

山西临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂 石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护 与土地复垦方案

项目单位：吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂

编制单位：山西星辰地质勘查有限公司

编制时间：二〇二三年十一月

山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿资源开发 利用和矿山环境保护与土地复垦方案

报告提交单位：吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂

单位负责人：高继平

单位技术负责人：刘建云

项目单位：吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂

编制单位：山西星辰地质勘查有限公司

编写人：李建华 连冬香

吕 艳 李文斌

审 核：侯得山

总 工：杨 波

经 理：李旭佳

编制时间：2023年11月

报告编制人员表

编制人员	专业	职称	签名
李建华	采矿工程	高级工程师	李建华
李文斌	采矿	工程师	李文斌
连冬香	水工环	工程师	连冬香
吕 艳	土地复垦	工程师	吕艳
吕 艳	生态恢复	工程师	吕艳

目 录

第一部分概述	1
第一章 方案编制概述	1
第一节 编制目的、范围及适用期	1
第二节 编制依据	4
第三节 编制工作情况	7
第四节 上期方案实施情况	11
第二章 矿区基础条件	19
第一节 自然地理	19
第二节 矿区地质环境	24
第三节 矿区土地利用现状及土地权属	27
第四节 矿区生态环境现状（背景）	33
第二部分 矿产资源开发利用	43
第三章 矿产资源基本情况	43
第一节 矿山开采历史	43
第二节 矿山开采现状	44
第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件	46
第四节 矿区查明的（备案）资源储量	47
第五节 对地质报告的评述	47
第六节 矿区与各类保护区的关系	48
第四章 主要建设方案的确定	49
第一节 开采方案	49
第二节 防治水方案	53
第五章 矿床开采	55
第一节 露天开采境界	55
第二节 总平面布置	58
第三节 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数	58
第四节 生产规模的验证	60
第五节 露天采剥工艺及布置	62
第六节 主要采剥设备选型	65
第七节 共伴生及综合利用措施	66
第八节 矿产资源“三率”指标	66
第六章 选矿及尾矿设施	67
第七章 矿山安全设施及措施	68
第一节 主要安全因素分析	68
第二节 配套的安全设施及措施	68

第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围	74
第八章 矿山环境影响评估	74
第一节 矿山环境影响评估范围.....	74
第二节 矿山环境影响（破坏）现状.....	77
第三节 矿山环境影响预测评估.....	96
第九章 矿山环境保护与土地复垦适宜性评价	120
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.....	120
第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析.....	120
第三节 土地复垦适宜性评价及水土资源平衡分析.....	121
第四节 治理工程的生态协调性分析.....	133
第四部分 矿山环境保护与土地复垦	134
第十章 矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划	134
第一节 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务.....	134
第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划.....	143
第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程	153
第一节 地质灾害防治工程.....	153
第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程.....	153
第三节 地形地貌景观保护与恢复工程.....	154
第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案.....	155
第五节 环境污染防治工程.....	174
第六节 生态系统修复工程.....	176
第七节 监测工程.....	178
第五部分 工程预算与保障措施	188
第十二章 经费估算与进度安排	188
第一节 经费估算依据.....	188
第二节 经费估算.....	197
第三节 总费用汇总与年度安排.....	235
第十三章 保障措施与效益分析	236
第一节 保障措施.....	236
第二节 效益分析.....	240
第三节 公众参与.....	242
第六部分 结论与建议	247
第十四章 结论	247
第十五章 建议	251

附件目录

- 附件 1 吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂委托书
- 附件 2 吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂承诺书
- 附件 3 编制单位承诺书
- 附件 4 报告编制人员身份证（复印件）
- 附件 5 吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂营业执照（复印件）
- 附件 6 安全生产许可证
- 附件 7 采矿许可证
- 附件 8 《山西省吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿资源储量核实报告》评审意见书（吕国土储审字[2009]141 号）及备案证明吕国土资储备字[2009]101 号
- 附件 9 《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》及评审意见（晋矿调技审字[2018]081 号）；
- 附件 10 《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿 2022 年度矿山储量年报》评审意见书（吕自然储年报审字[2023]6 号）
- 附件 11 《吕梁新建水泥有限公司 15 万吨/年石灰岩开采项目环境影响报告表》评审意见书（临环函[2014]52 号）
- 附件 12 五部门核查意见
- 附件 13 环境恢复治理基金和土地复垦费用预存凭证
- 附件 14 矿山环境现状调查表
- 附件 15 土地复垦承诺书
- 附件 16 土地监管三方协议
- 附件 17 占地协议
- 附件 18 基金承诺书
- 附件 19 土地复垦公众参与调查表
- 附件 20 《吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂初步设计及安全专篇》批复意见；
- 附件 21 材料单价确认表

附图目录

序号	图号	图名	比例尺
1	1	吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂水泥用石灰岩矿地形地质及采剥现状图	1:2000
2	2	吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂水泥用石灰岩矿总平面布置图	1:2000
3	3	吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂水泥用石灰岩矿设计动用资源储量估算分布图	1:2000
4	4	吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂水泥用石灰岩矿边坡压占资源储量估算图	1: 1000
5	5	吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂水泥用石灰岩矿采场剖面图	1: 1000
6	6	吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂水泥用石灰岩矿露天采场终了平面图	1: 1000
7	7	吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂水泥用石灰岩矿采矿方法示意图	1:200
8	8	吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿矿山环境现状评估图	1:2000
9	9	吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿矿山环境预测评估图	1:2000
10	10	吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿矿山环境保护与恢复治理工程部署图	1:2000
11	11	吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂水泥用石灰岩矿土地利用现状图	1:2000
12	12	吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂水泥用石灰岩矿土地损毁预测图	1:2000
13	13	吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂水泥用石灰岩矿土地复垦规划图	1:2000
14	14	吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂水泥用石灰岩矿永久基本农田分布图	1:2000
14	15	吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂水泥用石灰岩矿植被类型分布图	1:2000

第一部分概述

第一章 方案编制概述

第一节 编制目的、范围及适用期

一、编制目的

吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂现持有采矿许可证由吕梁市规划和自然资源局颁发，证件号为：C1411002009127130051747，有效限期：2019年3月7日至2024年3月7日。吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂于2018年11月委托山西华冶勘测工程技术有限公司编制提交了《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，由于该矿未编制《矿山生态环境保护与治理恢复方案》，根据《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）和山西省自然资源厅《关于进一步规范矿产资源开发利用方案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），矿方委托山西星辰地质勘查有限公司编制《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。我单位根据《矿产资源开采登记管理办法》、《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）等相关技术规范编制《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

本方案的目的是：

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

复垦的监管以及土地复垦费征收等提供科学依据。

4、为减少矿产资源开采造成的生态环境破坏，有效保护矿山生态环境、监测和治理恢复矿山及周边生态环境提供技术依据；

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

本方案的用途是：

- 1、为有关矿政管理及完善采矿登记手续提供依据。
- 2、为以后矿山开拓、矿山环境保护和土地复垦提供技术依据。

本方案的用途是：

- 1、为有关矿政管理及完善采矿登记手续提供依据。
- 2、为以后矿山开拓、初步设计、矿山环境保护和土地复垦提供技术依据。

二、矿区范围及概况

1、位置及交通

吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂位于临县城 168° 方向直距 28km 的黄家沟西部直距 2km 处，行政区划属湍水头镇管辖，距矿区东部 218 省道 1km，距 209 国道 10 km，经 218 道可去往临县，方山等地，经 209 国道可去往离石，汾阳等地，交通较为便利。详见交通位置图 1-1-1。

2、隶属关系及企业性质

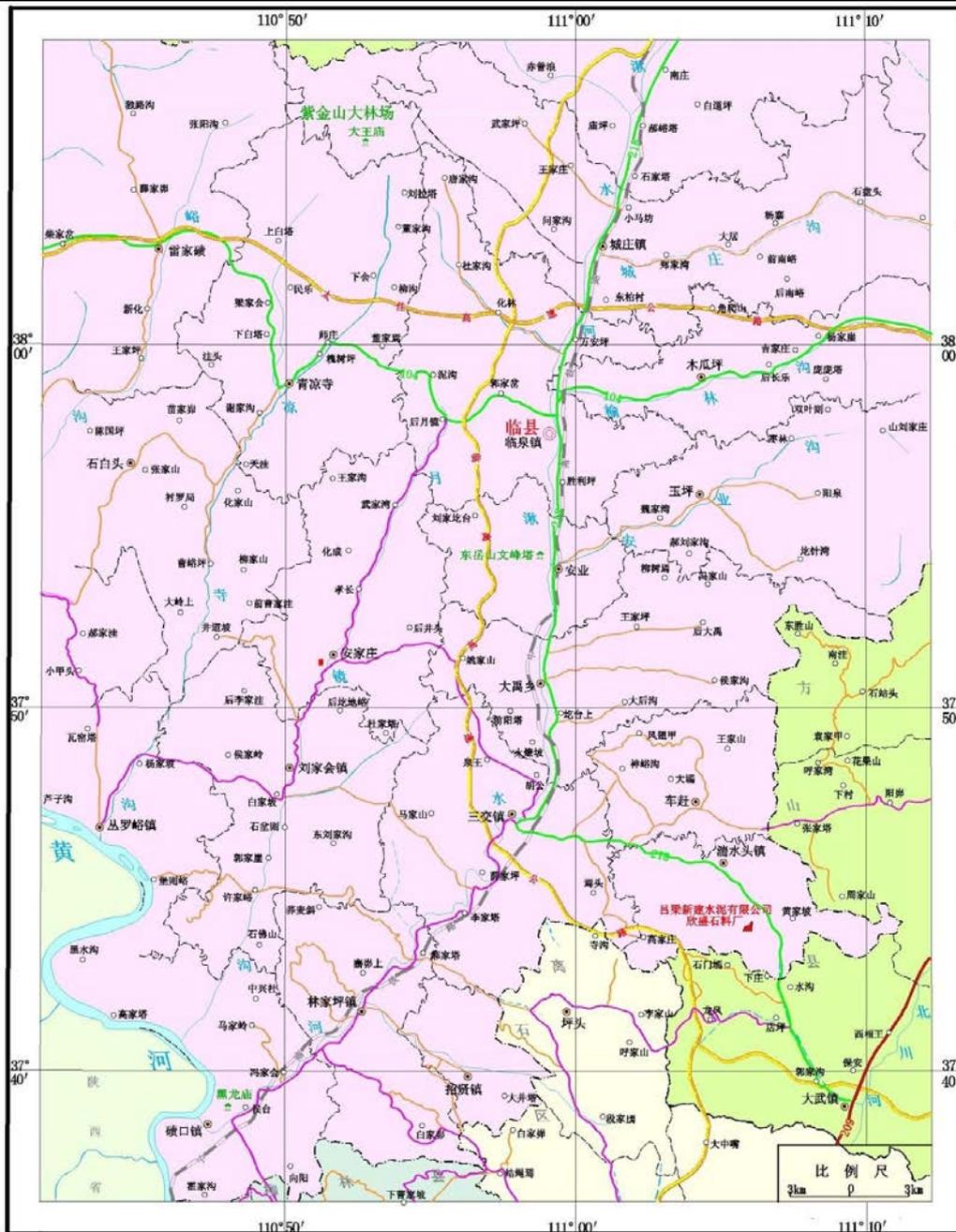
吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂隶属吕梁新建水泥有限公司，统一社会信用代码 91141124MA0GRC634B，类型有限责任公司分公司(自然人投资或控股)，负责人高继平，经营范围石灰岩露天开采。营业期限 2015 年 11 月 17 日至 2024 年 10 月 15 日，营业场所临县湍水头镇黄家沟村。

3、矿区范围

根据矿山现持有采矿许可证（证号：C1411002009127130051747），矿区面积：0.1302km²，批采标高 1286~1180m，生产规模 15 万吨/年，开采方式露天开采，开采矿种石灰岩。矿区范围由 6 个平面直角拐点坐标依次连线圈定。矿区地理坐标：东经 111° 05' 42" ~ 111° 06' 03"，北纬 37° 43' 52" ~ 37° 44' 08"。矿区中心点地理坐标：东经 111° 05' 55"，北纬 37° 43' 59"。矿区范围拐点坐标详见表 1-1-1。

表1-1-1 矿区范围拐点坐标表

点号	西安 80 坐标系 3 度带		CGCS2000 坐标系 3 度带	
	X(m)	Y(m)	X(m)	Y(m)
1	4178151.64	37508805.62	4178157.10	37508920.95
2	4177951.64	37508699.62	4177957.10	37508814.95
3	4177861.64	37508459.62	4177867.10	37508574.95
4	4177671.64	37508379.62	4177677.10	37508494.95
5	4177671.64	37508839.62	4177677.10	37508954.95
6	4178151.64	37508879.62	4178157.10	37508994.95



图例 高速公路 国道 铁路 省道 县道 乡(镇)村 矿区范围

图1-1-1 矿区交通位置图

该矿现持有吕梁市应急管理局 2023 年 12 月 19 日颁发的(晋市)FM 安许证字(2022) J347B1Y2 号《安全生产许可证》，许可石灰岩露天开采，有效期自 2023 年 12 月 7 日至 2024 年 3 月 7 日。

三、方案适用期

吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿属生产矿山，方案基准期为 2023 年 1 月 1 日，矿山生产服务年限为 18.23 年，复垦滞后期 0.5 年，监测管护期 3 年，因此确定矿山环境和土地复垦服务年限为 21.73 年，时限为 2023 年-2044 年。

第二节 编制依据

一、政策法规依据

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》，1996 年 8 月 29 日；
- 2、《中华人民共和国森林法》，1998 年 4 月 29 日；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》，2018 年 1 月 1 日；
- 6、《中华人民共和国大气污染防治法》，2018 年 10 月 26 日；
- 7、《中华人民共和国环境影响评价法》，2018 年 12 月 29 日；
- 8、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2020 年 9 月 1 日；
- 9、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，（2018 修正）；
- 10、《中华人民共和国土壤污染防治法》(2019 年 1 月 1 日)；
- 11、《中华人民共和国土地管理法》（2019 年 8 月 26 日第三次修正）；
- 12、《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021 年 09 月 01 日起施行）；
- 13、《土地复垦条例》（2011 年 03 月 05 日公布）；
- 14、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月修订）；
- 15、《山西省环境保护条例》（自 2017 年 3 月 1 日起施行）；
- 16、《<山西省环境保护条例>实施办法》（自 2020 年 3 月 15 日起实施）；
- 17、《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）；
- 18、《山西省大气污染防治条例》，（2019 年 1 月 1 日起施行）；
- 19、《山西省水污染防治条例》，（2019 年 10 月 1 日起施行）；
- 20、《山西省土壤污染防治条例》，（2020 年 1 月 1 日起施行）；

- 21、《中华人民共和国基本农田保护条例》，1998年12月；
- 22、《全国生态环境保护纲要》，2000年11月26日；
- 23、《地质灾害防治条例》，2003年11月；
- 24、《矿山地质环境保护规定》，2009年3月；
- 25、山西省人大常委会颁布的《山西省地质灾害防治条例》，2011年12月1日；
- 26、国土资发[1999]98号文《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》；
- 27、环发[2004]24号《关于加强资源开发生态环境保护监管工作的意见》；
- 28、《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》（原安监总局令第39号，原安监总局令第78号修改，2015年5月26日施行）；
- 29、《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》（国土资源部办公厅国土资规[2016]21号）；
- 30、《关于印发吕梁市“三线一单”生态环境分区管控实施方案的通知》（吕政发(2021)5号）；
- 31、国土资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中国银行业监督管理委员会和中国证券监督管理委员会《关于加快建设绿色矿山的实施意见》，国土资规[2017]4号；
- 32、山西省人民政府文件晋政发[2019]3号《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办法的通知》；
- 33、山西省自然资源厅 山西省生态环境厅晋自然资函[2020]414号文“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”；
- 34、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）；
- 35、山西省自然资源厅文件《关于印发《矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》的评审管理办法的通知》（晋自然资发[2021]5号文）。

二、技术规范、标准依据

- 1、《水泥原料矿山设计规范》（GB50598-2010）；
- 2、《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019）；
- 3、《矿产地质勘查规范 石灰岩、水泥配料类》（DZ/T 0213-2020）。
- 4、《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- 5、《爆破安全规程》（GB6722—2014）；

- 6、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 7、《地质灾害排查规范》（DZ/T0284-2015）；
- 8、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；
- 9、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；
- 10、《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）；
- 11、《砂石行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0316-2018）；
- 12、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- 13、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T0219-2006）；
- 14、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 15、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 16、《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- 17、《矿产资源开发利用方案编写内容要求》（国土资发[1999]98号）；
- 18、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 19、《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）；
- 20、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）》（HJ651-2013）；
- 21、《全国生态状况调查评估技术规范》（HJ1166-2021）；
- 22、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- 23、《矿山生态修复技术规范第一部分：通则》（TD/T 1070.1-2022）；
- 24、《矿山生态修复技术规范第四部分：建材矿山》（TD/T 1070.4-2022）；
- 25、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- 26、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；
- 27、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）；
- 28、《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 29、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128号）；
- 30、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1306—2013）；
- 31、《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；
- 32、《环境空气质量标准》（GB3095-2012），2016年1月1日起实行；
- 33、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002），2002年4月28日；
- 34、《地下水质量标准》（GB / T14848-2017），2018年5月1日实行；
- 35、《声环境质量标准》（GB3096-2008）；

- 36、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 37、《土壤环境质量建设用土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）；
- 38、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）；
- 39、《食品安全国家标准--粮食》（GB2715-2016）；
- 40、《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）；
- 41、《山西省地表水环境功能区划》（dB14/67-2019）；
- 42、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），2008年8月19日；
- 43、《一般工业固体废物贮存和填埋污染控制标准》（GB18599-2020）。
- 44、山西省《污水综合排放标准》（DB14/T 1928-2019）；
- 45、《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)及修改单。

三、技术资料

- 1、《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿资源储量核实报告》，山西神宇地质勘察有限公司，2009年12月；
- 2、《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》及评审意见，山西华冶勘测工程技术有限公司，2018年11月；
- 3、《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿 2022 年度矿山储量年报》及评审意见，山西星辰地质勘查有限公司院，2023年1月；
- 4、《吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿初步设计及安全专篇》及审查批复意见（吕安监管一字[2009]86号），山西省建筑材料工业设计研究院，2009年；
- 5《吕梁新建水泥有限公司 15 万吨/年石灰岩开采项目环境影响报告表》，山西清泽阳光环保科技有限公司，2014年7月；
- 6、临县自然资源局提供的 2022 年度国土调查变更数据库和永久基本农田数据；
- 7、《临县国土空间总体规划（2021—2035）送审稿》；

第三节 编制工作情况

本次方案的编制按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011，第1部分“通则”）、《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）编制规范（试行）》（HJ652-2013）及《矿山地质环境调查规范》（DB/T1950-2019）进行。

一、技术路线

本次工作的程序是：接受业主委托，在收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查矿山生产现状及建设工程区的地质环境条件、生态环境条件、社会环境条件、现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素，综合分析，对矿井生产现状进行分析，对矿区的环境影响进行现状评估和预测评估，确定矿山未来开采方案以及确定复垦区，作出土地复垦适宜性评价，进行地质环境保护与恢复治理分区以及土地复垦，提出地质环境防治和土地复垦工程，以及所需经费估（概）算和进度安排，并提出地质环境保护与恢复治理措施、建议。

方案编制的工作程序框图见下图 1-3-1。

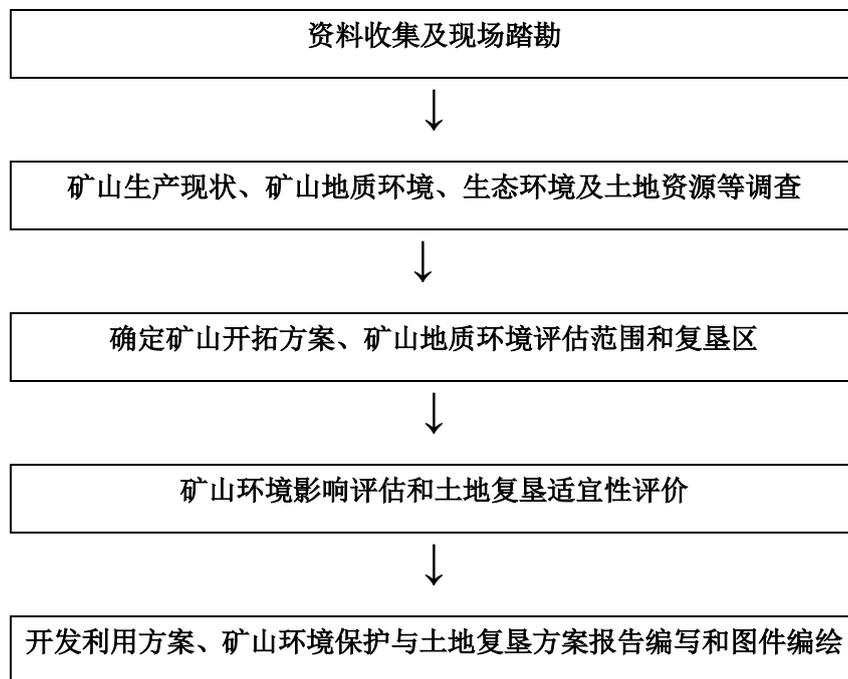


图 1-3-1 工作程序框图

二、工作方法

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

1) 资料的搜集与整理

充分搜集了与项目区相关的区域地质、水文地质、工程地质、环境地质、储量核实报告、储量年报、初步设计以及地形地貌、水文气象等资料，用以了解掌握区域及项目区的水文、气象、地形、地貌、地质、构造、水文地质、工程地质条件，从而初

步确定评估范围。

2) 地质环境调查

对评估区进行了地质环境调查，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，对地质灾害形成要素、地质灾害、潜在地质灾害的危险性、形成条件和对工程建设的危害程度进行了分析；另外对矿区的植被、土壤和土地利用现状进行了调查。

(3) 成果编制

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

三、完成工作量

本次水泥用石灰岩矿开发利用方案和矿山环境保护与土地复垦方案编制工作，从 2023 年 3 月开始至 2023 年 7 月底完成，先后参加工作的人员共有 10 人，工程师 10 人。

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 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（晋国自然资函〔2020〕414 号）及《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发〔2021〕1 号）。进行，完成了预定的工作任务，达到了预期的工作目的。

本次评估工作完成的工作量详见表 1-3-1:

表 1-3-1 完成工作量统计一览表

序号	项 目	单 位	数 量	备 注	
1	主要搜集资料	《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿资源储量核实报告》	份	1	山西神宇地质勘察有限公司，2009年12月
		《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与治理恢复、土地复垦方案》及评审意见	份	1	山西华冶勘测工程技术有限公司，2018年11月
		《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿 2022 年度矿山储量年报》及评审意见	份	1	山西星辰地质勘查有限公司院，2023年1月
		《吕梁新建水泥有限公司15万吨/年石灰岩开采项目环境影响报告表》及评审意见书	份	1	山西清泽阳光环保科技有限公司，2014年7月
		土地利用现状图	份	1	临县自然资源局
		永久基本农田分布图	份	1	临县自然资源局
2	提交成果	《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》	份	1	
		地形地质及总平面布置图	张	1	
		地质剖面图	张	1	
		设计利用资源储量及剥离量估算平面图	张	1	
		开采终了境界图	张	1	
		自上而下台阶式开采采矿方法图	张	1	
		矿山环境现状评估图	张	1	
		矿山环境影响预测评估图	张	1	
		矿山环境保护与恢复治理工程部署图	张	1	
		土地利用现状图	张	1	
		土地损毁预测图	张	1	
		土地复垦规划图	张	1	
		永久基本农田分布图	张	1	
		植被类型分布图			

第四节 上期方案实施情况

吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂现持有采矿许可证由吕梁市国土资源局颁发，证件号为：C1411002009127130051747，有效限期：2019年3月7日至2024年3月7日。吕梁新建水泥有限公司2018年11月委托山西华冶勘测工程技术有限公司编制提交了《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，并经山西省矿山调查测量队评审通过（晋矿调技审字[2020]003号）。山西省建筑材料工业设计研究院于2009年编制了《吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂初步设计及安全专篇》，由吕梁市安全生产监督管理局以“吕安监管一字[2009]86号”文批复。

一、上期开发利用方案编制和实施情况

上期《方案》确定矿山生产规模为15万吨/年、采用露天开采区内矿体，采用公路开拓，汽车直进式运输方式。按照设计按照0.22:1剥采比圈定开采境界，设计损失资源储量1338.58万吨；设计利用资源储量99.02万吨；可采资源储量94.07万吨；设计生产规模15万吨/年；矿山服务年限为6年。布置一个山坡露天采场，开采1286~1180m水平矿体，确定采用自上而下的台阶式开采方法，台阶高度设计为10米，最终台阶高度为20m（两段并做一段），同时工作的台阶数为1个，确定露天采场主要技术参数为：

采场共分6个台阶（1180m、1190m、1210m、1230m、1250m、1270m）；工作台阶高度10m、开采台阶坡面角 75° ，终了台阶高20m，坡面角 65° ，最终边坡角 $46^\circ-61^\circ$ ，安全平台宽度4m，清扫平台宽度8m（设计在1230m平台），最小工作平台宽度32m；汽车运输道路宽度4.5m；采场上口尺寸：482m，下部最小尺寸：36m。最高开采标高1286m，最低开采标高1180m；采场垂直深度106m。露天采场平均剥采比为 $0.22\text{m}^3/\text{m}^3$ 。开采回采率为95%。

《方案》确定采用“穿孔爆破-挖掘机铲装矿岩-自卸汽车运输”的采矿工艺。采用潜孔钻机凿岩中深孔爆破，采用液压挖掘机装载机配合采装方式，采场爆破安全距离按300m圈定。

2、上期《方案》实施情况

矿山为小型生产矿，由于顶部黄土覆盖较厚，矿山未对顶部黄土进行大面积剥离，目前该矿区北部形成露天采场两处；采场一长约250m，宽约118m。剥采最大高度约62m，开采矿体标高40米，开采边坡角 52° ，开采底平台标高约1180m，边坡顶部标高1185-1242m，

在南部初步形成 1220 平台,面积约 2.40hm²。采场二长约 70m,宽约 50m,开采高度约 50m,开采标高 1240-1190m,开采边坡角 55°,开采平台标高约 1190m,面积约 1.18hm²。2022 年矿山在东南局部进行开采,开采标高 1240-1190m,开采高度约 50m,开采边坡角 55°。矿石采出后经初级破碎,部分销售,部分运往水泥厂。2022 年度在矿山石灰岩共计动用 366kt,其中开采量 355kt,损失量 11kt,损失率 3%,回采率 97%。开采厚度为 50m,开采标高 1240-1190m。矿山未按照开发利用方案设计进行开采。

截止到 2022 年底,总计动用消耗资源量 2031.6kt,保有资源量 13490kt。

二、上期《三合一方案》地环方案执行情况

1、上期《三合一方案》中矿山地质环境保护与治理恢复方案所列重点工程、技术方案及估算投资,完成情况、实际投资及存在问题

2018 年~2024 年:对现有和设计采场最终边坡进行危岩体清理,对现有和设计采场最终边坡进行危岩体清理,对现有值班室西部 XP1 进行削坡,对避免崩塌、滑坡地质灾害的危害;对工业场地进行拆除并进行覆土绿化;对采场、排土场及废弃道路进行覆土绿化。其中:

2018 年:对值班室、工业场地西部不稳定 XP1 进行削坡,削方 4972m³。布设 16 个矿山地质环境监测点,其中边坡监测点 9 个,地形地貌景观监测点 5 个,泥石流监测点 2 个。

上期方案中地环大小图未见不稳定 XP1,经现场调查,该矿值班室与上期方案中的位置不同,目前值班室西部已移为平地,为本方案中的破碎加工场地,不稳定 XP1 已不存在,不需要进行削坡。

存在问题:未设置各监测点。

2019 年:对上一年露采边坡面进行危岩体清理,总计清理危岩体约 20m³。

2020 年:对上一年露采边坡面进行危岩体清理,总计清理危岩体约 23m³。

2021 年:对上一年露采边坡面进行危岩体清理,总计清理危岩体约 23m³。

2022 年:对上一年露采边坡面进行危岩体清理,总计清理危岩体约 30m³。

2023 年:对上一年露采边坡面进行危岩体清理,总计清理危岩体约 34m³。

2024 年:对上一年露采边坡面进行危岩体清理,总计清理危岩体约 34m³。

经现场调查,该矿采场边坡危岩体已清理。

存在问题:采场未按规范形成终了边坡,局部留设有工作平台或安全平台,大部分为一坡到底。

2、“上期地环方案”与“本次地环方案”投资情况比较

上期方案中服务期内矿山地质环境保护与治理恢复静态总费用为 46.35 万元。本方案服务期静态投资 63.18 万元，动态投资 102.47 万元。比上期方案的静态投资增加的主要原因是服务年限增加了（上期方案 5 年，本期方案 18.23 年），并且增加了砌体拆除清理工程，另外材料单价提高了。

表 1-4-1 上期方案近期（2018-2024 年）治理工程量、经费、完成情况汇总表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	费用 (万元)	完成情况	实际费用 (万元)
一	第一部分工程措施			35.91		
(一)	地质灾害防治工程			35.91		
1	不稳定边坡防治工程			35.91		
1)	清除危岩体	100m ³	1.64	0.87	采场未按规范形成终了边坡，局部留设有工作平台或安全平台，大部分为一坡到底。采场边坡危岩体已清理。	1.00
2)	采场四周边坡处设置铁丝网	m	1700	8.5	未实施——采场四周边坡处未设置警示牌和铁丝网	
3)	警戒标示牌	处	21	0.21	未实施——采场四周边坡处未设置警示牌，排土场未设置警戒标示牌。	
4)	削坡	100m ³	49.72	26.33	上期方案中地环大小图未见不稳定 XP1，经现场调查，该矿值班室与上期方案中的位置不同，目前值班室西部已移为平地，本方案中的值班室西不稳定 XP1 已不存在，不需要进行削坡。	
(二)	工业场地恢复治理工程	100m ³	4.21			
二	第二部分监测措施			6.00		
1	地质环境监测	年	6	6.00	未设监测点	
三	第三部分独立费用			1.82		
1	建设管理费用	项		0.22		
2	勘察设计费	项		1.00		
3	工程建设监理费	项		0.60		
	合计			46.35		

三、上期《土地复垦方案》工作完成情况

1、上期方案编制情况

上期“三合一”方案中依据开发利用部分，矿山生产服务年限6年，管护期3年。复垦工作从2019年开始至2027年结束，复垦方案服务年限为9年。

上期方案中已损毁土地面积4.7695hm²，包括工业广场和办公生活区0.1393hm²、矿山道路0.2199hm²、排土场1.6138hm²等的压占，已有露天采场挖损损毁土地2.7965hm²。拟损毁土地面积17.6932hm²，设计露天采场土地面积8.0946hm²，取土场0.5263hm²、设计矿山道路0.5835hm²、废弃采矿用地8.4888hm²。重复损毁土地面积2.8062hm²。共损毁土地面积19.6565hm²。复垦责任区和复垦区面积均为19.6565hm²。最终复垦土地面积19.6565hm²，复垦率100%。

“三合一”方案中，吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂矿土地复垦费用静态总投资107.45万元，单位面积静态投资为3664元/亩，动态总投资133.39172万元，单位面积动态投资为4524元/亩。

2、本期与上期方案差别

①现状图数据差别

本期方案与上期方案所利用的土地利用现状图有所差别，上期利用2016年度国土变更数据，本期采用2022年度国土变更数据，二者差别较大，涉及工业场地、废弃采矿用地、排土场等所在位置均有所差别，且有部分已治理区域，故面积较上期变动较大。故地类等差别较大。

②工业场地、排土场实际调查跟上期位置差别较大，故面积、地类较上期发生较大变化，本期采用2021年临县国土变更调查数据，本矿形成废弃采矿用地除各用地单元外根据三调形成的采矿用地圈定；另本期设计与上期不同，上期矿山道路沿南部设开拓道路，本期实际有已有乡村道路至工业场地外，工业场地同采场相连，本期开拓道路均为采场内临时道路，与上期设计差别较大。

③上期生产服务年限6年，本期18.23年，总服务年限、复垦位置、地类、面积等变动，工程量变动较大，价差预备费变动较大，此外，因材料价格较上期编制时采用价格变动较大，本期投资静态、动态均较上期增加。

表 1-4-1 本期与上期“三合一”复垦部分对比简述

项目		上期“三合一方案” 复垦部分	本期“四合一方案” 复垦部分
生产能力		15 万吨/年	15 万吨/年
服务年限	生产服务年限	6（剩余 5）	18.23
	复垦滞后期	1	0.5
	管护期	3	3
面积	损毁土地面积	19.6565	17.9
	复垦区	19.6565	17.9
	复垦责任区	19.6565	17.9
	规划复垦土地面积	19.6565	16.26
	绿化面积	-	1.64
	复垦率	100%	90.83%
投资	静态总投资	107.45	111.91
	动态总投资	133.39	209.69
	静态亩均投资	3664	4167.97
	动态亩均投资	4524	7809.68

表 1-4-1 上期“三合一”复垦工程施工费估算表

序号	定额编号	单位名称	单位	工程量	综合单价（元）	合计	实施情况
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	
一	工程措施					67.87	均未实施
1	10218	覆土运距0-0.5km	100m ³	320.786	1922.02	61.66	
2	30073	砌体拆除	100m ³	4.21	9446.70	3.98	
3	20283	石渣清运	100m ³	4.21	2247.47	0.95	
4	80015+80016*2	素土路面	1000m ²	8.712	1466.92	1.28	
二	植被恢复工程					17.61	
1	90001	栽植油松	100 株	16.22	2917.42	4.73	
2	90001	栽植新疆杨	100 株	32.59	2917.42	9.51	
3	90018	栽植沙棘	100 株	32.47	256.20	0.83	
4	90021	栽植爬山虎	100 株	34.29	350.41	1.2	
5	90030	撒播草籽	hm ²	12.5949	876.66	1.10	
6	10044	土地翻耕	hm ²	1.4578	2174.16	0.32	
7	估	土壤培肥	亩	21.87	300	0.66	
总计						86.22	

3、实际复垦情况

本次调查，原排土场部分区域有约紧邻道路区域已有 0.56hm²，已复垦为耕地交予当地村民耕种，采场外西南有废弃采矿用地 0.30hm² 已复垦为耕地，已有当地村民耕种。

实际已复垦区域不处于上期方案复垦责任区内，未进行验收工作，但本期调查实际已耕种，前作作物为玉米，已收割。已复垦土地未列入本期损毁土地和复垦区范围。

上期方案第一阶段复垦任务为：对露天采场 1270-1180m 部分边坡及台阶进行复垦，实际开采中，本矿仍自矿区东部的已有采场开采，未形成顶部 1270-1200m 平台，且已形成的已有采场底部现有黄土和石料堆存，故露天采场暂无已复垦土地。

要求本期方案服务期内矿方严格遵循开发利用方案的开采顺序，依次从高到低分台阶开采，按规定留设边坡，各台阶服务期满后按期复垦。

四、上期矿山生态环境保护与治理恢复方案执行情况

该矿以往未编制过《矿山生态恢复治理方案》，除上述已复垦耕地外，暂无已实施的生态恢复治理工程。

该矿原排土场位于现排土场南部，调查中已恢复为耕地，面积 0.56hm²，已交予当地村民耕种，采场外西南有废弃采矿用地 0.30hm² 已复垦为耕地，已有当地村民耕种。上述区域已恢复农田植被，前作作物为玉米，调查时已收割。治理完成后，由采矿扰动或排土直接破坏时期的原城镇（工矿）生态系统成为了农田生态系统。



照片 1-4-1 已复垦耕地照片

五、土地复垦费用和环境治理基金预存情况

2020 年 6 月 8 日，临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂与临县自然资源局、临县农村信用合作联社东关信用社三方签订土地复垦费用监管协议，约定共管账户开户行：临县农村信用合作联社东关信用社，账号为 562151010300000013445。该矿目前土

地复垦三方共管账户中已预存的土地复垦资金 133.39 万元。预存后未提取使用。

在环境恢复治理基金专项账户中预存 46.35 万元。预存后未提取使用。

第二章 矿区基础条件

第一节 自然地理

一、气象

该矿地处晋西北黄土高原，属暖温带大陆性季风气候，一年四季分明，降水量有限，多呈干旱状态。冬春两季多西北风少雪雨，而夏季雨量集中，有时出现洪水灾害。据临县气象站 1968 年至 2021 年资料统计，多年平均气温 8.8℃，1 月份最低，平均为 -7.6℃，极值为 -24.8℃；7 月份最高，平均为 22.6℃，极值为 37℃，平均温差 30.2℃。一般降至 0℃时间在 10 月中旬，回升至 0℃的时间在翌年 4 月中旬。多年(1958~2021 年)平均降水量为 518.8mm，年最大降水量为 867.1mm(1961 年)，年最小降水 204.2mm(1965 年)，日最大降水量 162.5mm(1970 年 8 月 9 日)，时最大降水量为 47.4mm(1995 年)，30 分钟最大降水量为 34.4mm(1995 年)，10 分钟最大降水量为 20.2mm(1995 年)，连续降水日数为 12 天，降水量为 155.4mm(1976 年 8 月 18 日~29 日)；雨量集中于 7、8、9 月份，占全年降水量的 63%。年平均蒸发量为 2050.06mm，多集中于春、夏两季，6 月蒸发量最大，258.3-414.7mm，月最大蒸发量为 414.7(2009 年 6 月)，平均蒸发量达 336.78mm，全年中 1 月份蒸发量最小，为 23.6-61.6mm，月最小蒸发量为 23.6(2006 年 1 月)，平均 41.18mm。风向多为西北风，风速历年平均 2.5m/s，最大月(3—5 月)平均 3.1m/s，最小月(8 月)平均 2.2m/s。多年平均 $\geq 10^{\circ}$ 有效积温 3212℃；多年平均无霜期 158 天，年均日照时数 2771.5 小时，最大冻土深度 1.11m。

二、水文

矿区内没有常年性地表水流，只是在雨季降雨后，有暂时洪水流过，本区属黄河流域湫水河水系之支沟，矿区内发育湫水河水系之黄家沟等季节性沟谷(图 2-1-1)。

湫水河:临县境内流域面积 1483km²，发源于兴县白龙山湫水寺(黑茶山南麓)，从临县阳坡入临县境,纵贯全县中部,由北东向西南，流经临县白文镇、城庄镇、木瓜坪乡、临泉镇、安业乡、三交镇、林家坪镇、碛口镇等 8 个乡镇、80 多个自然村,至碛口注入黄河。湫水河多年平均径流量 $7.014 \times 10^8 \text{m}^3$ ，最大径流量为 $2.903 \times 10^9 \text{m}^3$ (1967 年)，最小径流量为 $9.23 \times 10^7 \text{m}^3$ (2005 年)，总体呈逐年下降趋势。多年平均流量 2.22m³/s，最大流量 3670m³/s(1967 年 8 月 9 日)，最大流速 6.25 m/s(1989 年 7 月 22 日)。

黄家沟(三交沟):湫水河支沟，为季节性沟谷，平时干涸无水，雨季有暂时洪水

沟谷发育。矿区内总体地势为南西高、北东低，最高点位于矿区西部，标高 1355m；最低点位于矿区北东部，标高 1165，最大相对高差 190m。详见照片 2-1-1 和 2-1-2。

矿区外东部发育沟谷 1 条（沟谷 1）。沟谷 1 总体呈南-北走向，纵坡降 20%，汇水面积 0.92km²，相对高差 60m，形成区支沟发育，沟谷形态均呈树枝状；谷坡坡度 20°~35°，沟槽横断面呈深“V”型；沟域内地表岩性以第四系为主；沟谷两侧植被覆盖率约 30%；该沟谷内平常干枯无水，遇降水形成短暂径流自南向北汇入三交沟河，经三交沟河汇入湫水河；历年最高洪水位标高为 1100m。



照片 2-1-1 地形地貌（镜像东北）



照片 2-1-2 地形地貌（镜像东）

四、植被

根据山西植被区划，项目区所在地临县属于暖温带落叶阔叶林地带，在山西省植物区划中属于 II Aa - 10 晋西黄土丘陵，虎榛子、沙棘、荆条等次生灌丛区，该区雨热同季。

A. 天然植被

项目区受人为活动的长期干扰和破坏，乔木植被稀疏，仅有零星山杨林、刺槐林等存在。其他现状植被则以灌草丛为主，草丛植被的优势种有白羊草、蒿类、隐子草等，灌丛优势种有沙棘、黄刺玫、虎榛子、荆条、酸枣等。

项目区沟谷发育，立地条件较差。分布植被主要是经过长期自然演替形成的群落，一般植被长势坡下部较坡上部好，其中坡下部植被高 30-60cm 左右，坡上部植被高 25-50cm；另外在陡崖边缘等处生长有酸枣、沙棘灌丛，项目区植被发育，现状林草覆盖度 45%。



照片 2-1-3 项目区天然植被

B.人工植被

项目区及周边主要人工植被以刺槐、旱柳、油松、侧柏为主，多未形成林地，分布于厂矿、居民点周边。当地主要经济树种包括沙棘、核桃、红枣等。



照片 2-1-4 项目区周边人工植被

C.农作物

矿区所在地一带气候干旱、沟壑纵横、土肥状况不良。为一年一熟区。主要农作物是玉米、谷子、大豆、高粱、薯类等。据调查耕地中玉米产量多年徘徊在350kg左右。

五、土壤

项目区地处黄土高原，沟谷发育，暴雨集中，水力侵蚀严重；冬季风力较大，侵蚀的土壤容易受到风蚀。侵蚀模数在 2500-5000t/km² 之间，属于中强度侵蚀。

项目区地处吕梁山系，地貌类型为黄土丘陵沟壑区，岩性以黄色亚砂土、亚粘土为主，也可见少量红色亚砂土，主要赋存于山顶及量脊上分布处，本次调查在矿区的西部有黄土覆盖，矿区内出露厚度 0-40m 左右。与下伏奥陶系中统峰峰组地层呈角度不整合接触。矿区土壤类型主要为黄绵土，成土母质为马兰黄土为主。土壤侵蚀严重，耕层土壤质地以轻壤为主、间有砂壤、中壤等，自然土质多为砂质壤土或粉砂质壤土，

通体均匀，土壤发育微弱。耕地土壤中 0-25cm 有机质含量 8.05g/kg，全氮 0.79g/kg，有效磷 9.54g/kg，速效钾 151.67mg/kg，pH 值 7.70 左右，代换量 8.26me/百克土，表层土壤容重 1.25g/cm³。

六、经济现状

本区以煤炭工业为主，除此之外还有县、乡办洗煤厂、焦化厂及个体私营铁厂、砖厂、铸造厂等。农作物主要有玉米、谷子、豆类、马铃薯等，经济作物有葵花、胡麻、红枣等。畜牧业主要以养牛、羊为主。湍水头乡镇企业已有 50 多个，主要从事建筑、建材、选矿和农副产品等，黄家沟村总人口 930 人，耕地面积达 1682 亩，主要以务农为主，劳动力充足。2016 年全村人均纯收入 1500 元，主要来源是在附近打工以及卖粮食所得。

供电由矿区直距约 2km 处的黄家沟村农用电，矿山生活用水主要靠汽车外拉，用水用电均较方便，基本满足矿山生产生活用水、用电。

七、地震

根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010、2016 修订）及《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震设防烈度为 6 度，设计基本地震动速度为 0.05g，地震动加速度反应谱特征周期为 0.45s，设计地震分组为第三组。

第二节 矿区地质环境

一、矿区地质及构造

1、地层

矿区及其周边附近出露地层主要为奥陶系中统峰峰组二段石灰岩（ O_2f^2 ）第四系中上更新统（ Q_{2+3} ）第四系全新统（ Q_4 ）零星分布，现叙述如下：

a、奥陶系中统峰峰组二段（ O_2f^2 ）

岩性主要为浅灰、深灰色中-厚层状灰岩、局部为粗粒结晶灰岩、豹皮状灰岩、夹薄层致密状灰岩及白云质灰岩，地层地表出露 100m 左右。

b、第四系中上更新统（ Q_{2+3} ）

岩性以黄色亚砂土、亚粘土为主，也可见少量红色亚砂土，主要赋存于山顶及量脊上分布处，本次调查在矿区的西部有黄土覆盖，矿区内出露厚度 0-35m 左右。与下伏奥陶系中统峰峰组地层呈角度不整合接触。

c、第四系全新统（ Q_4 ）

主要为冲洪积物及人工堆积物，主要分布于沟底，厚约 5m。

2、构造

矿区内构造简单，矿区总体为一向北东倾斜的单斜构造，倾向 $20-25^\circ$ ，倾角 $10-15^\circ$ 左右。

矿区内未见次级褶曲及断裂构造，因此矿区地质构造简单。

3、岩浆岩

矿区内未发现岩浆岩侵入现象。

二、矿体特征

1、矿体形态、规模及赋存特征

矿体赋存于奥陶系中统峰峰组二段石灰岩地层中，呈层状产出，矿石岩性主要为石灰岩矿区内矿体编号为K 总体为一向北东倾斜的单斜构造倾向 $20-25^\circ$ ，倾角 $10-15^\circ$ 左右，矿体呈层状分布，南北长190-480m，东西宽75-460m，矿层厚 100m 左右，层位稳定，矿区范围内西部近一半以上被黄土覆盖，矿体未见夹石。矿体规模为小型。

2、矿石结构、构造

本矿区矿石为石灰岩，细晶-粉晶结构，致密块状构造。

3、矿石化学成分

矿石主要化学成分为 CaO 51.22-53.36%，平均 52.29%；MgO 0.50-1.76%，平均 1.13%，SiO₂ 含 1.36-3.52%，平均 2.44%。矿石致密坚硬，性脆，层状构造。耐冻性和抗风化能力强，吸水性和导热性差等，岩石分类属硬质岩石。

4、矿石质量

根据中国冶金地质总局第三地质勘查院 2017 年 12 月提交的《山西省吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿 2017 年度矿山储量年报》中结果如下：本区矿石致密坚硬，性脆，层状构造。耐冻性和抗风化能力强，吸水性和导热性差等，岩石分类属硬质岩石。矿石主要化学成份：CaO 为 52.29%；MgO 为 1.13%。无共伴生有益矿产。

上述结果表明该矿石灰岩属硬质岩石。矿石质量较好，具备易采、易加工、质量较稳定等特点，可作为建筑石料的原材料。

5、矿体围岩和夹石

矿体上部为黄土，矿体围岩底板均为石灰岩，矿体未见夹石，为致密硬质岩石，裂隙发育轻微，无明显的软弱层，抗风化能力较强。

三、水文地质条件

1、地表水

矿区地表水系不发育无常年地表水，在雨季有短暂水流，基岩受水流侵蚀影响较小。雨季洪水多沿山地沟谷排泄到矿区外，仅有少部分渗入地下。

2、地下水类型

矿区地下水类型主要有碳酸盐岩类裂隙岩溶水和松散岩类孔隙水：

A、碳酸盐岩类裂隙岩溶水

本区水文地质单元为柳林泉域的西部，矿区为奥陶系基岩裸露区，属该泉域岩溶水的补给区，含水层岩性为奥陶系的灰岩、白云质灰岩、白云岩等。富水性极不均一，补给区贫乏，矿区奥灰水水位标高为 800m，侵蚀基准面为 1080m。富水性中等。

B、松散岩类孔隙水

矿区含水层主要为亚砂土、砂砾石层。由于含水层连续性差（受地形切割），底部没有稳定的隔水层，储水条件差，雨季松散岩类透水而暂时含水，平时处于无水状态，对石灰岩矿的开采基本没有影响。

综上所述，矿区矿床充水因素主要为大气降水，水补给单一，雨季洪水多沿山地沟谷自然排泄到矿区外，仅有少部分渗入地下；矿区蒸发量远大于降水量；采矿最低标高高于矿区

侵蚀基准面（矿区侵蚀基准面为 1080m）；矿体围岩底板岩性为奥陶系中统峰峰组二段灰岩赋水性好。

3、地下水的补、径、排条件

矿区处于沟谷切割较强，主要接受大气降水入渗补给地表水的渗漏补给。

综上所述，矿区开采水文地质条件属简单型。地水文地质对矿体开采影响较小。

四、工程地质条件

据 2014 年《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿资源储量核查报告》所知，区内主要开采对象为奥陶系中统峰峰组二段石灰岩，地表近一半被黄土覆盖，矿体产状与地层一致，走向北西，倾向北东，倾角 10-15° 左右，矿体呈层状分布，南北长 190-480m，东西宽 75-460m，矿层厚 100 左右。矿层中不含有泥灰岩层。该区灰岩的体重为 2.6t / m³：围岩岩性为石灰岩，无软弱夹层，普氏硬度为 9.3，节理、裂隙不发育，其稳固性能好，并且在开采过程中的边坡角为 70°，黄土层为 45°，最终边坡角为 60°-46°，最终边坡角小于开采边坡角，其稳固性能较好。

矿区工程地质条件属中等类型。

五、人类活动工程

根据现场调查，矿区地质环境条件简单，矿区 500m 范围内无铁路、桥梁、学校、名胜古迹、旅游风景区、高压输电线路等设施，也无地理设施。矿区内无影响矿山环境的人类工程活动。

第三节 矿区土地利用现状及土地权属

一、影响区土地利用现状

根据吕梁市规划和自然资源局于 2019 年 3 月 23 日为该矿换发的 C1411002009127130051747 采矿许可证，矿区面积 0.1302km²。影响区为矿区范围及矿区外损毁土地构成区域，包括矿区面积 13.02hm²，以及矿区外损毁土地面积 7.95hm²，共计 20.97hm²。

根据临县自然资源局提供的 2022 年度国土调查变更数据库取得影响区各类土地面积，将影响区土地利用情况划分为 6 个二级地类。影响区土地利用类型主要包括旱地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、田坎等。具体情况见表 2-3-1。

表 2-3-1 影响区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			占总面积的比例 (%)
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	矿区内	矿区外	合计	
01	耕地	0103	旱地	0.23		0.23	1.1
03	林地	0305	灌木林地		0.5	0.50	2.38
		0307	其他林地	4.31		4.31	20.55
04	草地	0404	其他草地	1.25		1.25	5.96
06	工矿用地	0602	采矿用地	7.18	7.45	14.63	69.77
12	其他土地	1203	田坎	0.05		0.05	0.24
合计				13.02	7.95	20.97	100

各主要地类情况如下：

旱地：影响区内旱地总面积 0.23hm²，耕地中田坎面积 0.05hm²。以种植玉米、谷子、大豆和薯类为主，为一年一作，玉米亩产 350kg/亩。影响区旱地不涉及永久基本农田。

灌木林地：影响区灌木林地面积 0.50hm²，占影响区总面积的 2.38%，主要分布有以沙棘、荆条、黄刺玫、酸枣等为建群种附生白羊草和各种蒿草形成的群落，覆盖度 40%。

其他林地：影响区其他林地面积 4.31hm²，占影响区总面积的 20.55%，主要树种为刺槐、山杨、旱榆、臭椿等，附生黄刺玫、沙棘、荆条等灌木。刺槐株行距 2×2m。郁闭度 0.2。

其他草地：影响区草地都为其他草地，面积 1.25hm²，多处于沟坡，坡度多处于

35°~55°之间。其植被为自然演替形成的野生群落，着生白羊草及其他各种蒿草，植被高 40-70cm，阴坡长势好于阳坡，植被覆盖度约为 40%。

采矿用地：矿区内采矿用地面积 14.63hm²，主要为该矿工业场地和露天采场、周边次生裸地（废弃采矿用地）等区域已经压占或挖损，造成植被破坏、地表裸露的区域。均已计入本矿复垦区进行复垦。

二、土地质量状况

1、耕地

	土壤类型	褐土
	权属	黄家沟村
	地类	旱地
	图斑编号	0432
	种植作物	主要农作物有：玉米、谷子、薯类等

剖面取自黄家沟村耕地，耕地土壤以褐土性土为主，表土层厚度一般 55~70cm，根据访问调查，当地耕地土体厚度约在 15-35m，通透性良好，耕性良好，其剖面主要性状：

0~25cm，耕作层（Ap1），黄褐色，质地为轻壤，多为粒状到细核状结构、疏松，分布大量作物根系，有机质含量为 8.05g/kg；

25~33cm，犁底层（Ap2），颜色褐色或黄褐色，一般中壤—重壤，核块状结构，有粘粒胶膜淀积，粘粒含量多在 45%以上，分布大量作物根系；

34~90cm，心土层（C），结构紧实，几乎无根系生长，碳酸钙含量在 10~15%之间，呈微碱性反应。土壤 PH 值在 7.71 左右，盐基饱和度>80%。分布少量作物根系；耕地土壤理化性质见表 2-3-2。

表 2-3-2 耕地土壤理化性质统计表

发生层	深度（cm）	有机质（g/kg）	全氮（g/kg）	有效磷（mg/kg）	速效钾（mg/kg）	pH 值	土壤质地	土壤容重
耕作层	0~25	8.05	0.79	9.54	167.67	7.70	轻壤	1.25
犁底层	25~33	5.63	0.58	7.93	148.52	7.71	中壤	1.41
心土层	33~90	3.15	0.36	4.88	90.33	7.72	重壤	1.40

2、林地

	土壤类型	褐土性土
	权属	张家庄村
	地类	灌木林地
	图斑编号	0158
	主要植物	灌木：沙棘、酸枣、黄刺玫、荆条等

林地土壤剖面 2023 年 6 月采自张家庄村-0158 号林地，林地中灌木树种主要有沙棘、酸枣、黄刺玫、荆条下部着生白羊草和各种蒿草，其剖面主要性状：

0~1cm，枯枝落叶层，灰褐色，分布半分解枯枝落叶，结构疏松，有机质含量 5.98g/kg 左右；

1~2cm，腐殖质层，黑褐色，团粒状结构，疏松，上部为半分解枯枝落叶，下部含较薄的一层腐殖质层，有机质含量 8.25g/kg 左右；

2~38cm，淋溶层，棕黄色，轻壤-中壤，碎块状结构，稍紧，分布大量浅根植物根系。

38~90cm，淀积层，棕褐色，中壤，块状结构，紧实，有木本植物根系分布，微生物活动较少，土壤比较黏重。其下为母质层。

土壤理化性状见表 2-3-3。

表 2-3-3 林地土壤理化性状表

深度 (cm)	发生层	有机质 (g/kg)	全氮 (g/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤质地	土壤容重
0~1	枯枝落叶层	5.98	-	-	-	-	-	-
1~2	腐殖质层	8.25	0.74	9.12	152.63	7.78	轻壤	1.23
2~38	淋溶层	5.43	0.52	6.78	130.33	7.79	中壤	1.36
38~90	淀积层	3.14	0.30	4.14	85.33	7.79	中壤	1.43

3、草地

	土壤类型	褐土
	权属	黄家沟村
	地类	其他草地
	图斑编号	0038
	主要植被	白羊草及各种蒿草为主。

草地土壤：剖面取自黄家沟村其他草地，表层有中度水蚀，有细沟。土层厚度约15-35m，土壤通透性较好，肥力较差。其剖面主要性状：

0~3cm，草毡层（A₀），灰褐色，有机质含量 5.63g/kg。一般质地为轻壤，多为粒状到细核状结构，分布有大量草本植物根系；

3~6cm，腐殖质层（A₁），颜色黑褐色，上部为半分解枯枝落叶，下部含较薄的一层腐殖质层，疏松，有机质含量 8.08g/kg 左右；

6~50cm，淋溶层（A₂），颜色褐色。形成土壤一般为中壤，疏松，有轻微淀积作用，有少量植物根系分布；

50~90cm，淀积层（B），土体结构为重壤，块状结构，几乎没有根系。土壤理化性质见表 2-3-4。

表 2-3-4 草地理化土壤剖面化学性状

发生层	深度 (cm)	有机质 (g/kg)	全氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	土壤质地	土壤容重
草毡层	0~3	5.63	-	-	-	-	-	-
腐殖质层	3~6	8.08	0.79	9.02	144.63	7.80	轻壤	1.26
淋溶层	6~50	5.02	0.42	6.25	118.74	7.81	中壤	1.35
淀积层	50~90	3.10	0.30	4.15	87.63	7.82	中壤	1.39

三、土地权属情况

影响区土地坐落于临县湍水头镇。影响区总面积 20.97hm²，根据土地利用现状数据，属黄家沟村集体所有的土地面积 18.15hm²、湍水头村集体所有土地面积 0.14hm²、张家庄村集体所有土地面积 2.68hm²。影响区土地四至清楚、权属不存在争议，调查时当地已完成土地权属登记工作，暂未发证。

本矿工业场地等均为租用。

表 2-3-5 影响区土地利用权属表

乡镇	权属单位	权属性质	地类						合计
			01	03		04	06	12	
			耕地	林地		草地	工矿用地	其他土地	
			0103	0305	0307	0404	0602	1203	
旱地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	田坎				
湍水头镇	黄家沟村	集体	0.14		4.11	1.25	12.63	0.02	18.15
	湍水头村	集体					0.14		0.14
	张家庄村	集体	0.09	0.5	0.2		1.86	0.03	2.68
合计			0.23	0.5	4.31	1.25	14.63	0.05	20.97

