

山西省岚县静岚硅矿有限公司 建筑石料用石英岩矿资源开发利用和矿 山环境保护与土地复垦方案

项目单位：岚县静岚硅矿有限公司

编制单位：山西一拓国土工程咨询有限公司

山西绿禹生态科技有限公司

二〇二一年七月

山西省岚县静岚硅矿有限公司 建筑石料用石英岩矿资源开发利用和矿 山环境保护与土地复垦方案

项 目 单 位：岚县静岚硅矿有限公司

项目单位法人：李树华

编 制 单 位：山西一拓国土工程咨询有限公司

山西绿禹生态科技有限公司

项 目 负 责 人：张琦槽

报 告 编 写 人：张琦槽 韩雪波 刘宏钦 蔡沈林

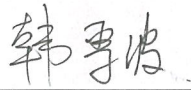
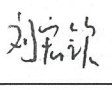
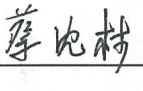
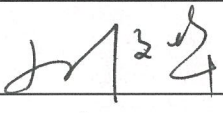
报 告 审 核 人：孙俊华 任少元

技 术 负 责 人：孙俊华

单 位 负 责 人：王世锋



报告编审人员表

报告编制人员			
编写人员	专 业	职称	签名
张琦櫓	采矿工程	工程师	
韩雪波	水文与水资源工程	助理工程师	
刘宏钦	土地资源管理	工程师	
蔡沈林	环境工程	助理工程师	
报告审查人员			
孙俊华	资源环境与城乡规划管理	工程师	
任少元	土地资源管理	工程师	

目 录

1、方案编制概述.....	1
1.1 编制目的、范围及适用期.....	1
1.2 编制依据.....	5
1.3 编制工作情况.....	7
1.4 上期方案执行情况.....	7
2、矿区基础条件.....	10
2.1 自然地理.....	10
2.2 矿区地质环境.....	13
2.3 土地利用现状及土地权属.....	19
2.4 矿区生态环境现状.....	27
3、矿产资源基本情况.....	32
3.1 矿山开采历史.....	32
3.3 矿床开采技术条件及水文地质条件.....	32
3.2 矿山开采现状.....	33
3.4 矿区查明的（备案）矿产资源储量.....	37
3.5 对地质报告的评述.....	39
3.6 矿区与各类保护区的关系.....	40
4、主要建设方案的确定.....	41
4.1 开采方案.....	41
4.2 防治水方案.....	44
5、矿床开采.....	45
5.1 露天开采境界.....	45
5.2 总平面布置.....	47
5.3 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数.....	48
5.4 生产规模的验证.....	49
5.5 露天剥采工艺及布置.....	50
5.6 主要剥采设备选型.....	57
5.7 共伴生及综合利用施措.....	57
5.8 矿产资源“三率”指标.....	58
5.9 利用远景储备扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性论述.....	58
6、选矿及尾矿设施.....	59
7、矿山安全设施及措施.....	60
7.1 主要安全因素分析.....	60
7.2 配套的安全设施及措施.....	61
8、矿山环境影响评估.....	65
8.1 矿山环境影响评估范围.....	65
8.2 矿山环境影响（破坏）现状.....	69
8.3 矿山环境影响预测评估.....	79
9、矿山环境保护与土地复垦的适宜性.....	103
9.1 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析.....	103
9.2 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析.....	104
9.3 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析.....	104

10、矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划.....	117
10.1 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务.....	117
10.2 矿山环境保护与土地复垦年度计划.....	124
11、矿山环境保护与土地复垦工程.....	131
11.1 地质灾害防治工程.....	131
11.2 地形地貌景观保护与恢复工程.....	132
11.3 土地复垦工程与土地权属调整方案.....	133
11.4 生态环境治理工程.....	143
11.6 监测工程.....	146
12、经费估算.....	151
12.1 经费估算依据.....	151
12.2 经费估算.....	160
12.3 总费用汇总与年度安排.....	181
13、保障措施与效益分析.....	186
13.1 保障措施.....	186
13.2 效益分析.....	191
13.3 公众参与.....	192
14、结论.....	195
14.1 方案确定的矿产资源储量、利用情况、生产规模、服务年限.....	195
14.2 方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺.....	195
14.3 选矿工艺、尾矿及设施.....	196
14.4 矿山地质环境影响与治理恢复分区.....	196
14.5 矿山地质环境影响与治理恢复措施.....	196
14.6 矿山生态环境影响与治理恢复分区.....	197
14.7 矿山生态环境影响与治理恢复措施.....	197
14.8 损毁土地预测.....	199
14.9 土地复垦措施.....	199
14.10 土地权属调整方案.....	200
14.11 工程措施及费用估算.....	200
15、建议.....	202
15.1 对采矿证证载内容进行调整的建议.....	202
15.2 对资源储量、开采技术条件等进行进一步勘查的建议.....	202
15.3 对开采安全方面的建议.....	202
15.4 对矿山环境保护和土地复垦方面的建议.....	203
15.5 对生态环境治理恢复的建议.....	203

附件目录

- 1、矿山企业编制委托书
- 2、编制单位承诺书
- 3、矿山企业承诺书
- 4、矿山地质环境现状调查表
- 5、编制人员身份证复印件
- 6、采矿许可证
- 7、营业执照
- 8、《关于对岚县静岚硅矿有限公司开采设计及安全专篇的审查批复》（吕安监管一字[2007]257 号）
- 9、《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿资源储量核查报告》（供资源整合用）资源储量备案证明（吕国土资储备字[2010]042 号）及评审意见书（吕国土资储审字[2010]030 号）
- 10、《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 2019 年度矿山储量年报》审查意见（吕自然储年报审字[2020]73 号）
- 11、《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿资源开发利用、矿山环境保护与土地复垦方案》及评审意见书（晋矿调技审字[2019]028 号）
- 12、《关于岚县静岚硅矿有限公司年生产加工 10 万吨石料建设项目环境影响报告表的批复》（岚环行审[2020]25 号）
- 13、与各类保护区是否重叠的证明文件
- 14、土地复垦公众参与表
- 15、坐标转换成果
- 16、停产证明
- 17、说明
- 18、互保协议
- 19、销售协议

附图目录

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 地形地质及总平面布置图	1: 2000
2	2	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 露天采场终了平面图	1: 1000
3	3	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 露天采场五年终了平面图	1: 1000
4	4	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 露天采场 1-1'设计剖面图	1: 1000
5	5	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 采剥废石估算剖面图	1: 1000
6	6	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 资源储量估算平面图	1: 1000
7	7	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 采剥工艺图	1: 200
8	8	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 矿区土地利用现状图	1: 2000
9	9	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 复垦区永久基本农田分布图	1: 2000
10	10-1	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 矿山地质环境现状评估图	1: 2000
11	10-2	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 复垦区土地利用现状图	1: 2000
12	10-3	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 矿山生态环境现状评估图	1: 2000
13	11-1	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 矿山地质环境预测评估图	1: 2000
14	11-2	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 复垦区土地损毁预测图	1: 2000
15	11-3	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 矿山生态环境预测评估图	1: 2000
16	12-1	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 矿山环境保护与恢复治理工程部署图	1: 2000
17	12-2	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 复垦区土地复垦规划图	1: 2000
18	12-3	山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 生态环境治理规划图	1: 2000

1、方案编制概述

1.1 编制目的、范围及适用期

1.1.1 编制目的

岚县静岚硅矿有限公司目前持有原吕梁市国土资源局 2017 年 10 月 16 号颁发的采矿许可证（证号：C1411002010127130102093），批准开采矿体：石英岩，开采方式：露天/地下开采，生产规模：10 万 t/a，开采标高：1800m 至 1700m，有效期限为 2017 年 11 月 8 日至 2018 年 11 月 8 日，采矿证已经过期。

岚县静岚硅矿有限公司于 2019 年委托山西一拓国土工程咨询有限公司为其编制《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿资源开发利用、矿山环境保护与土地复垦方案》，但未编制过生态恢复治理方案。

根据《山西省自然资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（晋自然资发[2021]1 号）和《吕梁市规划和自然资源局吕梁市生态环境局关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（吕自然资发[2021]48 号）的要求，岚县静岚硅矿有限公司特委托山西一拓国土工程咨询有限公司、山西绿禹生态科技有限公司为其重新编制《山西省岚县静岚硅矿有限公司建筑石料用石英岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》。

编制目的是为了指导矿山开拓开采、环境保护和土地复垦工作，为自然资源和生态环保主管部门日常监管提供依据。

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

1.1.2 矿区位置、交通

岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿区位于岚县县城 220° 方向直距 20km 处，距梁家庄乡冀家庄村西南 10km，行政区划隶属岚县梁家庄乡管辖，地理坐标（CGCS2000）为：东经：111°33'06"~111°33'17"，北纬 38°06'22"~38°06'58"，中心点坐标（CGCS2000）：东经：111°33'11"，北纬：37°06'40"。

矿区南部已修建太佳高速公路，矿体Ⅱ号矿体位置距高速公路大于 500m，矿区至县城有公路相通，交通运输较为便利（详见交通位置图 1-1）。

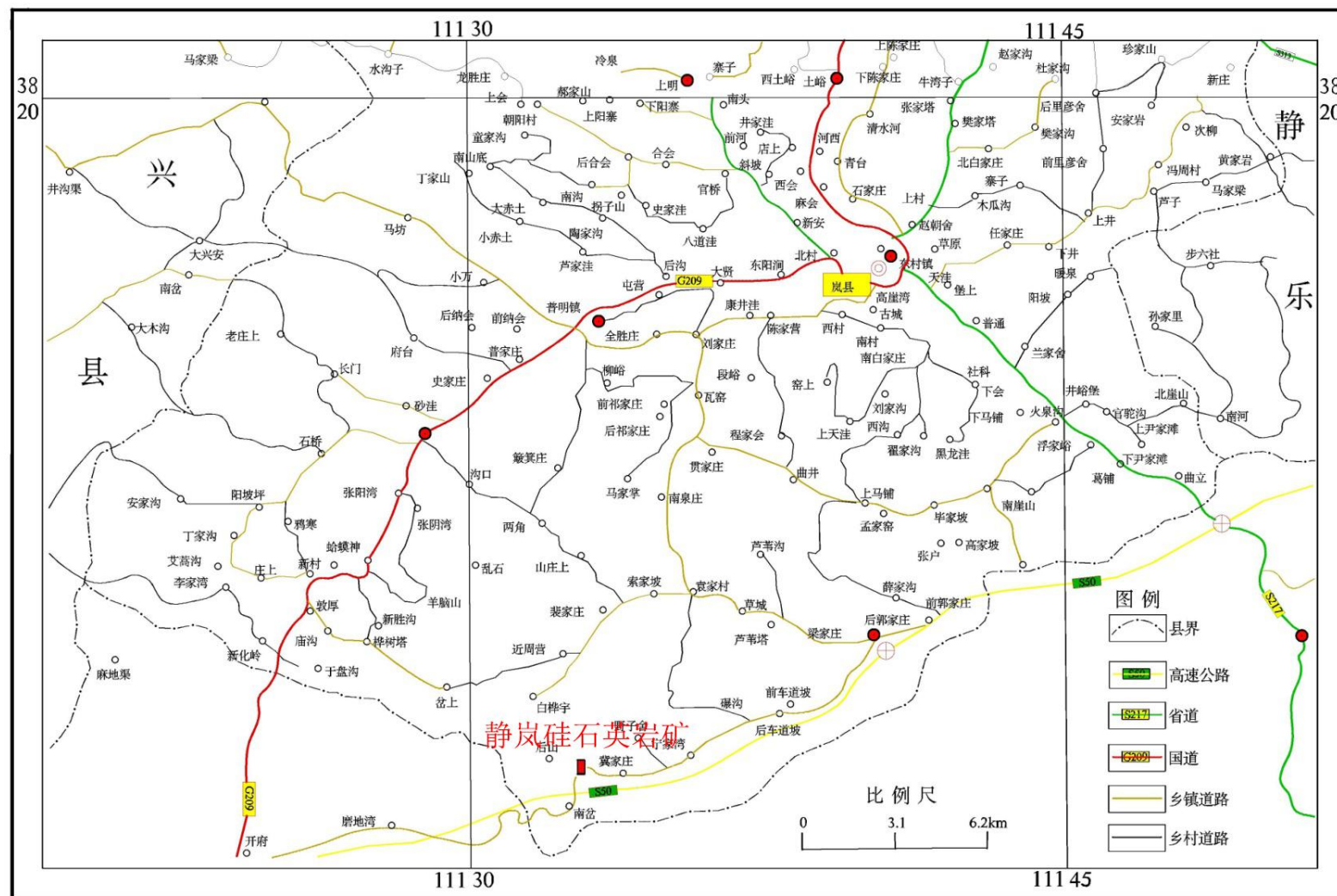


图 1-1 交通位置图

根据岚县自然资源局出具的《申请材料补正说明书》：完成矿山土地复垦方案及备案，矿山矿山环境保护与治理恢复方案及备案或三合一方案及评审，公告。依据《山西省国土资源厅关于进一步加强采矿登记管理助力生态文明建设的通知》（晋国土资源函[2018]936号）精神，暂不予受理采矿权延续登记申请。

