	占标率	达标情况
二氧化硫（SO ₂ ）	年平均	16μg/m ³	60μg/m ³	26.67%	达标
二氧化氮（NO ₂ ）	年平均	34μg/m ³	40μg/m ³	85.00%	达标
可吸入颗粒物（PM ₁₀ ）	年平均	74μg/m ³	70μg/m ³	105.71%	超标
细颗粒物（PM _{2.5} ）	年平均	43μg/m ³	35μg/m ³	122.86%	超标
CO	24小时平均 第95百分位数	1.6 mg/m ³	4 mg/m ³	40.00%	达标
臭氧（O ₃ ）	8小时平均 第90百分位数	172μg/m ³	160μg/m ³	107.50%	超标

(2) 地表水环境质量现状

评估区内地表河流不发育，各沟谷平时干涸无水。另外根据调查，本项目评估区边界外河流现阶段河内无水，本次评价没有进行地表水环境质量监测。

(3) 地下水环境质量现状

该矿为露天开采，最低开采标高位于侵蚀基准面以上，该矿开采矿石为玄武岩，污染元素含量较低，淋滤溶出污染物质基本不对环境造成影响。矿山产生的废水主要为生活污水，产生量较少，对地下水影响较轻。因此未进行地下水环境质量现状监测。

(4) 区域污染源调查

根据现场调查，本项目评价范围属于农村地区，其污染源主要是分散的农村生活污染源。由于住户相对分散，生活污水一般就地撒泼，无集中收集处理设施；采暖及生活炉灶就地购买原煤，烟气直接排放，主要污染物为二氧化硫、烟尘和氮氧化物；生活垃圾各乡村有固定集中收集设施，集中收集后运往当地垃圾填埋场填埋。

7. 矿区生态敏感目标分布

根据调查，本项目建设区域主要为农村地区。根据六部门核查文件，本项目矿区范围与风景名胜区，重点文物及名胜古迹无重叠，与生态敏感与珍稀野生动植物栖息地等环境敏感目标无重叠；项目不在水源地范围内；不在神头泉域重点保护区内；本项目矿区与自然保护区、森林公园、湿地公园、国家一级公益林、山西省永久性生态公益林、一级保护林地范围等不存在交叉重叠情况。

结合调查区环境特征和工程污染特征，确定本次调查主要生态敏感目标为该地区的地表植被及生态环境等。本项目生态敏感目标见表 2-4-3。

表 2-4-3 生态敏感目标一览表

环境要素	保护目标	基本情况	保护要求
地表水	桑干河	距离矿界南侧 1.3km	《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV 标准
声环境	厂界噪声	矿区场地厂界	《工业企业厂界环监噪声标准》II 类区标准
生态环境	自然植被	露天采场、破坏区、工业场地范围内的自然植被以及运输沿线的自然植被	及时复垦恢复，加工区绿化系数 20%，生态环境和居民生活环境不恶化
	土壤	露天采场范围内的地表土壤	控制水土流失量

第二部分 矿产资源开发利用

第三章 矿产资源基本情况

第一节 矿山开采历史

山阴县来远玄武岩加工有限公司始建于 1999 年，矿山于 2002 年 11 月 10 日经朔州市国土资源局核发，取得了采矿许可证，采矿许可证号为：1406000230009，矿山名称：山阴县来远玄武岩加工厂，批准开采玄武岩，采矿许可证有效期：2002 年 11 月至 2008 年 11 月。矿区东西长 800m，南北宽 400m，批采面积 0.32km²，开采标高 1070—1100m，由以下 4 个拐点依次连线圈定，见表 3-1-1：

表 3-1-1 山阴县来远玄武岩加工厂采矿权拐点坐标

序号	3 度带 1980 西安坐标系		3 度带 1954 年北京坐标系	
	X	Y	X	Y
1	4386205.43	38405834.17	4386250	38405900
2	4386605.435	38405834.17	4386650	38405900
3	4386605.434	38406634.17	4386650	38406700
4	4386205.43	38406634.17	4386250	38406700

2010 年 12 月 8 日换发新的采矿许可证，采矿许可证号为：C1406002009077130034943，有效期：2010 年 12 月 8 日—2011 年 12 月 8 日。由以下 4 个拐点依次连线而成，具体详见山阴县来远玄武岩加工厂采矿权拐点坐标表 3-1-2，批采面积为 0.32 km²，批准开采玄武岩。

表 3-1-2 山阴县来远玄武岩加工厂采矿权拐点坐标表

序号	3 度带 1980 西安坐标系	
	X	Y
1	4386604.99	38405773.63
2	4386605.26	38406573.91
3	4386205.14	38406573.55
4	4386204.83	38405774.27

因法定批采区内资源不足，该厂投产后，矿界西部未能在法定批采区内开采资源。2009 年通过开展矿业权实地核查，朔州市国土资源局在处理部分非煤矿山企业实际开采范围与法定批采范围不一致时，依据山阴县国土资源局和山西省煤炭地质物探测绘院对山阴县十九座石料厂的矿业权实地核查数据，决定变更矿区范围，将该厂西部矿界向西延伸，东部矿界向西收缩，变更后矿山名称为：山阴县来远玄武岩加工有限公司。具体详见山阴县来远玄武岩加工有限公司矿区范围变更前后相对位置图：

山西省山阴县来远玄武岩加工厂原矿区与变更后矿区相对位置图

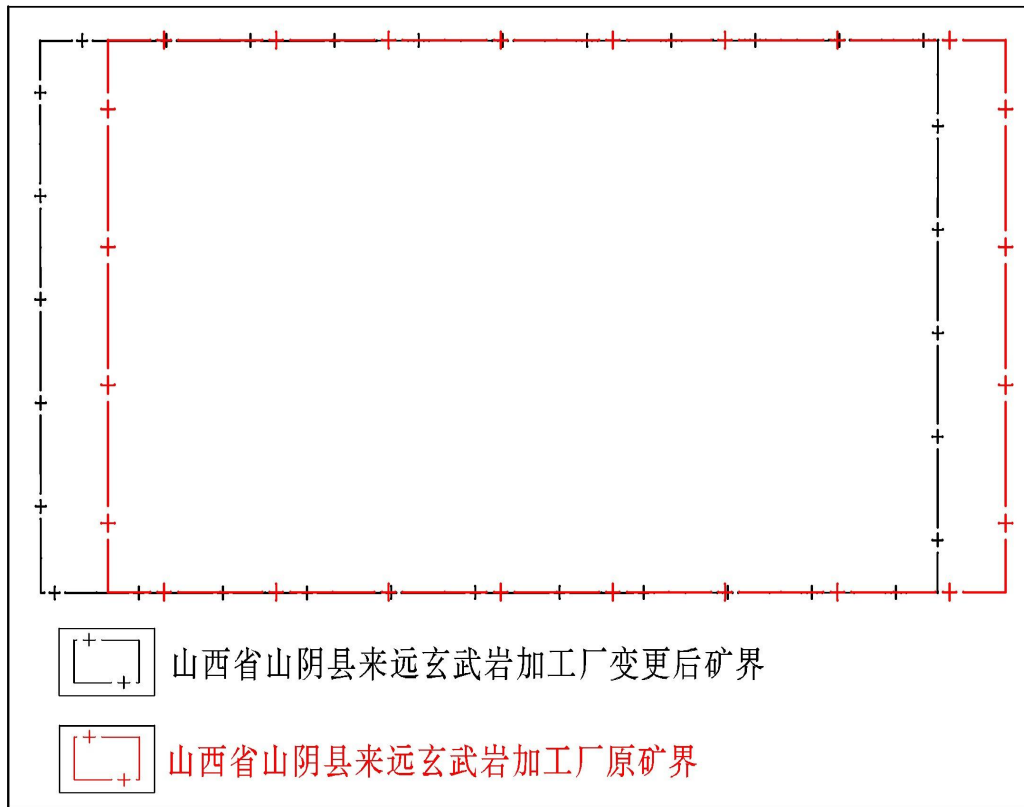


图 3-1-1 山阴县来远玄武岩加工有限公司矿区范围变更前后相对位置图
变更后矿区范围与现持采矿证范围一致。

经了解，本矿共分四个区块，2010 年以前企业在四个区块分别进行了不同程度的开采，并在区块范围之外进行了局部的表土剥离。2010 年之后，因各种原因，对最西边采区进行了间断性开采。2018 年至 2022 年底，对最西采区北部进行了开采，底部标高为 1065m。目前矿区范围内共存在五处采区、四处破坏区。

第二节 矿山开采现状

1. 开采现状

矿山现持有原朔州市国土资源局于 2017 年 2 月 13 日为其颁发的证号为 C1406002009077130034943 号采矿许可证，矿区面积为 0.32 平方公里，开采矿种为玄武岩，开采方式为露天开采，生产规模为 5 万吨/年，有效期自 2017 年 2 月 13 日至 2027 年 2 月 13 日。

矿山现持有朔州市应急管理局于 2023 年 6 月 29 日颁发的安全生产许可证，编号为：（晋市）FM 安许证字[2023]F1111Y2 号，有效期限自 2023 年 6 月 29 日至 2026 年 6 月 28 日。

根据山西勤讯德地质测绘工程有限公司于 2023 年 1 月编制的《山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿资源储量 2022 年度变化表》显示，该矿目前为生产矿山，2022 年度开采范围位于矿区西部，开采层位为新近系中新统汉诺坝组上部的玄武岩，开采方式为露天开采，现采场顶部最高标高为 1098m，底部标高为 1066m。2022 年度累计动用 37.3kt，没有出现超能力生产现象。截止 2022 年底，矿区累计查明资源储量 2318.9 千吨，动用资源量 1019.9 千吨，保有资源量 1299 千吨。根据矿山采矿证证载生产能力 5 万吨/年，预计矿山服务年限仍有 18.5 年。

矿山现有工业广场、矿山加工设施、矿山公路均已形成。满足矿山生产能力 5 万吨/年。目前设计取土场暂未利用。

2.四邻关系

矿区 300m 内无其他矿山，相互间无影响，符合安全生产距离要求。矿山周边 1 公里内无重要公路设施，无风景区、无自然保护区等。

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

矿区范围内玄武岩裸露，岩石风化、氧化节理裂隙发育较深，山地残坡积覆盖较薄，有利于大气降水和地表洪水的入渗补给。含水层岩组主要为玄武岩裂隙含水组和第四系冲洪积孔隙潜水含水岩组。该区地下水位低于当地侵蚀基准面，矿山属山坡露天开采，主要开采地段，沟谷短小，汇水面积小，洪水量不大，自然排泄条件良好。矿区水文地质条件简单

矿体及围岩石为基性火山岩，呈致密块状、中厚层状，岩性完整性好，耐风化，岩石坚硬，故工程地质条件为简单型。

矿山开采破坏了原始的地形地貌，另外加上修建的工业广场、办公区等地面建筑，使得原始环境地质条件发生变化，环境地质条件为中等。

第四节 矿区查明的（备案）矿产资源储量

1.备案的资源量

2011 年 11 月，山西省煤炭地质物探测绘院编制了《山西省山阴县来远玄武岩加工厂矿区变更后玄武岩矿资源/储量检测报告》，因本区矿体为一层致密块状拉斑橄榄玄武岩，矿体厚度稳定，故采用矿体投影面积法，估算范围为区内 4 个区块的玄武岩资源量。

截至 2011 年 11 月 10 日，矿区范围内累计查明玄武岩矿资源量 217 万吨，消耗动用 63 万吨，保有 333 资源量 154 万吨。

该报告经山西克瑞通实业有限公司组织评审，并于 2012 年 1 月 6 日以“晋克瑞通技审字[2012]009 号”出具了评审意见书，朔州市国土资源局于 2017 年 5 月 8 日以“朔国土资储备字[2017]9 号”进行备案。

表 3-4-1 备案的资源量

矿种	资源量（万吨）			备注
	保有（333）	消耗动用	累计查明	
建筑石料用玄武岩	154	63	217	截止 2011 年 11 月 10 日

2.截至 2022 年底资源量

根据山西勤讯德地质测绘工程有限公司于 2023 年 1 月编制的《山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿资源储量 2022 年度变化表》，该报告经山西岩玉地质勘测有限公司以（晋岩玉年报审字[2023]032 号）评审通过。截止 2022 年底，矿区累计查明资源量 231.89 万吨，消耗动用 101.99 万吨，保有 KZ+TD 推断资源量 129.9 万吨。

表 3-4-2 矿区资源储量估算结果表

资源储量类型	块段编号	块段面积（m ² ）	块段厚度（m）	体重（t/m ³ ）	资源储量	备注
					（千吨）	
KZ	1	4593	7.16	2.9	95	保有
	2	25934	7.16	2.9	539	保有
	3	9182	7.16	2.9	190	保有
	4	14889	7.16	2.9	310	保有
TD	矿保 1	1912	7.16	2.9	40	保有
	矿保 2	1840	7.16	2.9	38	保有
	矿保 3	3491	7.16	2.9	70	保有
	边 1	208	7.16	2.9	4	保有
	边 2	124	7.16	2.9	3	保有
	边 3	336	7.16	2.9	10	保有
	采 1	17367	7.16	2.9	360	2000-2005 年动用
	采 2	2485	7.16	2.9	50	2006 年动用
	采 3	9540	7.16	2.9	198	2006-2009 年动用
	采 4	1117	7.16	2.9	22	2009-2011 年动用
	采 5	6902	7.16	2.9	143	2012 年动用
	采 6	477	7	2.9	10	2013 年动用
	采 7	3514	7.16	2.9	73	2014 年动用
	采 8	466	7.16	2.9	10	2018 年动用
	采 9	245	7.16	2.9	5	2019 年动用
	采 10	2592	18	2.9	45	2020 年动用 新增
	采 11	1766	13	2.9	66.6	2021 年动用 新增
	采 12	1030	25	2.9	37.3	2022 年动用 新增
合计					2318.9	

备注：2020 年、2021 年、2022 年采区复采计入新增储量区

表 3-4-3 截止 2022 年底矿区资源量

矿种	资源量（万吨）					备注
	保有			消耗动用	累计查明	
	KZ	TD	小计			
建筑石料用玄武岩	113.4	16.5	129.9	101.99	231.89	截止 2022 年 12 月 31 日

第五节 对地质报告的论述

本方案编制依据的地质报告为 2011 年 11 月由山西省煤炭地质物探测绘编制的《山西省山阴县来远玄武岩加工厂矿区变更后玄武岩矿资源/储量检测报告》和山西勤讯德地质测绘工程有限公司于 2023 年 1 月编制的《山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿资源储量 2022 年度变化表》。

1、上述报告大致了解了区域地层、构造、岩浆岩、矿产等，大致了解了区内地质构造、矿床特征，大致了解了矿体产状、规模、赋存状态、围岩和夹石，大致了解了矿石类型、质量。大致圈定了矿体范围；

2、初步类比了矿石加工技术性能，大致了解了矿床开采技术条件；

3、初步确定矿产种类为建筑石料用玄武岩矿。

上述两个报告均已经相关部门评审备案，在矿山目前现状条件下，基本能满足编制本方案的需要。

第六节 矿区与各类保护区的关系

根据山阴县文物局（山文物函[2023]19 号）：矿区与山阴不可移动文物保护范围不重叠；

根据山西省桑干河杨树丰产林实验局（桑林资便字[2023]227 号）：矿区范围与该局所管辖的林地及自然保护地不存在重叠；

根据朔州市生态环境局山阴分局文件：矿区范围与山阴县县城及乡镇饮用水水源保护区不存在重叠；

根据朔州市规划和自然资源局（朔自然资函[2023]438 号）：矿区范围与地质遗迹保护区、神头泉域重点保护区不重叠。

根据山阴县水利局（山水函[2023]32 号）：矿区范围与神头泉域重点保护区以及汾河、沁河、桑干河保护区不重叠。

根据山阴县林业局（山林函字[2023]44 号）：矿区范围与Ⅲ级林地重叠 15.9565 公顷；与山阴县地质公园、自然保护区、森林公园、湿地公园、一级国家公益林地、二级

国家公益林地、山西省永久性生态公益林地、I级保护林地、II级保护林地、风景名胜区规划范围无重叠情况。

第四章 主要建设方案的确定

第一节 固体矿产的开采方案

1.生产规模及产品方案的确定

1.1 建设规模

根据《山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿资源储量 2022 年度变化表》，截止 2022 年底，矿区范围内累计查明玄武岩矿资源量 231.89 万吨，消耗动用 101.99 万吨，保有 KZ+TD 资源量 129.9 万吨。从保有资源量来看，本矿资源量规模为小型，适合小规模开采。加之采矿许可证和安全生产许可证证载的生产规模均为：5 万 t/a，故本次确定生产规模仍为 5 万 t/a 玄武岩。

1.2 产品方案

根据该矿多年来在矿石深加工过程中的实际经验，该矿所采矿石主要为建筑碎石所用，可加工成单粒粒级为 10-20、16-31.5、20-40、31.5-63 及 40-80mm 等不同规格的建筑石料。

2.确定开采储量

2.1 保有资源量

截止 2022 年底，矿区范围内保有玄武岩矿资源量 129.9 万吨。

2.2 边坡压占资源量

边坡压矿资源量是指开采终了后，以开采底界线为水平，台阶高度为 10m，各阶段边坡角 70°留设，安全平台宽 4m，清扫平台宽 6m，所有边坡压占的矿体资源量。边坡压覆资源量 32.67 万吨（见表 4-1-1）。

边坡矿体体积估算公式为：

矿体呈锥形体：

$$V = \frac{S}{3} \times H$$

式中：V—矿体（块段）体积（m³）

S---底面积（m²）

H—矿体平均厚度（m）

资源量计算公式：

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

式中：Q—资源量（万吨）

V—矿体（块段）体积（m³）

D—玄武岩体重 (t/m³)

表 4-1-1 矿区边坡压矿资源量估算表

块段号	块段水平投影面积 (m ²)	块段平均厚度 (m)	体重 (t/m ³)	资源量 (万 t)	备注
边坡 1	13211	7.16	2.90	9.14	楔形体
边坡 2	16514	7.16	2.90	11.43	
边坡 3	10728	7.16	2.90	7.43	
边坡 4	6749	7.16	2.90	4.67	
合计				32.67	

2.3 设计利用资源量

设计利用资源量=保有资源量-边坡压占资源量

$$=129.90-32.67=97.23 \text{ 万吨}$$

2.4 可采资源量确定

本方案设计利用资源量 97.23 万 t，乘以 95%回采率，可采资源量 92.37 万 t（见表 4-1-2）。

表 4-1-2 可采资源量表

序号	指标项目	单位	数量	备注
1	矿区范围内保有资源量	万吨	129.90	
3	边坡压占资源源量	万吨	32.67	
4	设计利用资源量	万吨	97.23	
5	设计可采资源量	万吨	92.37	按 95%回采率计算
6	产品方案		直接销售原矿石	

3.矿床的开采方式

根据《山西省山阴县来远玄武岩加工厂矿区变更后玄武岩矿资源/储量检测报告》资料显示，本区玄武岩直接出露地表，适合露天开采。而且采矿证批采开采方式也为露天开采，加之矿山以往开采方式均为露天开采，故本方案确定矿床开采方式为露天开采。

4.开拓运输方案及厂址选择

4.1 开拓运输方案

该矿山为山坡露天矿，根据矿床埋藏条件 and 生产规模，矿山现在用公路汽车开拓，根据开采范围，本设计采用山坡露天堑沟公路开拓系统。汽车运输方式场外为场内直进式。

4.2 厂址选择

现有工业广场位于矿区范围外东南部，距采场直线距离约 200m。工业广场主要包

括：矿石场、备品备件材料库、空压机房、机械维修间、矿办公室、单身宿舍、食堂等。

第二节 地热、矿泉水矿产的开采方案

本矿开采矿种为玄武岩矿，不涉及地热、矿泉水矿产。

第三节 防治水方案

本矿山为山坡露天矿，采用自流排水方式。在露天采场境界周围掘截排水沟外，将采场外部汇水直接排至境界外。

第五章 矿床开采

第一节 固体矿产的露天开采

1. 露天开采境界

1.1 露天开采境界圈定原则

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

1.2 剥采比

矿区矿体出露地表，风化不强烈，可直接开采，不存在剥采比。

2. 总平面布置

矿山总平面布置包括采矿场、开采及运输道路系统、卸料平台及系统、工业广场等。现有工业广场位于矿区西南部。

工业广场主要包括：加工场地、矿石场、备品备件材料库、空压机房、值班室、机械维修间、材料仓库、矿办公室、单身宿舍、食堂等。

3. 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

3.1 露天开拓运输方式

该矿山为山坡露天矿，根据矿床埋藏条件和生产规模，采用现使用的公路汽车开拓。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 3.5m，最大纵坡 9.0%，平均纵坡 < 9.0%，最小回头曲线半径 15m，现有矿山道路可开采全区矿体矿，全部予以利用。

3.2 采场构成要素

采场最高开采标高：1115m

采场最低开采标高：1050m

采场垂直深度：65m

开采阶段坡面角：70°

最终边坡角：60°

开采阶段高度：10m、12m

采场终了阶段：1100m、1090m、1080m、1070m、1060m、1050m 共计 6 个平台。

安全平台宽度：3m

清扫平台宽度：6m（1080m、1050m）

最小底盘宽度：40m。

3.3 矿床开采总体规划及首采地段的确定和开采顺序确定的原则

根据矿区矿体赋存情况及地质地形条件，本方案划分为 4 个赋存矿体的区块，分别编号为西部区块、中北区块、中南区块，东部区块。一个采区开采完成后再进行下一采区的开采。

根据各区块现开采阶段、开采设备配置、道路等相关开采技术条件，首采工作面布置西部区块在+1090m 水平，布置 1 个采石场，1 个劈裂工作面。工作平台上布置有劈裂，采装，运输矿石等设备。采出的矿块，统一由汽车直接运送至原料库—加工场，加工成不同种类的建筑石料。

表 5-1-1 前五年开采区块

开采年限	开采区块	开采台阶
2023	西部区块	1090、1080、1070
2024	西部区块	1060、1050
	中北区块	1100
2025	中北区块	1100
2026	中北区块	1100
2027	中北区块	1090

4. 矿山生产服务年限

通过以下公式估算矿山服务年限：

$$\text{按公式： } T = \frac{Q \times \alpha}{A}$$

式中，Q—露天采场设计利用资源量，97.23 万 t；

A—矿山生产规模，5 万 t/a；

α —回采率，95%；

经计算，本矿山生产服务年限为 $T \approx 18.5a$ 。

5. 露天开采工艺及流程

露天矿山主要由形成开拓系统、穿孔及爆破、运输、加工等几部分组成。

(1) 开拓系统

首先在设计的首采西部区块+1090m 水平掘进倾斜的出入沟，以建立与地面的运输

联系；然后掘进+1090m 水平的段沟，以建立台阶开采的起始工作线。并在所开段沟一侧进行扩帮工程。以后各水平的开采程序和+1090m 水平一样，即首先开掘出入沟，再开次水平的段沟，然后进行扩帮工程。逐步由单一水平向多水平发展，形成全矿的开拓运输系统。

运输线路：铲车装载—汽车运输—传输带运输，即：采场—原料库—加工场。

(2) 穿孔及爆破

1) 爆破方法的选择及钻孔布置

本矿山为小型露天矿，采用中深孔爆破方式。

本矿山选用的钻机为潜孔钻机，确定钻孔形式为倾斜钻孔。布孔方式推荐采用单排孔布置。

2) 爆破安全距离

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014）爆破个别飞散物对人员的安全允许距离：裸露药包爆破法破大块安全距离不小于 400m；地形复杂条件下或未形成台阶工作面时不小于 300m；深孔台阶爆破不小于 200m。沿山坡爆破时，下坡方向的个别飞散物安全允许距离应增大 50%。

确定本矿山开采爆破安全距离为 300m。

3) 爆破参数的确定

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

孔径：本矿山采用钻头直径为 100mm，故孔径为 100mm；

孔深：钻孔方式为倾斜钻孔，计算公式为： $L=H/\sin a+h$

式中：H-台阶高度 10m；h---超钻深度 1m；a---钻孔倾角 75°

孔深 $L=11.4m$ 。

底盘最小抵抗线：底盘最小抵抗线有三种计算方式，取其中最小值按平台安全作业条件检验。三种计算公式分别为：① $W1=0.5H$ ；② $W2=h/0.15$ ；③ $W = d\sqrt{\frac{7.85\Delta\tau}{mq}}$ 。Δ--装药密度，取 0.95；τ--装药系数，取 0.8；m—炮孔邻近系数，取 0.8；d—钻孔直径，1.5dm；q—单位炸药消耗量，取 0.4kg/m³。

$W1=0.5\times 10=5.0m$ ； $W2=1\div 0.15=6.7$ ； $W=4.7m$ 。

计算可得： $W=4.7m$

按平台安全作业条件检验公式为： $W \geq Hctga + C$ ， a —阶段坡面角； C —炮孔中心至平台坡顶线的安全距离，取 2m。 $Hctga + C = 10 \times ctg75^\circ + 2 = 4.68 < W = 4.7m$ 。符合平台安全作业条件。

确定底盘最小抵抗线长度为 4.7m。

孔距： $a_1 = m_1 W$ ；式中： m_1 —为炮孔邻近系数， m_1 取 1。孔距为 4.7m。

4) 装药、填塞、起爆方法

炸药选择：本矿为有水钻孔，应采用乳化炸药。

装药和填塞：爆破装药采用单一装药结构。炸药填塞推荐采用炮孔填塞机。

起爆方法：起爆材料选用非电起爆器材，起爆药包宜选用中继起爆具。

(3) 铲、装作业

由于本区规模小，采用汽车运输，故采用机动灵活、操作简便、设备可靠、单位机体重量的生产能力较大，不受电源限制的履带式挖掘机采装岩、矿，大量减少现场作业人员，提高安全保障程度和生产效率。

6. 主要设备

(1) 穿孔设备

露天矿山开采主要穿孔设备有浅孔钻机和深孔钻机，其中浅孔钻机类型有：凿岩机、凿岩台车等；深孔钻机类型有：潜孔钻机、牙轮钻机等。

根据矿山规模和开采深度，矿山选用潜孔钻机，型号：DQ100B，冲击器型号为：DHD350，钻头直径 100mm。

按年采剥岩总量 1.75 万 m^3 ，需 DQ100B 型潜孔钻机 1 台。

(2) 采装设备

采装设备主要用于矿石、废渣的辅助性铲装工作，采用小型的挖掘机、铲装机进行采装工作。

(3) 运输设备

主要以传输带运输，辅以汽车运输。

(4) 加工设备

破碎设备采用鄂式或锤式破碎机，根据其生产能力配备相应数量。筛选设备选用电动滚筒筛，其筛孔网径要与矿产品粒度相吻合。

7. 共伴生及综合利用措施

本区除玄武岩矿外，无其它共伴生矿产。

8. 矿产资源“三率”指标

(1) 开采回采率

本矿矿山阶段回采率 95%，满足国土资源部关于玄武岩矿露天矿山开采回采率不低于 95% 的要求。

(2) 选矿回收率

本矿山不涉及选矿；

(3) 综合利用率

本矿开采期间，开采的废石主要包括黄土，本矿将其用作充填采坑或修补道路。本矿废土的综合利用率 95%。

9. 利用远景储量扩大生产能力或延长矿山生产年限的可能性

原《核实报告》仅对玄武岩出露区进行了资源量估算，在黄土覆盖层下，仍为大片玄武岩矿。建议矿山通过地质工作，控制本区玄武岩矿规模，可增加矿区储量，延长企业服务年限。

第二节 固体矿物的地下开采

本矿设计开采方式为露天开采，不涉及地下开采。

第三节 地热、矿泉水矿物的矿床开采

本矿开采矿种为建筑石料用玄武岩矿，不涉及地热、矿泉水矿产。

第六章 选矿及尾矿设施

本方案推荐产品方案为：销售建筑石料。其流程为将矿石劈裂、破碎，用挖掘机或装载机装入汽车运送至碎料机破碎、筛分。由传输带将加工后的矿石进行筛选后，按照不同的规格及要求进行分类，最后所有石料将用于建筑工程。