第四节 矿区生态环境现状（背景）

本次解译主要采用奥维地图的高分辨率影像，影像获取时间为2022年7月，数据空间分辨率为1m。利用ArcGIS软件采用计算机监督分类方法进行解译，结合实地调查结果，进行人机交互操作对遥感解译结果进行修改，得出最后的解译成果，参照2022年吕梁市临县自然资源局提供的土地利用变更数据，对矿区植被类型、土壤侵蚀进行统计分析并进行评价，之后进行配色并出图。

一、矿区生态特征及组成

本区植被区划属暖温带落叶阔叶林带，根据卫星遥感影像解译和实地调查，影响区内主要生态系统以森林生态系统、灌丛生态系统、草丛生态系统、城镇生态系统为主，分布广泛，遍布全区。影响区自然生态系统和人工生态系统共存，矿区东部和北部受采矿扰动较多，形成人工生态系统片状分布，仅西南部暂未开采区域，分布自然生态系统。影响区内生态系统类型特征见表2-4-1。

表 2-4-1 影响区生态系统类型

序号	生态系统类型	主要内容	分布
1	森林生态系统	乔木分布多以旱榆、山杨、刺槐、油松、侧柏等为主等，为疏林地。郁闭度0.15-0.3。	片状分布于矿区西部梁崮、沟坡等
2	灌丛生态系统	均为落叶灌丛，灌木主要以沙棘、黄刺玫、虎榛子、酸枣等为主，覆盖度45%。	原分布于矿区外东部已受排土场压占区域
3	草丛生态系统	草本类型的分布以旱生性较强的禾草和杂类草为主组成的草地。草本植物以白羊草、苔草、蒿类为主。本区草地覆盖度为45%左右。	分布于矿区南部
4	城镇生态系统	为本矿区内已有采场和矿区外排土场、废弃采矿用地等，地表裸露，无覆盖	分布于矿区内及矿区周边工业场地、已有排土场一带

（1）植被分布现状

影响区内植被覆盖类型主要有农田植被、落叶阔叶林、草丛、无覆盖等类型。各类型的面积见表2-4-2。

表 2-4-2 影响区主要植被类型情况

序号	植被类型	面积 (hm ²)			占总面积比例 (%)
		矿区内	矿区外	影响区	
1	农田植被	0.28	0.00	0.28	1.34
2	落叶阔叶林	4.33	0.00	4.33	20.66
3	草丛	1.27	0.00	1.27	6.06
4	无覆盖	7.14	7.95	15.09	71.95
5	总计	13.02	7.95	20.97	100.00

针阔叶混交林:

在矿区西部山坡上分布落叶阔叶林, 主要乔木有山杨、旱榆、刺槐等为主, 树高达到 3-6m, 郁闭度 0.15。草本层分布白羊草、蒿草等。

草丛:

主要分布在影响区内矿区南部的山坡。建群种以白羊草、蒿草为主, 总覆盖度达 40- 50%, 草本高度为 0.2~0.6m, 伴生灌木主要有三裂绣线菊、黄刺玫、沙棘、酸枣、土庄绣线菊等。



照片 2-4-1 影响区阔叶林(疏林地)照片



照片 2-4-2 影响区草丛照片

(2) 水土流失现状

矿区范围主要地貌类型为中低山区, 其水土流失因素主要为水力侵蚀和风蚀, 水力侵蚀的形式主要为面蚀。土壤容许流失量为 1000t/(km²·a)。

根据 2022 年 7 月的遥感影像资料解译结果可知: 矿区范围侵蚀强度可分为中度、强烈、极强烈 3 种类型, 水土流失现状具体情况见表 2-4-3、图 2-4-4。年际与年内气候变化剧烈, 暴雨、大风、沙尘暴频繁发生, 冬春季节, 大风天气频发, 覆盖度较低, 土壤以风蚀为主。在人工扰动区多以侵蚀形式多为面蚀。

表 2-4-3 影响区土壤侵蚀现状

土壤侵蚀程度	面积 (hm ²)			占总面积
	矿区内	矿区外	影响区	百分比 (%)
中度侵蚀 (2500-5000t/km ² ·a)	5.19	2.78	7.98	38.04
强烈侵蚀 (5000-8000t/km ² ·a)	2.38	4.20	6.59	31.41
极强裂侵蚀 (8000-15000t/km ² ·a)	5.44	0.96	6.41	30.56
合计	13.02	7.95	20.97	100.01

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

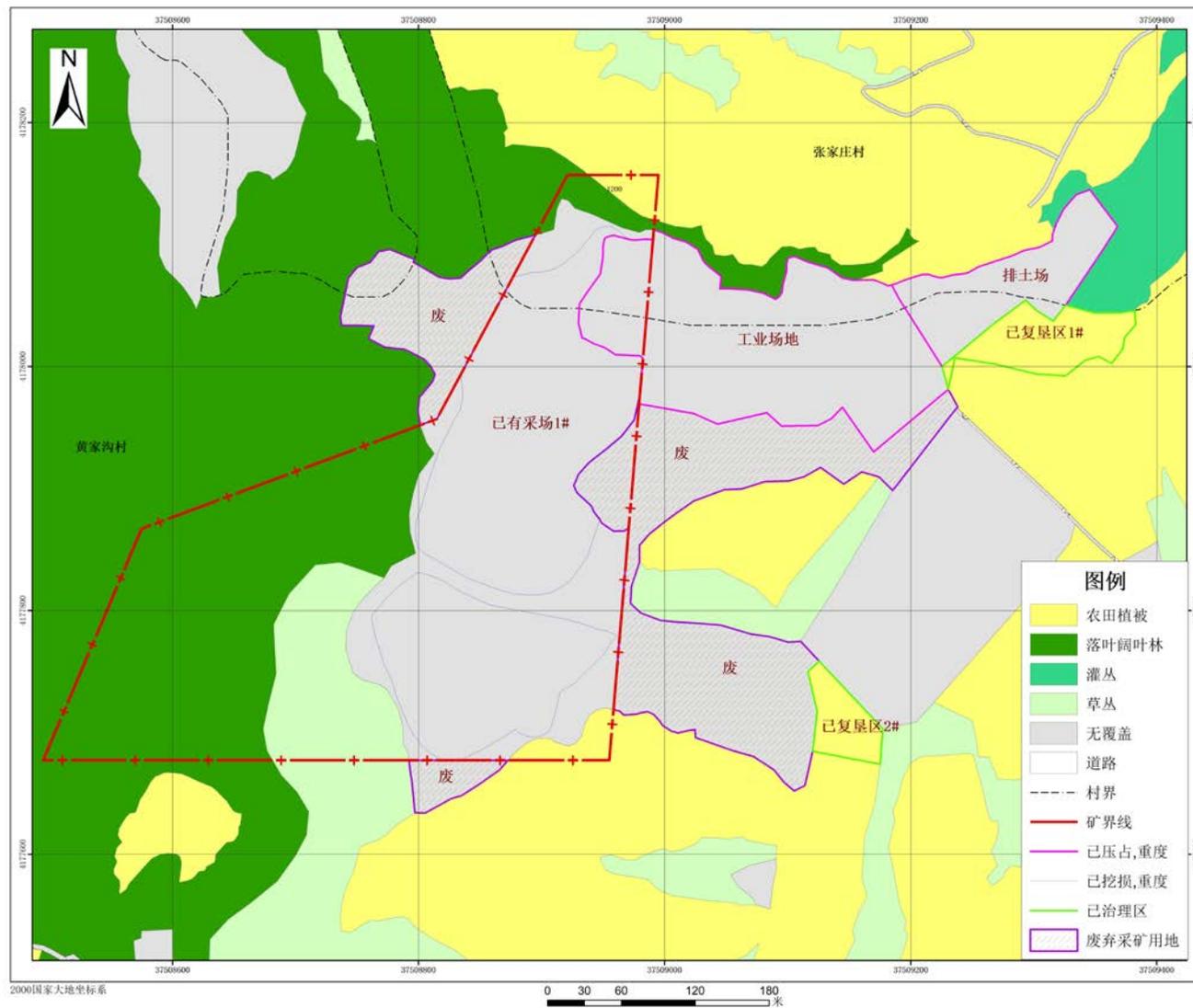


图 2-4-1 影响区植被类型现状

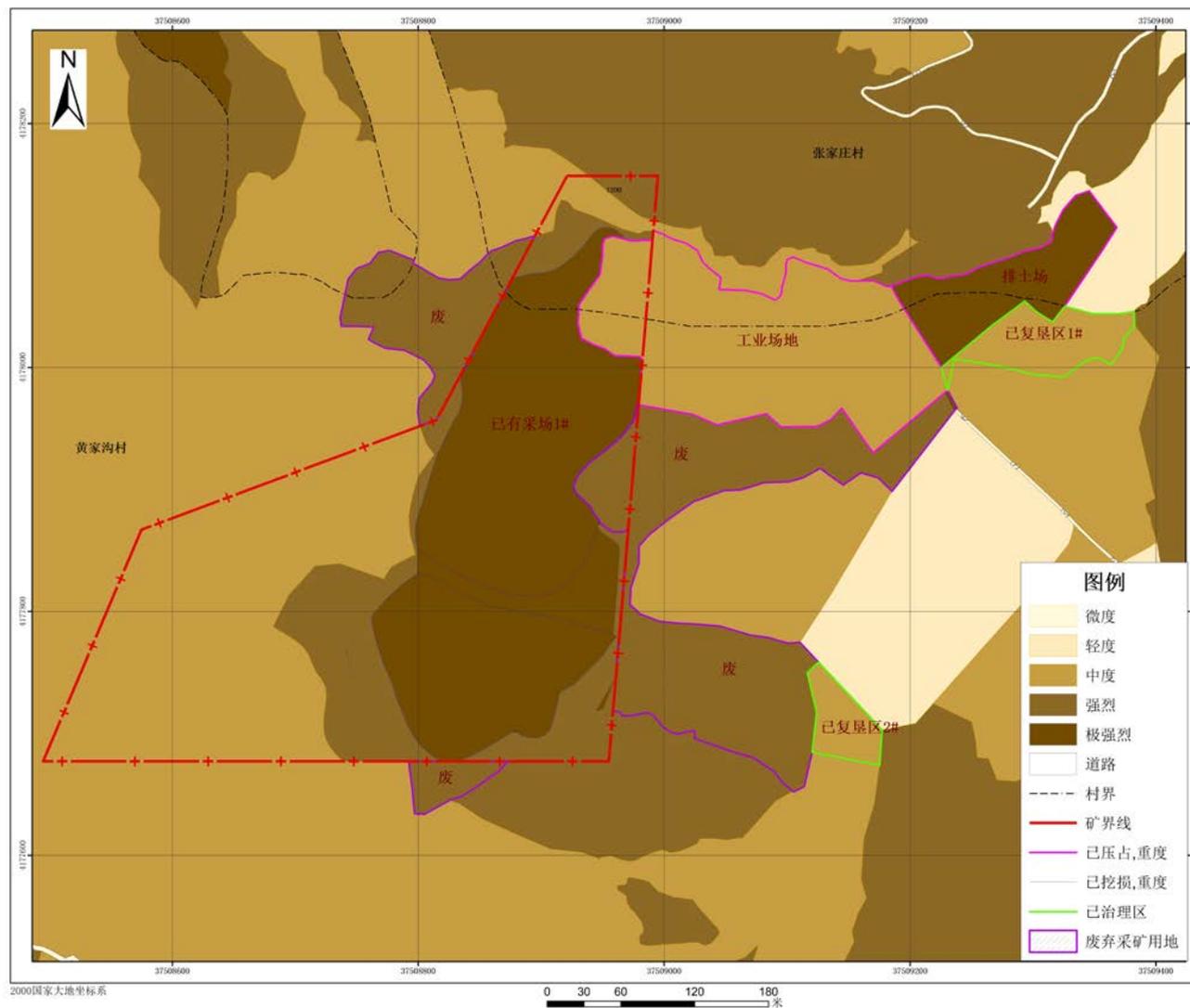


图 2-4-2 影响区土壤侵蚀强度现状

二、矿区生物多样性现状

表 2-4-4 矿区主要植物名录

序号	中文名	学名
一、松科		
1	油松	<i>Pinus tabuliformis Carr.</i>
二、柏科		
2	侧柏	<i>Platycladus orientalis (L.) Franco</i>
三、豆科		
3	刺槐	<i>Robinia pseudoacacia L.</i>
4	柠条	<i>Caragana korshinkii Kom.</i>
5	胡枝子	<i>Lespedeza bicolor Turcz.</i>
四、杨柳科 <i>Salicaceae</i>		
8	山杨	<i>Populus davidiana</i>
9	旱柳	<i>Salix matsudana Koidz.</i>
五、鼠李科 <i>Rhamnaceae</i>		
10	酸枣	<i>Ziziphus jujuba Mill. var. spinosa (Bunge) Hu ex H. F. Chow</i>
六、苦木科		
13	臭椿	<i>Ailanthus altissima</i>
七、胡颓子科 <i>Elaeagnaceae</i>		
14	沙棘	<i>Hippophae rhamnoides Linn.</i>
八、桦木科		
15	虎榛子	<i>Ostriopsis davidiana Decne</i>
九、马鞭草科		
16	荆条	<i>Vitex negundo L. var. heterophylla (Franch.) Rehd.</i>
十、蔷薇科		
18	黄刺玫	<i>Rosa xanthina Lindl.</i>
19	绣线菊	<i>Spiraea aquilegifolia</i>
十一、菊科 <i>Asteraceae</i>		
21	铁杆蒿	<i>Artemisia sacrorum Ledeb.</i>
22	艾蒿	<i>Artemisia argyi</i>
23	青蒿	<i>Artemisia carvifolia Buch.-Ham. ex Roxb. Hort. Beng.</i>
十二、禾本科 <i>Gramineae</i>		
27	狗尾草	<i>Setaria viridis (L.) Beauv.</i>
28	白羊草	<i>Bothriochloa ischaemum (L.) Keng.</i>
29	黄背草	<i>Themeda japonica (Willd.) Tanaka</i>
30	中华隐子草	<i>Cleistogenes chinensis (Maxim.) Keng.</i>
十三、莎草科		
36	苔草	<i>Carex tristachya</i>

根据《山西省珍稀濒危野生动物分布图》及现状调查，矿区内没有发现珍稀濒危

野生动物。主要的动物物种见表 2-4-5。

表 2-4-5 矿区主要动物物种一览表

动物物种名称	科	目	纲
草兔 <i>Lepus capensis</i>	兔科 <i>Leporidae</i>	兔形目 <i>Lagomorpha</i>	哺乳纲 <i>Mammalia</i>
黄鼠 <i>Citellus dauricus</i>	松鼠科 <i>Sciuridae</i>	啮齿目 <i>Rodentia</i>	
石鸡 <i>Alectoris chukar</i>	雉科 <i>Phasianidae</i>	鸡形目	鸟纲 <i>Aves</i>
雉鸡 <i>Phasianus colchicus</i>		<i>Galliformes</i>	
喜鹊 <i>Pica pica</i>	鸦科 <i>Corvidae</i>	雀形目 <i>Passeriformes</i>	
山麻雀 <i>Passer rutilans</i>	雀科 <i>Passeridae</i>		
家燕 <i>Hirundo rustica.</i>	燕科 <i>Hirundinidae</i>		
东亚飞蝗 <i>Locusta migratoria manilensis</i>	斑翅蝗科 <i>Oedipodidae</i>	直翅目 <i>Orthoptera</i>	
中华蜜蜂 <i>Apis cerana</i>	蜜蜂科 <i>Apidae</i>	膜翅目 <i>Hymenoptera</i>	
蚂蚁 <i>Pheidole megacephala</i>	蚁科 <i>Formicidae</i>		

三、矿区环境功能区划和矿区环境现状

1、矿区环境功能区划

1) 环境空气

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中有关环境空气质量功能分类规定：“二类区为居住区、商业交通居民混合区、文化区、工业区和农村地区”，矿区一带属广大农村地区，影响区环境空气质量功能区划为二类区，执行环境空气质量二级标准。

2) 地下水

根据《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）的要求，该区地下水功能适用于生活和工农业生产用水。因此地下水环境功能为III类区，执行地下水III级水质标准。

3) 地表水

根据《山西省地表水环境功能区划》（DB14/67-2019），矿区及工业场地周围无河流，所处水系属于湫水河（东会-入黄河），该河段处执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类标准。

4) 声环境

根据环评报告，该矿地处工业混杂区，根据《声环境质量标准》（GB3096-2008）的规定，工业场地厂界四周执行 2 类标准，道路执行 4 类标准。

2、矿区环境质量现状

(1) 空气质量现状

该矿近期未进行本地区环境空气质量状况监测，本方案引用吕梁市生态环境局公布的 2023 年 1-3 月各县区环境空气质量指标可知，临县 2023 年 1-3 月 PM₁₀、PM_{2.5} 年均值均超过环境空气质量二级标准，SO₂ 占标率为 25.00%，NO₂ 占标率为 82.5.00%，CO 占标率为 30.00%，O₃ 占标率为 37.50%。临县 2023 年 1-3 月环境空气质量颗粒物指标均不达标。

表 2-4-6 2023 年 1-3 月临县环境空气质量监测数据统计结果一览表

污染物	年评价指标	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	现状浓度均值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	最大浓度占标率 (%)	达标情况
SO ₂	年平均质量浓度	60	15	25	达标
NO ₂	年平均质量浓度	40	33	82.5	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	70	100	142.86	超标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	35	44	125.71	超标
CO	百分位数日平均	4 mg/m ³	1.2mg/m ³	30	达标
O ₃	8h 平均质量浓度	160	108	67.50	达标

(2) 地下水

该矿近期未进行地下水质量监测，根据附近山西省临县吕梁新建水泥有限公司陶土二矿陶瓷土矿竣工环境保护验收委托山西榆航环境检测有限公司于 2018 年 12 月 15 日~12 月 17 日对张家庄村水井进行的监测资料。共检测了 pH 值、总硬度、氟化物、氨氮、NO₃-N、细菌总数、硫酸盐、NO₂-N、总大肠菌群、总砷、铁、Mn、Hg、高锰酸钾共 14 项，并记录井深、水位、水温。张家庄村水井各监测因子均能达到《地下水质量标准》（GB/T14848—2017）III 类标准。

(3) 声环境

本矿近期未对声环境进行监测，工业场地附近为农村区域，声环境较好。

四、矿区涉及环境敏感目标分布

经现场踏勘和调查，本项目井田范围内及周边无重点生态功能保护区、自然保护

区和风景名胜区等特殊保护目标，结合调查区环境特征和工程污染特征，主要保护目标为厂界和周围村庄等。该矿环境敏感目标表见表 2-4-7。

表 2-4-7 环境敏感目标一览表

环境要素	编号	保护对象	基本情况（距离工业场地）		保护要求
			方位	距离（km）	
环境空气	1	黄家沟村	SE	1.0	《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准
	2	黄家坡村	E	1.2	
	3	龙水头	W	1.2	
声环境	1	厂界四周	-		《声环境质量标准》（GB3096-2008）二类标准
地表水	1	湫水河（东会-入黄河）	-		《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中V类标准
地下水	1	张家庄村水井	岩溶深水井		《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）III类标准
生态环境	1	工业场地	本矿工业场地为生产区，绿化较少		补充绿化至 20%，服务期满进行生态恢复
	2	排土场	占地面积 0.96hm ² ，堆放时按要求分层压实，并形成规整边坡平台，按环评要求设拦挡工程、排水沟等设施		服务期满进行生态恢复
	3	废弃采矿用地	为矿区外采场附近的无功能压占土地，面积 4.48hm ²		尽早进行生态恢复
	4	露天采场	现状面积 4.98hm ² ，地表裸露		各台阶服务期满及时进行生态恢复

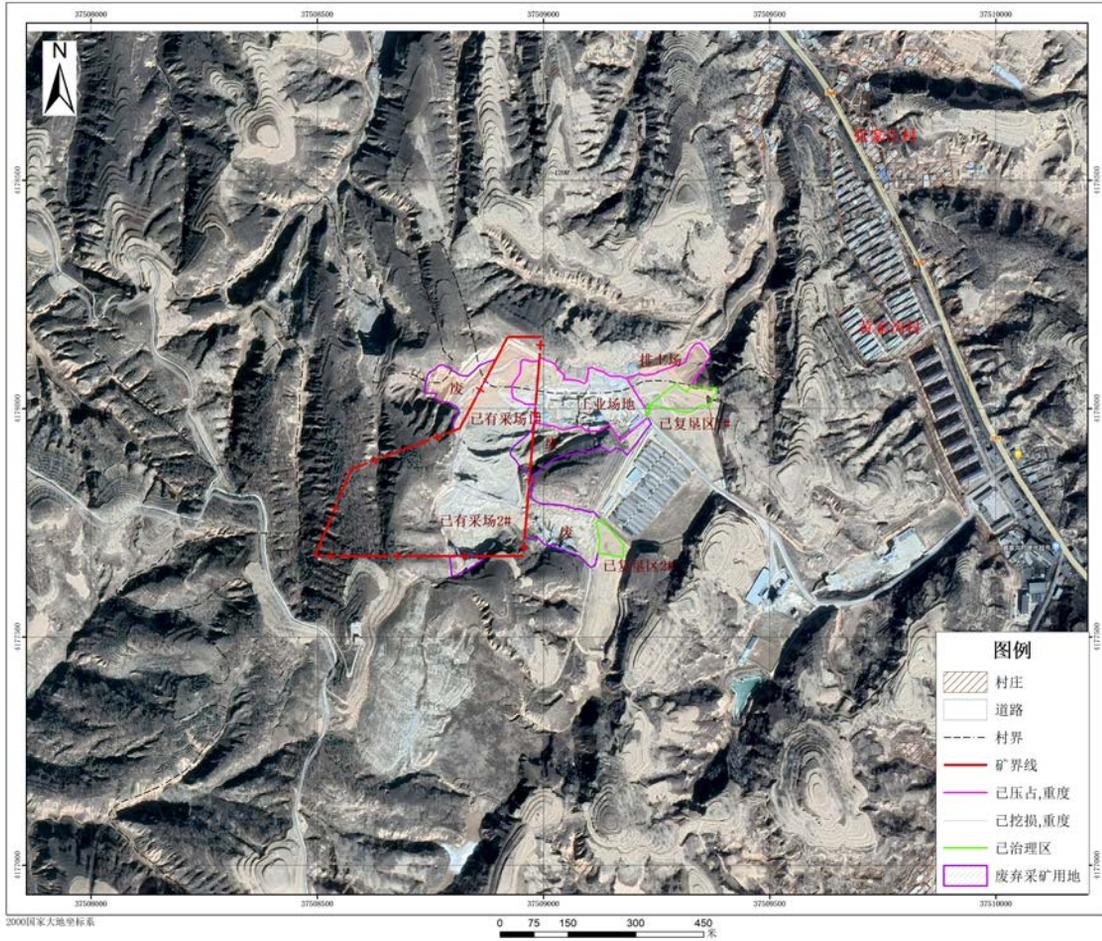


表 2-4-7 生态敏感目标分布图

第二部分 矿产资源开发利用

第三章 矿产资源基本情况

第一节 矿山开采历史

吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂始建矿于 2009 年，采矿权人为吕梁新建水泥有限公司，批采矿种为石灰岩矿，批准生产规模 15 万吨/年，2009 年 12 月山西神宇地质勘察有限公司提交了《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿资源储量核实报告》，该《核查报告》于 2009 年 12 月经吕梁市国土资源局组织专家组评审通过（评审文号：吕国土储审字[2009]141 号），于 2009 年 12 月 28 日由吕梁市国土资源局予以备案（备案文号：吕国土资储备字[2009]101 号）。山西省建筑材料工业设计研究院于 2009 年编制了《吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂初步设计及安全专篇》，由吕梁市安全生产监督管理局以“吕安监管一字[2009]86 号”文批复，后矿山组织生产建设。

吕梁新建水泥有限公司 2018 年 11 月委托山西华冶勘测工程技术有限公司编制提交了《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，并经山西省矿山调查测量队评审通过（晋矿调技审字[2020]003 号）。

矿山生产规模为 15 万吨/年、设计矿山服务年限为 6 年，采用露天开采区内矿体，采用公路开拓，汽车直进式运输方式。

《方案》按照平均剥采比不大于经济合理剥采比、安全等原则圈定露天开采境界，确定以开采标高及矿区边界线做为露天开采顶界线。布置一个山坡露天采场，开采 1286~1180m 水平矿体，确定采用自上而下的台阶式开采方法，台阶高度设计为 10 米，最终台阶高度为 20m（两段并做一段），同时工作的台阶数为 1 个，确定露天采矿场主要技术参数为：

采场共分 6 个台阶（1180m、1190m、1210m、1230m、1250m、1270m）；工作台阶高度 10m、开采台阶坡面角 75°，终了台阶高 20m，坡面角 65°，最终边坡角 46°-61°，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 8m（设计在 1230m 平台），最小工作平台宽度 30m；汽车运输道路宽度 4.5m；采场上口尺寸：482m，下部最小尺寸：36m。最高开采标高 1286m，最低开采标高 1180m；采场垂直深度 106m。露天采场平均剥采比为

0.22m³/m³。开采回采率为 95%。

设计采用“穿孔爆破-挖掘机铲装矿岩-自卸汽车运输”的采矿工艺。采用潜孔钻机凿岩中深孔爆破，采用液压挖掘机装载机配合采装方式，采场爆破安全距离按 300m 圈定。

该矿已开采多年，生产受市场、资金等原因时段时续，2018 年后转入正常生产，自建矿以来至 2022 年底矿山共动用资源储量 2031.6Kt,保有推断资源储量 13490Kt，开采方式为露天开采方式，公路开拓运输方式，开采层位位于奥陶系中统峰峰组二段地层中。

目前该矿区北部形成露天采场两处：采场一长约 250m，宽约 118m。剥采最大高度约 62m，开采矿体标高 40 米，开采边坡角 52°，开采底平台标高约 1180m，边坡顶部标高 1185-1242m，在南部初步形成 1220 平台，面积约 2.40hm²。采场二长约 70m，宽约 50m，开采高度约 50m，开采标高 1240-1190m，开采边坡角 55°，开采平台标高约 1190m，面积约 1.18hm²。

第二节 矿山开采现状

该矿现持有采矿许可证该矿现持有 2020 年 7 月 19 日吕梁市规划和自然资源局为其颁发的 C1411002009127130051747 号采矿许可证，采矿权人为吕梁新建水泥有限公司，矿山名称为吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂，经济类型为私营企业，批准开采石灰岩，开采方式为露天开采，生产规模 15.00 万吨/年，矿区面积 0.1302km²，有效期自 2019 年 3 月 7 日至 2024 年 3 月 7 日，开采深度由 1286m 至 1180m 标高。该矿现持有吕梁市应急管理局 2023 年 12 月 19 日颁发的（晋市）FM 安许证字（2022）J347B1Y2 号《安全生产许可证》，许可石灰岩露天开采，有效期自 2023 年 12 月 7 日至 2024 年 3 月 7 日。

2018 年 11 月委托山西华冶勘测工程技术有限公司编制提交了《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》，方案按照露天采场平均剥采比为 0.22m³/m³ 圈定了开采境界，设计损失资源储量 1338.58 万吨，设计利用资源量为 99.02 万吨。按照开采回采率 95% 计算，可采储量 94.07 万吨。矿山实际开采现状如下：

1) 采场

矿山为小型生产矿，由于顶部黄土覆盖较厚，矿山未对顶部黄土进行大面积剥离，2022 年矿山在东南局部进行开采，开采标高 1240-1190m，开采高度约 50m，开采边坡

角 55° 。矿石采出后经初级破碎，部分销售，部分运往水泥厂。

2) 工业场地

矿区现有破碎加工场地一处，位于矿区东部边界及其外侧，面积约 3.22hm^2 。

3) 排土场

矿山在矿区东部现有排土场一处，面积约 0.96hm^2 。排土场底部标高 1145m ，建有拦石坝，拦石坝，拦石坝高 3m ，最大堆高 25m ，面积 14822m^2 。

4) 现状矿山道路

该矿修建了通往外界的矿区简易道路，分布于矿区东部部，经值班室至采区，采场内开拓道路由矿区中部修筑至现有 1220m 剥离平台，道路用于本矿生产运输和管理。道路的修建对原始斜坡、沟谷地貌产生影响，对地表植被破坏殆尽。

5) 矿山现有配备如下表：

表 3-2-1 现有设备一览表

序号	设备名称	主要性能	台数
1	潜孔钻机	$\Phi 120$ 型	1
2	挖掘机	柳 200C 型 (1.0m^3)	2
3	自卸汽车	最大载重量 20t	4
4	装载机	ZL50	1
5	洒水车		1

6) 资源储量情况

根据《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿 2022 年度矿山储量年报》及评审意见，山西星辰地质勘查有限公司院，2023 年 1 月；截止到 2022 年底，总计动用消耗资源量 2031.6kt ，保有资源量 13490kt 。

7) 矿区周边情况

根据现场调查，矿区地质环境条件简单，矿区 500m 范围内无铁路、桥梁、学校、名胜古迹、旅游风景区、高压输电线路等设施，也无地理设施。

第三节 矿床开采技术条件及水文地质条件

一、矿床开采水文地质条件

前已述及，矿区耐火粘土矿床的水文地质条件为一型，即矿区耐火粘土矿床为水文地质条件简单的矿床。

二、矿床开采工程地质条件

据 2014 年《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿资源储量核查报告》所知，该区灰岩的体重为 $2.6t / m^3$ ；围岩岩性为石灰岩，无软弱夹层，普氏硬度为 9.3，节理、裂隙较发育，其稳固性能好，并且在开采过程中的边坡角为 65° ，黄土层为 45° ，最终边坡角为 $61^\circ - 46^\circ$ ，最终边坡角小于开采边坡角，其稳固性能较好。

矿区地形地貌条件简单，地形有利于自然排水。地层以奥陶系石灰岩为主，岩性较简单；地质构造以单斜构造为主，岩层大部平缓，一般倾角较小，构造条件简单。岩体结构面以层状结构为主。矿区工程地质条件属中等类型。

三、矿床开采环境地质条件

根据 GB18306-2015《中国地震动参数区划图》和 GB50011-2010《建筑抗震设计规范》，该地区地震动峰值加速度为 0.05g。本区基本地震设防烈度为 VI 度。

现状条件下矿区内及周边 300m 安全距离内，无居民区、大片树林区或育林区等影响矿山开采的不利因素；矿区周边地形简单，地层出露主要为第四系黄土层，无放射性或放射性物质；矿区内未见有泥石流，滑坡和崩塌等不良地质现象发生；采矿活动对含水层影响较轻；采矿活动破坏地形地貌景观和土地资源影响较严重。

预测采矿活动引发崩塌、滑坡的可能性中等；预测采矿活动对含水层影响较轻；预测采矿活动破坏地形地貌景观、土地资源影响严重。

矿山开采过程中以炮采为主。在矿山开采中造成的环境污染及破坏主要是粉尘、噪声和对地表植被的破坏。

为防止开采及运输过程中形成的粉尘及废气对周边环境造成污染，应在采场周围防风林带，加水打眼，洒水喷雾，增加地表湿度，减少扬尘。加装消音器的设备来降低噪音的影响。应对不稳定斜坡进行削坡以及危岩体清理，采矿活动结束后应进行砌体拆除，道路拆除、进行覆土、绿化。

综上所述，矿区地质环境条件简单。

四、开采技术条件小结

矿区水文地质条件简单，工程地质条件属中等类型，地质环境条件简单。根据《固体矿产地质勘查规范总则》GB/T13908-2002 附录 B，本矿床开采技术条件属 I 型

第四节 矿区查明的（备案）资源储量

根据依据山西神宇地质勘察有限公司 2009 年 12 月提交的《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿资源储量核实报告》（该《核查报告》于 2009 年 12 月经原吕梁市国土资源局组织专家组评审通过，评审文号：吕国土储审字[2009]141 号，于 2009 年 12 月 28 日由吕梁市国土资源局予以备案，备案文号：吕国土资储备字[2009]101 号）及 2023 年 1 月山西星辰地质勘查有限公司提交的《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿 2022 年度矿山储量年报》及审查意见（该年报于 2023 年 1 月 10 日经吕梁市规划和自然资源局组织专家组评审通过（吕自然储年报审字[2023]6 号），截止 2022 年 12 月 31 日，该矿山累计查明资源量 15521.6kt，保有资源量 13490kt，全部为推断资源量，消耗资源量 2031.6kt，见表 3-4-1。

表 3-4-1 截至 2022 年底矿山占用资源量统计结果表

矿种	资源量(kt)			批采标高 (m)
	保有 (TD)	消耗	累计查明	
石灰岩	13490	2031.6	15521.6	1286-1180
合计	13490	2031.6	15521.6	

第五节 对地质报告的评述

《核实报告》基本查明了区内矿体的分布、赋存层位及成矿地质条件，基本查明了重点地段矿体的规模、形态、产状及矿石质量，基本查明了矿区内水文、工程、环境地质条件。资源量估算工业指标、估算方法选用适当，参数确定合理，资源量估算结果基本可靠。

1、勘查程度

矿体赋存于奥陶系峰峰组二段地层中。矿床为层状，走向北西，倾向北东，倾角 10-15° 左右，矿体呈层状分布，南北长 190-480m，东西宽 75-460m，矿层厚 100 左右。矿层中不含有泥灰岩层。岩性较简单；地质构造以单斜构造为主，岩层大部平缓，一

般倾角较小，构造条件简单。岩体结构面以层状结构为主。

2、开采技术条件

矿区水文地质条件简单，工程地质条件属中等类型，地质环境条件简单。根据《固体矿产地质勘查规范总则》GB/T13908-2002 附录 B，本矿床开采技术条件属 I 型。

《2022 年度矿山储量年报》经吕梁市规划和自然资源局评审通过，可满足方案编制的需要。

3、存在问题

“储量核查报告”对矿区的整体控制程度较低，深部没有工程控制，工程地质研究较简单。希望在今后的生产中，加强地质工作，为采矿作业提供更为详细的资料，为进一步开采及扩大矿山服务年限提供依据。

第六节 矿区与各类保护区的关系

依据临县水利局关于对吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂采矿权延续登记进行联合核查的复函（临水函〔2023〕100号），吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂矿区范围与柳林泉域重点保护区，以及汾河、沁河、桑干河保护区范围不重叠；不在水库、河道保护范围内。

依据临县林业局关于对吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂采矿权延续登记进行联合核查的复函（临林资便函〔2023〕34号），吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂矿区与自然保护区、森林公园、湿地公园、地质公园、国家一级公益林地、国家 I 级保护林地、国家二级公益林地、国家 II 级保护林地、山西省永久性生态公益林地、风景名胜区不存在重叠情况，不再省直林局管辖范围。

依据吕梁市生态环境局临县分局关于对对吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂采矿权延续登记进行联合核查的复函（临环函〔2023〕98号），吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂采矿权不在集中式饮用水水源地保护区域，无重叠情况。

依据临县文物局关于对吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂采矿权延续登记进行文物核查的复函（临文物函〔2023〕140号），吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂范围地上无不可移动文物，地下文物存在不确定性，在开采过程中，如发现有地下文物，应立即停止开采并上报临县文物局。

依据临县自然资源局关于吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂矿区范围与地质遗迹保护区重叠情况的核查报告，该矿区范围与临县目前调查发现得地质遗迹保护区不重叠。

第四章 主要建设方案的确定

第一节 开采方案

一、生产规模及产品方案的确定

1、生产规模及的比选确定

1) 矿山现有生产规模

本矿属生产矿山，现有开采方式为山坡露天开采，开采规模为 15 万吨/年。

2) 建设规模比选分析

根据《核查报告》、《2022 年度矿山储量年报》及审查意见（吕自然储年报审字[2023]6号），截止 2022 年 12 月 31 日，该矿山累计查明资源量 15521.6kt，保有资源量 13490kt，依此规模储量考虑属中型储量偏小矿山（1000-5000 万吨为中型储量矿山），适合中型规模建设开采。针对全矿如确定建设规模为年产 50 万吨，扣除边坡压占，服务年限约 15 年；如此矿山保有储量、建设规模、服务年限比较匹配，基本符合有关要求。

针对本矿现状，本矿采矿许可证批采标高为 1286-1180m，矿区范围内西南部地形最高标高 1300m，受批采标高限制，矿山西南大部分矿体被第四系中上更新统（ Q_{2+3} ）、第四系全新统（ Q_4 ）覆盖，厚度在 40m，压占资源储量 646.38 万吨暂不能进行开采，批采标高 1286-1180m 范围内设计可利用资源储量为 702.62 万吨，边坡压占 420.6 万吨，回采率按 97% 计算（实际），可采资源量为 282.01 万吨，在现有条件下如确定建设规模为年产 50 万吨，服务年限约 5.6 年，矿山服务年限太短，不符合有关要求。如按照证载批复建设规模 15 万吨/年建设，目前按上述圈定资源量估算，矿山服务年限约为 18.23 年，如此作为小型矿山服务年限稍长。结合矿山实际情况，目前本矿已办理的有关手续，矿山于 2009 年委托山西省建筑材料工业设计研究院编制了《吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂初步设计及安全专篇》，由吕梁市安全生产监督管理局以“吕安监管一字[2009]86号”文批复，批复建设规模为 15 万吨/年，综合考虑为了减少有关手续办理，结合市场和企业意见等因素，本方案暂按采矿许可证批复规模建设 15 万吨/年建设比较合理，矿方可在今后申请办理调整批采标高为 1300-1180m 后，再对全矿区按照 50 万吨/年申请办理更为合理。

3) 生产规模的确定

综上所述，本方案确定暂按采矿许可证批复规模 15 万吨/年建设，矿山可根据有关手续办理实际情况结合政策要求和市场需求申请扩大生产规模，有关手续办理后建议矿山生产规模变更为 50 万吨/年。

2、产品方案

本矿山推荐产品方案：矿石经初级破碎筛分后形成小于 10mm 的粉矿和 10-40mm 的成品矿，部分销售，部分运往水泥厂。

二、确定开采储量

1、保有资源储量

根据《2022 年度矿山储量年报》及审查意见（该年报于 2023 年 1 月 10 日经吕梁市规划和自然资源局组织专家组评审通过（吕自然储年报审字[2023]6 号），截止 2022 年 12 月 31 日，该矿山累计查明资源量 15521.6kt，保有资源量 13490kt，全部为推断资源量。

2、可利用资源量

根据采矿许可证本矿批采标高为 1286-1180m,根据地质报告，矿区西南大部分矿体被第四系中上更新统（ Q_{2+3} ）、第四系全新统(Q4)覆盖，平均厚度在 40 米，且大部分覆盖层标高在 1286 米以上，本次设计仅对标高在 1286 米以下部分进行开采设计，未批顶部剥离标高压占储量 646.38 万吨，下压矿体暂不进行开采，本次设计设计可利用资源储量为 702.61 万吨。剥离量、开采储量采用水平断面法估算见下表。

表4-1-1 未设计矿岩量估算表

块段编号	标高(m)	断面高度	上底面积 S1 (m ²)	下底面积 S2 (m ²)	体积 (m ³)	资源量 (万吨)	备注
1	1260-1325	65	0	31076	673313.3		黄土（未批采标高）
2	1180-1260	80	31076	31076	2486080	646.38	矿石（未批采标高压占）
合计（保有推断资源储量）						646.38	

表4-1-2 设计矿岩量估算表

块段编号	标高(m)	断面高度	上底面积 S1 (m ²)	下底面积 S2 (m ²)	体积 (m ³)	资源量 (万吨)	备注
1	1280-1286	6	0	9626	19252		黄土

2	1270-1280	10	9626	13531	115785		
3	1260-1270	10	13531	17133	153320		
合计（设计利用顶部剥离）					288357		
4	1240-1260	20	17950	22238	401880	104.49	矿石
5	1220-1240	20	22238	27954	501920	130.50	
6	1200-1220	20	27954	44245	721990	187.72	
7	1180-1200	20	44245	63409	1076540	279.90	
8	合计（设计利用资源储量）				2702330	702.61	

3、边坡压占资源量

表 4-1-3 边坡压占资源量估算表

块段编号	标高 (m)	断面高度	上底面积 S1 (m ²)	下底面积 S2 (m ²)	体积(m ³)	资源量 (万吨)	备注
1	1240-1260	20	9173	13113	222860	57.94	
2	1220-1240	20	13113	19275	323880	84.21	
3	1200-1220	20	19275	26612	458870	119.31	
4	1180-1200	20	26612	34596	612080	159.14	
合计（边坡压占）					1617690	420.6	

4、设计可采资源资源量

本次设计可利用资源储量为 702.61 万吨，除去边坡压占资源储量 420.6 万吨，开采回采率按实际 97% 估算，可采资源储量为： $(702.61-420.6) \times 0.97=282.01$ 万吨。

5、剥采比估算

本次设计按照批采标高为 1286-1180m 进行剥离和开采矿体，设计开采矿体 282.01 万吨，约为 108.47 万 m³，估算覆盖层剥离量约为 28.84 万 m³，全矿平均剥采比为： $28.84:108.47=0.26:1$ 。

三、开采方式

矿山为生产矿产，方案设计计依据矿区地形地貌，结合采矿证批复及的设计批复，沿用原有生产方式，采用露天开采方式。

四、开拓运输方案及厂址选择

1、开拓运输方案的选择

该矿山采用露天开采，根据矿床埋藏条件，地形特征，生产规模等条件，结合《吕梁市安全生产监督管理局关于吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂初步设计及安全专篇审查的批复》（吕安监管一字〔2009〕86），沿用原设计灵活性较大，适应性较强的公路开拓，使用 20t 位的矿用自卸汽车，运输矿石。汽车运输线路方式为：折返式。根据矿区地形条件和现有道路布置上山运输道路，采场外采用固定线路，采场内可布置固定与临时线路相结合，以保证矿山运输正常进行。

设计采用公路开拓、装载机配合挖掘机装矿、自卸汽车运输。

矿山运输道路按矿山三级道路设计，汽车平均行车速度 20km/h，单向行车，路面宽度 4.5m，路基宽度 6m，线路的最大合成纵坡坡度不大于 9%，最大纵坡限制长度 200m，缓和坡段最小长度（50~80）m。竖曲线最小半径 200m，最小长度 15m，平曲线最小半径不小于 15m，停车视距 20m，会车视距 40m。并尽量布置在转弯处，缓和坡段的坡度不大于 3%，长度 50m。会车道设在纵坡不大于 4% 的路段，任意相邻两会车道间能互相通视，间距不大于 300m。

2、开拓运输系统

本矿山为山坡露天矿，设计采用公路开拓、装载机配合挖掘机装矿、自卸汽车运输。

矿区内现有运输道路从东部入口 1200 米起，延已修筑道路至顶部 1280m 平台上，原有道路 1100 米，平均坡比为 6%，局部 9%，进行简单修整后可满足运矿要求。

固定和半固定线路一般只允许修筑挖方路基，仅对山坡开采的极个别条件恶劣而又无法回避的局部地段，才允许采用局部填方路基，但填方一般不大于路基宽的 1/4~1/3，其边坡一定要进行加固，以保证路基的安全。

当开采工作面形成后，矿石由挖掘机、装载机装矿，汽车运输。

设计新建剥离道路开拓从矿区东南部原运输道路沿中部折返修筑至 1280m 剥离平台上道路全长约 1023m，平均坡比 6.8%，路面宽度 4.5m，路基宽度 6m，满足要求。

3、开拓顺序及首采区

设计按照“采剥并举、剥离先行”的原则采用自上而下水平分台阶的剥采方式，工作线方向从北向南推进的开采顺序。

根据矿区地质地形以及圈定矿体赋存情况，结合矿区实际，方案确定矿山剩余矿体采用由上而下分台阶开采方式，首采区为矿区顶部 1260 米标高矿体，顶部覆盖层为首

采剥离区，待剥离结束后由上而下分台阶开采石灰岩矿体。

4、厂址选择

该矿为已建矿山，已形成了生产、生活系统。本矿办公区与总公司陶土矿合用，本方案利用了该矿原有破碎加工场地、值班室及部分矿山道路。矿区现有值班室一处，位于矿区东部边界外约 310m，面积约 0.04hm²；现有破碎加工场地一处位于矿界外南部约 108m，面积约 0.10hm²。矿山在矿区东部现有排土场一处，排土场底部标高 1090 米，建有拦石坝，拦石坝，拦石坝高 3 米，面积 20943 m²。由上而下单台阶堆弃，最大堆置至破碎加工场地外平台 1150 米标高，排土场有效容积 35 万立方米，可满足排弃要求。

矿区不设专门的医院和大型机械汽修厂，设备检修只做一些日常的保养和维护修理，设备中、大修工作进行外委。具体详见总平面布置内容。

第二节 防治水方案

一、采场防排水

矿山内沟谷切割程度中等；地表无常年水体，冲沟常年干涸无水，只在暴雨时形成短暂洪流，雨过即干，区内地形有利于自然排水。降水主要集中在每年的 7-9 月份。矿山的防治水应该主要针对夏季暴雨进行。

1、矿山属于山坡露天开采，本矿区无地表水，未封口，故采用自流排水方式。方案对于顶部山坡汇水在 1286 米顶部修筑截水沟，将雨水沿 1286 沟谷导向矿区北部沟谷中。截水沟断面为梯形，上宽 1.2m，下宽 0.8m，深 1.0m。对于雨季大气降水能迅速汇入矿区北部的沟谷中并排出区外，采区内采用自流排水方式，汇聚在底场后沿道路外侧修筑排水沟导流至矿区周边沟谷。

2、排土场的排水设施

为防止雨季洪水冲刷排土场发生泥石流地质灾害，在排土场上坡侧边界外 5m 处设置截排水沟，排水沟上宽 1.2m，下宽 0.8m，深 1.0m。并在排土场下部设置拦石坝。排土场在排弃过程中，除留有岩土的自然下沉量外，还应使平台形成 2-3% 的内面坡度，以防止地表水汇流冲刷边坡。

对于防洪，自然沟谷中应勤观察，保持自然泄洪沟的畅通，尤其排土场周围，注意是否存在隐患及早处理，防止造成事故发生。为排水、防洪，在采场及破碎加工场地外围挖截水沟，将洪水拦截在矿区之外。

二、工业场地防排水

工业场地主要破碎站位于东北部平整后平缓地带，不处于泄洪通道，生产设施不受洪水威胁，场地内采用自流排水，汇聚后经北部排水渠排至东北沟谷中。生活污水经化粪池处理后，排入雨水明沟。工业厂区排出的污水量不大，除修理厂房排出的污水中有少量油质外，其它排出之污水中无有害物质，可设置小型收集池处理达标后排至附近洼地。在工业场地（破碎加工场地）地形高侧设置截水沟，确保场地不受水害影响。

第五章 矿床开采

第一节 露天开采境界

1、合理的开采境界的条件

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

- 1) 保证矿区范围内已探明的资源储量得到充分利用；
- 2) 为确保生产安全，最终露天境界边坡角应不大于露天边坡稳定所允许的角度；
- 3) 为使企业获得较大的经济效益，尽可能使最终露天境界边坡角等于露天边坡稳定所允许的角度；
- 4) 境界剥采比不大于经济剥采比，保证整个矿床开采获得最佳经济效益。

2、确定露天开采境界的主要原则

第一种原则：境界剥采比不大于经济合理剥采比；

第二种原则：平均剥采比不大于经济合理剥采比；

第三种原则：最大均衡生产剥采比不大于经济合理剥采比。

由于该矿区矿体形态规则，地表有露头，沿走向变化较小，故采用境界剥采比不大于经济剥采比的原则来确定露天境界。

3、经济合理剥采比的确定

现按照价格法计算经济合理剥采比

$$N_{j1} = (P - a) \div b \text{ t/t}$$

式中：P——原矿售价，受市场影响较大，本可研按照该矿品味及矿方提供目前价位 40 元/t；

a——露天开采矿石费用， $a=15$ 元/t；

b——露天开采剥离费用，取 10 元/t；

代入数值 $N_{j1}=2.5t/t$ ，因此按照价格法计算经济合理剥采比为 2.5。

据以上计算，确定经济合理剥采比为 2.5t/t，也即本矿开采可接受的最大剥采比。

4、露天开采境界主要参数的确定

1) 最终边坡角及最终阶段坡面角的确定

根据《金属非金属矿山安全规程》规定的要求，参考同类矿山的边坡情况，以类比法确定露天矿的工作台阶坡面角为 70° ，最终边帮角不大于 55° ，但考虑本矿实际，其顶板及上部覆盖物比较质脆和质软，除底部端帮为 55° 外，为确保安全西部主体边坡实际为 $36-53^\circ$ 。

2) 圈定境界的地表周界

南北长约 494m 米，东西宽长约 85-318m 米，圈定面积 $9.24hm^2$ ，详见总平面布置图。

3) 露天采矿最小底宽及工作平台的确定

本设计采用直进式调车，采用 15t 自卸汽车运输。

露天矿最小底宽 $B_{min}=R_{cmin}+0.5bc+2e+0.5l$

式中： R_{cmin} —汽车最小转弯半径 18m

bc —汽车宽度 2.498m

e —汽车距边坡的安全距离 1m

l —汽车长度 7.056m

$B_{min}=18+0.5\times 2.498+2\times 1+0.5\times 7.056=24.777m$

本设计最小底宽及工作平台确定为 30m。

4) 爆破危险境界范围的确定

本设计辅助爆破采用中深孔爆破，经计算确定爆破警戒安全距离为 300 米。

5) 露天开采境界圈定及结果

根据以上参数按照在保证生产安全前提下留设足够边坡，以矿区批采边界为准，尽可能使开采境界内的矿石储量达到最大的原则，对局部境界进行修整，最终形成本次露天开采终了境界。境界剥采比为 0.26，不大于规范要求 0.5，也不大于经济合理剥采比 2.5（详见矿山开采终了平面图）。

表 5-1-1 露天开采境界圈定结果表

序号	项目名称		单位	主要指标	备注
1	采场 尺寸	上口：长×宽	m	(102-487) × (310-75)	
		下口：长×宽	m	345×(42-186)	
2	露天底标高		m	1180	
3	露天开采剥离最高标高		m	1286	
4	保有资源量		万 t	1349	
5	本次设计动用资源量		万 t	702.61	
6	边坡压矿		万 t	420.6	二期西边坡西段
7	境界内设计可采用资源量		万 t	170.73	KZ
8	可采资源量		万 t	282.01	约 108.47 万 m ³
9	剥离量（覆土）		万 m ³	28.84	
10	采场内剥采矿、岩总量		万 m ³	137.31	
11	设计回采率		%	97	
13	境界平均剥采比		m ³ /m ³	0.26	

6) 圈定露天开采境界合理性及其它说明

本次方案设计根据矿山提供的现状实测图，对矿山在现有条件下进行了一次性考虑设计，方案结合 2018 年 11 月山西华冶勘测工程技术有限公司编制的《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿产资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》及山西省建筑材料工业设计研究院于 2009 年编制的《吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂初步设计及安全专篇》，两次设计范围均为矿区内批采标高 1286-1180m 间矿体开采，本方案设计范围也为矿区范围内批采标高 1286-1180m 间矿体开采，仅根据矿山提供的现状实测图、近年来剥离和开采情况、收集的地质资料做了局部调整，方案设计更为可靠合理，设计也与原设计基本一致。

第二节 总平面布置

矿山为生产矿山，矿山已形成了完善的生产破碎加工场地、生活及开拓系统，办公生活区及生产场地分别布置。本设计利用了现有的办公生活区、生产场地，可满足要求（详见总平面图布置图），具体介绍如下。

矿山总平面布置包括采场、开采及运输、道路系统、破碎站、排土场等，破碎加工场地包括值班室、破碎车间、仓库等。

1、破碎加工场地

破碎加工场地包括破碎站、变配电室、库房、成品堆棚，值班室等。

破碎站，破碎站受料口位于矿界东部外距离采场边坡坡底线约 108 米，向东随地形展布，包括一破系统、二破系统、筛分系统、成品堆棚等，均满足要求本次设计利旧。

库房、值班室：位于矿区入口处，距离矿界边 215 米，距离开采区最近距离 300 米，符合要求，本方案设计利旧。

2、办公生活区

矿山为生产矿山，办公生活区与临县吕梁新建水泥有限公司陶土二矿陶瓷土矿合用，包括办公室、宿舍、食堂等，位于距矿区约 1 公里外的公路旁，比较完善，本方案利旧。

3、排土场

1) 排土场选址：矿山现有排土场一处在矿区东部沟谷中，现挡石坝标高 1090 米，占地面积约 20943 m²，本方案设计利旧。

2) 排土场容积及堆排工艺：本方案估算黄土覆盖层剥离量约为 28.84 万 m³，全矿平均剥采比为 0.26:1，剥离黄土部分用于矿区道路修整以及工业广场平整，剩余部分堆弃于排土场供后续恢复治理取用。排土场最大堆高 60 米至破碎加工场地平台外边缘，经估算排土场容量为 35 万 m³，可以满足矿山需求。排土工艺采用汽车+装载机由下而

上随地形分台阶堆排，台阶高度 10 米，台阶边坡角不大于 45°，安全/清扫平台 10 米，最终边坡角不大于 45°。

3) 排土场安全设施

为防止雨季洪水冲刷排土场发生泥石流地质灾害，在排土场上坡侧边界外 5m 处设置截排水沟，排水沟上宽 1.2m，下宽 0.8m，深 1.0m。在排土场下部设置拦石坝，坝高 3 米，采用废石砌筑。排土场在排弃过程中，除留有岩土的自然下沉量外，还应使平台形成 2-3%的内面坡度，以防止地表水汇流冲刷边坡。

第三节 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

1、露天开拓运输方式

该矿山为生产矿山，根据矿床埋藏条件 and 生产规模，选用公路开拓汽车运输，其具有基建过程小，灵活性较大、适应性较强、先期投入小的优点，故依然采用山坡露天半壁堑沟公路开拓、直进式汽车运输方式。详见表 5-3-1。

表5-3-1 生产运输公路主要技术参数

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

2、采场构成要素

表5-3-2 采场构成要素表

采场最高剥离标高:	1286m
采场最低开采标高:	1180m
采场垂直深度:	75
露天采场上口尺寸:	南北长 480-110m, 东西宽 315-86m
露天采场底平面尺寸:	南北长 437m, 东西宽 185-42m
开采阶段坡面角:	岩石 70°
终了阶段坡面角:	岩石 70°
最终边坡角:	36-54°
开采阶段台阶高度:	10m
终了并段台阶高度:	20m
安全平台:	4m (最小)
清扫平台	8m (最小)
终了台阶:	1280m、1270m、1260m、1240m、1220m、1200m、1180m 共 7 个

2、采场参数

设计按照“采剥并举、剥离先行”的原则采用自上而下水平分台阶的剥采方式，工作线方向从北向南推进的开采顺序。

A、顶部覆盖物的削顶剥离

设计开采仍采用水平分台阶的多台阶剥离，剥离深度范围为批采标高区域内剥离，最高标高为 1286m，最低开采标高为 1180m 标高，设计确定剥离台阶高度 10m；终了不并段，工作台阶坡面角 70°；剥离顶部黄土边坡角 45°；安全平台宽 4m；运输平台宽 10m；最小工作平台宽度 30 m；清扫平台宽 8m，每隔两个安全平台设置一个清扫平台；铲装工作线长度 30—120 m；掘沟：最小底宽 30 m，段高 10 m。

B、矿体的开采

考虑矿体呈厚层状，矿体赋存标高在 1180-1260m 间，设计开采矿体标高为 1180-1260m，矿层倾角 10~15°，矿体产状与地层产状一致，总体上为一向东倾斜的单斜构造。剥离见矿后即可对矿体进行开采，为确保开采安全剥离平台超前采矿平台一个平台，设计开采台阶高度 10m；，工作台阶坡面角 70°；终了两段并段，并段高度 20 米，安全平台宽 4m；运输平台宽 10m；最终边坡角为 36-53°（西部局部主体边坡较小），最小工作平台宽度 30 m；清扫平台宽 8m，每隔两个安全平台设置一个清扫平台；铲装工作线长度 30—120 m；掘沟：最小底宽 30 m，段高 10 m。最小运输平台宽 10m；最小工作平台宽度 30 m。

根据以上参数确定：

采场自上而下划分为：1280m 水平（黄土剥离）、1270m 水平（黄土剥离）、1260m 水平（黄土剥离）、1240m 水平、1220m 水平、1200m 水平、1180m 水平共 7 台阶，最低采底标高 1180m。

第四节 生产规模的验证

1、露天开采服务年限

(1) 矿山服务年限为 18.23 年。

$$T=Q \times H / A$$

$$\text{则 } T=282.01 \times 97\% / 15 = 18.23 \text{ 年}$$

式中：T—矿山服务年限

Q—设计利用储量(282.01 万吨)