岚县静岚硅矿有限公司目前持有原吕梁市国土资源局 2017 年 10 月 16 号颁发的采矿许可证（证号：C1411002010127130102093），批准开采矿体：石英岩，开采方式：露天/地下开采，生产规模：10 万 t/a，开采标高：1800m 至 1700m，有效期限为 2017 年 11 月 8 日至 2018 年 11 月 8 日，矿区面积 0.275km²，由 4 个拐点圈定，矿区范围拐点坐标表见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

点号	1980 年西安坐标系 3°带		1980 年西安坐标系 6°带		1980 年西安坐标系经纬度	
	X	Y	X	Y	纬度	经度
1	4220551.790	37548329.760	4220551.790	19548329.760	38°06′58.66″	111°33′04.03″
2	4220551.790	37548579.760	4220551.790	19548579.760	38°06′58.61″	111°33′14.29″
3	4219451.780	37548579.760	4219451.780	19548579.760	38°06′22.93″	111°33′14.02″
4	4219451.780	37548329.760	4219451.780	19548329.760	38°06′22.98″	111°33′03.76″
点号	1954 年北京坐标系 3°带		1954 年北京坐标系 6°带		1954 年北京坐标系经纬度	
	X	Y	X	Y	纬度	经度
1	4220600.000	37548400.000	4220600.000	19548400.000	38°06′57.85″	111°33′06.87″
2	4220600.000	37548650.000	4220600.000	19548650.000	38°06′57.80″	111°33′17.13″
3	4219500.000	37548650.000	4219500.000	19548650.000	38°06′22.13″	111°33′16.86″
4	4219500.000	37548400.000	4219500.000	19548400.000	38°06′22.17″	111°33′06.60″
点号	2000 年国家大地坐标系 3°带		2000 年国家大地坐标系 6°带		2000 年国家大地坐标系经纬度	
	X	Y	X	Y	纬度	经度
1	4220557.402	37548445.211	4220557.402	19548445.211	38°06′58.72″	111°33′04.03″
2	4220557.402	37548695.212	4220557.402	19548695.212	38°06′58.67″	111°33′14.29″
3	4219457.389	37548695.213	4219457.389	19548695.213	38°06′23.00″	111°33′14.02″
4	4219457.389	37548445.212	4219457.389	19548445.212	38°06′23.05″	111°33′03.76″

营业执照：岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿于 2019 年 1 月 21 日由岚县市场和监督管理局登记，成立日期为 2007 年 12 月 20 日，统一社会信用代码 911411276781833149，营业期限为 2012 年 07 月 6 日至 2024 年 01 月 06 日，公司类型为有限责任公司（自然人投资或控股），法定代表人为李树华，经营范围为石英岩开采，销售。

1.1.3 方案基准期

本矿山为停产矿山，目前正在开展项目前期工作，方案基准期定为 2020 年。

1.1.4 方案适用期

该矿为停产矿山，本《方案》的适用期自该矿正式恢复生产当年算起，本《方案》计算开采服务年限为 8.15 年，管护期为 2.85 年，故本《方案》的适用期为 11 年。

1.2 编制依据

1.2.1 法律、政策

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日）；
- 2、《中华人民共和国水污染防治法》（2018 年 1 月 1 日）；
- 3、《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年 10 月 26 日）；
- 4、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年 12 月 29 日）；
- 5、《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年 12 月 29 日）；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年 9 月 1 日）；
- 7、国务院令 394 号《地质灾害防治条例》（2004 年 3 月 1 日施行）；
- 8、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部，2019 年 7 月 16 日修正）；
- 9、《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）；
- 10、山西省人大常委会颁发的《山西省地质灾害防治条例》（2011 年 12 月 1 日修订，2012 年 3 月 1 日实施）；
- 11、山西省人民政府自 2019 年 1 月 8 日起实施的《山西省矿山环境治理恢复基金管理办法》；
- 12、《吕梁市规划和自然资源局吕梁市生态环境局关于进一步规范矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案编制及审查工作的通知》（吕自然资发[2021]48 号）。

1.2.2 规程、规范

- 1、《矿山生态环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- 2、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- 3、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 4、《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2007）；

- 5、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；
- 6、《滑坡防治设计规范》（GB/T38509-2020）；
- 7、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006，2006.9）；
- 8、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0278-2015）；
- 9、《地下水监测规范》（SL183-2005）；
- 10、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；
- 11、《金属非金属采矿山安全规范》（GB16423-2020）；
- 12、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 13、《矿山地质环境调查规范》（山西省地方标准 DB/T1950-2019）；
- 14、《饮用水水源保护区划分技术规范》（HJ/338-2007）；
- 15、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- 16、《环境空气质量标准》（GB 3095—2012）；
- 17、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 18、《地下水质量标准》（GB/T14848-93 2014 年 7 月 29 日修订）；
- 19、《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- 20、《国家危险废物名录》（2021 版）。

1.2.3 技术资料及其他依据

- 1、《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿资源储量核查报告》（供资源整合用）资源储量备案证明（吕国土资储备字[2010]042 号）及评审意见书（吕国土资储审字[2010]030 号）；
- 2、《岚县静岚硅矿有限公司 10 万吨/年石英岩矿矿山生态环境保护与恢复治理方案（报批本）（2014-2019）》；
- 3、《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿资源开发利用、矿山环境保护与土地复垦方案》及评审意见书（晋矿调技审字[2019]028 号）；
- 4、《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 2019 年度矿山储量年报》（审查意见[吕自然储年报审字[2020]73 号]）；
- 4、《岚县土地利用总体规划（2006—2020 年）》岚县自然资源局。
- 5、《土地利用现状图》原岚县国土资源局，2016 年（J49G028053）。

1.3 编制工作情况

编制工作自 2021 年 3 月上旬开始,至 2021 年 4 月中旬结束,历经资料搜集、野外调查、室内综合研究、报告与图件编制、成果数字化等工作阶段。

其中 2021 年 3 月完成了资料搜集及野外调查工作,共搜集已有资料 3 份,图件 14 张,包含《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 2019 年度矿山储量年报》、《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿资源开发利用、矿山环境保护与土地复垦方案》、《岚县静岚硅矿有限公司 10 万吨/年石英岩矿矿山生态环境保护与恢复治理方案(报批本)》及报告附图等。野外调查路线长约 5km,照片 20 余张,完成矿区及周边地质调查面积约 2km²。

本次经室内资料整理、综合分析,编制《山西省岚县静岚硅矿有限公司建筑石料用石英岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》1 册、附图 18 张。完成主要工作量见表 1-2。

表 1-2 完成主要工作量表

序号	项 目 名 称		单位	数量	备注
1	资料收集		份	3	
2	野外地质调查	矿区面积	km ²	0.275	
		调查面积	km ²	2	
		野外照片	张	20+	
3	提交成果	《山西省岚县静岚硅矿有限公司建筑石料用石英岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》文本	册	1	
		《山西省岚县静岚硅矿有限公司建筑石料用石英岩矿资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案》附图	张	18	

本次方案编制先后参加工作的人员共有 4 人:工程师 2 人,助理工程师 2 人。本次方案编制资料搜集全面,矿区地质调查工作按国家现行有关技术规范进行,完成了预定的工作任务,达到了预期的工作目的。

1.4 上期方案执行情况

2019 年 4 月岚县静岚硅矿有限公司委托山西一拓国土工程咨询有限公司编制《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿资源开发利用、矿山环境保护与土地

复垦方案》并于 2019 年 4 月 12 日取得山西省矿山调查测量队《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿资源开发利用、矿山环境保护与土地复垦方案》评审意见书（晋矿调技审字[2019]028 号）。

1.4.1 上期开发方案执行情况

上期开发方案只开采矿区北部Ⅱ号矿体，设计利用资源量为 81.50 万吨，可采资源量 77.43 万吨，确定生产规模为 10 万吨每年，总服务年限 8.15 年，产品方案为直接销售原矿，开采方式为露天开采，采用公路开拓、汽车运输方式。

上期方案编制后至今矿区未进行开采，仍处于停产状态，上期开发方案未实施。

1.4.2 上期地环方案执行情况

岚县静岚硅矿有限公司于 2018 年 12 月委托山西一拓国土工程咨询有限公司编制了《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿资源开发利用、矿山环境保护与土地复垦方案》。

岚县静岚硅矿有限公司从 2014 年至今，矿山一直未进行开采。故方案中提到的治理措施，矿方均未实施。

表 1-3 《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿资源开发利用、矿山环境保护与土地复垦方案》矿山环境保护治理工程设计、完成情况一览表

编号	项 目 名 称	工程量	经费（万元）	备 注
一	工程措施		2.52	
(一)	地质灾害防治工程		2.52	
1	清理危岩体	683m ³	2.52	
二	监测措施		18.00	
1	不稳定边坡监测	9 年	18.00	4 处监测点，监测 9 年
三	独立费用		2.29	
四	预备费		1.37	
五	合计		24.18	

1.4.3 上期复垦方案执行情况

2019 年 4 月岚县静岚硅矿有限公司委托山西一拓国土工程咨询有限公司编制《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》并于 2019 年 4 月 12 日取得山西省矿山调查测量队《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案》评审意见书（晋矿调技审字[2019]028 号）。土地复垦服务年限为 12 年，从 2019 年开始，

2030 年结束。

表 1-4 工程施工费测算表 单位：元

序号	名称	单位	数量	综合单价（元）	总价（元）
一	土壤重构工程	-	-	-	328405.63
1	土壤剥覆工程	-	-	-	313772.08
1)	覆土工程（运距 0-0.5km）	100m ³	32.89	1032.36	33957.26
2)	覆土工程（运距 1.5-2km）	100m ³	196.11	1426.80	279814.83
2	翻耕培肥	hm ²	0.29	5668.43	1659.72
3	田坎修筑	100m ³	0.55	2664.68	1460.51
4	清理工程	100m ³			11513.32
1)	砌体拆除	100m ³	3.68	1323.50	4871.79
2)	场地清理	100m ³	2.45	2706.41	6641.53
二	植被重建工程				135642.77
1	油松	100 株	76.90	1625.07	124962.89
2	沙棘	100 株	8.00	174.75	1398.01
3	爬山虎	100 株	25.77	195.44	5036.53
4	紫花苜蓿	hm ²	3.62	1171.90	4245.34
合计		元	-	-	464048.40

该项目共损毁土地 6.2153 公顷，其中挖损 4.2729 公顷、压占 1.9424 公顷。复垦静态总投资为 59.55 万元，静态亩均投资 6387.93 元；动态总投资为 90.07 万元，动态亩均投资 9661.57 元。