本矿仅有破碎系统，不涉及选矿和尾矿设施。

第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

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

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

第二节 配套的安全设施及措施

1、穿孔作业

(1) 钻机稳车时，千斤顶至阶段边缘线的最小距离；潜孔钻为 2.5m。禁止在千斤顶下垫块石。穿凿第一排孔时，钻机的中轴线与阶段边缘线的夹角不得小于 45°。

(2) 钻机靠近阶段边缘行走时，应检查行走路线是否安全；潜孔钻外侧突出部分至阶段边缘线的最小距离为 3m。

(3) 钻机不宜在坡度超过 15°的坡面上行走；如果坡度超过 15°，必须放下钻架，由专人指挥，并采取防倾覆措施。

(4) 钻机起落钻架时，非操作人员不得在危险范围内停留。

2、爆破工作

(1) 露天矿爆破工作，应遵守《爆破规程》

(2) 露天矿爆破时应在采场周围 300 米采用声、色安全标志设警戒线。放炮前，应将采区作业人员及主要采矿设备撤离至安全地点，防止发生人身伤害及设备损坏。

(3) 爆破警戒范围内的建筑物及设施，建议拆除，或采取安全防护措施。

(4) 火工品管理应按照民爆物品管理规定执行。

(5) 采场内应设避炮设施，爆破 30 分钟以后，方可进入采场。

3、铲装作业

(1) 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。

(2) 操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。

(3) 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。

(4) 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驶，应采取防止沉陷的措施；上下坡时应采取防滑措施。

(5) 挖掘机作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。

(6) 严禁挖掘机在运转中调整高速悬臂架的位置。

4、汽车运输

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

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

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

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

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

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

(7) 对主要运输道路及联络道的长大坡道，可根据运行安全需要设置汽车避让道。

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

(9) 卸矿平台要有足够的调车宽度。卸矿地点必须设置牢固可靠的挡车设施，并设专人指挥，卸矿平台挡车设施的高度不低于最大车轮胎直径的 2/5。废石场车挡高度

不得小于该卸载点各种运输车辆最大轮胎直径的 1/2，车档顶底宽分别不小于轮胎直径的 1/4 和 3/4。

(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) 不准在露天采场存在明火及不安全地点加油。

5、采场边坡滑落的预防

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

(2) 机械铲装时，应保证最终边坡的稳定性，合并段数不应超过三个。

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

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

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

(5) 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。

(6) 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。

(7) 对边坡应进行定点定期观测，技术部门应及时提供有关边坡的资料。

6、电气安全

(1) 矿山电力装置应符合有关规范、规程的要求。

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

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

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

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

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

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

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

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

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

7、防排水

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

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

8、防火

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

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

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

(3) 小型矿山应成立兼职消防队。

9、安全管理

企业法人作为矿山生产第一负责人，负责全矿的安全生产工作，下设三名专职安全员，负责当班的安全生产，监督和检查，防止事故发生。根据安全生产规程的要求内容，建立健全。

指导安全生产的详细实施细则，严格执行，并制定安全生产事故的应急方案，以防不测。经常对员工进行安全教育，熟悉各项安全规章制度，同时要高度重视机械设备运

行安全，定期检查并按操作规程运行，形成安全工作人人抓，每时每刻不松懈局面。

10、防尘

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

11、防噪声

噪声源主要来自穿孔、爆破、挖掘机铲、装作业和汽车运输、破碎、筛分，除采取隔声减振等措施外，还应赋以佩戴防护用具。

搞好矿区的环境卫生工作，改善卫生条件，做到文明生产。

第八章 矿山环境影响评估

第一节 矿山环境影响评估范围

一、矿山地质环境影响评估范围

依据原国土资源部DZ/T0223-2011《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下简称《编制规范》），通过对矿山生产情况及其地质环境的调查结果，来确定地质环境影响评价范围和级别。

1、评估范围确定

矿山地质环境评估范围是以矿界范围和采矿活动影响范围综合确定的，山阴县来远玄武岩加工有限公司石料厂矿区面积为32.00hm²，其周边无相邻矿权设置。根据该矿地质环境条件、矿体的赋存位置及开采方式，采矿活动影响范围应大于矿区范围。矿体采动影响范围位于评估区内，部分工业场地、破坏区及矿山道路位于矿区外，本次评估范围为矿区范围及界外采矿活动影响范围，界外采矿活动影响范围包括工业场地、破坏区及矿山道路。因此确定本次评估区面积为34.44hm²。

2、评估级别确定

山阴县来远玄武岩加工厂矿山环境影响评估级别，以评估区的重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定。

（1）评估区重要程度

- ①评估区内无村庄分布，重要程度属“一般区”；
- ②评估区内无重要交通要道或建筑设施，重要程度属“一般区”；
- ③评估区远离各级自然保护区及旅游景点，重要程度属“一般区”；
- ④评估区附近没有重要或较重要的水源地，重要程度属“一般区”；
- ⑤评估区内破坏土地类型为耕地、林地、草地，属“重要区”。

依据《编制规范》附录B评估区重要程度分级标准，按就上的原则，确定该矿评估区重要程度为“重要区”。

（2）矿山地质环境条件复杂程度

①矿区水文地质条件：

矿区位于玄武岩基岩山区，矿区为岩溶地下水补给区。地下水主要靠大气降水补给，只要雨季时对采坑内汇水及时外排，不会对矿山造成影响，故本矿水文

地质条件复杂程度为简单类型。

②工程地质条件：

矿区为露天开采，矿体及围岩石为碳酸盐岩，呈块状、中厚层状，岩性完整性好，耐风化，岩石坚硬，故工程地质条件复杂程度为简单类型。

③地质构造：

矿区地质构造简单，岩层产状变化小，未发现断裂构造及岩浆岩侵入，矿区地质构造属简单类型。

④环境地质条件：

矿山开采破坏了原始的地形地貌，另外加上修建的工业广场、办公区等地面建筑，使得原始环境地质条件发生变化，环境地质条件复杂程度为中等类型。

⑤地质灾害：

现状条件下，矿山开采形成 5.54hm² 的露天采场，区内开采边坡纵横交错，存在崩塌、滑坡地质灾害隐患。矿区地质灾害复杂程度属中等类型。

⑥地形地貌条件：

评估区现为低中山地貌，原始坡度小于 20°。矿区地形地貌条件属简单类型。

对照《编制规范》附录C表C.1 分析，判定该矿山环境条件复杂程度为“中等”类型。

(3) 矿山生产建设规模

根据开发利用方案，山阴县来远玄武岩加工厂设计生产能力为 5.0 万t/a，对照《编制规范》附录D，确定山阴县来远玄武岩加工厂矿山生产建设规模属“小型”。

(4) 矿山地质环境影响评估级别

评估区重要程度为“重要区”；矿山地质环境条件复杂程度为“中等”；矿山生产建设规模分类为“小型”。依据《编制规范》附录A，确定山阴县来远玄武岩加工厂矿山地质环境影响评估级别为“一级”。

二、矿山生态环境影响调查范围

根据矿山所处的地理位置及当地自然、社会环境条件，结合本工程规模及特点，本矿工业广场、矿山道路等位于矿区及矿区周边，因而，确定本方案矿山生

态环境影响调查范围：矿区范围面积为 32.00hm²，外扩 500m 范围。综合确定矿山生态环境影响调查范围总面积为 2.52km²。

三、复垦区及复垦责任范围

1、复垦区和复垦责任范围的确定

本项目已损毁面积为 9.68hm²（矿界内 7.43hm²，矿区外 2.25hm²），其中工业场地面积 0.17hm²；矿山道路面积 0.65hm²；破坏区面积 3.45hm²；已有采区面积 5.41hm²。

拟损毁面积为 10.37hm²（矿界内 10.31hm²，矿区外 0.06hm²），其中设计道路压占损毁面积 0.28hm²；拟采区挖损损毁面积 8.92hm²，取土场挖损损毁面积 1.17hm²。

重复损毁面积为 2.55hm²（设计道路与破坏区重复损毁面积为 0.02hm²；采区平台与采区重复损毁面积为 1.00hm²；采区平台与破坏区重复损毁面积为 0.01hm²；采区边坡与采区重复损毁面积为 0.63hm²；采区边坡与矿山道路重复损毁面积为 0.01hm²；采区台阶平台与采区重复损毁面积为 0.87hm²；采区台阶平台与矿山道路重复损毁面积为 0.01hm²；），设计道路与破坏区重复损毁部分，复垦时计入设计道路；采区平台与采区重复损毁部分，复垦时计入已有采区；采区平台与破坏区重复损毁部分，复垦时计入破坏区；采区边坡与采区重复损毁部分，复垦时计入采区边坡；采区边坡与矿山道路重复损毁部分，复垦时计入采区边坡；采区台阶平台与采区重复损毁部分，复垦时计入采区；采区台阶平台与矿山道路重复损毁部分，复垦时计入矿山道路。

综上所述，损毁面积共计 17.50hm²（矿界内 15.20hm²，矿区外 2.30hm²），损毁程度为重度，项目区不涉及耕地。

根据《土地复垦条例》，“谁损毁，谁复垦”的原则，本项目将损毁土地全部纳入复垦范围。因此，本项目复垦区面积为 17.50hm²，没有留续使用的永久性建设用地，故复垦责任范围为 17.50hm²，最终复垦土地面积为 13.99hm²，复垦率为 79.94%。本项目复垦区与复垦责任范围划分见表 8-1-1。

表 8-1-1 损毁情况汇总表

损毁时限	损毁形式	损毁单元	损毁地类	地类代码	损毁面积 (hm ²)			合计 (hm ²)	损毁程度
					矿界内	矿界外	小计		
已损毁	压占	工业场地	采矿用地	0602	0.02	0.15	0.17	0.17	重度
		矿山道路	旱地	0103		0.03	0.03	0.65	
			其他林地	0307	0.02	0.01	0.03		
			采矿用地	0602	0.11	0.01	0.12		
			农村道路	1006	0.41	0.06	0.47		
		小计				0.56	0.26	0.82	
	挖损	采区	其他草地	0404	0.42	0.02	0.44	5.41	
			采矿用地	0602	4.63	0.34	4.97		
		破坏区	旱地	0103		0.01	0.01	3.45	
			其他林地	0307	0.53	0.31	0.84		
			其他草地	0404	0.40	0.39	0.79		
			采矿用地	0602	0.89	0.92	1.81		
		小计				6.87	1.99	8.86	
	合计					7.43	2.25	9.68	
拟损毁	压占	设计道路	其他林地	0307	0.01	0.01	0.02	0.28	
			其他草地	0404	0.14	0.04	0.18		
			采矿用地	0602	0.07	0.01	0.08		
		小计				0.22	0.06	0.28	0.28
	挖损	取土场	其他草地	0404	1.17		1.17	1.17	
			采区平台	旱地	0103	0.13		0.13	2.80
				其他林地	0307	0.01		0.01	
				其他草地	0404	1.44		1.44	
				采矿用地	0602	1.22		1.22	
		采区台阶平台	旱地	0103	0.20		0.20	2.61	
			其他草地	0404	1.25		1.25		
			采矿用地	0602	1.16		1.16		
		采区边坡	旱地	0103	0.30		0.30	3.51	
			其他草地	0404	1.68		1.68		
	采矿用地		0602	1.53		1.53			
	小计				10.09		10.09	10.09	
	合计					10.31	0.06	10.37	10.37
设计道路与破坏区重复		其他林地	0307	0.01	0.01	0.02	0.02		
采区平台与已有采区重复		其他草地	0404	0.03		0.03	1.00		
		采矿用地	0602	0.97		0.97			

采区平台与破坏区重复	其他林地	0307	0.01		0.01	0.01	
采区边坡与已有采区重复	其他草地	0404	0.19		0.19	0.63	
	采矿用地	0602	0.44		0.44		
采区边坡与矿山道路重复	其他草地	0404	0.01		0.01	0.01	
采区台阶平台与已有采区重复	其他草地	0404	0.16		0.16	0.87	
	采矿用地	0602	0.71		0.71		
采区台阶平台与已有道路重复	采矿用地	0602	0.01		0.01	0.01	
合计			2.54	0.01	2.55	2.55	
合计			15.20	2.30	17.50	17.50	
备注：损毁土地总面积=已损毁面积+拟损毁面积-重复损毁面积							

根据《土地复垦方案编制规程》（通则），复垦区面积为开采损毁土地面积加永久性建设用地面积。根据矿山损毁土地情况，结合本矿自身特点，本项目没有留续使用的永久性建设用地，本矿生产过程中造成的土地损毁情况都应纳入土地复垦责任范围。

3.2 复垦区（复垦责任范围）土地利用现状（利用类型与权属）

（1）土地利用类型

复垦区土地面积为 17.50hm²（矿界内 15.20hm²，矿区外 2.30hm²），复垦责任区面积为 17.50hm²（矿界内 15.20hm²，矿区外 2.30hm²）。根据本矿所在地朔州市山阴县自然资源局提供的 2021 年度地籍变更数据库可知，复垦区土地利用类型主要为旱地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路，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，因地制宜的采取宜林则林、宜草则草的方式，对损毁土地进行复垦。复垦区土地利用现状与复垦责任区土地利用现状见表 8-1-2。

表 8-1-2 土地复垦区（责任范围）土地利用现状表 单位：hm²

一级地类		二级地类		矿界内	矿界外	小计	占总面积比例（%）
编号	名称	编号	名称	重度	重度		
01	耕地	0103	旱地	0.63	0.04	0.67	3.83
03	林地	0307	其他林地	0.55	0.32	0.87	4.97
04	草地	0404	其他草地	6.11	0.45	6.56	37.49
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	7.50	1.43	8.93	51.03
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.41	0.06	0.47	2.69
总计				15.20	2.30	17.50	100.00

(2) 土地权属状况

复垦区土地权属为土地权属涉及朔州市山阴县盛堡乡杨庄村和来远村，土地权属不存在争议。

复垦区与复垦责任区土地权属见表 8-1-3 所示。

表 8-1-3 复垦区（责任范围）土地权属统计表

乡镇	权属	性质	矿界内外	地类 (hm ²)					合计
				耕地 (01)	林地 (03)	草地 (04)	工矿仓储用地 (06)	交通运输用地 (10)	
				0103	0307	0404	0602	1006	
				旱地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	
合盛堡乡	杨庄村	集体	矿界内			0.07	0.98		1.05
			矿界外				0.02		0.02
	来远村	集体	矿界内	0.63	0.55	6.04	6.52	0.41	14.15
			矿界外	0.04	0.32	0.45	1.41	0.06	2.28
合计				0.67	0.87	6.56	8.93	0.47	17.50
占总面积百分比				3.83	4.97	37.49	51.03	2.69	100.00

第二节 矿山环境影响（破坏）现状

一、地质灾害（隐患）

(1) 崩塌、滑坡地质灾害危险性现状评估

经现场调查评估区内崩塌、滑坡不发育，未发生地质灾害。矿山为开采矿山，矿区已形成 5 个大小不一的采场和 4 个破坏区，评估区内存在 2 处不稳定边坡 XP1、XP2，不稳定边坡特征具体叙述如下：

西南部边坡(XP1)长 778m，边坡高 1-30m，坡度约 70° 左右，边坡岩性为玄武岩，呈块状、中厚层状，岩体耐风化，但边坡高度较高，受开采爆破等因素影响，裸露岩体相对较为破碎，有可能出现小规模的山体崩塌或落石，稳定性较差，存在发生崩塌、滑坡地质灾害的隐患。现状条件下，未发生崩塌、滑坡地质灾害，影响程度较轻。

中南部边坡(XP2)长 428m，边坡高 1-30m，坡度介于 60° -70° 之间，边坡岩性为玄武岩，呈块状、中厚层状，岩体耐风化，但边坡高度较高，受开采爆破等因素影响，裸露岩体相对较为破碎，有可能出现小规模的山体崩塌或落石，稳定性较差，存在发生崩塌、滑坡地质灾害的隐患。现状条件下，未发生崩塌、滑坡地

质灾害，影响程度较轻。

工业场地、破坏区、道路等其他区域无不稳定边坡存在，地质灾害不发育，影响程度较轻。

(2) 泥石流地质灾害危险性现状评估

评估区内无较大沟谷分布，评估区常年干涸无水，只有雨季有少量洪水流过。经调查走访评估区内未发生过泥石流地质灾害，影响程度较轻。

(3) 地质灾害危险性现状小结

综上所述，按照《编制规范》附录 E “矿山地质环境影响程度分级表”，确定评估区现状条件下地质灾害危害程度“较轻”，地质灾害危险性小，影响面积 34.44hm²，见图 8-2-1。

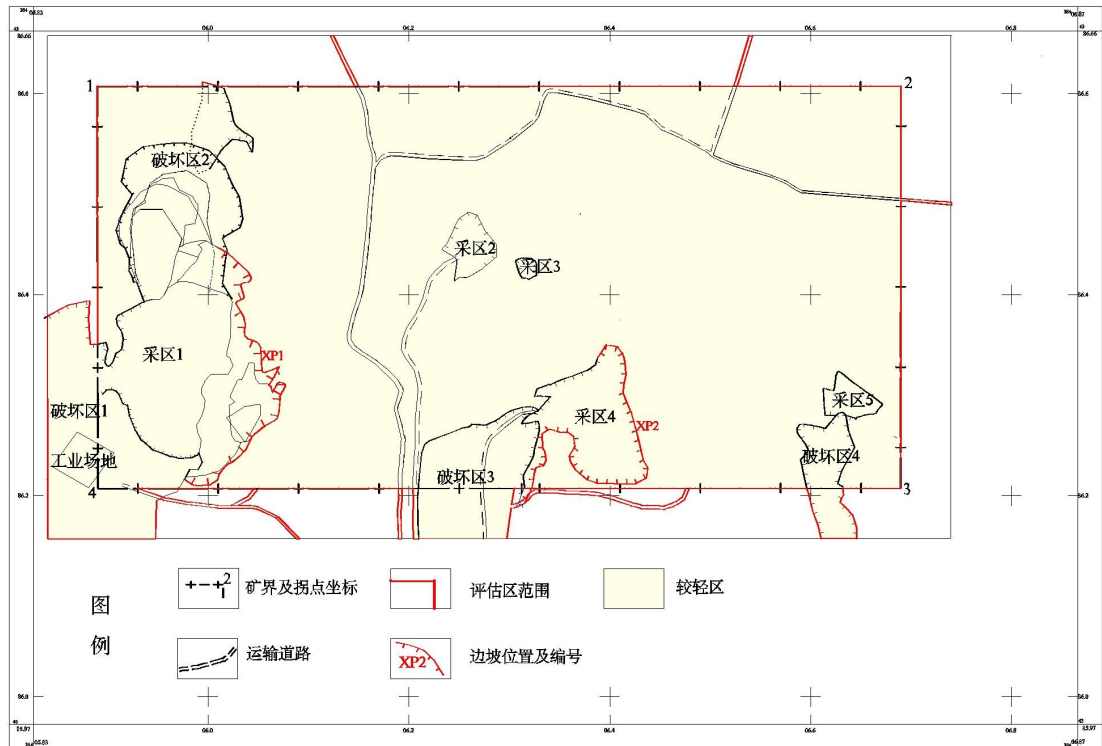


图 8-2-1 矿山地质灾害影响程度现状评估图

二、含水层破坏现状

评估区地下水主要为玄武岩裂隙水含水层和第四系冲洪积孔隙潜水含水层，均为弱富水层。该区地下水位低于当地侵蚀基准面，矿山属山坡露天开采，主要开采地段，沟谷短小，汇水面积小，洪水量不大，自然排泄条件良好，采场平时无涌水。矿山开采在一定程度上改变了地下水的自然补给条件，对矿区及含水层水位下降的影响较小；采矿活动对矿区及周围生产生活供水影响较小。

对照《编制规范》附录E，现状条件下，露天开采对含水层的影响程度分级

为“较轻”，面积 34.44hm²，见图 8-2-2。

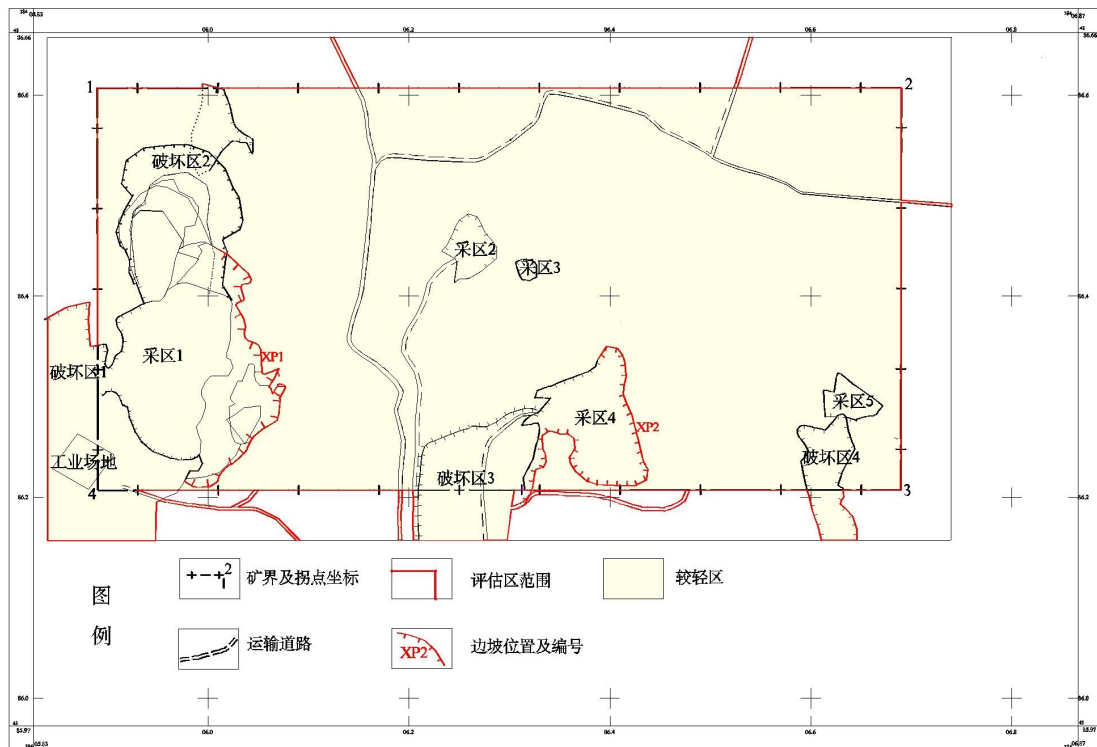


图 8-2-2 采矿活动对含水层影响程度现状评估分区示意图

三、地形地貌景观破坏现状

评估区范围内没有国家、省级以及地方划定或拟申报的地质遗迹、地质公园、自然保护区，也没有古建筑、文物、风景旅游区等保护性人文景观。

矿区现状条件下采矿活动对地形地貌景观的影响主要为采区、破坏区、工业广场及矿山道路对原生地形地貌景观的影响。

(1) 采区及破坏区

评估区已形成 5 个大小不一的采场，面积为 5.41hm²。采场的开挖造成矿体断裂、变形，将原生的连续山梁形态改造成不连续的阶梯状山梁，在平面和垂高方向对原生的地形地貌景观影响和破坏较大，矿山开采使原有的自然植被变成了裸露的基岩，改变了原有的自然地貌景观，对地形地貌的影响程度严重，影响面积为 5.41hm²。

(2) 破坏区

因以往私挖乱采及矿山的建设，在采区周围进行了一定规模的表土剥离，在评估区内形成 4 处破坏区，面积为 3.45hm²。破坏区因矿山建设与表土剥离改变了原有的地形地质条件与地貌特征，造成土地毁坏、岩石裸露、植被破坏等现象，对地形地貌的影响程度严重，影响面积为 3.45hm²。

(3) 工业场地

工业场地位于矿区西南部，场地进行了局部的平整，场地整平造成地面标高的变化，直接破坏原生地表植被，从而使地表植被覆盖率降低，局部破坏了原生地形地貌景观，因此，现状条件下工业场地对该区域原生地形地貌景观影响程度严重，影响面积为 0.17hm^2 。

(4) 矿山道路

评估区内存在 4 条矿山道路，占地面积约 0.65hm^2 ，道路的建设压占破坏了占地范围内原有植被，对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重，占用土地类型为其他林地、旱地和采矿用地、农村道路。影响面积为 0.65hm^2 。

根据现状评估结果，对照《编制规范》附录E表E.1 矿山环境影响程度分级表，将评估区进行地形地貌景观影响程度分区，分为严重区和较轻区。严重区分布于评估区内采区及破坏区、工业场地、矿山道路占地范围，面积 9.68hm^2 ；较轻区为严重区以外的区域，面积 24.76hm^2 。详见图 8-2-3。

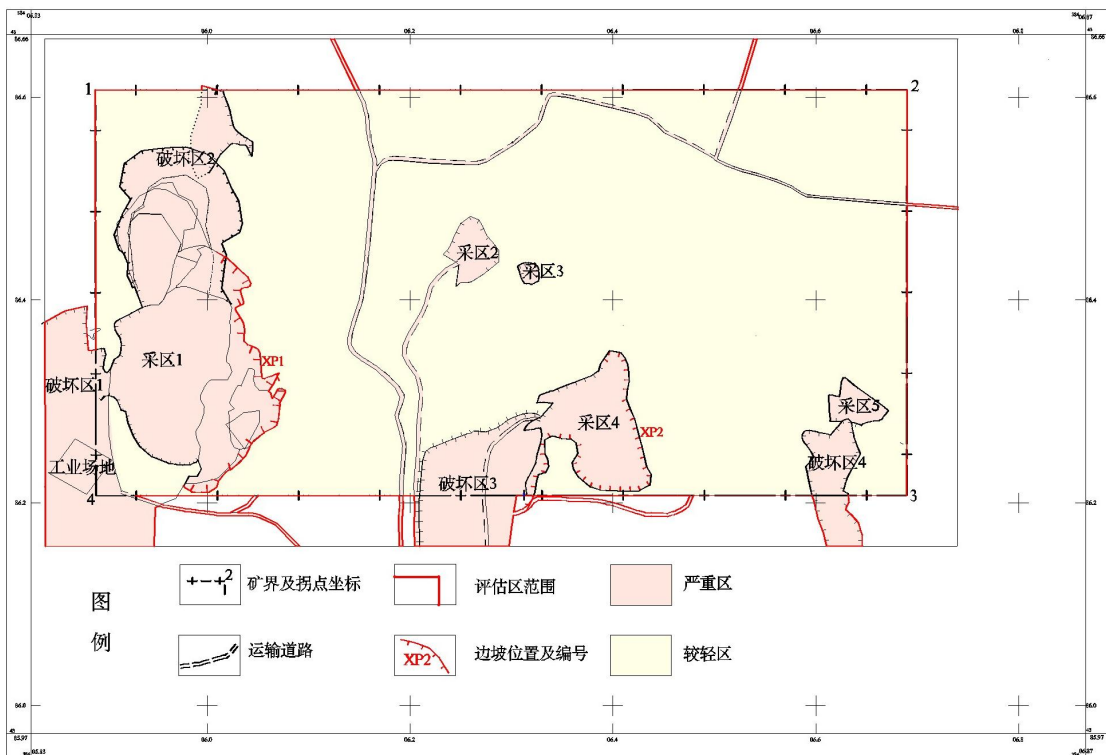


图 8-2-3 采矿活动对地形地貌景观影响程度现状评估分区示意图

四、采矿已损毁土地现状及权属

山阴县来远玄武岩加工有限公司已有损毁土地中，主要为采区及破坏区、工业场地、矿山道路的损毁，本项目已损毁面积为 9.68hm^2 （矿界内 7.43hm^2 ，矿

区外 2.25hm²），其中工业场地面积 0.17hm²；矿山道路面积 0.65hm²；破坏区面积 3.45hm²；已有采区面积 5.41hm²。已有损毁土地权属为山阴县合盛堡乡杨庄村和来远村。

1、已压占损毁土地

本矿压占损毁面积为 0.82hm²，其中工业场地面积 0.17hm²；矿山道路面积 0.65hm²。

(1) 工业场地

工业场地面积 0.17hm²（其中界内 0.02hm²，界外 0.15hm²），位于矿区西南部，主要为空压机房、值班室、变电所、发电机房、堆场。损毁地类为采矿用地，损毁程度为重度。

(2) 矿山道路

矿山已有 4 条矿山道路，从矿区外南部延伸进入矿区内，道路面积为 0.65hm²（其中界内 0.54hm²，界外 0.11hm²），占用地类为旱地、其他林地、采矿用地、农村道路。路面均为素土路面，路长 1783m，路宽约 3m 左右。由于后期运输造成的压实作用，植被难以生长，对土地损毁程度为重度。

2、已挖损损毁土地

本矿已挖损损毁共计 8.86hm²，主要为破坏区面积 3.45hm²；已有采区面积 5.41hm²。

(1) 已有采区

已有采区面积 5.41hm²（其中界内 5.05hm²，界外 0.36hm²），矿区已形成 5 个大小不一的采区，分别位于矿区西部、中部以及东部。损毁类型为挖损，损毁地类为其他草地、采矿用地，损毁程度为重度。

(2) 破坏区

破坏区面积 3.45hm²（其中界内 1.82hm²，界外 1.63hm²），影响区内已形成 4 个大小不一的破坏区，位于矿区西北部、东南部。损毁类型为挖损，损毁地类为旱地、其他林地、其他草地、采矿用地，损毁程度为重度。