H—阶段回采率，取 97%

A—年生产能力 15 万吨/年

2、生产能力验证

1、按经济合理条件验证生产能力

$$A_K = \eta p / T = 97\% \times 282.01 \times 10 / 10 = 27.35 \text{ 万吨}$$

A_K —矿石生产能力，万 t/a

p—露天矿境界内矿石的工业储量，282.01 万 t

η —矿石回收率 97%

T—小型矿山露天矿正常服务年限，一般最大取 10 年

经验证，确定的年生产规模 15 万吨比较偏小，完全可以满足要求。

2、按采矿技术条件验证生产能力

$$N_{WK} = I_T / I_C = 192 / 60 = 3.2$$

I_T —采区平均长度，m

I_C —台阶采矿工作线长度，最小 60m

经计算一个阶段可同时布置 2-3 台挖掘机生产。布置 2 台挖掘机生产即可满足生产

能力要求，故按采矿技术条件来说是完全可行的。

第五节 露天采剥工艺及布置

1、矿山工作制度及日剥采量

本矿矿山工作制度按年作业天数 200 天，日作业班数 1 班设计，每班工作 8 小时。年生产规模 15 万吨/年，按年作业 200 计算，则每天生产 750 吨，即 $150000/200=750$ 吨/天。平均剥离量约为 0.26×750 吨/天=195 吨/天，平均采剥总量为 750 吨/天+195 吨/天=945 吨/天。

2、采矿工艺及采掘要素

设计确定对顶部黄土覆盖采用挖掘机、装载机直接剥离方式，采矿采用“穿孔-爆破-铲装-运输”的采矿工艺。

1) 工作台阶高度 10m 底部矿体终了并段台阶高度 20m

2) 工作阶段坡面角 70° 终了阶段坡面角 70°

3) 最小工作平台宽度 30 米

4) 最小底宽 30m,挖掘机工作线长度 30-120m

3、穿孔、爆破工作

1) 穿孔

穿孔采用 KQD-120 型潜孔钻机，打 70°斜孔，按阶段高 10m，钻孔超深 1.5 米，孔深 11.9 米。

钻机所用工作台数 $N=K_2Q/mnABB'K_1$

式中：Q---矿山每年需要钻孔爆破的矿岩总量（150000t）

A---钻机实际台班生产能力，（38m/台.班）

B---每米钻孔爆破量，（ $20m^3/m$ ）

m---钻机年工作天数（200 天）

n----每天工作班数 (1 班)

K_1 ---成孔率, 取 0.9

K_2 —产量不均衡系数, 取 1.15

B' ---矿岩体重, 取 2.6

$$N=1.15 \times 15000 / (200 \times 1 \times 38 \times 20 \times 2.7 \times 0.9) = 0.48 \text{ 台}$$

矿山现有的 1 台 KQD-120 型潜孔钻机能满足采矿、剥离的生产要求。

2) 爆破

本矿区正常剥采过程中的台阶爆破以及临近边坡的控制爆破均采用中深孔爆破, 采矿爆破孔网参数: 孔距 4.3-5.0m, 排距 3.4-4.0m, 采矿爆堆宽度 15-25 m; 剥离爆破孔网参数: 孔距 4.0-5.2m, 排距 3.2-4.2m, 剥离爆堆宽度 12.5-30 m; 采用改良性铵油炸药单排排微差深孔爆破, 采用非电导爆管起爆法。

3) 爆破警戒范围的圈定

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

4、采装工作

利用矿山现有的 2 台 (1.0m³) 挖掘机装岩、矿, 该挖掘机机动灵活、操作简便、设备性能可靠。

$$N=K A/Q$$

其中: N 为台数

K 为工作不平衡系数, 取 1.1

A 为矿山年采装量, A=189000t 吨

Q 为挖掘机生产能力, 根据采矿设计手册取 10 万吨/台.年

$$\text{则 } N=K A/Q=1.1 \times 18900 / 100000 = 1.89$$

矿山现有的 2 台柳 200C 型 (1.0m³) 挖掘机, 可满足采装矿岩要求。

5、破碎工作

该破碎系统主要包括一台颚式破碎机、一台锤式破碎机、一台给料机、运输皮带及除尘设备等。

破碎生产线的流程为：振动给料机——颚式破碎机（一破）——锤式破碎机（二破）——振动筛——成品，其中振动筛至料仓之间采用运输皮带相接。

6、运输工作

采用 20t 自卸汽车运输矿石。采场距破碎车间平均距离 730m，即矿石运输距离 730m，采场距排土场平均运距 400m。计算行车速度 20km/小时。

矿用自卸汽车运输周期按下式计算：

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

t：矿用自卸汽车运输周期

t_装：矿岩装车时间，取 3.5min

t_运：矿用自卸汽车往返运输时间，矿石取 4.4min，废土取 6.9min，

t_卸：矿用自卸汽车卸载时间，取 1min

t_待：矿用自卸汽车待装时间，取 7.5min

$$t_{\text{矿}} = 3.5 + 4.4 + 1 + 7.5 = 16.7 \text{min}$$

$$t_{\text{土}} = 3.5 + 6.9 + 1 + 7.5 = 18.9 \text{min}$$

矿用自卸汽车运输能力按下式计算：

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

式中 A：矿用自卸汽车运输能力，t/台·班

q：矿用自卸汽车载重量，10t

k₁：矿用自卸汽车满载系数，0.95

T：班工作时间，8 小时

η：矿用自卸汽车工作时间利用系数，0.70

t：矿用自卸汽车运输周期，17min

自卸汽车台班运输矿石能力 $A = 60 \times 20 \times 0.95 \times 8 \times 0.70 / 16.7 \approx 382 \text{t/班}$ ；

自卸汽车台班运输岩石能力 $A = 60 \times 20 \times 0.95 \times 8 \times 0.70 / 18.9 \approx 338 \text{t/班}$ ；

按本矿日作业班数 1 班，日/班采矿总量 945t 计算，每辆矿用自卸汽车班运输能力为 382 吨/班，自卸汽车的工作数量为 $945/382 = 2.47$ 辆，按 80% 出车率考虑，需 3 辆矿用自卸汽车进行运输，考虑备用 1 台；

矿山现有的 4 台 20 吨自卸汽车，能够满足生产要求。

7、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

- 1) 根据矿层赋存条件和矿区地形，矿山开采采用自上而下的水平分台阶开采。
- 2) 矿山西部矿层赋存最高，首采地段选择在矿山西部区域。
- 3) 现状采场同一阶段工作线沿等高线布置，垂直地形等高线由北西向南东推进。

8、开采计划

本方案考虑黄土覆盖多集中在矿区顶部，矿山建设初期顶部黄土剥离量较大，初步估算剥离顶部黄土形成 1260m 采矿平台剥离量约 15 万 m³，还有开拓道路建设，矿方要严格按照剥离先行原则进行，预计剥离至少需 2 个月，也就是矿山需提前 2 个月开工及早投入剥离工作，后续黄土剥离可根据开采情况逐步展开，矿方应合理安排开拓和生产时间，有序进行，总体采剥进度见表 5-5-1。

表5-5-1 采剥进度表

开采时间	开采阶段	剥离（万 m ³ ）	开采（万吨）
2023 年	1286-1280	1.93	
	1280-1270	11.57	
	1270-1260	8.80	
	1260-1250	0.1	15
2024 年	1270-1260	2.2	
	1260-1250	0.1	15
2025 年	1270-1260	2.2	
	1260-1250	0.1	15
2026 年	1250-1240	0.3	15
2027 年	1250-1240	0.3	15

注：1260-1270 米间黄土剥离量为生产期平均均衡剥离量，可根据开采实际情况调整。

第六节 主要采剥设备选型

该矿山主要采矿设备见表 5-6-1 所示。

表5-6-1 矿山主要采矿设备一览表

序号	设备名称	主要性能	台数
1	潜孔钻机	KQD-120	1
2	挖掘机	柳 200C 型（1.0m ³ ）	2
3	自卸汽车	最大载重量 20t	4
4	装载机	ZL50	1
5	洒水车		1

第七节 共伴生及综合利用措施

本矿区无共伴生资源。

第八节 矿产资源“三率”指标

根据国土资源部《关于锂、锑、重晶石、石灰岩、菱镁矿和硼等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》（国土资源部公告 2016 年第 30 号）的要求，石灰岩矿“三率”要求如下

1、开采回采率

本矿矿山开采回采率 97%，满足国土资源部关于石灰岩矿露天矿山开采回采率不低于 90% 的要求。

2、选矿回收率

该矿采出矿石经破碎筛分初加工后部分直接销售，部分自用，综合利用率 100%，不涉及选矿和尾矿设施。

3、剥离废弃物综合利用率

矿区范围内主要废弃物为黄土剥离，矿山开采剥离黄土可用于修整矿区道路，以及后期恢复治理以及采空区回填复垦综合利用率 70%。综合利用率不低于 60% 的要求。

第六章 选矿及尾矿设施

根据企业委托，产品方案为：采出矿石经破碎筛分初加工后形成小于 10mm 的粉矿和 10-40mm 的成品矿，部分销售，部分运往水泥厂，不涉及选矿和尾矿设施。

该破碎系统主要包括一台颚式破碎机、一台锤式破碎机、一台给料机、运输皮带及除尘设备等。

破碎生产线的流程为：振动给料机——颚式破碎机（一破）——锤式破碎机（二破）——振动筛——成品，其中振动筛至料仓之间采用运输皮带相接。

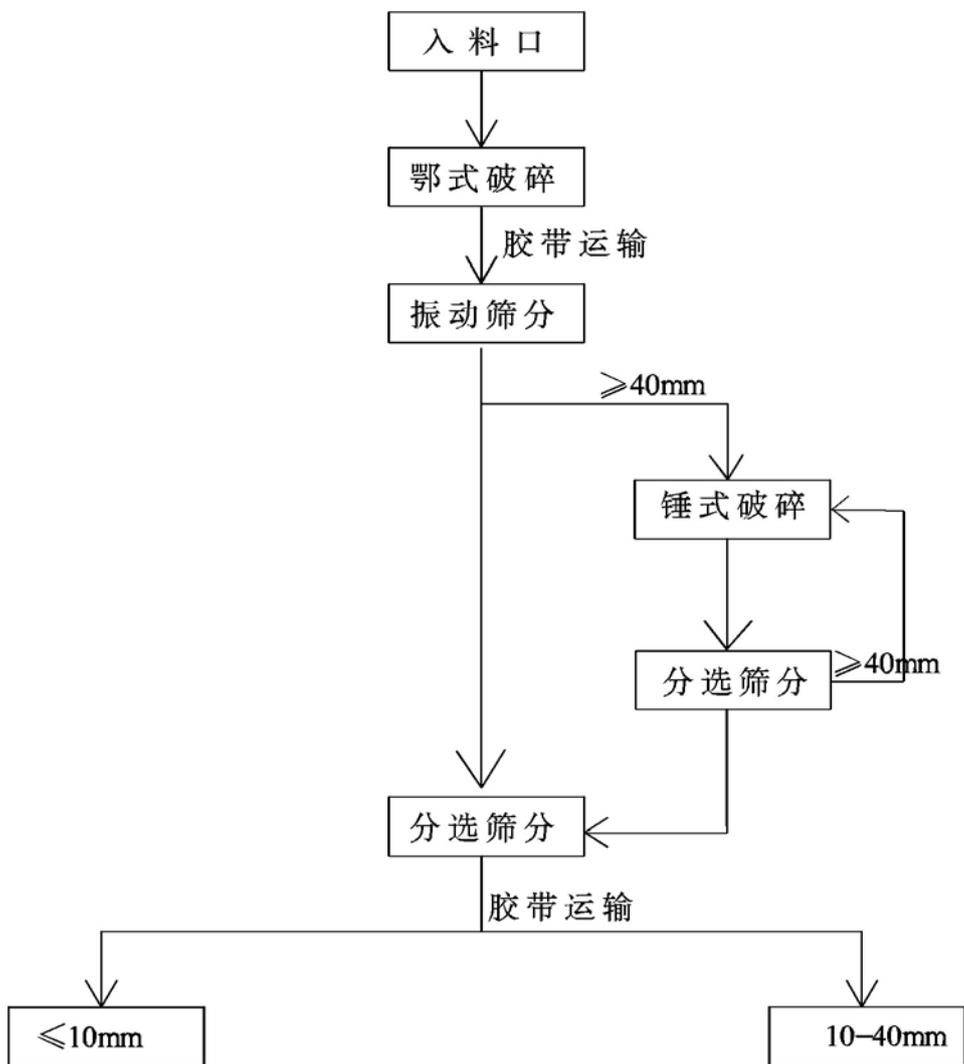


图 6-1-1 破碎工艺流程图

第七章 矿山安全设施及措施

第一节 主要安全因素分析

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

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

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

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

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

第二节 配套的安全设施及措施

一、劳动安全措施

1、边坡崩塌、滑坡的预防

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

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

3) 机械铲装时，应保证最终边坡的稳定性，合并段数不应超过三个。

4) 对边坡应进行定点定期观测，技术部门应及时提供有关边坡的资料。

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

并采取有效的处理措施。

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

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

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

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

2、边坡稳定性分析

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

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

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

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

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

3、防治措施

针对矿山开采可能引发的地质灾害，主要采取以下防治措施：

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

监测位置：在采场边坡上部及斜坡后缘。

监测内容：基岩的水平、垂直位移。

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

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

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难道。

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

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

9) 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。

10) 禁止采用溜车方式发动车辆，下坡行驶严禁空挡滑行。在坡道上停车时，司机

不能离开，必须使用停车制动并采取安全措施。

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

12) 夜间装卸车地点，应有良好照明。

5、采装作业

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

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

3) 操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。

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

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

6) 挖掘机、装载机铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶室上方通过。

7) 严禁挖掘机在运转中调整高速悬臂架的位置。

二、工业卫生要求

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

1、粉尘分布、危害程度及控制措施

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

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

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

4) 设计选用的挖掘机，司机室装有空调、除尘设备，机械密封并有通风除尘装置。

有条件的其它设备司机室外可设置净化设施。

5) 加强内燃机的维护保养,降低排出有害气体的含量。

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

7) 采用集中控制和操作,改善工作条件。

2、设备噪声防治措施

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

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

3) 对设备及时进行保养与维修,可降低噪声强度。

3、防暑御寒

1) 采场为露天作业,操作人员直接受外界气候条件的影响。

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

3) 冬季做好防冻御寒工作,包括水管采取保温措施。

4、生活与卫生设施

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

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

三、安全和工业卫生机构

1、矿山安全机构及人员配备

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

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

2、工业卫生机构及人员配备

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

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

3、安全制度

1) 必须建立、健全安全生产责任制。矿长对本矿的安全全面负责。各级主要负责人对本单位的安全生产工作负责，其技术负责人对本矿的安全技术工作负责；各职能机构对其职责范围内的安全生产工作负责。

2) 按年度采剥计划作业生产，坚持采剥并举、剥离先行的原则，严格按台阶方式开采，台阶参数符合设计要求，加强工程质量。

3) 加强边坡控制，定期分析评价边坡稳定性，对影响生产安全的不稳定边坡必须采取安全措施。坡底下不得超挖，工作帮和非工作帮边坡要严格控制在设计范围内。雨后加强对边坡稳定性及危石、浮石的观测处理。

4) 每年制定防排水计划和措施，雨季前必须对排水措施进行全面检查。排水沟经常检查、清淤，不渗漏、倒灌或漫流，有滑坡、泥石流、垮塌等威胁时，必须在滑坡区周围设置截水沟或阻挡墙。

5) 设立采场和运矿道路的安全警示标志，对采场边坡定期进行检查。

6) 特殊工种必须持证上岗，爆破作业要制定完善的作业规程，爆破警戒范围内的安全设施保证完备，切实搞好火工产品的使用和管理。

7) 安设防尘洒水管路系统，采取有防尘设施的凿岩设备，对产生粉尘的环节要进行喷雾洒水等综合防尘措施。

8) 爆破作业在白天进行，爆破时做好警戒，升旗鸣号，确保安全。

第三部分 矿山环境影响（或破坏）及评估范围

第八章 矿山环境影响评估

第一节 矿山环境影响评估范围

一、矿山地质环境影响评估范围

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）（以下简称《地环编制规范》）的有关要求，评估区范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定，包括矿山开采区及采矿活动影响区。

吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿矿区面积 0.1302km²，周边无相邻矿山。该矿采用露天开采方式，已有及未来露天采场边坡影响范围在矿区内，破碎加工场地（包括值班室等）、废弃采矿用地局部处于矿区外，排土场处于矿区外，确定评估范围以矿界范围为基准，外加处于矿界外的破碎加工场地、废弃采矿用地、排土场等范围，因此评估区面积 0.2097km²（20.97hm²）。

二、矿山生态环境影响调查范围

本矿矿区面积为积 0.1302km²，评估范围：本项目为石灰岩矿露天开采项目，生态评价范围确定为矿区边界和矿区外损毁土地，（含破碎加工场地、排土场、废弃采矿用地等）。面积 20.97hm²。

三、复垦区及复垦责任范围

（一）复垦区及复垦责任范围的确定

（1）复垦区

复垦区指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域，根据土地损毁分析及预测结果，本项目已损毁土地面积为 13.64hm²，拟损毁土地面积为 4.26hm²，因此，复垦区面积=损毁土地面积=17.90hm²。

（2）复垦责任范围

复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区

域。本矿服务期满无留续使用的土地，故复垦责任范围面积=复垦区面积=17.90hm²。

复垦区及复垦责任区面积见表 8-1-1。

表 8-1-1 复垦涉及各类面积统计表

名称		面积	详情	备注
矿区面积		0.1302km ²	采矿证 C1411002009127130051747	
永久性建设用地		0hm ²	无	
留续使用土地		0hm ²		
损毁面积 17.90hm ²	矿区内	9.95hm ²	破碎加工场地 0.44hm ² +露天采场 9.24hm ² +废弃采矿用地 0.27hm ²	
	矿区外	7.95hm ²	破碎加工场地 2.78hm ² +排土场 0.96hm ² +废弃采矿用地 4.21hm ²	
损毁面积 17.90hm ²	已损毁	13.64hm ²	破碎加工场地 3.22hm ² 、排土场 0.96hm ² 、废弃采矿用地 4.48hm ² 、露天采场 4.98hm ²	
	拟损毁	4.26hm ²	露天采场 4.26hm ²	
损毁面积 17.90hm ²	重度	17.90hm ²	破碎加工场地 3.22hm ² 、排土场 0.96hm ² 、废弃采矿用地 4.48hm ² 、露天采场 9.24hm ²	
复垦区面积		17.90hm ²	=损毁土地面积	
复垦责任区面积		17.90hm ²	=复垦区面积	
复垦土地面积		16.75hm ²	=复垦责任面积-绿化石质边坡 1.64hm ²	
复垦率		-	90.84%=复垦土地面积/复垦责任区面积*100%	

(二) 复垦区（复垦责任区）土地利用状况

1、复垦区（复垦责任区）土地利用现状

复垦区(复垦责任区)总面积 17.90hm²，其中位于矿区内 9.95hm²，位于矿区外 7.95hm²，根据项目所在地临县自然资源局提供的 2022 年度国土调查变更数据库可知，复垦区（复垦责任区）土地利用类型包括旱地、灌木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、田坎。复垦区（复垦责任区）土地利用状况见表 8-1-2。

表 8-1-2 复垦区（复垦责任区）土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)			占总面积的比例
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	矿区内	矿区外	合计	(%)
01	耕地	0103	旱地	0.23		0.23	1.28
03	林地	0305	灌木林地		0.5	0.50	2.79
		0307	其他林地	1.66		1.66	9.27
04	草地	0404	其他草地	0.83		0.83	4.64
06	工矿用地	0602	采矿用地	7.18	7.45	14.63	81.73
12	其他土地	1203	田坎	0.05		0.05	0.28
合计				9.95	7.95	17.90	100

2、复垦区（复垦责任区）土地权属

复垦区（复垦责任区）土地坐落于临县湍水头镇。复垦区（复垦责任区）总面积 17.90hm²，根据土地利用现状数据，属黄家沟村集体所有的土地面积 15.08hm²、湍水头村集体所有土地面积 0.14hm²、张家庄村集体所有土地面积 2.68hm²。复垦区（复垦责任区）土地四至清楚、权属不存在争议，调查时当地已完成土地权属登记工作，暂未发证。复垦区（复垦责任区）土地权属详见表 8-1-3。

表 8-1-3 复垦区（复垦责任区）土地权属状况表 单位：hm²

乡镇	权属单位	权属性质	地类						合计
			01	03		04	06	12	
			耕地	林地		草地	工矿用地	其他土地	
			0103	0305	0307	0404	0602	1203	
		旱地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	田坎		
湍水头镇	黄家沟村	集体	0.14		1.46	0.83	12.63	0.02	15.08
	湍水头村	集体					0.14		0.14
	张家庄村	集体	0.09	0.5	0.2		1.86	0.03	2.68
合计			0.23	0.5	1.66	0.83	14.63	0.05	17.9

第二节 矿山环境影响（破坏）现状

矿山环境现状评估是在资料收集和野外调查的基础上，对区内现有地质灾害(隐患)、含水层、地形地貌景观破坏、损毁土地及矿山生态等环境问题进行评价。

一、地质灾害（隐患）

本矿现有破碎加工场地、废弃采矿用地、露天采场、排土场等。破碎加工场地（包括值班室）位于矿区东部及其外侧，场区地形起伏较小。本矿为生产矿山，经现场调查及矿方提供资料，矿区内分布 2 个露天采场，剥离区底部部分已回填，未引发崩塌、滑坡地质灾害，目前存在不稳定斜坡 2 处。

1、崩塌、滑坡地质灾害（隐患）现状评估

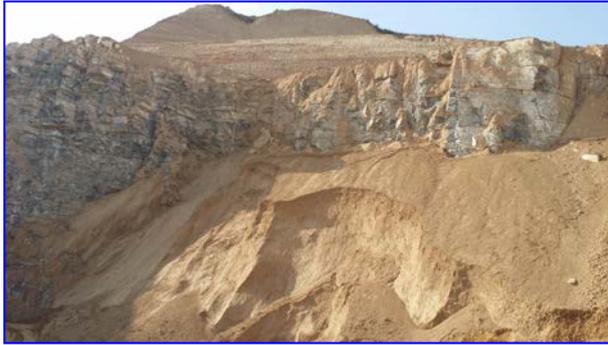
1) 采矿崩塌、滑坡地质灾害（隐患）现状评估

W₁ 采场不稳定斜坡：位于露天采场一的西侧，坡体呈折线，已分为 2~4 个台阶状，走向以西北~北北东向为主，坡向以北北东~东为主，坡宽约 350m，坡高 15~60m，坡度 45~70°，局部近于直立，坡体岩性下部为奥陶系中统峰峰组灰色厚层灰岩、白云质灰岩等，上部为第四系黄土，岩体表层节理裂隙较发育，现状边坡稳定性较差，对坡下的工作人员、机械等构成威胁（见照片 8-2-1）。

W₂ 采场不稳定斜坡：分布于露天采场二的西侧，坡体呈折线，走向以西北~北北东~近东西向为主，坡向以东~南为主，坡宽约 280m，坡高 18~48m，坡度 45~70°，局部近于直立，坡体岩性下部为奥陶系中统峰峰组灰色厚层灰岩、白云质灰岩等，上部为第四系黄土，岩体表层节理裂隙较发育，现状边坡稳定性较差，对坡下的工作人员、机械等构成威胁（见照片 8-2-2）。

2、泥石流地质灾害（隐患）现状评估

本矿区东部发育无名沟，无名沟为黄家沟（三交沟）之下游支沟，为季节性沟谷，平时干涸无水，雨季有暂时洪水流过，最高洪水位 0.8m，主沟长 4.5km，流域面积 4.86km²，最大相对高差 265.0m，纵向坡降约 5.9%左右，沟底宽 15~80m，支沟弱发育，谷坡高度一般 25~90m，坡度一般 30~55°，以宽 U 型为主，地表岩性以奥陶系中统峰峰组灰岩及第四系中上更新统黄土等，沟中有零星堆积的采矿弃渣、黄土松散物等 400m³（照片 8-2-3、照片 8-2-4），沟坡上植被覆盖率 35~50%，下游沟谷底部没有村庄分布，沟谷中有耕地、林地、村级道路等。威胁对象是下游沟谷中有耕地、林地、村级道路等（照片 8-2-5、照片 8-2-6）。据调查访问，无名沟历史上未发生过泥石流灾害。



照片8-2-1 W_1 不稳定斜坡（镜向NW）



照片8-2-2 W_2 不稳定斜坡（镜向W）



照片8-2-3 N_1 潜在泥石流沟物源（镜向WN）



照片8-2-4 N_1 潜在泥石流沟物源（镜向SW）



照片8-2-5 N_1 潜在泥石流沟中耕地（镜向WN）



照片8-2-6 上游沟谷中林地及大棚（镜向SW）

照片8-2-5 N_1 潜在泥石流沟中耕地（镜向WN） 照片8-2-6 上游沟谷中林地及大棚（镜向SW）

3、地质灾害（隐患）现状评估小结

现状条件下，评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流地质灾害，但存在崩塌、潜在泥石流地质灾害隐患。对照《编制规范》附录E、表E.1，现状条件下，评估区地质灾害危害程度分为较轻区，面积 20.97hm^2 （表8-2-1、图8-2-1）。

表 8-2-1 地质灾害影响程度现状评估说明表

分级	分布位置	亚区代码	面积(hm^2)	占百分比 (%)	分区说明
较轻	评估区	C	20.97	100	现状存在不稳定斜坡、潜在泥石流等地质灾害隐患，地质灾害危害程度小，危险性小。

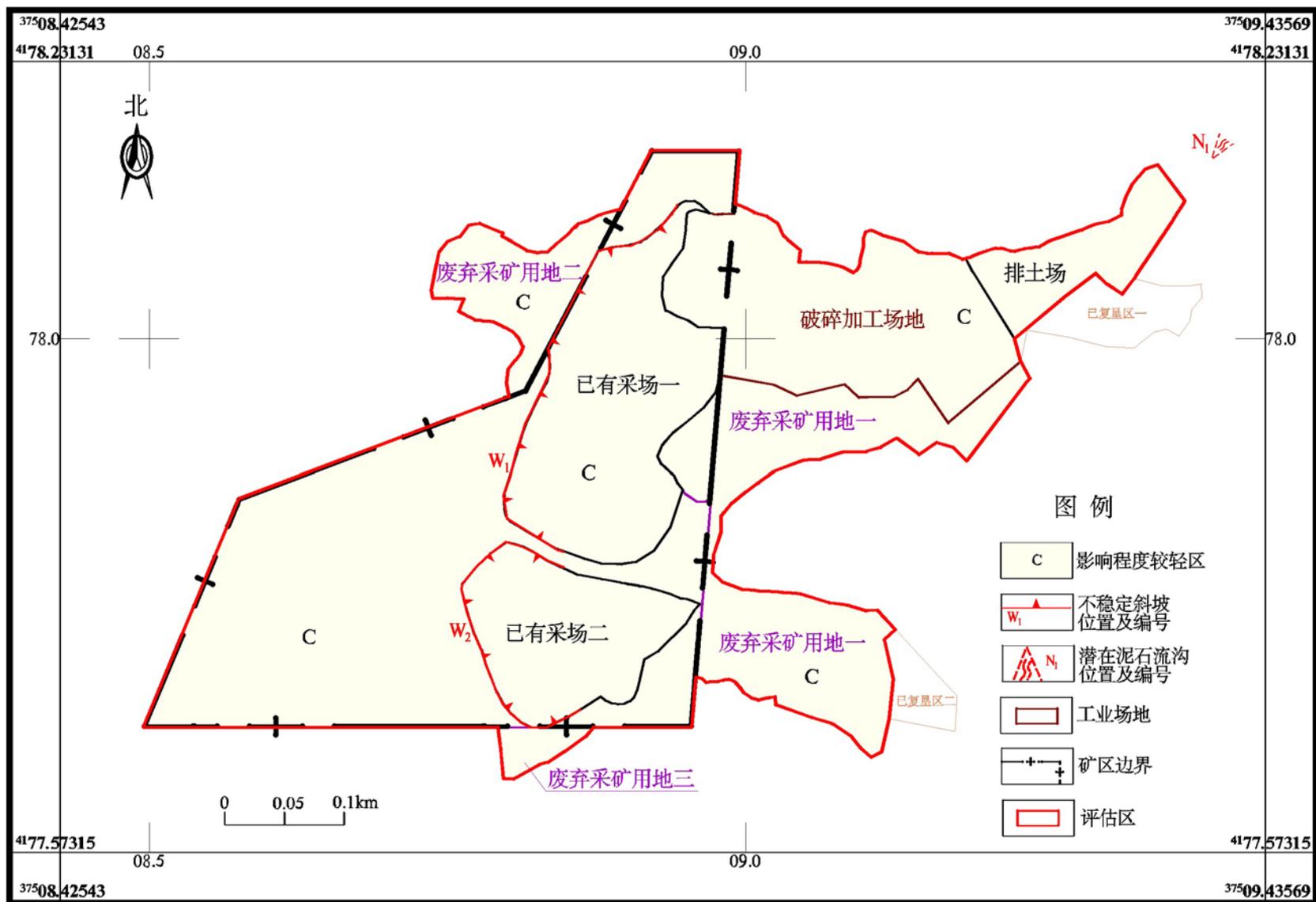


图 8-2-1 矿山地质灾害影响程度现状评估分区图

二、采矿活动对含水层的影响与破坏现状评估

评估区地表主要出露第四系中上更新统黄土及奥陶系中统峰峰组灰岩地层。根据地下水的含水介质及赋存特征，将评估区地下水划分为碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层和松散岩类孔隙含水层。其中：

松散岩类孔隙含水层：含水层为第四系中、上更新统互为夹层粉土、粉质粘土与砂砾石（局部含钙质结核及砂砾石透镜体），由于沟谷切割较深或不连续覆盖于山顶上，不利于地下水储存，该类地下水多为透水而不含水层。露天开采破坏了透水而不含水岩层，改变了大气降水入渗补给条件。

碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层：本矿开采的石灰岩矿为奥陶系中统峰峰组灰岩，现状最低开采标高 1180m，高于本矿山推测的地下水位标高（800m 左右）380m 以上，采矿活动对区域奥陶系裂隙岩溶含水层影响较轻。本矿山为露天开采，矿山开采主要是对灰岩地层造成了破坏，改变了地表降水对岩溶含水层的补给入渗条件，不会引起岩溶含水层水位下降、含水层疏干和破坏。

调查访问，矿区内无名沟干涸无水，暴雨过后有少量水流，采矿活动对地表水漏失影响较轻。

现场调查访问，区内无村庄分布，本矿生产生活供水来源于拉水，采矿活动对村民生活供水影响程度较轻。

综上所述，对照《地环编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下，评估区采矿活动对含水层影响程度较轻，面积为 20.97hm²（表 8-2-2、图 8-2-2）。

表 8-2-2 含水层现状评估分区说明表

分区	分布位置	亚区代码	面积(hm ²)	占百分比(%)	分区说明
较轻	评估区	C	20.97	100	现状采矿活动对区域奥陶系裂隙岩溶含水层、松散岩类孔隙含水层影响较轻，对村民生活供水影响程度较轻。

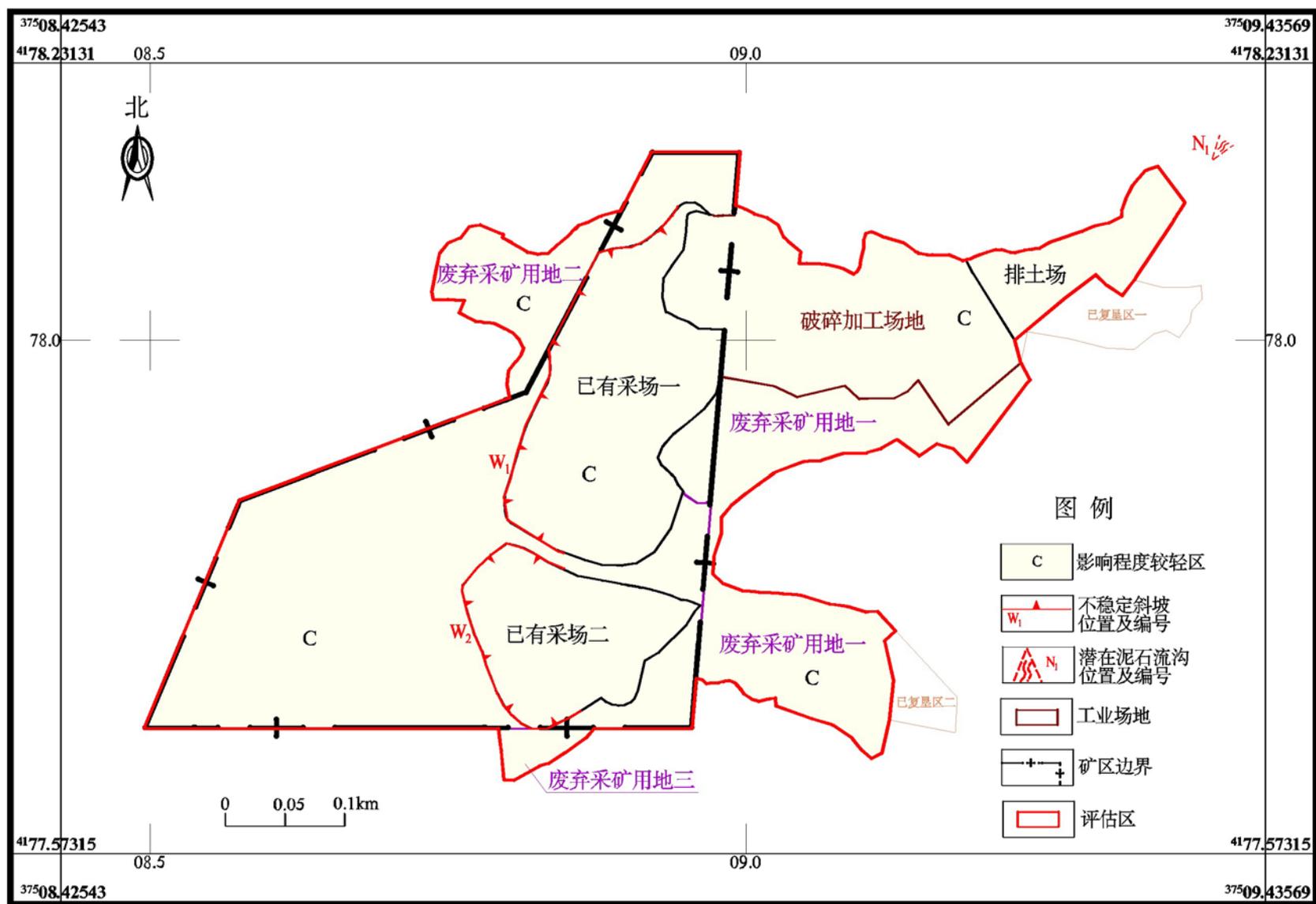


图 8-2-2 采矿活动对含水层影响或破坏程度现状评估分区图

三、地形地貌景观破坏现状

评估区内没有国家、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、人文景观、风景旅游区等保护性人文景观、城市及重要交通干线。采矿活动主要对原生地形地貌景观构成影响，其表现为采矿、破碎加工场地及矿山道路建设及堆土等对原生地形地貌景观的改变。

1、已有露天采场对地形地貌景观破坏现状评估

该矿开采方式为山坡式露天开采，矿山开采形成的二个露天采场位于矿区的东部，现状采场在露采境界内进行地表开挖工程，已形成坡宽约 350m、最大采深 15~70m、面积 3.16hm² 的露天采场一（见照片 8-2-7）和坡宽约 280m、最大采深 18~38m、面积 1.82hm² 的露天采场二（见照片 8-2-8）。露天采矿及剥离活动使原来的山坡高程降低，原来呈浑圆状山坡移为平台，局部形成曲线型基岩陡壁，造成采场区植被消失、山体破损，对该区域原生植被、地形地貌景观破坏严重。



照片8-2-7 露天采场一（镜向WS）



照片8-2-8 露天采场二（镜向W）



照片8-2-9 破碎加工场地现状（镜向E）



照片8-2-10 破碎加工场地现状（镜向NE）

2、工业场地对地形地貌景观破坏现状评估

破碎加工场地位于评估区东部，占地面积 3.22hm²，场地东部地面最大相对高差 0.5m，地面平坦。西部最大相对高差 7.0m 左右，地形起伏相对较大，依地形进行地面建设及设备的安置时进行场地地面整平，分台阶状主要布置有设备车间、避炮硐

室、彩钢棚等（见照片 8-2-9、照片 8-2-10），台阶上还有通往露天采场的矿山道路。

值班室是在渣石填方后的平地上进行地面建设，现状地面最大相对高差 0.5m 左右，地面平坦，地形起伏小，主要布置有砖混结构平房（见照片 8-2-11）。

本矿在建设矿山道路时尽可能沿地形等高线修建，局部地带进行了挖填方工程，挖填方高度 0.5~15m，将原来浑圆状的山坡或沟谷边坡改变为陡坡（见照片 8-2-12）。

总体上破碎加工场地挖填方对地形地貌景观改变大。对照《编制规范》附录 E，表 E.1 矿山地质环境影响程度分级表，现状评估破碎加工场地对地形地貌景观破坏“严重”。



照片 8-2-11 值班室现状（镜向 NW）



照片 8-2-12 矿山道路（镜向 W）



照片 8-2-13 废弃采矿用地现状（镜向 EES）



照片 8-2-14 废弃采矿用地现状（镜向 EN）

3、废弃采矿用地对地形地貌景观破坏现状评估

废弃采矿用地位于评估区的西北、东、东南部，总占地面积 4.48hm²，微地形地貌主要为沟谷区或坡地区，场地地形起伏较大，现状工程建设等活动将原来圆滑沟谷坡地变为平台状或台阶状（照片 8-2-13、照片 8-2-14），对地形地貌景观破坏严重。

4、排土场对地形地貌景观破坏现状评估

该矿在露天开采东北部设置了排土场，用于堆放采矿剥离的黄土覆盖层，采矿剥离物排放于沟中或坡地上，改变了沟谷山坡的原始形态，并且造成排土场区植被消失（照片 8-2-15、照片 8-2-16），对该区域原生植被、地形地貌景观破坏严重。



照片 8-2-15 排土场区现状（镜向 N）



照片 8-2-16 排土场区前缘现状（镜向 EEN）

5、地形地貌景观破坏现状评估小结

综合所述，现状采矿活动对地形地貌景观影响和破坏程度分为严重区、较轻区（见表 8-2-3 和图 8-2-3）。

严重区：位于现状露天采场、破碎加工场地、废弃采矿用地、排土场范围，分布面积 13.64hm²，占评估区总面积的 65.05%。现状破碎加工场地、废弃采矿用地建设时进行场地平整、挖高填低等活动，对原始地形地貌景观影响或破坏程度严重；排土造成排土场区植被消失，对该区域地形地貌景观破坏严重；露天采矿造成采场区植被消失、山体破损，对该区域原生植被、地形地貌景观破坏严重。

较轻区：位于评估区其它区域，对地形地貌景观影响程度较轻，面积 7.33hm²，占评估区总面积的 34.95%。

表 8-2-3 地形地貌景观破坏程度现状评估分区说明表

分区	分布位置	代码	面积 (hm ²)	占比(%)	分区说明
严重	破碎加工场地	A ₁	3.22	15.36	破碎加工场地建设时进行场地平整、挖高填低等活动，对原始地形地貌景观影响或破坏程度严重。
	废弃采矿用地	A ₂	4.48	21.36	工程建设时挖高填低等活动，对原始地形地貌景观影响或破坏程度严重。
	排土场	A ₃	0.96	4.58	排放剥离土改变了沟谷形态，对原始地形地貌景观影响或破坏程度严重。
	露天采场	A ₄	4.98	23.75	露天采矿造成采场区植被消失、山体破损，对该区域原生植被、地形地貌景观破坏严重。
	小计	A	13.64	65.05	
较轻	评估区其它区域	C	7.33	34.95	区内矿层尚未开采，未引起大规模岩石破损，对地形地貌景观影响较轻。
	合计		20.97	100	

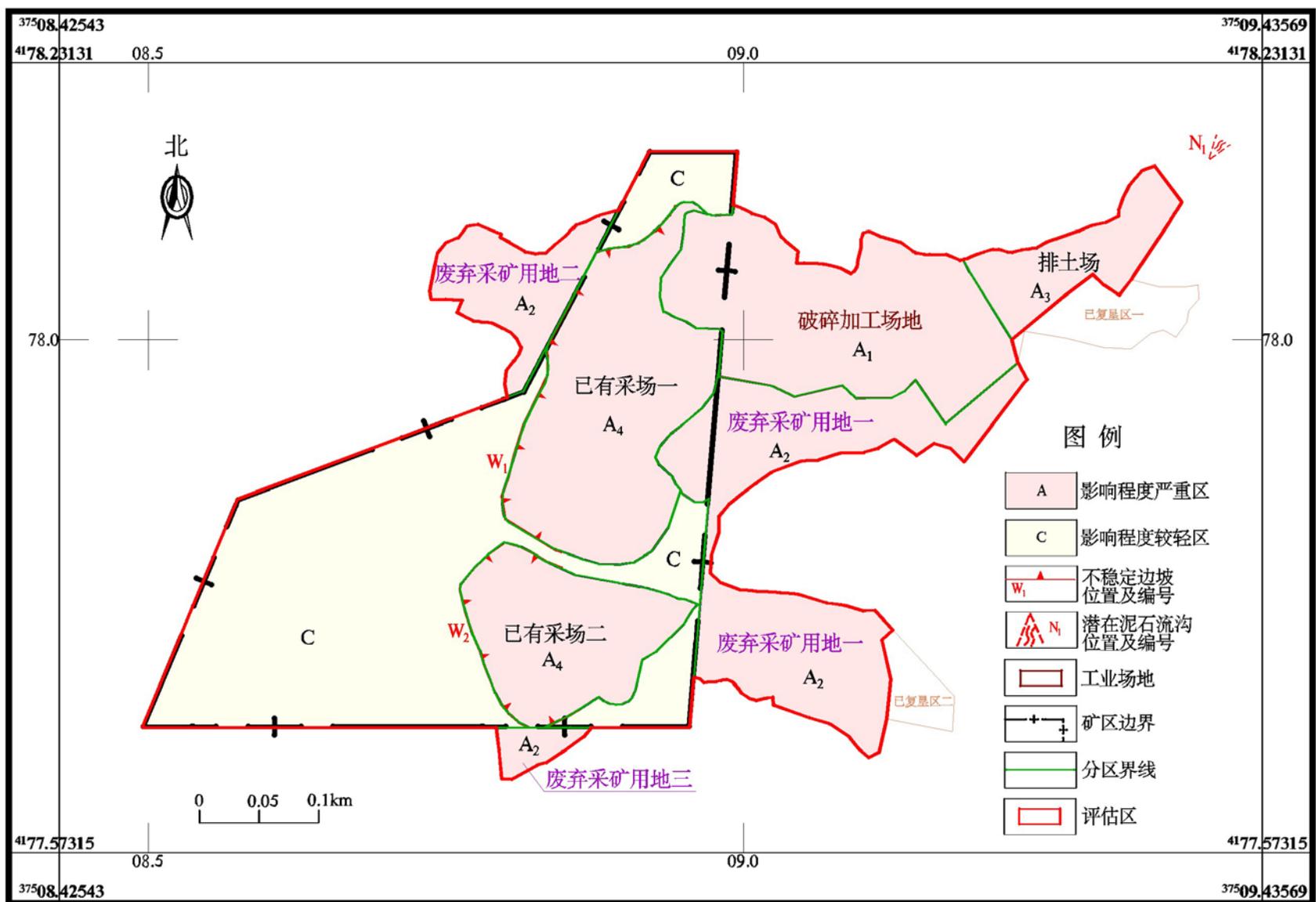


图 8-2-3 采矿活动对地形地貌景观破坏程度现状评估分区图

四、采矿已损毁土地现状及权属

（一）损毁环节与时序分析

根据开发利用方案，本石灰石矿为生产矿山，矿山基建已完成，办公区与其他矿山合用，地表已形成破碎加工场地，破碎加工场地紧临已有道路，矿山道路破碎加工场地连通至已有采场和排土场。

目前矿区内共形成南北 2 个采场，已有采场东部已采至最低标高 1180m，西部处于动态边坡区域，后期仍将向下开采。开采终了后整个露天采场最终形成 1280m、1270m、1260m、1240m、1220m、1200m、1180m 七个终了边坡。该矿上覆黄土层较厚，黄土剥离后均堆放于排土场内，用于后期复垦用土，无需设置取土场。其损毁时序见表 8-2-4。

表 8-2-4 各损毁单元损毁时序及面积表

损毁情况	损毁单元	面积 (hm ²)	损毁时间
已损毁	破碎加工场地	3.22	2018-2041 年
	排土场	0.96	2022-2041 年
	废弃采矿用地	4.48	2018-2023 年
	露天采场	4.98	2016-2022 年
拟损毁	露天采场	4.26	2023-2041 年
合计		17.90	

（二）已损毁土地

1、已压占损毁土地：

①破碎加工场地：

破碎加工场地位于矿区东部及矿区外部分土地，占地面积 3.22hm²，破碎加工场地设办公区、破碎筛分区和成品堆放区，破碎筛分区内设置有破碎加工设备、筛分设备、供配电室等。现状地类均为采矿用地，因破碎加工场地建设中进行了渣土填挖，且后期建设地面构筑物及人为机械活动等，直接破坏原土壤结构和地表植被，损毁程度为重度。

本矿破碎加工场地等均为租用。



照片 8-2-17 破碎加工场地照片

②排土场:

该矿排土场位于矿区外，破碎加工场地东部，占地面积 0.95hm^2 ，处于东北-西南向沟谷的中，最大容量 21 万 m^3 ，根据土地利用现状数据库，现状地类为采矿用地、灌木林地等。排土场现状堆放土方 2 万 m^3 ，后期剥离黄土除被外运利用外，和内排于东部露天采场底平台外，其余均堆存于排土场内。

③废弃采矿用地:

该矿在生产中，机械和人为活动在露天采场西部、破碎加工场地东南部，矿山道路有洒落的碎石和机械碾压、道路修建中对两侧的多级放坡等形成的次生裸地区域，为本矿后期不再使用，实际无功能区域土地，计入废弃采矿用地范围，面积 4.48hm^2 ，有一处其他主体废弃的破碎筛分系统处于废弃采矿用地中，地表无其他建筑物，均为次生裸地，底土层深厚。主要受机械或人为压占等，造成原生植物死亡，和原土壤结构和组成的破坏。已损毁土地见照片 8-2-7 至照片 8-2-8。



照片 8-2-18 废弃采矿用地

2、已挖损损毁土地:

①露天采场

矿山已开采形成的露天采场位于矿区东中部。截至 2022 年 12 月 31 日，已形成露天采场 2 处，面积 4.98hm²。北部采场南北长约 280m，东西宽约 142m，采场底部高约 1180m，采场采深 15~70m；南部采场东西宽约 156m，东西宽约 124m，采深 18~38m。露天采场在开采过程中破坏了原生植被，剥离中直接将原土壤剥离，破坏了原植被系统和土壤生态系统，土地损毁程度为重度。



照片 8-2-19 已有露天采场

综上所述，临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿已损毁土地面积为 13.64hm²，其中已压占损毁土地面积 8.66hm²，包括破碎加工场地 3.22hm²、排土场 0.96hm²、废弃采矿用地 4.48hm²；已挖损损毁土地面积 4.98hm²，为露天采场已开采区域损毁。已损毁土地利用情况见表 8-2-5。

表 8-2-5 已损毁土地情况表 单位：hm²

损毁情况	损毁类型	损毁单元	损毁程度	地类		面积
				地类编码	地类名称	
已损毁	压占	废弃采矿用地	重度	0602	采矿用地	4.48
		破碎加工场地	重度	0602	采矿用地	3.22
		排土场	重度	0305	灌木林地	0.50
			重度	0602	采矿用地	0.46
	小计	-	-	-	8.66	
	挖损	露天采场	重度	0602	采矿用地	4.98
小计	-	-	-	-	13.64	

五、环境污染与生态破坏现状

（一）环境污染情况调查

1、污染物排放标准

1) 废气：

厂界无组织颗粒物排放执行《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）表 2 中二级标准。

2) 噪声

执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008），其中保护目标执行 1 类标准，场界执行 2 类标准；道路执行 4 类标准。

3) 固废

固体废物执行《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）的有关规定。

3、企业污染物排放现状

于 2023 年 3 月对矿山生态环境进行了调查，具体如下：

1) 大气污染源及防治措施调查

①取暖

该矿采用电暖气和空调取暖，无废气排放。

②矿山开采粉尘排放

矿山开采的粉尘主要污染源为剥离、穿孔、爆破、采装、运输、汽车输送转运点等处，多为无组织排放源。

根据环评报告，本矿钻孔采用浅孔钻机，炮眼钻孔、清孔过程中回产生少量的粉尘，本项目钻孔采用切削钻孔，炮眼钻孔、清孔过程中会产生少量的粉尘，边帮剥离时粉尘的产生量为 6.0t/a；环评要求采用洒水方式降尘处理，抑尘效率为 70%，经处理后粉尘排放量为 1.8t/a。

爆破时粉尘的产生量为 9.0t/a，装卸时装载机装车时粉尘的产生量为 6.67t/a；以上环节环评要求采用洒水方式降尘处理，同时爆破时要求爆破单位采用水封爆破方式，抑尘效率为 70%。经处理后爆破粉尘排放量 2.7t/a，装卸时粉尘排放量 2.00t/a。

该矿有洒水车定时洒水抑尘，但近期该矿未进行厂界无组织颗粒物监测。

③矿石给料、运输、破碎筛分等生产粉尘排放

粉(烟)尘，主要为石灰石破碎粉尘等，主要来源于物料输送、储存等环节，在原料堆场、物料输送、提升设备处由于转接、出进库仓等形成物料落差，产生扬尘。

环评要求给料口和运输皮带要进行封闭，尽量降低跌落高度，并在运输石料的皮带跌落点设自动洒水装置，抑尘率达到 70%。经处理后粉尘排放量约 4.5t/a。调查时，该矿物料转载采用皮带输送，且皮带机均进行了封闭处理，后期需完善跌落点喷淋洒水设施并确保正常运行。

破碎环节设有 1 台颚式破碎机、2 台锤式破碎机，环评要求在 3 台破碎机上方分别安装集气罩，并通过统一的布袋除尘器进行降尘，设 15m 高排气筒，集气效率 90%，抑尘效率 99%。

筛分环节共设置有 2 台振动分级筛，环评要求在 2 台振动筛上方分别安装集气罩，并通过统一的布袋除尘器进行降尘，设 15m 高排气筒，集气效率 90%，抑尘效率 99%。



照片 8-2-18 除尘器照片

“以新带老”改造措施：根据环评报告在跌落点设自动洒水装置，并确保正常运行。

④矿石堆场

矿石堆场区域面积约 1000m²，堆场处于荒沟内，四周除东部为破碎加工场地出口外，其余均为山体。调查时该矿破碎加工场地东部和东北部外围已设置了防风抑尘网，下部高度 1.5m 采用彩钢板，上部采用 5m 高防风抑尘网。目前该矿已建设全封闭式石粉库，用于存放石粉。经过以上措施和洒水抑尘后，抑尘效率为 70%左右。



照片 8-2-18 生产区照片



照片 8-2-19 生产区照片

⑤固废堆场扬尘治理措施

在厂区和生活区应设置了封闭式垃圾箱，及时清运、处置；目前剥离黄土暂堆存在已有采场底部和东部的排土场内，在剥离黄土和生产废石堆存过程中需根据环评要求进行洒水抑尘，有效防止固废堆存产尘。

⑥运输扬尘治理措施

目前场外运输道路已经硬化，环评要求经常进行清扫和洒水抑尘；物料输送采用箱车，限速限载。

2) 水污染及防治措施

该矿用水工段主要为采场（主要用于凿岩、道路洒水、爆破除尘）用水与生活用水，矿山生产废水主要为凿岩、矿山爆破除尘用水、道路洒水，全部在场地内散失，不会产生径流，排水主要为破碎加工场地生活污水。本项目生活污水为职工日常洗漱废水，产生量较小（排放量为 $1.34\text{m}^3/\text{d}$ ），职工日常洗漱废水水质较简单，直接用于道路降尘洒水；食堂废水排入场内旱厕，由农户定期清运至周围农田作肥。

3) 固废及处置措施

该矿产生的主要固体废物为生活垃圾、剥离黄土等。

①剥离黄土

黄土剥离后运往排土场堆放，以备复垦使用，多余部分堆存后进行植被重建；排土场位于矿区东侧，要求分层分台阶堆放。

②除尘灰

本项目暂未按环评要求设置集气罩和布袋式除尘器，后期实施后破碎筛分过程采用

集气罩和布袋除尘器除尘，破碎过程和筛分过程产生粉尘量为 270t/a，集气效率 90%，布袋除尘器除尘效率为 99%，则布袋除尘灰产生粉尘量为 240.6t/a，布袋除尘灰经收集和石粉一起出售。

④生活垃圾

生活垃圾经厂区内生活垃圾箱收集后，运至当地环卫部门制定生活垃圾场由其统一处置。

⑤危废

该矿在每年的大修过程中，产生少量设备维修的废机油，每年产生废机油 0.2t/a。废机油属危险废物，废物类别为：HW08 废矿物油与含矿物油废物，废物代码 900-249-08，暂存于危废暂存间，暂存间 20m²，内设一铁皮桶收集废机油，随后有资质单位进行回收。

4) 噪声污染防治

本项目运营期噪声主要是采掘、排土作业及地面工程时挖掘机、钻机、推土机、装载机、自卸汽车等大型设备噪声以及开采放炮噪声、破碎机、风机、运输噪声等。环评要求主要治理措施如下：

表 8-2-6 主要高噪声设备噪声情况

噪声源类型	噪声源	噪声源位置	治理措施	噪声值 dB(A)
固定声源	破碎机	破碎加工场地	基础减振、密封隔音、绿化	80
	振动分级筛	破碎加工场地		75
流动声源	挖掘机	采掘场	采用低噪声设备，加强维护	85
	推土机	排土场		85
	钻机	采掘场		85
	装载机	采掘场、生产场地		90
	空压机	采掘场		100
	自卸汽车	采掘场、排土场		80
	运煤车辆	排土场		限制车速，限制鸣笛。
突发声源	爆破噪声	采掘场	-	110

(3) 矿山企业环保“三同时”履行情况及污染物达标排放与总量控制要求

1) 企业环保“三同时”履行情况

①环保手续履行情况

该矿 2014 年 7 月由山西清泽阳光环保科技有限公司编制完成了《吕梁新建水泥有限公司 15 万吨/年石灰岩开采项目环境影响报告表》，临县环境保护局以临环函[2014]52 号文对环评报告表进行了批复。

②“三同时”履行情况

该矿目前暂未进行竣工环境保护验收。要求该矿在建设、运营过程中，严格执行国家环境保护有关法律规定，严格执行环境影响评价制度和环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度，严格按环评及批复要求完善各类污染防治设施，自觉接受环境保护行政主管部门的日常监督管理。

2) 污染物达标排放与总量控制要求

① 排放总量要求

临县环境保护局文件临环环函【2014】36号文《关于吕梁新建水泥有限公司15万吨/年石灰石开采项目污染物排放总量控制指标的批复》，对本矿污染物排放总量控制指标进行了核定，总量指标为粉尘2.55吨/年。

② 达标排放情况

该矿近期未进行环境监测，要求该矿尽快根据环保要求完善各类环保设施，并尽快进行竣工环境保护验收工作，并按环评要求进行环境污染监测。

(二) 生态破坏现状情况

1、破碎加工场地生态环境现状

破碎加工场地位于矿区外东南占地面积 3.22hm^2 ，大部分处于矿区外，设办公区、生活区、破碎筛分区和成品堆放区，破碎筛分区内设置有破碎加工设备、筛分设备、供配电室等。因建设地面构筑物及人为机械活动等，直接破坏原土壤结构和地表植被，损毁程度为重度，破坏的原植被类型为草丛。目前已由多年前草地生态系统转为城镇（工矿）生态系统，土壤结构、植被结构均受到严重破坏。

厂区入口和办公区门口进行了硬化，场内其余区域利用废渣进行平整，场地内仅零星栽植乔木，绿化率约5%，场区水土流失量大于 $2500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。



照片 8-2-20 破碎加工场地照片

2、排土场生态环境现状

排土场位于矿区外东部，占地面积 0.96hm^2 ，土方处于动态排放中，处于东北-西南向沟谷中，均处于矿区外，因人为机械活动等，直接破坏原土壤结构和地表植被，损毁程度为重度，破坏的原植被类型为草丛、灌丛。目前已由多年前灌丛、草地生态系统转为城镇（工矿）生态系统，排土场内地表裸露，且在堆放中松散颗粒物较多，可蚀量较大，总体土壤侵蚀量 $>5000\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，属于强烈侵蚀。



照片 8-2-21 排土场现状照片

3、废弃采矿用地生态环境现状：

该矿在生产中，机械和人为活动在露天采场西部、破碎加工场地东南部，矿山道路有洒落的碎石和机械碾压、道路修建中对两侧的多级放坡等形成的次生裸地区域，为本矿后期不再使用，实际无功能区域土地，计入废弃采矿用地范围，面积 4.48hm^2 ，有一处其他主体废弃的破碎筛分系统处于废弃采矿用地中，地表无其他建筑物，均为次生裸地，底土层深厚。破坏的原生植被为草丛、灌丛。地表松散颗粒物较多，可蚀量较大，总体土壤侵蚀量 $>2500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，属于中度侵蚀。