静岚硅矿有限公司没有存储复垦费用。上期方案中提到的治理措施，在 2019-2021 年期间由于矿山未进行开采，所以尚未实施。

1.4.4 上期生态方案执行情况

岚县静岚硅矿有限公司从 2014 年至今，矿山一直未进行开采，未进行生态方案编制，现状条件下已采场至今未进行恢复治理。

2、矿区基础条件

2.1 自然地理

2.1.1 气象

本区属温带大陆性季风气候，其总的特征是四季分明，春季干旱多风，夏季炎热多雨，秋季天高气爽、温度适中，冬季寒冷干燥，降水稀少。

根据岚县气象局 1957~2019 年的观测资料，该区多年平均降水量为 479.8mm，年最大降水量为 765.4mm（1967 年），年最小降水量为 223.2mm（1972 年），月最大降水量为 331.1mm（1967 年 8 月），24 小时最大降水量为 107.9mm（1991 年 5 月 23 日 21 时 14 分~1991 年 5 月 24 日 21 时 14 分），1 小时最大降水量为 47.2mm（1996 年 7 月 12 日 17 时 26 分~18 时 26 分），10 分钟最大降水量为 24mm（出现过 2 次，1 次为 1998 年 6 月 29 日 22 时 01 分~22 时 11 分，另外 1 次为 1999 年 8 月 17 日 23 时 38 分~23 时 48 分），降水大多集中在每年的 6~9 月，占全年降水量的 70%以上。区内多年日平均气温 6.9℃，多年日最高气温 36.4℃，最低气温-30.5℃，多年平均蒸发量为 1833mm，全年无霜期 126 天，最大冻土深度为 124cm，平均风速 2.2m/s，最大风速 21m/s（1978 年 4 月 5 日）。

2.1.2 水文

矿区属汾河流域岚河水系，岚河支流龙泉河的南支流在矿区中部由西向东流过，该河流受季节影响很大，雨季山洪汇集，水势很大，最大流量 874.0m³/s，平时水量中等，干旱时流量甚小，仅 0.064m³/s，历年平均流量 2.25m³/s。矿区内地表无常年水体，仅在大雨时有地表短暂溪流，地形有利于自然排水。

矿区处于基岩山区地带，区内总体地势为南北高中间低，地表径流条件好，大气降水能迅速沿山体坡面流向中部沟谷河流。

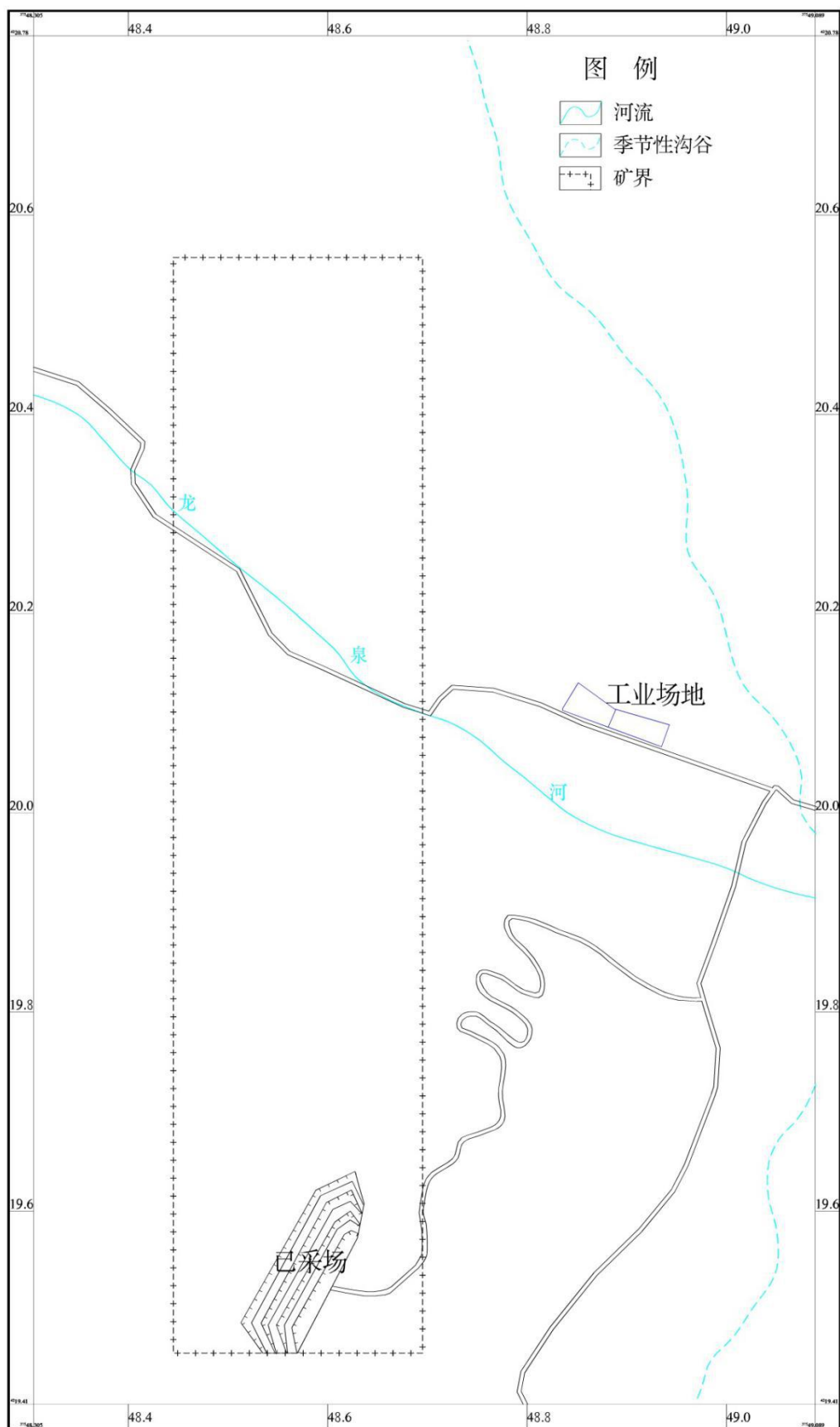


图 2-1 矿区水系图

2.1.3 植被

评估区自然植被主要以林地、天然灌丛和草丛为主。矿区南部有林地分布，植被为暖温带半旱松栎林带，主要有落叶松、油松、白桦、山杨。天然灌丛主要有荆条灌丛、黄刺玫、沙棘灌丛和胡枝子灌丛等。草丛主要由白羊草、蒿类。

2.1.4 土壤

矿区土壤类型主要为褐土性土和粗骨土，成土母质主要为第四纪马兰黄土和黄土状物质，山地多为残、坡积物，成土条件和过程与土类相似，具有粘化、钙积特性，粗骨土分布于石质山地，与褐土性土呈复域状分布。

2.1.5 地形地貌

矿区地处吕梁山中部，矿区地势总体上为南北高中间低，最高处海拔 1805m，最低处海拔 1631m，相对最大高差 174m，地形地貌条件中等。见照片 2-1。



照片 2-1 矿区地形地貌（镜向南）

工业场地选择在矿区外东侧，位于爆破警戒线外，分为办公生活区和工业广场区两部分。其中，办公生活区地势西高东低，地面标高在 1628-1633m 之间，相对高差为 5m；工业广场区地势西高东低，地面标高在 1630-1635m 之间，相

对高差为 5m。



照片 2-2 工业场地（镜向东）

2.1.6 经济状况

矿区位于吕梁山中部，地处梁家庄乡境内。梁家庄乡位于岚县东南部，面积 130km²，人口 0.9 万，辖 16 个村委会。区域经济以传统的种植业为主，粮食作物主要有马铃薯、玉米、高粱、谷子、莜麦、土豆等，经济作物主要有胡麻、葵花、中药材等，基本为纯天然绿色食品。乡镇企业以采矿、商业服务业为主。

矿区范围内无村庄分布，矿区外主要涉及到 1 个村庄，即矿区东侧约 1km 处的冀家庄村。经调查访问，冀家庄村户数 150 余户，人口 630 余人。

2.2 矿区地质环境

2.2.1 矿区地质及构造

一、矿区地层

矿区内发育地层有上太古界吕梁群裴家庄组下段地层、近周峪基性火山岩以及第四系黄土、残坡积物。现将区内地层由老到新分述如下：

（一）近周峪变质基性火山岩（AiM）

该组位于矿体下部，出露于矿区西南部。岩石中见有不规则熔蚀状杏仁孔，绿泥石和少量碳酸盐近似定向排列分布其中。除钠长石浅色矿物外，全部由绿色矿物组成。

（二）裴家庄组（ALp）

矿区内发育裴家庄组下段地层，出露宽度约 1000m，控制长度 2140m。下部为绢云石英片岩，夹石英岩小透镜体，上部为绢云石英片岩、绿泥绢云石英片岩夹透镜状硅石矿体，岩性单一，被火山岩纵横穿插，多呈残留体产出。其岩性有：

1、绢云石英片岩、绿泥绢云石英片岩（AqS）

位于矿体东西两侧，岩性为浅灰色调、鳞片花岗变晶结构、片状构造，主要由石英和绢云母组成，其次含少量绿泥石、电气石和磁铁矿，石英占 60—70%，绢云母占 25—30%，其他占 5%。岩层倾向 75°—100°，倾角 60°—70°。绿泥绢云石英片岩分布于绢云石英片岩之中，呈小夹层及扁豆体产出，为浅绿—灰绿色。

2、绿泥片岩、绢云绿泥石英片岩（ACqS）

见于钻孔中，岩性为灰绿色，花岗鳞片花岗变晶结构、片状构造，主要成分为绿泥石，其次为石英、长石、绿帘石等。绿泥石占 60—70%，石英大部分呈拉长状，定向排列；长石为斜长石，见钠长石双晶及卡式双晶；绿帘石呈细粒集合体，定向排列，尚见有铁质集合体。绿泥绢云石英片岩为浅灰色，主要由石英 60—70%、绿泥石 20—30%、绢云母 5—10%组成，见少量铁质物分布其中。

3、石英岩（Si）

硅石矿体主要以透镜体状石英岩产出。石英岩岩性有二，一是白色岩石，细粒变晶结构，块状构造，呈透镜体夹于绢云石英片岩中，主要由石英组成，占 90—98%，构成主体矿体。二是灰白色矿石，变余砂状结构，含少量黄铁矿。是本区矿山开采的主要对象。

4、绢云石英岩（ASq）

主要分布于该矿区北部，灰白、淡黄色，不等粒花岗变晶结构，块状构造，主要由石英组成，其次含少量绢云母、斜长石、绿泥石。石英占 80%，绢云母呈细鳞片状分布在石英颗粒间，占 10%，斜长石占 50%，绿泥石占 5%。

5、绿泥石英岩 (ACq)

多见于钻孔中，灰绿色，不等粒花岗变晶结构，块状构造，主要由石英组成，其次为绿泥石、斜长石。石英占 85%，绿泥石占 10%，斜长石占 5%。

(三) 第四系 (Q)

1、上更新统马兰组 (Q₃)

分布于沟谷两侧山坡，以风积浅黄色粉砂黄土为主，厚度 2—10 m。

2、全新统坡积物 (Q₄)

以岩石碎砾、风化残积和黄土组成坡积物，出露于坡脚。厚 1~8m。

3、全新统冲洪积物 (Q₄)

堆积于沟谷底部，以砂砾层为主。

二、构造

矿区内岩层呈一走向近南北，倾向东，倾角 60°~70°的单斜构造。构造属简单类型。

三、岩浆岩

区内岩浆岩分布较广。由于岩浆的穿插侵入，对矿床破坏作用很大。依岩(脉)体侵入部位及相互穿插关系，由老至新分述如下：

1、变辉绿岩 (βμ₁)

矿区内广泛分布，呈脉状、岩墙、透镜状孤岛状产出，平行或斜交层理，多沿区域性北北西向 (320°—340°) 裂隙侵入岩组中。岩体大小不一，脉体宽 1—180m 不等，于矿区内延长 100—600m。沿走向，倾向多发生分叉、膨大或尖灭。形态多变对矿体起不同程度的破坏作用。其岩性具明显的变余辉绿结构，致密块状构造，由角闪石、钠长石、绿泥石、黑云母等矿物组成。

2、石英脉 (qv)

呈短小脉体，沿地层中剪切裂隙充填。

3、花岗闪长岩 (γε₅)

见于矿区东缘呈大岩株分叉斜交层理侵入变辉绿岩岩体，脉宽 24—240m，长 100—1220m。岩石具半自形粒状结构，边缘地段偶见似斑状结构。由半自形板状斜长石、它形及文象石英、云母化闪石及钾长石组成。