3、已损毁土地面积汇总

综上所述，本矿已损毁面积为 9.68m²（矿界内 7.43hm²，矿区外 2.25hm²），其中工业场地面积 0.17hm²；矿山道路面积 0.65hm²；已有采区面积 5.41hm²，破

坏区面积 3.45hm²。损毁程度为重度。

表 8-2-1 已损毁土地面积统计表

损毁时限	损毁形式	损毁单元	损毁地类	地类代码	损毁面积 (hm ²)			合计 (hm ²)	损毁程度
					矿界内	矿界外	小计		
已损毁	压占	工业场地	采矿用地	0602	0.02	0.15	0.17	0.17	重度
		矿山道路	旱地	0103		0.03	0.03	0.65	
			其他林地	0307	0.02	0.01	0.03		
			采矿用地	0602	0.11	0.01	0.12		
			农村道路	1006	0.41	0.06	0.47		
			小计		0.56	0.26	0.82		
	挖损	采区	其他草地	0404	0.42	0.02	0.44	5.41	
			采矿用地	0602	4.63	0.34	4.97		
		破坏区	旱地	0103		0.01	0.01	3.45	
			其他林地	0307	0.53	0.31	0.84		
			其他草地	0404	0.40	0.39	0.79		
			采矿用地	0602	0.89	0.92	1.81		
		小计		6.87	1.99	8.86	8.86		
	合计				7.43	2.25	9.68	9.68	

五、环境污染与生态破坏现状

1、已有采区及破坏区生态破坏现状

山阴县来远玄武岩矿为露天开采矿山。据调查，矿区内存在 5 处采区，采区面积为 5.41hm²；存在 4 处破坏区，面积为 3.45hm²。采区及破坏区面积共为 8.86hm²。由于玄武岩采区及破坏区范围内对矿区内地段进行了挖方，造成矿体断裂、变形，将原生的连续山梁形态改造成不连续的阶梯状山梁，在平面和垂高方向对原生的地形地貌景观影响和破坏较大，矿山开采使原有的自然植被变成了裸露的基岩，改变了原有的自然地貌景观。目前未进行生态恢复。

2、工业场地生态环境现状

现状条件下，工业场地位于矿区外西南部，根据调查，工业场地损毁植被面积 0.17hm²，其建设破坏原有的地表植被，对地表植被的破坏为重度，损毁方式为压占，目前工业场地内未采取生态恢复措施。

3、矿山道路生态环境现状

目前已有 4 条矿山道路，占地面积 0.65hm²，道路的建设压占破坏了占地范围内原有植被，对土地损毁程度为重度，占用土地类型为旱地、其他林地、采矿

用地和农村道路。现状条件下，此道路未进行生态恢复。

根据现状调查，本矿区自然条件一般，采矿生产引起的挖损、压占损毁将原植被全部或部分损毁，在自然条件下恢复较困难，且周期漫长，所以要快速恢复植被，首先是筛选先锋植物，如油松、柠条、紫花苜蓿等，同时要筛选适宜的适生植物以重建人工生态系统。

第三节 矿山环境影响预测评估

根据《编制规范》，矿山环境影响预测评估主要针对采矿活动引发或加剧的地质灾害、对地下含水层影响与破坏、对地形地貌景观影响与破坏、对土地资源影响与破坏四个主要矿山环境问题进行评估。

结合现状评估，重点对未来矿山露天开采所涉及到的四个主要矿山环境问题
进行预测评估。

一、地质灾害预测评估

根据开发利用方案，矿山服务期为 18.5 年，矿山环境影响预测评估按矿山服务期预测评估进行预测。根据本文第三、四和五章、矿区地质构造条件和地形地貌条件等，采矿活动及矿山生产和建设可能引发和加剧的地质灾害主要有露天采场边坡可能引发崩塌、滑坡地质灾害。针对以上可能引发和遭受的地质灾害进行危险性预测评估。

1、崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

(1) 现状边坡

①近期

现矿区采区边坡 2 处，XP1、XP2。近期设计开采西侧矿体，近期开采后边坡 XP1 将不复存在。XP2 仍保留现状，边坡高度为 1-30m，边坡倾角为 60-70°，边坡为基岩，边坡与地层斜交或同向。坡体表面裂隙较发育，岩体较破碎，在风化、冻融、雨水入渗、采矿振动等各种因素影响下，边坡的稳定性会变差，易发生崩塌与滑坡，预测现采场边坡威胁工作人员约 10 人，可能造成的直接经济损失约 100 万元。发生崩塌、滑坡地质灾害的影响程度较严重，地质灾害危险性中等，受影响面积 0.96hm²。

②服务期：

开采结束后，现露天采场边坡 XP1、XP2 均消失，崩塌、滑坡地质灾害不发

育，影响程度较轻。

(2) 设计采区

根据开发利用方案，该矿山选择山坡露天开采方式采矿，设计台阶高度为10m、12m，台阶坡面角70°，采场最低开采标高1050m，采场最高开采标高1115m，从上至下最终形成1100m、1090m、1080m、1070m、1060m、1050m六个水平台阶，终了采区为4个，最终平台1050m。

根据开发部分，矿山开采参数如下：

台阶高度	10m、12m
台阶坡面角	70°
安全平台宽度	3m
清扫平台宽度	6m
采场最终边坡角	60°

①近期：

矿山近期开采西部区块、中北区块矿体，西部区块全部开采，可形成1090m、1080m、1070m、1060m、1050m五个台阶；中北区块仅开采上部矿体，可形成1100m、1090m两个台阶。采场形成边坡裂隙较发育，且遇水易软化，坡体在风化、冻融、雨水入渗、采矿振动等各种因素影响下，边坡的稳定性会变差，易发生崩塌与滑坡，对下部采矿设备和人员构成威胁。预测采场边坡威胁对象为下部工作台阶上的采矿设备和人员约10人，可能造成的直接经济损失约100万元。发生崩塌、滑坡地质灾害的影响程度较严重，地质灾害危险性中等，受影响面积6.11hm²。

②服务期：

矿山服务期矿体全部开采，最终形成4处采区，1100m、1090m、1080m、1070m、1060m、1050m共计6个平台。采场终了形成多处边坡，边坡裂隙较发育，且遇水易软化，坡体在风化、冻融、雨水入渗、采矿振动等各种因素影响下，边坡的稳定性会变差，易发生崩塌与滑坡，对下部采矿设备和人员构成威胁。预测采场边坡威胁对象为下部工作台阶上的采矿设备和人员约10人，可能造成的直接经济损失约150万元。发生崩塌、滑坡地质灾害的影响程度较严重，地质灾害危险性中等，受影响面积10.53hm²。

工业场地、破坏区、道路及取土场等其他区域无不稳定高陡边坡存在，地质灾害不发育，影响程度较轻。

2、泥石流地质灾害危险性预测评估

根据山阴县气象局资料（1983-2022年）显示，全区多年平均降水量 457mm，历年最大降水量 694mm（1995），最小降水量 173.4mm(1999)，一日最大降水量 98mm（2004年7月21日），时最大降水量 47.4mm（1994年6月23日15时~16时），10分钟最大降水量 12.4mm（2014年6月23日15时20分~30分）。

对照国土资源部 2006 年颁布的《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录B中的可能发生泥石流的 24 小时（H24(D)）、1 小时（H1(D)）、10 分钟（H1/6(D)）降雨界限值表（见表 8-3-1），评估区的日最大、时最大、十分钟最大降水量均超过可能发生泥石流的界限值，具备爆发泥石流的降水量条件。

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

年均降水分区(mm)	H24(D)(mm)	H1(D)(mm)	H1/6(D)(mm)	代表地区（以当地统计结果为准）
>1200	100	40	12	浙江、福建、台湾、广东、广西、江西、湖南、湖北、安徽及云南西部、西藏东南部等省山区
1200-800	60	20	10	四川、贵州、云南东部和中部、陕西南部、山西东部、辽东、黑龙江、吉林、辽西、冀北部、西部等省山区
800-500	30	15	6	陕西北部、甘肃、内蒙古、京郊、宁夏、山西、新疆部分、四川西北部、西藏等省山区
<500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省的黄河以西地区

根据《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 B 中的暴雨强度指标 R 的计算公式 $R=K(H_{24}/H_{24}(D)+H_1/H_1(D)+H_{1/6}/H_{1/6}(D))$ 计算暴雨强度指标 R。式中 K—前期降雨量修正系数，取 1.1；

H₂₄—24h 最大降雨量（mm）；

H₁—1h 最大降雨量（mm）；

H_{1/6}—10min 最大降雨量（mm）；

求得 R=10.52，泥石流发生机率为>0.8，具备爆发泥石流的降水条件。

表 8-3-2 发生泥石流的暴雨强度判别表

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	R=4.2~10	R>10
	发生机率<0.2	发生机率 0.2~0.8	发生机率>0.8

评估区内无较大沟谷分布，不会形成泥石流物源，预测评估区内发生泥石流地质灾害的可能性较小，影响程度“较轻”。

3、地质灾害危险性预测评估小结

(1) 近期

综上，在近期内，矿体部分开采，预测采矿活动对地质灾害影响程度分区为二个区，①地质灾害危险性较严重区，位于已有采区、拟采区，主要地质灾害为矿区存在的不稳定边坡崩塌的发生，且发生可能性中等，危险性中等，影响面积共 6.11hm²；②地质灾害危险性较轻区，位于评估区其他区域，面积为 28.33hm²。见图 8-3-1。

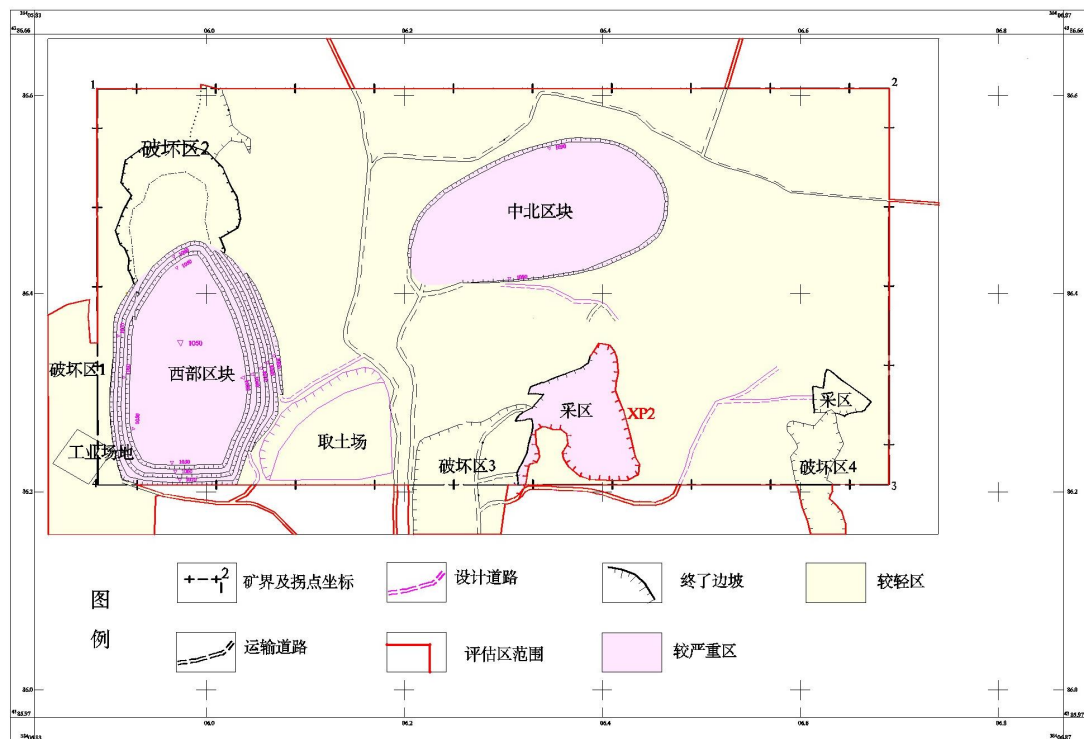


图 8-3-1 矿山近期地质灾害影响程度预测评估图

(2) 服务期

综上，在方案服务期内，矿体将全部开采完毕，预测采矿活动对地质灾害影响程度分区为二个区，①地质灾害危险性较严重区，位于拟采区，主要地质灾害为矿区存在的不稳定边坡崩塌的发生，且发生可能性中等，危险性中等，影响面积共 10.53hm²；②地质灾害危险性较轻区，位于评估区其他区域，面积为 23.91hm²。见图 8-3-2。

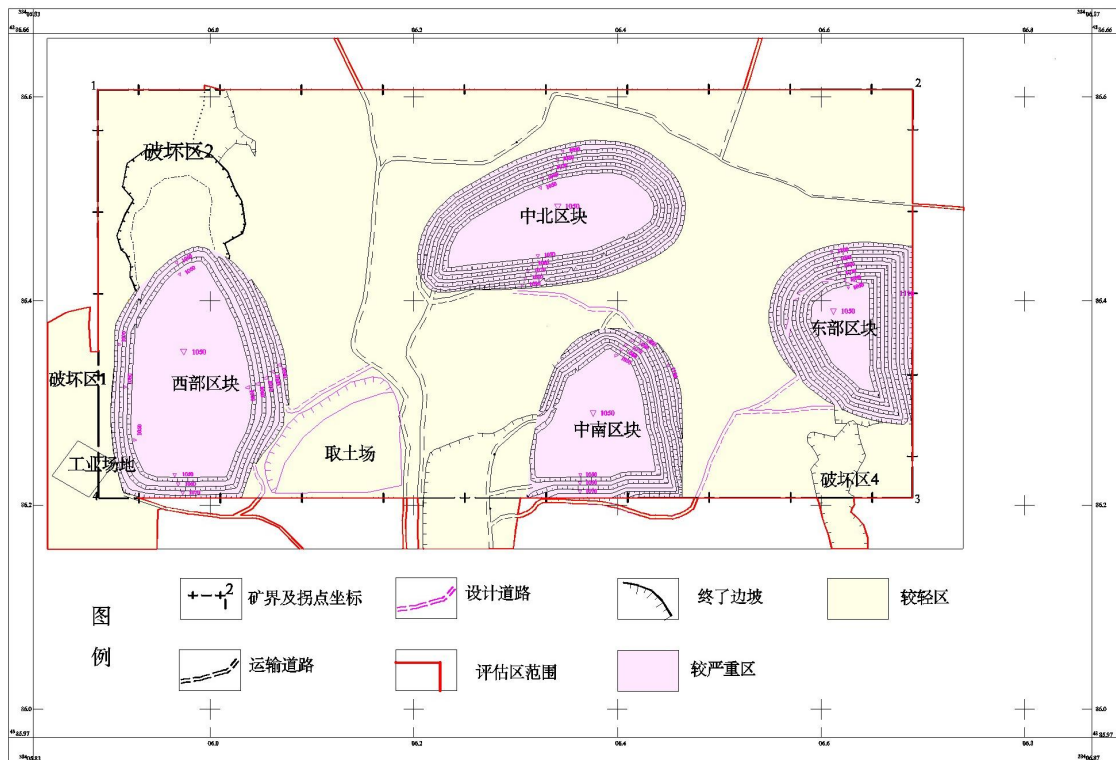


图 8-3-2 矿山服务期地质灾害影响程度预测评估图

二、含水层破坏预测评估

评估区地下水主要为玄武岩裂隙水含水层和第四系冲洪积孔隙潜水含水层，均为弱富水层。该区地下水位低于当地侵蚀基准面，矿山属山坡露天开采，主要开采地段，沟谷短小，汇水面积小，洪水量不大，自然排泄条件良好，采场平时无涌水。矿山开采在一定程度上改变了地下水的自然补给条件，对矿区及含水层水位下降的影响较小；采矿活动对矿区及周围生产生活供水影响较小。

近期设计采区面积 6.11hm^2 。预测采场无涌水现象；矿山开采破坏了含水岩层，改变了大气降水补给入渗条件，但对矿区及含水层水位下降的影响较小；采矿活动对矿区及周围生产生活供水影响较小。

服务期设计采区面积 10.53hm^2 。预测采场无涌水现象；矿山开采破坏了含水岩层，改变了大气降水补给入渗条件，但对矿区及含水层水位下降的影响较小；采矿活动对矿区及周围生产生活供水影响较小。

对照《编制规范》附录E表E.1，预测近期采矿活动对含水层影响程度为“较轻”，面积为全区，即 34.44hm^2 。见图 8-3-3。

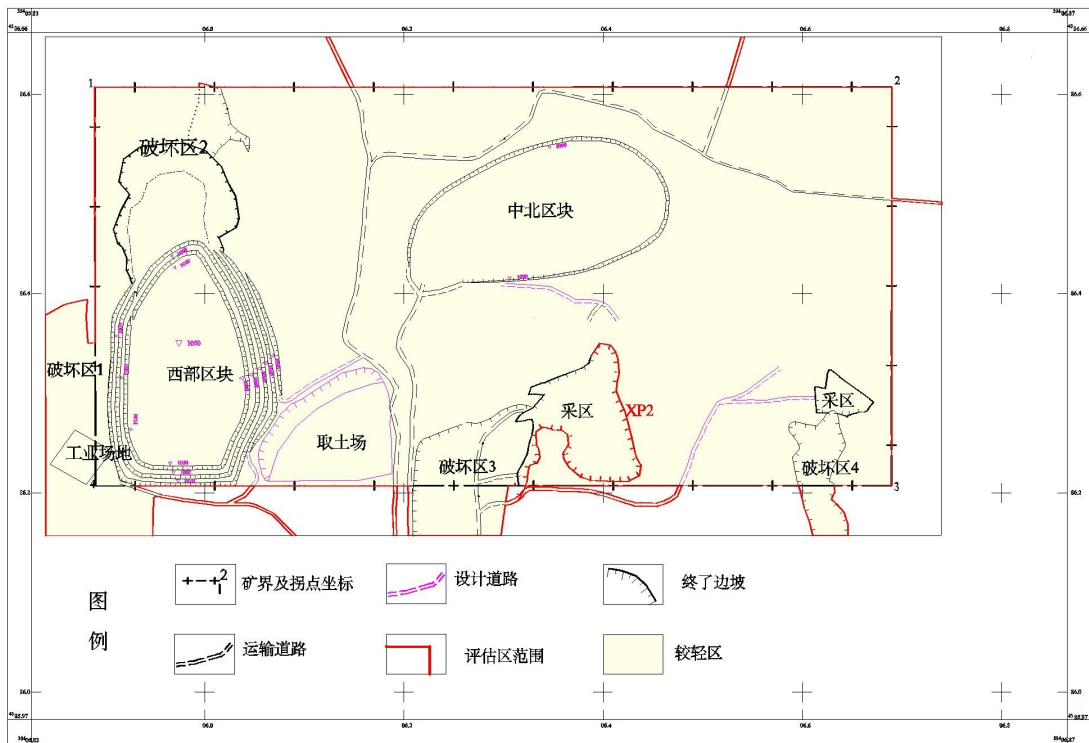


图 8-3-3 矿山近期含水层影响程度预测评估图

对照《编制规范》附录E表E.1，预测服务期采矿活动对含水层影响程度为“较轻”，面积为全区，即 34.44hm²。见图 8-3-4。

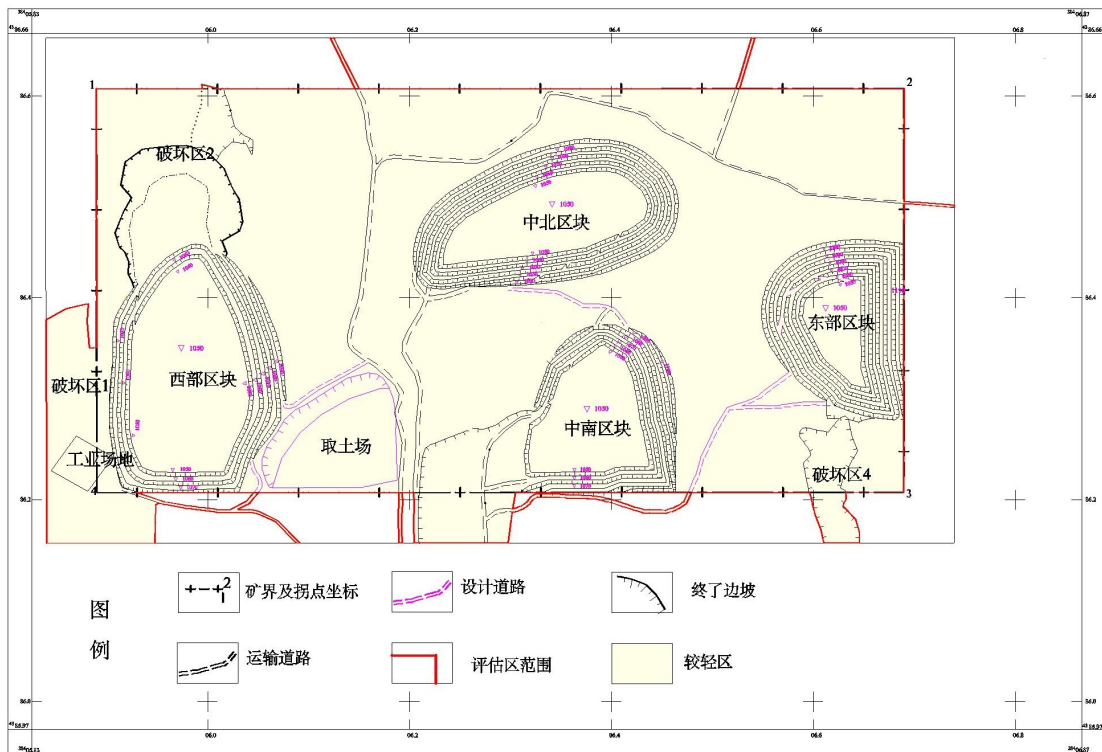


图 8-3-4 矿山服务期含水层影响程度预测评估图

三、地形地貌景观破坏预测评估

采矿活动对地形地貌景观影响与破坏主要考虑拟采区对原生地形地貌景观的影响以及矿山道路对原生地形地貌景观的影响。

1、现状已有项目对地形地貌景观破坏预测评估

(1) 采区

评估区已形成 5 个大小不一的采场，面积为 5.41hm²。采场的开挖造成矿体断裂、变形，将原生的连续山梁形态改造成不连续的阶梯状山梁，在平面和垂高方向对原生的地形地貌景观影响和破坏较大，矿山开采使原有的自然植被变成了裸露的基岩，改变了原有的自然地貌景观，对地形地貌的影响程度严重，影响面积为 5.41hm²。

(2) 破坏区

因以往私挖乱采及矿山的建设，在采区周围进行了一定规模的表土剥离，在评估区内形成 4 处破坏区，面积为 3.43hm²（扣除与道路重复面积 0.02hm²）。破坏区因矿山建设与表土剥离改变了原有的地形地质条件与地貌特征，造成土地毁坏、岩石裸露、植被破坏等现象，对地形地貌的影响程度严重，影响面积为 3.43hm²。

(2) 工业场地

工业场地位于矿区西南部，场地进行了局部的平整，场地整平造成地面标高的变化，直接破坏原生地表植被，从而使地表植被覆盖率降低，局部破坏了原生地形地貌景观，因此，现状条件下矿石加工场地对该区域原生地形地貌景观影响程度严重，影响面积为 0.17hm²。

(3) 已有矿山道路

评估区内存在 4 条矿山道路，占地面积约 0.65hm²，道路的建设压占破坏了占地范围内原有植被，对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重，占用土地类型为其他林地、旱地和采矿用地、农村道路。影响面积为 0.65hm²。

2、拟采区对原生地形地貌景观影响

(1) 近期采区：

矿山开采方式为露天开采，矿山近期开采西部区块、中北区块矿体，西部区块全部开采，可形成 1090m、1080m、1070m、1060m、1050m 五个台阶；中北区块仅开采上部矿体，可形成 1100m、1090m 两个台阶。采矿活动破坏植被和生态环境，使得原本自然、连续的山体坡面变成逐级递减的台阶状地貌，基岩裸露，

山体破损,预测对原生的地形地貌景观影响与破坏程度严重,影响面积为 3.45hm² (扣除与已有采区重复面积 2.90hm²)。

(2) 服务期采区:

矿山开采方式为露天开采,矿山服务期矿体全部开采,最终形成 4 处采区,形成 1100m、1090m、1080m、1070m、1060m、1050m 共计 6 个平台。采矿活动破坏植被和生态环境,使得原本自然、连续的山体坡面变成逐级递减的台阶状地貌,基岩裸露,山体破损,预测对原生的地形地貌景观影响与破坏程度严重,影响面积为 6.40hm² (扣除与已有采区重复面积 4.13hm²)。

3、拟建矿山道路对地形地貌景观影响

该矿山为山坡露天矿,根据矿床埋藏条件 and 生产规模,采用现使用的公路汽车开拓。运矿道路路面宽 3m,占地 0.27hm² (扣除与道路重复面积 0.01hm²),道路的建设压占破坏了占地范围内原有植被,对原生地形地貌景观影响和破坏程度严重。

4、取土场对地形地貌景观影响

矿山设计矿区西南部新建一处取土场,占地面积为 1.17hm²。取土场为将来复垦土源场地,原为其他草地,后期恢复植被将作为土源,破坏了原有的地形地貌和植被,对原始地形地貌景观影响严重。

5、地形地貌景观影响预测评估小结

(1) 近期

根据《编制规范》附录E,预测近期采矿活动对评估区地形地貌景观影响影响程度分为两个区,①影响严重区,包括已有采区、破坏区、拟采区、工业场地、矿山道路、取土场占地范围,面积共 14.38hm²;②影响较轻区,位于评估区其他区域,该区影响面积 20.06hm²,见图 8-3-5。

(2) 服务期

根据《编制规范》附录E,预测服务期采矿活动对评估区地形地貌景观影响影响程度分为两个区,①影响严重区,包括已有采区及破坏区、拟采区、工业场地、矿山道路、取土场占地范围,面积共 17.50hm²;②影响较轻区,位于评估区其他区域,该区影响面积 16.94hm²,见图 8-3-6。