照片 8-2-22 废弃采矿用地现状照片

4、露天采场现状情况：

矿山开采在矿区内现状形成 2 个采场，面积 4.98hm²。北部采场南北长约 280m，东西宽约 142m，采场底部高约 1180m，采场采深 15~70m；南部采场东西宽约 156m，东西宽约 124m，采深 18~38m。露天采场在开采过程中破坏了原生植被，直接将原黄土剥离，对原植被系统和土壤生态系统破坏程度为重度。露天采场破坏的原生植被为草丛、灌丛。露天采矿活动对露天采场内原草地、灌丛生态系统造成毁灭性破坏，变成了城镇（工矿）生态系统。

开采中尤其剥离阶段，地表松散颗粒物较多，可蚀量较大，总体土壤侵蚀量>5000t/km²·a，属于强烈-极强烈侵蚀。



照片 8-2-23 露天采场现状照片

第三节 矿山环境影响预测评估

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

一、地质灾害预测评估

1、崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

(1) 露天开采引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

矿山采用露天开采方式，开采阶段台阶高度 10m，终了阶段台阶高度 20m（两段并做一段），开采阶段坡面角 75° ，终了阶段坡面角岩石 60° 、黄土 45° （见图 8-3-1），最终帮坡角 54° ，安全平台宽度 4m，清扫平台宽度 8m，最小运输平台宽 10m，每隔两个安全平台设置一个清扫平台。设计最小底宽及工作平台宽为 30m。

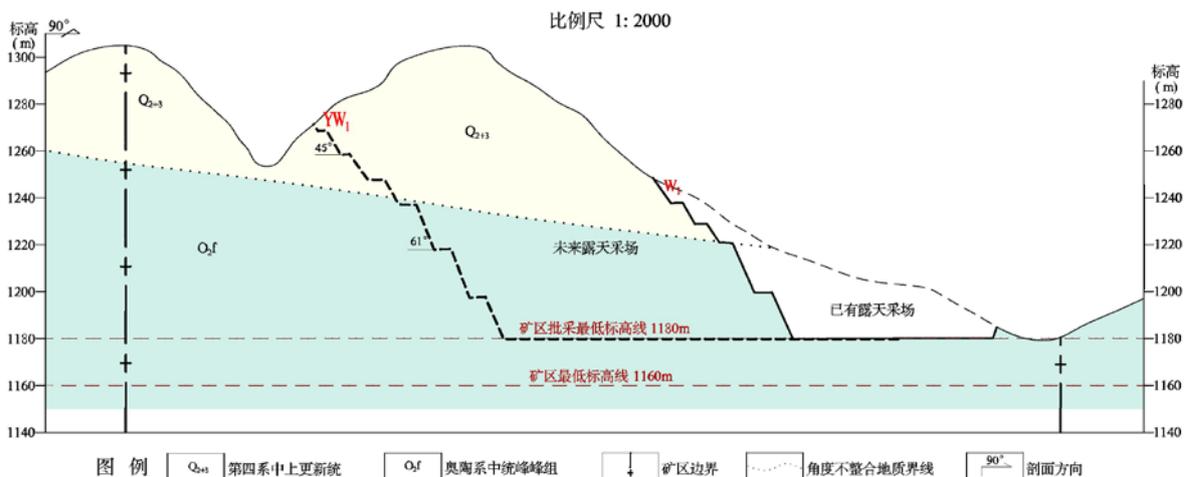


图 8-3-1 露天采场终了边坡剖面图

设计开采标高为 1286~1180m，最大开采深度为 106m。露天采场最终剥离最高标

高 1286m，最低开采标高 1180m，设计确定为分层开采方式。全区自上而下划分为 7 个采场终了台阶，即 1280m 水平（黄土剥离）、1270m（黄土剥离）、1260m（黄土剥离）、1240m、1220m、1200m、1180m 开采水平。采场由西向东进行开采，开采工作从上往下分台阶依次进行，工作线推进沿地形等高线布置，开采工作面垂直工作线方向依次推进。拟选用公路开拓，直进式汽车运输方案。全区开采终了后，服务期将形成面积为 9.24hm² 的露天采场（包含已有采场），近期将形成面积为 9.24hm² 的露天采场（包含已有采场）。由于生产过程中的动态边坡其坡度随意性较大，且属于生产中的安全问题，本方案不对其动态边坡崩滑危险性进行预测评估，只对终了边坡进行崩塌与滑坡地质灾害危险性评估。

A、服务期

采场北部边坡坡向南，地层倾向北东，坡向与地层倾向大角度斜交或反向，边坡岩性由奥陶系中统峰峰组 O₂f 白云质灰岩、灰岩等组成，岩层倾向 20~25°，倾角 12°左右，岩层近于水平，发育二组节理：第一组 70~80°∠80~85°，密度一般 2~4 条/m，第二组 160~165°∠75~80°，密度一般 2~3 条/m。采场边坡坡向与第一、二组节理小角度斜交，北部边坡为大角度斜交或反向坡。

采场西部边坡坡向东，坡向与地层倾向近于直交或小角度斜交，边坡岩性由 O₂f 白云质灰岩、粗粒结晶灰岩、灰岩组成，岩层倾向 20~25°，倾角 10~15°，岩层近于水平。采场边坡坡向与二组节理小角度斜交，西部边坡为近于直交坡或小角度斜交坡。

采场南部边坡坡向北，坡向与地层倾向小角度斜交，边坡岩性由 O₂f 白云质灰岩、灰岩等组成，岩层倾向 20~25°，倾角 10~15°，采场边坡坡向与第一组节理近于直交，与第二组节理大角度斜交或反向，南部边坡为小角度斜交坡。

上述终了边坡当遇降雨、震动、节理裂隙局部密集发育及岩体破碎等因素时，可能引发小规模的山体崩塌、滑坡 YW₁，威胁对象为采掘机械和采场工人，2 部铲车、1 台挖掘机、4 辆运输车等，直接经济损失 200~300 万元，受威胁人数约 10 人，危害程度

较严重。

B、近期

采场北部边坡坡向南，坡向与地层倾向大角度斜交或反向，边坡岩性由奥陶系中统峰峰组 O₂f 白云质灰岩、灰岩等组成，岩层近于水平，第一组节理 70~80°∠80~85°，密度一般 2~4 条/m，第二组 160~165°∠75~80°，密度一般 2~3 条/m。采场边坡坡向与二组节理小角度斜交，北部边坡为大角度斜交或反向坡。

采场西部边坡坡向东，坡向与地层倾向近于直交或小角度斜交，边坡岩性由 O₂f 白云质灰岩、粗粒结晶灰岩、灰岩组成，岩层近于水平。采场边坡坡向与二组节理小角度斜交，西部边坡为近于直交坡或小角度斜交坡。

采场南部边坡坡向北，坡向与地层倾向小角度斜交，边坡岩性由 O₂f 白云质灰岩、灰岩等组成，南部边坡为小角度斜交坡。

上述终了边坡当遇降雨、震动、节理裂隙局部密集发育及岩体破碎等因素时，可能引发小规模崩塌、滑坡 YW₁，威胁对象为采掘机械和采场工人，2 部铲车、1 台挖掘机、4 辆运输车等，直接经济损失 200~300 万元，受威胁人数约 10 人，危害程度较严重。

(2) 工业场地工程建设引发崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

根据开发利用方案，本矿工业场地（破碎加工场地）未来不进行新的地面工程建设，引发崩塌或滑坡地质灾害的可能性小，危险性小。

废弃采矿用地未来不再利用，不进行新的地面工程建设引发崩塌或滑坡地质灾害的可能性小，危险性小。

(3) 排土场引发或加剧崩塌地质灾害危险性预测评估

开发利用规划利用评估区东部的排土场，占地面积 0.96hm²，排土场堆土时采用挖掘机堆土，排土场形成的是动态边坡，后期随着露天采场终了平台的形成、覆土，排土场的堆土将被使用，动态边坡就会变小，预测排土场引发边坡崩塌、滑坡地质灾害的可

能性小，危险性小。

(4) 采矿遭受崩塌或滑坡地质灾害危险性预测评估

W_1 不稳定斜坡位于已有露天采场一西侧，坡宽约 350m，坡高 15~60m，坡度 45~70°，在未来露天采矿过程中大多将被挖除（见图 8-3-1），预测未来采矿遭受 W_1 不稳定斜坡发生崩塌或滑坡地质灾害的危害程度小，危险性小，影响程度较轻。

W_2 不稳定斜坡分布于已有露天采场二西侧，坡宽约 280m，坡高 18~48m，坡度 45~70°，局部近于直立，在未来露天采矿过程中大多将被挖除，预测未来采矿遭受 W_2 不稳定斜坡发生崩塌或滑坡地质灾害危害程度小，危险性小。

近期主要开采 1240m 以上矿体时可能对上部黄土进行剥离，已有露天采场最低开采标高为 1180m，其采场周侧原不稳定斜坡高度将可能降低为 15~40m，预测近期采矿遭受已有露天采场边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

2、泥石流地质灾害预测评估

潜在泥石流沟 N_1 ：无名沟为季节性沟谷，平时干涸无水，雨季有暂时洪水流过，最高洪水位 0.8m 左右，主沟长 4.5km，流域面积 4.86km²（见图 8-3-2），最大相对高差 265.0m，纵向坡降约 5.9% 左右，沟底宽 15~80m，支沟弱发育，谷坡高度一般 25~90m，坡度一般 30~55°，以宽 U 型为主，沟谷两侧山坡上植被覆盖率 35~50%，地表岩性以奥陶系中统峰峰组灰岩及第四系中上更新统黄土等，预估沟中零星堆积的采矿弃渣等 2000m³。

评估区年均降水量 518.8mm，年最大降水量 867.1mm，日最大降水量 162.5mm(1970 年 8 月 9 日)，时最大降水量 47.4mm(1995 年)，10 分钟最大降水量 20.2mm(1995 年)。根据国土资源部 DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 B 指标 R 及表 B.1 可能发生泥石流的限界值（表 8-3-1），对比评估区降水量条件，初步判定该沟谷具备发生泥石流的降雨条件。

表 8-3-1 全国各地可能发生泥石流的限界值表

年均降雨量分区	$H_{24(D)}$	$H_{1(D)}$	$H_{1/6(D)}$	代表地区
800-500mm	30	15	6	陕西西部、新疆部分、内蒙、山西、甘肃、四川西北部、西藏等省山区
518.8mm	162.5	47.4	20.2	评估区

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

$$=1.1 \times (162.5/30 + 47.4/15 + 20.2/6)$$

$$=12.9 > 10, \text{发生机率} > 0.8$$

依据 DZ/T0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 G 中泥石流沟易发程度数量化评分表 G.1（表 8-3-2）对沟谷进行判定，无名沟 N1 易发程度量化后数值为 79 分（表 8-3-3），对照附录 G 表 G.3，无名沟 N1 属轻度易发泥石流沟谷。

从野外调查情况来看，沟谷基本无堵塞，植被覆盖率较高。无名沟中上游半坡上或沟谷中分布蘑菇大棚、道路，道路地面高程高于沟底 0.5~10m。预测评估矿山道路等遭受泥石流地质灾害的可能性小~中等，发育程度弱，直接经济损失小于 100 万元，危害程度小，危险性小，影响程度较轻。

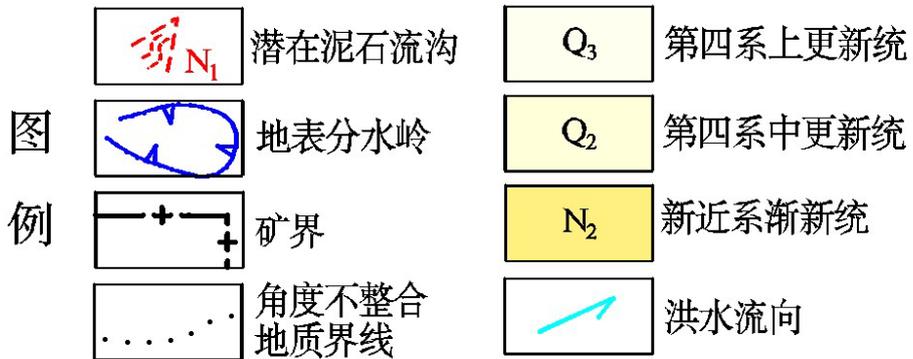
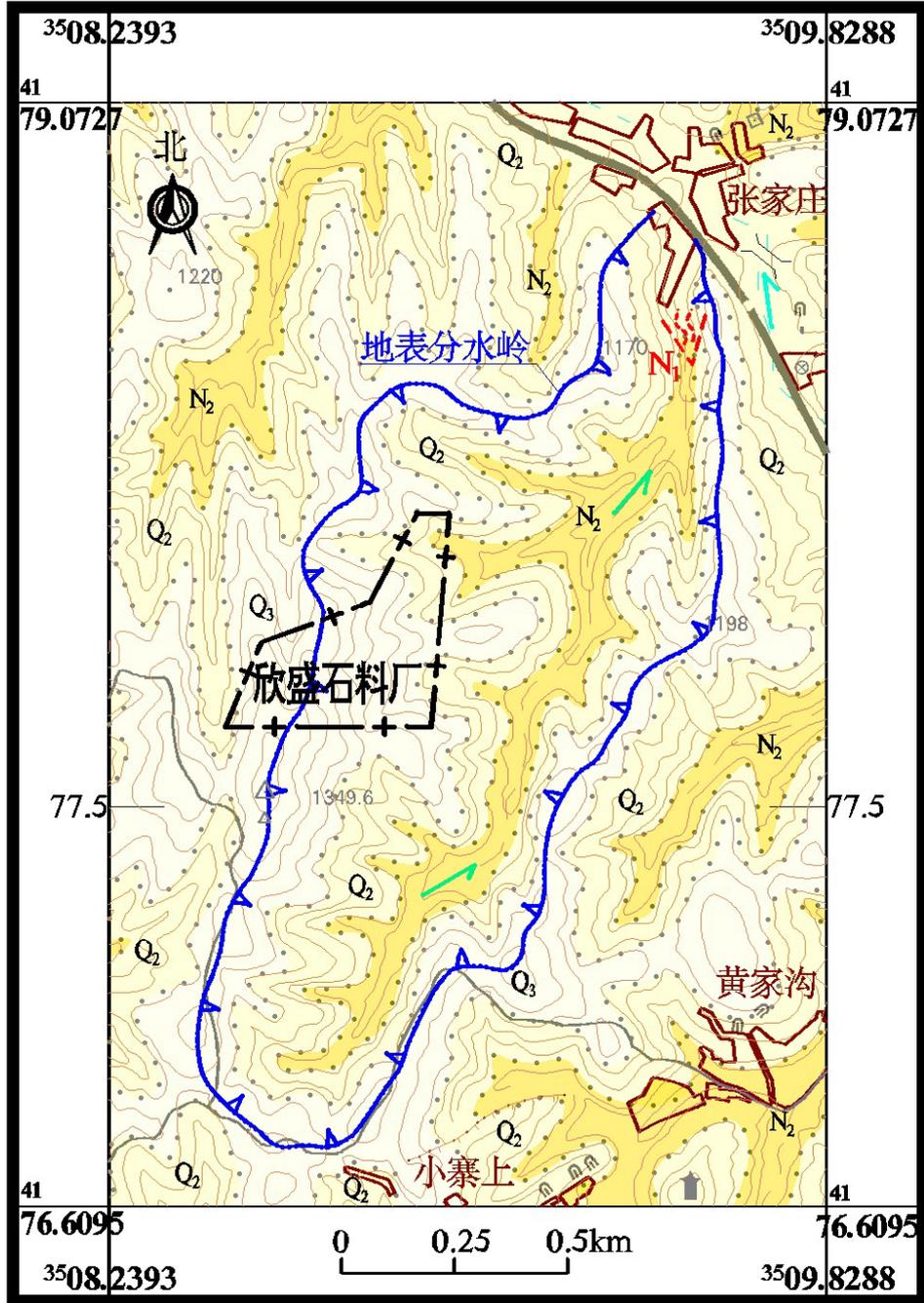


图 8-3-2 N₁ 潜在泥石流流沟域示意图

表 8-3-2 泥石流发育程度量化评分及评判等级标准表

序号	影响因素	量级划分							
		强发育(A)	得分	中等发育(B)	得分	弱发育(C)	得分	不发育(D)	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为)严重程度	崩塌滑坡等重力侵蚀严重,多深层滑坡和大型崩塌,表土疏松,冲沟十分发育	21	崩塌滑坡发育,多浅层滑坡和中小型崩塌,有零星植被覆盖,冲沟发育	16	有零星崩塌、滑坡和冲沟存在	12	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长率比	≥60%	16	<60%~30%	12	<30%~10%	8	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	主河河形弯曲或堵塞,主流受挤压偏移	14	主河河形无较大变化,仅主流受迫偏移	11	主河河形无变化,主流在高水位时偏,低水位时不偏	7	主河无河形变化,主流不偏	1
4	河沟纵坡	≥21.3%	12	<21.3%~10.5%	9	<10.5%~5.2%	6	<5.2%	1
5	区域构造影响程度	强抬升区,6级以上地震区,断层破碎带	9	抬升区,4~6级地震区,有中小断层或无断层	7	相对稳定区,4级以下地震区,有小断层	5	沉降区,构造影响小或无影	1
6	流域植被覆盖率	<10%	9	<10%~30%	7	<30%~60%	5	>60%	1
7	河沟近期一次变幅	≥2.0 m	8	<2.0 m~1.0 m	6	<1.0 m~0.2 m	4	<0.2 m	1
8	岩性影响	软岩、黄土	6	软硬相间	5	风化强烈和节理发育的硬岩	4	硬岩	1
9	沿沟松散物储量(10 ⁴ m ³ /km ²)	≥10	6	<10~5	5	<5~1	4	<1	1
10	沟岸山坡坡度	≥32°	6	<32°~25°	5	<25°~5°	4	<15°	1
11	产沙区沟槽横断面	V形谷、U形谷、谷中谷	5	拓宽U形谷	4	复式断面	3	平坦型	1
12	产沙区松散物平均厚度	≥10 m	5	<10 m~5 m	4	<5 m~1 m	3	<1 m	1
13	流域面积(km ²)	0.2~5	5	<5~10	4	0.2以下 10~100	3	>100	1
14	流域相对高差	≥500 m	4	<500 m~300 m	3	<300m~100m	2	<100 m	1
15	河沟堵塞程度	严重	4	中等	3	轻微	2	无	1
评判等级标准		综合得分		116~130		87~115		<86	
		发育程度等级		强发育		中等发育		弱发育	

表 8-3-3 泥石流易发程度综合评判表

编号	综合评判得分															易发程度	
	不良地质现象	补给段长度比(%)	沟口扇形地	主沟纵坡(%)	新构造影响	植被覆盖率(%)	冲淤变幅(左右m)	岩性因素	松散物贮量(万m ³ /km ²)	山坡坡度(°)	沟槽横断面	松散物平均厚(m)	流域面积(km ²)	相对高差(m)	堵塞程度		总分
N ₁	12	8	1	9	7	5	4	5	5	6	4	3	5	2	3	79	轻度易发

3、地质灾害预测评估小结

综上所述,对照《规范》附录 E 表 E.1,预测服务期矿山地质灾害危害程度可分为较严重、较轻两个区(表 8-3-4、图 8-3-3)。

较严重区:分布于露天采场区,面积 9.24hm²,占评估区总面积的 44.06%。预测露

天采矿引发边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。

较轻区：分布于破碎加工场地、废弃采矿用地、排土场及评估区其它区域，面积 11.73hm²，占评估区总面积的 55.94%。预测该区域地质灾害危害程度较轻。

表 8-3-4 服务期地质灾害危险性预测评估分区说明表

分区	分布位置	分区代号	面积 (hm ²)	占百分比%	分区说明
较严重	已有露天采场	B ₁	4.98	23.75	预测未来露天采矿(在已有露天采场区)引发边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等，危害程度中等。
	未来露天采场	B ₂	4.26	20.31	预测未来露天采矿引发边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等，危害程度中等。
	小计	B	9.24	44.06	
较轻	破碎加工场地	C ₁	3.22	15.36	地形起伏小，遭受边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小。
	废弃采矿用地	C ₂	4.48	21.36	地形起伏小，遭受边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小。
	排土场	C ₃	0.96	4.58	地质灾害危害程度小。
	评估区其它区域	C ₄	4.90	32.19	地质灾害危害程度小。
	小计	C	11.73	55.94	
	合计		20.97	100	

近期内：预测矿山地质灾害危害程度可分为较严重区、较轻区（表 8-3-5、图 8-3-4）。

表 8-3-5 近期地质灾害危险性预测评估分区说明表

分区	分布位置	分区代号	面积 (hm ²)	占百分比%	分区说明
较严重	已有露天采场	B ₁	4.98	23.75	预测近期露天采矿遭受已有边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等，危害程度中等。
	近期露天采场	B ₂	4.26	20.31	预测近期露天采矿引发边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等，危害程度中等。
	小计	B	9.24	44.06	
较轻	破碎加工场地	C ₁	3.22	15.36	地形起伏小，遭受边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小。
	废弃采矿用地	C ₂	4.48	21.36	地形起伏小，遭受边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性小，危害程度小。
	排土场	C ₃	0.96	4.58	地质灾害危害程度小。
	评估区其它区域	C ₄	4.90	32.19	地质灾害危害程度小。
	小计	C	11.73	55.94	
	合计		20.97	100	

较严重区：分布于近期及已有露天采场，面积为 9.24hm²，占评估区总面积的 44.06%。预测近期露天采矿引发边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性中等，危害程度中等，危险性中等。遭受已有露天采场边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等。

较轻区：分布于破碎加工场地、废弃采矿用地、排土场及评估区其它区域，面积 11.73hm²，占评估区总面积的 55.94%。预测该区域地质灾害危害程度较轻。

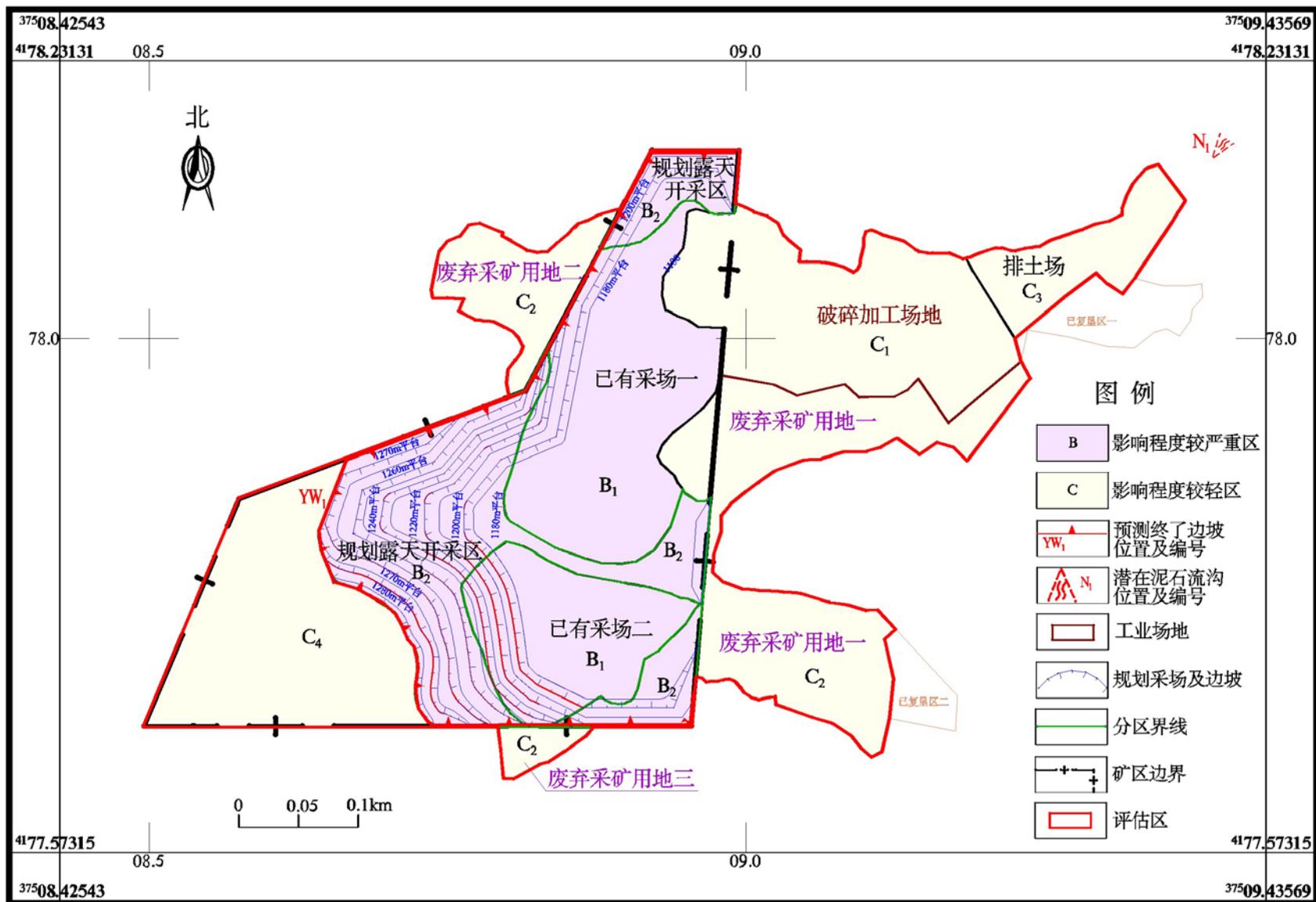


图 8-3-3 服务期矿山地质灾害危险性预测评估分区图

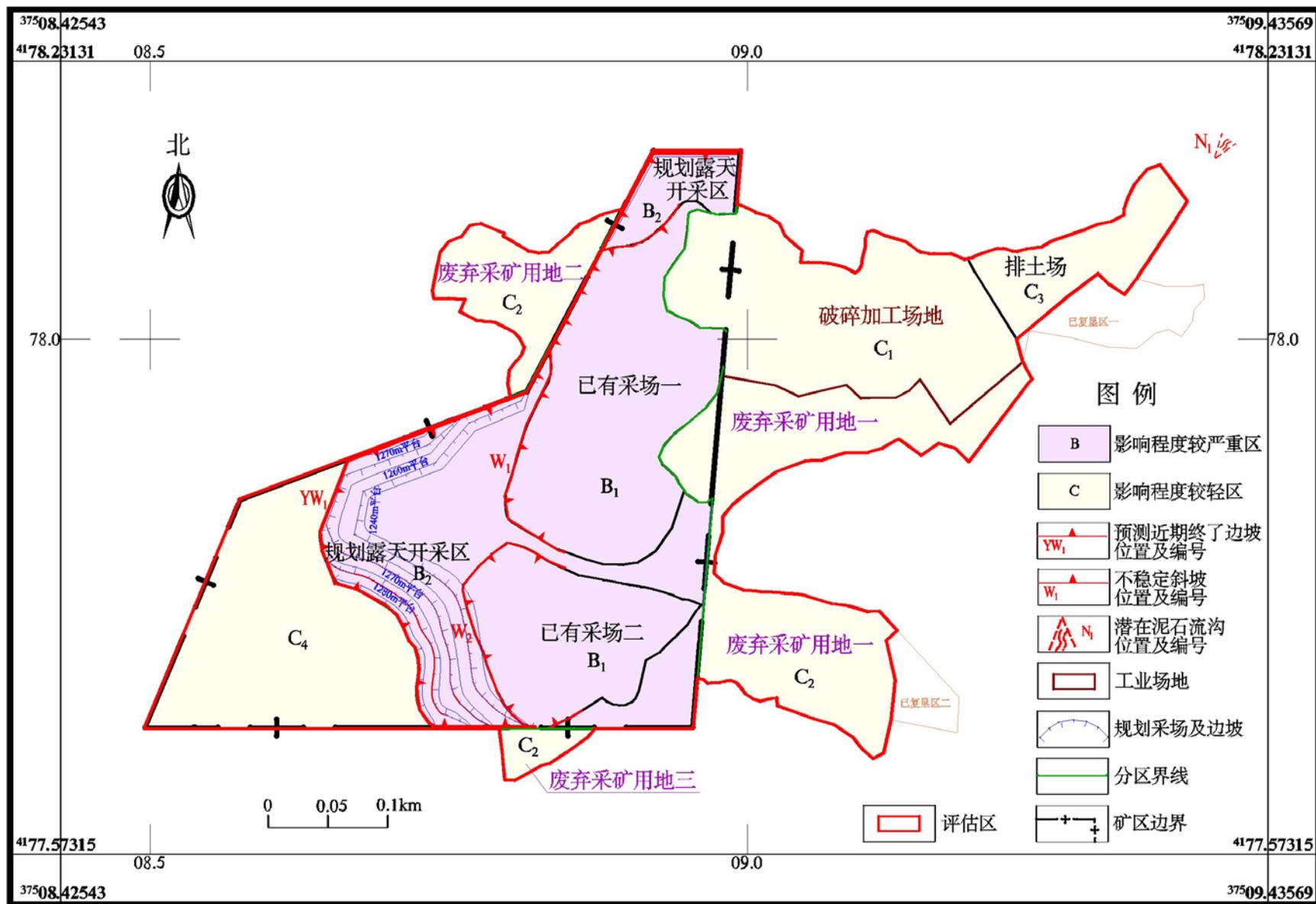


图 8-3-4 近期矿山地质灾害危险性预测评估分区图

二、含水层破坏预测评估

根据矿区水文地质条件评述，评估区内主要含水层为奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层。下面从对含水层结构的破坏、供水等方面进行论述：

1、采矿活动对含水层结构的破坏

根据实地调查和查阅本区域水文地质资料，评估区一带奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶地下水水位标高 800m 左右，本矿批准开采标高为 1280~1180m，设计开采标高为 1286~1180m，地势较高，本矿石灰岩矿体位于碳酸盐岩类裂隙岩溶水位之上，露天开采只是对灰岩地层造成了破坏，改变了采场周围降雨的汇水形状和面积，露天开采破坏了透水而不含水岩层，改变了大气降水入渗补给条件，对地下水的补给、水量、水质及径流方式影响小，预测采矿对碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层的破坏程度较轻。

松散岩类孔隙含水层为第四系中、上更新统互为夹层粉土、粉质粘土与砂砾石（局部含钙质结核及砂砾石透镜体），由于沟谷切割较深或不连续覆盖于山顶上，不利于地下水储存，该类地下水多为透水而不含水层。露天开采破坏了透水而不含水岩层，改变了大气降水入渗补给条件，预测采矿对松散岩类孔隙含水层的破坏程度较轻。

2、采矿活动对生产生活供水的影响

该矿山采场均分布于山坡上，评估区内没有村庄分布，矿山生活用水主要靠汽车从外地拉水供给，预测采矿活动对矿区用水影响较轻。

综上所述，根据《编制规范》附录 E，预测服务期评估区采矿活动对地下含水层影响和破坏程度分为较轻区，面积 20.97hm²，见图 8-3-5、表 8-3-6。

表 8-3-6 服务期含水层影响与破坏程度预测评估分区说明表

分区	分布位置	亚区代码	面积(hm ²)	占百分比(%)	分区说明
较轻	评估区	C	20.97	100	预测采矿活动对区域奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层、松散岩类孔隙含水层影响较轻，对村民生活供水影响程度较轻。

近期内：预测近期评估区采矿活动对地下含水层影响和破坏为较轻区，面积 20.97hm²，见图 8-3-6、表 8-3-7。

表 8-3-7 近期含水层影响与破坏程度预测评估分区说明表

分区	分布位置	亚区代码	面积(hm ²)	占百分比(%)	分区说明
较轻	评估区	C	20.97	100	预测采矿活动对区域奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶含水层、松散岩类孔隙含水层影响较轻，对村民生活供水影响程度较轻。

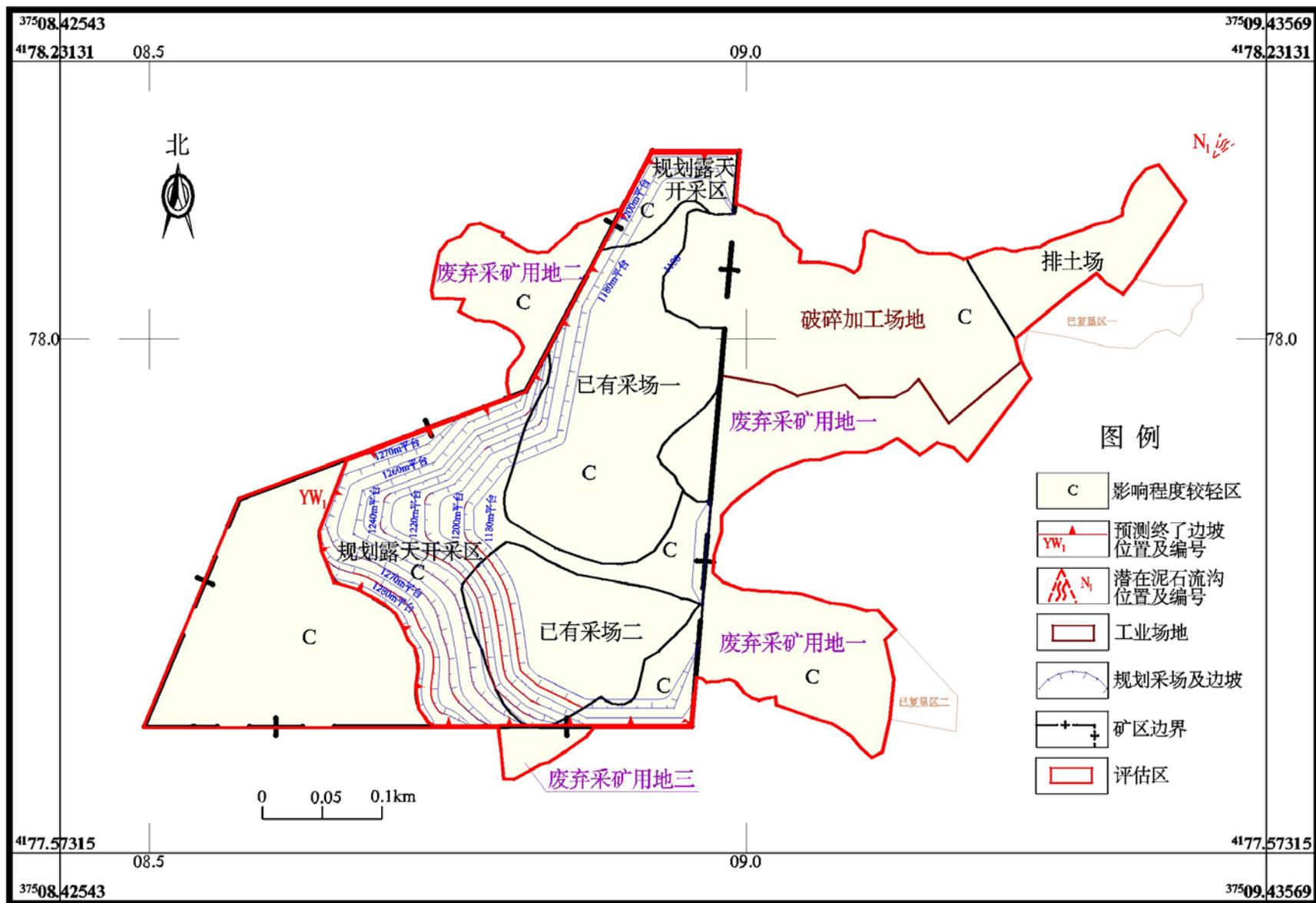


图 8-3-5 服务期采矿活动对含水层影响或破坏程度预测评估分区图

三、地形地貌景观破坏预测评估

评估区及可视范围内不存在自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市及重要交通干线，该矿系露天开采，采矿活动主要对原生地形地貌景观构成影响，其主要表现为破碎加工场地、废弃采矿用地及剥离土堆放、露天开采等活动对地形地貌景观的破坏。

1、露天采场对地形地貌景观破坏预测评估

本矿山开采方式为露天开采，随着矿山的开采，在露天开采境界内将会进行大面积的地表开挖工程，根据该矿开采方式、露采境界分析，服务期露天开采終了后，矿区内将形成 9.24hm^2 的露天采场、采深最大达 106m，最深的边坡位于采场的西南部，最浅处位于采场的北部已回填区，由西南向北东逐渐变浅，露天开采对评估区原生植被、地形地貌景观环境将造成极大破坏。主要表现为：露天开采改变了矿区原始地表坡形，形成陡峭的边坡，造成大范围植被消失、山体破损。另外，采矿形成岩质边坡及基岩平台等，破坏该区域原有地形地貌景观，破坏程度严重。

近期露天开采后，矿区内将形成 9.24hm^2 的露天采场、采深最大达 50-106m，最深的边坡位于采场的西南部，最浅处位于采场的北部已回填区，由西南向北东逐渐变浅，露天开采对评估区原生植被，改变了矿区原始地表坡形，形成陡峭的边坡，造成大范围植被消失、山体破损。同时采矿形成岩质边坡及基岩平台等，严重破坏该区域原有地形地貌景观。

2、工业场地对地形地貌景观破坏预测评估

破碎加工场地不再进行扩建，但依地形进行地面建设及设备的安置时进行场地地面整平，分台阶状布置地面建（构）筑等，台阶上还有通往露天采场的矿山道路。工程建设时进行地面整平、填高挖低等工程活动，对地形地貌景观破坏程度严重。

3、废弃采矿用地对地形地貌景观破坏预测评估

废弃采矿用地工程建设时进行挖填方工程，改变了原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏程度严重。

4、排土场对地形地貌景观破坏预测评估

据开发利用，未来排土场将形成总面积 0.96hm^2 的土山或平台及台阶（終了后形成 1125m、1117m、1110m、1103m 边坡和平台），排土场堆放剥离土等改变了沟谷区原有地形地貌景观，对地形地貌景观破坏程度严重。

5、地形地貌景观破坏预测评估小结

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破坏程

度为严重区、较轻区（见表 8-3-8、图 8-3-7）。

严重区：分布于服务期露天采场（包括已有露天采场）、破碎加工场地及废弃采矿用地、排土场区，面积 17.90hm²，占评估区总面积的 85.36%，预测工程建设时进行填高挖低等工程活动，对地形地貌景观破坏程度严重；露天采矿活动对该区域地形地貌景观破坏严重；堆放剥离土对该区域原有地形地貌景观破坏严重。

较轻区：分布于评估区其它区域，面积 3.07hm²，占评估区总面积的 14.64%，预测采矿活动对该区域地形地貌景观破坏程度较轻。

表 8-3-8 服务期地形地貌景观预测评估分区说明表

分区	分布位置	代码	面积(hm ²)	占比(%)	分区说明
严重	破碎加工场地	A ₁	3.22	15.36	场地建设时进行场地平整、挖高填低等活动，对原始地形地貌景观影响或破坏程度严重。
	废弃采矿用地	A ₂	4.48	21.36	工程建设时挖高填低等活动，对原始地形地貌景观影响或破坏程度严重。
	排土场	A ₃	0.96	4.58	排土活动造成采场区植被消失，对地形地貌景观影响严重。
	已有露天采场	A ₄	4.98	23.75	已有露天采矿造成采场区植被消失、山体破损，对该区域地形地貌景观影响严重。
	未来露天采场	A ₅	4.26	20.31	未来露天采矿造成采场区植被消失、山体破损，对该区域地形地貌景观影响严重。
	小计	A	17.90	85.36	
较轻	评估区其它区域	C	3.07	14.64	未采矿和工程建设，对地形地貌景观影响较轻。
	合计		20.97	100	

近期内：采矿活动对评估区地形地貌景观影响破坏程度为严重区、较轻区（见表 8-3-9、图 8-3-8）。

严重区：分布于近期露天采场（包括已有露天采场）、破碎加工场地及废弃采矿用地、排土场区，面积 17.90hm²，占评估区总面积的 85.36%，预测工程建设时进行填高挖低等工程活动，对地形地貌景观破坏程度严重；露天采矿活动对该区域地形地貌景观破坏严重；堆放剥离土对该区域原有地形地貌景观破坏严重。

较轻区：分布于评估区其它区域，面积 3.07hm²，占评估区总面积的 14.64%，预测采矿活动对该区域地形地貌景观破坏程度较轻。

表 8-3-9 近期地形地貌景观预测评估分区说明表

分区	分布位置	代码	面积(hm ²)	占比(%)	分区说明
严重	破碎加工场地	A ₁	3.22	15.36	场地建设时进行场地平整、挖高填低等活动,对原始地形地貌景观影响或破坏程度严重。
	废弃采矿用地	A ₂	4.48	21.36	工程建设时挖高填低等活动,对原始地形地貌景观影响或破坏程度严重。
	排土场	A ₃	0.96	4.58	排土活动造成采场区植被消失,对地形地貌景观影响严重。
	已有露天采场	A ₄	4.98	23.75	已有露天采矿造成采场区植被消失、山体破损,对该区域地形地貌景观影响严重。
	未来露天采场	A ₅	4.26	20.31	近期露天采矿造成采场区植被消失、山体破损,对该区域地形地貌景观影响严重。
	小计	A	17.90	85.36	
较轻	评估区其它区域	C	3.07	14.64	未采矿和工程建设,对地形地貌景观影响较轻。
	合计		20.97	100	

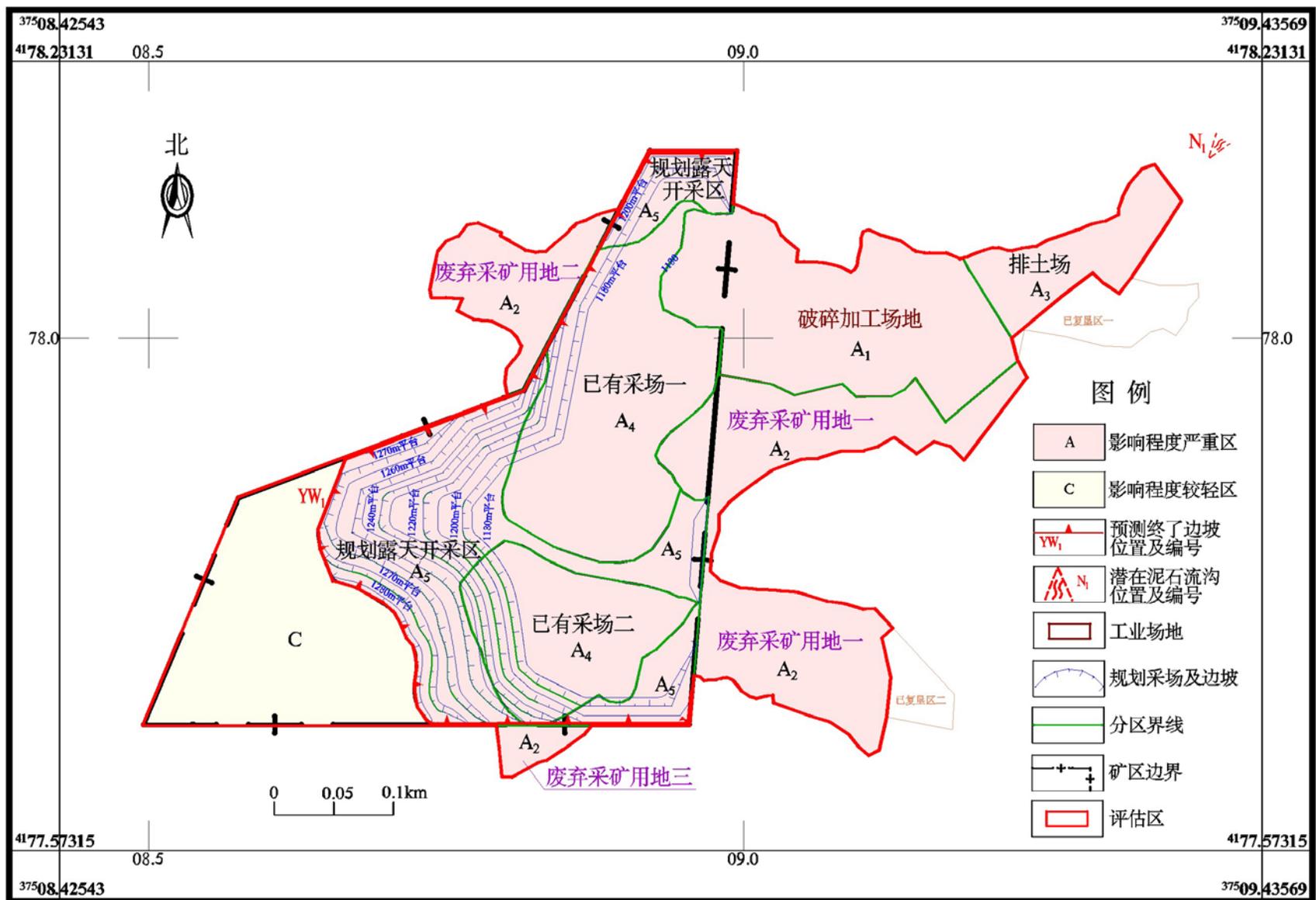


图 8-3-7 服务期采矿活动对地形地貌景观破坏程度预测评估分区图

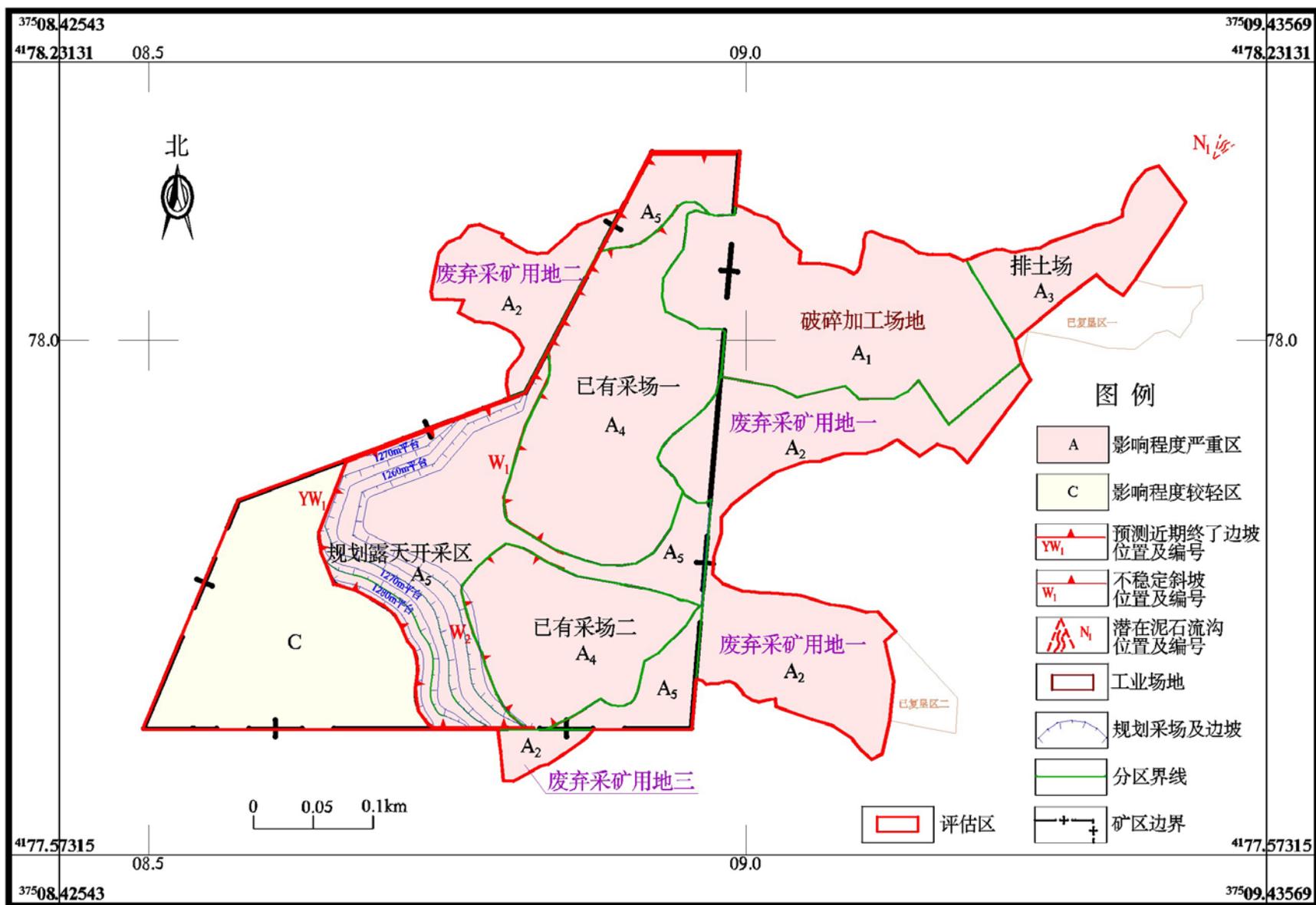


图 8-3-8 近期采矿活动对地形地貌景观破坏程度预测评估分区图

四、采矿拟损毁土地预测及程度分析

根据开发利用方案，在后续的开采和复垦阶段，将会因开采产生新的土地损毁。矿山道路等均已形成，排土场也已压占；后期拟损毁土地仅为露天采场。

1、挖损损毁土地

露天采场预测直接以开发利用方案设计的采场参数和范围线与土地利用现状图叠加进行损毁土地预测。具体分析如下：

1) 露天采场

根据开发利用方案，该矿批采标高为 1286-1180m，矿区西南大部分覆盖层标高在 1286 米以上，开发利用方案仅对标高在 1286 米以下部分进行开采设计，未批顶部剥离标高压占储量 646.38 万吨，下压矿体暂不进行开采，最大开采深度为 106m。终了后形成开口向东部的簸箕状山坡露天矿，排水畅通，本矿露天采场终了后共挖损损毁土地面积 9.24hm²。包括已有采场 4.98hm² 和未来开采区面积 4.26hm²。

开发利用方案设计分台阶开采本区矿层，自上而下划分为 7 个台阶，1180m 水平为最终开采底盘。其主要参数如下：

①采场最高开采标高：1286m（采矿证批采最高标高）

②采场最低开采标高：1180m

③采场垂直深度：106m

④采场上口尺寸：（102-487）m×（310-75）m

⑤采场下口尺寸：345m×（42-186）m

⑥终了阶段坡面角：岩石 70°、黄土 45°

⑦终了阶段高度：10m、20m

⑧终了阶段数：7 个

⑨采场终了阶段：1280m（黄土剥离）、1270m（黄土剥离）、1260m（黄土剥离）、1240m、1220m、1200m、1180m，其中 1180m 水平形成底部平台。

其中边坡区分为土质边坡区和石质边坡区，根据剖面图，1270m 及以上为土质边坡区，以下为岩质边坡区。具体见表 9-6。露天采场终了后形成开口向东部的簸箕状山坡露天矿，底部平台不低于外部地表，排水畅通。包括底部已有采场在内，各水平参数如下：

表 8-3-10 各开采时间及开采水平参数表

水平	开采时间	平台宽度 (m)	边坡高度 (m)	边坡长度		面积			
				石质 (m)	土质 (m)	石质边坡 (hm ²)	土质边坡 (hm ²)	平台 (hm ²)	合计 (hm ²)
1280m	2023	8	6		170		0.08	0.16	0.24
1270m	2023	8	10		302		0.15	0.29	0.44
1260m	2024	10	10		88		0.05	0.11	0.16
	2025	10	10		100		0.09	0.09	0.18
	2026	10	10		90		0.06	0.08	0.14
	2027	10	10		109		0.07	0.12	0.19
1240m	2	4	20	430		0.34		0.27	0.61
1220m	2	4	20	470		0.27		0.32	0.59
1200m	2	4-10	20	195		0.18		0.41	0.59
	3	4-10	20	277		0.3		0.29	0.59
1180m	3	123-198	20	458		0.36		2.83	3.19
	4	123-198	20	260		0.19		2.13	2.32
合计				2090	859	1.64	0.5	7.1	9.24

已有采场和拟损毁采场位置关系分布见图 8-3-9。

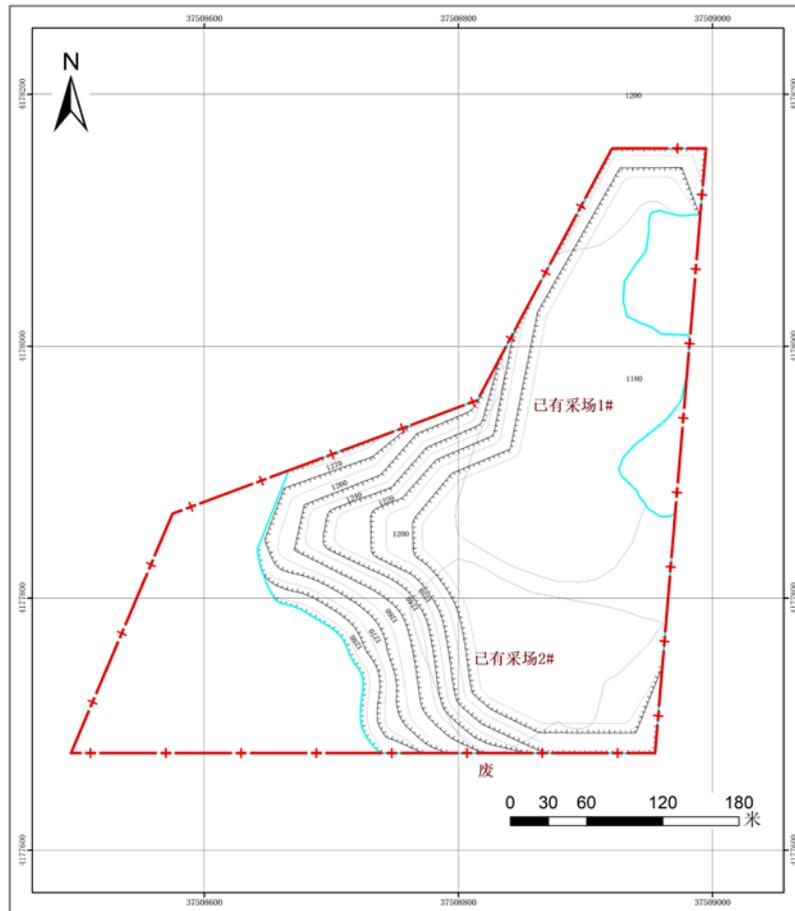


图 8-3-9 露天采场情况简图

根据开采规划,五年内 2023 年对采场西部 1270m 水平以上黄土进行剥离,2024-2027 年自北到南剥离和开采 1260m 以上矿体并形成边坡和平台。

在挖损的过程中破坏了土壤结构,彻底改变了土壤养分的初始条件,而且增加了水土流失及养分流失的机会,并且影响周边植物的正常生长,加快了土壤侵蚀和水土流失的速度。故损毁程度为重度。

黄土剥离和堆置情况:

本项目预计总剥离黄土量 28 万 m³,现状在排土场内堆放黄土 2 万 m³,最终将堆置形成 4 个平台和边坡,暂为动态变动中,矿方剥离土方主要集中于第一年,部分外运用于填沟造地等项目用土,部分内排于露天采场现东部已开采至 1180m 标高的底部平台,剩余部分堆放于排土场内,按 2/3 堆放于无法利用计算,共有 17.4 万 m³需本项目堆放或复垦使用,实际复垦用土量共 7.917 万 m³,终了后最多共有 9.48 万 m³土方堆放于排土场内,排土场最大容量 18 万 m³。终了后形成 1125m、1117m、1110m、1103m 边坡和平台。

综上所述,临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿拟损毁土地总面积 4.26hm²,均为露天开采拟开采区域挖损损毁。详见拟损毁土地面积汇总表 8-3-8。土地损毁预测图见附图。

表 8-3-11 拟损毁土地情况表

损毁情况	损毁类型	损毁单元	损毁程度	地类		面积
				地类编码	地类名称	
拟损毁	挖损	露天采场	重度	0103	旱地	0.23
			重度	0307	其他林地	1.66
			重度	0404	其他草地	0.83
			重度	0602	采矿用地	1.49
			重度	1203	田坎	0.05
	小计	-	-	-	-	4.26

3、损毁土地汇总

综上所述,临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿总损毁土地面积 17.90hm²。已损毁土地面积为 13.64hm²,其中已压占损毁土地面积 8.66hm²,包括破碎加工场地 3.22hm²、排土场 0.96hm²、废弃采矿用地 4.48hm²;已挖损损毁土地面积 4.98hm²,为露天采场已开采区域损毁。拟损毁土地总面积 4.26hm²,均为露天开采拟开

采区域挖损损毁。

表 8-3-12 损毁土地情况汇总表

损毁情况	损毁类型	损毁单元	损毁程度	地类		面积
				地类编码	地类名称	
已损毁	压占	废弃采矿用地	重度	0602	采矿用地	4.48
		破碎加工场地	重度	0602	采矿用地	3.22
		排土场	重度	0305	灌木林地	0.50
			重度	0602	采矿用地	0.46
		小计	-	-	-	8.66
	挖损	露天采场	重度	0602	采矿用地	4.98
	小计	-	-	-	-	13.64
拟损毁	挖损	露天采场	重度	0103	旱地	0.23
			重度	0307	其他林地	1.66
			重度	0404	其他草地	0.83
			重度	0602	采矿用地	1.49
			重度	1203	田坎	0.05
	小计	-	-	-	-	4.26
合计	-	-	-	-	-	17.9