4、辉绿岩 (βμ)

仅见于矿区东部沟口处，为区内最新之侵入岩，呈脉状出现，脉宽 10m 左右，长约 100m，穿切花岗岩闪长岩。岩石具明显辉绿结构，块状构造。主要由斜长石、辉石和黑云母组成，含少量绿帘石、磁铁矿、磷灰石等。

四、地震

岚县属弱震区，据历史资料，岚县境内发生有感地震多次，最大震级 5.0 级。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该地区地震动峰值加速度为 0.15g，地震动反应谱特征周期 0.45s，对应的地震基本烈度为Ⅶ度。

2.2.2 矿体特征

1、赋存层位

本区石英岩矿于吕梁群裴家庄组下段地层中，矿体属沉积变质成因，均呈透镜状产出。

2、矿体规模、形态及产状

原《山西省岚县冀家庄硅石矿初勘地质报告》（217 地质队，1973 年）区内初步查明四个矿体，由南向北依次为 I、II、III、IV 号矿体，在静岚硅矿有限公司矿区内分布有 I、II 号矿体。

I 号矿体：

出露于矿区南部，为矿区质量最好，规模较大的矿体，出露最大标高 1778m，最低标高 1705m，当地侵蚀基准面为 1610m。

矿体呈透镜体夹于绢云石英片岩中，北端被火成岩吞没，南端被火成岩穿切、包裹，沿倾斜分叉尖灭。矿体走向大致呈北北东（20°），倾向 90°—115°，倾角 70°—85°。受火成岩及断裂影响造成产状局部扭转，南部因断层及变辉绿岩上侵作用，产状突变为倾向 150°，倾角 72°。北部变为近南北走向，倾向 90°，倾角变陡。

矿体长 250m，最大厚度 58m，最小厚度 19m，平均厚度 53m，工程控制最大深度 425.9m（标高 1253m），因受火成岩严重破坏及岩相变化厚度分叉尖灭。矿体沿走向及倾向均变化较大。矿体顶、底板均为绢云石英片岩、绿泥绢云石英片岩及变辉绿岩。夹石为绢云石英片岩及变辉绿岩。

II 号矿体：

出露于矿区北部，出露最大标高 1758m，最低标高 1640m，矿体产状变化不

大，矿体走向呈北北西（350°），倾向 80°，倾角 60°—70°。受火成岩影响造成产状局部扭转。北端被火成岩吞没，中部被火成岩切穿，南部被断层错断，且夹绢云石英片岩小透镜体趋于尖灭。

矿体长 430m，最大厚度 80m，最小厚度 65m，平均厚度 74m。因受火成岩严重破坏及岩相变化其厚度逐趋变薄。矿体顶、底板均为绢云石英片岩、绿泥绢云石英片岩及变辉绿岩。夹石为绢云石英片岩及变辉绿岩。

3、矿石类型及技术加工性能

a、矿石自然类型

依据矿石的矿物组合划分为三个自然类型：

①硅石矿石：白～灰白色，细粒-粒状变晶结构，致密块状构造，几乎全由石英组成（占 98%左右），其次含少量方解石，偶见斜长石。石英呈它形等粒状紧密相嵌，粒度较为均匀，粒径最大为 0.5mm，最小为 0.02mm，一般为 0.1mm。

此类矿石呈透镜状分布于 I、II 号矿体。

②含绢云硅石矿石：灰白色，不等粒花岗变晶结构，块状构造，主要由石英组成（占 96～97%左右），其次含少量绢云母及斜长石（占 3～4%）。石英为不等粒状，粗粒为 0.3mm，细粒一般为 0.05mm，粗细粒含量基本相当。绢云母呈细鳞片状，分布在石英颗粒间，基本呈定向分布。斜长石颗粒大小与石英相当，偶见钠长双晶。

此类矿石多分布于各矿体边缘及矿体深部或呈小条带状、包裹体出露于矿体中部。以上两种矿石可作为硅砖的主要矿石原料。

③含绢云绿泥硅石矿石：浅灰—灰色，不等粒—鳞片花岗变晶结构，块状构造，粒状矿物主要由石英组成（约占 90～95%），粒度较为均匀，一般在 0.1mm 左右。另含不及 1%的斜长石，具明显的钠长双晶纹。片状矿物为绢云母和黑云母（绿泥石），前者鳞片状，后者片状，从数量上前者多于后者，从晶体大小前者小于后者，二者含量变化无常，且以呈似定向排列，一般含量在 5～10%。

本类矿石多分布于 I 矿体被火成岩切穿两侧，此类矿石仅可作为熔剂矿石原料。

b、矿石性能指标

矿石的主要有益组分是二氧化硅，其最高含量为 99.00%，最低小于 90%。

根据矿石的工业品级要求及矿石加工技术性能的影响因素主要有二氧化硅含量和耐火度，将该矿区矿石划为三个矿石品级：Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级，Ⅱ级和Ⅲ级品位要求较高，可作为硅砖用原料；Ⅳ级品位要求较低，可作为熔剂用原料。结合矿石的自然类型和工业品级列表如下：

表 2-1 硅石工业品级表

二氧化硅 (%)	耐火度 (C°)	矿石工业品级	代号	矿石自然类型
≥97.5	1730	Ⅱ级	Si _Ⅱ	硅石矿、含绢云硅石矿
≥96.0	1710	Ⅲ级	Si _Ⅲ	含绢云硅石矿、含绿泥硅石矿
90~95		Ⅳ级	Si _Ⅳ	含绢云绿泥硅石矿

全区Ⅱ级+Ⅲ级平均品位为 97.61%，Ⅳ级平均品位为 94.53%。主要有害杂质为三氧化二铝、三氧化二铁，全区Ⅱ级+Ⅲ级 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 平均品位为 0.74%、0.66%，Ⅳ级 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 平均品位为 2.00%、0.80%。次要有害杂质为氧化钙、五氧化二磷、二氧化钛，全区Ⅱ级+Ⅲ级 CaO 、 P_2O_5 、 TiO_2 平均品位为 0.08%、0.01%、0.03%，Ⅳ级 CaO 、 P_2O_5 、 TiO_2 平均品位为 0.17%、0.01%、0.05%。除此尚有氧化镁、硫、磷、氧化钾、氧化钠等，含量甚微，对质量影响较小。

Ⅱ级品矿石主要分布于Ⅰ号矿体及Ⅱ号矿体北端中部，Ⅱ号矿体南端下部，多呈透镜体状产出，为本矿区矿石的主要工业类型。

Ⅲ级品矿石多分布于Ⅱ号矿体南段中部，Ⅰ号矿体北段，位于Ⅱ级品矿石出露的两侧和Ⅰ号矿体南段中下部，个别呈包裹体零星分布于Ⅰ、Ⅱ号矿体夹于Ⅱ级品矿石之中，该品级多呈小透镜体状产出。

Ⅳ级品矿石主要分布于Ⅳ号矿体南段及Ⅰ号矿体上盘边缘，和Ⅰ号矿体南部尖灭端，多呈透镜体状及豆荚状产出。

2.2.3 水文地质

1、地表水

矿区处于基岩山区地带，区内总体地势为南北高中间低，地表径流条件好，大气降水能迅速沿山体坡面流向沟谷，由梁家庄河（龙泉河）向东排泄。

矿体最高处位于矿区西北部，标高 1778m，矿体出露最低处位于矿区南部，海拔标高 1637m。区内沟谷切割程度中等，地表冲沟常年干涸无水，只在暴雨时形成短暂洪流，矿区最低排泄点标高 1631m。区内地形有利于自然排水。

2、含水层

矿区地下水主要有变质岩裂隙水、松散岩孔隙水。

变质岩裂隙水含水层，其富水性中等。地下水标高在 1570m-1580m 之间，单位涌水量为 0.002-0.116L/s.m，富水性弱，渗透系数为 0.0025-0.097m/d，水质类型一般为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度 0.109-0.361g/L 左右。

第四系松散岩类孔隙水含水层呈互不相通小块分布于沟谷中，组成物为砂和碎石，局部含有砂质粘土、粘土，分布面积小，含水微弱，储水条件差，其埋藏深度在 0.9—5m 之间。

该区地下水的补给主要靠大气降水补给，区内地形、地貌条件，均有利于地表水（降雨）的排泄，对矿区开采不会造成大的危害。

矿山开采方式为露天开采，矿区开采最低高程高于地下水水位标高。地下水不会对硅石矿山开采构成安全隐患。

综上所述，水文地质条件属简单。

2.2.4 工程地质

该矿区矿体大部裸露地表，在坡麓和沟谷地带被厚度不等的第四系松散岩覆盖，区内没有大的断裂构造存在，但地表矿体风化，节理裂隙发育，地表岩石破碎、松散。矿石为沉积变质岩，结构致密坚硬，地层倾角变化不大，一般对露采边坡稳定性影响较小，矿山适宜露天分段开采。

矿山在生产过程中一定要及时勘查、监控，不断对边坡角的稳定性进行测试和调整，最终边坡的采掘作业，必须严格按矿产开发利用方案设计确定的宽度预留安全、运输平台，保持阶段的安全坡面角，开采中不形成高陡危险临空面。发现有坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施。

综上所述，矿区工程地质条件属中等类型。

2.2.5 人类工程活动

矿区内无村庄。人类工程活动较弱。

2.3 土地利用现状及土地权属

2.3.1 影响区土地利用现状及土地权属

1.影响区土地利用现状

本方案确定的影响区面积 30.2442hm²，即项目区和项目区外损毁土地面积，包括矿界内（即项目区）面积 27.5002hm²，矿界外面积 2.4740hm²。其中耕地面

积 5.4843hm²（全部为旱地）；林地面积 20.5522hm²（有林地 0.9561hm²，灌木林地 19.5961hm²）；草地面积 1.647hm²（全部为其他草地）；交通运输用地 0.1455hm²（全部为农村道路）；水域及水利设施用地 1.5824hm²（全部为内陆滩涂）；其他用地 0.8151hm²（全部为田坎）。参照《土地利用现状分类》，根据 2018 年度岚县土地变更调查数据库成果及相关资料，影响区土地利用现状见表 2-2。

表 2-2 影响区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		小计（hm ² ）	占总面积比例（%）	
				矿界内	矿界外			
01	耕地	013	旱地	5.4843		5.4843	18.13	18.13
03	林地	031	有林地	0.9561		0.9561	3.16	67.95
		032	灌木林地	17.9598	1.6363	19.5961	64.79	
04	草地	043	其他草地	0.5675	1.0972	1.6647	5.5	5.5
10	交通运输用地	104	农村道路	0.1455		0.1455	0.48	0.48
11	水域及水利用地	116	内陆滩涂	1.5719	0.0105	1.5824	5.23	5.23
12	其他用地	123	田坎	0.8151		0.8151	2.71	2.71
合计				27.5002	2.7440	30.2442	100	100

2021 年 4 月，我公司组织技术人员对本矿地表进行了调查采样和现场考察。由于影响区土地利用类型主要为耕地、林地和草地等，本次土壤调查与剖面采样来自耕地、林地和草地。

（1）耕地：影响区范围内耕地面积为 5.4843hm²，其中质量等级为 14 等的 0.3498hm²，质量等级为 13 等的 5.1345hm²，全部为旱地，均为坡耕地，坡度级别为 3（6° -15°）的有 4.8716hm²，坡度级别为 4（15° -25°）的有 0.3264hm²，坡度级别为 5（>25°）的有 0.2863hm²。根据调查，本区域内主要种植作物以玉米为主，为一年一作，玉米亩产量为 350kg。详见表 2-3。

表 2-3 影响区耕地类型及坡度统计表

单位：hm²

耕地类型	坡度级别	小计	总计
坡耕地	3（6°-15°）	4.8716	5.4843
	4（15°-25°）	0.3264	
	5（>25°）	0.2863	
合计		5.4843	5.4843