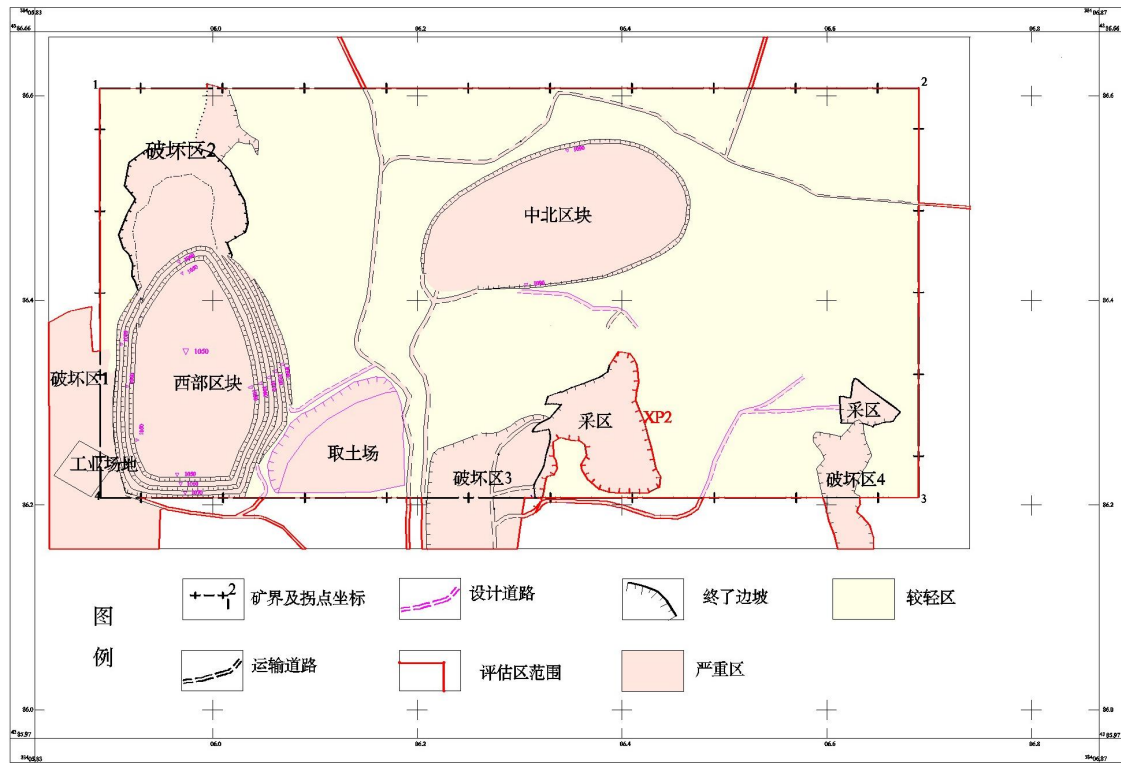


图 8-3-5 矿山近期地形地貌景观影响程度预测评估图

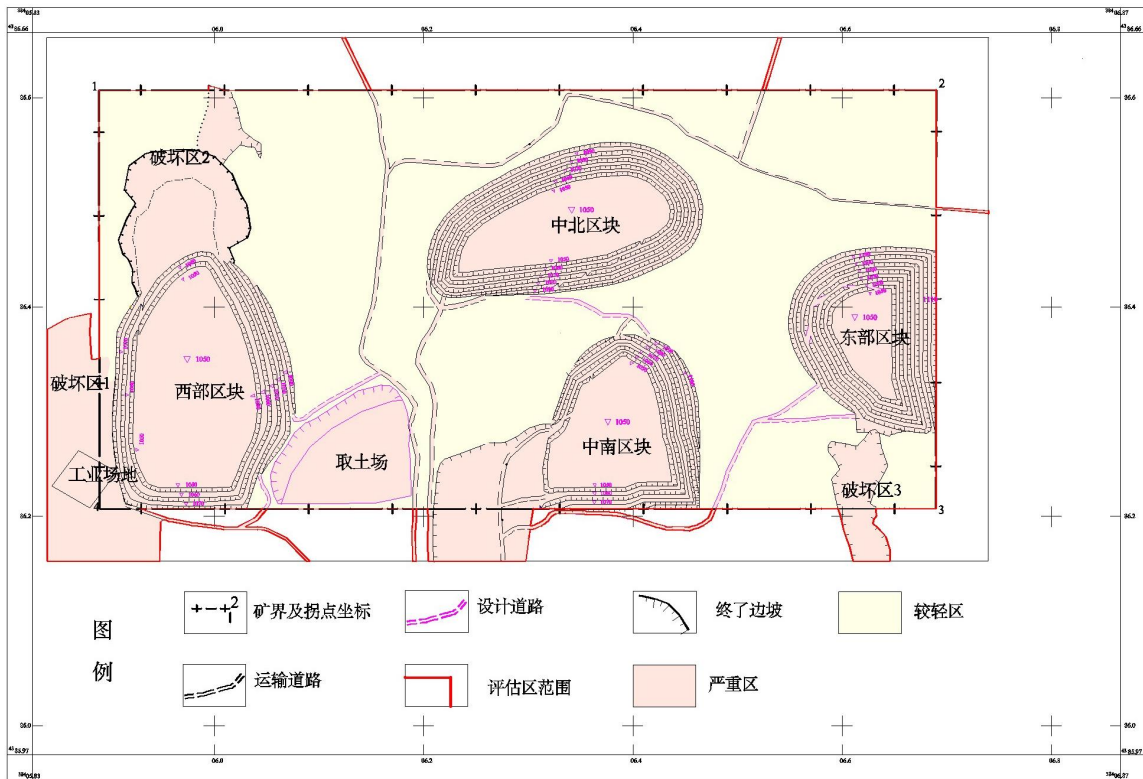


图 8-3-6 矿山服务期地形地貌景观影响程度预测评估图

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

1、拟压占损毁土地

采矿过程中压占损毁区包括设计道路。设计道路面积 0.28hm²。

(1) 设计道路

矿山已有 6 条设计道路，从矿区外南部延伸进入矿区内，道路面积为 0.28hm²（其中界内 0.22hm²，界外 0.11hm²），占用地类为其他林地、采矿用地、农村道路。路面均为素土路面，路长 1783m，路宽约 3m 左右。由于后期运输造成的压实作用，植被难以生长，对土地损毁程度为重度。

2、拟挖损损毁土地

(1) 露天采区

根据本方案开发部分，该矿山选择山坡露天开采方式采矿，设计台阶高度为 10m、12m，台阶坡面角 70°，采场最低开采标高 1050m，采场最高开采标高 1115m，从上至下最终形成 1100m、1090m、1080m、1070m、1060m、1050m 六个水平台阶，终了采区为 4 个，最终平台 1050m。

预计共挖损损毁土地 8.92hm²，其中平台面积为 2.80hm²，台阶平台面积为 2.61hm²，边坡面积为 3.51hm²，损毁地类为旱地、其他林地、其他草地、采矿用地，损毁程度为重度。露天开采对土地的破坏主要在生产运营期，开采结束后造成土地的挖损，形成大面积的挖损区，其影响是长期的、不可逆的。开挖扰动地表，清除植物和动物，造成了生物多样性和生态系统功能的损失，加剧了水土流失，产生土壤沙化等，因此，确定其损毁程度为重度。

(2) 取土场

根据复垦需要，本次拟设置一处取土场，对各损毁单元进行有针对性的覆土，覆土土源来自取土场。取土场为山包型取土场，取土场占地面积为 1.17hm²，地类为其他草地。现状地表生长有白羊草、披碱草和各类蒿草，对土地的损毁形式为挖损，损毁程度为重度。

3、拟损毁土地汇总

综上所述，拟损毁面积为 10.37hm²（矿界内 10.31hm²，矿区外 0.06hm²），其中设计道路压占损毁面积 0.28hm²；拟采区挖损损毁面积 8.92hm²，取土场挖损损毁面积 1.17hm²。具体见表 8-3-3。

表 8-3-3

拟损毁土地损毁程度统计表

单位: hm²

损毁时限	损毁形式	损毁单元	损毁地类	地类代码	损毁面积 (hm ²)			合计 (hm ²)	损毁程度
					矿界内	矿界外	小计		
拟损毁	压占	设计道路	其他林地	0307	0.01	0.01	0.02	0.28	重度
			其他草地	0404	0.14	0.04	0.18		
			采矿用地	0602	0.07	0.01	0.08		
			采矿用地	0602		0.08	0.08		
		小计			0.22	0.06	0.28	0.28	
	挖损	取土场	其他草地	0404	1.17		1.17	1.17	重度
		采区平台	旱地	0103	0.13		0.13	2.80	重度
			其他林地	0307	0.01		0.01		
			其他草地	0404	1.44		1.44		
			采矿用地	0602	1.22		1.22		
		采区台阶平台	旱地	0103	0.20		0.20	2.61	重度
			其他草地	0404	1.25		1.25		
			采矿用地	0602	1.16		1.16		
		采区边坡	旱地	0103	0.30		0.30	3.51	重度
			其他草地	0404	1.68		1.68		
			采矿用地	0602	1.53		1.53		
		小计			10.09		10.09	10.09	
		合计			10.31	0.06	10.37	10.37	

4、重复损毁

通过对已损毁和拟损毁的面积对比分析,重复损毁面积为 2.55hm²(设计道路与破坏区重复损毁面积为 0.02hm²;采区平台与采区重复损毁面积为 1.00hm²;采区平台与破坏区重复损毁面积为 0.01hm²;采区边坡与采区重复损毁面积为 0.63hm²;采区边坡与矿山道路重复损毁面积为 0.01hm²;采区台阶平台与采区重复损毁面积为 0.87hm²;采区台阶平台与矿山道路重复损毁面积为 0.01hm²),设计道路与破坏区重复损毁部分,复垦时计入设计道路;采区平台与采区重复损毁部分,复垦时计入已有采区;采区平台与破坏区重复损毁部分,复垦时计入破坏区;采区边坡与采区重复损毁部分,复垦时计入采区边坡;采区边坡与矿山道路重复损毁部分,复垦时计入采区边坡;采区台阶平台与采区重复损毁部分,复垦时计入采区;采区台阶平台与矿山道路重复损毁部分,复垦时计入矿山道路。见表 8-3-4。

表 8-3-4 重复损毁土地统计表 单位: hm²

	损毁形式	损毁单元	损毁地类	地类代码	损毁面积 (hm ²)			合计 (hm ²)	损毁程度
					矿界内	矿界外	小计		
损毁时限	设计道路与破坏区重复		其他林地	0307	0.01	0.01	0.02	0.02	重度
	采区平台与已有采区重复		其他草地	0404	0.03		0.03	1.00	重度
			采矿用地	0602	0.97		0.97		
	采区平台与破坏区重复		其他林地	0307	0.01		0.01	0.01	重度
	采区边坡与已有采区重复		其他草地	0404	0.19		0.19	0.63	重度
			采矿用地	0602	0.44		0.44		
	采区边坡与矿山道路重复		其他草地	0404	0.01		0.01	0.01	重度
	采区台阶平台与已有采区重复		其他草地	0404	0.16		0.16	0.87	重度
			采矿用地	0602	0.71		0.71		
	采区台阶平台与已有道路重复		采矿用地	0602	0.01		0.01	0.01	重度
合计					2.54	0.01	2.55	2.55	

5、矿山全部损毁土地

综上所述, 矿山全部损毁土地 17.50hm²(矿界内 15.20hm², 矿区外 2.30hm²), 损毁程度为重度, 项目区不涉及耕地。

本项目已损毁面积为 9.68hm²(矿界内 7.43hm², 矿区外 2.25hm²), 其中工业广场面积 0.17hm²; 矿山道路面积 0.65hm²; 破坏区面积 3.45hm²; 已有采区面积 5.41hm²。

拟损毁面积为 10.37hm²(矿界内 10.31hm², 矿区外 0.06hm²), 其中矿山道路压占损毁面积 0.28hm²; 拟采区挖损损毁面积 8.92hm²。

重复损毁面积为 2.55hm², 其中设计道路与破坏区重复损毁面积为 0.02hm²; 采区平台与采区重复损毁面积为 1.00hm²; 采区平台与破坏区重复损毁面积为 0.01hm²; 采区边坡与采区重复损毁面积为 0.63hm²; 采区边坡与矿山道路重复损毁面积为 0.01hm²; 采区台阶平台与采区重复损毁面积为 0.87hm²; 采区台阶平台与矿山道路重复损毁面积为 0.01hm²。

五、生态环境破坏预测评估

1、采区及破坏区对生态环境的影响预测

本工程主要影响行为是露天采场对生态系统的影响，其体现在对土壤水分、养分、理化性状、水土流失的影响，从而最终导致农业生产力下降，土地利用效率降低。

(1) 采区及破坏区对土地利用的影响

现状条件下，已有采区及破坏区面积为 8.84hm²，破坏土地类型为其他草地、其他林地、旱地、采矿用地。

经预测，未来矿山开采结束后，形成拟采区面积为 6.40hm²。破坏土地类型为其他草地、采矿用地、旱地、其他林地。

(2) 对生物多样性破坏的影响分析

项目区范围内无珍稀濒危保护动、植物的自然分布。

矿山开采会造成建设用地占用、堆积、矿坑挖损等地表损毁，区域原有自然地貌将会有较大程度的改变和重塑，地表绿色自然生态景观将发生一定程度的变异，使区内植被覆盖率降低，动物繁殖能力下降，生物多样性降低，从而导致植被环境功能下降，对于区域植被造成不同程度的损毁。

土地损毁造成区内植被损毁，野生动物失去生存环境而向外围迁徙，但是，随着生态恢复的实施，将会恢复地表植被，提高项目区区域植被覆盖率，使区域逐渐由原来的自然景观转变为人工景观，野生动物也会逐渐回迁。

2、工业广场对生态环境影响预测

工业广场已存在，其位于矿区外西南部，根据调查，工业广场损毁植被面积 0.17hm²，其建设破坏原有的地表植被，对地表植被的破坏为重度，损毁方式为压占，破坏土地类型为采矿用地。

3、矿山道路对生态环境影响预测

目前已有矿区道路 4 条，占地面积 0.65hm²；矿山拟建矿区道路，占地面积为 0.27hm²。道路的建设压占破坏了占地范围内原有植被，对土地损毁程度为重度，破坏土地类型为其他林地、旱地、采矿用地、农村道路。

4、拟建取土场对生态环境影响预测

矿山设计矿区外新建一处取土场，占地面积为 1.17hm²。取土场为将来复垦土源场地，原为其他草地，后期恢复植被将作为土源，挖损破坏了其占地范围内原有植被，对土地损毁程度为重度。

第九章 矿山环境保护与土地复垦的适宜性

第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

一、地质灾害

山阴县来远玄武岩加工有限公司石料厂为生产矿山，现状调查地面塌陷、地裂缝、崩塌和滑坡地质灾害不发育，泥石流地质灾害不发育。

预测评估区内采矿活动引发或加剧的地质灾害主要为露天采坑边坡崩塌和滑坡，对露天采场不稳定边坡进行治理；

矿山环境保护与恢复治理方案因地制宜、因害设防，采取“拦、排、护、整、填、植”等方面的综合治理措施对矿山环境进行治理。方案实施后，工程措施与生物措施相结合，在矿区栽植适生的植被，一方面防治了泥石流等灾害的发生，另一方面通过治理将显著提高土地利用率和生产力，并增加了环境容量。矿山环境保护与恢复治理方案实施后，可有效防止地质灾害的发生，保护矿山职工和矿区村庄村民的生命财产安全，达到防灾减灾的目的。

综合以上分析，采取的地质灾害预防、治理措施技术可行，难度不大。

二、含水层破坏

根据现状调查，采矿活动对玄武岩裂隙含水组溶水影响与破坏影响程度较轻，且矿区内没有村庄驻地分布，故本方案近期不再布置含水层破坏治理工程。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

一、技术可行性分析

根据矿山开采规划，方案对地形地貌景观影响和破坏主要为露天采场、工业场地、矿山道路、取土场范围，方案可通过削坡减载、覆土治理、废渣清运、栽植乔灌木、撒播草籽等工程来恢复地形地貌，工程技术难度不大，技术可行。

二、经济可行性分析

根据相关预算，方案工程技术投资所占比重不大，不会对企业总体利润构成太大影响，经济上可行。

第三节 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

一、土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价只评定土地对于某种用途是否适宜以及适宜的程度，它是进

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

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

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

(1) 评价原则和依据

①评价原则

A.可垦性与最佳效益原则

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

B.因地制宜和农用地优先的原则

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

C.综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

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

D.服从地区的总体规划，并与其他规划相协调的原则

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

E.动态性和可持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，

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

②评价依据

- A. 《生态环境状况评价技术规范》（HJ/T192—2015）；
- B. 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1120—2006）；
- C. 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）；
- D. 《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T1014—2007）；
- E. 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）。

(2 土地复垦适宜性评价步骤

①评价范围和初步复垦方向的确定

本矿土地复垦适宜性评价将复垦责任区相似的损毁单元作为 1 类评价单元，因此，评价对象为工业场地、矿山道路、取土场、破坏区、采区平台和边坡。评价范围面积见表 9-3-1。

表 9-3-1 评价范围面积表

损毁形式	损毁单元	损毁地类	损毁面积 (hm ²)
压占损毁	工业场地	采矿用地	0.17
	矿山道路	旱地	0.03
		其他林地	0.05
		其他草地	0.17
		采矿用地	0.20
		农村道路	0.47
挖损损毁	破坏区	旱地	0.01
		其他林地	0.82
		其他草地	0.79
		采矿用地	1.81
	采区平台	旱地	0.13
		其他草地	1.66
		采矿用地	4.78
	采区台阶平台	旱地	0.20
		其他草地	1.09
		采矿用地	0.44
	采区边坡	旱地	0.30
		其他草地	1.68
		采矿用地	1.53
取土场	其他草地	1.17	
总计		-	17.50

根据朔州市土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从玄武岩矿

实际出发，通过对项目区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

①自然因素分析

山阴县属暖温带半干旱大陆性季风气候，主要特征是多风少雨，温差较大，四季分明。冬季受西北气候影响，寒冷干燥，雨雪稀少，易出现较大西北风，常出短时间的暴雨和冰雹天气。降雨分布不均，蒸发量大。矿区内由于森林植被稀少，水土流失严重，造成水资源涵养差。

区域内地形切割较为强烈，沟谷多呈“V”型。矿区内沟谷两侧坡度较陡，自然生态环境脆弱，极易遭受人为开发建设活动的损毁。

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

②社会经济因素分析

山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿，位于山阴县城 30° 方向直距 12km 的来远村北西部，行政隶属朔州市山阴县合盛堡乡管辖。以农为主，交通方便，矿产资源比较丰富，年农民人均纯收入约 6500 元左右。复垦中因地制宜，取土场经过土壤的改良培肥等措施后，可以提高当地农民收入。

从区域社会自然环境和经济社会状况以及建设企业自身经济实力和多年的生态环境治理经验都为矿山土地复垦工作的开展提供了基础保障。企业在生产过程中可以提取足够的资金用于损毁土地的复垦，在保护土地的同时，提高当地居民经济收入水平，完全有实力、有能力实现矿山开发和农业生产的协调发展。根据矿区内自然、社会因素，后述复垦措施中主要以保持水土为主，主要种植乔灌木，乔木选用油松、灌木选用柠条和紫穗槐，草本选用紫花苜蓿与无芒雀麦较合理；当地村民积极性高，能够使复垦工作进行顺利。

③政策因素分析

根据《山阴县土地利用总体规划调整方案（2016-2020）》及《山阴县合盛堡乡土地利用总体规划（2006-2020）》，山阴县合盛堡乡确定了“把保护耕地

放在土地利用与管理的首位，严格保护基本农田，保证粮、棉、油等基本农产品的生产用地，努力实现耕地总量动态平衡”和“坚持土地利用经济、社会、生态效益的统一。坚持土地开发、利用与整治、保护相结合，防止过度开发和掠夺式利用，加强土地退化的防治，实现土地资源的永续利用与社会、经济、资源、环境协调发展，为全省现代化建设和社会经济可持续发展服务”等土地利用目标和方针。

按照规划要求，本方案复垦区加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被；在土壤和土地平整条件较好的地方，发展农业。符合当地县、乡两级土地利用总体规划的要求。

④公众意愿分析

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

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

⑤土地复垦初步方向

综上所述，确定矿区的复垦利用初步方向如下：

工业场地地表损毁主要是外来物体的压占损毁，致使土地硬化，最终地表将变为土岩混合物，不利于植物的生长，在本方案治理恢复的基础上，砌体拆除，覆土后可复垦为乔木林地。

对于矿山道路以及设计道路，为方便复垦后对复垦区内林草地的管护及后期农民耕作方便，所以矿山道路保留，用作后期田间道使用，对其进行路面修复及栽植路边防护林。

破坏区较为平整，经覆土平整、种植苗木后，可复垦为乔木林地。

露天采场经过开采后，原始地表植被已被破坏，形成了底平台、台阶平台和边坡，由于采区边坡较陡，覆土效果差，因此在坡底栽种爬山虎进行绿化。采区底平台、台阶平台，较为平整，经覆土平整栽植油松，可复垦为有林地。

取土场土源丰富，开采前先剥离表土，开采结束后，形成平台和边坡两种不同的地貌形式，经表土回覆后，平台可复垦为旱地，边坡可复垦为灌木林地。

复垦初步方向确定详见表 9-3-2。

表 9-3-2 损毁土地复垦的初步方向分析表

序号	评价单元	损毁类型	损毁等级	土地利用现状	复垦初步方向
1	工业场地	压占	重度	采矿用地	乔木林地
2	矿山道路	压占	重度	旱地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村道路	农村道路
3	破坏区	挖损	重度	旱地、其他草地、采矿用地	乔木林地
4	采区平台	挖损	重度	旱地、其他草地、采矿用地	乔木林地
5	采区台阶平台	挖损	重度	旱地、其他草地、采矿用地	乔木林地
6	采区边坡	挖损	重度	旱地、其他草地、采矿用地	绿化爬山虎(裸地)
7	取土场平台	挖损	重度	其他草地	旱地
8	取土场边坡	挖损	重度	其他草地	灌木林地

②评价单元的划分

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

本项目土地复垦适宜性评价的对象为已损毁土地和拟损毁的土地。为此，拟借鉴周边矿山多年土地复垦规划经验，结合本项目环境特征，在损毁土地适宜性评价单元确定时将土地损毁类型、限制性因素作为一级单元划分依据，据此将待复垦区的土地划分为采矿建设压占地和挖损地 2 种。再按损毁地类、不同损毁类型将损毁土地作为二级单元。

本矿山土地复垦项目以土地利用现状类型为基础，结合土地损毁情况，将损毁土地详细划分为 21 个二级评价单元，具体见表 9-3-3。

表 9-3-3 二级评价单元面积表

一级评价单元	二级评价单元	面积(hm ²)
工业场地	重度采矿用地损毁区	0.17
矿山道路	重度旱地损毁区	0.03
矿山道路	重度其他林地损毁区	0.05
矿山道路	重度其他草地损毁区	0.17
矿山道路	重度采矿用地损毁区	0.20
矿山道路	重度农村道路损毁区	0.47
破坏区	重度旱地损毁区	0.01
破坏区	重度其他林地损毁区	0.82
破坏区	重度其他草地损毁区	0.79
破坏区	重度采矿用地损毁区	1.81
采区平台	重度旱地损毁区	0.13
采区平台	重度其他草地损毁区	1.66
采区平台	重度采矿用地损毁区	4.78
采区台阶平台	重度旱地损毁区	0.20
采区台阶平台	重度其他草地损毁区	1.09
采区台阶平台	重度采矿用地损毁区	0.44
采区边坡	重度旱地损毁区	0.30
采区边坡	重度其他草地损毁区	1.68
采区边坡	重度采矿用地损毁区	1.53
取土场平台	重度其他草地损毁区	0.87
取土场边坡	重度其他草地损毁区	0.30
合计		17.50

(3) 土地复垦适宜性等级评定

①评价方法

采用极限条件法对工业场地、采区、破坏区、取土场平台、取土场边坡以及矿山道路进行宜耕、宜林、宜草适宜性评价。

②评价体系

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

A. 指标的选择

工业场地，包括地表组成物质、土源保证率(%)、土壤有机质含量(g/kg)；
破坏区，包括地表组成物质、土源保证率(%)、土壤有机质含量(g/kg)；
采区平台，包括地表组成物质、土源保证率(%)、土壤有机质含量(g/kg)；
采区台阶平台，包括地表组成物质、土源保证率(%)、土壤有机质含量(g/kg)；

采区边坡，包括地表组成物质、有效土层厚度（cm）、坡度（°）；
 运输道路，包括地表组成物质、土源保证率(%)、土源土壤有机质含量(g/kg)；
 取土场平台，包括交通条件、地表组成物质、土壤有机质含量（g/kg）；
 取土场边坡，包括交通条件、地形坡度（°）、土壤有机质含量（g/kg）；

B.评价因素等级标准的确定

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

表 9-3-4 土地复垦主要限制因素的等级标准表

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
地表组成物质	壤土、砂壤土	1 等或 2 等	1 等	1 等
	岩土混合物	3 等	2 等	2 等
	砂土、砾质	3 等或不适宜	2 等或 3 等	2 等或 3 等
	砾质	不适宜	3 等或不适宜	3 等或不适宜
地面坡度（°）	<6	1 等	1 等	1 等
	6~15	2 等	2 等	1 等
	15~25	3 等或不适宜	3 等	2 等或 3 等
	>25	不适宜	3 等或不适宜	3 等
（土源）土壤容重（g/cm ³ ）	1.14-1.26	1 等	1 等	1 等
	1.00~1.14, 1.26~1.30	2 等或 3 等	2 等	2 等
	<1.0, >1.30	3 等	3 等	2 等或 3 等
土源土壤有机质（g/kg）	>10	1 等	1 等	1 等
	10~6	2 等	1 等或 2 等	1 等
	<6	不适宜	2 等或 3 等	2 等
土源保证率（%）	80~100	1 等	1 等	1 等
	60~80	1 等或 2 等	1 等	2 等
	40~60	3 等	2 等或 3 等	3 等
	<40	不适宜	不适宜	不适宜
损毁程度	轻度	1 等	1 等	1 等
	中度	2 等	1 等	1 等
	重度	3 等	2 等	2 等
种植条件条件	交通便利 地块大	1 等	1 等	1 等
	一般	2 等或 3 等	1 等	1 等
	交通不便 地块小	不适宜	2 等	2 等
有效土层厚度（cm）	≥80	1	1	影响不大
	60~79	2	1	影响不大
	30~59	3	2	影响不大
	<30	不适宜	3	影响不大

C.土地复垦适宜性等级评定结果与分析

在土地质量调查的基础上，将参评单元的土地质量与复垦土地主要限制因素

的农林牧评价等级标准对比，将限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级，结果见表 9-3-5。

表 9-3-5 宜耕、宜林、宜草适宜性评价结果表

评价单元	土地质量状况	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
工业场地	地表组成物质为砂壤土、土源保证率100%、土源土壤有机质含量约为6g/kg	耕地评价	不适宜	有效土层厚度	覆土后可复垦为乔木林地
		林地评价	2等	有效土层厚度	
		草地评价	2等	有效土层厚度	
矿山道路	地表组成物质为砂壤土、土源保证率100%、土源土壤有机质含量约为6g/kg	耕地评价	不适宜	地表组成物质	可复垦为农村道路
		林地评价	2等	地表组成物质	
		草地评价	2等	地表组成物质	
破坏区	地表组成物质为砂壤土、土源保证率100%、土源土壤有机质含量约为6g/kg	耕地评价	不适宜	地表组成物质	覆土后可复垦为乔木林地
		林地评价	2等	地表组成物质	
		草地评价	2等	地表组成物质	
采区平台	地表组成物质为砂壤土、土源保证率100%、土源土壤有机质含量约为6g/kg	耕地评价	不适宜	地表组成物质	覆土后可复垦为乔木林地
		林地评价	2等	地表组成物质	
		草地评价	2等	地表组成物质	
采区台阶平台	地表组成物质为砂壤土、土源保证率100%、土源土壤有机质含量约为6g/kg	耕地评价	不适宜	地表组成物质	覆土后可复垦为乔木林地
		林地评价	2等	地表组成物质	
		草地评价	2等	地表组成物质	
采区边坡	交通条件便利、坡度50°、有效土层厚度<20cm、地表组成物质为砾质	耕地评价	不适宜	地表组成物质	覆土后可复垦为绿化爬山虎(裸地)
		林地评价	2等	地表组成物质	
		草地评价	2等	地表组成物质	
取土场平台	交通一般、地表组成物质为砂壤土、土源土壤有机质含量6g/kg	耕地评价	2等	土壤有机质含量	可复垦为旱地
		林地评价	2等	土壤有机质含量	
		草地评价	2等	土壤有机质含量	
取土场边坡	交通一般、地形坡度42°、土源土壤有机质含量6g/kg	耕地评价	不适宜	地形坡度	可复垦为灌木林地
		林地评价	3等	地形坡度	
		草地评价	3等	地形坡度	

结合前文评价过程，各评价单元的适宜性评价结果汇总见表 9-3-6。

表 9-3-6 待复垦土地适宜性评价等级结果表

评价单元	适宜性等级		
	耕地评价	乔木林地评价	草地评价
工业场地	不适宜	2等	2等
破坏区	不适宜	2等	2等
采区平台	不适宜	2等	2等
采区边坡	不适宜	不适宜	不适宜
取土场平台	2等	2等	2等
取土场边坡	不适宜	3等	3等
矿山道路	农村道路		

(4) 适宜性评价的确定

通过上述各个评价单元土地复垦适宜性评价及分析,可以得到压占区、挖损区的最适宜复垦方向,综合可得本矿山土地复垦的方向和模式。各个评价单元土地适宜性评价汇总见表详见表 9-3-7。

表 9-3-7 土地适宜性评价结果表

评价单元	面积 (hm ²)	复垦方向	复垦单元
工业场地	0.17	乔木林地	林地复垦区
矿山道路	0.92	农村道路	农村道路
破坏区	3.43	乔木林地	林地复垦区
采区平台	8.30	乔木林地	林地复垦区
采区边坡	3.51	底部栽种爬山虎	绿化区 (裸地)
取土场平台	0.87	旱地	旱地复垦区
取土场边坡	0.30	灌木林地	林地复垦区
合计	17.50		

二、水土资源平衡分析

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

(1) 需土量分析

需土量计算分析针对压占区域覆土工程的土方进行分析,工程需土量详见表 9-3-8。

表 9-3-8 矿区复垦工程需土量计算表

覆土区域	复垦后地类	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量 (m ³)	运距 (m)
工业场地	乔木林地	0.17	0.8	1360	0-500m
破坏区	乔木林地	3.43	0.8	27440	0-500m
采区平台	乔木林地	6.57	0.8	52560	0-500m
采区台阶平台	乔木林地	1.73	0.8	13840	0-500m
合计		11.90		95200	

(2) 供土量分析

本项目土源均来自取土场,所选取土场位于项目区南部,交通较为便利,土源较为丰富,土体厚度在 15m 以上,初步估算取土场容量约 15 万 m³,最低标高 1070m,最高标高 1087m,地貌类型属于一中山丘陵的荒坡处,为荒坡型取土场,土壤质地为石灰性褐土,质地中等,可作为覆土土源。