五、生态环境破坏预测评估

（一）对生态环境的影响预测

1、露天采场对生态环境的影响预测

露天采场已损毁土地虽东北部分采至最低批采标高，但现状堆放剥离黄土等。

矿体开采标高为 1286-1180m，最大开采深度为 100m。终了后形成 1280m（黄土剥离）、1270m（黄土剥离）、1260m（黄土剥离）、1240m、1220m、1200m、1180m 阶段，1180m 水平为最终开采底盘。终了上部剥离台阶高度 10m、开采台阶高度 20m。露天采场服务期满后形成挖损面积共 9.24hm²，终了后露天采场底部平台受南、北、西面边坡包围，形成簸箕状向东开口的露天采场。除地表已破坏区域外，露天采场后期开采中拟损毁土地 4.26hm²，预测破坏植被类型为农田植被、落叶阔叶林、草丛和无覆盖区等。

①露天采场对地表植被的影响

经本报告预测，本矿石灰岩矿开采中对地表的土壤剥离，开采中机械的剥离等除改变原生地貌等外，直接剥离了原植物生长的基质。直接造成对原生植被进行破坏，造成影响区内总生物量的下降，预测其拟破坏的农田植被 0.28hm²、落叶阔叶林 1.66hm²、草

丛 0.83hm²、无覆盖区 1.49hm²。

②露天采场对土壤侵蚀的影响

露天采场开采过程中，通过剥离、开挖等活动对地表原生环境的扰动，使地表的乔木、草本、灌丛等具有水土保持功能的植被遭到毁灭性的破坏且在采矿覆岩剥离、堆渣等过程中形成大量的松散颗粒物。同时，露天采场形成低于周边地貌的簸箕状采场，在边坡和平台上尤其容易发生侵蚀。在未治理之前水土流失量是未开采时的 150%。根据已开采区域现状土壤侵蚀模数预估拟开采区域土壤平均侵蚀模数为：7000t/km².a，预计侵蚀强度为强烈-级强烈。

③露天采场对植被景观影响与生态系统稳定性的影响

露天采场采矿后生境恶化，局部土壤生态系统破坏，土壤养分流失，植被恢复困难，植被景观破碎及隔离程度加大，原有的植被景观格局被打破，随着地形、土壤的空间变化，植被开始新一轮发展演替，形成新的稳定的生态系统。

因原生环境变化，地表原植物生长基质直接被剥离，自然恢复需时较长，通过人工干预，将逐步可逐步恢复植被景观。

生态环境恢复特别是植被恢复对控制生态环境逆向演替十分重要，植被培植要严格按照本区域的地理特性及土壤水肥条件，盲目植树造林可能会引起土壤沙化(乔木需要更多的水分，汲取更多的养分，影响周围植被的生长)。根据本区的生态环境特征，采用栽植乔灌木，实行封山育林，会得到更好的效果。

④生态环境演变趋势

本矿所在区域植被类型原以针阔叶混交林、灌丛为主石灰岩开采完毕后，地表形态发生变化，水土流失加剧，通过人工修整、将废弃物按规堆放，并进行植被重建后，地表植被逐步恢复，短期内植被生物量下降，但区域总生物多样性不会受到影响。

(二) 矿区存在的主要环境问题汇总

根据现状调查与预测结果归纳出临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂存在以下生态环境问题，建议矿方建设中根据环评进行环保设施的设置并保证各设施正常运行。具体见表 8-3-13。

表 8-3-13 主要生态环境问题汇总表

分类	序号	问题类型	问题量化描述
环境污染防治	1	污染防治措施	按环评要求对各项污染防治设施进行布设和维护，保证各设施正常运行，并及时进行竣工环境保护验收。
	2	污染防治监测	按环评要求和本方案提出的监测计划进行监测，监测废气、噪声等
生态问题	1	破碎加工场地绿化	破碎加工场地现状绿化率 5%，但可绿化空间较少，补充绿化 0.20hm ²
	2	废弃采矿用地生态恢复问题	废弃采矿用地面积 4.48hm ² ，无建筑物，除有一处筛分废弃设备外，其余为次生裸地状态，需及时进行生态恢复
	3	破碎加工场地生态恢复治理	破碎加工场地面积 3.22hm ² ，矿山服务期满后需拆除建筑物并清障后进行生态恢复
	4	排土场生态恢复治理	堆放时按开发和环评要求设置挡土墙、四周和马道设截排水沟，堆筑过程中进行分层碾压堆筑，并形成规整边坡和平台，服务期满后生态恢复
	5	露天采场生态恢复治理	服务期满后需及时生态恢复

第九章 矿山环境保护与土地复垦适宜性评价

第一节 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

一、地质灾害治理的可行性

评估区已有和预测采矿活动将来可能产生的矿山地质灾害类型主要有：采矿可能引发崩塌或滑坡危害程度中等，地质灾害危险性中等，影响程度较严重；泥石流地质灾害影响程度较轻。

主要防治措施包括对边坡稳定性进行人工巡查，清理危岩等治理措施，以保持边坡的稳定，均为常规手段。本矿山自建设以来对边坡进行了和本次防治措施相类似的防治工程，工程实施难易程度易-中等，有效防治了崩塌、滑坡地质灾害的发生，治理效果良好，技术方面取得了成功经验，并且成本低。因此本次提出的矿山地质灾害防治措施从技术方面和经济方面均是完全可行的。

二、含水层破坏及水环境污染治理的可行性

评估区范围内奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶水水位标高远低于开采标高，因而矿山开采只是对灰岩地层造成了破坏，改变了大气降水入渗补给条件，不会引起奥灰水水位下降、含水层疏干和破坏。未来对露天采场进行植被恢复，改善大气降水入渗补给条件。

第二节 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

露天采场、破碎加工场地、废弃采矿用地、排土场等矿山开采及工程建设对地形地貌景观造成一定程度的影响和破坏，并损毁、压占植被资源。为了避免或减少采矿活动对区内地形地貌景观的破坏，从源头采取预防、控制措施。首先合理规划布局，优化开采方案，减少破坏占用。尽量缩短植被资源及地形地貌景观处于破坏状态的时间，做好临时用地的植被恢复工作，使植被资源与地形地貌景观尽快得到恢复或改善。

服务期内对露天采场破坏的植被等进行恢复，服务期满后，拆除并清理破碎加工场地地面建筑及其垃圾、覆土恢复植被、改善地形地貌景观；露天采场覆土、绿化、改善地形地貌景观，与周边自然景观相协调。排土场区按相关规程规范堆土，服务期满后及时进行整治，尽可能恢复原作物生长的土壤环境。

以上防治措施均为一般的治理措施，易操作，效果较好，成本低，从技术方面和经济方面均是可行的。

第三节 土地复垦适宜性评价及水土资源平衡分析

一、土地复垦适宜性评价

本节将根据土地损毁预测结果重点进行损毁土地适宜性评价，通过土地适宜性评价确定土地复垦方向和复垦标准，以指导土地复垦工程设计。

1) 土地复垦适宜性评价思路

土地复垦适宜性评价是在全面了解待复垦区土地自然属性、社会经济属性和土地损毁情况等的前提下，从土地利用的要求出发，通过分析不同类型土地的特点，了解土地各因子在生态环境中互相制约的内在规律，全面衡量复垦为某种用途土地的适宜性及适宜程度。本方案土地复垦适宜性评价技术路线如图 9-3-1 所示。

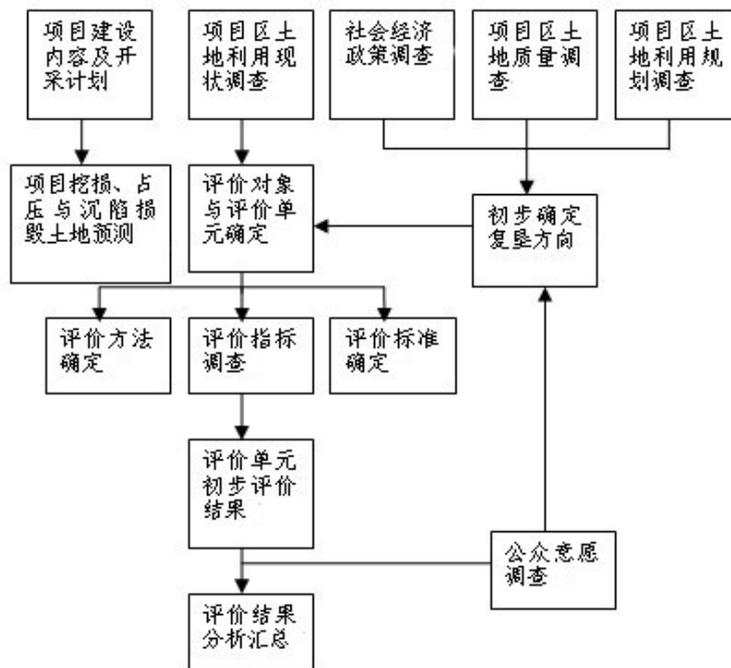


图 9-3-1 土地适宜性评价技术路线图

2) 土地适宜性评价的原则和依据

(1) 评价原则

土地复垦适宜性评价是根据土地损毁后实际立地条件，确定损毁土地的复垦方向，即复垦模式的过程，为临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿土地利用结构调整提供依据，使用的结构更为合理，甚至优于损毁前的土地利用状态。

①可垦性和最佳效益原则。即被损毁土地是否适宜复垦为某种用途的土地，应首先考虑其经济和技术上的可行性，复垦的经济、社会和环境综合效益是否最佳。

②因地制宜和农用地优先的原则

在确定待复垦土地的利用方向时，应根据评价单元的自然条件、区位和损毁状况等，扬长避短，发挥优势，确定合理的利用方向。根据适宜性，有条件的情况下，优先复垦为农用地。

③综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则。

适宜性评价应综合分析土壤、气候、地貌、水文、交通、土地的损毁状况、原利用类型以及复垦区的经济和社会需求、种植习惯和业主愿意等诸多因素，从中找出影响复垦的主导性因素时，应当考虑自然属性和社会属性相结合，其中对土地利用起主导作用的因素为主导因素，这些主导因素是影响复垦利用的决定性因素，按主导因素确定其适宜的利用方向。

④服从地区土地总体规划、农业规划以及其他规划相协调的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，本方案不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性土地利用的总体规划、农业规划等，统筹考虑本地区社会经济和临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿生产建设发展。

⑤动态性和持续发展原则

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

(2) 评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合本地区的复垦经验，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

①土地复垦的相关规程和标准

包括《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1120—2006）、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）、《土地复垦质量控制标准》，TD/T 1036-2013、《土地开发整理规划编制规程》及其他地方性的复垦标准和实施办法等。

②土地利用的相关法规和规划

包括土地管理的法规、项目所在地区的土地利用总体规划等。

③其他

包括露天采场、破碎加工场地、排土场等土地损毁预测、损毁程度分析结果和项目区土地资源调查等等。

3) 评价范围和初步复垦方向的确定

(1) 评价范围

评价范围为复垦责任范围，面积为 17.90hm²。

(2) 初步复垦方向的确定

①自然因素分析

该矿地处晋西北黄土高原，属暖温带大陆性季风气候，一年四季分明，降水量有限，多呈干旱状态。冬春两季多西北风少雪雨，而夏季雨量集中。据临县气象站 1968 年至 2021 年资料统计，多年平均气温 8.8℃，1 月份最低，平均为-7.6℃，极值为-24.8℃；7 月份最高，平均为 22.6℃，极值为 37℃，平均温差 30.2℃。一般降至 0℃时间在 10 月中旬，回升至 0℃的时间在翌年 4 月中旬。多年(1958~2021 年)平均降水量为 518.8mm，年最大降水量为 867.1mm(1961 年)，年最小降水 204.2mm(1965 年)，日最大降水量 162.5mm(1970 年 8 月 9 日)，时最大降水量为 47.4mm(1995 年)，30 分钟最大降水量为 34.4mm(1995 年)，10 分钟最大降水量为 20.2mm(1995 年)，连续降水日数为 12 天，降水量为 155.4mm(1976 年 8 月 18 日~29 日)；雨量集中于 7、8、9 月份，占全年降水量的 63%。年平均蒸发量为 2050.06mm，多集中于春、夏两季，6 月蒸发量最大，258.3-414.7mm，月最大蒸发量为 414.7(2009 年 6 月)，平均蒸发量达 336.78mm，全年中 1 月份蒸发量最小，为 23.6-61.6mm，月最小蒸发量为 23.6(2006 年 1 月)，平均 41.18mm。风向多为西北风，风速历年平均 2.5m/s，最大月(3—5 月)平均 3.1m/s，最小月(8 月)平均 2.2m/s。多年平均≥10°有效积温 3212℃；多年平均无霜期 158 天，年均日照时数 2771.5 小时，最大冻土深度 1.11m。。

该矿地处临县，复垦区西部坡度较大，紧邻林地，原生植被以灌丛和阔叶乔木为主，从自然因素分析，该区域沟壑纵横，且部分处于坡面上游水土流失严重，复垦中应以恢复林草地、修复生态环境为主。选择速生、耐贫瘠等的植物进行植被重建。破碎加工场地建设时经过场地平整相对平缓，可与底部平台相接恢复为连片耕地，故优先考虑耕地复垦方向。

②社会因素分析

社会自然环境和社会经济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该矿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。复垦中在立地条件较好、耕作便利的区域恢复为耕地，其次要注重林草地建设，减少水土流失。

③政策因素分析

根据《临县国土空间总体规划（2021—2035）送审稿》，坚持矿产资源保护和可持续利用，矿区建设与生态环境恢复治理齐抓共管，在矿区生态脆弱区尽最大可能减少占地，同时加大林草建设力度，因地制宜地恢复与重塑植被。因地制宜的对复垦责任区土地复垦为林地、草地，保持复垦后土地用途与当地国土空间总体规划一致。

④公众因素分析

通过对本项目区公众调查分析，受访居民均认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，均支持项目建设。在公众对土地复垦的意愿中均提出通过植被重建恢复生态环境。因此，本方案对损毁的林草地进行植被重建，避免土地功能发生重大改变。

⑤土地复垦方向的初步确定

遵照“宜农则农、宜牧则牧”原则。根据终了后地貌等状态初步确定复垦方向，破碎加工场地紧临已有道路，且场地经过建设时废渣填场平整现状破碎加工场地内内坡度较缓，可恢复为耕地；排土场地处沟道，排土后服务期满后形成平台和边坡，边坡防止直立深根对边坡稳定性影响，复垦方向以灌木林地，两个大平台可复垦为耕地；露天采场小平台考虑所在区域地类及实际处于坡面等考虑复垦为灌木林地，选择耐旱植物，底部平台覆土后可恢复为耕地。露天采场石质边坡区因坡度较陡，从多角度考虑拟进行攀援复垦。土质边坡可栽植紫穗槐恢复灌木林地。复垦方向初步确定详见表 9-3-1。

表 9-3-1 评价单元初步方向表

评价范围		面积 (hm ²)	复垦方向
露天采场	底部平台	4.96	耕地
	小平台	2.14	灌木林地
	土质边坡	0.5	灌木林地
	石质边坡	1.64	裸岩石砾地 (攀援绿化)
排土场	平台	0.74	耕地
	马道	0.06	灌木林地
	边坡	0.16	灌木林地
废弃采矿用地	破碎加工场地东部、南部区域	3.27	灌木林地
	其余区域	1.21	乔木林地
破碎加工场地	破碎加工场地	3.22	耕地
合计		17.90	—

4、评价单元的划分

本项目进行土地复垦适宜性评价单元划分时，考虑土地损毁类型、土地利用限制性因素和人工复垦整治措施等因素，以损毁类型以及各单元最终状态划分评价单元。

以损毁类型为一级评价单元；以损毁单元为二级评价单元；以最终立地条件划分三级评价单元。

根据以上分析，评价单元划分为：露天采场底部平台、露天采场小平台、露天采场土质边坡、露天采场石质边坡、排土场平台、排土场马道、排土场边坡、废弃采矿用地（临草地）、废弃采矿用地（临阔叶林）、破碎加工场地等 10 个评价单元。见表 9-3-2：

表 9-3-2 评价单元划分表

一级评价单元	二级评价单元	三级评价单元	面积 (hm ²)
挖损区	露天采场	底部平台	4.96
		小平台	2.14
		土质边坡	0.5
		石质边坡	1.64
压占区	排土场	平台	0.74
		马道	0.06
		边坡	0.16
	废弃采矿用地	东部临草地区域	3.27
		西部临阔叶林区域	1.21
	破碎加工场地	破碎加工场地	3.22
	合计		

5、评价系统

土地适宜性评价系统采用土地质量等级评价系统。在确定待复垦土地的适宜类范围内，按土地对林地及草地不同利用类型的适宜程度、生产潜力的大小、限制性因素及其强度各划分为三等。

①土地适宜类

按被损毁土地经整治复垦后对于农、林、牧的适宜性进行划分，分适宜类、暂不适宜类和不适宜类。适宜类的划分主要依据是区域土地利用总体规划以及被损毁状况调查和预测分析成果，包括土层厚度、坡度与坡向、交通条件、区位、土地利用发展方向等。将坡度小、离居民区近、交通方便、土层厚、质地好的土地优先划为宜耕类。对于坡度大、距离远、交通不便、土层薄、质地差、损毁较严重而无望恢复耕作的土地，可划为宜林地或宜牧类。

②土地质量等级

在适宜类范围内，按土地对林、牧的适宜程度、生产潜力的大小，限制性因素及其强度各划分为三等：

表 9-3-3 土地质量等级划分

适宜分项	土地质量等级	土地质量等级性状
宜耕地	一等地	对农业利用无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适于机耕，损毁轻微，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于前耕地的产量，且正常利用不致发生退化。
	二等地	对农业利用有一定限制，质地中等，损毁程度不深，需要经过一定的整治措施才能恢复为耕地。如利用不当，可导致水土流失、肥力下降等现象。
	三等地	对农业利用有较多限制，质地差，常有退化现象发生，损毁严重，需大力整治方可恢复为耕地。
宜林地	一等地	适于林木生产，无明显限制因素，损毁轻微，采用一般技术造林、植树或更新，可获得较高的质量和产量。
	二等地	一般适宜林木生产，地形、土壤和水分等因素有一定限制，损毁中度，造林、植树时技术要求较高，质量和产量中等。
	三等地	林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，造林、植树技术要求较高，质量和产量低。
宜牧(草)地	一等地	水土条件好，草群质量和产量高，损毁轻微，容易恢复为基本牧草场。
	二等地	水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，损毁中度，需经整治方可恢复利用。
	三等地	水土条件和草群质量差，产量低，退化和损毁严重，需大力整治方可利用。

③土地限制型

土地限制型是在适宜土地等级内，按其主导限制因素进行划分。一等地一般不存在限制因素，二、三等地则有各种不同限制因素，如地形坡度限制、土壤质地限制、土壤侵蚀限制、土壤有机质含量限制、土地损毁类型和程度限制等。从一等地到三等地，限制因素的种类逐渐增多，限制强度逐渐加大。各限制因素可分为若干级，以满足各类土地适宜性评价为原则。

6、评价方法

极限条件法能够通过适宜性评价比较清晰地确定土地复垦方向，因此，采用极限条件法可满足对欣盛石料厂石灰岩矿项目区土地复垦的适宜性评价要求。土地复垦适宜性评价应选择一套相互独立而又相互补充的参评因素和主导因素。在遵循主导因素原则、指标稳定性、可获取性、不可替代性、关联性、持续性等原则的条件下，选择具有代表性的因素作为评价指标，结合项目区内实际状况和损毁土地的预测，而确定评价指标为：土壤容重、有机质、地形坡度、地表组成物质、有效土层厚度、排水条件、坡向等。适宜性评价指标情况见表 9-3-4。

表 9-3-4 土地适宜性等级评价体系表

限制因素及分级指标		耕地评价等级	林地评价等级	草地评价等级
土壤容重 (g/kg)	<1.25	1	1	1
	1.25-1.35	1	1	1
	1.35-1.5	2	3	3
	>1.5	N	N	N
有机质 (%)	高 (≥1.0)	1	1	1
	中 (0.7-1.0)	2	1	1
	低 (0.5-0.7)	3	2	2
	极低 (<0.5)	N	3	3
地形坡度 (°)	<6	1	1	1
	6-15	2	1	
	15-25	3	1	1
	25-32	N	2	2
	32-40	N	3	2
	40-50	N	3	3
	>50	N	N	N
地表物质组成	壤土	1	1	1
	粘土、砂土	2	2	2
	砂质、砾质	N	N 或 3	3
	石质	N	N	N
有效土层厚度 (cm)	>80	1	1	1
	50-80	2	2	1
	40-50	N	3	2

限制因素及分级指标		耕地评价等级	林地评价等级	草地评价等级
	<40	N	3	2 或 3
排水条件	不淹没或偶然淹没, 排水好	1	1	1
	季节性短期淹没, 排水一般	N	2 或 3	2 或 3
	长期淹没, 排水差	N	N	N

7、适宜性评价及结果

将项目土地各类评价单元土地立地条件与复垦土地适宜性评价指标进行对比分析, 结合周边各林地生态系统立地条件, 可以得到参评各单元的土地复垦适宜性评价结果, 具体各单元适宜性评价见表 9-3-5~表 9-3-13。

表 9-3-5 露天采场底部平台宜耕、宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
周边地类为耕地, 朝东簸箕状开口, 底部平坦 6°; 预期土壤有机质含量 5g/kg; 预期有效土层厚度 0.8m; 修筑排水沟后排水畅通;	耕地评价	3 等	有机质含量	土壤重构、培肥后可恢复为耕地
	林地评价	2 等	有机质含量	
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 9-3-6 露天采场小平台宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
周边地类为林地, 预期土壤有机质含量 5g/kg、预期有效土层厚度 0.5m、平台内坡度 0-3°	林地评价	3 等	有机质含量	覆土后可复垦为灌木林地, 但应选择耐旱植物, 同时林下草地中应选择肥土植物
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 9-3-7 露天采场土质边坡宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
周边地类为林地, 地形坡度 45°、有效土层厚度 1m 以上、土壤有机质含量 5g/kg	林地评价	3 等	地形坡度	可小穴整地复垦为灌木林地
	草地评价	3 等	有机质含量	

表 9-3-8 露天采场石质边坡宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地形坡度 60°、地表物质组成为砾质	林地评价	不适宜	地形坡度	边坡不易覆土, 不能直接栽植各种植物, 考虑经济合理, 拟选用攀援植物复垦
	草地评价	不适宜	地形坡度	

表 9-3-9 排土场大平台宜耕、宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
紧邻耕地, 地形平坦 6°; 预期土壤有机质含量 5g/kg; 有效土层厚度 1m 以上; 修筑排水沟后排水畅通;	耕地评价	3 等	有机质含量	土地平整、培肥后可恢复为耕地
	林地评价	2 等	有机质含量	
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 9-3-10 排土场马道宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
周边地类为林地，排土场马道地表坡度 0-3°、有效土层厚度 0.5m 以上、土壤有机质含量 5g/kg	林地评价	2 等	有机质含量 马道宽度	马道宽度较小，宜选择灌木，应选择深根性耐旱树种，同时林下草地中应选择肥土植物
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 9-3-11 排土场边坡宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
周边地类为林地，堆土后地表坡度 32-37°、土壤有机质含量 5g/kg、排水畅通	林地评价	3 等	地形坡度	可栽植速生灌木覆盖地表，减少水土流失；同时林下草地中应选择肥土植物
	草地评价	3 等	地形坡度	

表 9-3-12 破碎加工场地宜耕、宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
土壤容重<1.45g/cm ³ 、坡度 0-10°、预期土壤有机质含量 5g/kg、有效土层厚度 0.8m	耕地评价	3 等	有机质含量	清障结束底土平整后，可复垦为耕地
	林地评价	2 等	有机质含量	
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 9-3-13 废弃采矿用地临草地地区宜耕、宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
地表起伏，局部形成台地，土壤容重<1.45g/cm ³ 、坡度 10-40°、预期土壤有机质含量 5g/kg、底土层厚度 1m 以上	耕地评价	不适宜	地貌、地形坡度	底土平整后可恢复为灌木林地
	林地评价	3 等	地形坡度	
	草地评价	2 等	有机质含量	

表 9-3-14 废弃采矿用地临阔叶林区宜耕、宜林、宜草适宜性评价表

立地条件	评价类型	适宜性	主要限制因子	备注
土壤容重<1.45g/cm ³ 、坡度 2-15°、预期土壤有机质含量 5g/kg、有效土层厚度大于 1m	耕地评价	不适宜	耕作便利程度	清理废渣、底土平整后，可复垦为乔木林地
	林地评价	2 等	有机质含量	
	草地评价	2 等	有机质含量	

限制性因素分析：

复垦责任区破碎加工场地、露天采场底部平台、排土场大平台地势平坦，交通便利，可复垦为耕地；其余区域紧邻林草地，或地形地貌等限制，不考虑耕地方向。露天采场底部平台终了后比较平缓，覆土后主要限制性因素为有机质含量，可复垦为耕地，需进行培肥；露天采场小平台覆土后复垦为灌木林地，宜选择耐旱植物；露天采场土质边坡，主要限制性因素为地形坡度，宜选择耐旱、生长迅速的灌木尽快覆盖地表；露天采场石质边坡主要限制性因素为坡度较陡，不易覆土，从当前技术条件经济合理角度考虑，复垦中通过平台底部栽植攀援植物进行绿化，统计为裸岩石砾地。

排土场大平台土层深厚，复垦耕地主要限制因素为有机质含量，复垦中整地、翻耕后进行培肥。排土场马道土层深厚，复垦灌木林地主要限制因素为有机质含量，复垦中选择耐旱乔木，并在林地中撒播肥土草本进行复垦。排土场边坡主要限制性因素为地形坡度和有机质含量，复垦中选用速生、枯落物丰富的植被进行复垦。通过土地复垦适宜性评价，可得本方案土地复垦方向和模式，见表 9-3-15。

表 9-3-15 土地复垦适宜性评价结果表

一级评价单元	二级评价单元	三级评价单元	面积 (hm ²)	评价结果	复垦方向	复垦单元
挖损区	露天采场	底部平台	4.96	三等耕地	耕地	露天采场
		台阶平台	2.14	三等林地	灌木林地	
		土质边坡	0.5	三等林地	灌木林地	
		石质边坡	1.64	不适宜	裸岩石砾地 (攀援绿化)	
压占区	排土场	平台	0.74	三等耕地	耕地	排土场
		马道	0.06	二等林地	灌木林地	
		边坡	0.16	三等林地	灌木林地	
	废弃采矿用地	东、南临草地区域	3.27	三等林地	灌木林地	废弃采矿用地
		西部临阔叶林区域	1.21	二等林地	乔木林地	
	破碎加工场地	破碎加工场地	3.22	三等耕地	耕地	破碎加工场地
合计			17.90		—	

二、水土资源平衡分析

(1) 水资源平衡分析

由于复垦责任区复垦方向为旱地、林草地，林草地管护用水为附近黄家沟村水井汽车拉水，按管护每公顷 60m³ 计算，管护期内第一年管护二次，第二、三年各一次。共需水量 1759.2m³。采用汽车拉水进行植树造林和管护抚育。黄家沟村水井出水量 23m³/h，一天最大出水量 552m³。浇水中各区域复垦时间不同，管护时间不同，故单次管护面积远小于总面积。该水井除满足居民用水外，可在用水低峰期用于林木灌溉取水。

(2) 土资源平衡分析

① 需土量

根据实地情况结合前期工程措施，通过土地适宜性评价，需土单元为露天采场 1260m 以下的马道和底部平台以及破碎加工场地、废弃采矿用地复垦耕地区域等。复垦工程需土量详见表 9-3-16。

表 9-3-16 复垦区各单元复垦工程需土量计算表

覆土或平整部位	需土面积 (hm ²)	需土厚度 (m)	需土量 (万 m ³)	需土原因	运距 (km)	备注
露天采场马道 (石质)	1.29	0.5	0.6450	全面覆土	0.4km	
露天采场底部平台	4.96	1.0	4.9600	全面覆土	0.04km	内排土方, 仅平整
破碎加工场地 (净面积)	2.89	0.8	2.3120	全面覆土	0.2km	
合计	6.68		7.917	-		

②供土量分析

本矿露天采场黄土覆盖层较厚, 根据开发方案, 本项目预计总剥离黄土量 28 万 m³, 现状在排土场内堆放黄土 2 万 m³, 终了后将堆置形成 4 个平台和边坡, 暂为动态变动中, 矿方剥离土方主要集中于第一年, 部分外运用于填沟造地等项目用土, 部分内排于露天采场现东北侧已开采至 1180m 标高的底部平台, 剩余部分堆放于排土场内。按 2/3 堆放无法外运利用计算, 共有 17.4 万 m³ 需本项目堆放或复垦使用, 实际复垦用土量共 7.917 万 m³, 其中 4.96 万 m³ 内排于露天采场现东北侧已开采至 1180m 标高的底部平台, 预计黄土堆放结束初期排土场共堆放 13.44 万 m³, 矿山复垦取土结束排土场终了后共有 9.48 万 m³ 土方堆放于排土场内, 排土场最大容量 18 万 m³。终了后形成 1125m、1117m、1110m、1103m 边坡和平台。

③土源平衡分析

复垦责任区覆土净需土量 7.917 万 m³。可供土量远大于需土量。能够满足用土需求, 并能满足 5% 的损失量。

三、复垦质量要求

本方案在参照国土资源部颁布的《土地复垦质量控制标准》和《山西省土地复垦开发系列标准》等相关技术规范的基础上, 结合临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿的实际情况及当地土地复垦经验, 针对该项目工程土地损毁情况, 提出了以下复垦标准。

①耕地的复垦标准

①复垦工程施工技术后, 田面坡度不大于 6°, 原土层或重构后有效土层厚度为 0.8m 以上, 耕层厚度不小于 0.30m。

②耕作层内不含障碍层, 1m 土体内砾石含量不大于 5%。田面平整度不大于 5mm。

③耕层土壤有机质含量在 8g/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¹。

④0—30cm 内土层的 pH 值在 7.5-8.3。

⑤土壤结构适中，容重 1.1-1.4g/cm³。

⑥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；

⑦《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）；

⑧《食品安全国家标准—粮食》（GB2715-2016）。

②乔木林地复垦标准

A、新造林地中乔木林地有效土层厚度≥0.7m，三年后土壤有机质含量 6g/kg 以上。

B、土壤 pH 值 7.5~8.2 之间，土壤容重 1.1~1.4g/cm³，0.7m 土层内土体内砾石含量 5% 以下。

C、三年后植树成活率 85% 以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。乔木林地郁闭度 0.30 以上；

D、选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种；

E、实行乔、草配套模式种植；

③灌木林地复垦标准

A、灌木林地有效土层厚度≥0.5m，三年后土壤有机质含量 6g/kg 以上。

B、土壤 pH 值 7.5~8.2 之间，土壤容重 1.1~1.45g/cm³，0.5m 土层内砾石含量 5% 以下。

C、三年后植树成活率 85% 以上，林木生产量逐步达到本地相当地块的生长水平。灌木林地覆盖度 45% 以上；

D、选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种；

E、实行灌、草配套模式种植；

④爬山虎攀爬复垦标准

①露天采场边坡进行攀援植物复垦，其标准如下：

1 注：复垦实施，对背景值进行测试，为后期验收奠定基础。

- A.选择当地适生的爬山虎，要求根系发达，耐旱、耐寒；
- B.具有生态稳定性和自我维持力。
- C.三年后植株成活率不低于 85%，坡面遮盖率不低于 70%。

第四节 治理工程的生态协调性分析

1、总体布局的生态协调性分析

在矿山环境治理和土地复垦工程部署中，尊重自然空间格局，本项目远离村庄，自然生态系统复垦区东部为农田生态系统、西部以森林生态系统、灌丛生态系统为主，治理中根据复垦后地形地貌、土层厚度、地形坡度等具体立地条件，经过适宜性评价，确定合理的复垦方向，总体东部平缓区复垦为耕地，西部及其他区域地形起伏较大区域复垦为阔叶林、灌丛等。治理工程总体布局与区域相协调。

2、工程措施的生态协调性分析

本项目工程措施实施中尽量在对原地形地貌改变最小的基础上进行治理和修复，也是对矿山人为活动造成的次生不良影响进行消除，使原区域各生态系统能够自然有序演替。矿山开采对原景观格局造成一定破坏，在治理中尽量改善地形地貌景观，通过植被措施等建设，尽量使其与周边自然景观相协调。

3、植物措施的生态协调性分析

本项目地处山区，总体区域气候干旱，并根据各区的特点因地制宜，选各区域在造林时选择了耐旱、耐贫瘠的树种，有效恢复自然环境。栽植的树种均为适生树种，形成的林草地与周边存在的生态系统相一致。

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、矿山环境保护与土地复垦、生态环境保护原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》、《土地管理法》、《土地复垦规定》等法律法规，结合矿山地质环境影响评估结果、矿山服务年限和治理方案适用年限，确定矿山环境保护与恢复治理的原则：

1、树立科学发展观，彻底破除“先破坏、后恢复、先污染、后治理”旧观念，实施“预防为主、防治结合、全程控制、综合治理”环保新战略；

2、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；

3、坚持“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”，谁投资谁受益的原则；

4、加强节能、降耗、减排，提高环境质量，改善矿区生态环境，维持矿山的生态平衡，实现矿产资源开发与生态环境保护协调发展，依据科技进步，发展循环经济，建设绿色矿业；

5、土地复垦因地制宜，宜耕则耕，宜林则林，宜牧则牧。废弃土地优先复垦成农用地，最终实现被损毁土地的全部复垦；

6、坚持“总体部署，分期治理”的原则，最终实现矿山开采的可持续发展。

二、矿山环境保护与土地复垦、生态环境保护目标

为保护矿山环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山环境破坏，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，具体要达到如下目标：

1、地质灾害得到有效治理，防治率达到 100%，不出现因地质灾害造成人员伤亡和重大财产损失；

2、开采范围内的植被资源得到有效恢复，使矿区地形地貌景观与周边环境和谐协调；破坏植被得到整治，治理率达到 100%，植被覆盖率达到原有水平；

3、区内的露天采场以及排土场等损毁土地的全部复垦，损毁土地 100%复垦；

4、各复垦土地通过表层废弃土壤清理/覆土、平整、翻耕、培肥等土壤重构措施和植被重建等各项措施以达到土地复垦标准，同时确保质和量的复垦要求；

5、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；

6、矿山服务期满达到矿山地质环境与周边生态环境相协调，建立与区位条件相适应的环境功能；

7、建立矿山环境监测和管护机制，对地质灾害、地形地貌景观、含水层、土地复垦、生态环境质量等进行防治和管护。

三、矿山环境保护与土地复垦、生态环境保护任务

1、矿山地质环境保护与恢复治理任务

1) 建立健全组织管理体系，成立矿山环境保护与恢复治理领导小组，全面负责本项目的实施；设立项目专项基金帐户，制订专款专用的财务制度；

2) 完善矿山地质环境监测系统，对 YW₁ 终了边坡及 N₁ 潜在泥石流沟等地质灾害进行监测，对地质灾害及时预防和治理，终了边坡地形地貌景观分阶段进行恢复；

3) 服务期对露天采场终了边坡进行治理，避免地质灾害的发生，对露天采场进行覆土绿化，恢复植被；

4) 服务期满后及时对破碎加工场地（包括值班室等）、废弃采矿用地、排土场进行覆土绿化，恢复植被。

2、土地复垦任务

1) 成立环境治理领导小组，健全管理体系；设立复垦资金三管账户，制定预存和计提计划；

2) 对露天采场、排土场、废弃采矿用地、破碎加工场地（包括值班室等）等全部复垦；

3) 设立土壤质量监测点，并进行监测；

根据土地适宜性评价结果，确定本方案土地复垦的目标任务。本项目复垦责任面积为 17.90hm²，最终复垦土地面积 16.26hm²，绿化土地面积 1.64hm²。土地复垦率为 90.84%。

土地利用结构调整见表 10-1-1。

表 10-1-1 复垦前后土地利用结构调整表 单位: hm²

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
地类代码	地类名称	地类代码	地类名称	复垦前	复垦后	变幅
01	耕地	0103	旱地	0.23	7.97	7.74
03	林地	0301	乔木林地		1.21	1.21
		0305	灌木林地	0.5	6.12	5.62
		0307	其他林地	1.66		-1.66
04	草地	0404	其他草地	0.83		-0.83
06	工矿用地	0602	采矿用地	14.63		-14.63
10	交通运输用地	1006	农村道路		0.27	0.27
12	其他土地	1203	田坎	0.05	0.69	0.64
		1207	裸岩石砾地		1.64	1.64
合计				17.9	17.9	0

3、矿山生态环境保护与治理恢复任务

根据对山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿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,确定山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿生态保护恢复治理任务如下表:

表 10-1-2 生态环境保护与恢复治理任务表

分类	序号	治理项目	主要任务
环境污染防治和监测	1	各污染防治设施布设和运维	完善各项污染防治措施,根据环评报告完善破碎筛分环节集气罩和布袋式除尘器,同时对布袋式除尘器进行运维;根据环评报告进行洒水抑尘,确保污染物达标排放。
	2	环境污染监测	按期进行环境污染监测,进行无组织废气、有组织废气、噪声的监测。
生态恢复治理和监测	1	破碎加工场地绿化	可绿化空间较少,对破碎加工场地值班室周边、北部边坡下等绿化 0.20hm ² ,空闲地栽植刺槐 375 株,撒播草籽 0.20hm ² 。
	2	破碎加工场地生态恢复治理	服务期满对建筑物进行拆除,并对其覆土、土壤重构后复垦为耕地。工程量和费用计入地环和复垦部分
	3	废弃采矿用地生态恢复治理	及时对废弃设施拆除,平整、植被重建后东部区域复垦为灌木林地、西部区域复垦为乔木林地。工程量和费用计入地环和复垦部分
	4	排土场生态恢复治理	排土场黄土堆放中,进行分层压实,并形成规整边坡、平台,主体按要求布设拦挡工程、排水工程,服务期满进行植被重建,工程量和费用计入复垦部分
	5	露天采场生态恢复治理	底部恢复为耕地,马道栽植沙棘,土质边坡开孔后栽植紫穗槐,石质边坡在底部平台坡脚栽植爬山虎攀援绿化。工程量计入复垦工程。
	6	生态环境监测	进行影响区水土流失和植被状况监测

四、矿山地质环境保护与恢复治理分区原则及方法

1、分区原则

矿山地质环境保护与恢复治理分区根据矿山地质环境评估结果划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区。同一区域内，现状评估与预测评估的矿山地质环境影响程度级别不一致的，按照重级别优先的原则确定。各防治区根据区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步细分为亚区。

2、分区方法

根据矿山地质环境现状分析、矿山地质环境影响预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展的前提下，按《地环编制规范》附录 F（表 4-1）将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防区、次重点防治区和一般防治区。然后分别阐明防治区、亚区的范围，存在或可能引发的矿山地质环境问题的类型、特征及其危害，以及矿山地质环境问题的防治措施等。

表 10-1-3 矿山地质环境保护与恢复治理分级表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点区	重点区	重点区
较严重	重点区	次重点区	次重点区
较轻	重点区	次重点区	一般区

3、分区评述

A、服务期

通过以上现状评估和预测评估分析，依据《规范》附录 F 表矿山地质环境保护与治理恢复分区表（表 10-1-3），将评估区划分为重点防治区、一般防治区，根据区内地质环境问题类型及受保护对象的差异进一步将重点防治区细分为 5 个亚区，一般防治区分为 1 个亚区，见表 10-1-4 和图 10-1-1，现分述如下：

1) 重点防治区（A）

①破碎加工场地重点防治亚区（A₁）

分布范围：破碎加工场地，面积 3.22hm²；

主要地质环境问题：对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施主要为：服务期满后拆除并清理地面建筑及其垃圾、覆土恢复植被、改善

地形地貌景观。

②废弃采矿用地重点防治亚区 (A₂)

分布范围：废弃采矿用地，面积 4.48hm²；

主要地质环境问题：对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施主要为：近期拆除并清理地面建筑及其垃圾、覆土恢复植被、改善地形地貌景观。

③排土场重点防治亚区 (A₃)

分布范围：排土场，面积 0.96hm²；

主要地质环境问题：对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施主要为：及时覆土，恢复植被，改善地形地貌景观。

④已有露天采场重点防治亚区 (A₄)

分布范围：已有露天采场，面积 4.98hm²；

主要地质环境问题：对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

防治措施主要为：及时覆土、绿化，恢复植被。

⑤未来露天采场重点防治亚区 (A₅)

分布范围：未来露天采场，面积 4.26hm²；

主要地质环境问题：预测未来露天开采引发 YW₁ 边坡崩塌或滑坡地质灾害危害程度中等，对地形地貌景观影响和破坏程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。

防治措施主要为：根据开发利用方案和相关规程、规范要求施工，对 YW₁ 边坡进行危岩体清理，对终了采场及各平台覆土、绿化，恢复植被。

2) 一般防治区 (C)

分布范围：评估区其它区域，面积 3.07hm²。

主要地质环境问题：采矿对该区域地质环境影响较轻。

表 10-1-4 服务期矿山地质环境恢复治理分区说明表

保护分区	分布范围	代码	面积 (hm ²)	主要矿山环境问题及危害	恢复治理措施
重点防治区	破碎加工场地	A ₁	3.22	对地形地貌景观影响程度严重。	服务期满后拆除并清理地面建筑及其垃圾、覆土恢复植被、改善地形地貌景观。
	废弃采矿用地	A ₂	4.48	对地形地貌景观影响程度严重。	及时拆除并清理地面建筑及其垃圾、覆土恢复植被、改善地形地貌景观。
	排土场	A ₃	0.96	预测对地形地貌景观影响程度严重。	及时覆土、恢复植被,改善地形地貌景观。
	已有露天采场	A ₄	4.98	对地形地貌景观影响和破坏程度严重,对含水层影响和破坏程度较轻。	W1、W2 危岩体进行清理,及时覆土、恢复植被,改善地形地貌景观。
	未来露天采场	A ₅	4.26	预测未来露天开采引发 YW1 终了边坡崩塌或滑坡地质灾害危害程度中等。对地形地貌景观影响和破坏程度严重,对含水层影响和破坏程度较轻。	露采区根据开发利用方案和相关规程、规范要求施工,对 YW1 危岩体进行清理,加强监测,及时覆土、恢复植被,改善地形地貌景观。
	小计	A	17.90		
一般防治区	其他区域	C	3.07	地质灾害危害程度小,对地形地貌景观破坏程度较轻。	
合计			20.97		

B、近期

近期将评估区划分为重点防治区、一般防治区,重点防治区细分为 5 个亚区,一般防治区分为 1 个亚区,见表 10-1-6 和图 10-1-2,现分述如下:

1) 重点防治区 (A)

①破碎加工场地重点防治亚区 (A₁)

分布范围:破碎加工场地,面积 3.22hm²;

主要地质环境问题:对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施主要为:及时绿化,改善地形地貌景观。

②废弃采矿用地重点防治亚区 (A₂)

分布范围:废弃采矿用地,面积 4.48hm²;

主要地质环境问题:对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施主要为:近期拆除并清理地面建筑及其垃圾、覆土恢复植被、改善地形地貌景观。

③排土场重点防治亚区 (A₃)

分布范围:排土场,面积 0.96hm²;

主要地质环境问题:对地形地貌景观影响程度严重。

防治措施主要为:及时覆土,恢复植被,改善地形地貌景观。

④已有露天采场重点防治亚区 (A₄)

分布范围：已有露天采场，面积 4.98hm²；

主要地质环境问题：对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

防治措施主要为：及时覆土、绿化，恢复植被。

⑤近期露天采场重点防治亚区（A₅）

分布范围：近期露天采场，面积 4.26hm²；

主要地质环境问题：预测近期露天开采引发 YW₁ 边坡崩塌或滑坡地质灾害危害程度中等，遭受已有不稳定斜坡崩塌或滑坡地质灾害危害程度中等；对地形地貌景观影响程度严重；对地形地貌景观影响和破坏程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。

防治措施主要为：根据开发利用方案和相关规程、规范要求施工，近期对 YW₁、W₁、W₂ 边坡进行危岩体清理，对终了采场及各平台覆土、绿化，恢复植被。

2) 一般防治区（C）

分布范围：评估区其它区域，面积 3.07hm²。

主要地质环境问题：采矿对该区域地质环境影响较轻。

表 10-1-5 近期矿山地质环境恢复治理分区说明表

保护分区	分布范围	代码	面积 (hm ²)	主要矿山环境问题及危害	恢复治理措施
重点防治区	破碎加工场地	A ₁	3.22	对地形地貌景观影响程度严重。	及时绿化、改善地形地貌景观。
	废弃采矿用地	A ₂	4.48	对地形地貌景观影响程度严重。	及时绿化、改善地形地貌景观。
	排土场	A ₃	0.96	预测对地形地貌景观影响程度严重。	及时覆土、恢复植被，改善地形地貌景观。
	已有露天采场	A ₄	4.98	对地形地貌景观影响和破坏程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。	W ₁ 、W ₂ 危岩体进行清理，及时覆土、恢复植被，改善地形地貌景观。
	近期露天采场	A ₅	4.26	预测近期露天开采引发 YW ₁ 终了边坡崩塌或滑坡地质灾害危害程度中等，遭受崩塌或滑坡地质灾害危害程度中等。对地形地貌景观影响和破坏程度严重，对含水层影响和破坏程度较轻。	露采区根据开发利用方案和相关规程、规范要求施工，对 YW ₁ 危岩体进行清理，对 YW ₁ 、W ₁ 、W ₂ 加强监测，及时覆土、恢复植被，改善地形地貌景观。
	小计	A	17.90		
一般防治区	其他区域	C	3.07	地质灾害危害程度小，对地形地貌景观破坏程度较轻。	
合计			20.97		

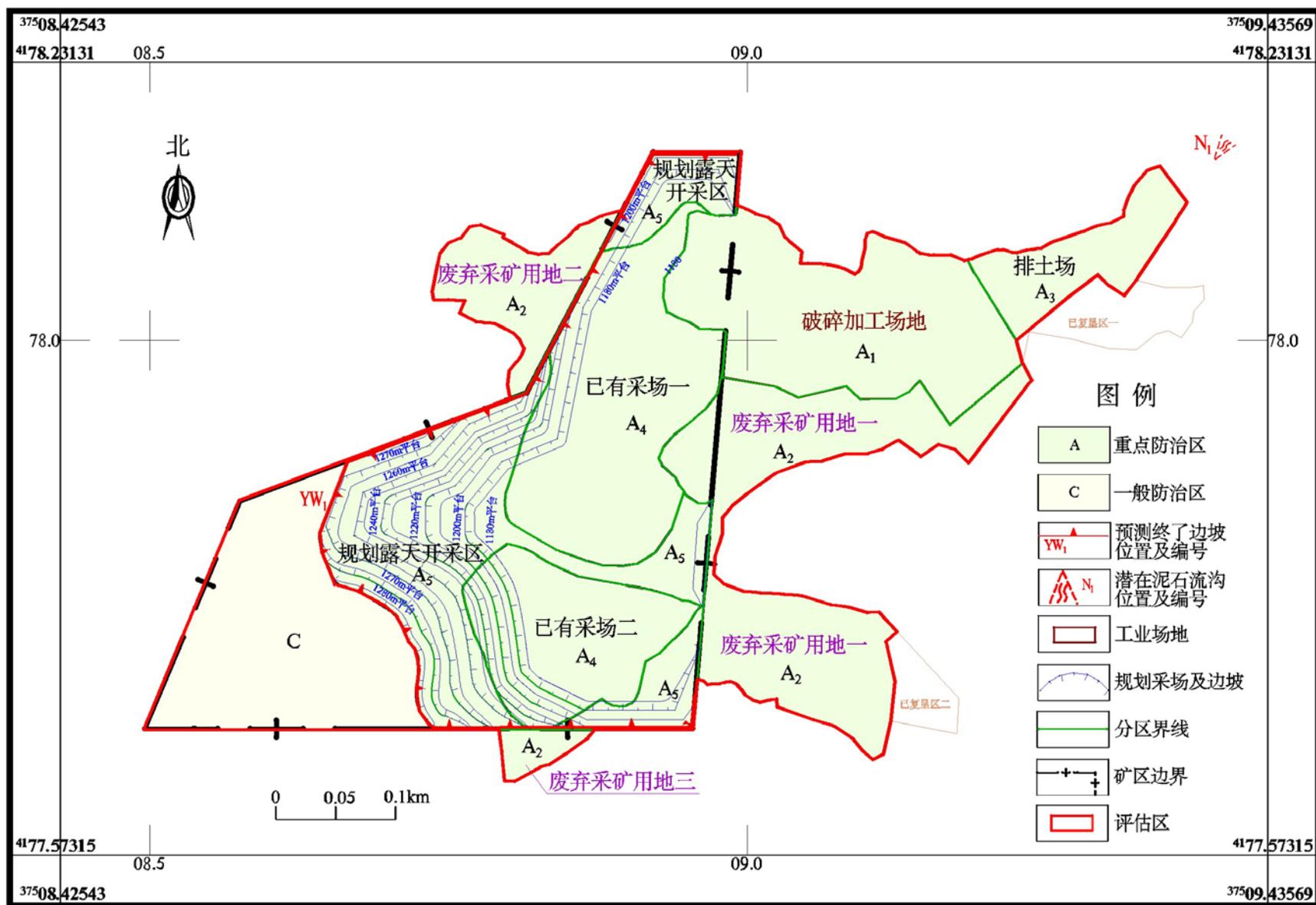


图 10-1-1 服务期矿山地质环境保护与恢复治理分区图

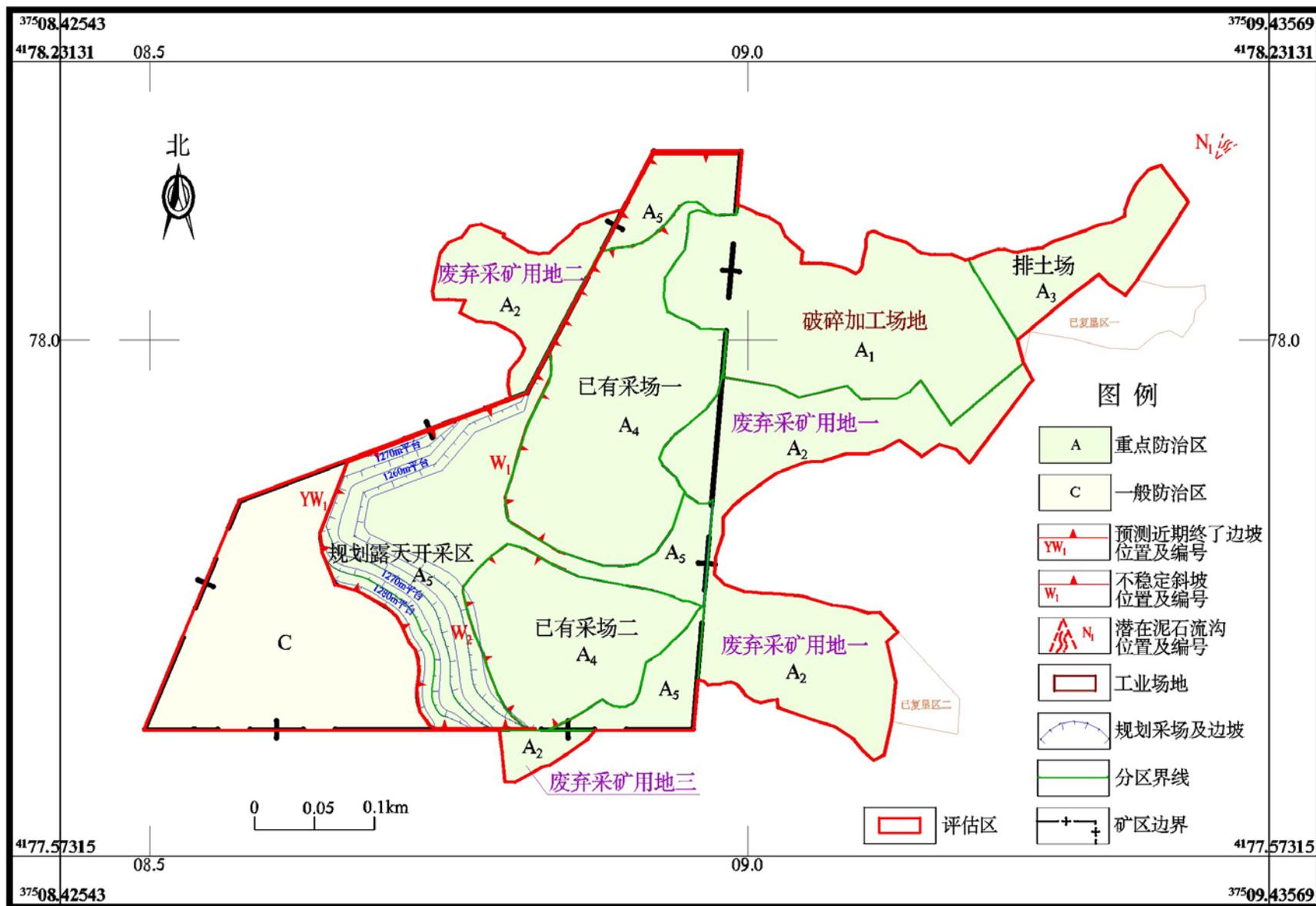


图 10-1-2 近期矿山地质环境保护与恢复治理分区图

第二节 矿山环境保护与土地复垦年度计划

根据本方案开发利用方案部分，本矿处于生产状态，矿山生产总服务年限为 18.23 年，地环治理工程、生态环境治理工程、监测时限共 18.23 年（2023 年~2040 年）。

一、矿山地质环境保护与恢复治理工作年度计划

1、近期年度实施计划

1) 2023 年

①由以矿长为第一责任人的矿山地质环境保护与恢复治理机构组织安排相关人员，健全完善矿山地质环境监测系统；

②对露天采区可能出现的危岩体进行清理、监测，避免施工机械和施工人员遭受危害；

③及时清理潜在泥石流沟内的固体堆积物，防止泥石流灾害发生。

(2) 2024 年

①本年度年初对西部 1270m 以上终了边坡区域进行危岩体清理，治理面积 6800m²，清理危岩体约 1360m³；之后对西部 1260m 以上终了边坡区域进行危岩体清理，治理面积 1600m²，清理危岩体约 320m³；已有露天采场旁 W₁、W₂ 边坡坡高将降低，需清理危岩体，面积 1100m²，清理方量约 220m³；

②汛前清理潜在泥石流沟内的固体堆积物，防止泥石流灾害发生；清理沟谷中零星松散物200m³；

③继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

(3) 2025 年

①本年度对西南部 1260m 以上终了边坡区域进行危岩体清理，治理面积 1800m²，清理危岩体约 360m³；已有露天采场旁 W₁、W₂ 边坡坡高将降低，需清理危岩体，面积 1100m²，清理方量约 220m³；

②汛前清理潜在泥石流沟内的固体堆积物，防止泥石流灾害发生；清理沟谷中零星松散物200m³；

③继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

(4) 2026 年

①本年度对西南部 1260m 以上终了边坡区域进行危岩体清理，治理面积 1400m²，清理危岩体约 280m³；已有露天采场旁 W₁、W₂ 边坡坡高将降低，需清理危岩体，面积 1100m²，清理方量约 220m³；

②汛前清理潜在泥石流沟内的固体堆积物，防止泥石流灾害发生；清理沟谷中零星松散物。

(5) 2027 年

①对西南部 1260m 以上终了边坡区域进行危岩体清理，治理面积 1900m²，清理危岩体约 380m³；

②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。

近期年度治理工程实施计划详见表 10-2-1。

表 10-2-1 近期矿山地质环境保护与恢复治理工程年度实施计划一览表

时间	矿山地质环境保护与恢复治理主要工程与措施
2023 年	<p>①由以矿长为第一责任人的矿山地质环境保护与恢复治理机构组织安排相关人员，健全完善矿山地质环境监测系统；</p> <p>②对露天采区可能出现的危岩体进行清理、监测，避免施工机械和施工人员遭受危害；</p> <p>③及时清理潜在泥石流沟内的固体堆积物，防止泥石流灾害发生；清理沟谷中零星松散物 200m³。</p>
2024 年	<p>①年初对西部 1270m 以上终了边坡区域进行危岩体清理，治理面积 6800m²，清理危岩体约 1360m³；之后对西部 1260m 以上终了边坡区域进行危岩体清理，治理面积 1600m²，清理危岩体约 1259m³；已有露天采场旁 W₁、W₂ 边坡坡高将降低，需清理危岩体，面积 1100m²，清理方量约 220m³；</p> <p>②汛前清理潜在泥石流沟内的固体堆积物，防止泥石流灾害发生；清理沟谷中零星松散物 200m³；</p> <p>③继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。</p>
2025 年	<p>①本年度对西南部 1260m 以上终了边坡区域进行危岩体清理，治理面积 1800m²，清理危岩体约 360m³；已有露天采场旁 W₁、W₂ 边坡坡高将降低，需清理危岩体，面积 1100m²，清理方量约 220m³；</p> <p>②汛前清理潜在泥石流沟内的固体堆积物，防止泥石流灾害发生；清理沟谷中零星松散物 200m³；</p> <p>③继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。</p>
2026 年	<p>①本年度对西南部 1260m 以上终了边坡区域进行危岩体清理，治理面积 1400m²，清理危岩体约 280m³；已有露天采场旁 W₁、W₂ 边坡坡高将降低，需清理危岩体，面积 1100m²，清理方量约 220m³；</p> <p>②汛前清理潜在泥石流沟内的固体堆积物，防止泥石流灾害发生；清理沟谷中零星松散物；</p> <p>③继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。</p>
2027 年	<p>①对西南部 1260m 以上终了边坡区域进行危岩体清理，治理面积 1900m²，清理危岩体约 380m³；已有露天采场旁 W₁、W₂ 边坡坡高将降低，需清理危岩体，面积 1100m²，清理方量约 220m³；</p> <p>②继续进行各类矿山地质环境监测，保证评估区内地质环境问题、地质灾害等各类相关信息及时准确反馈至管理机构，及时排除矿山地质灾害隐患。</p>