（2）林地：影响区范围内林地面积为 20.5522hm²。

有林地 0.9561hm²，主要生长树种有油松林、侧柏、旱柳等。植被覆盖率 40%，

郁闭度 0.3。

灌木林地 19.5961hm²，主要是沙棘、柠条等植物。植被覆盖率 40%左右。

(3) 草地：影响区范围内其他草地面积 1.3947hm²，均为其他草地。表层土壤质地较轻，为自然演替形成的野生群落，主要是苔草、羊茅、白羊草、紫花苜蓿等植物。一般草地植被长势坡下部较坡上部好，其中坡下部植被高 60cm 左右，坡上部植被高 25-50cm，植被覆盖率达到 65%。

(4) 交通运输用地：影响区范围内交通运输用地面积 0.1455hm²，均为农村道路。

(5) 水域及水利用地：影响区范围内水域及水利用地面积 1.5824hm²，均为内陆滩涂。

(6) 其他土地：影响区范围内其他土地面积 0.8151hm²，均为田坎，田坎为现有耕地内土坎。

2.影响区永久基本农田状况

根据《岚县基本农田数据库划定成果》，影响区基本农田分布广泛，面积为 5.2117hm²，全部为旱地，占耕地数量的 95.03%。矿山生产建设损毁范围不涉及基本农田。影响区永久基本农田分布图见图 2-2。

为保护影响区基本农田，要坚持“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，规范开展基本农田建设；开采时尽量避免破坏基本农田，根据影响区不同区域自然资源特点、经济社会发展水平、土地利用状况，有针对性地采取山、水、林、田、湖综合整治措施；坚持数量、质量、生态并重，确保基本农田数量稳定、质量提高，促进影响区景观优化、生态良好。

表 2-4 影响区基本农田构成表

单位：hm²

乡镇	行政村	权属	图斑号	位置	图斑面积	坡度级别	田坎系数	田坎面积	线状地物面积	基本农田面积
梁家庄乡	冀家庄村	集体	0051	矿界内	0.0389	3	0.12410	0.0048	-	0.0341
			0146		0.0067	4	0.16055	0.0011	-	0.0056
			0054		0.3574	4	0.16055	0.0574	-	0.3000
			0109		0.0252	4	0.16055	0.0041	-	0.0211
			0291		5.5650	3	0.12410	0.6873	0.0268	4.8509
	合计		-	5.9932	-	-	0.7547	0.0268	5.2117	

静岚硅石灰岩矿基本农田分布图

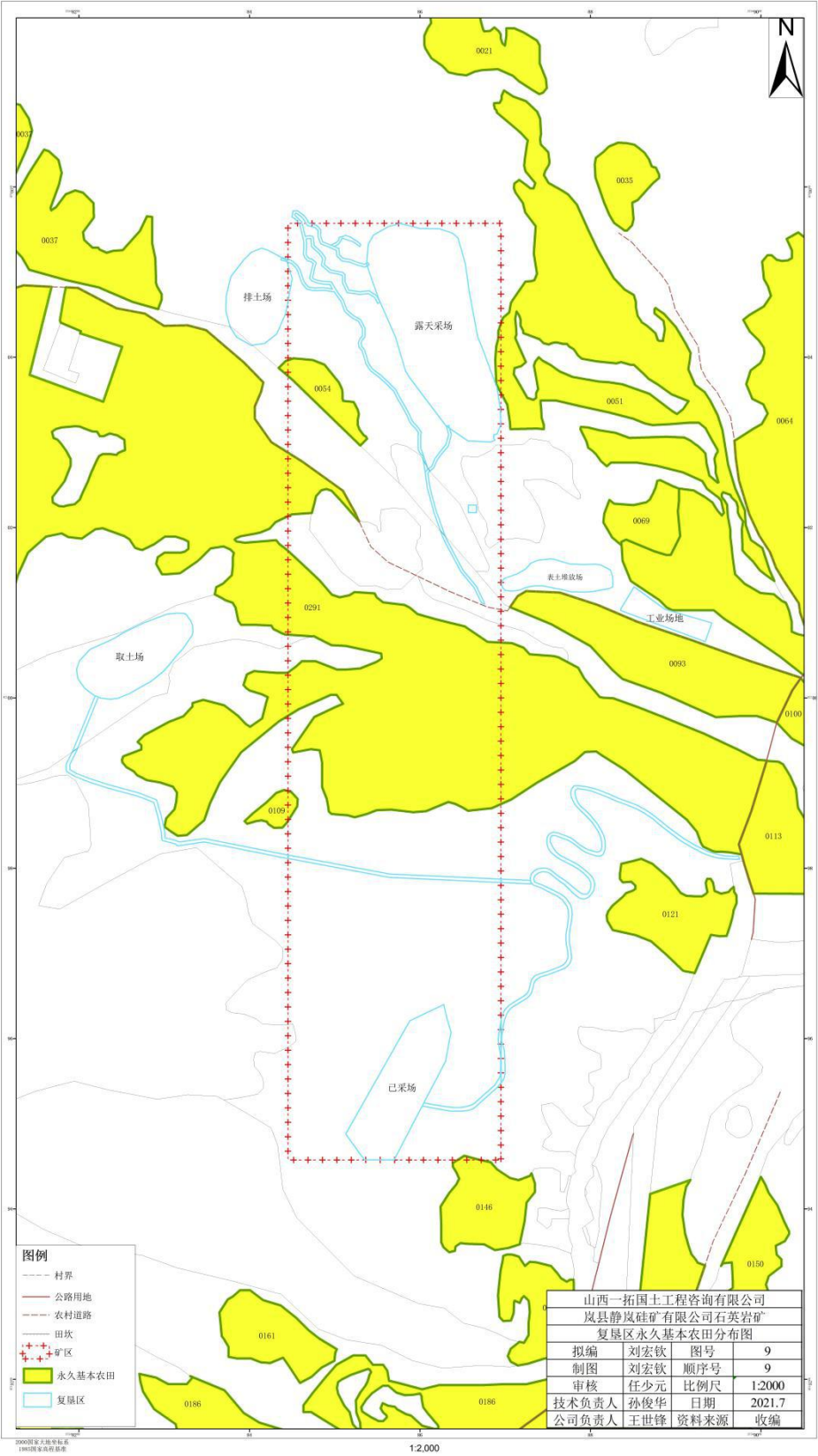


图 2-2 影响区永久基本农田分布图

3.土地权属状况

影响区所有地类所有权和使用权均属于岚县梁家庄乡冀家庄村村集体，土地承包合同尚未到期，耕地承包经营权均已确认并登记发证。土地权属明确，土地的位置、四至、面积、期限及相关权利和义务在承包协议中均有记载，目前影响区内各农户之间的土地权属关系明确，不存在争议土地。

影响土地权属表见表 2-5。

表 2-5 影响区土地权属表

单位: hm²

矿界内/外	乡镇	权属单位	权属性质	01	03		04	10	11	12	合计
				耕地	林地		草地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	
				013	031	032	043	104	116	123	
				旱地	有林地	灌木林地	其他草地	农村道路	内陆滩涂	田坎	
矿界内	梁家庄乡	冀家庄村	集体	5.4843	0.9561	17.9598	0.5675	0.1455	1.5719	0.8151	27.5002
	小计			5.4843	0.9561	17.9598	0.5675	0.1455	1.5719	0.8151	27.5002
矿界外	梁家庄乡	冀家庄村	集体			1.6363	1.0972		0.0105		2.744
	小计					1.6363	1.0972	0	0.0105		2.744
总计				5.4843	0.9561	19.5961	1.6647	0.1455	1.5824	0.8151	30.2442

2.3.2 影响区土壤状况

1.耕地：影响区内耕地主要的土壤类型为褐土性土。耕地土壤土层深厚，由表土层、心土层和底土层构成，表土呈棕黄色；剖面中、下部有粘粒和钙的积聚；呈中性（表层）至微碱性（心底土层）反应。表土层：厚度 20cm，棕黄色，质地为轻壤；心土层：厚度 40cm 左右，颜色棕黄，中壤，核状结构，较紧实；底土层：紧实而深厚。土壤 pH 值在 7.6-8.1 之间。土层厚度大于 3.0m，质地为壤土。土壤剖面分层介绍如下：

耕地土壤剖面图见照片 2-2，土壤理化性质见表 2-6。

表 2-6 耕地土壤理化性状分析表

土体深度 (cm)	有机质 (%)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	容重 (g/cm ³)	质地
0-20	1.16	34.42	6.2	197	8.1	1.24	轻壤
20-40	0.79	10.34	6.1	186	7.6	1.27	中壤
40-70	0.57	11.34	5.9	181	8.0	1.35	中壤



照片 2-2 耕地土壤剖面图

（取样地点：冀家庄村 0291 号旱地图斑

取样时间：2021 年 4 月）

2.林地：影响区内林地土壤主要为褐土性土。林地表土呈褐色至棕黄色，剖

面中、下部有粘粒和钙的积聚；成土母质是黄土，表土层：厚度 20cm，暗棕色；心土层：厚度 50cm 左右，颜色棕褐，中壤—重壤，核状结构，较紧实；底土层：疏松而深厚。

林地土壤剖面图见照片 2-3，土壤理化性质见表 2-7：

表 2-7 林地土壤理化性状分析表

土体深度 (cm)	有机质 (%)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	容重 (g/cm ³)	质地
0-20	0.93	29.34	4.7	209	8.2	1.34	中壤
20-50	0.74	12.34	4.5	193	7.8	1.42	中壤



照片 2-3 林地土壤剖面图

（取样地点：冀家庄村 0015 号有林地图斑

取样时间：2021 年 4 月）

3.草地：主要为褐土性土，植被以草灌为主，草地土壤：由表土层、心土层和底土层构成。表土层厚度一般 10-20cm；心土层厚度 20-50cm 左右，颜色灰褐色，较紧实；底土层颜色深褐色，黄土母质则紧实而深厚。土层厚度一般在 55cm 左右，底土为重壤土。

影响区草地土壤剖面图见照片 2-4，土壤理化性质见表 2-8：

表 2-8 草地土壤理化性状分析表

土体深度 (cm)	有机质 (%)	碱解氮 (mg/kg)	有效磷 (mg/kg)	速效钾 (mg/kg)	pH 值	容重 (g/cm ³)	质地
0-20	0.82	20.34	4.8	207	8.2	1.34	中壤
20-50	0.69	10.34	4.1	178	8.0	1.37	中壤



照片 2-4 草地土壤剖面图

（取样地点：冀家庄村 0066 号其他草地图斑

取样时间：2021 年 4 月）

2.4 矿区生态环境现状

2.4.1 矿区生态系统

岚县静岚硅矿区内主要生态系统为草丛生态系统、灌丛生态系统、森林生态系统和河流生态系统。

草丛生态系统：以草本植物（有时以旱生小灌木、半灌木为主）为生物群落所构成的生态系统。本区草地为低覆盖度草地，草地水分缺乏，草被稀疏，牧业利用条件较差。主要有紫花苜蓿、白羊草、苦荬、羊胡子草、狗尾草、野艾蒿、灰绿藜、刺儿菜等。

灌丛生态系统：该系统是在生境条件不太适宜的情况下形成的一种稳定的生态系统类型，灌丛生态系统的植被类型是灌丛，其植株矮化，多分枝，叶片小而质硬，成丛状或匍匐状生长，有的还具有肉质、多刺等明显的旱生特征。主要有黄刺玫、沙棘等。

森林生态系统：在矿区南部有林地分布，植被为暖温带半旱松栎林带，乔木以华北落叶松、油松、白桦、山杨为主；灌木以沙棘、山杏、山桃为主；草本主要有苔草、蒿类、紫花针茅等。

河流生态系统：矿区中部有龙泉河流经，属汾河流域岚河水系。龙泉河发源于岚县南部的白桦宇和后山村附近，两条分支在梁家庄乡汇合，在县境东南部出岚县入娄烦县境，在娄烦县静游镇一带注入汾河，然后汇入汾河水库。该河流受季节影响很大，雨季山洪汇集，水势很大，最大流量 $874.0\text{m}^3/\text{s}$ ，平时水量中等，干旱时流量甚小，仅 $0.064\text{m}^3/\text{s}$ ，历年平均流量 $2.25\text{m}^3/\text{s}$ 。