取土时要求从上到下就地取土，取土后尽量使平台保持平整，平台区注意要有 2% 的反坡，总面积约 1.17hm²。设计对荒坡自上至下挖掘取土，平均取土厚 10m，分二级台阶取土，能够取土 9.52 万 m³。

总供土量大于需土量，考虑了运土过程中的损耗。能满足复垦区覆土要求。

（3）土源供需平衡分析

经上述分析，复垦区需土量为 95200m³，项目区可供土源为取土场，可供土量为 10.0 万 m³。土源总量可以满足覆土要求。

三、土地复垦质量要求

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

（1）旱地复垦设计标准

①复垦工程施工技术后，地形坡度小于 25°，耕种土壤有效土层厚度为 0.8m 以上，耕层厚度大于 0.3m。

②耕作层内不含障碍层，1m 土体内砾石含量小于 5%。新复垦耕地地形坡度小于 6°。

③耕层土壤有机质含量在 11g/kg 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、有效磷含量不能低于原土壤测定值 0.02 个百分点。

④0—20cm 内土层的 pH 值在 7.6-7.8 左右。

⑤土壤结构适中，容重 1.2-1.4g/cm³ 左右。

⑥土壤环境质量符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）；粮食作物中有害成分含量符合《食品安全国家标准—粮食》（GB2715-2016）；

⑦当年农作物产量应恢复到原耕地作物产量的 50%，三年内达到当地作物产量水平。原有作物的产量为土地损毁前的背景值，数据通过农业局获取。

（2）林地复垦标准

①乔木林地复垦标准

a.有效土层厚度 $\geq 60\text{cm}$ ，树穴内砾石含量不大于 20%，土中无直径大于 7.0cm 的石块。

b.土壤容重 $1.25\text{—}1.43\text{g/cm}^3$ 之间，土壤质地达到砂土到砂质粘土之间。

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 85%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、有效土层厚度 $\geq 60\text{cm}$ ，树穴内无直径大于 7.0cm 的石块。土壤容重 $1.2\text{—}1.5\text{g/cm}^3$ 之间。

b、土壤质地壤土至砂质粘土；砾石含量 $\leq 25\%$ ；

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 85%以上，灌木林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。

(3) 矿山道路复垦标准：

①原有道路宽度路面材质保持原状，路面压实度在 90%以上。

②道路两侧护路林株距为 3.0m。

第四部分 矿山环境保护与土地复垦

第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

一、地质环境保护与治理恢复原则、目标、任务

1、地质环境保护与治理恢复原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境防治规定》、《规范》总则，确定矿山地质环境保护与恢复治理的原则：

- (1) 遵循“以人为本”的原则，确保人居环境的安全，提高人居环境质量；
- (2) 坚持“预防为主、防治结合”、“在保护中开发、在开发中保护”、“依据科技进步、发展循环经济、建设绿色矿业”、“因地制宜，边开采边治理”的原则；
- (3) 坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的原则；
- (4) 坚持“总体部署，分期治理”的原则。

2、地质环境保护与治理恢复目标

为保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进经济的可持续发展，实现经济效益、环境效益和社会效益的统一，达到保护和恢复矿区地质环境与自然生态环境的目的，规范采矿活动，实现资源开发利用与地方经济建设和自然生态环境协调发展，总体目标是：

- (1) 地质灾害得到有效防治，地质灾害防治率达到 100%，最大限度的避免因地质灾害造成人员伤亡和重大财产损失；
- (2) 地形地貌景观得到有效恢复，植被覆盖率恢复到原来的 40-50%左右；
- (3) 建立矿山地质环境监测网络，开展地质灾害、含水层、地形地貌等监测预警工程，规范矿山的采矿活动，有效遏制各类矿山地质环境问题的发生，达到保护与恢复矿区地质环境与自然生态环境的目的，实现资源开发利用与地方经济建设、自然生态环境协调发展。

3、矿山环境保护与治理恢复任务

为实现上述矿山环境保护与恢复治理目标，需完成下面的矿山环境保护与恢复治理任务：

- (1) 近期

①成立矿山地质环境监测部门，在采区形成的台阶边坡布置边坡变形监测点，对采场边坡变形、地形地貌景观破坏进行监测，为防灾减灾和矿山环境治理恢复工程实施提供基础资料；监测时间为5年。

②对采区已有的高陡边坡进行削坡减载，削坡工程量1560m³；

③对近期形成的边坡进行苫盖，苫盖面积约为1.67hm²。

(2) 服务期

①成立矿山地质环境监测部门，在采区形成的台阶边坡布置边坡变形监测点，对采场边坡变形、地形地貌景观破坏进行监测，为防灾减灾和矿山环境治理恢复工程实施提供基础资料；监测时间为19年。

②对采区形成的高陡边坡进行削坡减载，削坡工程量9190m³；

③对服务期形成的边坡进行苫盖，苫盖面积约为10.26hm²。

二、土地复垦的原则、目标、任务

1、土地复垦原则

a、可垦性与最佳效益原则

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

b、因地制宜和农用地优先的原则

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

c、综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

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

d、服从地区的总体规划，并与其他规划相协调的原则

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

e、动态性和可持续发展的原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性随损毁程度和过程而变，具有动态性，适宜性评价时考虑项目区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。评价着

眼于可持续发展，保证所选土地利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用资源或造成二次污染等。

2、复垦的目标任务

根据土地适宜性评价结果，确定本方案土地复垦的目标任务。本矿复垦区土地面积 17.50hm²，复垦责任区土地面积为 17.50hm²，本次复垦土地面积 13.99hm²，爬山虎绿化面积（裸地）3.51hm²，土地复垦率为 79.94%。本矿主要位于土石山区，复垦措施以植被恢复为主，维持本身的小生态不变。土地复垦前后土地利用结构变化见表 10-1-1。

表 10-1-1 复垦前后土地利用结构变化表

一级类	二级类	复垦前	复垦后	变幅		
		(hm ²)	(hm ²)			
01	耕地	0103	旱地	0.67	0.87	0.20
03	林地	0301	乔木林地		10.17	10.17
		0305	灌木林地		2.03	2.03
		0307	其他林地	0.87		-0.87
		0404	其他草地	6.56		-6.56
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	8.93		-8.93
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.47	0.92	0.45
12	其他土地	1206	裸土地		3.51	3.51
合计				17.50	17.50	0.00

三、生态环境保护的原则、目标、任务

(1) 原则

①保护优先、防治结合

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

②景观相似，功能恢复

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

③突出重点，分布实施

分清轻、重、缓、急，分步实施，优先抓好生态破坏与环境污染严重的重点

治理恢复工程，坚持矿产资源开发与生态环境治理同步进行。

④科技引领，注重实效

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

(2) 目标

通过方案的实施，解决矿山即将开采造成的生态问题进行采取预防措施，使矿区开采造成的生态环境问题得到明显改善，遏制矿区开采生态环境破坏趋势，矿区污染物排放总量逐年削减，破坏土地治理面积稳步增长，生态脆弱区的管理能力得到提高，生物多样性锐减趋势和物种遗传资源的流失得到有效遏制，植被面积显著增加，大力提高水源涵养能力。加强节能、降耗、减排，提高环境质量，改善矿区生态环境，保护人民身体健康，实现可持续发展。

彻底解决矿山历史遗留的生态环境问题，废弃场地等得到合理有效的绿化治理。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。完善矿区生态监控体系，能够全面及时掌握矿区矿体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) 任务

根据山西省山阴县来远玄武岩加工有限公司矿区生态环境现状问题的调查分析结果，并结合企业综合整治指标体系与目标，确定山西省山阴县来远玄武岩加工有限公司保护恢复治理区如下表：

表 10-1-2 生态环境保护与恢复治理分区

序号	治理项目	主要任务	备注
1	工业场地生态环境恢复治理	工业场地建构筑物拆除，平整、覆土、绿化	
2	破坏区生态环境恢复治理	覆土、整平、绿化	
3	采区生态环境恢复治理	采区边坡削坡、苫盖，平整、覆土、绿化	
4	取土场生态环境恢复治理	取土场使用结束后，整平、绿化	
5	矿山道路生态环境恢复治理	矿山道路种植行道树	

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

一、矿山地质环境保护与治理恢复工作部署及年度安排

1、总体部署

本矿山设计服务年限为 18.5 年，因此本矿山地质环境恢复治理工程按 19 年安排。

按照“谁引发、谁治理”的原则，该矿山环境保护与治理恢复方案由山阴县来远玄武岩加工有限公司全权负责并组织实施。矿山应完善矿山环境恢复治理专门机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理；该专门机构应对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

根据矿山环境影响评估结果，结合矿山服务年限和开采规划，按照轻重缓急、分阶段实施原则，安排矿山环境保护与治理恢复工程措施。对于零散分布的地质灾害点，虽然不在近期治理片区内，但依据其危害程度和危险程度，可作为专项工程对某个地质灾害点近期进行治理。

2、主要工程措施

(1) 成立矿山地质环境监测部门，在露天采场形成的台阶边坡布置边坡变形监测点，对采场边坡变形、地形地貌景观破坏进行监测，为防灾减灾和矿山环境治理恢复工程实施提供基础资料；

(2) 对露天采场形成的高陡边坡进行削坡减载，削坡工程量 9190m^3 ；

(3) 对边坡进行遮阳网苫盖，遮阳网内侧采用钢丝网固定。苫盖面积约为 10.26hm^2 。

3、年度实施计划

(1) 2023 年

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

②对矿区范围内边坡进行监测，并做好监测数据统计汇总工作。

(2) 2024 年

①对矿区范围内边坡进行监测，并做好监测数据统计汇总工作。

②对西部区块新形成 1090m 终了边坡进行危岩体清理，需清理危岩量约 130m^3 。对边坡进行苫盖，苫盖面积为 0.12hm^2 。

③对西部区块新形成 1080m 终了边坡进行危岩体清理，需清理危岩量约 230m^3 。对边坡进行苫盖，苫盖面积为 0.23hm^2 。

④对西部区块新形成 1070m 终了边坡进行危岩体清理，需清理危岩量约 570m^3 。对边坡进行苫盖，苫盖面积为 0.58hm^2 。

(3) 2025 年

①对矿区范围内边坡进行监测，并做好监测数据统计汇总工作。

②对西部区块新形成 1060m 终了边坡进行危岩体清理，需清理危岩量约 630m³。对边坡进行苫盖，苫盖面积为 0.74hm²。

(4) 2026 年

①对矿区范围内边坡进行监测，并做好监测数据统计汇总工作。

(5) 2027 年

①对矿区范围内边坡进行监测，并做好监测数据统计汇总工作。

②对中北区块新形成 1100m 终了边坡进行危岩清理，需清理危岩量约 590m³。对边坡进行苫盖，苫盖面积为 0.39hm²。

(6) 2028 年-2041 年

①对矿区范围内边坡进行监测，并做好监测数据统计汇总工作。

②对露天采场终了边坡清理危岩体，需清理危岩量约 7040m³。

③对边坡进行苫盖，苫盖面积为 8.20hm²。

二、土地复垦年度计划

1、土地复垦年限

矿井设计生产能力为 5 万吨/年，剩余生产服务年限 18.5 年，考虑土地复垦后人工管护年限为 3 年，确定该工程土地复垦年限为 22 年，方案编制资料基准年为 2023 年。

在复垦年限内，土地复垦的责任主体是山西省山阴县来远玄武岩加工有限公司，土地复垦资金为企业自筹资金，山西省山阴县来远玄武岩加工有限公司根据土地损毁进度对土地复垦方案进行实时调整，发生变更的报自然资源管理部门申请并备案。在采矿结束后，将受采矿损毁的土地全部复垦。

2、土地复垦工作计划安排

本方案复垦责任区土地面积为 17.50hm²，本次复垦土地面积 13.99hm²，爬山虎绿化面积（裸地）3.51hm²，土地复垦率为 79.94%。山西省山阴县来远玄武岩加工有限公司土地复垦静态投资为 259.97 万元，亩均静态投资 12388.37 元；动态投资为 428.66 万元，亩均动态投资 20426.97 元。

山西省山阴县来远玄武岩加工有限公司将土地复垦费用纳入矿山生产成本，

逐年提取土地复垦资金。

3、土地复垦费用安排

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

项目从 2023 年开始施工计，施工开始即对破坏区不重复区域进行复垦工作，对矿山道路进行栽植新疆杨，然后随着生产的进行，分阶段对各复垦单元进行土地复垦工作。根据矿体开采时序，本方案的土地复垦工作计划大体分成 4 个阶段进行。

第一阶段（2023 年-2027 年）

矿山原土地复垦小组，首先应落实资金、人员及设备部署。然后对破坏区、西部采区、中北部采区进行复垦，对矿山道路进行栽植新疆杨，并进行监测管护。

第二阶段（2028 年-2032 年）

待中北部采区生产结束后，对其进行复垦，并进行监测管护。

第三阶段（2033 年-2037 年）

待中南部采区生产结束后，对其进行复垦，并进行监测管护。

第四阶段（2038 年-2044 年）

待东部采区生产结束后，对其进行复垦，对工业场地、取土场平台以及边坡进行复垦，并进行监测管护。

复垦工程安排及投资详见表 10-2-1。

表 10-2-1 复垦工程安排及投资总表

复垦阶段	复垦时间	主要复垦内容	复垦面积 (hm ²)	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
第一阶段	2023-2027 年	矿山原土地复垦小组，首先应落实资金、人员及设备部署。然后对破坏区、西部采区进行复垦，对矿山道路进行栽植新疆杨，并进行监测管护。	5.41	101.67	112.85
第二阶段	2028-2032 年	待北部采区生产结束后，对其进行复垦，并进行监测管护。	5.12	73.25	110.84
第三阶段	2033-2037 年	待南部采区生产结束后，对其进行复垦，并进行监测管护。	2.14	43.61	86.37
第四阶段	2038-2044 年	待东部采区生产结束后，对其进行复垦，对工业场地、取土场平台以及边坡进行复垦，并进行监测管护。	4.83	41.44	118.60
	合计	-	17.50	259.97	428.66

表 10-2-2 前五年复垦工程安排及投资表

复垦时间	主要复垦内容	复垦面积 (hm ²)	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
2023 年	人员安排 准备工作；对矿山道路进行栽植新疆杨，并进行监测。	0.92	29.98	29.98
2024 年	对西部破坏区进行复垦工作，并进行监测。	1.05	20.4	21.62
2025 年	对北部破坏区进行复垦工作，并进行监测。	1.10	17.14	19.26
2026 年	对剩余破坏区进行复垦工作，并进行监测。	1.12	15.62	18.6
2027 年	对西部拟采区开采区域进行复垦工作，并进行监测。	1.22	18.53	23.39
合计	-	5.41	101.67	112.85

三、矿山生态环境保护与恢复治理方案年度实施计划

1、工作部署

根据本报告开发利用方案部分，本矿山剩余服务年限为 18.5 年，将生态环境保护与恢复治理期分为近期（2023~2027 年）和中远期（2028~2041 年）两个阶段。

（1）建立矿山生态环境监测系统，对评估区内环境空气质量监测、声环境质量监测进行监测，并做好矿区生态质量季报和企业生态环境保护年度审核工作。

- （2）对工业场地进行生态恢复治理。
- （3）对矿山道路进行生态恢复治理。
- （4）对破坏区进行生态恢复治理。
- （5）对采区进行生态恢复治理。
- （6）对取土场进行生态恢复治理。

2、年底实施计划

（1）2023 年

①对评估区内环境空气质量监测、声环境质量监测进行监测，并做好矿区生态质量季报和企业生态环境保护年度审核工作。

②对矿山道路进行生态恢复治理。

（2）2024 年

①对评估区内环境空气质量监测、声环境质量监测进行监测，并做好矿区生态质量季报和企业生态环境保护年度审核工作。

②对破坏区进行生态恢复治理。

(3) 2025 年

①对评估区内环境空气质量监测、声环境质量监测进行监测，并做好矿区生态质量季报和企业生态环境保护年度审核工作。

②对破坏区进行生态恢复治理。

(2) 2026 年

①对评估区内环境空气质量监测、声环境质量监测进行监测，并做好矿区生态质量季报和企业生态环境保护年度审核工作。

②对破坏区进行生态恢复治理。

(5) 2027 年

①对评估区内环境空气质量监测、声环境质量监测进行监测，并做好矿区生态质量季报和企业生态环境保护年度审核工作。

②对西部拟采区进行生态恢复治理。

(6) 2028 年-2041 年

①对评估区内环境空气质量监测、声环境质量监测进行监测，并做好矿区生态质量季报和企业生态环境保护年度审核工作。

②对新形成的采区进行生态恢复治理。

③对工业场地进行生态恢复治理。

④对取土场进行生态恢复治理。

第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程

第一节 地质灾害防治工程

一、地质灾害防治工程

1、崩塌、滑坡地质灾害防治工程

(1) 工程名称：崩塌、滑坡地质灾害防治工程

(2) 工程范围：露天采场边坡

(3) 工程时间：服务期

(4) 技术措施：加强对露天采场各开采水平终了边坡的监测，清理危岩体、削坡。

(5) 工程量估算：

设计终了边坡长 9190m，边坡高度平均为 10m，坡面角约 70°，将边坡超过安全角度的岩土体清除，降低临空面高度，减小斜坡坡度和上部荷载，提高斜坡稳定性，从而降低危岩体的危险程度。

削坡减载计算如下：

削坡量计算公式： $Q_w = 1/2 \times h^2 \times L(\text{ctga} - \text{ctgb})$

式中： Q_w —削坡量 (m^3)；

a —安全坡脚（取 60°）；

b —原斜坡脚；

h —采场需削坡高度 (m)；

L —边坡长度 (m)。

经计算，终了边坡需削坡量约为 9190 m^3 ，削坡后的石方矿方直接进行销售。

对露天采区边坡进行遮阳网苫盖，遮阳网内侧采用钢丝网固定，同时遮阳网可以降低石壁的温度，便于爬山虎攀爬。边坡坡度约为 70°，经计算，苫盖面积为 10.26 hm^2 。

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

一、矿区内露天采场地形地貌景观恢复治理工程

工程名称：矿区内露天采场地形地貌景观恢复治理工程

工程范围：露天采场范围（11.81hm²）

工程时间：服务期

技术方法：在矿体开采结束后进行覆土，土源来自取土场。采用挖掘机挖装，自卸汽车进行运输，然后推土机进行平整。

工程量：矿区露天采场的土地类型为其他林地、其他草地、采矿用地，拟将其恢复治理为乔木林地。

对露天采场安全平台覆土，在平台区的边坡底部栽种爬山虎，垂直绿化边坡。在露天采场覆土，播撒草籽。矿区露天采场覆土量为 66400m³。

二、工业场地地形地貌景观恢复治理工程

工程名称：工业场地地形地貌景观恢复治理工程

工程范围：工业场地范围（0.17hm²）

工程时间：服务期

技术方法：开采结束后，对工业场地的建筑物进行拆除，垃圾清运，覆土恢复地貌。

工程量：闭坑后，对工业广场的地面建（构）筑物进行拆除，建筑拆除工程量按下式计算：

$$W1=A1 \times K$$

式中：W1——清理工程工程量，m³；

A1——砌体建筑物水平投影面积，从实测 1:1000 地形图测量，m²；

K——单位面积清理工程量，m³。

清运建筑垃圾后对该场地进行覆土，复垦为乔木林地。覆土量为 1360m³，

三、取土场地形地貌景观恢复工程

工程名称：取土场地形地貌景观恢复治理工程

工程范围：取土场范围（1.17hm²）

工程时间：服务期

技术方法：采取边取土边恢复的措施，即取土后平整，留出取土活动用地外，

其余进行生态恢复。

工程量：闭坑后，对取土场进行平整，取土场平台（0.87hm²）复垦为旱地，取土场边坡（0.30hm²）复垦为灌木林地。（具体工程量估算见土地复垦）。

四、破坏区地形地貌景观恢复工程

工程名称：破坏区地形地貌景观恢复治理工程

工程范围：破坏区范围（3.43hm²）

工程时间：服务期

技术方法：客土覆盖、栽植乔木和撒播草籽，以恢复原土地功能。

工程量：破坏区复垦为乔木林地。（具体工程量估算见土地复垦部分）。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、复垦措施（质量控制措施、工程技术措施、生物措施、监管措施）

1、质量控制措施

按照“统一规划、源头控制、预防结合”的原则，在石料厂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。本项目为开采玄武岩项目，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，将玄武岩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，对复垦区范围内已损毁土地和拟损毁土地的土地复垦和综合治理利用进行统一规划设计，并纳入复垦区开发规划。

（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）废物综合利用

本矿废石尽量充填已有采区，考虑废石的综合利用，以减少废石压占土地面积。

2、工程技术措施

（1）压占地复垦工程措施

压占地主要指方案服务年限内的工业场地、矿山道路等区域。主要进行清理

工程、覆土平整、栽植油松、撒播紫花苜蓿和栽植行道树。

①清理工程

工业广场建筑物拆除采用挖掘机挖装自卸汽车运输，挖深以地基为底线，并清理地表以下 0.30m 深内的残余建筑残渣，建筑废石充填于露天采场。

②覆土平整工程

清理工程后，进行覆土平整，覆土厚度为 0.80m，覆土为客土土源，采用挖掘机挖装自卸汽车运输，用推土机推平。客土土源来自于取土场。

③.植物复垦措施

覆土结束后进行植物措施，有林地采取乔草混交，乔木树种选择油松，土球（直径 35cm），行株距 2m×2m，密度 2500 株/hm²，整地方式采用穴植，直径为 0.5m，坑深度为 0.5m。林下撒播草籽，草种选择紫花苜蓿，播种密度为 30kg/hm²。

本方案仅在道路两侧栽植行道树，防风护路，一方面减少机械行驶过程中造成的各种污染，另一方面进行绿化保持水土。

④本土地复垦项目压占区除部分道路外均已建设完毕，所以本项目压占区不涉及表土剥离措施。

（2）挖损地复垦工程措施

挖损地主要指方案服务年限内的露天采区、破坏区部分。主要进行覆土平整、栽植油松、栽植柠条、撒播紫花苜蓿和栽植爬山虎。

①覆土平整工程

矿体开采后，进行覆土平整，采区平台覆土厚度为 0.80m，覆土为客土土源，采用挖掘机挖装自卸汽车运输，用推土机推平。客土土源来自于取土场。

②底平台需覆土 0.8m，能满足复垦为有林地的质量要求，选用乔草结合，乔木选择油松，草本选择紫花苜蓿，有利于形成地表枝叶和地下根系的水平和垂直分布，并且在播种后注意管护要在雨后地表土壤板结时微镇压，保土保水，防止侵蚀，促进紫花苜蓿的生长。

③台阶平台主要是边坡开采后的安全平台和清扫平台，面积小。条状分布，覆土后栽植柠条，复垦为灌木林地，树下撒播紫花苜蓿，灌草结合，有利于水土保持。

④由于采区边坡较陡，立地条件差，覆土效果差，因此在边坡底部种植爬山虎进行绿化，同时进行遮阳网苫盖。

3、生物措施

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

(1) 植物工程配置

本开采项目在采矿过程中，对当地原生态系统的扰动作用，使得原植被受到伤害，在矿区脆弱生态条件下自然恢复植被较困难，且周期较长，为了使受害生态系统能够向着有益的方向演替，需进行人工干预。根据损毁后的立地条件，选择一定的先锋植物，并选择一定的适生物种，优势物种，灌草相结合，注意各个维度的植物物种的合理配置。在植物工程初期可以选用一定的先锋植物，先锋植物不追求与优势物种长期共存，只求在短时间内能够改善立地条件，为其他植物种植提供先决条件。

(2) 植物品种筛选

筛选先锋植物的依据是：

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

②生活能力强，有固氮能力，能形成稳定的植被群落。

③根系发达，能形成网状根固持土壤；地上部分生长迅速，枝叶茂盛，能尽快和尽可能时间长的覆盖地面，有效阻止风蚀；能较快形成松软的枯枝落叶层，提高土壤的保水保肥能力。

在选择适生植物时，一般选择矿区当地天然生长的乡土植物。这些乡土植物比较容易适应复垦土地的生长环境，并能保持正常的生长发育，维持生态环境的稳定。但应注意的是，应采矿和复垦工程建设的实施，复垦后的种植环境与乡土植物能够正常生长发育的条件不尽相同，有时甚至差别很大，会出现乡土植物种植初期发芽生长缓慢，适宜播种时间短、地面覆盖能力不强等一系列问题，故必须进行适生植物的筛选。同时通过对比研究，引进外地的一些优良的、适宜本地复垦后立地条件的品种。

乔木油松、灌木柠条、草本植物紫花苜蓿，能够拦截地表径流，增加土壤水

分。

所选植物的种类及其特性如下：

油松：垂直分布海拔 800~1500m。喜光，幼苗和幼树耐庇荫，能适应干冷及温暖气候，耐-35℃的低温，耐干旱，不耐涝，对气候、土壤、水分要求不严格，在向阳干燥瘠薄的山坡和石缝中能生长，对土壤酸碱度的适应范围广，适生于中性土壤，在酸性、微碱性土壤上亦生长旺盛，抗污染，抗 SO₂，对 CL₂ 及 HCL 气体有中等抗性。油松根系发达，具有强大的固土作用，是矿山植被恢复的重要树种。

新疆杨：喜半荫，在年平均气 11.3~11.7℃，极端最高气温 39.5~42.7℃，极端最低气温-22~-24℃的气温条件下生长最好。在绝对最低温-41.5℃时树干底部会出现冻裂。适应大陆性气候，在高温多雨地区生长不良。

柠条：耐寒，耐贫瘠，耐沙尘，耐盐碱，有一定的抗烟和抗污染能力，侧根发达，落叶丰富易分解，是改良土壤的优良灌木。栽植时间一般选在春、秋季，栽植时要求根系舒张，分层回填土，埋严踏实，栽后浇水，适时复水，保持墒情。

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

爬山虎：爬山虎适应性强，性喜阴湿环境，但不怕强光，耐寒，耐旱，耐贫瘠，对土壤要求不严，阴湿环境或向阳处，均能茁壮生长。

(3) 土壤改良和培肥措施

该矿山地处黄土高原区，虽土源丰富，但是自然条件差，土壤贫瘠，土壤有机质含量低，缺乏必要的营养元素和有机质，需采取一系列的措施进行土壤改良与培肥。

A.选用紫花苜蓿作为绿肥植物来改良复垦土壤，增加有机质和氮磷钾等营养元素的最有效方法。在矿山采矿活动结束后，对各损毁单元覆土平整，撒播紫花苜蓿，春季撒播，这些植物通过压青、秸秆还田、过腹还田等多种方式复田，在土壤微生物作用下，除释放大量养分外，还可以转化成腐殖质，其根系腐烂后也有胶结和团聚作用，可以有效改善土壤理化性质。

B.使用化肥施用有机肥、氮肥和磷肥相结合的方式快速增加土壤养分，使植物生长良好，提高土壤有机质，改良土壤的理化性质。

4、监管措施

监测目的一方面是防止原生态系统退化，另一方面是发现重建植被的问题。二者目的均为及时发现问题，及时治理。

(1) 土壤监测

本项目开采矿种为玄武岩矿，可能会存在土壤污染的风险，故土壤质量监测主要为土壤质地以及土壤肥力两部分内容，依据林草地质量验收技术规范（NYT1120-2006）中确定的监测方法进行监测，每年监测2次，分别在春、秋季各监测1次。具体数据包括复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、有机质含量、全氮全磷含量、土壤侵蚀模数等。

(2) 植被监测

矿区位于生态脆弱区，加之恢复生态系统的动态性与恢复过程的长期性与波动性，有必要对复垦后的林、草地进行植被监测。植被监测主要对成活率和覆盖率进行监测，监测时间选在植物生长的旺季进行，根据当地实际情况，一般选择在每年进行1次。每年监测1次，直至管护期结束。

5、管护措施

由于项目区干旱少雨。当地植被移栽经验证明，若不人为干预实施灌溉和管护，一般很难存活，所以管护工作应该放到复垦工作的头等重要的地位。

林地和草地植好后，要做好管护工作和抚育工作，精细管理，以保证栽种的成活率，死苗要及时补植。林木和草地栽种以后，及时喷灌，采用洒水车喷灌，特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要是在春季，注意多浇水，一般春季2次，秋季1次，春季浇水时，树苗施肥一次；项目区夏季降水较多，可适当减少浇水，主要为保证苗木不受损；浇水1~2天后必须检查是否有裂缝，塌陷现象，一旦发现应及时培土压实；新造幼林要封育，严禁放牧，要除草松土，防止鼠害，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，立即采取喷农药或施肥等相应措施；当地管护时间一般为3年。

需要指出的是，本地区降水多集中在雨季，即夏季。春秋两季干旱少雨，因此，管护过程中应该重点在春秋两季对植被进行洒水车浇水，保证复垦植株的成活率。

二、土地复垦工程设计

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。其中主要包括压占区工业广场及运输道路；挖损区采区平台和边坡复垦工程设计。