2、2028 年～服务期满实施计划

在矿山地质环境领导小组的组织领导下，继续加强矿山地质环境监测工作，边开采，边治理，确保矿山地质环境得到有效的治理与恢复。

①对 1240m-1180m 终了边坡区域进行危岩体清理，治理面积 29300m²，清理危岩体方量为 8560m³；覆土绿化，改善地形地貌景观；

②按相关规程规范堆土，及时恢复植被、改善地形地貌景观；服务期满改善排土场地形地貌景观；

③服务期满后破碎加工场地（包括值班室等）临建由矿方回收利用，对砖混建筑物进行拆除，共需拆除建筑物 604m³；对边坡稳定性、潜在泥石流沟进行长期巡视监测工作；汛前清理潜在泥石流沟内的固体堆积物，防止泥石流灾害发生。

二、土地复垦工作阶段和年度计划安排

1、土地复垦方案服务年限

本矿剩余生产服务年限为 18.23 年，复垦滞后期 0.5 年，监测管护期 3 年，因此确定复垦服务年限为 21.73 年，复垦资料基准年为 2022 年，方案服务年限为 2023 年-2044 年。

2、分阶段土地复垦计划安排

临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿为露天开采，对土地造成的损毁表现为土地压占和挖损。考虑到复垦区生态环境的特殊性，对损毁的土地需要及时适当的治理。根据采矿时序、采区布置及土地损毁预测，本方案在复垦时间及空间上进行了有针对性的规划。

本方案责任区土地面积 17.90hm²，最终复垦土地面积 16.26hm²，绿化土地面积 1.64hm²。静态总投资 111.91 万元，单位面积静态投资为 4167.97 元/亩；动态总投资为 209.69 万元，单位面积动态投资为 7809.68 元/亩。折合吨矿静态投资 0.40 元/吨；折合吨矿动态投资 0.74 元/吨。

为了能够明确各阶段复垦任务和阶段资金使用计划，本方案结合土地适宜性评价、土地损毁预测等制定复垦计划安排和土地复垦静态投资阶段安排见表 10-2-2，工程量见表 10-2-3。复垦规划图见附图。

复垦工作安排如下：

第一阶段（2023年-2027年）：

①复垦工作准备，成立复垦工作小组，建立监测定，进行土壤质量监测；

②对废弃采矿用地 4.48hm² 复垦，复垦为灌木林地 3.26hm²、农村道路 0.01hm²、乔木林地 1.21hm²。主要措施包括土地平整、栽植油松、栽植刺槐、栽植沙棘、撒播草籽；

②对露天采场 1280m 马道 0.16hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植沙棘，林下撒播草籽；对 1280m 阶段土质边坡 0.08hm² 进行复垦为灌木林地，穴状整地后栽植紫穗槐进行植被重建。

③对露天采场 1270m 马道 0.29hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植沙棘，林下撒播草籽；对 1270m 阶段土质边坡 0.15hm² 进行复垦为灌木林地，穴状整地后栽植紫穗槐进行植被重建。

④对露天采场 1260m 马道 0.28hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植沙棘，林下撒播草籽；对 1260m 阶段土质边坡 0.20hm² 进行复垦为灌木林地，穴状整地后栽植紫穗槐进行植被重建。

⑤对排土场 1103m 台阶马道复垦为灌木林地 0.02hm²，主要措施为：穴状整地、栽植沙棘、撒播草籽。边坡复垦为灌木林地 0.03hm²，主要措施包括栽植紫穗槐、撒播草籽。

第二阶段（2028年-2032年）：

①进行土壤质量监测；

④对露天采场 1260m 马道 0.12hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植沙棘，林下撒播草籽；对 1260m 阶段土质边坡 0.07hm² 进行复垦为灌木林地，穴状整地后栽植紫穗槐进行植被重建。

②对露天采场 1240m 马道 0.27hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植沙棘，林下撒播草籽；石质边坡进行绿化，长度 430m，于坡脚栽植爬山虎绿化攀爬绿化面积 0.34hm²。

③对露天采场 1220m 马道 0.32hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植沙棘，林下撒播草籽；石质边坡进行绿化，长度 470m，于坡脚栽植爬

山虎绿化攀爬绿化面积 0.27hm^2 。

④对排土场 1110m 台阶，平台 0.25hm^2 复垦为旱地 0.23hm^2 、田坎 0.02hm^2 ，主要措施包括底土平整、土地翻耕、修筑田埂、培肥。边坡复垦为灌木林地 0.03hm^2 ，主要措施包括栽植紫穗槐、撒播草籽。

第三阶段（2033 年-2037 年）：

①进行土壤质量监测；

③对露天采场 1200m 马道 0.70hm^2 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m ，栽植沙棘，林下撒播草籽；石质边坡进行绿化，长度 470m ，于坡脚栽植爬山虎绿化攀爬绿化面积 0.48hm^2 。

③对露天采场 1180m 底部平台 2.02hm^2 复垦为旱地 1.58hm^2 、田坎 0.13hm^2 、农村道路 0.07hm^2 ，主要措施包括：客土覆盖、土地翻耕、修筑埂坎、培肥；石质边坡进行绿化，长度 305m ，于坡脚栽植爬山虎绿化攀爬绿化面积 0.24hm^2 。

第四阶段（2038-2041 年）：

①对露天采场 1180m 底部平台复垦为旱地 2.82hm^2 、田坎 0.25hm^2 、农村道路 0.11hm^2 ，主要措施包括：客土覆盖、土地翻耕、修筑埂坎、培肥；石质边坡进行绿化，长度 413m ，于坡脚栽植爬山虎绿化攀爬绿化面积 0.31hm^2 。

②对破碎加工场地 3.22hm^2 复垦为旱地 2.89hm^2 、农村道路 0.25hm^2 、田坎 0.08hm^2 ，主要措施包括底土平整、土地翻耕、修筑埂坎、培肥。

③对排土场剩余区域进行复垦，大平台 0.49hm^2 复垦为旱地 0.45hm^2 、田坎 0.04hm^2 ，主要措施包括底土平整、土地翻耕、修筑田埂、培肥，马道复垦为灌木林地 0.04hm^2 ，主要措施为：穴状整地、栽植沙棘、撒播草籽。边坡复垦为灌木林地 0.10hm^2 ，主要措施包括栽植紫穗槐、撒播草籽。

第五阶段（2042-2044 年）：

①管护期，对未达三年管护期区域进行管护，并全局进行监测，确保达到复垦标准后进行验收。

表 10-2-2 分阶段复垦工作安排表

复垦时间	复垦内容	复垦地类							主要措施	静态投资	动态投资
		0103	0301	0305	1006	1203	1207	合计		万元	万元
第 1 阶段	对东部废弃采矿用地复垦为灌木林地、西部的为乔木林地		1.21	3.26	0.01			4.48	土地平整、栽植油松、栽植刺槐、栽植沙棘、撒播草籽	32.82	35.63
	露天采场 1280-1260m（部分）台阶平台复垦为灌木林地，土质边坡复垦为灌木林地，石质边坡进行爬山虎攀援绿化			0.73			0.43	1.16	覆土、挡土埂、栽植沙棘、栽植紫穗槐、栽植爬山虎、撒播草籽		
	对排土场 1103m 边坡平台进行复垦			0.05				0.05	栽植沙棘、栽植紫穗槐、撒播草籽		
第 2 阶段	露天采场 1260-1220m 平台复垦为灌木林地，石质边坡进行爬山虎攀援绿化			0.78			0.61	1.39	覆土、挡土埂、栽植沙棘、栽植紫穗槐、栽植爬山虎、撒播草籽	12.91	18.61
	对排土场 1110m 边坡，大平台进行复垦	0.23		0.03		0.02		0.28	栽植紫穗槐、撒播草籽、土地翻耕、修筑埂坎、培肥		
第 3 阶段	露天采场 1200m 平台复垦为灌木林地，1180m 底部（局部）平台复垦为耕地，石质边坡进行爬山虎攀援绿化；	1.58		0.70	0.07	0.13	0.72	3.20	修筑挡土埂、客土覆盖、土地翻耕、修筑埂坎、培肥、栽植沙棘、栽植爬山虎、撒播草籽	21.43	41.69
第 4 阶段	露天采场 1180m 底部平台复垦为耕地，石质边坡进行爬山虎攀援绿化	2.82			0.11	0.25	0.31	3.49	客土覆盖、土地翻耕、修筑埂坎、培肥、栽植爬山虎	43.53	109.93
	排土场 1117m、1125m 阶段，大平台复垦为耕地，马道、边坡复垦为灌木林地	0.45		0.14		0.04		0.63	栽植沙棘、栽植紫穗槐、撒播草籽、土地翻耕、修筑埂坎、培肥		
	破碎加工场地复垦为耕地、农村道路	2.89			0.08	0.25		3.22	底土平整、覆土、土地翻耕、埂坎修筑、培肥		
第 5 阶段	管护期								浇水、补植、病虫害防治、越冬管护、防火	1.22	3.83
合计		7.97	1.21	6.12	0.27	0.69	1.64	17.9		111.91	209.69

表 10-2-3 分阶段复垦工程量汇总表

编号	工程或措施	单位	工程量										
			2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年	1 阶段	2 阶段	3 阶段	4 阶段	合计	
一	土壤重构工程												
1	客土覆盖 (0-0.5km)	m ³								2950	3500	23120	29570
2	土地平整 (二类土)	m ³								250	17800	32290	50340
3	土地平整 (三类土)	m ³		4470					4470			3140	7610
4	修筑田埂	m ³								9.32	63.99	249.49	322.8
5	田坎夯拍	m ³									156.42	565.29	721.71
6	土地翻耕	hm ²								0.23	1.58	6.16	7.97
7	商品有机肥	t								1.04	7.11	27.73	35.88
二	配套措施												
1	浆砌石排水沟	m ³									218.7	213.84	432.54
2	修筑挡土埂												
	沟槽开挖	m ³								27	14.16		41.16
	浆砌石挡墙	m ³								135	70.8		205.8
	弃渣清运	m ³								27	14.16		41.16
3	道路工程												
	路床压实	hm ²										0.18	0.18
	泥结碎石路面	hm ²										0.17	0.17
三	植被重建												
1	栽植油松	株		1513					1513				1513
3	栽植刺槐	株		1513					1513				1513
4	栽植新疆杨	株									42	154	196
5	栽植沙棘	株		16487	489	400	400	17776	3155	3111	89		24131
6	栽植紫穗槐	株		1022	222	400	400	2044	444			444	2932
7	栽植爬山虎	株								1800	1554	826	4180
8	林地撒播草籽	hm ²		5.15	0.16	0.18	0.19	5.68	0.81	0.7	0.14		7.33

3、第一阶段分年度土地复垦计划安排

第一年（2023年）：

①复垦工作准备，成立复垦工作小组，建立监测定，进行土壤质量监测；

第二年（2024年）：

①进行土壤质量监测；

②对废弃采矿用地 4.48hm² 复垦，复垦为灌木林地 3.26hm²、农村道路 0.01hm²、乔木林地 1.21hm²。主要措施包括土地平整、栽植油松、栽植刺槐、栽植沙棘、撒播草籽；

③对露天采场 1280m 马道 0.16hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植沙棘，林下撒播草籽；对 1280m 阶段土质边坡 0.08hm² 进行复垦为灌木林地，穴状整地后栽植紫穗槐进行植被重建。

④对露天采场 1270m 马道 0.29hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植沙棘，林下撒播草籽；对 1270m 阶段土质边坡 0.15hm² 进行复垦为灌木林地，穴状整地后栽植紫穗槐进行植被重建。

第三年（2025年）：

①进行土壤质量监测；

②对露天采场 1260m 马道 0.11hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植沙棘，林下撒播草籽；对 1260m 阶段土质边坡 0.05hm² 进行复垦为灌木林地，穴状整地后栽植紫穗槐进行植被重建。

第四年（2026年）：

①进行土壤质量监测；

②对露天采场 1260m 马道 0.09hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植沙棘，林下撒播草籽；对 1260m 阶段土质边坡 0.09hm² 进行复垦为灌木林地，穴状整地后栽植紫穗槐进行植被重建。

第五年（2027年）：

①进行土壤质量监测；

②对露天采场 1260m 马道 0.08hm² 复垦为灌木林地，马道边缘修筑挡土埂，后进行覆土 0.5m，栽植沙棘，林下撒播草籽；对 1260m 阶段土质边坡 0.06hm² 进行复垦为灌木林地，穴状整地后栽植紫穗槐进行植被重建。

③对排土场 1103m 台阶马道复垦为灌木林地 0.02hm²，主要措施为穴状整地、栽植沙棘、撒播草籽。边坡复垦为灌木林地 0.03hm²，主要措施包括栽植紫穗槐、撒播草籽。

表 10-2-4 分年度复垦工作安排表

复垦时间	复垦内容	复垦地类							主要措施	静态投资	动态投资
		0103	0301	0305	1006	1203	1207	合计		万元	万元
2023 年	复垦准备工作								复垦准备工作	2.91	2.91
2024 年	对东部废弃采矿用地复垦为灌木林地、西部的为乔木林地		1.21	3.26	0.01			4.48	土地平整、栽植油松、栽植刺槐、栽植沙棘、撒播草籽	23.41	24.81
	露天采场 1280m-1270m 台阶平台复垦为灌木林地，土质边坡复垦为灌木林地			0.68				0.68	穴状整地、栽植沙棘、栽植紫穗槐、撒播草籽		
2025 年	露天采场 1260m 台阶（局部）平台复垦为灌木林地，土质边坡复垦为灌木林地			0.16				0.16	穴状整地、栽植沙棘、栽植紫穗槐、撒播草籽	1.39	1.56
2026 年	露天采场 1260m 台阶（局部）平台复垦为灌木林地，土质边坡复垦为灌木林地			0.18				0.18	穴状整地、栽植沙棘、栽植紫穗槐、撒播草籽	1.44	1.72
2027 年	露天采场 1260m 台阶（局部）平台复垦为灌木林地，土质边坡复垦为灌木林地			0.14				0.14	穴状整地、栽植沙棘、栽植紫穗槐、撒播草籽	3.67	4.63
	对排土场 1103m 边坡平台进行复垦			0.05				0.05	栽植沙棘、栽植紫穗槐、撒播草籽		
合计			1.21	4.47	0.01	0	0	5.69		32.82	35.63

注：石质边坡进行爬山虎绿化，地类计入裸岩石砾地。

三、生态环境保护与恢复治理年度计划

1、工作部署

完善各项污染防治措施，根据环评报告完善破碎筛分环节集气罩、布袋式除尘器等，并进行环保设施运维，确保污染物达标排放。

生态环境保护与恢复治理计划情况如下：

①建立矿山生态环境监测系统，对影响区进行植被监测和土壤侵蚀监测。

②对破碎加工场地周边空闲区域进行绿化，补充绿化面积 0.20hm^2 ，栽植刺槐 375 株，撒播草籽 0.20hm^2 。

③服务期满对露天采场、排土场、废弃采矿用地、破碎加工场地等进行生态恢复；

2、年度实施计划

1) 2023 年度

对大气、噪声等进行季度监测。对生态环境进行监测，主要监测影响区植被状况和土壤侵蚀情况。

2) 2024 年度

①破碎加工场地周边空闲区域进行绿化，补充绿化面积 0.20hm^2 ，栽植刺槐 375 株，撒播草籽 0.20hm^2 。

②对大气、噪声等进行季度监测。对生态环境进行监测，主要监测影响区植被状况和土壤侵蚀情况；

3) 2025 年度

对大气、噪声等进行季度监测。对生态环境进行监测，主要监测影响区植被状况和土壤侵蚀情况；

4) 2026 年度

对大气、噪声等进行季度监测。对生态环境进行监测，主要监测影响区植被状况和土壤侵蚀情况；

5) 2027 年度

对大气、噪声等进行季度监测。对生态环境进行监测，主要监测影响区植被状况和土壤侵蚀情况；

第十一章 矿山环境保护与土地复垦工程

第一节 地质灾害防治工程

一、崩塌或滑坡地质灾害防治工程

1、露天采场 YW₁ 终了边坡崩塌或滑坡地质灾害防治工程

(1) 防治工程位置：服务期露天采场 YW₁ 终了边坡

(2) 技术方法及要求：露天采场采矿边坡失稳后威胁工作面设备及工作人员安全，要严格按《开发利用方案》留设坡角和坡高，各采矿平台上部、终了边坡防治措施是采取放坡削方减载、清理危岩，降低下滑力。在采动过程中，加强变形监测，主要通过地面观察、形变测量等手段监测位移、裂缝变形。建立定期巡查制度，发现险情，及时撤离。在采动影响结束后，根据情况清理危岩体。本次危岩体按每平方米 0.3m³，面清理系数按 0.2 计算，斜坡面积=水平投影面积÷cos70°（或斜坡面积=平台长度×斜坡高度÷sinθ。θ 为坡度）。

(3) 工程量

服务期内露天采场共形成 1280m、1270m、1260m、1240m、1220m、1200m、1180m 共 7 个终了边坡及台阶，需治理露天采场终了边坡面积 42800m²，需清理危岩体 8560m³；避免施工机械和施工人员遭受危害。

(4) 实施时间：此工程在整个服务期每年都要进行。

2、不稳定斜坡崩塌或滑坡地质灾害防治工程

已有露天采场旁 W1、W2 边坡将在未来服务期采矿时逐渐减少或消失，在近期可能不能完全消失，但坡高可能降低，需治理已有露天采场终了边坡面积 5500m²，需清理危岩体 1100m³；避免施工机械和施工人员遭受危害。

二、泥石流地质灾害防治工程

近期清理潜在泥石流沟中零星堆积物 400m³，中远期每年清理新形成固体堆积物 100m³（就近堆放于排土场，运距 0.2~0.5km），确保沟道通畅，防止泥石流灾害发生。

实施时间：服务期。

第二节 含水层破坏防治及矿区饮水解困工程

评估区范围内奥陶系碳酸盐岩类裂隙岩溶水水位标高为 800m 左右，未来本矿最低开采标高 1180m，高于碳酸盐岩类裂隙岩溶水地下水水位标高，因而矿山开采只是对灰

岩地层造成了破坏，改变了大气降水入渗补给条件，不会引起奥灰水水位下降、含水层疏干和破坏，采矿对含水层的影响与破坏程度较轻，本次不设置含水层防治措施。

矿区无村庄分布，矿山生活用水主要靠汽车外拉，采矿活动对矿区用水影响较小，不需要实施专门供水方案。

第三节 地形地貌景观保护与恢复工程

一、服务期露天采场地形地貌景观恢复治理工程

- 1、工程范围：服务期露天采场范围
- 2、技术方法：及时覆土、恢复植被，改善地形地貌景观；
- 3、工程量估算：具体工程量详见土地复垦相应治理工程部分；
- 4、实施时间：服务期。

二、破碎加工场地、废弃采矿用地地形地貌景观恢复治理工程

- 1、工程范围：破碎加工场地、废弃采矿用地；
- 2、技术方法：破碎加工场地、废弃采矿用地治理主要分为两个方面，第一方面为及时拆除破碎加工场地、废弃采矿用地地面建（构）筑、垃圾、覆土、恢复地貌景观；第二方面建立监测预警体系；
- 3、工程量估算：破碎加工场地内主要为钢结构临时板房或砖结构建筑物（平房），需采用挖掘机拆除钢结构临时板房、砖混建（构）筑物，钢结构临建由矿方回收利用，需拆除、清理砖混建筑物 500m³，废弃采矿用地主要是临时板材，有砖结构平房 4 间，需拆除、清理砖结构建筑物 104m³。需拆除至基底，以防形成障碍层影响作物生长，拆除后建筑垃圾堆放至当地垃圾场，运距 1.0~1.5km。然后对整个场地进行平整，局部覆土厚度 0.5m，同时在覆土时直接进行土地平整，恢复植被，改善地形地貌景观；
- 4、实施时间：废弃采矿用地近年治理，其它服务期满治理。

三、排土场地形地貌景观恢复治理工程

- 1、工程范围：排土场；
- 2、技术方法：服务期满后进行全面整治，并覆土恢复植被，改善地形地貌景观，与周边自然景观相协调；
- 3、工程量估算：具体详见土地复垦相应治理工程部分；
- 4、实施时间：服务期满。

第四节 土地复垦工程与土地权属调整方案

一、复垦措施

1、预防控制措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，根据该石灰岩矿生产的特点、拟采用的预防措施为：

(1) 尽量缩小施工范围，将占地面积控制在最低限度，尽可能减少对原有地表植被和土壤损毁。

(2) 凡受施工车辆、机械损毁的地方均要进行土地修整，并在适当季节补栽植物，尽快回复原有土地功能。

(3) 严禁在项目区内乱砍滥伐，施工中因建设占用损毁的植被，要求及时制定补偿措施。

2、工程技术措施

露天采场围岩出露区域表面无土覆盖，且开采后岩石未风化，直接种植植物较难存活，因此，为保证采场植被成活率，减少水土流失，需对露天采场平台和马道等进行覆土工程，通过对周围植物生长情况考察结合当地气候、土壤等情况，确定对无土区域复垦乔木林地覆土厚度 0.7m，复垦灌木林地覆土厚度 0.5m。

矿山建设阶段已设计修建截洪沟、排水沟等设施，能够满足采场排水需求，本方案在采场闭坑后维持原有排水系统，仅对底部平台补充排水沟，防止坡面汇水导致底部平台土壤受到侵蚀。

3、生物措施

复垦区域植被选择应遵循以下原则：

①乡土植被优先

乡土植物，是指原产于当地或通过长期驯化，证明其已非常适合当地环境条件，这类植物往往具有较强的适应性、养护成本相对较低等诸多优点，作为复垦土地先锋植物具有较大的优势。

本项目在选择复垦适生植物的过程中，应首先考察项目区及其周围的乡土植物，

应尽量做到物种乡土化，逐渐恢复遭到损毁的生态环境。该矿为石灰岩矿，实地调查时，在采矿后马道坡位较高、土壤较薄区域，选用耐贫瘠的沙棘，深厚土层区域栽植油松。

②种植品种多样化

在选择植物种类的过程中应尽量多选择一些种类，因地制宜。本方案设计选择以乡土植物为主，适生能力强、生长较快的草籽进行搭配种植，以建成灌草群落或乔草群落，保证初期地表覆盖度，促进新造林地正向演替。

③选择有利于改良土壤及环境的植物

复垦植被的主要作用在于修复已损毁的土地，主要选择抗逆性较强、对石灰岩质地区适生的植被。根据对当地植被的调查和适宜性分析，针对露天采场马道覆土后土层较薄等特点，选择耐贫瘠、耐旱、抗逆性较强且侧根发达的沙棘；排土场人工土质坡面灌木选择速生、叶片大、枯落物更加丰富的紫穗槐，林下草本选用豆科紫花苜蓿和禾本科无芒雀麦混播。露天采场石质边坡从经济角度考虑仍选用藤本选用爬山虎。待后期条件允许情况下，可探索植生袋、挂网喷播植物混凝土等技术进行绿化。

本方案复垦区所选植物的生态学特征见下表：

表 11-4-1 复垦区所选植物的生态学特征

种类	物种	特点
乔木	油松	为阳性树种，幼苗耐阴，主根发达，侧根也发育多集中于土壤表层，喜光、抗瘠薄、抗风，在土层深厚、排水良好的酸性、中性或钙质黄土上，-25℃的气温下均能生长。在黄土高原地区水分往往是其限制因子，故在黄土高原地区多在半阳坡、或阴坡生长良好。
	刺槐	喜光，不耐庇荫。萌芽力和根蘖性都很强，根系浅而发达，易风倒，适应性强，生长快，为优良固沙保土树种。
灌木	沙棘	抗逆性很强，耐盐、耐旱、耐涝、耐寒、耐荫、抗沙压。根系发达，能充分利用土壤水分，在干旱的坡地上也能生长。有一定的耐涝能力，所以也可以在沟渠旁、坑洼和短期积水地种植。
	紫穗槐	紫穗槐喜光，较耐荫，耐极端低温，耐旱，耐水湿，耐瘠薄，有一定得抗烟和抗污染的能力，侧根发达，浅根性，萌生力强。紫穗槐树冠浓密，落叶丰富，且易分解，具有改良土壤的性能，能够提高土壤的保水、保肥能力，有根瘤菌，固定大气中的氮素，固氮能力强，是改良土壤的优良灌木，用作混交林的下木，可以促进林分生长。
藤本	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。耐修剪，怕积水，对土壤要求不严，阴湿环境或向阳处，均能茁壮生长，但在阴湿、肥沃的土壤中生长最佳。它对二氧化硫和氯化氢等有害气体有较强的抗性，对空气中的灰尘有吸附能力。占地少、生长快，绿化覆盖面积大。
草本	紫花苜蓿	根系发达，适应性强，喜干燥、温暖、多晴少雨的气候宜在干燥疏松、排水良好，且富有钙质的土壤中生长。但高温和降雨多（超过 1000mm）对其生长不利，持续燥热或积水会引起烂根死亡
	无芒雀麦	对环境适应性强，特别适于寒冷、干燥的气候，具有发达的根茎，根系发达，特别适于寒冷、干燥的气候，它粗壮的根状茎与土壤紧密结合形成优良的草皮层，平地 and 斜坡可以种植，可以防止雨季雨水的冲刷，有效的保土。

4、监测措施

A、土壤质量监测

进行土壤质量监测复垦前后土壤质量，为复垦后是否达到复垦标准提供依据。监测内容为复垦区复垦前后有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量等指标；其监测方法以 TY/T 1121-2012《土壤检测》系列标准为准，监测频率为每年至少一次。

B、植被质量监测

植被质量监测已纳入生态恢复治理章节，复垦中不再重复。

（5）管护措施

植被管护主要针对林地、草地，为增加植被成活率及覆盖度，要采取人工管护的措施。植被管护包括巡查监测及养护，以保证植被的健康成长。具体管护措施如下：

A、浇水

浇水是林草地管护的重点，是保证复垦植株的成活率的关键。林地和草地植好后，特别是在幼苗的保苗期和干旱、高温季节，主要在春季及生长季节的干旱时期进行浇水。复垦后第一年春秋季节或干旱季节，利用农闲时浇水两次，第二、三年干旱季节适当浇水，因矿区无灌溉水源，届时就近从该矿附近黄家沟村水井拉水进行浇水。按管护每公顷 60m^3 计算，管护期内第一年管护两次，第二、三年各一次。共需水量 1759.2m^3 。

B、苗木越冬和返青期管护

项目区气候冬春季节寒冷，干燥，在复垦中所选的植物有一定的抗寒耐旱特性。在苗木幼苗时期均应进行一定的越冬管护。植物的根茎、树干等容易受到冷害和冻害，在冬季要对乔木树干进行刷白；冬季林木进入休眠状态，在入冬前为了减少冬季营养的消耗，应在休眠期或秋季进行适当的修枝处理，给苗木根基部培土或培土墩，保证幼年林木安全过冬。复垦后三年内每年冬季于霜冻前 11 月份左右对复垦林木进行树干刷白 1 次以防止冻害，在每年春季返青期（3 月上旬至 4 月下旬）需进行禁牧。

C、补植

在草地出苗较少的地方，以及新建林地中，对死亡的树种在春季及时补植，保证林

草地的覆盖率。复垦三年内，对林地进行补植，总补植量按照 100 株需要补植 5 株计算，则共需补植油松 76 株、栽植刺槐 76 株、新疆杨 10 株、沙棘 1207 株、紫穗槐 147 株、爬山虎 209 株。

D、病虫害防治

病虫害防治是林草管护的一项重要工程，尤其是在林草生长的季节，防治重点是日常监测，以及植保专业人员的定期监测，采取药物防治，根据不同草种在不同生长期，根据病虫种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同浓度和不同方法。防治原则可以参考《园林植被保护技术规程》。

E、防火

因矿区一带林地较多，在日常作业和管护中应注意森林防火工作，对森林防火工作宣传到位，落实防火责任，制度完善各项防火预案，逐级落实防火责任；矿方需具备一定的防火装备，对矿区人员进行一定森林消防培训。在干旱季节加强巡逻，防止发生火灾。

F、管护时间

根据当地实际情况，管护时间确定为 3 年，3 年后可适当放宽管理措施。临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。管护工作应放到临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿土地复垦工作的重要地位。指派专人定期巡视及养护，做到复垦与管护并重。

二、土地复垦工程设计

（一）露天采场复垦工程设计

服务期满露天采场面积 9.24hm^2 ，终了后形成朝东开口的簸箕状露天采场，根据适宜性评价，底部平台复垦为耕地，复垦后旱地面积 4.40hm^2 、农村道路 0.18hm^2 、田坎 0.38hm^2 ；台阶平台复垦为灌木林地，面积 2.14hm^2 ；土质边坡面积 0.50hm^2 ，复垦为灌木林地，栽植紫穗槐；石质边坡面积 1.64hm^2 ，通过攀援植物攀爬绿化，地类计入裸岩石砾地。其中具体复垦措施如下：

1、露天采场底部平台复垦耕地设计

①工程措施设计

A、土壤重构

露天采场终了后底部平台面积 4.96hm^2 ，北部部分区域已开采至 1180m 标高，将部分堆放剥离黄土，复垦中对露天采场底部平台首先进行覆盖厚度为 1.0m 黄土，土源来自剥离后直接处于露天采场底部的黄土，直接采用推土机推平，并在各单元直接形成田坎、梯田。耕地田块内坡度在 $1/100\sim 300$ 左右，并向内部排水沟内倾。考虑两侧陡坡汇水，为保证底部平台排水畅通，为保持水土可在最后平整中形成内倾田面，坡度 0.5-1%。该平整土方主要为疏松壤土，为二类土。

B、排水沟

为进一步减少坡面降水对底部平台土壤和林地的冲刷，在采场边坡区坡底部修建浆砌石排水沟，从中轴线向南北两侧逐渐降低，沟道纵坡比降 1%。采用矩形浆砌石断面，断面 $0.4\text{m}\times 0.4\text{m}$ ，浆砌石壁厚 0.3m。

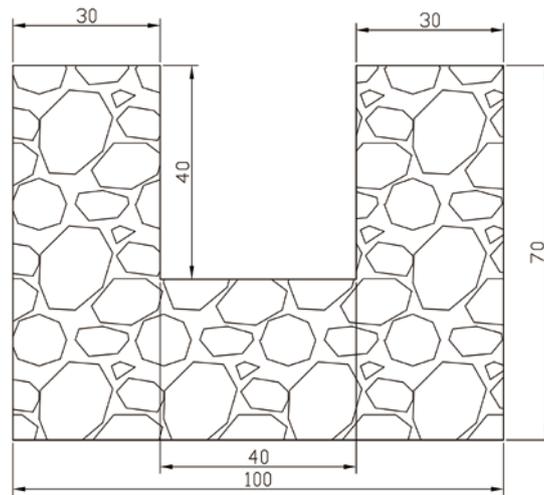


图 11-4-1 露天采场底部排水沟断面图

C.修筑田坎

田坎在平整中直接形成，但推土形成的土体容重过小，需再行对田坎三角区域进行夯拍，夯拍后土壤容重达到 $1.45\text{g}/\text{cm}^3$ 。

D.修筑田埂

田埂位于田坎的顶部，田埂上宽 0.3m，高 0.3m，内坡比 1:1，外坡比随田坎坡度，田埂工程量约 $300\text{m}/\text{hm}^2$ 。

E.配套设施

沿露天采场底部平台东部区域向北通往破碎加工场地修建一条田间道路，与破碎加

工场地已有道路相连，面积 0.18hm^2 ，长 320m ，平均宽 5.6m 。采用泥结碎石路面，厚度 10cm 。在道路西侧栽植道旁树新疆杨，株距 3m 。新疆杨选用 2 年生裸根苗。

②生化措施设计

该单元为新造耕地，为保证复垦后耕地土壤保水保肥性能及其可耕性，施用商品有机肥 1 次，施肥标准为 $300\text{kg}/\text{亩}$ 。

2、露天采场台阶平台复垦灌木林地设计

本矿上覆土层较厚， 1260m 及以上马道边坡均为土质，复垦中对以上边坡平台直接穴状整地后进行植被重建，无需覆土和修筑挡墙，对 1260m 及以上马道边缘 0.5m 处不进行扰动，上部仅撒播草籽。

①工程措施设计

A、护土墙

采矿后采场内高程自顶部台阶状降低，对 1260m 以下马道需在采场台阶外边缘修筑护土挡墙，根据实际需要结合现场材料，挡墙采用浆砌石修筑，在距外侧 0.1m 处开挖沟槽，深 0.1m ，宽 0.3m ，其断面尺寸如下挡墙高 0.5m ，宽 0.3m 。下部距底部 0.2m 处留设排水口，内侧设反滤包。

B、土壤重构

露天采场马道复垦为灌木林地，面积 2.14hm^2 ，复垦中对 1260m 及以上马道无需覆土，边缘 0.5m 以内不进行大幅度扰动，上部仅撒播草籽。

复垦中对 1260m 以下露天采场马道进行覆盖厚度为 0.5m 客土，土源来自排土场，运距 0.5km 。采用挖掘机挖装自卸汽车运输，后采用推土机推平。对较窄坡面可采用人工平土。

②植被重建设计

该单元复垦为灌木林地，为保证新造林地初期地表覆盖度，选择灌草混交配置模式，因马道所在区域为干旱阳坡，选择耐旱的沙棘，草本选择豆科紫花苜蓿和禾本科无芒雀麦 1: 1 混播。沙棘株行距 $1.5 \times 1.5\text{m}$ ，等高线方向呈品字形穴状造林，穴状整地，穴深 40cm 左右；直径 40cm ，并筑土堰，土堰宽 15cm ，高 15cm ，呈中间高两边低状。草籽撒播总量 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ ，混播比例 1: 1。沙棘选用 2 年生裸根苗。

表 11-4-2 露天采场马道造林技术指标表

复垦方向	植物名称	种植比例	植物性状	行×株距 (m)	播种量 (kg/hm ²)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
灌木林地	沙棘	-	落叶灌木	1.5×1.5	-	植苗	2年生/一级苗
	紫花苜蓿	1:1	草本	-	7.5	撒播	一级种
	无芒雀麦		草本	-	7.5	撒播	一级种

3、露天采场土质边坡复垦设计

露天采场终了后土质边坡面积 0.50hm²，复垦中沿等高线成品字形营造灌木群落，有利于形成地表枝叶和地下根系的水平和垂直分布。灌木选用速生、叶片较大的植物紫穗槐，穴状整地或水平阶整地，株行距为 1.5×1.5m。坑外坡面撒播无芒雀麦和紫花苜蓿 1:1 混播，播种量 15kg/hm²。

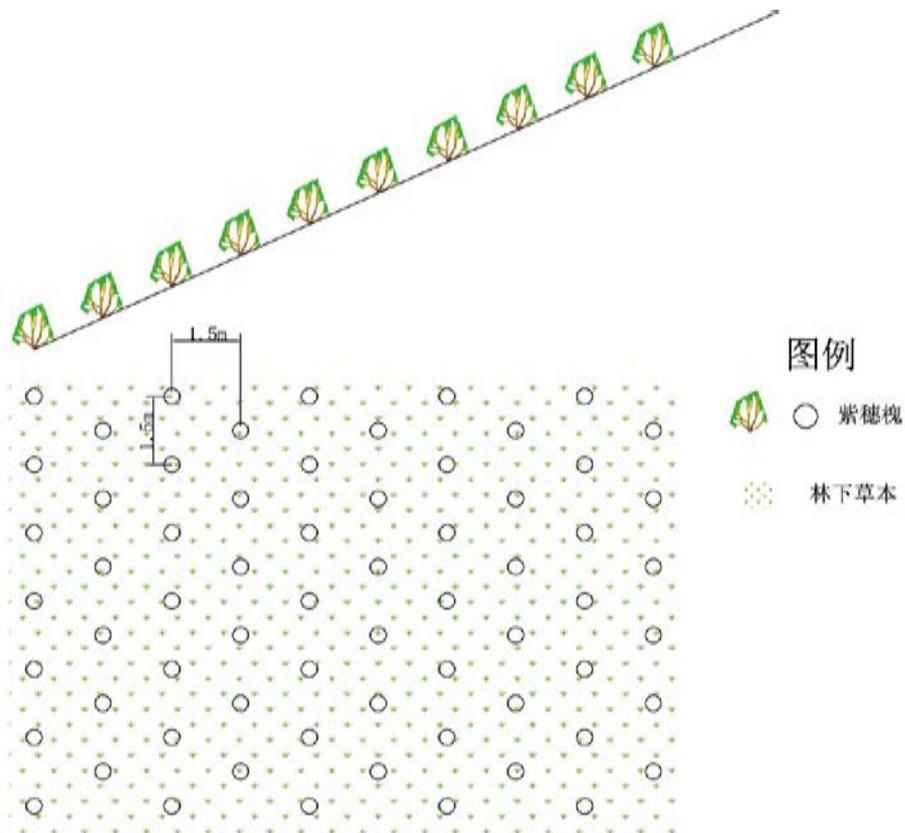


图 11-4-3

露天采场土质边坡造林配置图

表 11-4-3 露天采场土质边坡造林技术指标表

复垦方向	植物名称	种植比例	植物性状	行×株距(m)	播种量(kg/hm ²)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
灌木林地	紫穗槐	-	落叶灌木	1.5×1.5	-	植苗	2年生/一级苗
	紫花苜蓿	1:1	草本	-	7.5	撒播	一级种
	无芒雀麦		草本	-	7.5	撒播	一级种

4、露天采场石质边坡复垦设计

露天采场石质边坡面积 1.64hm²，边坡总长度共计 2090m；边坡坡度过陡，不易覆土，考虑经济等各方面因素，拟选择攀援植物绿化，面积计入裸岩石砾地，于平台内侧栽植爬山虎，株距 0.5m。爬山虎采用 1 年生裸根苗，株高 80cm。

表 11-4-4 爬山虎绿化技术指标表

土地利用类型	植物名称	植物性状	株距(m)	种植方式	苗木规格 树龄/种类
攀爬绿化	爬山虎	落叶藤本	0.5	植苗	1年生/一级苗

(二) 排土场复垦设计

本矿排土场位于矿区东部，面积 0.96hm²；堆存采矿剥离的黄土，黄土部分周边外运，部分作为复垦土源，剩余的堆存在排土场内，复垦取土中形成规整边坡和平台后进行复垦，排土场形成两个大平台面积 0.74hm²、马道 0.06hm²、边坡面积 0.16hm²。根据适宜性评价，大平台复垦为耕地；马道复垦为乔木林地；边坡复垦为灌木林地。排土场环场截排水工程和马道排水工程主体工程已经设计，复垦工程主要进行耕地土壤田面重塑和植被重建工程。

1、平台复垦耕地设计

①工程措施设计

A.底土平整

排土场各单元取土结束后基本取平，复垦中进行精细平整，平整时各平台为一个平整单元，单元内挖填平衡，并使耕地田块内坡度在 1/100~300 左右，并向内部排水沟内倾。平均平整深度按 0.1m 考虑。

B.修筑田埂

田埂于各平台边缘修筑，田埂上宽 0.3m，高 0.5m，内坡比 1:1。对田埂边坡进行夯拍，确保土壤容重达到 1.45g/cm³ 以上。

②生化措施设计

该单元为新造耕地，为保证复垦后耕地土壤保水保肥性能及其可耕性，施用商品有机肥 1 次，施肥标准为 300kg/亩。

2、马道复垦灌木林地设计

该单元复垦为灌木林地，为保证新造林地初期地表覆盖度，选择灌草混交配置模式，因马道所在区域为干旱阳坡，选择耐贫瘠的沙棘，草本选择豆科紫花苜蓿和禾本科无芒雀麦 1: 1 混播。沙棘株行距 1.5×1.5m，等高线方向呈品字形穴状造林，穴状整地，穴深 50cm 左右；直径 50cm，并筑土堰，土堰宽 15cm，高 15cm，呈中间高两边低状。草籽撒播总量 15kg/hm²，混播比例 1: 1。

表 11-4-5 排土场马道造林技术指标表

复垦方向	植物名称	种植比例	植物性状	行×株距 (m)	播种量 (kg/hm ²)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
灌木林地	沙棘	-	落叶灌木	1.5×1.5	-	植苗	2 年生/一级苗
	紫花苜蓿	1: 1	草本	-	7.5	撒播	一级种
	无芒雀麦		草本	-	7.5	撒播	一级种

3、边坡灌木林地设计

边坡复垦工程沿等高线成品字形营造灌木群落，有利于形成地表枝叶和地下根系的水平和垂直分布。灌木选用速生、叶片较大的植物紫穗槐，鱼鳞坑或穴状整地，株行距为 1.5×1.5m。坑外坡面撒播无芒雀麦和紫花苜蓿 1:1 混播，播种量 15kg/hm²。

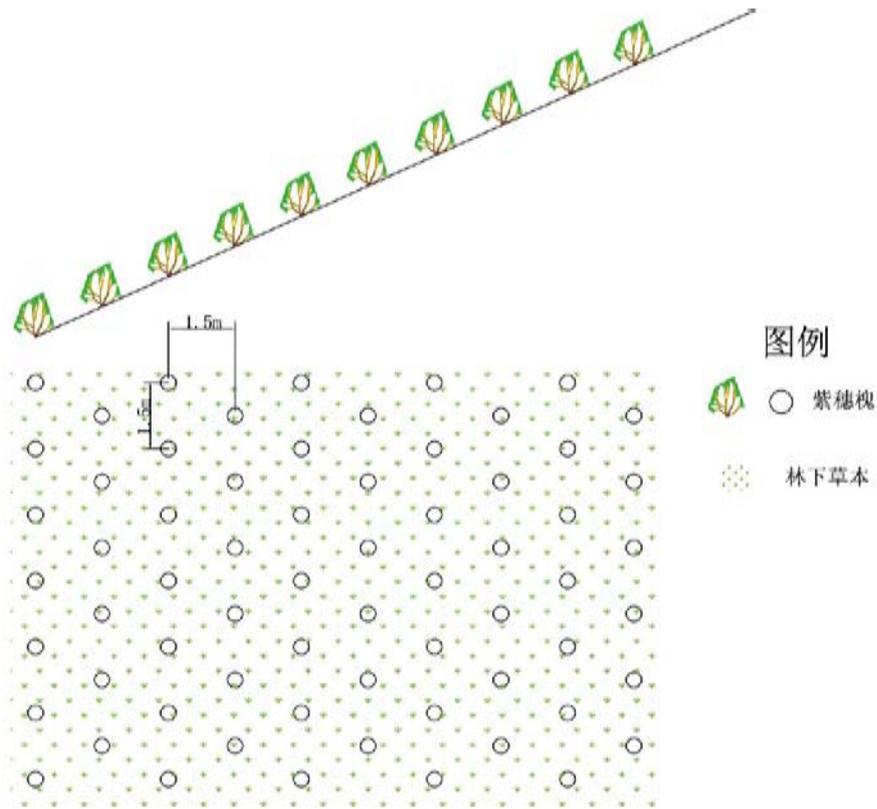


图 11-4-6 排土场边坡造林配置图

表 11-4-6 排土场边坡造林技术指标表

复垦方向	植物名称	种植比例	植物性状	行×株距 (m)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
灌木林地	紫穗槐	-	落叶灌木	1.5×1.5	植苗	2年生/一级苗
	紫花苜蓿	1:1	草本	-	撒播	一级种
	无芒雀麦		草本	-	撒播	一级种

(三) 废弃采矿用地复垦工程设计

本矿废弃采矿用地有 2 处，总面积 4.48hm²，东部矿区外部分区域已修整成小台地，但总体地表起伏明显、地形坡度较大，根据适宜性评价复垦为灌木林地，共灌木林地 3.26hm²、农村道路 0.01hm²。西部采场外次生裸地，周边为阔叶林区域，根据适宜性评价复垦为乔木林地 1.21hm²。

1、东部废弃采矿用地复垦灌木林地设计

①工程措施设计

复垦中废弃采矿用地首先进行平整，平整时沿等高线划分若干平整单元，各平整单元内挖填平衡。复垦平均平整深度按 0.1m 考虑。平整后进行穴状整地、局部坡度较大区域可采取水平沟或鱼鳞坑整地。原土受机械活动等压实严重，容重较大，为三类土。

②生物措施设计

该单元复垦为灌木林地，为保证新造林地初期地表覆盖度，选择灌草混交配置模式，因马道所在区域为干旱阳坡，选择耐贫瘠的沙棘，草本选择豆科紫花苜蓿和禾本科无芒雀麦 1: 1 混播。沙棘株行距 $1.5 \times 1.5\text{m}$ ，等高线方向呈品字形穴状造林，穴状整地，穴深 50cm 左右；直径 50cm，并筑土堰，土堰宽 15cm，高 15cm，呈中间高两边低状。草籽撒播总量 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ ，混播比例 1: 1。

表 11-4-7 东部废弃采矿用地造林技术指标表

复垦方向	植物名称	种植比例	植物性状	行×株距 (m)	播种量 (kg/hm^2)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
灌木林地	沙棘	-	落叶灌木	1.5×1.5	-	植苗	2年生/一级苗
	紫花苜蓿	1: 1	草本	-	7.5	撒播	一级种
	无芒雀麦		草本	-	7.5	撒播	一级种

2、西部废弃采矿用地复垦乔木林地设计

①工程措施设计

采场西部废弃采矿用地为受采矿活动机械压占等造成的次生裸地，土层较厚，复垦中进行利用推土机进行土地平整，平均平整高差 0.1m。平整后进行穴状整地、局部坡度较大区域可采取水平沟或鱼鳞坑整地。原土受机械活动等压实严重，容重较大，为三类土。

②生物措施设计

为保证新造林地初期地表覆盖度，选择乔草混交配置模式，乔木选择油松和刺槐混交，草本选择豆科紫花苜蓿和禾本科无芒雀麦 1: 1 混播。油松和刺槐隔行混交，株行均为 $2 \times 4\text{m}$ ，油松行距刺槐行 2m，沿南北向呈品字形穴状整地，穴深 50cm 左右；直径 50cm，并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状。草籽撒播总量 $15\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

刺槐选用 2 年生裸根苗，油松选用 4-5 年生带土球 20cm 苗。

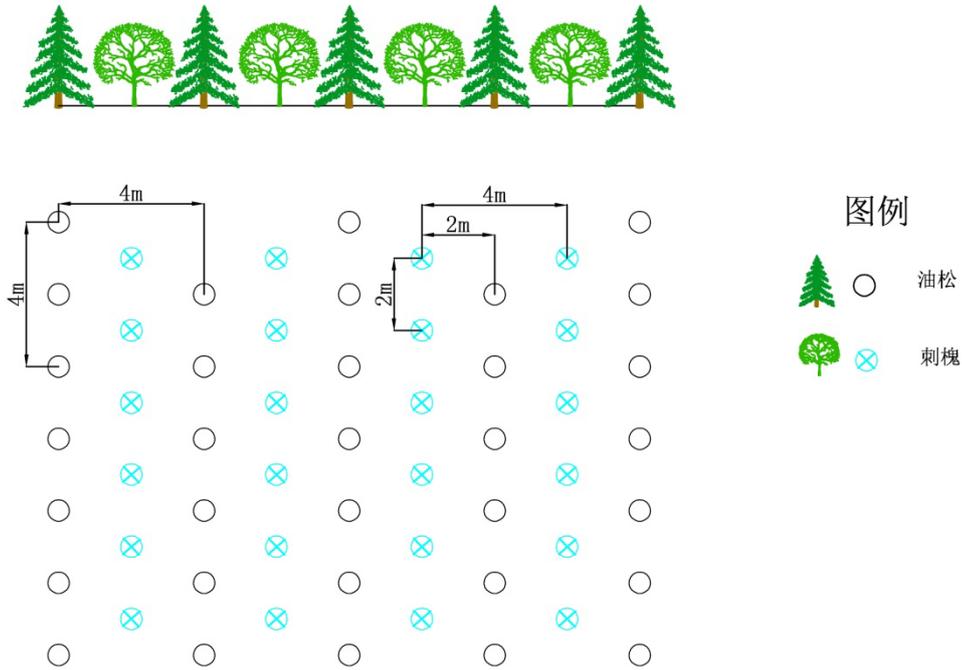


图 11-4-5 西部废弃采矿用地造林配置图

表 11-4-8 西部废弃采矿用地造林技术指标表

复垦方向	植物名称	种植比例	植物性状	行×株距 (m)	种植方式	苗木种子规格树龄/种类
乔木林地	油松	1:1	常绿乔木	4×2	植苗	4-5 年生/一级苗
	刺槐		落叶乔木	4×2	植苗	2 年生/一级苗
	紫花苜蓿	1: 1	草本	-	撒播	一级种
	无芒雀麦		草本	-	撒播	一级种

(四) 破碎加工场地复垦耕地工程设计

破碎加工场地 3.22hm²，根据适宜性评价场地区域土地坡度较小，交通便利，复垦为耕地。其中复垦为旱地 2.89hm²、田坎 0.25hm²、农村道路 0.08hm²。复垦工程在砌体拆除、弃渣清理基础上进行，清障后主要复垦工程措施包括底土平整、客土覆盖、修筑田埂及其他配套设施。

①工程措施设计

A.底土平整

破碎加工场地砌体拆除、弃渣清运后进行平整，平整时沿等高线划分若干平整单元，各平整单元内挖填平衡，并使耕地田块内坡度在 1/100~300 左右。因场地建设时进行了大致整平，故复垦平均平整深度按 0.1m 考虑。原土受机械活动等压实严重，容重较大，为三类土。

B.客土覆盖

破碎加工场地服务期满后为确保复垦耕地的土壤质量，进行覆土，覆土厚度 0.8m。在平整形成的田坎、梯田田面基础上，对梯田田面进行覆土。覆土来源于排土场，客土运距 0.3km。汽车运输到各个单元后，运用推土机进行土地平整推平作业。当地山坡处自然土方裂隙发育，易于机械挖动，为普通黄土，为二类土。

C.修筑田坎

田坎在平整中直接形成，但推土形成的土体容重过小，需再行对田坎三角区域进行夯拍，夯拍后土壤容重达到 $1.45\text{g}/\text{cm}^3$ 。

D.修筑田埂

田埂位于田坎的顶部，田埂上宽 0.3m，高 0.3m，内坡比 1:1，外坡比随田坎坡度，田埂工程量约 $300\text{m}/\text{hm}^2$ 。

E.配套设施

保留场地内主路做复垦后田间道路面积 0.08hm^2 ，宽 3m，长 266m，在道路向阳侧栽植道旁树新疆杨 1 行，株距 3m。

考虑露天采场排水，其排水沟穿过破碎加工场地向排向下游沟道，处于破碎加工场地部分工程量计入破碎加工场地中，排水沟分别位于破碎加工场地北侧沟底和破碎加工场地中部道路侧，规格同露天采场底部平台排水沟。

②生化措施设计

该单元为新造耕地，为保证复垦后耕地土壤保水保肥性能及其可耕性，施用商品有机肥 1 次，施肥标准为 $300\text{kg}/\text{亩}$ 。

三、工程量测算

1、露天采场工程量测算

服务期满露天采场面积 9.24hm^2 ，终了后形成朝东开口的簸箕状露天采场，根据适宜性评价，底部平台复垦为耕地，复垦后旱地面积 4.40hm^2 、农村道路 0.18hm^2 、田坎 0.38hm^2 ；台阶平台复垦为灌木林地，面积 2.14hm^2 ；土质边坡面积 0.50hm^2 ，复垦为灌木林地，栽植紫穗槐；石质边坡面积 1.64hm^2 ，通过攀援植物攀爬绿化，地类计入裸岩石砾地。

表 11-4-9 露天采场底部平台复垦工程量表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量		
			3 阶段	4 阶段	合计
1	浆砌石排水沟	m ³	218.7	85.32	304.02
2	客土覆盖（仅计算平整量）	m ³	17800	31800	49600
3	修筑田埂	m ³	63.99	114.21	178.2
4	田坎夯拍	m ³	156.42	279.18	435.6
5	土地翻耕	hm ²	1.58	2.82	4.4
6	商品有机肥	t	7.11	12.69	19.8
7	路床压实	hm ²		0.18	0.18
8	泥结碎石	hm ²		0.17	0.17
9	栽植道旁树	株	42	65	107

表 11-4-10 露天采场台阶平台复垦工程量表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量				
			1 阶段	2 阶段	3 阶段	4 阶段	合计
1	覆盖客土	m ³		2950	3500		6450
2	修筑挡土埂						
	沟槽开挖	m ³		27	14.16		41.16
	浆砌石挡墙	m ³		135	70.8		205.8
	弃渣清运	m ³		27	14.16		41.16
3	栽植沙棘	株	3245	3155	3111		9511
4	林地撒播草籽	hm ²	0.73	0.71	0.7		2.14
	紫花苜蓿/无芒雀麦各自重量	kg	5.475	5.325	5.25		16.05

表 11-4-11 露天采场土质边坡复垦工程量表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量		
			1 阶段	2 阶段	合计
1	栽植紫穗槐	株	1911	311	2222
2	林地撒播草籽	hm ²	0.43	0.07	0.5
	紫花苜蓿/无芒雀麦各自重量	kg	3.225	0.525	3.75

表 11-4-12 露天采场石质边坡复垦工程量表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量				
			1 阶段	2 阶段	3 阶段	4 阶段	合计
1	栽植爬山虎	株		1800	1554	826	4180

2、排土场复垦工程量测算

表 11-4-13 排土场马道和边坡复垦工程量表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量				
			1 阶段	2 阶段	3 阶段	4 阶段	合计
1	栽植沙棘	株	44			89	133
3	栽植紫穗槐	株	133	133		444	710
4	林地撒播草籽	hm ²	0.05	0.03		0.14	0.22
	紫花苜蓿/无芒雀麦各自重量	kg	0.375	0.225		1.05	1.65

表 11-4-14 排土场大平台复垦工程量表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量				
			1 阶段	2 阶段	3 阶段	4 阶段	合计
1	底土平整	m ³		250		490	740
2	修筑田埂	m ³		9.32		18.23	27.55
3	土地翻耕	hm ²		0.23		0.45	0.68
4	商品有机肥	t		1.04		2.03	3.07

3、废弃采矿用地复垦工程量测算

表 11-4-15 西部废弃采矿用地复垦乔木林地工程量表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量
			1 阶段
1	底土平整	m ³	1210
2	栽植油松	株	1513
3	栽植刺槐	株	1513
4	林地撒播草籽	hm ²	1.21
	紫花苜蓿/无芒雀麦各自重量	kg	18.15

表 11-4-16 东部废弃采矿用地复垦灌木林地工程量表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量
			1 阶段
1	底土平整	m ³	3260
2	栽植沙棘	株	14487
3	林地撒播草籽	hm ²	3.26
	紫花苜蓿/无芒雀麦各自重量	kg	48.9

4、破碎加工场地复垦工程量测算

表 11-4-17 破碎加工场地复垦工程量表

编号	复垦工程或措施	单位	工程量
			4 阶段
1	底土平整	m ³	3140
2	浆砌石排水沟	m ³	128.52
3	客土覆盖	m ³	23120
4	修筑田埂	m ³	117.05
5	田坎夯拍	m ³	286.11
6	土地翻耕	hm ²	2.89
7	商品有机肥	t	13.01
8	栽植行道树新疆杨	株	89