2.4.2 自然生物（态）环境

2.4.2.1 植物

项目区内植被系统主要由天然植被、山地次生灌丛草地、草地植被和人工林组成。项目区植被主要以人工林、灌木林及草本植物为主。林木中针叶林以落叶松为主；阔叶林以杨树为主。野生果树主要有山枣、山丁子、鸡桑等，灌木中沙棘资源丰富，此外，草本植物有紫花苜蓿、白羊草、苦苣、羊胡子草及蒿类等。

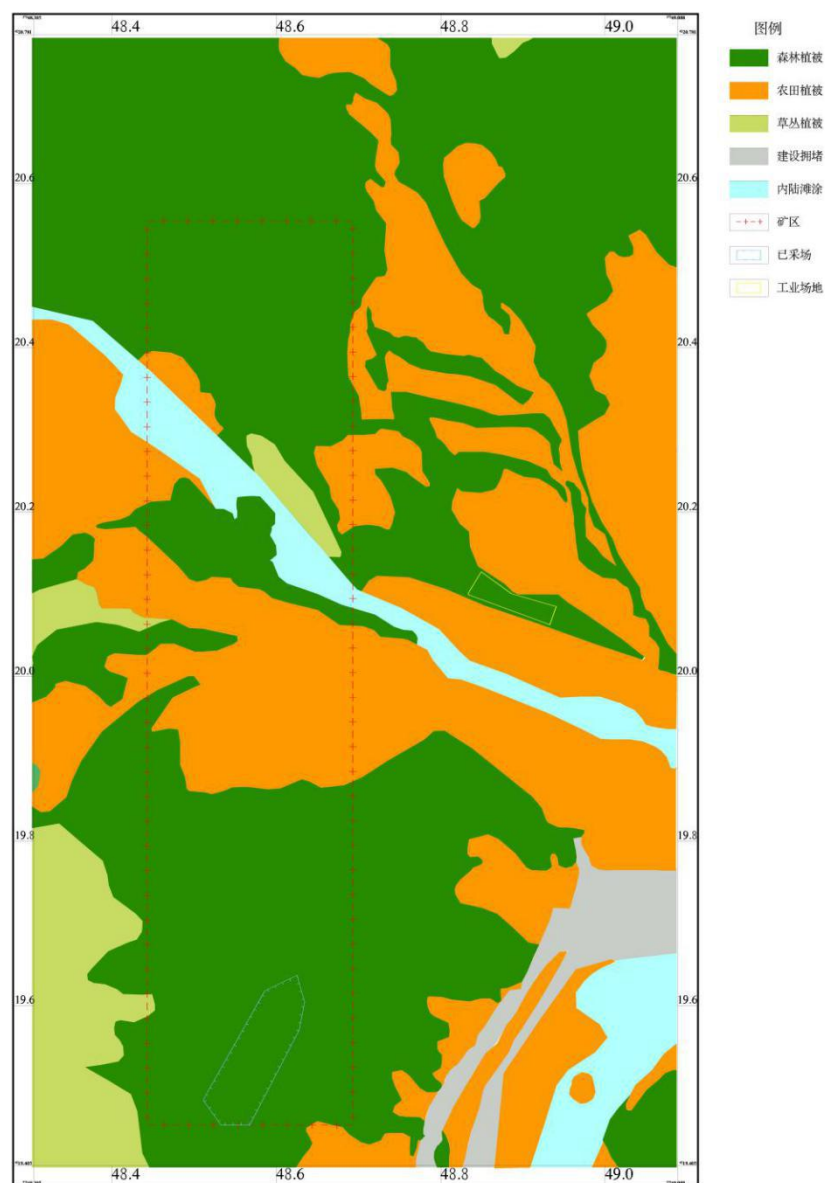


图 2-3 植被覆盖图

2.4.2.2 动物

评估区哺乳动物主要有：黄鼬、草兔、小家鼠、褐家鼠等；鸟类主要有雀形目中百灵科的角百灵、小沙百灵等，鸦科的喜鹊、红嘴山鸦，文鸟科的麻雀，伯劳科的红尾伯劳等；爬行类主要有沙蜥和麻蜥；两栖类主要有蟾蜍。

表 2-9 物种序号及名称

序号	物种名	拉丁名	科	属
1	黄鼬	<i>Mustela sibirica</i>	鼬科	鼬属
2	草兔	<i>Lepus capensis</i>	兔科	兔属
3	小家鼠	<i>Musmusculus Linnaeus</i>	鼠科	鼠属
4	褐家鼠	<i>Rattus norvegicus</i>	鼠科	家鼠属
5	角百灵	<i>Eremophila alpestris</i>	百灵科	角百灵属

6	小沙百灵	<i>Calandrella rufescens</i>	百灵科	短趾百灵属
7	喜鹊	<i>Pica pica</i>	鸦科	鹊属
8	红嘴山鸦	<i>Pyrrhocorax pyrrhocorax</i>	鸦科	山鸦属
9	麻雀	<i>Passer montanus</i>	雀科	麻雀属
10	红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>	伯劳科	伯劳属
11	沙蜥	<i>Phrynocephalus</i>	鬣蜥科	沙蜥属
12	麻蜥	<i>Eremias</i>	蜥蜴科	麻蜥属
13	蟾蜍	<i>Toad</i>	蟾蜍科	蟾蜍属

2.4.3 生态敏感目标

项目区位于梁家庄乡后山村一带，近翼家庄村和南岔村，隶属岚县梁家庄乡管辖。经核查，矿区内没有国家级治理工程、国家及省级重点保护文物古迹、珍稀动植物、水源地、公益林、河流水库等敏感保护目标，无敏感目标分布。

2.4.4 水土流失现状

项目区水土流失类型属西北黄土高坡区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），区域内容许土壤流失量为 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据全国水土保持第二次遥感普查结果，项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，土壤侵蚀强度以中度侵蚀为主，土壤侵蚀模数为 $2500\text{--}5000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

调查区内沟壑较多，造成水土流失的主要因素是地形、降雨、植被以及人为活动。当地降雨主要集中在七、八、九三个月，为土壤侵蚀提供了外营力；人为因素主要表现在滥伐、滥挖等对植被的破坏。项目区内土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，区内强烈侵蚀区域主要分布在项目区采场、排土场和工业场地。土壤侵蚀的自然因素主要是地形、土壤、地质、植被和气候等。自然条件促使水蚀和风蚀的产生和发展，加上人为干扰和生产活动破坏地表植被，致使矿区水土流失程度在坡度较大、植被稀疏地带较重，侵蚀较为强烈，水土流失严重。

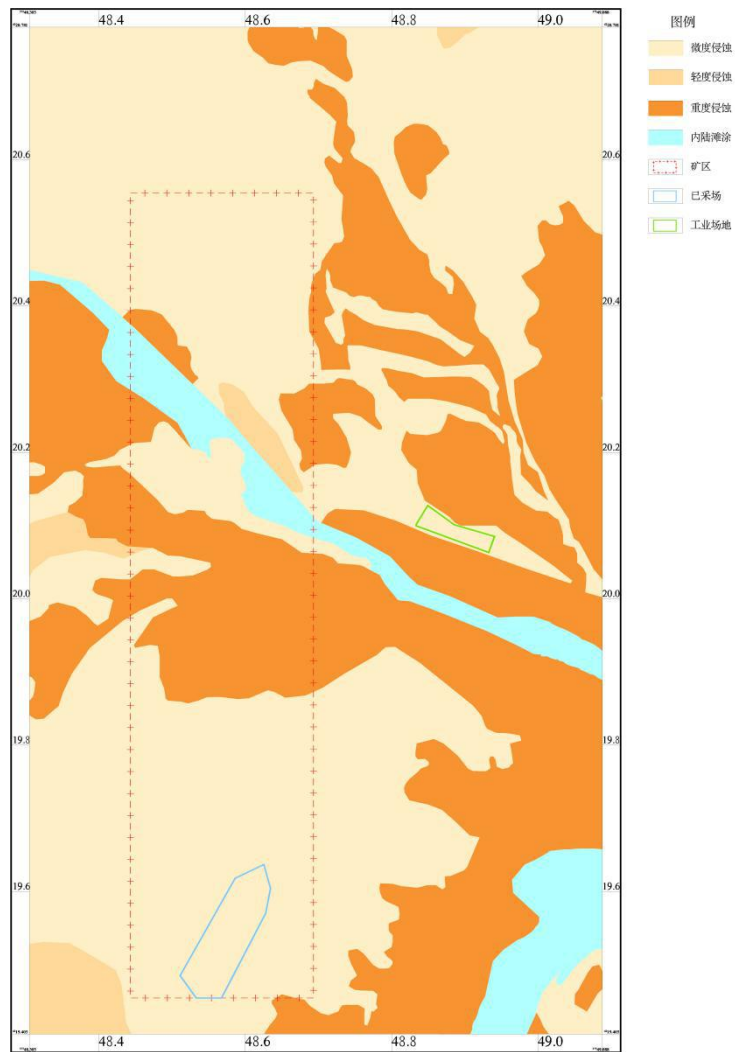


图 2-4 土壤侵蚀图

3、矿产资源基本情况

3.1 矿山开采历史

岚县静岚硅矿有限公司设立于 2007 年 12 月，2009 年 4 月，山西省安全生产监督管理局为该矿颁发了针对 1 号矿体的安全生产许可证，领取相关证照后，矿方对一号矿体进行正规开采。

2009 年 7 月太佳高速宝塔山隧道开工建设，1 号矿体的开采对宝塔山隧道的安全施工构成严重威胁，经吕梁市安全生产监督管理局《关于同意岚县静岚硅矿有限公司开采 2 号矿体的批复》（吕安监管一字[2009]247 号文）以及岚县安全生产监督管理局《关于对静岚硅矿有限公司 2 号矿体基建项目开工建设的批复》（岚安监字[2009]64 号）批准，矿山停止了 1 号矿体的采剥作业，进行 2 号矿体验收前的开拓采准工作。

依据《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 2019 年度矿山储量年报》审查意见（吕自然储年报审字[2020]73 号）及停产证明，矿山 2014 以前在开采范围内形成部分已采场，位于矿区南部，采场区最低标高约为 1700m，最高标高约为 1775m，开采面积约为 10890m²，长约 204m，宽约 65m，终了边坡角度约 45°，动用资源量 74.4 万 t。2014 年至今矿山处于停产阶段，未动用资源储量。

3.3 矿床开采技术条件及水文地质条件

3.3.1 矿区水文地质条件

1、地表水

矿区处于基岩山区地带，区内总体地势为南北高中间低，地表径流条件好，大气降水能迅速沿山体坡面流向沟谷，由梁家庄河（龙泉河）向东排泄。

矿体最高处位于矿区西北部，标高 1778m，矿体出露最低处位于矿区南部，海拔标高 1637m。区内沟谷切割程度中等，地表冲沟常年干涸无水，只在暴雨时形成短暂洪流，矿区最低排泄点标高 1631m。区内地形有利于自然排水。

2、含水层

矿区地下水主要有变质岩裂隙水、松散岩孔隙水。

变质岩裂隙水含水层，其富水性中等。地下水标高在 1570m-1580m 之间，单位涌水量为 0.002-0.116L/s.m，富水性弱，渗透系数为 0.0025-0.097m/d，水质类型一般为 HCO₃-Ca•Mg 型，矿化度 0.109-0.361g/L 左右。

第四系松散岩类孔隙水含水层呈互不相通小块分布于沟谷中，组成物为砂和碎石，局部含有砂质粘土、粘土，分布面积小，含水微弱，储水条件差，其埋藏深度在 0.9—5m 之间。

该区地下水的补给主要靠大气降水补给，区内地形、地貌条件，均有利于地表水（降雨）的排泄，对矿区开采不会造成大的危害。

矿山开采方式为露天开采，矿区开采最低高程高于地下水水位标高。地下水不会对硅石矿山开采构成安全隐患。

综上所述，水文地质条件属简单。

3.2 矿山开采现状

3.2.1 矿山现状

根据《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 2019 年度矿山储量年报》审查意见（吕自然储年报审字[2020]73 号），截止 2019 年 12 月 31 日，累计查明全区资源量(推断)223.13 万吨，其中保有资源量(推断)148.73 万吨。