1、复垦工程设计

(1) 工业场地复垦工程设计

①清理工程

开采结束后，对工业场地进行清理工程，采用挖掘机挖装自卸汽车运输，挖深以地基为底线。拆除残渣采用汽车运至采区充填深坑。

建筑拆除工程量按下式计算：

$$W1=A1 \times K$$

式中：W1——清理工程工程量， m^3 ；

A1——砌体建筑物水平投影面积，从实测 1:1000 地形图测量， m^2 ；

K——单位面积清理工程量， m^3 。

经实地量算共需拆除、清理建筑物 $1700m^3$ 。

②覆土平整

本方案对工业场地进行覆土平整，工业场地覆土厚度为 0.8m，覆土面积为 $0.17hm^2$ ，覆土量为 $1360m^3$ 。

③植物工程

覆土平整后，对工业场地进行植物工程。工业场地面积 $0.17hm^2$ ，复垦为乔木林地；复垦措施主要有栽种树木、撒播草籽和管护。

乔木林地采取乔草混交，种植乔木选择油松（土球，直径 35cm；苗高 1.1m；胸径 6cm），行株距 $2m \times 2m$ ，密度 2500 株/ hm^2 ，整地方式采用穴植，直径为 0.5m，坑深度为 0.5m。林下撒播草籽，草籽选用紫花苜蓿，播撒密度为 30kg/ hm^2 。共需种植油松 425 株，撒播草籽 $0.17hm^2$ 。

(2) 矿山道路复垦工程设计

本矿矿山道路面积为 $0.92hm^2$ ，矿山道路复垦为农村道路。根据本方案开发部分，复垦区矿山道路总长度为 2527m。本次复垦把矿山道路留作农村道路使用。为了不影响道路的正常的的使用，保证其功能，原则上对田间路在原有基础上进行

修复并在道路两侧栽植行道树，防风护路，一方面减少机械行驶过程中造成的各种污染，另一方面进行绿化保持水土。栽植树种选用新疆杨（土球，直径 35cm；苗高 1.1m；胸径 6cm），新疆杨株距为 3m，共需栽植 1686 株。植树技术指标见表 11-4-2。

表 11-4-2 植树技术指标表

树种名称	整地方式	整地规格(m)	苗木规格
新疆杨	坑栽	0.4×0.4×0.4	3 年生

(3) 采区平台

①覆土平整

本方案对开采后采区平台进行覆土平整，采区底平台覆土厚度为 0.8m，覆土面积为 6.57hm²，需覆土 52560m³；采区台阶平台覆土厚度为 0.8m，覆土面积为 1.73hm²，需覆土 13840m³；

②植物工程

覆土平整后，对采区平台进行植物工程。采区底平台面积 6.57hm²，复垦为乔木林地；台阶平台 1.73hm²，复垦为灌木林地。复垦措施主要有覆土、植树、撒播草籽和管护。

对采区平台进行覆土平整，覆土面积 6.57hm²，覆土厚度 0.8m，共需覆土量 52560m³。土源来自于取土场，运距 0-500m，采用挖掘机挖装，自卸汽车运输，然后推土机进行平整。设计乔木林地采取乔草混交，种植乔木选择油松（土球，直径 35cm；苗高 1.1m；胸径 6cm），行株距 2m×2m，密度 2500 株/hm²，整地方式采用穴植，直径为 0.5m，坑深度为 0.5m。林下撒播草籽，草籽选用紫花苜蓿，播撒密度为 30kg/hm²。见表 11-4-1。共计种植油松 16425 株，撒播草籽 6.57hm²。

对采区台阶平台进行覆土平整，回运土方时，3m 宽的平台施工覆土需要二次倒运，使用拖拉机进行运土，覆土厚度 0.8m，覆土面积 1.73hm²，共需覆土量 13840m³。土源来自于取土场，运距 0-500m，采用挖掘机挖装，自卸汽车运输，然后推土机进行平整。台阶平台主要是清扫平台和安全平台，条状分布，台阶平台采用灌草模式复垦，灌木树种选择柠条（土球，直径 10cm；苗高 0.5m；胸径 3cm），株行距为 1m×1m，种植密度为 10000 株/hm²，整地方式采用坑栽，整地规格为 0.3m×0.3m×0.3m；在填土过程中要把树苗往上提一下，使根系舒展开，

适量浇水。草籽选择紫花苜蓿，撒播密度为 30kg/hm²。苗木栽植技术指标见表 11-4-3 所示。共计需种植柠条 17300 株，撒播草籽 1.73hm²。

表 11-4-3 苗木技术指标表

树种名称	整地方式	整地规格(m)	苗木规格	株行距	苗木量
油松	穴植	直径 0.5m, 深 0.5m	土球, 直径 35cm; 苗高 1.1m; 胸径 6cm	2×2	2500 株/hm ²
柠条	坑栽	0.3×0.3×0.3	土球, 直径 10cm; 苗高 0.5m; 胸径 3cm	1×1	10000 株/hm ²
紫花苜蓿	撒播		优质		30kg/hm ²

(4) 采区边坡

①治理工程

矿山生产过程及闭坑后务必加强边坡的安全管理，周边应设置铁丝网等警戒线，高陡边坡尽量削方降载，并布设钢丝挂网及遮阳网加以苫盖（此部分工程计入环境治理部分）。

②植物工程

根据立地条件，采区边坡采用在边坡底部栽植攀爬性和适宜性都比较强的爬山虎，利用此类攀爬植物的攀爬性对坡体进行绿化，爬山虎株距为 0.5m，规格为冠丛高 60cm、裸根，采区边坡坡底长约 9190m，间距 0.5m，共栽植 18380 株。

表 11-4-4 采区边坡植被恢复技术指标表

林地类型	树种名称	整地方式	株距	种植方式	苗木规格	苗木量(株)
边坡绿化	爬山虎	坑栽	0.5m	植苗	冠丛高 60cm 裸根	201 株/100m

(5) 破坏区复垦工程设计

本矿山破坏区面积为 3.43hm²，全部复垦为乔木林地，复垦措施主要有覆土、植树、撒播草籽和管护。

对破坏区进行覆土平整，覆土面积 3.43hm²，覆土厚度 0.8m，共需覆土量 27440m³。土源来自取土场，运距 0-500m，采用挖掘机挖装，自卸汽车运输，然后推土机进行平整。设计乔木林地采取乔草混交，种植乔木选择油松（土球，直径 35cm；苗高 1.1m；胸径 6cm），行株距 2m×2m，密度 2500 株/hm²，整地

方式采用穴植，直径为 0.5m，坑深度为 0.5m。林下撒播草籽，草籽选用紫花苜蓿，播撒密度为 30kg/hm²。见表 11-4-1。共计种植油松 8575 株，撒播草籽 3.43hm²。

(6) 取土场复垦工程设计

取土场面积 1.17hm²，根据适宜性评价，取土场平台复垦为旱地，面积 0.87hm²，取土场边坡复垦为灌木林地，面积 0.30hm²。复垦措施主要有栽种树木、撒播草籽和管护。

① 田埂修筑

田埂内坡度均为 45°，高度为 0.3m，取田埂上顶宽 0.3m，田坎、田埂的细部构造见图 11-4-1：

则土埂剖面面积为：

$$m_1 = 1/2 * (0.3 + 0.3 + 0.3 + 0.3 * \tan \alpha) * 0.3 = 0.135 + 0.045 \tan \alpha \quad (\text{m}^2)$$

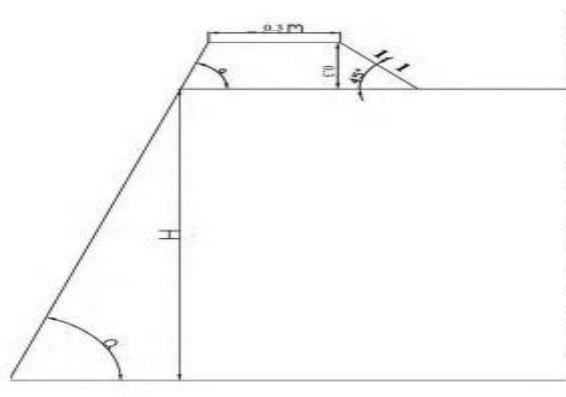


图 11-4-1 田埂设计图

② 土地翻耕

整地之后应进行深翻，以达到保墒的要求，面积为 0.87hm²，深翻深度为 0.3m 左右。

③ 土壤培肥

本方案设计对旱地进行土壤培肥，面积为 0.87hm²，增施每亩地施氮磷复合肥 45kg 和精制有机肥 300kg，蓄水保墒，保持或提高耕地地力。

精致有机肥的质量标准：有机肥料为褐色或灰褐色，粒状或粉状，无机械杂质，无恶臭；有机质含量(以干基计)/ (%) ≥ 45，总养分(氮 + 五氧化二磷 + 氧化钾)含量(以干基计)/ (%) ≥ 5.0，水分(游离水)含量 / (%) ≤ 30，酸碱度 pH 5.5-8.5；有机肥料中的重金属含量、蛔虫卵死亡率和大肠杆菌值指标应符合

GB8172 的要求。

灌木林地采用灌草混交模式，灌木树种选择柠条（土球，直径 10cm；苗高 0.5m；胸径 3cm），株行距为 1m×1m，种植密度为 10000 株/hm²，整地方式采用坑栽，整地规格为 0.3m×0.3m×0.3m；在填土过程中要把树苗往上提一下，使根系舒展开，适量浇水。草籽选择紫花苜蓿，撒播密度为 30kg/hm²。苗木栽植技术指标见表 11-4-3 所示。共计需种植柠条 3000 株，撒播草籽 0.30hm²。

(7) 土地复垦工程量汇总

表 11-4-5 土地复垦工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量
一	工业场地		
1	砌体拆除、废渣清运	100m ³	17.00
2	覆土平整	100m ³	13.60
3	栽植油松	100 株	42.5
4	撒播草籽	hm ²	0.17
二	破坏区		
1	覆土平整	100m ³	274.40
2	栽植油松	100 株	85.75
3	撒播草籽	hm ²	3.43
三	采区平台		
1	覆土平整	100m ³	664.00
2	栽植油松	100 株	164.25
3	栽植柠条	100 株	173.00
4	撒播草籽	hm ²	8.30
四	采区边坡		
1	栽植爬山虎	100 株	183.80
五	矿山道路		
1	栽植新疆杨	100 株	16.86
六	取土场		
1	栽植柠条	100 株	30.00
2	撒播草籽	hm ²	0.30
3	田埂修筑	100m ³	17.40
4	氮磷复合肥	t	0.587
5	精制有机肥	t	3.915

三、土地权属调整方案

根据原国土资源部国土资发〔2012〕99 号文件精神，在土地复垦工作开展之前，应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各

单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对项目区的土地登记进行限制，非特殊情况不得进行土地变更登记，为确保原土地承包人的使用权，以土地复垦前后土地评估结果为依据进行土地再分配，保证土地质量得到提高，数量有所增加。涉及土地所有权、使用权调整的，负责的单位应当组织协调各方签订所有权和使用权调整协议，涉及国有土地，须经县以上自然资源管理部门同意，所有权、使用权的调整协议报县以上人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

在调整过程中，为防止人为的分割而出现有违项目初衷的现象和土地权属纠纷，权属调整必须遵循以下原则：

- (1) 依法、公开、公正、公平、效率和自愿的原则；
- (2) 有利于稳定农村土地家庭联产承包责任制的原则；
- (3) 有利于生产、方便生活的原则；
- (4) 尽可能保持界限的完整性的原则；
- (5) 有利于土地规模化、集约化经营的原则。

本矿复垦区土地权属为山西省朔州市山阴县合盛堡乡杨庄村、来远村，土地权属不存在争议。复垦工程实施并竣工验收后，仍按原权属界线划分，归还原权属单位，各权属单位调整前后的土地面积均未发生变化。本方案只进行了地类调整，不进行土地权属调整。

第五节 生态环境治理工程

根据现场调查，本项目现状各项环保设施运行正常。环保设施维护运行列入生产成本。

参考《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制导则》（环发[2012]154号），并根据《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013），根据现状调查与预测结果归纳出存在的主要生态环境问题，主要为矿山生态环境监控工程。

一、矿山生态环境监控工程

1、人员配备

矿山生态环境治理恢复、保持需要专业人员进行管理和监测，为了更好地完成生态环境恢复与治理方案的工作，应完善相应的管理机构，配备专业技术人员，对矿山生态环境进行全面监测，建立一支有一定技术和设备的生态环境监管小

组。

2、监控机构的工作制度

矿山生态环境监控专门机构对全矿区范围内的生态环境进行定期和不定期人工巡检制度。生态环境质量监控结果要及时整理汇总,并按照相关的有关要求,做好矿区生态环境治理恢复的工作。矿区生态环境监控机构要具备环境安全应急能力和应急事件处置能力

3、监控内容

水土流失监测的目的在于适时、准确地掌握工程建设期和运行期项目建设区的水土流失状况,了解水土流失的危害性,测算水土保持各项治理工程的效益,及时地发现在水土保持工程实施过程中存在的一些问题和不足,以便不断地进行改进和完善,使生产能够正常进行,并且很好地维持项目区的周边生态环境。同时为本区域其他建设项目的水土保持提供类比资料。

对于水土流失、植被覆盖等每年收集遥感数据,经过实地考察后选择设置固定调查样方,每年进行一次植被样方调查,记录数据,结合遥感解译的土壤侵蚀数据作为生物丰度指数、植被覆盖指数、水土流失状况指数的基础数据,并安排专人定期巡检,及时更新数据。

第六节 生态系统修复工程

一、工业场地生态恢复治理工程

工程名称:工业场地生态恢复治理工程

工程地点:工业场地

工程时间:服务期

技术方法:对地表的建筑物拆除、清运,进行土地平整、覆土,栽植油松,撒播草籽。

主要工程量:工程量已计入地环、土地复垦部分。

实施期限:该工程在闭坑后实施。

二、破坏区生态恢复治理工程

工程名称:破坏区生态恢复治理工程

工程地点:破坏区

工程时间:服务期

技术方法:进行土地平整、覆土,栽植油松,撒播草籽。

主要工程量：工程量已计入土地复垦部分。

三、露天采区生态恢复治理工程

工程名称：露天采区生态恢复治理工程

工程地点：露天采区

工程时间：服务期

技术方法：采场边坡周边应设置铁丝网等警戒线，高陡边坡尽量削方降载，并布设钢丝挂网及遮阳网加以苫盖（工程量已计入地环复垦部分）。

露天采场平台平整、覆土，栽植油松、柠条，撒播草籽。采场边坡坡脚种植爬山虎（工程量已计入土地复垦部分）。

四、矿山道路生态恢复治理工程

工程名称：矿山道路生态恢复治理工程

工程地点：矿山道路

工程时间：服务期

技术方法：矿山道路两侧栽植行道树。闭坑后，留作农村道路使用。

主要工程量：工程量已计入土地复垦部分。

五、取土场生态恢复治理工程

工程名称：取土场生态恢复治理工程

工程地点：取土场

工程时间：服务期

技术方法：取土场平台栽植油松、撒播草籽；取土场边坡栽植柠条、撒播草籽。

主要工程量：工程量已计入土地复垦部分。

六、矿区生态环境年审、季报制度建设

为了贯彻《山西省矿山企业生态环境保护年审办法》和《山西省矿山生态环境质量季报管理办法》，矿区相应建立年审申报制度和季报制度。

1、生态环境质量季报制度

生态环境质量季报制度以生产矿井为单位具体进行实施，由矿方委托有资质的监测单位进行出具。矿井的生态环境质量季报在每个季度完毕后 10 日内进行报出。分别报送省、市、县级环境保护主管部门。市、县环境行政主管部门负责分别进行汇总，省环境行政主管部门进行季报质量发布。

每次季报费用，包括生态环境质量监测费用、出具上报报告费用，季报管理费用。

2、生态环境质量年审制度

矿方在规定的时间内，组织有关人员按年度审核内容和标准进行自审，提交自审报告，并填写《山西省矿山生态环境保护自审表》，由企业环保部门审查后报环境保护年度审核部门。

每年一月份为企业和自审时间；二月中旬将自审报告（一式两份）和《山西省矿山生态环境保护年度自审表》（一式两份）报省环境保护行政主管部门；三月至十月环境保护行政主管部门组织全面审核。

第七节 监测工程

一、地质灾害监测

1、监测机构设置

矿山应当完善矿山环境管理机构，落实资金、人员及设备。针对该矿工作人数少的特点，可设立矿山环境管理人员和矿山环境监测人员各一名，由一名副矿长负责。职责如下：

（1）完善监测系统，监测露天采场边坡、沟谷隐患情况，一旦发现问题，应及时采取措施进行治理。

（2）矿山环境管理人员负责日常监测、组织、落实，监督本矿的矿山环境保护与恢复治理工作，包括地质灾害治理、恢复治理工程的设计、施工的对外联系，组织落实、实施工作。

（3）矿山环境管理与监测人员应有较合理的知识结构，对矿山环境恢复治理工程设计与施工工艺有一定了解。

（4）要完善矿山环境管理系统、监测体系，预防为主，根据安全监测体系，发现问题，及时采取措施进行治理。

2、监测资料的汇总、分析及预报、预警

由矿山环境监测专业技术人员将所监测的资料结合气象、水文进行汇总、分析，监测人员要对每次的监测结果进行详细、认真的记录，确保监测数据的真实性，不能涂改或编造记录。对监测记录的情况、以及可能出现的情况，要分析、总结其发生规律，预测矿山地质灾害及问题发展趋势。

对危险点可能发生的时间和空间进行预报，尤其发现征兆时要及时上报，并及时向矿山有关人员及对重要设施管理的有关部门发出预警通知，确保矿山及有关方面的生命财产安全。

3、崩塌、滑坡地质灾害监测

(1) 监测内容

采动过程中的动态边坡和开采完毕后的终了边坡。

(2) 监测点布设：

动态边坡采取定时直接观测方式，露天采区在每一处台阶平台上设置2个监测点。

(3) 监测方法：

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

(4) 监测频率：

平时每十五天巡查一次；

表 11-7-1 监测网布设表

监测点号	2000 坐标系, 3°带		位置	监测对象	监测频率及监测时段
	X	Y			
J01	4386357	38405911			
J02	4386315	38405916			
J03	4386263	38405927			
J04	4386315	38406038	西部采区终了边坡	不稳定边坡坡体稳定性	平时每十五天巡查一次；在汛期，或有变形异常时，宜每天一次或数小时一次。
J05	4386319	38406048			
J06	4386326	38406055			
J07	4386331	38406062			
J08	4386338	38406069			
J09	4386547	38406347			
J10	4386539	38406341			
J11	4386530	38406335			
J12	4386520	38406326			
J13	4386511	38406324			
J14	4386445	38406322			
J15	4386436	38406316			
J16	4386429	38406312			
J17	4386422	38406310			
J18	4386415	38406306			

J19	4386336	38406450	南部采区终了边坡	地形地貌景观的改变	每月监测一次
J20	4386365	38406423			
J21	4386361	38406414			
J22	4386357	38406408			
J23	4386351	38406404			
J24	4386346	38406398			
J25	4386229	38406363			
J26	4386222	38406363			
J27	4386213	38406363			
J28	4386448	38406611	东部采区终了边坡		
J29	4386440	38406613			
J30	4386434	38406616			
J31	4386426	38406618			
J32	4386421	38406624			
J33	4386413	38406627			
J34	4386316	38406641			
J35	4386308	38406642			
J36	4386300	38406641			
J37	4386293	38406640			
D01	4386319	38405986	露天采区	地形地貌景观的改变	每月监测一次
D02	4386483	38406336			
D03	4386272	38406374			
D04	4386373	38406629	工业场地		
D05	4386231	38405876	破坏区		
D06	4386370	38405866			
D07	4386237	38406250	矿山道路		
D08	4386291	38406527	取土场		
D09	4386222	38406140			

二、地形地貌景观的监测

(1) 监测内容

露天开采对地形的高程的改变情况，地面位移等变形情况。对土地毁坏、山体的破损、岩石裸露、植被破坏情况，发生的位置地点，改变的高度深度、变化的长度、宽度、面积等情况。工业场地、破坏区、破坏区、矿山道路、取土场对地形地貌景观的改变。

(2) 监测点布设

露天采区布设监测点4个、工业场地、2处破坏区、矿山道路、取土场各布设监测点1个。

(3) 监测方法

采用目视和仪器相结合监测，仪器可采用遥感、GPS，人工观测采用砂浆贴

片、固定标尺、设桩等监测方法。

(4) 监测频率

每月监测一次。

三、含水层监测

本矿对含水层影响较轻，暂不考虑布置含水层监测点。

四、土地复垦监测与管护

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

通过对土地复垦矿区的监测，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：一是划定复垦责任范围；二是掌握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，按照监测方案的时间顺序和点位设计要求布设监测点，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

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

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

本次矿山复垦工程动态监测工作主要包括土壤质量监测、复垦植被监测。具体监测工程部署说明见表 11-7-2。

表 11-7-2 监测工程部署说明表

监测内容	监测工作量	监测点布设
土壤质量监测	264 次	在各损毁单元附近布设土壤质量监测点共 12 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间自矿山投产第一年至矿山复垦验收合格后，共计 22 年。
复垦植被监测	264 次	在各损毁单元附近布设植被监测点共 12 个，监测频率 1 次/1 年，监测时间自矿山投产第一年至矿山复垦验收合格后，共计 22 年。

(4) 土地复垦监测的方法及站点布设

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

A 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 GPS 定位仪、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进行监测记录。

B 站点布设

土壤监测点：在露天采区、破坏区、工业广场、破坏区、取土场附近布设土壤质量监测点，每年监测 1 次，监测 22 年。监测方法为样品由测试资质单位分析，测试项目为汞、镉、铅、砷、铜、铬、锌、镍、pH、有机质。为使所采集的样品对所研究的对象具有较好的代表性，样品采集采用等量混合法采集。

植被监测点：在露天采区、破坏区、工业广场、破坏区、取土场布设典型植被监测点，每年监测 1 次，监测 22 年。

C 监测方法

土壤监测：在露天采区、破坏区、工业广场、破坏区、取土场采取样品，样品采集采用等量混合法采集。为样品由测试资质单位分析，测试项目为汞、镉、铅、砷、铜、铬、锌、镍、pH、有机质。

植被监测点：在露天采区、破坏区、工业广场、破坏区、取土场采用样方，监测包括生物量、植被长势、病虫害的监测等方面，并对样方内植物覆盖度、植

物种类等进行监测。

D 土地复垦监测管理

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

2、植被管护

本方案共需管护林草地面积 17.50hm²。

①管护时间

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往朔州市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。

②管护内容

A.工程量

依据当地管护经验，复垦后每年农闲时候管护 2 次，进行浇水、施肥、补植等。本项目复垦后管护时长为 3 年。

B.管护内容

冬季管护：做好防寒工作，树干刷白，管护期 3 年内每年均进行。

春季管护：除草、松土、灌水抗旱；防治越冬虫害；封育禁牧。

夏秋季管护：做好抗旱排涝工作；挖掉死树进行补植；施肥促进生长；林带更新；封育禁牧。

即管护工作的主要内容是培垄、定株、浇水、施肥、禁牧等。按照当地调查，复垦后第一年每公顷林草地需浇水 2 次（根据作物物候期及当地当年实际情况而定），第二年干旱季节进行浇水一次。

五、环境破坏与污染监测

环境质量监测委托有监测资质的单位进行监测。本矿重点监测矿内各污染源

及生态与水土流失。环境监测计划内容主要包括大气、废水、噪声、土壤，具体监测点位、监测项目、监测频率见表 11-7-3，且监测时必须保证所有装置稳定运行。对监测结果应进行统计汇总，上报矿内有关领导和上级主管部门。对有异常的监测结果，应及时反馈给生产管理部门，查找原因，及时予以解决。

表 11-7-3 环境监测内容

监测项目	监测点位		监测数量	监测因子	监测频率	执行排放标准
环境空气	工业场地、露天采区		4	TSP、PM2.5、PM10、SO ₂ 、NO ₂	每年 1 次	颗粒物的无组织排放执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
废水	全部综合利用不外排	生活污水处理站进出水口	2	PH、COD、SS、S ₂ -、BOD ₅ 、NH ₃ -N、石油类	每季度 1 次	《城市污水再生利用城市杂用水水质》GB/T18920-2002 道路清扫、绿化等标准限值
噪声	工业场地周界外 1m		4	Leq (A)	每季度 1 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的 2 类
土壤	破坏区下游		2	重金属等指标	每年 1 次	《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）第二类用地筛选值

六、生态系统监测

通过购买遥感卫星图片，监测露天采区、破坏区、工业广场、破坏区等占用土地的类型及面积。监测采矿引发地表变形、破坏土地的类型、植被类型及面积。监测采矿引发的土地污染面积及污染程度等。

植被监测选林地和草地进行连续的监测，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。

表 11-7-4 生态系统监测计划

序号	监测项目	主要技术要求	备注
1	土壤侵蚀	1、监测项目：土壤侵蚀强度、侵蚀量； 2、监测频率：每年 1 次； 3、监测点：露天采场影响范围。	
2	植被	1、监测项目：植被类型、生物多样性、植物群落高度、盖度、生物量、植树成活率； 2、监测频率：每年 1 次； 3、监测点：露天采场、工业场地、矿山道路、破坏区等采矿活动影响范围。	

第五部分 工程概算与保障措施

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

1、编制原则

- (1) 符合国家有关的法律、法规规定；
- (2) 各部分工程投资纳入工程总估算；
- (3) 以设计方案为基础的原则；
- (4) 工程建设与复垦措施同步设计、同步投资建设；
- (5) 依据参照预算定额与经济合理相结合的原则；
- (6) 指导价与市场价相结合的原则；
- (7) 科学、合理、高效的原则。

2、编制依据

- (1) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- (2) 矿山环境保护与恢复治理方案的工程布置、工作量、相关图件及说明；
- (3) 《土地复垦方案编制规程 第一部分：通则》，(TD / T1031.1-2011)；
- (4) 《土地复垦方案编制规程 第四部分：金属矿》，(TD / T1031.4-2011)；
- (5) 财政部、国土资源部，财建[2001]330号《新增建设用地土地有偿使用费收缴使用财务管理暂行办法》
- (6) 财政部、国土资源部，财综[2011]128号《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》
 - ① 《土地开发整理项目预算编制规定》，财综[2011]128号
 - ② 《土地开发整理项目预算定额》，财综[2011]128号
 - ③ 《土地开发整理项目施工机械台班费定额》，财综[2011]128号；
- (7) 《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》，国土资厅发[2017]19号；
- (8) 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号文）
- (9) 《山西工程建设标准定额信息》发布的“2023年5-6月朔州市山阴县建设工程材料价格信息”

3、费用构成

本项目投资估算依据《土地开发整理项目预算编制规定》中的费用构成。土地复垦费用由工程施工费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费构成。

（1）工程施工费

①直接费

（一）直接工程费

直接工程费=定额（人工、材料、机械）消耗量×预算单价（人工、材料）或施工机械台班费。

人工费中人工单价依据《土地开发整理项目预算编制规定》中六类地区标准，人工费按技术等级分甲等工和乙等工计取，计算结果为：甲类工为 51.04 元 / 工日，乙类工为 38.84 元 / 工日。

材料费依据《山西工程建设标准定额信息》发布的“2023 年 4-6 月朔州市建设工程材料价格信息”计取。

施工机械台班费按照财综[2011]128 号《土地开发整理项目施工机械台班费定额》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）编制。

（二）措施费

措施费=直接工程费(或人工费)×措施费率

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。依据《土地开发整理项目预算编制规定》，措施费率取值为 3.80%。

②间接费

根据《土地开发整理项目预算编制规定》及国土资厅发[2017]19 号文，并结合本项目施工特点，土方工程间接费按直接工程费的 6%计算；石方工程间接费按直接工程费的 7%计算；砌体工程间接费按直接工程费的 6%计算；混凝土工程间接费按直接工程费的 7%计算；其他工程间接费按直接工程费的 6%计算。

③利润

依据《土地开发整理项目预算编制规定》，费率取 3%，计算基础为直接费

和间接费之和。

④税金

依据财政部、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》，税金费率取9%，计算基础为直接费、间接费及利润之和。

(2) 其它费用

其他费用包括：前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费按费率计算；依据《土地开发整理项目预算编制规定》，计费基础与采用标准为：

①前期工作费

(一)土地清查费：按不超过工程措施施工费的0.5%计算。计算公式为：土地清查费=工程施工费×费率

(二)项目可行性研究报告：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

(三)项目勘测费：按不超过工程施工费的1.5%计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以1.1的调整系数）。计算公式为：项目勘测费=工程施工费×费率，本项目位于山区，乘以1.1的调整系数。