(四) 工程量统计

详见表 11-4-18。

表 11-4-18 土地复垦工程量汇总表

编号	工程或措施	单位	工程量				
			1 阶段	2 阶段	3 阶段	4 阶段	合计
一	土壤重构工程						
1	客土覆盖（二类土 运距 0-0.5km）	m ³		2950	3500	23120	29570
2	土地平整（二类土 推距 10-20m）	m ³		250	17800	32290	50340
3	土地平整（三类土 推距 20-30m）	m ³	4470			3140	7610
4	修筑田埂	m ³		9.32	63.99	249.49	322.8
5	田坎夯拍	m ³			156.42	565.29	721.71
6	土地翻耕	hm ²		0.23	1.58	6.16	7.97
7	商品有机肥	t		1.04	7.11	27.73	35.88
二	配套措施						
1	浆砌石排水沟	m ³			218.7	213.84	432.54
2	修筑挡土埂						
	沟槽开挖	m ³		27	14.16		41.16
	浆砌石挡墙	m ³		135	70.8		205.8
	弃渣清运	m ³		27	14.16		41.16
3	道路工程						
	路床压实	hm ²				0.18	0.18
	泥结碎石路面	hm ²				0.17	0.17
三	植被重建						
1	栽植油松（4-5 年生 带土球 20cm）	株	1513				1513
2	栽植刺槐（2 年生 裸根苗）	株	1513				1513
3	栽植新疆杨（2 年生 裸根苗）	株			42	154	196
4	栽植沙棘（2 年生 裸根苗）	株	17776	3155	3111	89	24131
5	栽植紫穗槐（2 年生 裸根苗）	株	2044	444		444	2932
6	栽植爬山虎（1 年生 苗高 80cm）	株		1800	1554	826	4180
7	林地撒播草籽	hm ²	5.68	0.81	0.7	0.14	7.33

四、土地权属调整方案

(1) 权属调整原则和措施

根据国土资源部国土资发〔1999〕358号文件和新颁发的《农村土地承包法》，在土地复垦工作开展之前，应做好现有土地资源的产权登记工作，核实国有土地、集体所有土地及各单位、个人使用土地的数量、质量、分布、用途，查清各土地使用者的权属状况，对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，涉及国有土地的，须经县以上土地管理部门同意，所有权、使用权的调整协议报以上人民政府批准后，作为土地所有权、使用权调整的依据。

权属调整遵循以下原则：

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

(2) 拟定权属调整方案

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

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

本项目复垦责任区面积 17.90hm²，全部坐落于临县，权属单位为临县湍水头镇黄家沟村、张家庄村、湍水头村，复垦中仅对地类进行了调整，不涉及权属调整，复垦并竣工验收后，仍按原权属界线划分，归还原权属单位所有，具体复垦前后地类对照见表 11-4-19。

表 11-4-19 复垦前后土地权属、地类调整表

复垦前后	乡镇	权属单位	权属性质	地类									合计
				01	03			04	06	10	12		
				耕地	林地			草地	工矿用地	交通运输用地	其他土地		
				0103	0301	0305	0307	0404	0602	1006	1203	1207	
旱地	乔木林地	灌木林地	其他林地	其他草地	采矿用地	农村道路	田坎	裸岩石砾地					
复垦前	湍水头镇	黄家沟村	集体	0.14			1.46	0.83	12.63		0.02		15.08
		湍水头村	集体						0.14				0.14
		张家庄村	集体	0.09		0.5	0.2		1.86		0.03		2.68
	合计			0.23		0.5	1.66	0.83	14.63		0.05		17.9
复垦后	湍水头镇	黄家沟村	集体	6.14	0.99	5.7				0.27	0.54	1.44	15.08
		湍水头村	集体		0.14								0.14
		张家庄村	集体	1.83	0.08	0.42					0.15	0.2	2.68
	合计			7.97	1.21	6.12				0.27	0.69	1.64	17.9

第五节 环境污染防治工程

1、矿区废水治理工程

该矿抑尘洒水全部在场地内散失，不会产生径流，排水主要为破碎加工场地生活污水。本项目生活污水为职工日常洗漱废水，产生量较小（排放量为 $1.34\text{m}^3/\text{d}$ ），直接用于道路降尘洒水；食堂废水排入场内旱厕，由农户定期清运至周围农田作肥。

2、矿区废气治理工程

①取暖

该矿破碎加工场地值班室采用电暖气和空调取暖，无废气排放。

②矿山开采、生产环节粉尘排放

根据环评报告，本矿在剥离、穿孔、爆破时会产生粉尘，环评要求采用洒水方式降尘处理，同时爆破时要求爆破单位采用水封爆破方式降尘。在矿石给料、运输环节环评要求给料口和运输皮带要进行封闭，尽量降低跌落高度，并在运输石料的皮带跌落点设自动洒水装置。破碎筛分环节，环评要求利用集气罩、布袋式除尘，设 15m 高排气筒。

“以新带老”改造措施：根据环评报告在跌落点设自动洒水装置，并确保正常运行。根据环评报告对破碎、筛分环节设集气罩和布袋式除尘器。

③矿石堆场

矿石堆场处于荒沟内，四周除东部为破碎加工场地出口外，其余均为山体。调查时该矿破碎加工场地东部和东北部外围已设置了防风抑尘网，下部高度 1.5m 采用彩钢板，上部采用 5m 高防风抑尘网。目前该矿已建设全封闭式石粉库建设，用于存放石粉。

④固废堆场扬尘治理措施

在厂区和生活区应设置了封闭式垃圾箱，及时清运、处置；目前剥离黄土暂堆存在已有采场底部和东部的排土场内，在剥离黄土和生产废石堆存过程中需根据环评要求进行洒水抑尘，有效防止固废堆存产尘。

⑤运输扬尘治理措施

目前场外运输道路已经硬化，环评要求经常进行清扫和洒水抑尘；物料输送采用箱车，限速限载。

要求经过治理后厂界无组织废气不可超过《大气污染物综合排放标准》

(GB16297-1996)表2中的二级标准排放限值 $1\text{mg}/\text{m}^3$ 。

另外在整个生产服务期内对以上污染环节进行治理,对场区和道路定期进行洒水和清扫。

3、矿区固废治理工程

对场区生活垃圾统一回收后交由县环卫局统一处置,剥离黄土堆放在排土场内,服务期满封场治理。

生产服务期内产生的危废,主要为废矿物油(HW08)。按环评要求设置危废暂存间,其建设与管理,严格按照《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597—2001)及2013年修改单要求执行,对危废暂存间进行维护,并将危废定期由有资质的企业进行处置。

4、矿区噪声治理工程

对矿区通风机等强噪声源噪声治理设施运行及维护,原减噪措施从场地布设到基础设施建设均有涉及,需维护设备仅消音器,通风机等机体外壳内部铺设了筛板,日常生产中对污染防治设施进行运维,确保破碎加工场地厂界满足《工业企业厂界噪声排放标准》(GB12348-2008)2类标准值规定。

5、土壤污染防治工程

破碎加工场地土壤污染源为危险废物暂存库等。对其建设时,采取“源头控制”、“分区防控”的防渗措施,设置相关隔离防渗层。除此外危废车间设有固定收集装置,暂存库按《危险废物贮存污染控制标准》(GB18597-2001)要求进行设计建造,及时委托有资质单位清运,杜绝泄露危险。

破碎加工场地执行《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)中建设用地第二类用地的土壤污染风险筛选值。

第六节 生态系统修复工程

1、破碎加工场地闲置空地绿化工程

该矿破碎加工场地占地面积 3.22hm²，可绿化区域较少，本方案对破碎加工场地值班室前即其余空闲区域进行绿化，补充绿化面积 0.20hm²。

(1) 工程措施

绿化选择树种乔木为适宜当地生长的刺槐、草本选择无芒雀麦。刺槐栽植株行距为 2×2m，穴状整地，穴深 60cm 左右；直径 60cm，并筑土堰，土堰宽 20cm，高 20cm，呈中间高两边低状。沿大地貌等高线呈品字形造林。草种选用无芒雀麦，于雨后进行撒播，草籽总密度为 15kg/hm²。共栽植刺槐 375 株，撒播无芒雀麦 0.15hm²。对其余空闲地撒播无芒雀麦草籽 0.05hm²。具体造林技术指标见表 11-6-1。

表 11-6-1 造林技术指标表

植物名称	植物性状	行×株距(m)	种植方式	苗木种子规格 树龄/种类
刺槐	常绿乔木	2×2	植苗	3年生/一级苗
无芒雀麦	草本	15kg/hm ²	撒播	一级种

2、破碎加工场地最终生态环境恢复治理工程

破碎加工场地服务期满恢复为耕地，届时将从破碎加工场地南北向中部从东到西修建一条泥结碎石路面道路，通往西部露天采场底部平台复垦耕地区域，将在道路一侧栽植新疆杨绿化。其余复垦耕地主要措施包括土地平整、客土覆盖、修筑埂坎、培肥等。最终生态恢复治理工程已计入复垦中，此处不再计列工程量和费用。

3、废弃采矿用地生态环境恢复治理工程

对废弃采矿用地进行生态恢复，对东部区域恢复为灌丛，恢复灌丛生态系统。对西部区域恢复为落叶阔叶林，恢复森林生态系统。主要措施包括土地平整、栽植油松、栽植刺槐、栽植沙棘、撒播草籽等。最终生态恢复治理工程已计入复垦中，此处不再计列工程量和费用。

4、排土场最终生态环境恢复治理工程

排土场使用结束后进行植被恢复，治理工程量计入土地复垦部分。对大平台生态恢复为耕地，对马道和边坡恢复为灌丛，主要措施包括土地翻耕、修筑埂坎、培肥，栽植

沙棘、栽植紫穗槐、撒播草籽等。最终生态恢复治理工程已计入复垦中，此处不再计列工程量和费用。

5、露天采场最终生态环境恢复治理工程

露天采场各台阶服务期满后即可进行生态恢复，上部小平台恢复为灌丛，主要措施为覆土（1240m 及以下）、修筑挡土埂、栽植沙棘、撒播草籽；1240m 以上土质边坡恢复为灌丛，主要措施：栽植紫穗槐、撒播草籽；石质边坡于坡脚栽植爬山虎进行攀援绿化；底部平台恢复给耕地，主要措施：修筑排水沟、客土覆盖、土地翻耕、修筑埂坎、培肥。

第七节 监测工程

矿山地质环境监测内容、要素、监测系统布设、监测方法、频次如下：

一、地质灾害（隐患）监测

1、露天采场终了边坡、路旁不稳定斜坡崩塌的监测

1) 监测对象

服务期露天采场 YW₁ 终了边坡、不稳定斜坡影响范围。

监测内容及监测系统布设

根据《滑坡、崩塌、泥石流监测规范》DZ/T0221-2006，监测内容以变形监测为主。

滑坡、崩塌监测点网布设应根据滑坡、崩塌的地质特征及其范围大小、形状、地形地貌特征、交通条件和施测要求布设，通常可采用监测线、监测点组成的“井”字型监测网，监测网的布设应满足监测滑坡、崩塌的变形量、变形方向，掌握其时空动态和发展趋势的精度要求。

3) 监测方法、监测频率

(1) 监测方法：以人工简易监测、巡查为主，主要查看坡体上裂缝发育、变化等情况，若有裂缝出现或者变宽，应采取避让措施。可采用钢尺、水泥砂浆片、玻璃片等监测工具。在滑坡、崩塌裂缝、崩滑面、软弱面两侧设标记或埋桩（混凝土桩、石桩等）、插筋（钢筋、木筋等），或在裂缝、崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片、玻璃片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、错位、下沉等）。

(2) 监测频率：滑坡、崩塌监测以定期巡测和汛期强化监测相结合的方式进行，监测时间约 18 年。定期巡测一般为每月两次，汛期强化监测将根据降雨强度、监测点的重要性区别对待，汛期一般监测点每周一次，危险点每天 24 小时值班监测，平均监测频率为 28 次/年，较稳定后监测频率为 6 次/年。服务期监测工程量 500 次，设置警示牌 13 处。近期设 9 个监测点，监测周期 5 年，监测工程量为 160 次(表 11-7-1、图 11-7-1)。

表 11-7-1 边坡崩塌、滑坡监测点坐标一览表

灾害类型	监测点	CGCS2000 坐标系		位置	监测时段	监测时段	备注
		坐标 (X)	坐标 (Y)				
终了边坡监测点	JB1	4177783.448	37508688.536	露天采场 YW1 终了边坡	近期	服务期	设置警示牌
	JB2	4177696.422	37508724.974	露天采场 YW1 终了边坡	近期	服务期	设置警示牌
	JB3	4177915.401	37508704.456	露天采场 YW1 终了边坡	近期	服务期	设置警示牌
	JB4	4177855.261	37508675.093	露天采场 YW1 终了边坡		服务期	设置警示牌
	JB5	4177913.278	37508770.609	露天采场 YW1 终了边坡		服务期	设置警示牌
	JB6	4177832.620	37508737.709	露天采场 YW1 终了边坡		服务期	设置警示牌
	JB7	4178139.686	37508947.490	露天采场 YW1 终了边坡		服务期	设置警示牌
W1不稳定斜坡	JB8	4178077.424	37508905.746	W1 不稳定斜坡	近期	服务期	设置警示牌
	JB9	4178000.658	37508839.239	W1 不稳定斜坡	近期	服务期	设置警示牌
	JB10	4177852.431	37508801.740	W1 不稳定斜坡	近期	服务期	设置警示牌
W2不稳定斜坡	JB11	4177799.367	37508763.888	W2 不稳定斜坡	近期	服务期	设置警示牌
	JB12	4177714.110	37508787.943	W2 不稳定斜坡	近期	服务期	设置警示牌
	JB13	4177685.455	37508851.267	W2 不稳定斜坡	近期	服务期	设置警示牌

2、潜在泥石流沟域监测

1) 监测对象

在 N₁ 潜在泥石流沟谷。

2) 监测内容及监测系统布设

监测沟中松散岩土体在采动影响、暴雨和洪水冲蚀等作用下的稳定状态，降雨量和降雨历时，汛期沟谷洪水排泄是否通畅、两岸山坡是否稳定。

3) 监测方法、监测频率

采用人工巡查的方法，共设 5 个监测点。在雨季应加密监测，大暴雨时应全天候监测，监测时间 18 年。监测频率平时 30d 一次，汛期 7d 一次，平均监测频率为 14 次/年。

服务期监测工程量 420 次，设置警示牌 5 处。近期对区内潜在泥石流沟共设 5 个监测点，监测周期 5 年，监测频率平时 30d，汛期 7d，监测次数 115 次(表 11-7-2、图 11-7-1)。

表 11-7-2 泥石流监测点坐标一览表

监测点	CGCS2000 坐标系		位置	监测时段	监测时段	备注
	坐标 (X)	坐标 (Y)				
JN1	4178082.233	37508960.587	无名沟沟域	近期	服务期	设置警示牌
JN2	4177872.292	37508874.546	无名沟沟域	近期	服务期	设置警示牌
JN3	4177731.184	37509021.676	无名沟沟域	近期	服务期	设置警示牌
JN4	4178045.235	37509193.759	无名沟沟域	近期	服务期	设置警示牌
JN5	4178128.695	37509361.540	无名沟沟域	近期	服务期	设置警示牌

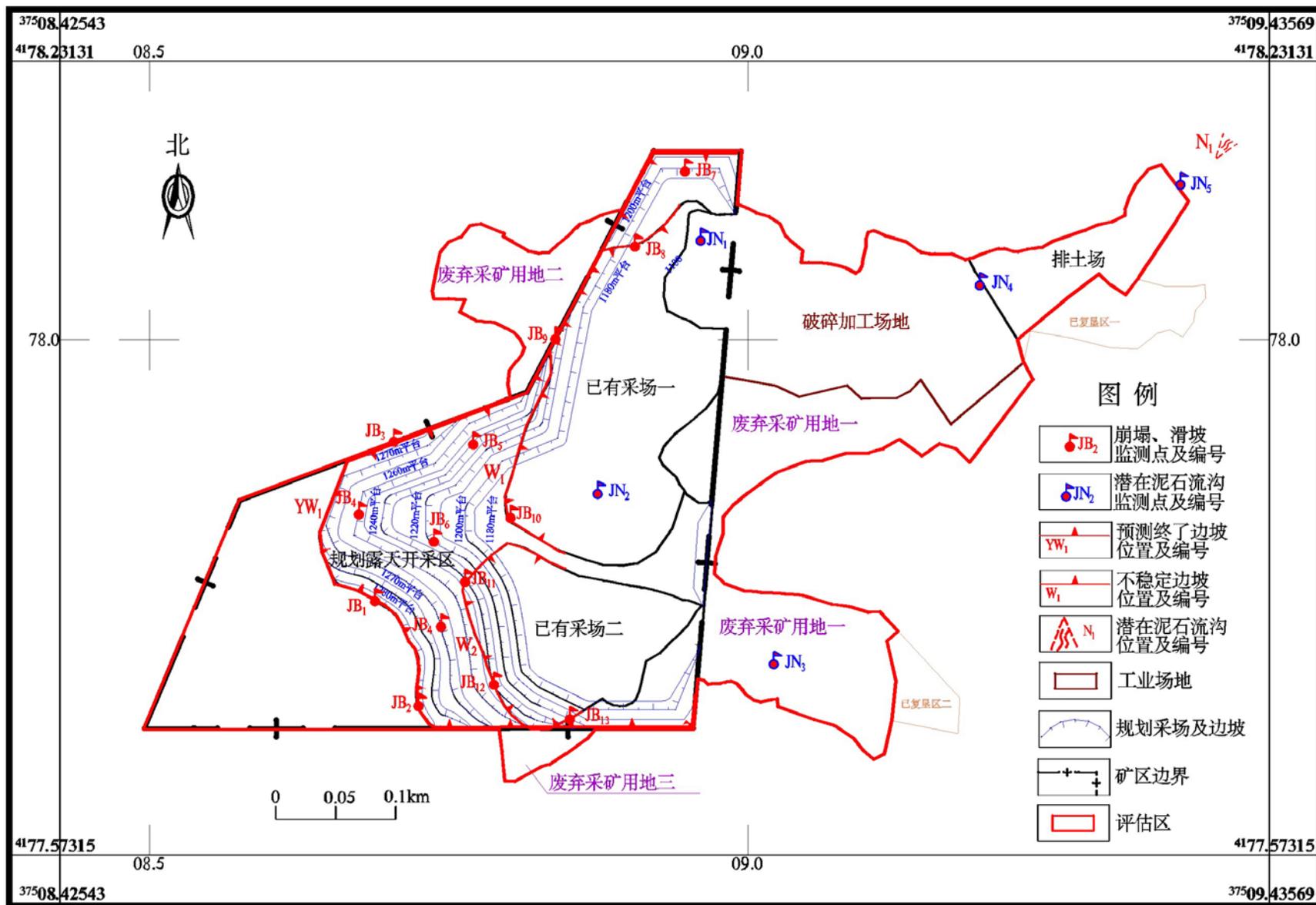


图 11-7-1 矿山地质环境保护与恢复治理监测点分布图

四、土地复垦监测与管护

1、土地复垦监测

①监测对象与内容

监测指标包括两部分：一为植被监测，复垦为林地的植被监测内容包括植被生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为草地的植被监测内容包括植物生长势、高度、覆盖度、产草量等，植被监测已计入生态章节，复垦中不再重复统计；二为土壤质量监测，复垦为农、林、牧业的土壤自然特性监测内容包括地形坡度、有效土层的厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度（pH）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量等指标。

工程部署说明见表 11-7-3。

表 11-7-3 监测工程部署说明表

监测内容	监测点（个）	监测频率（年/次）	监测时间（年）	监测次数（次）
土壤质量监测	3	1	22	66

②土地复垦监测的方法及站点布设

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

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

项目区需进行植被监测和土壤监测，植被监测已计入生态部分，复垦部分仅布设土壤监测点 3 个，每年监测 1 次，监测 22 年。

C 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、复垦责任范围管护措施设计

项目区范围内的管护主要是植被管护等。依据当地管护经验，林草地一般每 20hm^2 指派一个专门的管护工人，将管护任务落实到人，明确管护责任。植被管护主要为修枝与间伐、补植、病虫害防治等。管护工作应放到临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿土地复垦工作的重要地位，指派专人定期巡视及养护，做到复垦与管护并重。具体管护措施如下：

①修枝

修枝是调节林木内部营养的重要手段，通过修剪促进主干生长，减少枝叶水分与养分的消耗。间伐可以增加通风透光、减少水分消耗。修枝间伐是木本植物生长过程中必不可少的抚育措施。对于林地复垦在 3-5 年后采取平茬或间伐。

②浇水

A、灌溉水源

根据当地种植经验，抚育期内需浇水，由人工运输从黄家沟村水井拉水，服务期内共取水 1759.2m^3 。取水满足植物灌溉需求，取水人工费取自管护工程人工费，灌溉水源取自材料费。待树木根系发育完全后，由大气降水即可保证成活率，无需灌溉水源和灌溉设施。

B、灌溉次数及时间

每年至少灌溉两次。3 月：因春季干旱多风，蒸发量大，为防止春旱，应及时浇水；11 月，在封冻前对干、板结土壤浇水。根据天气情况及树木生长情况可适当调整。

C、灌溉水量

乔木每次浇水渗透必须达到春季 30cm 以上，冬季 20cm 以上，每棵树木灌水量达到 1.5~2L。灌木每次浇水渗透达到 15cm 以上，每棵灌木灌水量达到 0.8~1.1L。复垦后第一年春秋或干旱季节，利用农闲时浇水两次，第二、三年干旱季节适当浇水，因矿区无灌溉水源，届时就近从矿区附近黄家沟深井拉水进行浇水。按管护每公顷 60m^3 计算，管护期内第一年管护两次，第二、三年各一次。共需水量 1759.2m^3 。

D、灌溉方式

选择就近水源以拉水灌溉方式进行灌溉，考虑水源问题，不宜采用大水漫灌方式，

应实行单棵树木根部灌溉。

待林草成活率达到复垦标准的要求，后期则完全靠自然降水。

③苗木防冻

主要的防护措施是在适合的季节种植，争取在入冬之前培育为壮苗，针对部分抗冻能力较弱的苗木通过采取以下方式，使其安全越冬，对苗木进行轻度修剪；清除杂草，浅翻土地，给苗木根基部培土或培土墩，浇透防冻水。

④补植

在草地出苗较少的地方，以及新建林地中，对死亡的树种在春季及时补植，保证林草地的覆盖率。复垦三年内，对林地进行补植，总补植量按照 100 株需要补植 5 株计算，则共需补植油松 76 株、栽植刺槐 76 株、新疆杨 10 株、沙棘 1207 株、紫穗槐 147 株、爬山虎 209 株。

⑤病虫害防治

病虫害防治是林草管护的一项重要工程，尤其是在林草生长的季节，防治重点是日常监测，以及植保专业人员的定期监测，采取药物防治，主要针对春季落针病，于 4 月~5 月子囊孢子散发高峰之前喷洒 1:1:100 的波尔多液；毛虫 8 月~9 月化学防治用 25% 灭幼脲 3 号进行喷雾。沙棘林主要针对苗期锈病，苗期的 6 月份每隔半个月喷洒 1 次波尔多液，连续使用数次。在不同生长期，根据病虫种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同浓度和不同方法。防治原则参考自《园林植被保护技术规程》。

⑥管护时间

根据当地实际情况，管护时间确定为 3 年，3 年后可适当放宽管理措施。临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。管护工作应放到临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿土地复垦工作的重要地位。指派专人定期巡视及养护，做到复垦与管护并重。

五、环境破坏与污染监测

矿区环境破坏与污染监测内容主要是破碎加工场地无组织废气、厂界噪声和破碎加工场地土壤环境监测。工程费用已计入日常支出中，本方案仅列工作内容，不再计算相关费用。

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

机构。具体监测内容见表 11-7-4。

1、废气污染源监测

①监测项目：颗粒物；

②监测布点：有组织监测点在筛分破碎工段除尘器排放口各设 1 个监测点；无组织废气监测在破碎加工场地厂界上风向设 1 个监测点，下风向设 4 个监测点。

③监测时间：每季度监测一次。

2、声环境监测

①监测项目：厂界噪声、敏感点噪声；

②监测布点：破碎加工场地厂界外 1m 处；

③监测时间：每季度监测一次，每次监测按昼夜各监测一次。

3、土壤环境监测

①监测项目：pH、汞、铅、镉、总铬、铜、锌、铍、钡、镍、砷、氟化物、石油类；

②监测布点：破碎加工场地内表土层土壤；

③监测时间：5 年一次。

本矿不能自行完成监测任务可委托当地有资质的环境监测机构承担，委托监测单位应为经省级环境保护主管部门认定的社会检测机构或环境保护主管部门所属环境监测机构。主要监测内容见表 11-7-6。

表 11-7-4 环境污染计划表

监测项目	监测点位		点个数	监测因子	监测频率	执行排放标准
废气	有组织	筛分工段除尘器排放口	1	颗粒物	每年 4 次	颗粒物无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值。
		破碎工段除尘器排放口	1	颗粒物		
	破碎加工场地无组织	厂界上风向 1 个参考点, 下风向 4 个监控点, 共 5 个点	5	颗粒物	每年 4 次	颗粒物无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值。
	排土场无组织	周界上风向 1 个参考点, 下风向 4 个监控点, 共 5 个点	5	颗粒物	每年 4 次	颗粒物无组织排放执行《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)表 2 标准限值。
噪声	破碎加工场地厂界		4	$L_{eq}(A)$	每年 4 次	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)中的 2 类
土壤	破碎加工场地内表土层		1	pH、汞、铅、镉、总铬、铜、锌、铍、钡、镍、砷、氟化物、石油类	每 5 年 1 次	《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)标准

六、生态系统监测

(一) 土壤侵蚀监测

1、监测目的

对受扰动区域的水土流失进行适时监测。根据监测结果, 确定露天采场开采或已治理区域是否发生扰动、确定采取的生态防治措施是否有效, 可对采取相应的防治措施或对原制定的实施计划进行调整, 以有效地控制新的水土流失。

2、监测任务

监测任务有以下几项:

- (1) 监测矿山开采各个阶段对原地表的扰动程度和范围;
- (2) 监测因采矿活动各种类型压占、挖损引起的水土流失(土壤流失量);
- (3) 了解水土保持措施的实施效果以及防治措施实施后矿区各单元的水土流失状况。

3、监测内容、监测点布设、方法与频次

主要对影响区内的水土流失面积、土壤侵蚀量、侵蚀类型进行监测。采用以定点监测为主，设置监测断面、监测点或监测小区。对水土流失影响较小的地段采用巡查或阶段性抽样调查。

根据本项目的特点，拟设在矿区东南沟道下游和排土场下游各设 1 个监测点，监测 22 年。监测频次 1 年/次，服务期内每年在雨季（4 月~9 月）暴雨前后在监测沟道或坡面设 100m² 样方，采用钢钎法观测 1 次，通过暴雨前后钢钎上数值变化计算监测区域的侵蚀模数和侵蚀量。

（二）植被状况监测

1、监测目的

监测植物生长状况、群落生物量等，以根据监测数据判别植物长势、长势对比，再显性破坏不明显情况下，监测其植物种群是否发生新的变化，根据监测数据确定生态破坏是否发生，确定采取的生态治理措施是否有效，是否需要调整治理措施或管护措施等。

2、监测内容

主要对影响区内的各损毁单元和其他区域植被的状况，主要监测指标如下：植物种类、优势种、植被覆盖度、群落高度、叶面积指数、生物量、胸径、冠幅等。

3、监测点布设、方法与频次

采用样方法进行监测，草丛样方大小 1 m×1m，落叶林样方 10m×10m。监测时间在 7-9 月植物生长良好季节，监测频次 1 次/年。

根据本项目的特点，拟设 4 个监测点：露天采场小平台、露天采场土质边坡、排土场、废弃采矿用地各设 1 个监测点，在影响区外未受采矿活动影响区的原生植被上设固定对照点 1 个。

表 11-7-5 生态环境监控计划

序号	监测项目	主要技术要求	监测点数	监测年度	总点次	
					近期	服务期
1	土壤侵蚀	1.监测项目：土壤侵蚀类型、侵蚀量。 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：破碎加工场地东部沟道和排土场下游各设 1 个监测点	2	22	10	44
2	植被状况	1.监测项目：物种多样性、盖度、生物量、群落高度、生物内环境、群落内土壤 N、P、K 和有机质 2.监测频率：每年 1 次。 3.监测点：废弃采矿用地、排土场各一个，露天采场设 2 个监测点；影响区外原生植被设 1 个对照点	5	22	25	110

第五部分 工程预算与保障措施

第十二章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、编制依据文件

- 1、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》财综〔2011〕128号；
- 2、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》；
财政部、国土资源部财综[2011]128号文《土地开发整理项目预算定额》；
财政部、国土资源部财综[2011]128号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》；
财政部、国土资源部财综[2011]128号文《土地开发整理项目预算编制规定》；
- 3、《土地复垦条例》，2011年3月；
- 4、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》；
- 5、《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67号）；
- 6、山西省自然资源厅晋自然资发[2021]1号《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》；
- 7、设计方案估算编制采用2023年7-8月《山西省各市常用建设工程材料指导价格》吕梁市材料不含税指导价格，若与工程开工时间不在同一年份时，物价如有变动，应根据开工年的物价和政策在工程开工年重新调整。定额不足部分可参照其他行业定额进行单价分析，如参照其他行业定额做单价分析，工费单价应采用该行业定额的消费量，但是编制规定应执行财综[2011]128号文《土地开发整理项目预算编制规定》。

二、取费标准及计算方法

（一）取费标准

方案估算水平年为2023年，方案估算取费标准采用2023年7-8月山西省各市常用建设工程材料价格信息（不含税）中吕梁市价格，材料价格中没有的取自项目所在地实际调查价格。见表12-1-1：

表 12-1-1 主要材料预算价格计算表 单位:元

序号	名称及规格	单位	原价依据	预算价格	主材规定价格	材料价差
1	汽油	kg	《价格信息》	9.86	5.00	4.86
2	柴油	kg	《价格信息》	8.30	4.50	3.80
3	水	m ³	《价格信息》	5.14		
4	天然砂砾石	m ³	《价格信息》	54.36	40.00	14.36
5	碎石	m ³	《价格信息》	116.50	60	56.50
6	片石	m ³	《价格信息》	77.66	40.00	37.66
7	普通水泥 (42.5 级)	t	《价格信息》	345.60	300	45.60
8	矿渣硅酸盐水泥 (32.5 级)	t	《价格信息》	310.15	300	10.15
9	干混砌筑砂浆 M7.5	m ³	《价格信息》	372.78		
10	C20 商品混凝土 130mm (碎石)	m ³	《价格信息》	361.62		
11	锯材	t	《价格信息》	1860.91	1200	660.91
12	中粗砂	m ³	市场询价	111.64		
13	油松 (45年生带土球20cm)	株	市场询价	17.00	5	12.00
14	刺槐 (2年生裸根苗)	株	市场询价	13.00	5	8.00
15	新疆杨 (2年生裸根苗)	株	市场询价	14.00	5	9.00
16	沙棘 (2年生裸根苗)	株	市场询价	1.50		
17	紫穗槐 (2年生裸根苗)	株	市场询价	1.50		
18	紫花苜蓿	kg	市场询价	30.00		
19	无芒雀麦	kg	市场询价	30.00		
20	商品有机肥	T	市场询价	800		
21	电	kWh	《价格信息》	0.85		
22	警示牌	处	市场询价	100		
23	钢钎	kg	市场询价	4.50		
24	炸药	kg	市场询价	4.76		
25	电雷管	根	市场询价	0.80		
26	导电线 (铜芯聚氯乙烯绝缘 电线 BVR1mm ²)	m	《价格信息》	0.53		
27	风	m ³	依定额估算	0.008		
28	合金钻头	个	市场询价	12.00		
29	空心锯	kg	市场询价	7.50		

(二) 计算方法

本项目投资概算参照《土地开发整理项目预算定额》中的费用构成。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、不可预见费以及价差预备费几个部分构成。

1、工程施工费

工程施工费=工程量×工程施工费综合单价

工程施工费综合单价由直接费（直接工程费和措施费）、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费：直接费由直接工程费和措施费组成。

a) 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。机械台班预算单价计算表见表 12-1-2:

表 12-1-2 机械台班预算单价计算表

序号	定额 编号	机械 名称 及规格	台班费	一类费用小计				二类费用													
				一类 费用 小计	折旧费 (元)	修理及 设备替 换费 (元)	安装拆 卸费 (元)	二类 费用 小计	人工		动力 燃料费 小计	汽油		柴油		电		风		水	
									数量 (工 日)	金额 (元)		数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kg)	金额 (元)	数量 (kwh)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)	数量 (m³)	金额 (元)
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)	(18)	(19)	(20)		
1	1004	单斗挖掘机 油动 斗容 1m³	730.48	304.40	143.36	147.65	13.39	426.08	2.00	102.08	324.00			72.00	324.00						
2	1014	推土机 功率 74kw	536.92	187.34	83.23	99.93	4.18	349.58	2.00	102.08	247.50			55.00	247.50						
3	1013	推土机 功率 59kw	368.21	68.13	30.20	36.41	1.52	300.08	2.00	102.08	198.00			44.00	198.00						
3	4038	洒水车 容量 4800L	314.87	93.83	42.85	50.98		221.04	1.00	51.04	170.00	34.00	170.00								
4	1049	三铧犁	10.24	10.24	2.79	7.45															
6	4011	自卸汽车 5t	332.80	89.41	59.59	29.82		243.38	1.33	67.88	175.50			39.00	175.50						
7	4004	载重汽车 5t	280.98	79.94	33.34	46.59		201.04	1.00	51.04	150.00	30.00	150.00								
8	1021	拖拉机 履带式 功率 59kw	438.51	88.93	39.14	46.96	2.82	349.58	2.00	102.08	247.50			55.00	247.50						
9	4040	双绞轮车	2.90	2.90	0.84	2.06															
10	1039	蛙式打夯机	123.59	6.21	0.89	5.32		117.38	2.00	102.08	15.30					18.00	15.30				
11	1022	拖拉机 履带式 功率 74kw	532.73	129.15	57.62	67.95	3.58	403.58	2.00	102.08	301.50			67.00	301.50						
12	1036	内燃压路机 6-8t	261.27	51.19	18.14	33.05		210.08	2	102.08	108.00			24	108.00						
13	1038	内燃压路机 12-15t	304.43	62.85	23.22	39.63		241.58	2	102.08	139.50			31	139.50						
14	1031	自行式平地机 118kw	783.85	285.77	138.21	147.57		498.08	2	102.08	396.00			88	396.00						
15	1052	风镐	6.38	3.82	0.85	2.97		2.56			2.56							320	2.56		
16	1041	风钻（手持式）	19.29	7.27	1.58	5.70		12.01			12.01							795	6.36	1.10	5.65
17	1046	修钎设备	475.19	381.11				94.08													

b) 人工费中人工单价依据财综【2011】128号《土地开发整理项目预算编制规定》中六类地区标准并结合到了解的当地人工基本工资情况,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。见表12-1-3、表12-1-4:

表 12-1-3 甲类工预算单价计算表

地区类别	六类地区	定额人工等级	甲类
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资(元/工日)	540元/月×12月÷240天	27
2	辅助工资		6.69
(1)	地区津贴(元/工日)	0.00×12÷240天	0
(2)	施工津贴(元/工日)	3.5元/天×365天×95%÷240天	5.06
(3)	夜餐津贴(元/工日)	(4.50+3.50)÷2×20%	0.8
(4)	节日加班津贴(元/工日)	基本工资×2×11天÷250天×35%	0.83
3	工资附加费		17.35
(1)	职工福利基金(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×14%	4.72
(2)	工会经费(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×2%	0.67
(3)	养老保险费(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×20%	6.74
(4)	医疗保险费(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×4%	1.35
(5)	工伤保险费(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×1.5%	0.51
(6)	职工失业保险基金(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×2%	0.67
(7)	住房公积金(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×8%	2.70
4	人工工日预算单价		51.04

表 12-1-4 乙类工预算单价计算表

地区类别	六类地区	定额人工等级	甲类
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资(元/工日)	445元/月×12月÷240天	22.25
2	辅助工资		3.38
(1)	地区津贴(元/工日)	0.00×12÷240天	0
(2)	施工津贴(元/工日)	2元/天×365天×95%÷240天	2.89
(3)	夜餐津贴(元/工日)	(4.50+3.50)÷2×5%	0.2
(4)	节日加班津贴(元/工日)	基本工资×2×11天÷250天×15%	0.29
3	工资附加费		13.20
(1)	职工福利基金(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×14%	3.59
(2)	工会经费(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×2%	0.51
(3)	养老保险费(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×20%	5.13
(4)	医疗保险费(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×4%	1.03
(5)	工伤保险费(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×1.5%	0.38
(6)	职工失业保险基金(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×2%	0.51
(7)	住房公积金(元/工日)	(基本工资+辅助工资)×8%	2.05
4	人工工日预算单价		38.84

c) 施工机械台班费按照《土地开发整理项目施工机械台班费定额》及国土资源部(2017)19号文《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》编制。

② 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、施工辅助费和安全施工措施费。措施费按直接工程费的3.8%计算。见表12-1-5:

表 12-1-5 措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	措施费费率(%)
1	临时设施费(土方、石方、砌体、其他)	直接工程费	2
2	冬雨季施工增加费	直接工程费	0.7
3	夜间施工增加费	直接工程费	0.2
4	施工辅助费	直接工程费	0.7
5	安全施工措施费	直接工程费	0.2

(2) 间接费

依据财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算编制规定》，土方工程费率取5%，石方工程费率取6%，砌体工程费率取为5%，其他工程费率取5%，计算基础为直接费。

(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《关于深化增值税改革有关政策的公告》(财政部 税务总局 海关总署公告2019年第39号)，税金费率取9%，计算基础为直接费、间接费、利润及价差之和。

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

① 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

② 项目可行性研究费：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 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；

④ 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；

⑤ 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

① 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。

② 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。

④ 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。

⑤ 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、拆迁补偿费和竣工验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）管护费

① 管护时间

本方案管护时长为3年。具体实施时，应在每年（或者每个阶段）复垦工作结束后及时进行该复垦区域的林草地管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。管护工作也和其他复垦工程同时进行。

② 管护费用

各年度幼林抚育管护费用(每公顷)见表 12-1-6~表 12-1-8 所示。

表 12-1-6 工程单价分析表（幼林抚育-第一年）

定额编号：03 水保概〔08136〕

定额单位：每公顷/年

工作内容：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			473.39
(一)	直接费	元			449.57
1	人工费	工时	144.00	2.23	321.12
2	材料费	元			128.45
	零星材料费	%	40.00	321.12	128.45
3	机械费				
(二)	其它直接费	%	1.30	449.57	5.84
(三)	现场经费	%	4.00	449.57	17.98
二	间接费	%	3.30	473.39	15.62
三	企业利润	%	5.00	489.01	24.45
四	税金	%	9.000	513.46	46.21
合 计					559.67
单价调增 10%					615.64

表 12-1-7 工程单价分析表（幼林抚育-第二年）

定额编号：03 水保概〔08137〕

定额单位：每公顷/年

工作内容：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			341.90
(一)	直接费	元			324.69
1	人工费	工时	112.00	2.23	249.76
2	材料费	元			74.93
	零星材料费	%	30.00	249.76	74.93
3	机械费				
(二)	其它直接费	%	1.30	324.69	4.22
(三)	现场经费	%	4.00	324.69	12.99
二	间接费	%	3.30	341.90	11.28
三	企业利润	%	5.00	353.18	17.66
四	税金	%	9.000	370.84	33.38
合 计					404.22
单价调增 10%					444.64

表 12-1-8 工程单价分析表（幼林抚育-第三年）

定额编号：03 水保概（08138）

定额单位：每公顷/年

工作内容：松土、除草、培垄、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作					
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			268.63
(一)	直接费	元			255.11
1	人工费	工时	88.00	2.23	196.24
2	材料费	元			58.87
	零星材料费	%	30.00	196.24	58.87
3	机械费				
(二)	其它直接费	%	1.30	255.11	3.32
(三)	现场经费	%	4.00	255.11	10.20
二	间接费	%	3.30	268.63	8.86
三	企业利润	%	5.00	277.49	13.87
四	税金	%	9.000	291.36	26.22
合 计					317.58
单价调增 10%					349.34

(2) 监测费

地质灾害监测费用中崩塌、泥石流等监测价格依据国家计委、建设部关于《工程勘察收费标准》的通知（计价格[2002]10号文）。其他监测费用取自经矿方同意的项目所在地实际调查价格。

① 地质灾害监测

崩塌、泥石流等监测按每点次 107.36 元计算。

表 12-1-9 监测费用表《工程勘察设计收费标准（表 4.2-3）》

序号	项目名称		单位	单价(元)	备注
1	变形监测	水平位移	次	53	四等
2		垂直位移	次	35	四等
合计				88	
备注：单价调增技术工作费的 22%				107.36	

② 土地复垦监测

土壤质量监测按每次 400 元计算。

③ 生态系统监测

植被质量监测每点次 400 元，土壤侵蚀监测每点次 400 元。

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—合理复垦工期

n—施工年度

F_n—复垦期间分年度静态投资第 n 年的投资

P—年物价指数，本项目按 6% 计算。

第二节 经费估算

一、地质环境与恢复治理经费估算

(一) 工程量汇总

本方案矿山地质环境保护与恢复治理工程量指总服务期限内的工程量见表 12-2-1。

表 12-2-1 工程量统计表

序号	工程名称	单位	近期工程量	总工程量
一	工程措施			
(一)	地质灾害防治工程			
1	崩塌、滑坡地质灾害防治工程			
1)	露天采场终了边坡清理危岩	m ³	2700	8560
	挖掘机装石渣自卸汽车运输(0-0.5km)	m ³	2700	8560
2)	已有露天采场终了边坡清理危岩	m ³	1100	1100
	挖掘机装石渣自卸汽车运输(0-0.5km)	m ³	1100	1100
2	泥石流地质灾害防治工程			
1)	清理零星松散物(三类土、运距0-0.5km)	m ³	400	2000
(二)	地形地貌景观恢复治理工程			
1)	砌体拆除(白灰砖)	m ³	104	604
2)	清理砌体(运距1-1.5km)	m ³	104	604
二	监测工程			
(一)	地质灾害(隐患)监测点			
1)	崩塌监测点	点.次	160/9	500/13
2)	泥石流监测点	点.次	115/5	420/5

(二) 投资估算

1、总投资

根据前述估算工程量和单价标准，经估算，本矿服务期内矿山地质环境保护与恢复治理总静态投资 63.18 万元，总动态投资 102.47 万元。近期内矿山地质环境保护与恢复治理静态投资 22.32 万元，动态投资 24.98 万元。投资概算详见表 12-2-2~表 12-2-7。

表 12-2-2 费用估算汇总表

序号	工程或费用名称	近期		服务期	
		费用 万元	各项费用 占总费用的比例	费用 万元	各项费用 占总费用的比例
一	工程施工费	16.34	73.21	46.20	73.12
二	设备费	0.00	0.00	0.00	0.00
三	其他费用	2.65	11.87	6.77	10.72
四	监测与管护费	2.07	9.27	6.63	10.49
五	预备费				
(一)	基本预备费	1.26	5.66	3.58	5.66
(二)	价差预备费	2.66		39.29	
六	静态总投资	22.32	100.00	63.18	100.00
七	动态总投资	24.98		102.47	

2、工程施工费估算

表 12-2-3 工程施工费估算表

编号	定额编号	工程或措施	单位	工程量		综合单价	工程施工费	
				近期	服务期		近期	服务期
一		地质灾害治理工程					152325.96	397692.96
1		崩塌、滑坡防治工程					148068.52	376405.76
1)	20010	露天采场终了边坡清理危岩	100m ³	27.00	85.60	1594.64	43055.28	136501.18
	20282	挖掘机装石渣自卸汽车运输（运距 0-0.5km）	100m ³	27.00	85.60	2301.90	62151.30	197042.64
2)	20010	已有露天采场终了边坡清理危岩	100m ³	11.00	11.00	1594.64	17541.04	17541.04
	20282	挖掘机装石渣自卸汽车运输（运距 0-0.5km）	100m ³	11.00	11.00	2301.90	25320.90	25320.90
2		泥石流地质灾害防治工程					4257.44	21287.20
1)	10218	清理零星松散物（三类土、运距 0-0.5km）	100m ³	4	20	1064.36	4257.44	21287.20
二		地形地貌景观恢复治理工程					11074.49	64317.19
1	30072	砌体拆除(白灰砖)	100m ³	1.04	6.04	7834.40	8147.78	47319.78
2	20284	清理砌体（运距 1-1.5km）	100m ³	1.04	6.04	2814.14	2926.71	16997.41
合计							163400.45	462010.15

3、监测工程费用

地质灾害监测工程量与费用见表 12-2-4。

表 12-2-4 地质灾害监测工程量与费用估算表

编号	监测点工程名称	单位	近期		服务期	
			数量	费用(万元)	数量	费用(万元)
一	地质灾害监测工程					
1	崩塌监测点	点.次	160	1.72	500	5.37
2	泥石流监测点	点.次	115	0.35	420	1.26
	合计		275	2.07	920	6.63

4、基本预备费

表 12-2-5 基本预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	近期	16.34	0	2.65	2.07	21.06	6	1.26
2	服务期	46.20	0	6.77	6.63	59.60	6	3.58

5、其他费用

表 12-2-6-1 服务期其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	项目可行性研究费+项目勘测费+项目设计与预算编制费+项目招标代理费	2.68	35.59
(1)	项目可行性研究费	工程施工费×1%	0.46	6.83
(2)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	0.69	10.24
(3)	项目设计与预算编制费	工程施工费×2.8%	1.29	19.11
(4)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.23	3.41
2	工程监理费	工程施工费*12/500	1.11	16.38
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地重估与登记费+标识设定费	1.54	22.75
(1)	工程复核费	工程施工费*0.65%	0.38	0.89
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.65	9.56
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.46	6.83
(4)	整理后土地重估与登记	工程施工费*0.65%——不计	0.00	0.00
(5)	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.05	0.75
5	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费)*2.8%	1.44	21.28
	总计		6.77	100.00

表 12-2-6-2 近期其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	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	0.95	35.76
(1)	项目可行性研究费	工程施工费×1%	0.16	6.17
(2)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	0.25	9.25
(3)	项目设计与预算编制费	工程施工费×2.8%	0.46	17.26
(4)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.08	3.08
2	工程监理费	工程施工费*12/500	0.39	14.80
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地重估与登记费+标识设定费	0.79	29.82
(1)	工程复核费	工程施工费*0.65%	0.38	0.89
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.23	8.63
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.16	6.17
(4)	整理后土地重估与登记	工程施工费*0.65%——不计	0.00	0.00
(5)	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.02	0.68
5	业主管理费	(工程施工费+前期工作费+工程监理费+拆迁补偿费+竣工验收费)*2.8%	0.52	19.62
	总计		2.65	100.00

表 12-2-7 动态投资估算表

年限	开始治理 n 年	年投资	系数 (1.06 ^{x-1} -1)	价差预备费	动态投资表
2023 年	1	0.47	0.00	0.00	0.47
2024 年	2	10.80	0.06	0.65	11.45
2025 年	3	4.79	0.12	0.59	5.38
2026 年	4	3.13	0.19	0.60	3.73
2027 年	5	3.13	0.26	0.82	3.95
2028 年	6	3.48	0.34	1.18	4.66
2029 年	7	3.95	0.42	1.65	5.60
2030 年	8	3.95	0.50	1.99	5.94
2031 年	9	3.95	0.59	2.35	6.30
2032 年	10	3.95	0.69	2.72	6.67
2033 年	11	3.33	0.79	2.63	5.96
2034 年	12	3.33	0.90	2.99	6.32
2035 年	13	2.50	1.01	2.53	5.03
2036 年	14	2.50	1.13	2.83	5.33
2037 年	15	1.21	1.26	1.53	2.74
2038 年	16	1.21	1.40	1.69	2.90
2039 年	17	1.00	1.54	1.54	2.54
2040 年	18	6.50	1.69	11.00	17.50
总计		63.18		39.29	102.47

本方案划分为 2023 年~2027 年、2028 年~2040 年两个阶段。工作进度安排详见表 12-2-8。

表 12-2-8 工作进度计划一览表

工程（项目）名称	时间						
	2023 年	2024 年	2025 年	2026 年	2027 年		2040 年
调整矿山地质环境管理机构	▲						
地质环境监测	▲	▲	▲	▲	▲		▲
地质灾害防治工程	▲	▲	▲	▲	▲		▲
地形地貌景观恢复治理工程	▲	▲	▲	▲	▲		▲

（三）年度经费安排

《方案》近期内矿山地质环境保护与恢复静态投资为 22.32 万元，总动态投资 24.98 万元。各年度环境治理范围、工程量及费用预算详见表 12-2-9。

表 12-2-9 矿山地质环境保护与恢复治理各年度防治范围、工程量及费用一览表

时间	防治范围	防治目标	防治措施	工程量	静态投资 (万元)	动态投资 (万元)
2023 年	露天采场终了边坡, 排土场, 潜在泥石流沟。	清理潜在泥石流沟内的零星堆积物, 治理露天采场终了边坡, 对地质灾害进行监测; 道路及工作人员不受影响。	(1) 对区内地质灾害(隐患)点及受损对象进行长期监测, 发现险情及时采取应急措施, 确保人员安全; (2) 对露天采区可能出现的危岩体进行清理、监测, 避免施工机械和施工人员遭受危害; (3) 及时清理无名沟 N ₁ 潜在泥石流沟内的固体堆积物; 汛前对潜在泥石流沟进行监测; 防止泥石流地质灾害发生; (4) 按相关规程规范堆土, 及时恢复植被、改善地形地貌景观。	及时清理无名沟 N ₁ 潜在泥石流沟内的固体堆积物; 对边坡稳定性监测; 对泥石流沟、边坡稳定性进行监测。	0.47	0.47
2024 年	露天采场终了边坡, 排土场, 潜在泥石流沟。	清理潜在泥石流沟内的零星堆积物, 治理露天采场终了边坡, 对地质灾害进行监测; 道路及工作人员不受影响。	(1) 根据开采计划, 2023 年西部开采剥离形成 1280m、1270m 终了台阶, 需治理面积 6800m ² ; 本年度西部开采剥离形成 1260m 以上终了台阶, 需治理面积 1600m ² ; 已有露天采场旁 W1、W2 边坡坡高将降低, 需清理危岩体, 面积 1100m ² ; 及时进行危岩体清理; (2) 及时清理无名沟 N ₁ 潜在泥石流沟内的固体堆积物; 汛前对潜在泥石流沟进行监测; 防止泥石流地质灾害发生; (3) 按相关规程规范堆土, 及时恢复植被、改善地形地貌景观。	年初对西部 1270m 以上终了边坡区域清理危岩体约 1360m ³ ; 之后对西部 1260m 以上终了边坡区域清理危岩体约 320m ³ ; 已有露天采场清理危岩约 220m ³ ; 汛前清理潜在泥石流沟内的固体堆积物 200m ³ , 防止泥石流灾害发生; 对泥石流沟、边坡稳定性进行监测。	10.80	11.45
2025 年	露天采场终了边坡, 排土场, 潜在泥石流沟。	清理沟内的零星堆积物, 治理露天采场终了边坡, 对地质灾害进行监测。	(1) 及时清理潜在泥石流沟内固体堆积物, 防止泥石流地质灾害发生; (2) 对西部 1260m 以上终了边坡区域进行危岩体清理, 治理面积 1800m ² ; 已有露天采场旁 W1、W2 边坡坡高将降低, 需清理危岩体, 面积 1100m ² ; 对边坡稳定性进行长期巡视监测工作; (3) 按相关规程规范放坡堆土, 对边坡稳定性进行监测。	对西部 1260m 以上终了边坡区域清理危岩体约 360m ³ ; 已有露天采场清理危岩约 220m ³ ; 汛前清理潜在泥石流沟内的固体堆积物 200m ³ ; 对泥石流沟、边坡稳定性进行监测。	4.79	5.38
2026 年	露天采场终了边坡, 排土场, 潜在泥石流沟。	清理沟内的零星堆积物, 治理露天采场终了边坡, 对地质灾害进行监测。	(1) 及时清理潜在泥石流沟内固体堆积物, 防止泥石流地质灾害发生; (2) 对西部 1260m 以上终了边坡区域进行危岩体清理, 治理面积 1400m ² ; 已有露天采场旁 W1、W2 边坡坡高将降低, 需清理危岩体, 面积 1100m ² ; 对边坡稳定性进行长期巡视监测; (3) 按相关规程规范堆土, 及时恢复植被、改善地形地貌景观。	对西部 1260m 以上终了边坡区域清理危岩体约 280m ³ ; 已有露天采场清理危岩约 220m ³ ; 汛前清理潜在泥石流沟内的固体堆积物, 汛前进行监测。	3.13	3.73
2027 年	露天采场终了边坡, 潜在泥石流沟。	清理沟内的零星堆积物, 治理露天采场终了边坡, 对地质灾害进行监测。	(1) 本年度对西部 1260m 以上终了边坡区域进行危岩体清理, 治理面积 1900m ² ; 已有露天采场旁 W1、W2 边坡坡高将降低, 需清理危岩体, 面积 1100m ² ; 覆土绿化, 改善地形地貌景观; (2) 按相关规程规范堆土, 及时恢复植被、改善地形地貌景观。	对西部 1260m 以上终了边坡区域清理危岩体约 380m ³ ; 已有露天采场清理危岩约 220m ³ ; 对泥石流沟、边坡稳定性进行监测。	3.13	3.95
合计					22.32	24.98

二、土地复垦经费估算

(一) 工程量汇总

表 12-2-10 土地复垦工程量汇总表

编号	定额编号	工程或措施	单位	工程量	
				1 阶段	服务期
一		土壤重构工程			
(1)	10218	客土覆盖 (二类土 运距 0-0.5km)	100m ³		295.70
(2)	10303	土地平整 (二类土 推距 10-20m)	100m ³		503.40
(3)	10312	土地平整 (三类土 推距 20-30m)	100m ³	44.70	76.10
(4)	10042	修筑田埂	100m ³		3.23
(5)	10334	修复田坎	100m ³		7.22
(6)	10043	土地翻耕	hm ²		7.97
(7)		商品有机肥	t		35.88
二		植被重建工程			
(1)	90001	栽植油松 (4-5 年生 带土球 20cm)	100 株	15.13	15.13
(2)	90008	栽植刺槐 (2 年生 裸根苗)	100 株	15.13	15.13
(3)	90008	栽植新疆杨 (2 年生 裸根苗)	100 株		1.96
(4)	90018	栽植沙棘 (2 年生 裸根苗)	100 株	177.76	241.31
(5)	90018	栽植紫穗槐 (2 年生 裸根苗)	100 株	20.44	29.32
(6)	90018	栽植爬山虎 (1 年生 苗高 80cm)	100 株		41.80
(7)	90031	林地撒播草籽	hm ²	5.68	7.33
三		配套工程			
(一)		排水沟			
(1)	30022	浆砌石排水沟	100m ³		4.33
(二)		排水沟			
(1)	20092	沟槽开挖	100m ³		0.41
(2)	30020	浆砌石挡土埂	100m ³		2.06
(3)	20282	弃渣清运	100m ³		0.41
(三)		道路工程			
(1)	80001	路床压实	1000m ²		1.80
(2)	80019	泥结碎石路面	1000m ²		1.70

（二）估算成果

本方案责任区土地面积 17.90hm²，最终复垦土地面积 16.26hm²，绿化土地面积 1.64hm²。静态总投资 111.91 万元，单位面积静态投资为 4167.97 元/亩；动态总投资为 209.69 万元，单位面积动态投资为 7809.68 元/亩。折合吨矿静态投资 0.40 元/吨；折合吨矿动态投资 0.74 元/吨。

表 12-2-11 投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用 万元	各项费用占总费 用的比例（%）
一	工程施工费	88.07	78.70
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	13.84	12.37
四	监测与管护费	3.67	3.28
（一）	复垦监测费	2.64	
（二）	管护费	1.03	
五	预备费		
（一）	基本预备费	6.33	5.66
（二）	价差预备费	97.78	
六	静态总投资	111.91	100.00
七	动态总投资	209.69	

表 12-2-12 工程施工费估算表

编号	定额编号	工程或措施	单位	工程量		综合单价	工程施工费	
				1 阶段	合计		1 阶段	合计
一		土壤重构工程					13162.06	462906.14
(1)	10218	客土覆盖(二类土 运距 0-0.5km)	100m ³		295.70	936.90		277041.13
(2)	10303	土地平整(二类土 推距 10-20m)	100m ³		503.40	202.69		102033.04
(3)	10312	土地平整(三类土 推距 20-30m)	100m ³	44.70	76.10	294.45	13162.06	22407.89
(4)	10042	修筑田埂	100m ³		3.23	2634.88		8505.40
(5)	10334	修复田坎	100m ³		7.22	1679.09		12118.15
(6)	10043	土地翻耕	hm ²		7.97	1517.76		12096.52
(7)		商品有机肥	t		35.88	800.00		28704.00
二		植被重建工程					114401.24	144994.90
(1)	90001	栽植油松(4-5年生 带土球 20cm)	100 株	15.13	15.13	2155.47	32612.33	32612.33
(2)	90008	栽植刺槐(2年生 裸根苗)	100 株	15.13	15.13	1701.06	25737.03	25737.03
(3)	90008	栽植新疆杨(2年生 裸根苗)	100 株		1.96	1812.24		3551.99
(4)	90018	栽植沙棘(2年生 裸根苗)	100 株	177.76	241.31	254.62	45261.99	61443.35
(5)	90018	栽植紫穗槐(2年生 裸根苗)	100 株	20.44	29.32	254.62	5204.52	7465.58
(6)	90018	栽植爬山虎(1年生 苗高 80cm)	100 株		41.80	166.91		6976.73
(7)	90031	林地撒播草籽	hm ²	5.68	7.33	983.34	5585.37	7207.88
三		配套工程						272805.48
(一)		排水沟						151323.46
(1)	30022	浆砌石排水沟	100m ³		4.33	34984.85		151323.46
(二)		排水沟						72752.37
(1)	20092	沟槽开挖	100m ³		0.41	8755.10		3603.60
(2)	30020	浆砌石挡土埂	100m ³		2.06	33139.61		68201.31
(3)	20282	弃渣清运	100m ³		0.41	2301.90		947.46
(三)		道路工程						48729.64
(1)	80001	路床压实	1000m ²		1.80	1629.33		2932.80
(2)	80019	泥结碎石路面	1000m ²		1.70	26939.32		45796.84
合计							127563.30	880706.51