矿区南部方向修有太佳高速公路，矿区南部 I 号矿体在其影响范围内，矿方与太佳高速公路指挥部达成协议，禁止开采矿区南部 I 号矿体，太佳高速公路指挥部已对静岚硅矿有限公司进行赔偿。现只开采矿区北部 II 号矿体。

根据山西地宝能源有限公司 2009 年 11 月编写《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿资源储量核查报告》附表 2 可知，矿区北部 II 号矿体资源量 95.55 万吨。

根据实地调查，矿山目前未修建排土场，矿山工业场地建有破碎车间和简易的住房，及通往露天采场道路已经修建，生产配套设施见下表。

表 3-1 矿山现有设备一览表

序 号	设备名称	型 号	台 数
1	挖掘机	SH240-5LR	1
2	装载机	ZL50	1
3	汽 车	10T	1

截止至 2020 年末未动用资源储量，矿山处于停产阶段。

3.2.2 周边四邻矿山与开采情况

岚县静岚硅矿有限公司北侧约 50m 为岚县常信硅矿厂，矿区面积为 0.756km²，保有储量 365 万吨，批准开采方式为露天/地下，生产规模为 3 万 t/a，矿山处于停产阶段。开采矿体爆破警戒线进入岚县常信硅矿厂，但未涉及常信硅矿厂矿体正常开采，四邻关系详见图 3-1。

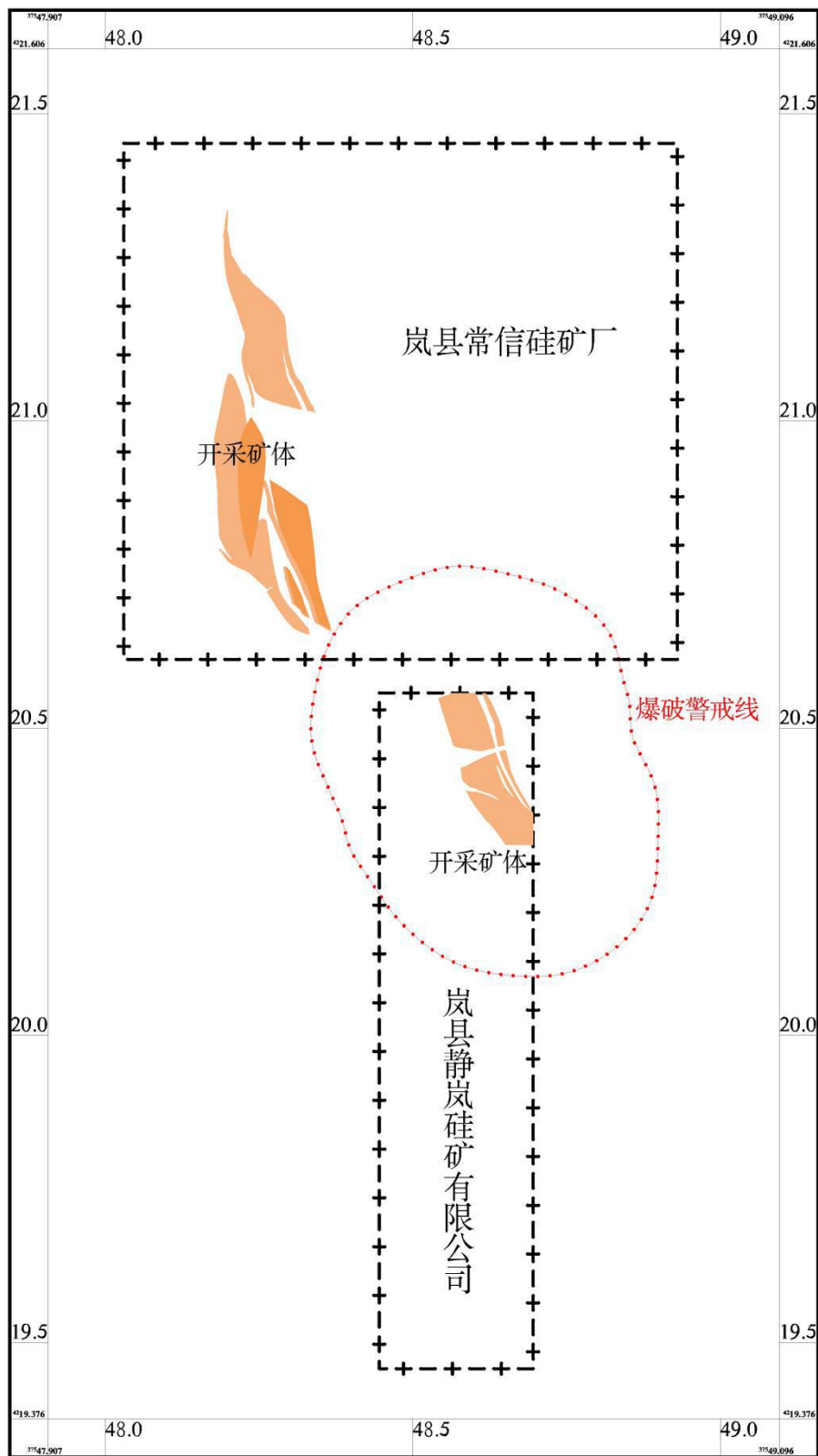


图 3-1 矿区四邻关系图

3.3.2 矿区工程地质条件

该矿区矿体大部裸露地表，在坡麓和沟谷地带被厚度不等的第四系松散岩覆盖，区内没有大的断裂构造存在，但地表矿体风化，节理裂隙发育，地表岩石破碎、松散。矿石为沉积变质岩，结构致密坚硬，地层倾角变化不大，一般对露天采边坡稳定性影响较小，矿山适宜露天分段开采。

矿山在生产过程中一定要及时勘查、监控，不断对边坡角的稳定性进行测试和调整，最终边坡的采掘作业，必须严格按矿产开发利用方案设计确定的宽度预留安全、运输平台，保持阶段的安全坡面角，开采中不形成高陡危险临空面。发现有坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施。

综上所述，矿区工程地质条件属中等类型。

3.3.3 矿区环境地质条件

矿区处于剥蚀构造低中山区，地势南北高中间低。基岩出露地带地形坡度一般为 $30^{\circ} \sim 60^{\circ}$ ，矿区最大相对高差 174m。矿区内植被为草灌植被，覆盖稀疏。

矿体为上太古界裴家庄组沉积变质岩，岩层总体倾向东的单斜构造，倾角为 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 。矿山为露天开采，矿区内无村庄。

经现场调查，矿区内已形成 1 处已采场，为 2014 年以前形成的，长约 204m，宽约 65m，深 75m，终了边坡角度约 70° ，面积 1.0890hm²。采场为边坡石英岩，岩性坚固，边坡较稳定，现状条件下未发现崩塌、滑坡地质灾害现象。现场调查，未发现废石堆积现象。

岚县属弱震区，据历史资料，岚县境内发生有感地震多次，最大震级 5.0 级。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该地区地震动峰值加速度为 0.15g，地震动反应谱特征周期 0.45s，对应的地震基本烈度为Ⅶ度。

综上所述，矿区环境地质条件属中等类型。

开采技术条件小结

综上所述，矿区构造简单，矿区水文地质条件简单，工程地质条件属中等类型，环境地质条件属中等类型，矿山开采技术条件为中等类型。

3.4 矿区查明的（备案）矿产资源储量

根据《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿资源储量核查报告》（供资源整合用）及其资源储量备案证明（吕国土资储备字[2010]042 号）和评审意见书（吕国土资储审字[2010]030 号），《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 2019 年度矿山储量年报》及其评审意见书（吕自然储年报审字[2020]73 号）及岚县应急管理局出具的未生产证明可知：

截止 2020 年 12 月 31 日，对该矿区采矿许可证批采标高 1800-1700m 标高范围进行资源储量估算，累计查明资源量（推断）223.13 万 t，保有资源量 148.73 万 t，采空动用资源量 74.4 万 t。见表 3-2：

表 3-2 资源储量估算结果汇总表

资源储量 类型	保有资源量 (万 t)	动用资源量 (万 t)	累计查明资源量 (万 t)	矿体赋存标高 (m)	备注
推断	148.73	77.4	223.13	1800—1700	批采标高范围内矿体储量

整个矿区分为南部 I 号矿体，北部号矿体 II 号矿体。南部 I 号矿体累计查明资源量 127.58 万 t，保有资源量 53.18 万 t，采空动用资源量 74.4 万 t。北部 II 号矿体累计查明资源量 95.55 万 t，保有资源量为 95.55 万 t，无采空动用。2014 年至 2020 年矿方因资金问题未进行生产，资源储量未发生变化。

表 3-3 资源储量分段估算表

资源储量分 段	保有资源量 (万 t)	动用资源量 (万 t)	累计查明资 源量 (万 t)	矿体赋存标 高 (m)	备注
I 号矿体	53.18	74.4	127.58	1778-1705	批采标高范围内 矿体储量
II 号矿体	95.55	0	95.55	1758-1700	批采标高范围内 矿体储量
合计	148.73	74.4	223.13		批采标高范围内 矿体储量

3.4.1 资源储量估算工业指标

资源储量估算工业指标采用《矿产工业要求参考手册》硅石冶金溶剂用质量要求：

$\text{SiO}_2 \geq 90\%$ ，杂质指标 $\text{Al}_2\text{O}_3 \leq 5\%$ $\text{Fe}_2\text{O}_3 \leq 3\%$ 的要求进行估算。

3.4.2 资源储量估算方法

本区属沉积变质石英岩矿床，矿体均呈较大的透镜体陡倾单斜状产出，原地质勘查工程勘探线与主矿体走向基本垂直，各勘探线均相互平行，垂直平行断面法估算资源储量。报告资源储量估算采用如下公式：

(1) 当两相邻剖面矿体面积差 $< 40\%$ ，采用梯形公式

$$Q = 1/2 \times (S_1 + S_2) \times L \times d / 10000$$

当 $S_1 = S_2$ 时， $Q = S \times L \times d / 10000$

(2) 楔形公式

$$Q = 1/2 \times S \times L \times d / 10000$$

3.4.3 资源储量估算参数的确定

Q—资源储量 (万 t)

S—矿体在断面上的面积(m^2)

L—矿体块段两剖面之间的距离(m)

d—矿石体重采用平均值 $2.59\text{t}/\text{m}^3$ 。

面积 (S) 为剖面图上 MAPGIS 软件程序造区后直接读出，距离 (L) 为地形图上量算得到。

3.4.4 资源储量类型的确定及块段划分

本区石英岩矿体均呈较大的透镜体陡倾单斜状产出，资源储量估算采用垂直平行断面法，资源储量估算块段划分根据矿界、矿体自然产出形态以及矿区批采标高确定。该矿区共划分为 10 个储量估算块段。

根据固体矿产资源/储量分类标准 (GB/T17766—1999)、固体矿产资源储量核实工作要求，结合地质工作成果资料，矿区内资源/储量类别确定为推断资源量类别。

3.5 对地质报告的评述

3.5.1 对储量核查报告的评述

对《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿资源储量核查报告》（供资源整合用）（评审意见书吕国土资储审字[2010]030 号）的评述：

该矿核查报告在利用以往地质资料的基础上，主要对工作区石英岩矿资源进行地质调查工作，通过核查工作，大致了解了区内石英岩矿体的形态、产状、规模及空间分布特征，大致了解了石英岩矿体水、工、环等开采技术条件。结合以往地质资料，对全区的石英岩矿进行了资源量估算。

矿区核查报告已经原吕梁市国土资源局组织的专家组评审通过，其提交的资源储量已在原吕梁市国土资源局完成备案。

依有关规定，核查报告可以作为编制矿山开发利用方案的依据，储量核查报告在开采技术条件上可以满足本次方案编制的需要

本“方案”引用上述报告所提供的资源储量数据。对于上述报告的问题情况，本次“方案”报告将进行实地调查，增加安全措施等。本报告可以作为编制矿产资源开发利用和矿山环境保护与土地复垦方案的依据。

3.5.2 对 2019 年度矿山储量年报的评述

对《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 2019 年度矿山储量年报》（审查意见[吕自然储年报审字[2020]73 号]）的评述：