(四)项目设计与预算编制费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以1.1的调整系数），各区间按内插法确定。

(五)项目招标代理费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

②工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

③竣工验收费

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

(一)工程复核费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(二)工程验收费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

3.项目决算编制与审计费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(四)整理后土地的重估与登记费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(五)标识设定费：以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

④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、拆迁补偿费和竣工资收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(3) 监测与管护费

①监测费

地质环境监测按每年度 2 万元计算；

植被监测按每点·次 200 元计算，土壤监测按每点·次 400 元计算。

②管护费

管护人工费按照乙类工人工费 38.84 元/日，依据参照水总[2003]67 号文及办水总[2016]132 号文及《水土保持工程概算定额》，管护费用按管护面积乘管护单价计算，本《方案》仅对乔木林地进行管护，管护面积为 12.20hm²。

(4) 预备费

①基本预备费

按工程施工费、设备费、其它费用和监测与管护费之和的 6%计算。

②价差预备费

计算方法：根据施工年限，以分年度静态投资为计算基数；按照国家发改委根据物价变动趋势，适时调整和发布的年物价指数计算。

计算公式：

$$E = \sum_{n=1}^N F_n [(1+P)^n - 1]$$

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——年物件指数 (p 取值 6.0%)

4、估算附表

人工预算单价计算见表 12-1-1，材料预算单价表 12-1-2，施工机械台班费汇总表见表 12-1-3。

表 12-1-1 人工预算单价计算表

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	27.000
2	辅助工资		6.689
(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	5.057
(3)	夜餐津贴	(3.5 元/中班+4.5 元/夜班)÷2×0.20	0.800
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×11÷250×0.35	0.832
3	工资附加费		17.350
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×14%	4.716
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	0.674
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×20%	6.738
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×4%	1.348
(5)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×1.5%	0.505
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	0.674
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×8%	2.695
	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	22.250
2	辅助工资		3.384
(1)	地区津贴	0 元/月×12 月÷(250-10) 工日	
(2)	施工津贴	2.0 元/天×365 天×0.95÷(250-10) 工日	2.890
(3)	夜餐津贴	(3.5 元/班+4.5 元/班)÷2×0.05	0.200
(4)	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×(3-1)×11÷250×0.15	0.294
3	工资附加费		13.203
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×7%	3.589
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×1%	0.513
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×10%	5.127
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×2%	1.025
(5)	工伤保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×1.5%	0.385
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×1%	0.513
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]×8%	2.051
	人工预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费(元/工日)	38.84

12-1-2 材料预算单价计算表

序号	名称及规格	单位	单价依据	预算价格	主材规定价格	材料价差
一	油类		2023年5-6月山西朔州市山阴县建设工程材料不含税指导价格			
	汽油	kg		8.80	5.00	3.80
	柴油	kg		7.56	4.50	3.06
二	其它					
	水	m ³		6.15		
	电	kwh		0.61		
	炸药	kg	到场价	12.00		
	雷管	个	到场价	1.60		
	导线	m	到场价	1.49		
	合金钻头	个	到场价	100.00		
	空心钢	kg	到场价	6.84		
	新疆杨(裸根,胸径5cm)	株	市场价	30	5	25
	油松(土球,直径35cm)	株	市场价	25	5	20
	柠条(土球,直径10cm)	株	市场价	5	5	
	爬山虎(裸根,冠丛高60cm)	株	市场价	3		
	紫花苜蓿草籽(优质)	kg	市场价	30		
	苫盖遮阳网	m ²		1.00		
	苫盖钢丝网	m ²		1.50		

表 12-1-3

机械台班预算单价计算表

单位:元/台

序号	定额 编号	机械名称及 规格	台班 费	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 4.5 元/kg		汽油 5.0 元/kg	
									数量	金额	数量	金额	数量	金额
1	1004	单斗挖掘机 油动 1m ³	730.48	304.4	143.36	147.65	13.39	426.08	2	102.08	72	324		
2	1013	推土机 59kw	368.21	68.13	30.2	36.41	1.52	300.08	2	102.08	44	198		
3	1024	拖拉机 20kw	171.72	35.18	9.44	24.71	1.03	136.54	1	51.04	19	85.5		
4	1041	风钻（手持 式）	109.36	7.19	1.60	5.59		102.165						
5	1046	修钎设备	475.19	381.11				94.08						
6	4004	载重汽车 5t	280.97	79.93	33.34	46.59		201.04	1	51.04			30	150
7	4011	自卸汽车 5t	332.79	89.41	59.59	29.82		243.38	1.33	67.88	39	175.50		
8	4012	自卸汽车 8t	501.74	188.16	117.61	70.55		313.58	2	102.08	47	211.5		

第二节 经费估算

一、矿山环境保护与恢复治理工程估算

1、工程量估算

根据本矿山设计的环境保护与恢复治理工程，现将其工程量汇总见表12-2-1、12-2-2 工程量统计表。

表 12-2-1 矿山近期地质环境工程量统计表

阶段	年度	序号	工程名称	单位	工程量	备注
近期	2023 年 -2027 年	一	工程措施			
		(一)	地质灾害防治工程			
		1	露天采区边坡治理			
		1.1	清理危岩	100m ³	21.50	
		1.2	边坡苫盖	hm ²	2.06	
		二	监测措施			
		1	崩塌、滑坡监测	年	5.00	
		2	地形地貌景观监测			

表 12-2-2 矿山服务期地质环境工程量统计表

阶段	年度	序号	工程名称	单位	工程量	备注
服务期	2023 年 -2041 年	一	工程措施			
		(一)	地质灾害防治工程			
		1	露天采坑边坡治理			
		1.1	清理危岩	100m ³	91.90	
		1.2	边坡苫盖	hm ²	10.26	
		二	监测措施			
		1	崩塌、滑坡监测	年	19.00	
		2	地形地貌景观监测			

2、估算结果

2、估算结果

经估算，矿山近期恢复治理工程静态总投资为 23.50 万元，动态总投资为 26.80 万元；

矿山服务期恢复治理工程静态总投资为 101.37 万元，动态总投资为 183.41 万元，其中工程施工费为 50.13 万元，其他费用 7.50 万元，监测费用 38.00 万元，不可预见费 87.78 万元。

(1) 矿山近期地质环境恢复治理投资总估算表 12-2-3, 矿山服务期地质环境恢复治理投资总估算表 12-2-4。

表 12-2-3 矿山近期地质环境恢复治理投资总估算表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	费率
一	工程施工费	10.59	
二	设备费	0.00	
三	其它费用	1.58	
四	监测费	10.00	
五	不可预见费	4.63	
	基本预备费	1.33	6.00%
	价差预备费	3.30	6.00%
六	静态总投资	23.50	
七	动态总投资	26.80	

表 12-2-4 矿山服务期地质环境恢复治理投资总估算表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	费率
一	工程施工费	50.13	
二	设备费	0.00	
三	其它费用	7.50	
四	监测费	38.00	
五	不可预见费	87.78	
	基本预备费	5.74	6.00%
	价差预备费	82.04	6.00%
六	静态总投资	101.37	
七	动态总投资	183.41	

(3) 矿山近期恢复治理分部工程估算表 12-2-5, 矿山服务期恢复治理分部工程估算表 12-2-6。

表 12-2-5 矿山近期地质环境恢复治理工程估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价(元)	总价(元)	备注
一	工程措施					
(一)	地质灾害防治工程				105926.55	
1	露天采区边坡治理				105926.55	
1.1	清理危岩	100m ³	21.50	1733.66	37273.69	
1.2	边坡苫盖	hm ²	2.06	33326.63	68652.86	
二	监测措施				100000.00	
1	崩塌、滑坡监测	年	5.00	20000.00	100000.00	
2	地形地貌景观监测					
					205926.55	

表 12-2-6 矿山服务期地质环境恢复治理工程估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价(元)	总价(元)	备注
一	工程措施					
(一)	地质灾害防治工程				501254.57	
1	露天采场边坡治理				501254.57	
1.1	清理危岩	100m ³	91.90	1733.66	159323.35	
1.2	边坡苫盖	hm ²	10.26	33326.63	341931.22	
二	监测措施				380000.00	
1	崩塌、滑坡监测	年	19.00	20000.00	380000.00	
2	地形地貌景观监测					
合计					881254.57	

(4) 近期其他费用估算表 12-2-7，服务期其他费用估算表见表 12-2-8。

表 12-2-7 近期其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占 其他费用比 例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	项目可行性研究费+项目勘测 费+项目设计与预算编制费+ 项目招标代理费	0.66	41.77
(1)	项目可行性研究费	工程施工费*5/500	0.11	6.96
(2)	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	0.17	10.76
(3)	项目设计与预算编制	工程施工费*14/500×1.1	0.33	20.89
(4)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.05	3.16
2	工程监理费	工程施工费*12/500	0.25	15.82
3	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项 目决算编制与审计费+标识设 定费	0.34	21.52
(1)	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.07	4.43
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.15	9.49
(3)	项目决算编制与审计	工程施工费*1.0%	0.11	6.97
(4)	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.01	0.63
4	业主管管理费	(工程施工费+前期工作费+ 工程监理费+竣工验收费) *2.8%	0.33	20.89
	总计		1.58	100.00

表 12-2-8 服务期其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其 他费用比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	项目可行性研究费+项目勘测费+项目设计与预算编制费+项目招标代理费	3.12	41.60
(1)	项目可行性研究费	工程施工费*5/500	0.50	6.67
(2)	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	0.83	11.07
(3)	项目设计与预算编制费	工程施工费*14/500×1.1	1.54	20.53
(4)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.25	3.33
2	工程监理费	工程施工费*12/500	1.20	16.00
3	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+标识设定费	1.61	21.47
(1)	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.35	4.67
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.70	9.33
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.50	6.67
(4)	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.06	0.8
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费)*2.8%	1.57	20.93
	总计		7.50	100.00

(4) 近期基本预备费估算表 12-2-9, 服务期基本预备费估算表见表 12-2-10。

表 12-2-9 近期不可预见费估算表 (万元)

费用类别	一	二	三	四	五	六
	工程施工费	设备费	其它费用	监测与管护费用	费率	基本预备费
金额	10.59	0.00	1.58	10.00	0.06	1.33

表 12-2-10 服务期不可预见费估算表 (万元)

费用类别	一	二	三	四	五	六
	工程施工费	设备费	其它费用	监测与管护费用	费率	基本预备费
金额	50.13	0.00	7.50	38.00	0.06	5.74

(5) 价差预备费估算表见表 12-2-11。

表 12-2-11 价差预备费计算表 (万元)

阶段	年度	静态投资	n	价差预备费
近期	2023 年	2.48	1	0.00
	2024 年	5.84	2	0.35
	2025 年	5.56	3	0.69
	2026 年	3.63	4	0.69
	2027 年	5.99	5	1.57
服务期	2028 年	5.41	6	1.83
	2029 年	5.69	7	2.38
	2030 年	5.56	8	2.80
	2031 年	5.40	9	3.21
	2032 年	5.22	10	3.60
	2033 年	5.79	11	4.58
	2034 年	5.27	12	4.73
	2035 年	6.03	13	6.10
	2036 年	5.80	14	6.57
	2037 年	5.47	15	6.90
	2038 年	5.24	16	7.32
	2039 年	5.72	17	8.81
	2040 年	6.16	18	10.43
	2041 年	5.11	19	9.48
	总计		101.37	

(6) 单价分析见表 12-2-12 至 12-2-13。

表 12-2-12 单价分析表 (清理危岩)

单价分析表		清理危岩			
工程名称	一般石方开挖				定额单位:
定额编号	20013				100m ³
工作内容	钻孔、爆破、撬移、解小、翻渣、清面等				
编号	名称及规格	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费				1422.48
(一)	直接费				1370.41
1	人工费				492.82
	甲类工	工日	0.60	51.04	30.62
	乙类工	工日	11.90	38.84	462.20
2	材料费				662.94
	合金钻头 Φ50	个	1.02	100.00	102.00
	空心钢	kg	0.43	6.84	2.94
	炸药	kg	26.40	12.00	316.80

	电雷管	个	39.00	1.60	62.40
	导电线	m	120.00	1.49	178.80
3	机械费				159.41
	手持式风钻	台班	0.77	109.36	84.21
	修钎设备	台班	0.04	475.19	19.01
	载重汽车 5t	台班	0.20	280.97	56.19
4	其他费	%	4.20	1315.17	55.24
(二)	措施费	%	3.80	1370.41	52.08
二	间接费	%	7.00	1422.48	99.57
三	利润	%	3.00	1522.06	45.66
四	材料价差				22.80
	汽油	kg	6.00	3.80	22.80
五	税金	%	9.00	1590.52	143.15
六	合计				1733.66

表 12-2-13 单价分析表（边坡苫盖）

单价分析表		遮阳网苫盖			
工程名称	遮阳网苫盖				定额单位:
定额编号	估算				hm ²
工作内容					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				27459.16
(一)	直接工程费				26453.91
①	人工费				194.20
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	5.00	38.84	194.20
②	材料费				25000.00
	遮阳网	m ²	10200.00	1.00	10200.00
	钢丝网	m ²	10200.00	1.50	15300.00
③	定额其他费用	%	5.00	25694.20	1284.71
(二)	措施费	%	3.80	26978.91	1025.20
二	间接费	%	6.00	28004.11	1680.25
三	利润	%	3.00	29684.36	890.53
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	30574.89	2751.74
六	合计				33326.63

3、进度安排

按照治理工程与采矿工程相结合的原则，根据矿山地质环境保护与恢复治理目标和治理规划，矿山地质环境保护与恢复治理工程于矿山开采第一年开始，至

开采结束闭矿。矿山地质环境保护与治理恢复投资安排表见 12-2-14。

表 12-2-14 矿山地质环境恢复治理工作计划进度投资安排

阶段	年度	静态投资	n	价差预备费	动态投资
近期	2023 年	2.48	1	0.00	2.48
	2024 年	5.84	2	0.35	6.19
	2025 年	5.56	3	0.69	6.25
	2026 年	3.63	4	0.69	4.32
	2027 年	5.99	5	1.57	7.56
	小计	23.50		3.30	26.80
中远期	2028 年	5.41	6	1.83	7.24
	2029 年	5.69	7	2.38	8.07
	2030 年	5.56	8	2.80	8.36
	2031 年	5.40	9	3.21	8.61
	2032 年	5.22	10	3.60	8.82
	2033 年	5.79	11	4.58	10.37
	2034 年	5.27	12	4.73	10.00
	2035 年	6.03	13	6.10	12.13
	2036 年	5.80	14	6.57	12.37
	2037 年	5.47	15	6.90	12.37
	2038 年	5.24	16	7.32	12.56
	2039 年	5.72	17	8.81	14.53
	2040 年	6.16	18	10.43	16.59
	2041 年	5.11	19	9.48	14.59
总计		101.37		82.04	183.41

二、土地复垦工程估算

1、静态总投资

本矿土地复垦责任面积为 17.50hm²，最终复垦土地 13.99hm²，边坡 3.51hm² 仅在坡底栽植爬山虎（计入绿化面积）复垦率为 79.94%，土地复垦工程静态总投资为 259.97 万元，亩均静态投资 12388.37 元。

表 12-2-15 土地复垦投资估算总表

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
1	工程施工费	190.08	73.12
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	30.70	11.81
4	监测与管护费	24.47	9.41
4.1	监测费	15.84	6.09

4.2	管护费	8.63	3.32
5	基本预备费	14.72	5.66
6	价差预备费	168.69	
7	静态总投资	259.97	100.00
8	动态总投资	428.66	

2、动态总投资

本项目动态投资由价差预备费和静态总投资构成，

本复垦方案年均投资价格上涨率 p 取 0.06，汇总计算出本项目价差预备费为 168.69 万元，详见表 12-2-16。

表 12-2-16 价差预备费计算总表

开始复垦 n 年	年投资	价差预备费	动态投资额
1	29.98	0.00	29.98
2	20.40	1.22	21.62
3	17.14	2.12	19.26
4	15.62	2.98	18.60
5	18.53	4.86	23.39
6	12.77	4.32	17.09
7	15.57	6.52	22.09
8	15.33	7.72	23.05
9	14.31	8.50	22.81
10	15.27	10.53	25.80
11	12.41	9.81	22.22
12	10.43	9.37	19.80
13	7.13	7.22	14.35
14	6.59	7.47	14.06
15	7.05	8.89	15.94
16	6.33	8.84	15.17
17	5.73	8.83	14.56
18	6.05	10.24	16.29
19	6.53	12.11	18.64
20	5.60	11.34	16.94
21	5.60	12.36	17.96
22	5.60	13.44	19.04
合 计	259.97	168.69	428.66

②动态投资

由上所述，本矿土地复垦工程动态投资为 428.66 万元，亩均动态投资 20426.97 元。

3、预算附表

表 12-2-17 工程施工费估算总表

编号	定额编号	工程或措施	单位	数量	综合单价	工程施工费
一		工业广场				61632.60
1	20282	砌体拆除、废渣清运	100m ³	17.00	2266.05	38522.85
2	10303	覆土平整	100m ³	13.60	906.88	12333.57
3	10043	栽植油松	100 株	4.25	2486.18	10566.27
4	10042	撒播草籽	hm ²	0.17	1234.75	209.91
二		破坏区				467005.65
1	10218	覆土平整	100m ³	274.40	909.55	248847.87
2	90003	栽植油松	100 株	85.75	2486.18	213189.94
3	90030	撒播草籽	hm ²	3.43	1234.75	4235.19
三		采区平台				1163082.97
1	10218	覆土平整	100m ³	664.00	909.55	602168.32
2	90003	栽植油松	100 株	164.25	2486.18	408355.07
3	90013	栽植柠条	100 株	173.00	812.36	140538.28
4	90030	撒播草籽	hm ²	8.30	1234.75	10248.43
四		采区边坡				82812.93
1	90018	栽植爬山虎	100 株	183.80	450.56	82812.93
五		矿山道路				51511.35
1	90008	栽植新疆杨	100 株	16.86	3055.24	51511.35
六		取土场				74743.53
1	90013	栽植柠条	100 株	30.00	812.36	24370.8
2	90030	撒播草籽	hm ²	0.30	1234.75	370.43
3	10042	田埂修筑	100m ³	17.40	2659.96	46283.30
4		氮磷复合肥	t	0.587	1000.00	587
5		精制有机肥	t	3.915	800.00	3132
总计						1900789.03

表 12-2-18 管护工程估算表

编号	项目	单位	数量	单价(元)	小计(元)
1	植被管护	hm ²	12.20	7071.78	86275.72

表 12-2-19 监测工程估算表

工作内容：土壤质量监测、植被监测 土壤每年 2 次 植被每年 1 次					
编号	项目	单位	数量	单价(元)	小计(元)
1	土壤质量监测	点	264	400	105600
2	植被监测	点	264	200	52800
合 计					158400

表 12-2-20 其他费用估算表 单位：万元

序号	费用名称	计算式	预算金额 (元)	各项费用占其 他费用比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	土地清查费+项目可行性研究费 +项目勘测费+项目设计与预算 编制费+项目招标代理费	12.79	41.66
(1)	土地清查费	工程施工费*0.5%	0.95	3.09
(2)	项目可行性研究费	工程施工费*5/500	1.90	6.19
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	3.14	10.23
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费*14/500×1.1	5.85	19.06
(5)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.95	3.09
2	工程监理费	工程施工费*12/500	4.56	14.85
3	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目 决算编制与审计费+整理后土地 重估与登记费+标识设定费	7.34	23.91
(1)	工程复核费	工程施工费*0.7%	1.33	4.33
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	2.66	8.67
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	1.90	6.19
(4)	整理后土地重估与登记 费	工程施工费*0.65%	1.24	4.04
(5)	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.21	0.68
4	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工 程监理费+竣工验收费)*2.8%	6.01	19.58
	总计		30.70	100.00

表 12-2-21 基本预备费估算总表单位：万元

费用名称	工程施工 费	设备购置 费	其他费 用	监测管护 费	小计	费率 (%)	合计
基本预备费	190.08	0	30.70	24.47	245.25	6.00	14.72

12-2-22 单价分析表（砌体拆除、废渣清运）

单价分析表		砌体拆除、废渣清运			
工程名称	1m ³ 挖掘机挖装石碴自卸汽车运输				定额单位:
定额编号	20282				100m ³
工作内容	装、运、卸、回空（运距 0-0.5km）				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1524.87
(一)	直接工程费				1469.05
①	人工费				102.20
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.50	38.84	97.10
②	施工机械使用费				1333.81
	挖掘机 油动 1m ³	台班	0.60	730.48	438.29
	推土机 59kw	台班	0.30	368.21	110.46
	自卸汽车 8t	台班	1.57	500.04	785.06
③	定额其他费用	%	2.30	1436.02	33.03
(二)	措施费	%	3.80	1469.05	55.82
二	间接费	%	7.00	1524.87	106.74
三	利润	%	3.00	1631.61	48.95
四	材料价差				398.38
	柴油	kg	130.19	3.06	398.38
五	税金	%	9.00	2078.94	187.10
六	合 计				2266.05

表 12-2-23 单价分析表（栽植油松）

单价分析表		栽植油松			
工程名称	栽植乔木				定额单位:
定额编号	90003				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				609.66
(一)	直接工程费				660.52
1	人工费				124.29
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	3.20	38.84	124.29
2	材料费				532.95
	油松	株	102.00	5	510.00
	水	m ³	5.00	6.15	30.75
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	659.54	3.30
(二)	措施费	%	3.80	662.84	25.19
二	间接费	%	6.00	688.02	41.28
三	利润	%	3.00	729.30	21.88
四	材料价差				1530.00
	油松	株	102.00	15.00	1530.00
五	税金	%	9.00	2281.18	205.30
合计					2486.18

表 12-2-24

单价分析表（栽植新疆杨）

单价分析表		栽植新疆杨			
工程名称	栽植乔木				定额单位:
定额编号	90008				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				698.93
(一)	直接工程费				673.34
1	人工费				147.59
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	3.80	38.84	147.59
2	材料费				522.40
	新疆杨	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	2.00	6.15	12.30
3	其他费用	%	0.50	669.99	3.35
(二)	措施费	%	3.80	673.34	25.59
二	间接费	%	6.00	698.93	41.94
三	利润	%	3.00	740.86	22.23
四	材料价差				2040.00
	新疆杨	株	102.00	20.00	2040.00
五	税金	%	9.00	2802.98	252.27
合计					3055.24

12-2-25

单价分析表（栽植柠条）

单价分析表		栽植柠条			
工程名称	栽植灌木				定额单位:
定额编号	90013				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				682.62
(一)	直接工程费				657.63
1	人工费				132.06
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	3.40	38.84	132.06
2	材料费				522.30
	柠条	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	2.00	6.15	12.30
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	654.36	3.27
(二)	措施费	%	3.80	657.63	24.99
二	间接费	%	6.00	682.62	40.96
三	利润	%	3.00	723.57	21.71
四	税金	%	9.00	745.28	67.08
合计					812.36

表 12-2-26 单价分析表（栽植爬山虎）

单价分析表		栽植爬山虎			
工程名称	栽植灌木				定额单位:
定额编号	90018				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				378.60
(一)	直接工程费				364.74
1	人工费				38.84
	甲类工	工日		51.04	0.00
	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
2	材料费				324.45
	爬山虎	株	102.00	3.00	306.00
	水	m ³	3.00	6.15	18.45
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.40	363.29	1.45
(二)	措施费	%	3.80	364.74	13.86
二	间接费	%	6.00	378.60	22.72
三	利润	%	3.00	401.32	12.04
四	税金	%	9.00	413.36	37.20
合计					450.56

表 12-2-27 单价分析表（撒播草籽）

单价分析表		撒播草籽			
工程名称	撒播草籽（不覆土）				定额单位:
定额编号	90030				hm ²
工作内容	种子处理、人工撒播草籽、不覆土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1037.55
(一)	直接工程费				999.56
1	人工费				81.56
	乙类工	工日	2.10	38.84	81.56
2	材料费				918.00
	紫花苜蓿草籽	kg	30.00	30.00	900.00
	其他材料费	%	2.00	900.00	18.00
(二)	措施费	%	3.80	999.56	37.98
二	间接费	%	6.00	1037.55	62.25
三	利润	%	3.00	1099.80	32.99
四	税金	%	9.00	1132.79	101.95
合计					1234.75

表 12-2-28 单价分析表（田埂修筑）

单价分析表		田埂修筑			
工程名称	田埂修筑				定额单位:
定额编号	10042				100m ³
工作内容	筑土、修整、夯实				
编号	名称及规格	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2235.15
(一)	直接工程费				2153.32
1	人工费				2011.34
	甲类工	工日	2.50	51.04	127.60
	乙类工	工日	48.50	38.84	1883.74
2	机械费				39.44
	双胶轮车	台班	13.60	2.90	39.44
3	其它费用	%	5.00	2050.78	102.54
(二)	措施费	%	3.80	2153.32	81.83
二	间接费	%	6.00	2235.15	134.11
三	利润	%	3.00	2369.25	71.08
四	税金	%	9.00	2440.33	219.63
五	合计				2659.96

表 12-2-29 单价分析表（覆土）

单价分析表		覆土			
工程名称	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土				定额单位:
定额编号	10218*0.88				100m ³
工作内容	挖装、运输、卸除、空回（运距 0-0.5km）				
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				651.92
(一)	直接工程费				628.05
1	人工费				35.25
	甲类工	工日	0.09	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.79	38.84	30.76
2	机械费				518.90
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.19	730.48	141.42
	推土机 59kw	台班	0.14	368.21	51.84
	自卸汽车 8t	台班	0.95	342.63	325.64
3	其他费用	%	5.00	554.15	27.71
(二)	措施费	%	3.80	581.86	22.11
二	间接费	%	6.00	603.97	36.24
三	利润	%	3.00	640.21	19.21
四	材料价差				175.03
	柴油	kg	57.20	3.06	175.03
五	税金	%	9.00	834.45	75.10
六	合计				909.55

表 12-2-30 单价分析表（管护）

单价分析表		管护			
定额名称	幼林抚育				定额单位:
定额编号	08136、08137、08138				hm ²
工作内容	松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药等				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				5942.36
(一)	直接工程费				5724.82
1	人工费				1670.12
	第一年	工日	18	38.84	699.12
	第二年	工日	14	38.84	543.76
	第三年	工日	11	38.84	427.24
2	零星材料费				570.95
	第一年	%	40	699.12	279.65
	第二年	%	30	543.76	163.13
	第三年	%	30	427.24	128.17
3	其他材料费				3483.75
	第一年				1161.25
	水	m ³	75.00	6.15	461.25
	肥料	t	0.70	1000	700.00
	第二年				1161.25
	水	m ³	75.00	6.15	461.25
	肥料	t	0.70	1000	700.00
	第三年				1161.25
	水	m ³	75.00	6.15	461.25
	肥料	t	0.70	1000.00	700.00
(二)	措施费	%	3.80	5724.82	217.54
二	间接费	%	6.00	5942.36	356.54
三	利润	%	3.00	6298.90	188.97
四	税金	%	9.00	6487.87	583.91
合计					7071.78

三、生态恢复治理工程估算

1、生态恢复治理工程汇总情况

方案服务年限内矿山生态环境保护与恢复治理静态总费用为 49.95 万元，动态总费用为 88.73 万元。

2、投资估算

(1) 方案服务年限内矿山生态环境保护与恢复治理总费用详见表 12-2-32。

表 12-2-32 生态投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	各项费用占总费
一	工程施工费	0.00	
二	设备费	0.00	
三	其他费用	0.00	
四	监测与养护费	47.12	
(一)	生态监测费	47.12	
(二)	生态管护费	0.00	
五	预备费	41.61	
(一)	基本预备费	2.83	
(二)	价差预备费	38.78	
六	静态总费用	49.95	
七	动态总费用	88.73	

(2) 矿山服务期生态恢复治理分部工程估算表 12-2-33。

表 12-2-33 生态监测投资估算表

序号	监测项目	监测年限	监测点数	监测频率	单价（元）	费用（万元）
一	年度报告编制	19			20000/年	38.00
二	植被生态监测	19	8	1次/年	200/点次	3.04
三	土壤侵蚀监测	19	8	1次/年	400/点次	6.08
合计	生态环境监测费					47.12

(3) 基本预备费估算表见表 12-2-34。

表 12-2-34 不可预见费估算表（万元）

费用类别	一	二	三	四	五	六
	工程施工费	设备费	其它费用	监测与管护费用	费率	基本预备费
金额	0.00	0.00	0.00	47.12	0.06	2.83