表 12-2-13 土地复垦监测费用估算表

序号	工程或费用名称	监测点(个)	监测频率	监测年限(年)	监测单价	监测费用
			(次/年)		(元)	(元)
一	土壤质量监测	3	1	22	400	26400

表 12-2-14 土地复垦管护工程量与费用估算表

序号	工程或费用名称	面积	年限(年)	管护费用
				(万元)
一	植被管护	7.33	3	1.03

表 12-2-15 基本预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	基本预备费	88.07	0	13.84	3.67	105.58	6	6.33
总计		-	-	-			-	6.33

表 12-2-16 其他费用估算总表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	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	5.55	40.10
(1)	生态和土地调查费	工程施工费×0.5%	0.44	3.18
(2)	项目可行性研究费	工程施工费×1%	0.88	6.36
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	1.32	9.55
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费×2.8%*1.1	2.47	17.82
(5)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.44	3.18
2	工程监理费	工程施工费*12/500	2.11	15.28
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地重估与登记费+标识设定费	3.40	24.57
(1)	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.62	4.46
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	1.23	8.91
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.88	6.36
(4)	整理后土地重估与登记费	工程施工费*0.65%	0.57	4.14
(5)	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.10	0.70
5	业主管理费		2.78	20.06
	总计		13.84	100.00

表 12-2-17 动态投资估算表 单位：万元

年限	静态 阶段投资	开始复垦 n 年	静态 年度投资	系数 (1.06^{x-1})	价差预备费	动态 年度投资	动态 阶段投资
2023 年	32.82	1	2.91			2.91	35.63
2024 年		2	23.41	0.06	1.40	24.81	
2025 年		3	1.39	0.12	0.17	1.56	
2026 年		4	1.44	0.19	0.28	1.72	
2027 年		5	3.67	0.26	0.96	4.63	
2028 年	12.91	6	4.91	0.34	1.66	6.57	18.61
2029 年		7	3.23	0.42	1.35	4.58	
2030 年		8	2.32	0.50	1.17	3.49	
2031 年		9	1.81	0.59	1.07	2.88	
2032 年		10	0.65	0.69	0.45	1.10	
2033 年	21.43	11	7.50	0.79	5.93	13.43	41.69
2034 年		12	5.36	0.90	4.81	10.17	
2035 年		13	3.00	1.01	3.04	6.04	
2036 年		14	4.29	1.13	4.86	9.15	
2037 年		15	1.29	1.26	1.62	2.91	
2038 年	43.53	16	19.59	1.40	27.36	46.95	109.93
2039 年		17	13.93	1.54	21.46	35.39	
2040 年		18	6.09	1.69	10.32	16.41	
2041 年		19	3.92	1.85	7.26	11.18	
2042 年	1.22	20	0.69	2.03	1.40	2.09	3.83
2043 年		21	0.33	2.21	0.73	1.06	
2044 年		22	0.20	2.40	0.48	0.68	
总计	111.91		111.91		97.78	209.69	209.69

三、矿山生态环境恢复治理费用估算

(一) 工程量汇总

临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿污染防治设施建设、运行和维护工程，环境污染监测工程等已计入矿山生产日常支出，不再计入本方案，各单元服务期满后治理工程计入地环和复垦中，生态环境治理工程仅计列各场地使用期的破碎加工场地和进场道路绿化以及生态监测费用。工程量见表 12-2-18。

表 12-2-18 生态工程量统计表

序号	工程或费用名称	单位	近期	服务期	备注
1	破碎加工场地绿化				
(1)	刺槐(2年生 裸根苗)	株	375	375	
(2)	无芒雀麦(草地撒播草籽)	hm ²	0.20	0.20	
2	生物系统监测				
(1)	植被监测	点次	5*5	22*5	
(2)	土壤侵蚀	点次	2*2	22*2	

(三) 投资估算表

表 12-2-19 生态投资估算总表

序号	工程或费用名称	近期		服务期	
		费用 (万元)	各项费用占 总费用的比例(%)	费用 (万元)	各项费用占 总费用的比例(%)
一	工程施工费	0.67	29.13	0.67	9.12
二	设备费				
三	其他费用	0.10	4.35	0.10	1.36
四	监测与管护费	1.40	60.87	6.16	83.81
(一)	生态监测费	1.40		6.16	
(二)	管护费				
五	预备费				
(一)	基本预备费	0.13	5.66	0.42	5.66
(二)	价差预备费	0.27		6.53	
六	静态总投资	2.30	100.00	7.35	100.00
七	动态总投资	2.57		13.88	

表 12-2-20 工程施工费

编号	定额编号	工程或措施	单位	工程量	综合单价	工程施工费
(1)	90008	刺槐(2年生裸根苗)	100株	3.75	1701.06	6378.97
(2)	90031	草地撒播无芒雀麦	hm ²	0.2	1547.74	309.55
合计						6688.52

表 12-2-21 生态环境监测费用

序号	项目	单位	工程量		单价(元)	监测费用(元)	
			近期	服务期		近期	服务期
1	土壤侵蚀	点次	10	44	400	4000	17600
2	植被监测	点次	25	110	400	10000	44000
总计			35	154		14000	61600

表 12-2-22 基本预备费估算表 单位:万元

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	监测管护费	小计	费率(%)	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
1	服务期	0.67	0	0.10	6.16	6.93	6	0.42

表 12-2-23 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额	各项费用占其他费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	土地清查费+项目可行性研究报告+项目勘测费+项目设计与预算编制费+项目招标代理费	0.04	41.61
(1)	土地清查费	不计取	0.00	0.00
(2)	项目可行性研究报告	工程施工费×1%	0.01	6.68
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%*1.1	0.01	11.02
(4)	项目设计与预算编制费	工程施工费×2.8%*1.1	0.02	20.57
(5)	项目招标代理费	工程施工费*0.5%	0.00	3.34
2	工程监理费	工程施工费*12/500	0.02	16.03
3	拆迁补偿费		0.00	0.00
4	竣工验收费	工程复核费+工程验收费+项目决算编制与审计费+整理后土地重估与登记费+标识设定费	0.02	21.44
(1)	工程复核费	工程施工费*0.7%	0.00	4.68
(2)	工程验收费	工程施工费*1.4%	0.01	9.35
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费*1.0%	0.01	6.68
(4)	整理后土地重估与登记费	不计取	0.00	0.00
(5)	标识设定费	工程施工费*0.11%	0.00	0.73
5	业主管理费		0.02	20.92
	总计		0.10	100.00

表 12-2-24 生态治理费用动态投资表 单位：万元

年限	静态阶段投资	开始复垦 n 年	静态年度投资	系数 (1.06^{x-1})	价差预备费	动态年度投资	动态阶段投资
2023 年	2.30	1	0.82	0.00	0.00	0.82	2.57
2024 年		2	0.30	0.06	0.02	0.32	
2025 年		3	0.30	0.12	0.04	0.34	
2026 年		4	0.30	0.19	0.06	0.36	
2027 年		5	0.58	0.26	0.15	0.73	
2028 年	5.05	6	0.29	0.34	0.10	0.39	11.31
2029 年		7	0.29	0.42	0.12	0.41	
2030 年		8	0.29	0.50	0.15	0.44	
2031 年		9	0.30	0.59	0.18	0.48	
2032 年		10	0.30	0.69	0.21	0.51	
2033 年		11	0.29	0.79	0.23	0.52	
2034 年		12	0.29	0.90	0.26	0.55	
2035 年		13	0.29	1.01	0.29	0.58	
2036 年		14	0.30	1.13	0.34	0.64	
2037 年		15	0.30	1.26	0.38	0.68	
2038 年		16	0.29	1.40	0.41	0.70	
2039 年		17	0.29	1.54	0.45	0.74	
2040 年		18	0.29	1.69	0.49	0.78	
2041 年		19	0.30	1.85	0.56	0.86	
2042 年		20	0.30	2.03	0.61	0.91	
2043 年		21	0.30	2.21	0.66	0.96	
2044 年		22	0.34	2.40	0.82	1.16	
总计	7.35		7.35		6.53	13.88	13.88

四、估算单价表

表 12-2-25 工程单价表
甲类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)*地区工资系数*12月/(年应工作天数-年非工作天数)	27.00
2	辅助工资	以下四项之和	6.69
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)*12月/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)*365天*辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	5.06
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2*辅助工资系数(100%)	0.80
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]*3*10/年应工作天数*辅助工资系数(100%)	0.83
3	工资附加费	以下七项之和	17.35
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(14%)	4.72
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(2%)	0.67
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(20%)	6.74
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(4%)	1.35
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(1.5%)	0.51
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(2%)	0.67
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(8%)	2.70
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	51.04

乙类工预算工日单价计算表

地区类别	六类及以下地区	定额人工等级	
序号	项目	计算式	单价(元)
1	基本工资	基本工资标准(元/月)*地区工资系数*12月/(年应工作天数-年非工作天数)	22.25
2	辅助工资	以下四项之和	3.38
(1)	地区津贴	津贴标准(元/月)*12月/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	0.00
(2)	施工津贴	津贴标准(元/月)*365天*辅助工资系数/(年应工作天数-年非工作天数)(100%)	2.89
(3)	夜餐津贴	(中班+夜班)/2*辅助工资系数(100%)	0.20
(4)	节日加班津贴	[基本工资(元/工日)]*3*10/年应工作天数*辅助工资系数(100%)	0.29
3	工资附加费	以下七项之和	13.20
(1)	职工福利基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(14%)	3.59
(2)	工会经费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(2%)	0.51
(3)	养老保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(20%)	5.13
(4)	医疗保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(4%)	1.03
(5)	工伤、生育保险费	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(1.5%)	0.39
(6)	职工失业保险基金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(2%)	0.51
(7)	住房公积金	[基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日)]X费率(8%)	2.05
4	人工工日预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费	38.84

表 12-2-27 单价分析表

定额名称:	一般石方开挖 人工打孔 V-VIII岩石				
定额编号:	20010	定额单位:	100m ³		
工作内容:	人工打孔、爆破、解小、翻渣、清面				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1339.96
(一)	直接工程费				1295.25
1	人工费				1002.39
(1)	甲类工	工日	1.3	51.04	66.35
(2)	乙类工	工日	24.1	38.84	936.04
2	材料费				252.61
	钢钎	kg	0.77	4.5	3.47
	炸药	kg	27.15	4.76	129.23
	电雷管	根	40.55	0.8	32.44
	导电线	m	165.04	0.53	87.47
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	3.5	1150.14	40.25
(二)	措施费	%	3.80	1176.59	44.71
二	间接费	%	6.00	1339.96	80.40
三	利润	%	3.00	1420.36	42.61
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1462.97	131.67
合计					1594.64

表 12-2-28 单价分析表

定额名称:	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运石渣 (运距 0-0.5km)				
定额编号:	20282	定额单位:	100m ³		
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1447.49
(一)	直接工程费				1394.49
1	人工费				102.20
(1)	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
(2)	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
2	材料费				0.00
3	机械费				1260.94
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.600	730.48	438.29
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.300	368.21	110.46
(3)	自卸汽车 5t	台班	2.140	332.80	712.19
4	其他费用	%	2.30	1363.14	31.35
(二)	措施费	%	3.80	1394.49	52.99
二	间接费	%	6.00	1447.49	86.85
三	利润	%	3.00	1534.33	46.03
四	材料价差				531.47
(1)	柴油	Kg	139.86	3.80	531.47
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	2111.83	190.06
合计					2301.90
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表12-2-29 单价分析表

定额名称:	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运石渣 1-1.5km				
定额编号:	20284	定额单位:	100m ³		
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1758.47
(一)	直接工程费				1694.09
1	人工费				102.20
(1)	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
(2)	乙类工	工日	2.5	38.84	97.10
2	材料费				0.00
3	机械费				1553.80
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.6	730.48	438.29
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.3	368.21	110.46
(3)	自卸汽车 5t	台班	3.02	332.80	1005.05
4	其他费用	%	2.30	1656.00	38.09
(二)	措施费	%	3.80	1694.09	64.38
二	间接费	%	6.00	1758.47	105.51
三	利润	%	3.00	1863.98	55.92
四	材料价差				661.88
(1)	柴油	Kg	174.18	3.80	661.88
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	2581.78	232.36
合计					2814.14
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-30 单价分析表

定额名称:	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 (三类土 0-0.5km)				
定额编号:	10218	定额单位:	100m ³		
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				674.51
(一)	直接工程费				649.82
1	人工费				40.06
(1)	甲类工	工日	0.1	51.04	5.10
(2)	乙类工	工日	0.9	38.84	34.96
2	材料费				0.00
3	机械费				579.04
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.22	730.48	160.71
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.16	368.21	58.91
(3)	自卸汽车 5t	台班	1.08	332.80	359.42
4	其他费用	%	5.00	614.29	30.71
(二)	措施费	%	3.80	649.82	24.69
二	间接费	%	5.00	674.51	33.73
三	利润	%	3.00	708.23	21.25
四	材料价差				247.00
(1)	柴油	Kg	65.00	3.80	247.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	976.48	87.88
合计					1064.36
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表12-2-31 单价分析表

定额名称:	砌体拆除				
定额编号:	30072	定额单位:	100m ³		
工作内容:	拆除、清理、堆放				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				6645.88
(一)	直接工程费				6402.58
1	人工费				6277.04
(1)	甲类工	工日	8	51.04	408.32
(2)	乙类工	工日	151.1	38.84	5868.72
2	材料费				0.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	2.00	6277.04	125.54
(二)	措施费	%	3.80	6402.58	243.30
二	间接费	%	5.00	6645.88	332.29
三	利润	%	3.00	6978.18	209.35
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	7187.52	646.88
合计					7834.40
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-32 单价分析表

定额名称:	土地翻耕(二类土)				
定额编号:	10043	定额单位:	hm ²		
工作内容:	松土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1055.61
(一)	直接工程费				1016.96
1	人工费				473.40
(1)	甲类工	工日	0.6	51.04	30.62
(2)	乙类工	工日	11.4	38.84	442.78
2	材料费				0.00
3	机械费				538.50
(1)	拖拉机 59kw	台班	1.2	438.51	526.21
(2)	三铧犁	台班	1.2	10.24	12.29
4	其他费用	%	0.50	1011.90	5.06
(二)	措施费	%	3.80	1016.96	38.64
二	间接费	%	5.00	1055.61	52.78
三	利润	%	3.00	1108.39	33.25
四	材料价差				250.80
(1)	柴油	kg	66.00	3.80	250.80
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1392.44	125.32
合计					1517.76
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-33 单价分析表

定额名称:	推土机推土三类土 推土距离 20-30m				
定额编号:	10312			定额单位:	100m ³
工作内容:	推松、运送、卸除、拖平、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				189.88
(一)	直接工程费				182.92
1	人工费				7.77
(1)	乙类工	工日	0.2	38.84	7.77
2	材料费				0.00
3	机械费				166.45
(1)	推土机 功率 74kw	台班	0.31	536.92	166.45
4	其他费用	%	5.00	174.21	8.71
(二)	措施费	%	3.80	182.92	6.95
二	间接费	%	5.00	189.88	9.49
三	利润	%	3.00	199.37	5.98
四	材料价差				64.79
(1)	柴油	kg	17.05	3.80	64.79
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	270.14	24.31
合计					294.45
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-34 单价分析表

定额名称:	推土机推土二类土 推土距离 10-20m				
定额编号:	10303	定额单位:	100m ³		
工作内容:	推松、运送、卸除、拖平、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				131.36
(一)	直接工程费				126.55
1	人工费				7.77
(1)	乙类工	工日	0.2	38.84	7.77
2	材料费				0.00
3	机械费				112.75
(1)	推土机 功率 74kw	台班	0.21	536.92	112.75
4	其他费用	%	5.00	120.52	6.03
(二)	措施费	%	3.80	126.55	4.81
二	间接费	%	5.00	131.36	6.57
三	利润	%	3.00	137.92	4.14
四	材料价差				43.89
(1)	柴油	kg	11.55	3.80	43.89
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	185.95	16.74
合计					202.69
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-35 单价分析表

定额名称:	栽植油松 (4-5 年生 带土球 20cm)				
定额编号:	90001	定额单位:	100 株		
工作内容:	挖坑、栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				696.72
(一)	直接工程费				671.21
1	人工费				147.59
(1)	甲类工	工日		0.00	0.00
(2)	乙类工	工日	3.8	38.84	147.59
2	材料费				520.28
(1)	油松	株	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	2	5.14	10.28
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	667.87	3.34
(二)	措施费	%	3.80	671.21	25.51
二	间接费	%	5.00	696.72	34.84
三	利润	%	3.00	731.55	21.95
四	材料价差				1224.00
(1)	油松	株	102.00	12.00	1224.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1977.50	177.97
合计					2155.47
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-36 单价分析表

定额名称:	栽植新疆杨(2年生裸根苗)				
定额编号:	90008	定额单位:	100 株		
工作内容:	挖坑、栽植,浇水,覆土保墒,整形,清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				688.49
(一)	直接工程费				663.29
1	人工费				124.29
(1)	甲类工	工日		0.00	0.00
(2)	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费				535.70
(1)	新疆杨	株	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	5	5.14	25.70
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	659.99	3.30
(二)	措施费	%	3.80	663.29	25.20
二	间接费	%	5.00	688.49	34.42
三	利润	%	3.00	722.92	21.69
四	材料价差				918.00
(1)	新疆杨	株	102.00	9.00	918.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1662.61	149.63
合计					1812.24
注:材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-37 单价分析表

定额名称:	栽植刺槐(2年生裸根苗)				
定额编号:	90008	定额单位:	100 株		
工作内容:	挖坑、栽植,浇水,覆土保墒,整形,清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				688.49
(一)	直接工程费				663.29
1	人工费				124.29
(1)	甲类工	工日		51.04	0.00
(2)	乙类工	工日	3.2	38.84	124.29
2	材料费				535.70
(1)	刺槐	株	102	5.00	510.00
(2)	水	m ³	5	5.14	25.70
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	659.99	3.30
(二)	措施费	%	3.80	663.29	25.20
二	间接费	%	5.00	688.49	34.42
三	利润	%	3.00	722.92	21.69
四	材料价差				816.00
(1)	刺槐	株	102.00	8.00	816.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1560.61	140.45
合计					1701.06
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-38 单价分析表

定额名称:	栽植爬山虎 (80cm 高)				
定额编号:	90018	定额单位:	100 株		
工作内容:	挖坑、栽植, 浇水, 覆土保墒, 整形, 清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				141.59
(一)	直接工程费				136.40
1	人工费				38.84
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	1	38.84	38.84
2	材料费				97.02
(1)	爬山虎	株	102	0.80	81.60
(2)	水	m ³	3	5.14	15.42
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.40	135.86	0.54
(二)	措施费	%	3.80	136.40	5.18
二	间接费	%	5.00	141.59	7.08
三	利润	%	3.00	148.67	4.46
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	153.13	13.78
合计					166.91
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-39 单价分析表

定额名称:	栽植灌木(2年生裸根苗)				
定额编号:	90018	定额单位:	100 株		
工作内容:	挖坑、栽植,浇水,覆土保墒,整形,清理。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				216.00
(一)	直接工程费				208.09
1	人工费				38.84
(1)	甲类工	工日			0.00
(2)	乙类工	工日	1	38.84	38.84
2	材料费				168.42
(1)	沙棘/紫穗槐	株	102	1.50	153.00
(2)	水	m ³	3	5.14	15.42
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.40	207.26	0.83
(二)	措施费	%	3.80	208.09	7.91
二	间接费	%	5.00	216.00	10.80
三	利润	%	3.00	226.80	6.80
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	233.60	21.02
合计					254.62
注:材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-40 单价分析表

定额名称:	草地撒播草籽				
定额编号:	参 90031	定额单位:	hm ²		
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽、覆土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1312.94
(一)	直接工程费				1264.87
1	人工费				334.02
(1)	乙类工	工日	8.6	38.84	334.02
2	材料费				900.00
(1)	草籽 无芒雀麦	Kg	30	30.00	900.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	2.50	1234.02	30.85
(二)	措施费	%	3.80	1264.87	48.07
二	间接费	%	5.00	1312.94	65.65
三	利润	%	3.00	1378.59	41.36
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1419.94	127.79
合计					1547.74
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-41 单价分析表

定额名称:	田埂修筑				
定额编号:	10042			定额单位:	100m ³
工作内容:	筑土、修整、夯实				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				2235.16
(一)	直接工程费				2153.33
1	人工费				2011.34
(1)	甲类工	工日	2.5	51.04	127.60
(2)	乙类工	工日	48.5	38.84	1883.74
2	材料费				0.00
3	机械费				39.45
(1)	双绞轮车	台班	13.6	2.90	39.45
4	其他费用	%	5.00	2050.79	102.54
(二)	措施费	%	3.80	2153.33	81.83
二	间接费	%	5.00	2235.16	111.76
三	利润	%	3.00	2346.92	70.41
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	2417.32	217.56
合计					2634.88
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-42 单价分析表

定额名称:	1m ³ 挖掘机挖装自卸汽车运土 (二类土 0-0.5km 0.88 系数调整)				
定额编号:	10218	定额单位:	100m ³		
工作内容:	挖装、运输、卸除、空回。				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				593.79
(一)	直接工程费				572.05
1	人工费				35.25
(1)	甲类工	工日	0.088	51.04	4.49
(2)	乙类工	工日	0.792	38.84	30.76
2	材料费				0.00
3	机械费				509.56
(1)	挖掘机油动 1m ³	台班	0.1936	730.48	141.42
(2)	推土机 功率 59kw	台班	0.1408	368.21	51.84
(3)	自卸汽车 5t	台班	0.9504	332.80	316.29
4	其他费用	%	5.00	544.81	27.24
(二)	措施费	%	3.80	572.05	21.74
二	间接费	%	5.00	593.79	29.69
三	利润	%	3.00	623.48	18.70
四	材料价差				217.36
(1)	柴油	Kg	57.20	3.80	217.36
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	859.54	77.36
合计					936.90
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-44 单价分析表

定额名称:	林地撒播草籽				
定额编号:	参 90031	定额单位:	hm ²		
工作内容:	种子处理、人工撒播草籽、覆土				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				834.16
(一)	直接工程费				803.62
1	人工费				334.02
(1)	乙类工	工日	8.6	38.84	334.02
2	材料费				450.00
(1)	草籽	Kg	15	30.00	450.00
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	2.50	784.02	19.60
(二)	措施费	%	3.80	803.62	30.54
二	间接费	%	5.00	834.16	41.71
三	利润	%	3.00	875.87	26.28
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	902.15	81.19
合计					983.34
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-45 单价分析表

定额名称:	机械夯实				
定额编号:	10334	定额单位:	100m ³		
工作内容:	机械夯实				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1424.36
(一)	直接工程费				1372.22
1	人工费				1041.24
(1)	甲类工	工日	1.3	51.04	66.35
(2)	乙类工	工日	25.1	38.84	974.88
2	材料费				0.00
3	机械费				271.89
(1)	蛙式打夯机 2.8Kw	台班	2.20	123.59	271.89
4	其他费用	%	4.50	1313.13	59.09
(二)	措施费	%	3.80	1372.22	52.14
二	间接费	%	5.00	1424.36	71.22
三	利润	%	3.00	1495.58	44.87
四	材料价差				0.00
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1540.45	138.64
合计					1679.09
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-46 单价分析表

定额名称:	排水沟				
定额编号:	30022			定额单位:	100m ³
工作内容:	选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				25916.70
(一)	直接工程费				24967.92
1	人工费				7420.48
(1)	甲类工	工日	9.40	51.04	479.78
(2)	乙类工	工日	178.70	38.84	6940.71
2	材料费				17423.22
(1)	块石	m ³	108.00	40.00	4320.00
(2)	砂浆	m ³	35.15	372.78	13103.22
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	24843.70	124.22
(二)	措施费	%	3.80	24967.92	948.78
二	间接费	%	5.00	25916.70	1295.84
三	利润	%	3.00	27212.54	816.38
四	材料价差				4067.28
(3)	块石	m ³	108.00	37.66	4067.28
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	32096.19	2888.66
合计					34984.85

表 12-2-47 单价分析表

定额名称:	路床压实				
定额编号:	80001	定额单位:	1000m ²		
工作内容:	放样、填高挖低、推土机平整、找平、碾压、检验、人机配合处理机械碾压不到的地方				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				1066.63
(一)	直接工程费				1027.58
1	人工费				143.48
(1)	甲类工	工日	0.3	51.04	15.31
(2)	乙类工	工日	3.3	38.84	128.17
2	材料费				0.00
3	机械费				878.98
(1)	内燃压路机 12t	台班	1.3	304.43	395.75
(2)	推土机 功率 74kw	台班	0.9	536.92	483.23
4	其他费用	%	0.50	1022.47	5.11
(二)	措施费	%	3.80	1027.58	39.05
二	间接费	%	5.00	1066.63	53.33
三	利润	%	3.00	1119.96	33.60
四	材料价差				341.24
(1)	柴油	Kg	89.80	3.80	341.24
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	1494.80	134.53
合计					1629.33
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。 税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-48 单价分析表

定额名称:	泥结碎石路面 10cm				
定额编号:	80019	定额单位:	1000m ²		
工作内容:	运料、拌和、摊铺、找平、洒水、碾压				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				14471.99
(一)	直接工程费				13942.18
1	人工费				2440.67
(1)	甲类工	工日	4.9	51.04	250.10
(2)	乙类工	工日	56.4	38.84	2190.58
2	材料费				10637.86
(1)	水	m ³	32	5.14	164.48
(2)	砂	m ³	28.79	60.00	1727.40
(3)	碎石	m ³	128.55	60.00	7713.00
(3)	粘土	m ³	29	35.62	1032.98
3	机械费				794.29
(1)	内燃压路机 6-8t	台班	1.24	261.27	323.97
(3)	自行式平地机 118kw	台班	0.6	783.85	470.31
4	其他费用	%	0.50	13872.82	69.36
(二)	措施费	%	3.80	13942.18	529.80
二	间接费	%	5.00	14471.99	723.60
三	利润	%	3.00	15195.58	455.87
四	材料价差				9063.52
(1)	柴油	kg	82.56	3.80	313.73
(2)	碎石	m ³	128.55	56.50	7263.08
(3)	砂	m ³	28.79	51.64	1486.72
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	24714.97	2224.35
合计					26939.32
注: 材料价差=Σ(材料预算价格-限价)×定额数量。					
税金=综合税率×(一~五之和)					

表 12-2-49 单价分析表

定额名称:	沟槽石方开挖 风钻钻孔				
定额编号:	20092			定额单位:	100m ³
工作内容:	风钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面、修整断面				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				7330.13
(一)	直接工程费				7061.78
1	人工费				5432.45
(1)	甲类工	工日	6.90	51.04	352.18
(2)	乙类工	工日	130.80	38.84	5080.27
2	材料费				1117.29
(1)	合金钻头	个	9.68	12.00	116.16
(2)	空心锯	kg	2.84	7.50	21.30
(3)	炸药	kg	187.00	4.76	890.12
(4)	电雷管	个	84.70	0.80	67.76
(5)	导电线	m	41.41	0.53	21.95
3	机械费				293.08
(1)	风钻(手持式)	台班	5.63	19.29	108.58
(2)	修钎设备	台班	0.27	475.19	128.30
(3)	载重汽车 5t	台班	0.20	280.98	56.20
4	其他费用	%	3.20	6842.81	218.97
(二)	措施费	%	3.80	7061.78	268.35
二	间接费	%	6.00	7330.13	439.81
三	利润	%	3.00	7769.94	233.10
四	材料价差				29.16
(1)	汽油	kg	6.00	4.86	29.16
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	8032.20	722.90
合计					8755.10

表 12-2-50 单价分析表

定额名称:	挡土墙				
定额编号:	30020	定额单位:	100m ³		
工作内容:	选石、修石、拌和砂浆、砌筑、勾缝				
序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	小计(元)
一	直接费				24351.39
(一)	直接工程费				23459.91
1	人工费				6106.37
(1)	甲类工	工日	7.70	51.04	393.01
(2)	乙类工	工日	147.10	38.84	5713.36
2	材料费				17236.83
(1)	片石	m ³	108.00	40.00	4320.00
(2)	砂浆	m ³	34.65	372.78	12916.83
3	机械费				0.00
4	其他费用	%	0.50	23343.20	116.72
(二)	措施费	%	3.80	23459.91	891.48
二	间接费	%	5.00	24351.39	1217.57
三	利润	%	3.00	25568.96	767.07
四	材料价差				4067.28
(1)	片石	m ³	108.00	37.66	4067.28
五	未计价材料费				0.00
六	税金	%	9.000	30403.31	2736.30
合计					33139.61

第三节 总费用汇总与年度安排

一、总费用汇总

矿山环境保护与土地复垦方案的总费用包括矿山地质治理费用、土地复垦费用和生态恢复治理费用，静态投资合计为 182.44 万元，动态投资合计为 326.04 万元。其中：本矿服务期内矿山地质环境保护与恢复治理静态投资 63.18 万元，动态投资 102.47 万元；土地复垦静态投资总额 111.91 万元，土地复垦动态投资共 209.69 万元。生态环境治理静态总投资 7.35 万元，动态投资 13.88 万元。总费用具体见表 12-3-1。

表 12-3-1 矿山环境治理总费用统计表

序号	工程或费用名称	矿山地质环境保护费用（万元）	土地复垦费用（万元）	生态治理费用（万元）	合计总费用（万元）
一	工程施工费	46.20	88.07	0.67	134.94
二	设备费	0.00	0.00		0
三	其他费用	6.77	13.84	0.10	20.71
四	监测与管护费	6.63	3.67	6.16	16.46
(一)	复垦监测费	6.63	2.64	6.16	15.43
(一)	复垦管护费		1.03		1.03
五	预备费				0
(一)	基本预备费	3.58	6.33	0.42	10.33
(二)	价差预备费	39.29	97.78	6.53	143.6
六	静态总投资	63.18	111.91	7.35	182.44
七	动态总投资	102.47	209.69	13.88	326.04

二、年度经费安排

年度经费安排详见表 12-3-2。

表 12-3-2 矿山环境治理分年度费用汇总

年度	开始治理年限	矿山地质环境保护投资		土地复垦投资		生态恢复治理投资		合计	
		静态	动态	静态	动态	静态	动态	静态	动态
2023 年	1	0.47	0.47	2.91	2.91	0.82	0.82	4.20	4.20
2024 年	2	10.80	11.45	23.41	24.81	0.30	0.32	34.51	36.58
2025 年	3	4.79	5.38	1.39	1.56	0.30	0.34	6.48	7.28
2026 年	4	3.13	3.73	1.44	1.72	0.30	0.36	4.87	5.81
2027 年	5	3.13	3.95	3.67	4.63	0.58	0.73	7.38	9.31
合计		22.32	24.98	32.82	35.63	2.30	2.57	57.44	63.18

第十三章 保障措施与效益分析

第一节 保障措施

一、组织保障

1、该矿山环境保护与治理方案由临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿负责并组织实施。矿山企业必须健全完善专职机构，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，环保科技术负责人等。领导小组下设办公室，办公室下设财务小组、权属调整小组、施工小组、监督小组，分别负责资金审计、权属纠纷解决、项目工程设计招标、施工、监理等工作，自然资源管理部门负责对项目的实施情况监督检查，最后由自然资源部门验收。

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。地质灾害、环境污染、的防治应贯彻“以防为主，防治结合”的原则，以达到保护地质和生态环境，避免和减少灾害损失的目的。

二、费用保障

1、资金来源

①环境治理资金来源

本矿属已设采矿权人，矿方应按照山西省人民政府文件晋政发〔2019〕3号《山西省人民政府关于印发山西省矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法的通知》施行后当季度内提取基金，矿方本年度累计提取的基金不足于本年度矿山地质、生态等环境治理恢复与监测费用的，应按照本年度实际所需费用提取，闭坑前1年，基金提取完毕。

②土地复垦资金来源

根据《土地复垦条例》的规定，由临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂将石灰岩矿土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资，土地复垦费用使用情况接受自然资源主管部门的监管。根据《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国合同法》、

《土地复垦条例》和其他相关法律法规的规定，为落实土地复垦费用，保障土地复垦的顺利开展，临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂、自然资源局和银行三方，应本着平等、自愿、诚实信用的原则，针对石灰岩矿山复垦费用续签《土地复垦费用监管协议》。自本方案实施开始，相应的土地复垦费用计提也开始启动。根据《土地复垦方案编制规程》和《土地复垦条例》的规定，该矿首年度预存费用为总预存费用的 20% 以上。2020 年 6 月 8 日，临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂与临县自然资源局、临县农村信用合作联社东关信用社三方签订土地复垦费用监管协议，约定共管账户开户行：临县农村信用合作联社东关信用社，账号为 562151010300000013445。该矿目前土地复垦三方共管账户中已预存的土地复垦资金 133.39 万元。本项目已预存费用大于总费用 20%，故对剩余部分分年度提存，于 2039 年前提存满足总费用 209.69 万元的要求。

具体计提见表 13-1-1。

表 13-1-1 复垦资金计提表

复垦阶段	阶段动态投资 (万元)	年份	年度动态投资 (万元)	年度复垦费用 预存额 (万元)	阶段复垦费用 预存额 (万元)
以往预存		截止 2023 年 10 月		133.39	133.39
第 1 阶段	35.63	2023 年	2.91	4.50	22.5
		2024 年	24.81	4.50	
		2025 年	1.56	4.50	
		2026 年	1.72	4.50	
		2027 年	4.63	4.50	
第 2 阶段	18.61	2028 年	6.57	4.50	22.50
		2029 年	4.58	4.50	
		2030 年	3.49	4.50	
		2031 年	2.88	4.50	
		2032 年	1.10	4.50	
第 3 阶段	41.69	2033 年	13.43	4.50	22.50
		2034 年	10.17	4.50	
		2035 年	6.04	4.50	
		2036 年	9.15	4.50	
		2037 年	2.91	4.50	
第 4 阶段	109.93	2038 年	46.95	4.50	8.80
		2039 年	35.39	4.30	
		2040 年	16.41		
		2041 年	11.18		
第 5 阶段	3.83	2042 年	2.09		
		2043 年	1.06		
		2044 年	0.68		
合计	209.69		209.69	209.69	209.69

3、复垦费用使用与管理

土地复垦费用由临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂用于该矿石灰岩矿复垦工作，专款专用，按土地所属县域，受临县自然资源局的监管。按以下方式使用和管理土地复垦费用：

1) 每年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，报临县自然资源局审查，同意后银行许可临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂在石灰岩矿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) 每年年底，临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂需提供该石灰岩矿的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，报临县自然资源局主管部门备案。

4) 每一复垦阶段结束前，综合治理小组提出申请，临县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。

5) 临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂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临县自然资源局提出最终验收申请。验收合格后，可向临县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%。其余费用应在临县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。

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、技术监督措施

监督人员一定要经过认真筛选，推选出有较高理论和专业技术水平、分别具有地质灾害、土地复垦等各专业设计、施工能力和较强责任感和较高的职业道德的监督人员，开展监督工作。为保证施工进度与施工质量，由临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿建设管理部门派出 1 至 2 名技术人员，在现场开展综合治理项目施工的监理协调工作，负责施工中的技术监督工作，并接受当地生态环境、自然资源等行政主管部门的监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。地方相关行政主管部门根据实际情况可不定期进行检查。

2、综合治理项目设计和施工

土地复垦和环境保护应委托具有相应资质的单位进行设计，并保证严格按设计报告的实施规划和设计图纸进行各项措施的具体施工。

3、施工单位的选择

需通过招标、投标方式，择优选定施工单位，并提交切实可行的施工方案。

4、完善管理规章制度

为保证综合治理各项工作的顺利开展和实施，要注重治理工作的科学性和系统性，应建立健全的技术档案和管理制度。

档案建立与管理应保持全面、系统、科学、时间和项目齐全，所有的数据资料准确可靠。各年度或工程每个阶段结束后，要把所有的资料及时归档，不能任其堆放和失落。要有专人管理或由临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿档案室专门立柜管理，以便查找应用。建立健全环境保护与恢复治理工程档案，档案内容包括：项目申请报告，项目审批报告，施工图设计，招标、投标合同书，财务预算、决算报告，审计报告，监理报告，竣工报告，项目验收申请报告等。

第二节 效益分析

一、经济效益分析

矿山地质环境治理工程是防灾工程，防灾工程是以防止和减轻正在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，并以减灾效益为主，增值效益为辅，或只有减灾效益而没有增值效益。

1、保护方案经济效益：本方案实施后，服务期内可使矿山生产系统、工作人员免受地质灾害威胁。

2、恢复治理方案经济效益：矿方对采矿活动破坏的地形地貌景观进行恢复后，破损山体得以恢复，地貌景观得到改善；地面林草植被增加，减少水土流失，从而保护矿山破碎加工场地及沟谷下游土地、道路。

3、通过综合整治，本方案复垦旱地 7.97hm²，乔木林地 1.21hm²，灌木林地 6.12hm²。依据项目区实际情况，按照每年耕地 0.8 万元/hm²、林地 0.1 万元/hm² 的纯收入计算，复垦土地每年可恢复经济效益约 7.10 万元，保护了当地居民的权益。

综上所述：通过地质环境治理可使评估区约 500 万元资产得到保护，通过土地复垦可使当地居民赖以生存的土地资源得到修复，恢复其经济效益；并且具有显著的、无法估量的减灾经济效益。

二、环境效益分析

环境保护与土地复垦方案的实施，对于促进矿区生态环境资源可持续发展，促进区域生物多样性发展，改善矿区及周边区域的生态环境和居民生活环境起着不可估量的作用，具有重要的意义。

1、恢复生物多样性

该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能够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。

2、有效防止水土流失

采矿活动对地表土壤、和生物生态系统的扰动，使得矿区一带存在水土流失加强隐患，经过科学的、有针对性的对损毁土地采取土地复垦，采用植被恢复防护措施，可显

著减少水土流失，防止土地退化，从而改善水、土地和动植物生态环境。

3、有效改善周边环境空气质量

通过环保各项设施的布设和运行，其监测达标后，使当地环境尽量少受石灰岩矿开采的影响。土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，防护林建设、植树、种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

矿山地质环境治理可产生巨大的减灾作用，环保工作的开展尽量减少了对环境的扰动，土地复垦工作在生态重建起到了很大的水土保持效果，减少了项目影响区域的水土流失量，改善了矿山生态环境。一定程度上补偿了生态破坏造成的影响。

三、社会效益分析

矿山环境保护、恢复治理与土地复垦是关系到社会经济持续发展的大事，不仅对发展农业生产和石灰岩事业有重要意义，而且是保证临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿经济可持续发展的重要组成部分。如果不进行地灾治理、土地复垦和环保治理，临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿每年将因露天造成生态环境破坏，同时会给环境造成较大的污染；另外也会给社会增加不稳定因素，影响整个社会的和谐发展。其产生的社会效益主要有以下几点

1) 防治地质灾害发生，保障矿区人民生命财产安全

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

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

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

4) 方案中监测预警系统的运用可增强人们防灾意识，更好地保护矿山环境针对不同的矿山环境问题，采取不同的治理措施。根据矿山环境问题的危害大小、轻重缓急，

分期、分阶段进行治理。方案重视监测预警工作，发现问题及时处理，有效保护矿山环境。

第三节 公众参与

1、公众参与的目的

“公众参与”是一种有计划的行动；它通过政府部门和开发行动负责单位与公众之间双向交流，使公民们能参加决策过程并且防止和化解公民和政府与开发单位之间、公民与公民之间的冲突。

2、公众参与的阶段

土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多方面发展的重要工程，包括复垦方案编制前的公众参与、方案编制过程以及根据工程施工过程中的公众参与。复垦方案编制的公众参与包括两个阶段：① 土地复垦方案编制前，即资料收集、现状调查阶段；② 土地复垦方案编制中，包括初步复垦措施可行、损毁土地预测、复垦目标、资金估（概）算阶段；③ 方案实施期间调查方案对当地现状的适应性。因此，土地复垦方案公众参与中各级专家、管理部门的意见以及目前临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿矿界范围内居民态度对于复垦工作的开展具有重要的影响意义，通过公众参与，能够使土地复垦方案的规划和设计更完善、更合理、更可行，从而有利于最大限度发挥土地复垦工作综合的和长远的效益。

3、方案编制前期公众参与

我单位土地复垦方案编制人员会同临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿有关人员走访了当地自然资源局、环保局、林业局、农业局等相关主管部门，咨询了相关领导、专家。就本方案复垦方向的选择，复垦措施的选取、复垦标准的制定等进行了讨论，在全面地了解各方面意见后，各主管部门普遍表达了对当地生态环境的重视，提出了本方案复垦应尽量保证复垦后生态环境不退化，土壤侵蚀及水土流失状况不加剧，其次，如何通过复垦工作的开展，与周边环境衔接，从而加强区域内保土蓄水能力，也是各方面关注的问题。这些都为方案后期编制提供了很多宝贵的思路。

4、方案编制期间公众参与

为了保证方案的切实可行性，本方案在编制过程中一直通过电话、邮件及现场交流及等方式保持与业主单位及当地相关主管部门及土地权属人的联系。就项目编制过程所遇到的实际性难题征求多方意见，确保方案真正体现土地权属人的意愿，方案的目标与标准符合土地利用总体规划。从而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高方案的可操作性。

5、方案实施期间公众参与

后期的公众参与，主要是指在项目区土地复垦方案编制完成后，方案实施过程中的公众参与。项目区后期的公众参与将仍旧采取座谈会形式，即由地方自然资源局、环保局、地方镇政府领导，以及临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿技术人员组织座谈会，由于复垦年限较长，结合当地实际情况以及工程措施监测和生物管护措施，将每隔 3~5 年进行一次座谈会，座谈会的主要有以下内容：

1) 每个复垦阶段的实际复垦面积是否与土地复垦方案一致，如果不一致，将提出合理可行的补充方案，避免对下一阶段的土地复垦产生影响，形成积累负债；

2) 每个复垦阶段的植被长势进行监测调查情况，对出现退化的植被种类以及病虫害等情况进行记录，并及时补种；

3) 分析复垦实施后，对当地生态、环境的实际影响，如若影响较大，则需要调查、分析，影响的原因、范围、程度等，从而分析出可行的治理措施；

4) 对复垦实施比较好的工作提出来，作为下一步工作的借鉴；对于存在的其他问题，进行讨论，提出相应的改造、补救方案，以使土地复垦工作落到实处的同时，对项目区的生态、环境的恢复和重建起到一定的推动作用。

6、公众参与的形式

公众参与方式（调查方式）采用个人访问调查。

1) 征询当地自然资源部门的意见，认真听取了自然资源部门提出的在土地复垦期间应该注意的问题，包括土地复垦尽量不要造成新的土地损毁，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生长要求等。自然资源部门所提的建议

为本次复垦方案的设计提供了很大的帮助，为本次土地复垦方案的编制奠定了技术基础。

2) 征询当地环境保护部门的意见，包括复垦后对环境改善要求的最低限度，以及土地复垦的同时不要造成新的生态环境损毁问题等。

3) 重点对直接受矿山开发利用影响的临县湍水头镇黄家沟村村民以问卷调查方式进行抽样调查。2023年3月调查人员首先向被调查对象详细介绍本土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见咨询表。详见附件。共发出调查表20份，收回20份，回收率100%。

表 13-3-1 公众参与调查统计结果（一）

项 目	调查统计结果		
	分类	人数（人）	比例（%）
调查日期	2023年3月		
调查地点	黄家沟村等	20	100
性 别	男性	16	80
	女性	4	20
年 龄	<30	4	20
	30~50	13	65
	>50	3	15
文化程度	初中以下	4	20
	初中	10	50
	高中中专	6	30
职 业	农民	20	100
耕地面积	单位：亩/人	3.2 左右	
近年粮食产量	单位：公斤/亩	玉米 350kg/亩	
粮食作物	玉米、谷子等小杂粮为主		

表 13-3-2 公众参与调查统计结果（二）

序号	内容		数量	所占比例（%）
1	对项目建设所持态度	赞成	15	75
		反对	0	0
		不关心	5	25
2	项目所在农业生产的环境状况如何	好	3	15
		较好	2	10
		一般	13	65
		较差	2	10
3	矿山建设对土地影响	没有	0	0
		有，但不影响正常生产和生活	15	75
		影响正常生产和生活，需要治理	5	25
		影响恶劣，生活和生产无法继续	0	0
4	环境保护、土地复垦措施是否可行	是	10	50
		部分措施可行	5	25
		否	0	0
		不关心	5	25
5	方案涉及面积是否符合当地实际情况	是	17	85
		否	0	0
		不关心	3	15
6	资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案是否兼顾大多数人利益	是	17	85
		否	0	0
		不关心	3	15
7	破坏环境和损毁土地采取什么措施合理	矿方复垦	8	40
		经济补偿	12	60
		矿方补偿、自己复垦	0	0
8	对矿方和方案编制方建议和顾虑	希望建设时节约用地；生产出现损毁及时复垦；高效务实		

由统计结果表 13-3-2 调查的 20 人中，高中以上学历的占 30%，初中学历占 50%，初中以下学历占 20%。

由表 13-3-3 知，在被调查的 20 人中有 50% 的人员赞成对该项目建设持赞成态度；50% 的人不关心本方案的实施。

调查中，对于项目建设对土地的影响，75% 的人认为有影响，但不影响正常生活和生产，25% 的人认为影响正常生活和生产，需要治理。对项目造成的土地破坏，50% 的人认为矿方应进行复垦，10% 的人认为应给予经济补偿，40% 的人认为应矿方补偿、公

众自己复垦。

7、公众参与调查结论

在本项目公众参与问卷调查中，有 8 位人员对项目建设提出了自己的建议和要求，主要内容概括整理如下：

编制人员多次与矿方交流，走访项目区居民，总结项目区村民意见如下：

- 1) 希望尽量减少占地，不影响周边耕地耕种和居民生活。
- 2) 希望损毁土地停止使用后及时复垦，恢复原土地功能。

编制人员走访了临县自然资源局、农业局等相关职能部门，这些职能部门的相关负责人在听取业主及编制单位汇报后，提出以下意见：

- 3) 要求项目区确定的复垦土地用途须符合土地利用总体规划。
- 4) 根据项目区实际情况，因地制宜地确定复垦方向。
- 5) 建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收、保证复垦资金落实到位。

8、公众意见的处理

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

9、调查结论

本项目的公众参与调查显示公众对临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿土地复垦还是比较关注的，其主要调查结论如下：

1) 大多数人员支持本项目的建设并希望对使用终了土地及时治理，对平缓区域尽量恢复耕地。

2) 公众从不同角度对项目建设中土地利用影响表示了关注，并提出了自己的建议和要求，体现了公众对土地合理利用和保护意识的提高。

3) 在下一步工作中，需要进一步开展公众参与活动，保证土地复垦方案能顺利实施，确保矿内人们的经济利益和生活质量不受损失，以及最大程度地减少石灰岩矿开发对土地的破坏。实现项目建设的经济效益、社会效益和环境效益的统一，发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的的目的，从参与机制上保证该地区的可持续性发展。

第六部分 结论与建议

第十四章 结论

一、方案确定的矿产资源储量、利用情况、生产规模、服务年限

根据《核实报告》、《山西省临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿 2022 年度矿山储量年报》及审查意见,截止 2022 年 12 月 31 日,该矿山累计查明资源量 15521.6kt,保有资源量 13490kt,全部为推断资源量,消耗资源量 2031.6kt,本方案设计采矿许可证范围内批采标高 1286m-1180m 内的石灰岩矿体,本次设计可利用资源储量为 702.61 万吨,除去边坡压占资源储量 420.6 万吨,开采回采率按实际 97% 估算,可采资源储量 282.01 万吨。矿山生产规模沿用 15 万吨/年。服务年限 18.23 年。

二、方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

本方案沿用原开采方式为露天开采,主要开采工艺为潜孔钻机穿孔爆破、挖掘机采装、自卸汽车运输。采掘要素:最终边坡角:36-60°,开采剥离台阶高度 10 米,下部矿体终了台阶并段,并段高度 20m,安全平台 4m,清扫平台 8m,最小底宽 30m,最小工作平台宽度 30m,挖掘机工作线长度 60-100m。

方案确定的开拓方案为公路直进式。推荐产品方案为:本区开采的矿石经破碎筛分后形成小于 10mm 的粉矿和 10-40mm 的成品矿、粉矿,直接销售。

三、矿山地质环境影响与治理恢复分区

1、吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿矿区面积 0.1302km²,根据该矿四邻关系及其采矿活动影响范围确定本次评估面积 20.97hm²。

2、现状条件下将评估区分为矿山地质环境影响和破坏程度“严重区”、“较轻区”,严重区分布在现状露天采场、破碎加工场地、废弃采矿用地、排土场范围,总面积 13.64hm²;较轻区分布于评估区其它区域,面积 7.33hm²。其中,①地质灾害影响程度分为“较轻区”,面积 20.97hm²。②采矿活动对含水层影响程度分为“较轻区”,面积 20.97hm²。③采矿活动对地形地貌影响程度分为“严重区”、“较轻区”,“严重区”分布于破碎加工场地、废弃采矿用地、排土场、现有露天采场,

面积 13.64hm²；评估区其它区域为“较轻区”，面积 7.33hm²。

3、预测服务期采矿活动对评估区的影响和破坏程度分为“严重区”、“较轻区”，其中，严重区分布在破碎加工场地、废弃采矿用地、排土场、已有及未来露天采场，总面积 17.90hm²；较轻区分布于评估区其它区域，面积 3.07hm²。其中，①地质灾害影响程度分为“较严重区”和“较轻区”，“较严重区”分布于露天采场区，面积为 9.24hm²，预测露天采矿引发边坡崩塌或滑坡地质灾害的可能性中等，危险性中等；较轻区分布于评估区其它区域，面积 11.73hm²。②采矿活动对含水层影响程度分为“较轻区”，分布于评估区，面积 20.97hm²。③采矿活动对地形地貌景观影响程度分为“严重区”、“较轻区”，“严重区”分布于露天采场、破碎加工场地、废弃采矿用地、排土场，面积 17.90hm²；较轻区分布于评估区其它区域，面积 3.07hm²。

4、根据矿山地质环境影响评估结果，服务期将评估区分为重点防治区和一般防治区，其中重点防治区面积 17.90hm²，一般防治区面积 3.07hm²。

四、矿山地质环境影响与治理恢复措施

矿山地质环境恢复治理防治工程：及时清理露天采场终了边坡的危岩体，监测边坡稳定性、潜在泥石流沟道是否畅通；改善破碎加工场地、露天采场、排土场地形地貌景观。

服务期内露天采场终了边坡需清理危岩体约 9660m³（YW₁清理 8560m³、W₁、W₂清理 1100m³），避免施工机械和施工人员遭受危害，并对边坡稳定性进行监测。清理潜在泥石流沟中零星堆积物 2000m³，确保沟道通畅，防止泥石流灾害发生。服务期满需拆除破碎加工场地（包括值班室等）砖混建筑物 604m³，排土场及时恢复植被，改善地形地貌景观。

五、地质环境治理恢复工程措施及费用估算

1、本方案针对不同的防治区制定了相应的矿山地质环境保护及治理恢复工程，矿山环境治理方式主要以地质灾害防治、地形地貌景观防治、植被恢复为主，以监测措施为辅，防治工程主要包括矿山地质灾害防治工程、地形地貌景观破坏防治工程及矿山地质环境监测工程。

2、服务期矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资为 395.09 万元，动态总投资为 432.42 万元。其中，矿山地质环境治理静态总投资为 63.18 万元，动态总投资为 102.47 万元；矿区土地复垦静态总投资为 326.53 万元，动态总投资为 358.17 万元；矿山生态环境治理静态总投资为 21.24 万元，动态总投资为 22.13 万元。

六、损毁土地预测

临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿总损毁土地面积 17.90hm²。已损毁土地面积为 13.64hm²，其中已压占损毁土地面积 8.66hm²，包括破碎加工场地 3.22hm²、排土场 0.96hm²、废弃采矿用地 4.48hm²；已挖损损毁土地面积 4.98hm²，为露天采场已开采区域损毁。拟损毁土地总面积 4.26hm²，均为露天开采拟开采区域挖损损毁。

复垦区土地为全部损毁土地，无留续使用的永久性建设用地。复垦责任范围面积=复垦区面积=17.90hm²。实际可复垦面积 16.26hm²，绿化土地面积 1.64hm²，复垦率 90.84%。

七、土地复垦措施

土地复垦措施包括工程措施、生物和化学措施、监测措施和管护措施。工程措施主要包括底土平整、覆土、修筑挡土埂、修筑排水沟等；生物和化学措施主要为栽植油松、栽植沙棘、紫穗槐、撒播草籽等；监测措施包括土地损毁监测和复垦效果监测；管护措施主要是对复垦后林草植被的管护。

八、土地复垦工程及费用

本方案土地复垦工程包括土壤重构工程、拦挡工程、植被重建工程、监测与管护工程等。

本方案责任区土地面积 17.90hm²，最终复垦土地面积 16.26hm²，绿化土地面积 1.64hm²。静态总投资 111.91 万元，单位面积静态投资为 4167.97 元/亩；动态总投资为 209.69 万元，单位面积动态投资为 7809.68 元/亩。折合吨矿静态投资 0.40 元/吨；折合吨矿动态投资 0.74 元/吨。

九、土地权属调整方案

方案涉及复垦土地位置、四至、面积、期限以及相关权利与义务均明确，项目区的土地权属关系清晰、界限分明。复垦后，对各权属单位土地进行了地类变化，复垦后根据复垦前后土地利用权属、地类调整表，集体土地按各权属界线归还原权属单位。

十、生态治理工程

临县吕梁新建水泥有限公司欣盛石料厂石灰岩矿后期应根据环评报告完善破碎筛分环节相关设施，并及时进行竣工环境保护验收，按时进行污染防治监测。

生态治理费用包括破碎加工场地绿化、生态系统监测工程等。生态环境治理服

务期静态总投资 7.35 万元，动态投资 13.88 万元；近期静态总投资 2.30 万元，动态投资 2.57 万元。

第十五章 建议

一、对采矿证证载内容进行调整的建议

1、《采矿许可证》证载生产规模（15 万吨/年）与矿山保有资源储量（1349 万吨）不匹配，也与上一年度动用量及相关部门对石灰岩矿规模要求不符，建议矿方捋顺矿山手续变更生产规模至年产 50 万吨。

2、矿山批采标高为 1286-1180m,矿区内西南部最高标高为 1330m，本次设计约 648.38 万吨资源量被黄土覆盖，建议调整矿区剥采标高为 1330m。

二、对资源储量、开采技术条件等进行进一步勘查的建议

根据矿山《资源储量核实报告》及《储量年度报告》可知，矿区资源量均为推断资源量，虽作为露天开采矿山，资源量有一定的可信度，但在开采过程中仍需加强地质勘查工作，提高资源量类别。

三、对开采安全方面的建议

矿山已有采场存在高陡边坡，边坡的稳定性关系矿山生产的安全，建议矿山对边坡进行一次全面勘察，进行稳定性专项评价，以验证现状及达到设计最高边坡的稳定性。

四、矿山环境保护和土地复垦方面的建议

1、本方案仅依据矿山目前的状况编制，建议随着矿山开采的进程和地质环境的变化，不断修订、完善、优化矿山地质环境保护与恢复治理方案。

2、建立完善的地质环境保护与恢复治理制度，加强地质灾害、含水层破坏的预防、治理、恢复，提高矿山企业的资源环境保护意识，促进矿山地质环境的改善，实现矿产资源开采与地质环境保护的良性循环。

3、本次矿山地质环境保护与恢复治理方案不代替治理工程施工设计方案，在进行矿山地质环境恢复治理时，对地质灾害的勘查、设计、治理，需委托具有地质灾害勘查、设计、治理资质的单位进行。

4、建议严格按照本方案提出的复垦工程措施施工、验收，足额缴纳土地复垦费用，设立专门账户，确保土地复垦工程保质保量完成。若矿山生产过程中，实际对土地造成的损毁范围、程度、方式与本方案预测不一致，应根据实际情况重新调整或编制复垦方案。

5、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范围及采矿活动影响的其它范围进行水土流失、环境破坏与污染监测，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。

五、其它建议

1、对露天采场建议按计划进行逐个采场开采，对已开采的采场尽快恢复地表植被，尽最大可能保护矿区生态环境。

2、矿山各场地、设备等均按证载 15 万吨/年进行设计，且只适用于设计一期开采范围。若矿山扩大生产能力、改变开采范围，为保证安全生产需重新进行编制本方案。