(3) 价差预备费估算表见表 12-2-35。

表 12-2-35 价差预备费计算表（万元）

阶段	年度	静态投资	n	价差预备费	动态投资
近期	2023年	2.63	1	0.00	2.63
	2024年	2.63	2	0.16	2.79
	2025年	2.63	3	0.33	2.96
	2026年	2.63	4	0.50	3.13
	2027年	2.63	5	0.69	3.32
	小计	13.15		1.68	14.83
服务期	2028年	2.63	6	0.89	3.52
	2029年	2.63	7	1.10	3.73
	2030年	2.63	8	1.32	3.95
	2031年	2.63	9	1.56	4.19

2032年	2.63	10	1.81	4.44
2033年	2.63	11	2.08	4.71
2034年	2.63	12	2.36	4.99
2035年	2.63	13	2.66	5.29
2036年	2.63	14	2.98	5.61
2037年	2.63	15	3.32	5.95
2038年	2.63	16	3.67	6.30
2039年	2.63	17	4.05	6.68
2040年	2.62	18	4.44	7.06
2041年	2.62	19	4.86	7.48
总计	49.95		38.78	88.73

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

本方案矿山环境保护与土地复垦方案的总费用包括矿山地质环境保护与治理恢复费用、土地复垦费用和矿山生态环境保护与治理恢复费用，静态投资合计为411.29万元，动态投资合计为700.80万元。具体见表12-3-1。

表12-3-1 矿山环境治理与土地复垦总费用统计表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境保护与治理恢复	土地复垦工程	矿山生态环境保护与治理恢复	合计(万元)
一	工程施工费	50.13	190.08	0.00	240.21
二	设备费	0.00	0.00	0.00	0.00
三	其他费用	7.50	30.70	0.00	38.20
四	监测与管护费	38.00	24.47	47.12	109.59
(一)	监测费	38.00	15.84	47.12	100.96
(二)	管护费	0.00	8.63	0.00	8.63
五	预备费	87.78	183.41	41.61	312.80
(一)	基本预备费	5.74	14.72	2.83	23.29
(二)	价差预备费	82.04	168.69	38.78	289.51
六	静态总费用	101.37	259.97	49.95	411.29
七	动态总费用	183.41	428.66	88.73	700.80

二、年度经费安排

按照治理工程与采矿相结合的原则，根据矿山环境保护与土地复垦目标和治理规划，矿山环境保护与土地复垦治理工程进度安排及经费如下：

表 12-3-2 矿山环境治理与土地复垦治理费用安排

生产年度	地质环境恢复治理		土地复垦		生态环境恢复治理		合计	
	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资	静态投资	动态投资
	(万元)	(万元)	(万元)	(万元)	(万元)	(万元)	(万元)	(万元)
2023年	2.48	2.48	29.98	29.98	2.63	2.63	35.09	35.09
2024年	5.84	6.19	20.40	21.62	2.63	2.79	28.87	30.60
2025年	5.56	6.25	17.14	19.26	2.63	2.96	25.33	28.47
2026年	3.63	4.32	15.62	18.60	2.63	3.13	21.88	26.05
2027年	5.99	7.56	18.53	23.39	2.63	3.32	27.15	34.27
小计	23.50	26.80	101.67	112.85	13.15	14.83	138.32	154.48
2028年	5.41	7.24	12.77	17.09	2.63	3.52	20.81	27.85
2029年	5.69	8.07	15.57	22.09	2.63	3.73	23.89	33.89
2030年	5.56	8.36	15.33	23.05	2.63	3.95	23.52	35.36
2031年	5.4	8.61	14.31	22.81	2.63	4.19	22.34	35.61
2032年	5.22	8.82	15.27	25.80	2.63	4.44	23.12	39.06
2033年	5.79	10.37	12.41	22.22	2.63	4.71	20.83	37.30
2034年	5.27	10.00	10.43	19.80	2.63	4.99	18.33	34.79
2035年	6.03	12.13	7.13	14.35	2.63	5.29	15.79	31.77
2036年	5.80	12.37	6.59	14.06	2.63	5.61	15.02	32.04
2037年	5.47	12.37	7.05	15.94	2.63	5.95	15.15	34.26
2038年	5.24	12.56	6.33	15.17	2.63	6.30	14.20	34.03
2039年	5.72	14.53	5.73	14.56	2.63	6.68	14.08	35.77
2040年	6.16	16.59	6.05	16.29	2.62	7.06	14.83	39.94
2041年	5.11	14.59	6.53	18.64	2.62	7.48	14.26	40.71
2042年			5.60	16.94			5.60	16.94
2043年			5.60	17.96			5.60	17.96
2044年			5.60	19.04			5.60	19.04
合计	101.37	183.41	259.97	428.66	49.95	88.73	411.29	700.80

第十三章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

为保证方案的顺利实施，全面落实各项矿山环境保护与土地复垦设施建设进度安排，提高工程建设质量并使项目区土地复垦设施及早发挥作用，项目区领导必须加强方案实施管理，在组织领导、技术力量及资金来源等方面予以保证。

一、组织保障

1、矿山环境保护与恢复治理工程由山阴县来远玄武岩加工有限公司负责并组织实施。矿山企业必须按要求成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理。建立以矿区主要领导为组长的综合治理领导小组，成员包括：生产技术负责人，财务负责人，地质技术负责人，环保技术负责人等。进行合理分工，各负其责。制定严格的管理制度，使领导小组工作能正常开展，不能流于形式。领导小组要把综合治理工作纳入矿区重要议事日程。把综合治理工作贯穿到各种生产会议当中去，把矿山地质环境保护与治理工作落实到矿区生产的每个环节，确保治理效果。

2、在矿山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。矿山环境保护与恢复治理应贯彻“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，以达到保护矿山地质和生态环境、避免和减少灾害损失、改善生态环境、保护土地资源的目的。

二、费用保障

1、地环基金

①按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则。治理费用由造成矿山地质环境问题的单位承担。山阴县来远玄武岩加工有限公司负担全部费用。该单位要列支专项经费进行矿山地质环境的保护与恢复治理。

②为保证综合治理工作能落到实处，根据《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》（晋政发[2019]3号），明确取消保证金制度，以基金的方式筹集治理恢复资金。

矿山企业应按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境治理恢复费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，矿山企业需在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。基金由企业自主使用，根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安

排等，专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的矿区地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌景观破坏，地下含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿产地质环境监测等方面（不含土地复垦）。矿山企业的基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

③矿山地质环境恢复治理资金是以基金形式由矿山自提，由政府监管，矿山地质环境恢复治理恢复治理工程所发生的一切费用，必须有相关部门提供的经费使用情况财务报告和审计报告。

2、土地复垦资金

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

（1）资金来源

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

《土地复垦条例》第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。国土资发〔2006〕225号文件规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额估算”。

该项目土地复垦静态总投资为 259.97 万元，动态总投资为 428.66 万元，资金由山阴县来远玄武岩加工有限公司负担，按动态投资进行提取。

（2）资金提取计划

土地复垦资金的提取可按照生产期的生产规模分期提取。每次提取的资金量按照复垦方案的动态投资提取计划执行。为了保证能够足额提取复垦资金，资金提取遵循“端口前移”原则，即在矿山企业盈利情况较好的时候将土地复垦资金全部提取完毕，并加大前期提取力度，避免到闭矿时企业无力承担复垦费用的情况发生。

本方案生产服务年限为 18.5a，矿方需在矿山先期开采服务年限结束前 1 年，即 2040 年底将全部复垦资金提取完毕。本矿涉及各地区的复垦资金提取计划详见表 13-1-1。

表 13-1-1 土地复垦资金提取计划总表

阶段	年度	矿井产量 (万 t/a)	投资额度 (万元)	年度复垦费用预存额 (万元)	阶段复垦费用投资额 (万元)
	2017 年			15.00	
	2019 年			1.27	
	2020 年			12.40	
	2021 年			3.99	
第一阶段	2023 年	5.00	29.98	53.10	112.85
	2024 年	5.00	21.62	24.90	
	2025 年	5.00	19.26	22.00	
	2026 年	5.00	18.60	20.00	
	2027 年	5.00	23.39	25.00	
第二阶段	2028 年	5.00	17.09	18.00	110.84
	2029 年	5.00	22.09	23.00	
	2030 年	5.00	23.05	24.00	
	2031 年	5.00	22.81	23.00	
	2032 年	5.00	25.80	26.00	
第三阶段	2033 年	5.00	22.22	23.00	86.37
	2034 年	5.00	19.80	20.00	
	2035 年	5.00	14.35	15.00	
	2036 年	5.00	14.06	15.00	
	2037 年	5.00	15.94	16.00	
第四阶段	2038 年	5.00	15.17	16.00	118.60
	2039 年	5.00	14.56	15.00	
	2040 年	5.00	16.29	17.00	
	2041 年	5.00	18.64		
	2042 年		16.94		
	2043 年		17.96		
	2044 年		19.04		
总计			428.66	428.66	428.66

(3) 费用存储

山阴县来远玄武岩加工有限公司应根据《土地复垦费用监管协议》将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户。土地复垦费用账户应按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理，并建立土地复垦费用专项使用具体财务管理制度。

土地复垦费用应根据《土地复垦费用监管协议》的约定进行存储，土地复垦费用存储受自然资源主管部门监督，建议按以下规则进行存储：山阴县来远玄武岩加工有限公司依据批复的土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期将土地复垦费用存入土地复垦专用账户，并于每个费用预存计划开始后的 10 个工作日内存入。

所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交当地自然资源局备案。

（4）资金的管理与使用

土地复垦费用由山阴县来远玄武岩加工有限公司用于复垦工作，受当地自然资源局的监管。按以下方式使用和管理土地复垦费用：

①山阴县来远玄武岩加工有限公司每年年底，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦工程和资金使用预算，报当地自然资源局审查，同意后银行许可山阴县来远玄武岩加工有限公司在批准范围内使用资金用于土地复垦工程。

②资金使用中各科目实际支出与预算金额间相差超过 5%的，需向自然资源局提交书面申请，经主管领导审核同意后方可使用。

③施工单位按期填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均有详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交土地复垦管理机构审核备案。

④每年年底，施工单位需提供年度复垦资金预算执行情况报告。土地复垦管理机构审核后，报当地自然资源局主管部门备案。

⑤每一复垦阶段结束前，山阴县来远玄武岩加工有限公司提出申请，当地自然资源局组织对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核。

⑥山阴县来远玄武岩加工有限公司按照土地复垦方案和阶段土地复垦计划完成全部复垦任务后向当地自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，可向当地自然资源局申请从土地复垦费用共管账户中支取结余费用的 80%。其余费用应在当地自然资源局会同有关部门在最终验收合格后的 5 年内对复垦为农用地的复垦效果进行跟踪评价，达标后方可取出。

⑦对滥用、挪用复垦资金的，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚

（5）资金审计

土地复垦费用审计，由山阴县来远玄武岩加工有限公司复垦管理机构申请，当地自然资源局组织和监督，委托中介机构（如：会计师事务所）审计。审计内容包括费用规模、用途、时间进度等，审计工作所需费用应由山阴县来远玄武岩加工有限公司承担。

①审计复垦年度资金预算是否合理。

②审计复垦资金使用情况月度报表是否真实。

③审计复垦年度资金预算执行情况，以及年度复垦资金收支情况。

④审计阶段复垦资金收支及使用情况。

⑤确定资金的会计记录正确无误，明细账和总账一致。

3、生态环境恢复治理费用

根据山西省人民政府文件《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》(晋政发(2019)3号)，本矿应按规定在基本开户行开设基金专户。基金专户开设情况报山阴县财政、自然资源、生态环境部门备案，并出具基金专项用于矿山地质、生态等环境治理恢复和监测的承诺书。本矿应按季度提取基金。本矿应按照边开采、边监测、边治理的原则，严格落实矿山地质、生态等环境治理恢复与监测责任，及时使用基金，对存在的矿山地质、生态等环境问题进行治疗修复。本矿按要求完成矿山地质、生态等环境治理恢复工程后应及时申请工程验收，工程验收后清算基金使用情况。验收由山阴县自然资源部门会同生态环境部门负责。

三、监管保障

严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排综合治理项目中地质环境、土地复垦、其他环境保护项目资金的预算支出，并接受自然资源局和生态环境局等相关部门的监督。

工程竣工后，应及时报请自然资源、生态环境及财政行政主管部门，组织专家验收，且要在各项环境综合治理设施竣工验收时提交监测专项报告。

矿山环境综合治理工作具有长期性、复杂性、综合性的特点。本方案经批准后，建设单位应主动与地方生态环境、自然资源行政主管部门取得联系，自觉接受地方自然资源局和生态环境局的监督检查，确保矿山环境综合治理工作的顺利实施。

四、技术保障

(1) 技术监督制

①监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。

②监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，项目区建设管理部门和地方土地行政主管部门各出1~2名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

(2) 方案的设计与施工

①矿山环境保护与土地复垦方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，山阴县来

远玄武岩加工有限公司必须配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与治理技术水平，以确保矿山环境保护与治理工程按期保质保量完成，因地制宜，因害设防，要优化防治结构，合理配置工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。

②施工过程中按《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2002）合理开挖边坡、并进行支护。按自然资源部颁发的 DZ/T0218-2006《滑坡防治工程勘查规范》、DZ/T0219-2006《滑坡防治工程设计与施工技术规范》、DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》、DZ/T0221-2006《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》等规范要求开展矿区地质灾害防治工作。

③施工单位应采用先进的施工手段和合理的施工工艺，施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境治理工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。矿山建设开发单位应严格控制施工进度，确保矿山地质环境保护措施按时完成并取得成效。

④土地复垦工作应纳入当地土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政管理部門的指导和监督。项目区复垦管理应与地方土地复垦管理相结合，互通信息、互相衔接，保证土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。

⑤土地复垦项目的施工单位，除了具有一般工程技术人员，还应具有土地复垦的专业技术人员，重点负责指导和监督工程措施和生物措施的施工。

（3）完善管理规章制度

为保证土地复垦方案的实施，建立健全土地复垦技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

第二节 效益分析

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

一、生态效益

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

（1）降低自然灾害发生、减少水土流失

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

（2）增加了生物的多样性

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，促进了植物群落的演替。

（3）改善空气质量和局部小气候

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

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

二、经济效益

（1）矿山地质环境治理工程首先是防灾工程，防灾工程是防治和减轻正在或可能发生的各种灾害为主要目的的工程。防灾工程的经济效益主要由减灾效益和增值效益两

部分组成。

山阴县来远玄武岩加工有限公司恢复治理方案实施后，评估区恢复治理工程需投入资金 183.41 万元，采矿活动形成的地质灾害一旦发生，将给矿方造成巨大的经济损失，大于 100 万元；实行覆土绿化后，矿区内植被增加，生态环境得以改善，如复垦为能耕种的土地，农民可每年增加一定的收入。防治费用每年需 9.65 万元左右，远低于规划期限内发生崩塌、泥石流等地质灾害的直接经济损失。因此，实施矿山地质环境保护与恢复治理方案后，会取得显著的经济效益。

(2) 土地复垦工程的经济效益体现在两个方面：一是直接经济效益；二是间接经济效益。直接经济效益是指通过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项目区林地损毁等需要的生态补偿。

本项目通过土地复垦后，项目区内林地种植油松，并且长期补植，保证植被能够正常生长。通过本次复垦后，项目区乔木林地 10.17hm²，灌木林地 2.03hm²。参考项目区当地林地的经济效益（净），林地每年每公顷 1.2 万元，则复垦的林地每年产生经济效益 14.64 万元。

(3) 山阴县来远玄武岩加工有限公司生态环境恢复治理工程全面完成后，在改善矿区生态环境的同时也能带来一定的经济效益。主要表现在矿井水提标改造后，污染物明显降低，污染物排放量减少，对于企业来说，环保税减少，企业整体经济效益提高。

三、社会效益

(1) 本工程方案实施后，可以减少项目区开采工程带来的新增水土流失，减轻所造成的损失与危害，能够确保矿山的安全生产。

(2) 能够减少生态环境损毁，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于项目区职工以及附近居民的身心健康，从而能够提高劳动生产率。

(3) 土地复垦以林地为主，对于维护社会安定起到了积极作用。

(4) 本工程实施后，通过对人工林草地建设，恢复林草植被，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到了良好的促进作用。

工程的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护项目区环境资源，对于维护和改善项目区环境质量起到良好作用。通过土地复垦治理，改善项目区工人的作业环境，防止水土流失。绿化工程的实施，将使项目区环境得到绿化美化，改善项目区的生活工作环境和自然生态环境。所以，土地复垦是关系国计民生的大事，不

仅对发展生产有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它将是保证项目区区域可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。

第三节 公众参与

公众参与的目的是让本项目的土地复垦工作更加民主化和公众化，让公众特别是受本项目直接影响的人群充分了解土地复垦工作的内容，国家在土地资源管理方面的政策法规，让公众充分发表自己的意见并表明对土地复垦方案和实施效果的态度，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为项目建设土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意见。因此，本项目公众参与工作应坚持“复垦方案编制前-复垦方案编制中-复垦工程完工验收”全过程，以及土地权属人与地方土地管理部门等政府机构全程、全面公众参与。

通过公众参与调查，使群众了解土地复垦方案编制内容，对土地复垦的目标、复垦标准、复垦措施(植物措施：植物的选择)、复垦后土地利用模式等是否认可，使其监督复垦方案的实施和验收工作，充分发挥公众监督的作用，体现“全程参与、全面参与”的原则，使复垦方案能被公众充分认可，并提高方案的环境和经济效益，实施可持续发展战略。因此，本项目公众参与工作坚持“复垦方案编制前—复垦方案编制中—复垦工程完工验收”全过程，以及土地权属人与地方土地管理机构全方位参与的公众参与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，各级专家领导的意见以及目前项目区范围内农民态度对于复垦工作的开展也具有重要的影响意义。

本方案公众参与是通过走访调查、现场座谈等方式进行的，参与调查问卷的时间为2023年8月14日~2023年8月18日，共调查问卷10份，收回10份，收回率100%。公众参与调查结果统计见表13-3-1。

表 13-3-1 公众参与人员调查统计结果

	分类	样本数	占有效样本比例 (%)
调查对象	土地使用人(村民)	5	50.00
	山阴县来远玄武岩加工有限公司职工	5	50.00
性别	男	6	60.00
	女	4	40.00
年龄	18~30	2	20.00
	31~50	2	20.00
	50以上	6	60.00
文化程度	初中及初中以下	6	60.00
	高中或中专	2	20.00
	大专或本科	2	20.00

表 13-3-2 公众参与调查统计结果（二）

序号	内 容	数 量	比 例%
1	您认为该项目对您的生活有何影响	有利	9 90
		不利	0 0
		无影响	1 10
2	您认为当地目前的土地利用状况怎样	很好	2 20
		较好	8 80
		一般	0 0
		较差	0 0
3	您认为该矿山的开采对土地的影响	没有任何影响	5 50
		有影响，但不影响正常生活和生	3 30
		影响正常生活和生产，需要治理	2 20
		影响恶劣，生活和生产无法继续	0 0
4	您认为该矿山的开采对生态环境和农作物产量的影响	影响严重	0 0
		有影响，不严重	7 70
		基本没有	3 30
5	项目造成的土地损毁，您认为采取什么措施比较合理	矿方进行复垦	8 80
		经济补偿	2 20
		矿方补偿、公众自己复垦	0 0
6	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	3 30
		有，会给当地居民带来就业机会	5 50
		有，可以改善当地的土壤和植被的覆盖环境	2 20
7	您认为本方案提出的预防及复垦措施是否合理	不合理	0 0
		基本合理	10 100
		合理	0 0

由调查结果统计表可以看出，当地的大多数民众支持本复垦项目。

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，土地的补偿问题。为此本报告书提出，对损毁土地按时、按量、按质复垦，改善土壤状况，优化土地利用结构，尽可能恢复当地的生态环境和土地生产能力。对项目所占耕地要按国家规定进行复垦并对受损的农民及时给予赔偿。必要时成立专门管理机构，实行专款专用，将土地补偿费用直接交到农民手中，居民的生产生活方式不会受到影响，居民可以维持或提高现有生活水平。

通过对收回的有效调查表进行统计分析后，获得当地民众对本土地复垦的意见有：

- 1、希望矿山生产能够尽量减少对农民生活环境的破坏。
- 2、受调查者希望方案实施过程中综合考虑项目区域的立地条件，选择乡土植物，确保土地复垦率和复垦效果达到验收要求。同时希望建设单位加强复垦后的管理和复垦后的管护工作，巩固土地复垦的成果。在发展经济的同时，能很好地保护好生态环境。
- 3、希望山阴县来远玄武岩加工有限公司的土地复垦工作能够做到实处，真正按照设计来施工。
- 4、绝大多数受调查者愿意参与矿山土地复垦，监督土地复垦方案的实施。

第六部分 结论与建议

第十四章 结论

1. 方案确定的矿产资源利用情况、生产规模、服务年限

根据《山阴县来远玄武岩加工有限公司建筑石料用玄武岩矿资源储量 2022 年度变化表》，截止 2022 年底，矿区范围内累计查明玄武岩矿资源量 231.89 万吨，消耗动用 101.99 万吨，保有 KZ+TD 资源量 129.9 万吨。扣除边坡压占资源量 32.67 万吨，设计利用资源量 97.23 万吨，设计回采率为 95%，设计可采资源量为 92.37 万吨。方案设计生产规模为 5 万吨/年，矿山服务年限为 18.5 年。

方案确定的开拓方案为公路开拓汽车运输。工作阶段高度 10m、12m，开采终了形成 1100m、1090m、1080m、1070m、1060m、1050m 等共计 6 个台阶。

产品方案为采出后机械破碎成粒级为 10-20、16-31.5、20-40、31.5-63 及 40-80mm 的石料直接销售。

2. 方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

本方案开采方式为露天开采，主要开采工艺包括开拓系统、矿石劈裂、运输、加工。采掘要素：最小底盘宽度 40m。

3. 选矿工艺

本矿山不涉及选矿工艺。

4. 矿山地质环境影响与治理恢复分区

现状条件下，山阴县来远玄武岩加工有限公司评估区范围内地质灾害影响程度“较轻”，面积为 34.44hm²。评估区范围对含水层影响程度“较轻”，面积为 34.44hm²。露天采区、破坏区、工业场地、矿山道路等区域对地形地貌景观影响程度“严重”，面积为 9.68hm²；评估区其余地段地形地貌景观影响程度“较轻”，面积为 24.76hm²。

预测评估：露天采场边坡地质灾害影响程度“较严重”，面积为 10.53hm²；评估区其他区域地质灾害影响程度“较轻”，面积为 23.91hm²。预测评估区服务期对含水层影响程度“较轻”，面积为 34.44hm²。预测服务期采矿活动期间，露天采区、破坏区、工业场地、矿山道路、取土场等区域地形地貌景观程度“严重”，面积为 17.50hm²；评估区其他区域地形地貌景观影响程度“较轻”，面积为 16.94hm²。

5. 矿山地质环境影响与治理恢复措施

根据本矿实际情况，确定矿山环境防治工程为：露天采场边坡治理工程，评估区地

质环境监测工程等。

具体恢复治理措施有：对露天采场边坡进行削坡减载、遮阳网苫盖治理；对矿山边坡、地形地貌景观进行监测。

6. 矿山生态环境影响与治理恢复分区

根据矿山生态环境影响评估结果，对评估区进行了矿山生态环境保护与治理恢复分区，分为重点防治区和一般防治区。

重点防治区：露天采区、破坏区、工业场地、取土场、矿山道路；

一般防治区：评估区其他区域。

7. 矿山生态环境影响与治理恢复措施

制定矿山生态环境监控与评估方案，建设矿山生态环境监测体系，对矿区进行环境破坏与污染监测和生态系统监测工作。

8. 治理恢复工程措施及费用估算

矿山地质环境影响与治理恢复措施主要有不稳定边坡削坡减载、遮阳网苫盖工程等。方案服务年限内矿山地质环境保护与治理恢复静态总费用为 101.37 万元，动态总费用为 183.41 万元。

矿山生态环境保护与治理恢复措施主要有对矿区进行环境破坏及生态系统监测工作。经估算，矿山生态环境治理恢复静态总费用为 49.95 万元，动态总费用为 88.73 万元。

9. 拟损毁土地情况

本项目已损毁面积为 9.68hm²（矿界内 7.43hm²，矿区外 2.25hm²），其中工业场地面积 0.17hm²；矿山道路面积 0.65hm²；破坏区面积 3.45hm²；已有采区面积 5.41hm²。

拟损毁面积为 10.37hm²（矿界内 10.31hm²，矿区外 0.06hm²），其中设计道路压占损毁面积 0.28hm²；拟采区挖损损毁面积 8.92hm²，取土场挖损损毁面积 1.17hm²。

重复损毁面积为 2.55hm²（设计道路与破坏区重复损毁面积为 0.02hm²；采区平台与采区重复损毁面积为 1.00hm²；采区平台与破坏区重复损毁面积为 0.01hm²；采区边坡与采区重复损毁面积为 0.63hm²；采区边坡与矿山道路重复损毁面积为 0.01hm²；采区台阶平台与采区重复损毁面积为 0.87hm²；采区台阶平台与矿山道路重复损毁面积为 0.01hm²），设计道路与破坏区重复损毁部分，复垦时计入设计道路；采区平台与采区重复损毁部分，复垦时计入已有采区；采区平台与破坏区重复损毁部分，复垦时计入破

坏区；采区边坡与采区重复损毁部分，复垦时计入采区边坡；采区边坡与矿山道路重复损毁部分，复垦时计入采区边坡；采区台阶平台与采区重复损毁部分，复垦时计入采区；采区台阶平台与矿山道路重复损毁部分，复垦时计入矿山道路。

综上所述，损毁面积共计 17.50hm²（矿界内 15.20hm²，矿区外 2.30hm²），损毁程度为重度，项目区不涉及耕地。

本矿复垦区土地面积为 17.50hm²（矿界内 15.20hm²，矿区外 2.30hm²）。

本矿山剩余生产服务年限 18.5 年，闭矿后不留续建设用地，因此本矿复垦责任区面积为 17.50hm²（矿界内 15.20hm²，矿区外 2.30hm²），复垦土地面积 13.99hm²，爬山虎绿化面积（裸地）3.51hm²，土地复垦率为 79.94%。

10. 土地复垦措施

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，工业场地 0.17hm²，复垦为乔木林地；采区底平台 6.57hm²，复垦为乔木林地；采区台阶平台 1.73hm²，复垦为灌木林地；采区边坡 3.51hm²，坡底栽种藤类植物（爬山虎）保持裸地；矿山道路面积为 0.92hm²，复垦为农村道路，道路两旁种植行树；取土场面积为 1.17hm²，平台复垦为旱地，边坡复垦为灌木林地。

11. 土地工程及费用

复垦责任区损毁土地类型包括压占损毁（工业场地、矿山道路）、挖损损毁（露天采区、破坏区、取土场），针对不同复垦单元，本次复垦工程主要包括林地复垦工程、交通运输用地。

土地复垦工程静态总投资为 259.97 万元，亩均静态投资 12388.37 元。动态投资为 428.66 万元，亩均动态投资 20426.97 元。

12. 土地权属调整方案

本矿复垦区土地权属为山阴县合盛堡乡杨庄村、来远村，土地权属不存在争议，所有土地复垦后仍按原权属界线交还原权属单位，各权属单位调整前后的土地面积均未发生变化。本方案只进行了地类调整，不进行土地权属调整。复垦责任范围内不涉及基本农田。

13. 本方案不代替相关工程勘察、治理设计

第十五章 建议

1、建议矿方根据规范要求重新核实矿区资源量，并严格按照开发利用方案设计的开采台阶及开采顺序进行开采，保证安全生产。加强对矿体的控制，合理利用矿产资源。

2、本区水文地质、工程地质、环境地质工作程度较低，为保证矿山安全生产，在今后的工作中应加强这方面的工作和研究。

3、废石堆等固体废弃物的安全处置按照《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》、《金属非金属矿山安全规程》等相关规定执行。如果不按上述规定执行，可能发生垮塌等安全事故，引发次生灾害，危害下游人员财产安全。

4、矿方应该按照《土地复垦条例实施办法》和“三方协议”的要求，足额缴存土地复垦费用，当地自然资源管理部门加强监管和引导。

矿山应根据实际生产建设进度、实际损毁土地情况调整年度土地复垦的目标任务、规划设计、费用安排等。施工设计时，应该随着技术要求的变化和实际生产情况及时改进设计。

矿方要严格控制采矿占用土地，依法依规用地，严禁未批先占。对损毁的土地要及时复垦，减少因采矿活动产生的水土流失。采矿与复垦中要注重矿区及周边生态环境的恢复与保护，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。

5、对生态环境保护方面的建议

矿山后续生产过程中，要严格按照环评方案及其批复的要求，做好各种污染物的防治措施。

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，需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、废石场等水土流失以及地下水位变化，地裂缝、沉陷等进行监测，并结合矿区水、气、噪声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。