该矿年度储量报告在利用以往地质资料的基础上，主要对工作区石英岩矿资源进行矿山年度地质测量工作，估算 2019 年度动用量、采出量、损失量，计算矿山损失率，评价资源开发利用情况，资源储量未发生变动。

矿区储量年报已经由吕梁市规划和自然资源局组织的专家组评审通过，其提交的资源储量已在吕梁市规划和自然资源局完成备案，可以作为本次四合一方案储量变化的依据。

3.6 矿区与各类保护区的关系

3.6.1 矿区范围与各类保护区重叠联合核查情况

1. 岚县林业局

岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿矿区范围涉及林地，但与县管范围内自然保护区、湿地公园、森林公园、国家一、二级公益林、山西省永久性生态公益林、I、II 级保护林地不重叠。

2. 岚县水利局

岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿矿区范围与泉域重点保护区无重叠面积，与汾河流域保护区范围无重叠面积。

3. 岚县环境保护局

岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿矿区范围不涉及饮用水源地保护区。

4. 岚县住建局

岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿矿区范围内未涉及风景名胜区重叠情形。

3.6.2 岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿及其周边的敏感保护目标

岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿周边不涉及敏感保护目标。

4、主要建设方案的确定

4.1 开采方案

4.1.1 生产规模及产品方案

一、生产规模

依据《关于对岚县静岚硅矿有限公司开采设计及安全专篇的审查批复》（吕安监管一字[2007]257号）、原吕梁市国土资源局于2017年10月16日颁发的采矿许可证（证号：C1411002010127130102093）以及该矿生产能力、实际情况等生产要素，确定该矿的生产规模为10万吨/年。

二、产品方案

本区石英岩矿Ⅱ、Ⅲ级矿石可作为硅铁原料用，Ⅳ级矿石可作为冶金溶剂用，企业目前暂无开拓出其他用途和市场。故开采出矿石后，直接运往硅铁厂销售。故推荐产品方案为：直接销售原矿。

4.1.2 开采方式

本矿区核查报告所提交的石英岩矿体，矿体较厚，埋藏较浅，山坡地貌，经计算得出平均剥采比为 $0.28\text{m}^3/\text{m}^3$ ，小于经济合理剥采比 $0.5\text{m}^3/\text{m}^3$ ，可选用露天开采方式，采矿证批准开采方式为露天\地下开采，露天开采生产成本低，生产能力大，有利于安全生产。故本方案确定该石英岩矿采用露天方式开采。

4.1.3 开采储量及服务年限

一、资源储量

根据《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿2019年度矿山储量年报》审查意见（吕自然储年报审字[2020]73号）及未生产证明可知，截至2019年12月31日，累计查明全区石英岩矿资源量(推断)223.13万吨，其中保有资源量(推断)148.73万吨（矿区南部Ⅰ号矿体资源量为53.18万吨，北部Ⅱ号矿体资源量为95.55万吨）。至2021年3月，矿山未动用资源储量。

二、设计利用资源量

矿区南部方向修有太佳高速公路，矿区南部Ⅰ号矿体在其影响范围内，矿方与太佳高速公路指挥部达成协议，禁止开采矿区南部Ⅰ号矿体，太佳高速公路指

挥部已对静岚硅矿有限公司进行赔偿。现只开采矿区北部Ⅱ号矿体，矿区北部Ⅱ号矿体几乎全部裸露。

设计利用资源量为露天开采境界以内北部Ⅱ号矿体圈定的保有的资源量，设计损失为露天采场台阶压占的资源量。本方案对设计损失资源储量估算方法以核査报告为依据，采用水平断面法，估算境界内的资源量。本方案首先对设计损失资源量进行了估算（详见表 4-1），然后用保有资源储量减去设计损失矿量即为设计利用资源量。经估算设计矿量为 81.50 万吨（31.5 万 m³），按回采率 95%，可采储量为 77.43 万吨。本方案设计损失原因是北部矿界限制设计边坡占有资源量。

表 4-1 露天采场境界内石英岩矿资源量估算表

块段编号	水平标高（m）	断面面积（m ² ）		剖面间距	计算公式	体积（m ³ ）	体重（t/m ³ ）	矿石量（万吨）
		S ₁	S ₂					
1	1750以上	291.8	1154.3	8	1	5784.8	2.59	1.50
2	1740-1750	923.2	2353.4	10	1	13383		3.47
3	1730-1740	2100.4	3103.2	10	1	26018		6.74
4	1720-1730	3832.8	8334.8	10	1	55338		14.33
5	1710-1720	7545.2	11442.5	10	1	94938		24.59
6	1700-1710	10600.5	13235.2	10	1	119178		30.87
合计						314639.8		81.50

备注：公式 1：V=L/2(S₁+S₂)公式 2：V=1/3L(S₁+S₂+√S₁×S₂) 公式 3：V=L/2×S

三、服务年限

矿区内保有资源储量为 95.55 万 t，设计利用资源储量为 81.50 万 t，可采储量为 77.43 万 t。按此对矿山生产服务年限进行计算。

矿山服务年限计算：

$$T=Q/A(1-a)=77.43/10(1-5\%)=8.15\text{ 年}$$

式中：

T——矿山服务年限（年）

Q——可采储量（万 t）

A——生产规模（万 t/a），10 万 t/a

a——废石混入率（%），5%

露天开采设计规模为 10 万 t/a，服务年限为 8.15 年。

4.1.4 开拓运输方案及厂址选择

一、开拓方案

本矿区地形较陡，矿体赋存在小山头上，为山坡露天矿，矿山开拓的主要目的是建立地面与露天采场各工作水平以及各工作水平之间的通路。方案确定采用直进式布置，该矿为小型石料矿山，矿量集中，运距短。综合上述因素，拟选用公路开拓，汽车运输的开拓运输方式。汽车使用 10 吨位的自卸式汽车，运输矿石及废石。剥离的废石，运往排土场排弃，矿石从采场通过矿区简易公路拉至工业场地破碎加工。采场汽车运输线路方式为：直进式。

二、厂址选择

方案的主要工程由排土场、工业场地、生活办公区组成。

1、排土场

方案 1：不另设排土场，本区废石排入 1 号矿体的原有已采场中，但由于高速公路禁采区划分，故不成立。

方案 2：排土场设置在矿区中部沟谷中，依据岚县自然资源局《土地利用现状图》（J49G028053），矿区中部大部分为旱地，不可占用，故不成立。

方案 3：排土场设置在矿区外西北部沟谷中，占用地类为灌木林地，且矿方与当地村委会签订了用地协议，可选择其作为排土场用地，拟建排土场最高标高 1700m 水平，底部标高为 1665m 水平。经拟建本排土场容积为 13.2 万 m³。基本满足本区废石总量 8.7 万 m³ 排放的需求。

2、工业场地

本矿有已建成的工业场地，位于矿区外东侧，处于采场与外部公路之间，位于爆破安全距离线之外，该处，水平标高 1628-1635m，采场至卸矿点距离约 1500m。工业场地分为工业广场和办公生活区，已有工业场地位置可满足本次设计需求。

3、避炮硐室

本矿已有建成的避炮硐室，位于矿区南部道路旁，标高为 1680m，规格 5×4.5m，已有避炮硐室可满足本次设计需求。

4.2 防治水方案

本矿山设计的最终露天开采境界未封闭，为山坡露天矿，采场内的涌水主要为大气降水。采场位于半山坡之上，汇水面积小，存在洪水冲刷采场因素较小，因此露天采场采用自然排水方案。但要防止大气降水对于采矿场边坡冲刷，导致边坡失稳。

排土场防排水：在排土场最终境界上方山坡外 10-20m 处修筑截水沟，截水沟断面为梯形，沟底宽 0.5m，沟深 1m，沟边坡为 1: 1。主要是防止暴雨期间形成的地表径流涌入排土场，山坡汇水冲刷边坡导致挡土坝失稳。在排土场下部修筑排水涵洞，把排土场内的积水及时地排出场外，及时排清场内积水。

工业场地及办公室生活区防排水：在工业场地及办公生活区山坡坡脚处要开挖排水沟，将山坡汇水引入这些场区下方的沟谷中，保证相关设施不受水患影响。排水沟的大小可视具体情况而定。

5、矿床开采

5.1 露天开采境界

1、圈定露天矿开采境界的原则和依据

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首先按照平均采剥比不大于经济合理采剥比的原则圈定露天开采范围。

②要充分利用资源，尽可能把较多的矿石圈定在露天开采境界内，发挥露天开采的优越性。

③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。

④为使企业获得较大的经济效益，尽可能使最终露天境界边坡角等于露天边坡稳定所允许的角度。

⑤尽量不占或少占林地和耕地。

⑥圈定露天开采境界时，尽量不破坏森林保护区，并尽量避免造成矿区及其附近人员搬迁。

⑦尽量利用矿体底板等高线作为露天底界。

⑧按计算的经济合理剥采比圈定矿区的露天采场开采境界。

按平均剥采比不大于经济合理剥采比的原则，确定露天开采境界，即 $N_k \leq N_j$ 。

2、露天采场最终边坡角

本方案根据矿岩物理力学性能指标和参照相邻类似矿山实际资料综合确定边坡角，本矿边坡地质条件简单，矿岩属于中等坚硬矿石，稳定性较好。根据设计的台阶宽度、台阶坡面角做出剖面图，由剖面图确定露天采场的最终边坡角为 49° 。

3、露天采场最终境界的圈定

本露天采场最终境界按照对地形图进行剖面切制，按照剖面上境界剥采比不

大于经济合理剥采比确定开采深度（若批采标高高于可采深度，将批采标高作为露天底）后，调整可采深度成一致或者梯形。然后在剖面上按设计参数从矿界开始向下作边坡，从而确定露天底在该剖面上最理想位置，将各剖面上最理想位置点连接，形成最初的露天底平面边界。最后按照尽可能平直，转弯处满足车辆转弯半径的需要原则，向最初露天底的内侧调整露天底边界，调整后的露天底边界为最终的露天底境界。

露天采场需剥离废石量估算方法采用纵垂直投影地质块段法估算，估算需剥离岩石量为 8.7 万 m^3 。如下表（详见表 5-1）

表 5-1 露天采场境界剥离废石量估算表

块段号	相邻剖面编号		块段断面 (m^2)		断面间距 (m)	计算公式	体积 (m^3)
			S_1	S_2			
1	A-A'以北	A-A'	0	506.3	33	3	5569
2	A-A'	B-B'	506.3	356.4	129	1	55644
3	B-B'	B-B'南	356.4	0	90	3	10692
4			0	868.4	35	1	15197
合计							87103

备注：公式 1: $V=L/2(S_1+S_2)$ 公式 2: $V= L/2\times S$ 公式 3: $V=L/3\times S$

表 5-2 台阶矿岩量计算表

序号	台阶	设计利用资源量		剥离量	矿岩总量	剥采比
				总计	总计	
	m	10^4t	m^3	m^3	m^3	m^3/m^3
1	1750	1.50	5784.8	1318	7102.8	0.23
2	1740	3.47	13383	3747	17130	0.28
3	1730	6.74	26018	7285	33303	0.28
4	1720	14.33	55338	15494	70832	0.28
5	1710	24.59	94938	26582	121520	0.28
6	1700	30.87	119178	32677	151855	0.27
合计		81.5	314639.8	87103	401742.8	0.28

本方案露天境界圈定矿岩总量约 40.2 万 m^3 ，其中：设计利用资源量（推断）81.5 万吨（31.5 万 m^3 ），岩土量 8.7 万 m^3 ，平均剥采比为 $0.28\text{m}^3/\text{m}^3$ ，平均剥采比小于经济合理剥采比 $0.5\text{m}^3/\text{m}^3$ ，说明本方案是合理的。

5.2 总平面布置

一、工业场地

1、主要建筑和设施

矿区已建工业场地内，只有办公生活区及破碎站，为满足矿区生产生活要求，需增加以下设施：

工业广场区：变配电室、机汽修理间、油料库、备品备件材料库、矿堆场。

办公生活区：食堂、浴室、单身宿舍、医务室。

2、布置原则

（1）依据《小型露天采石场安全管理与监督检查规定》，主要建筑物和设施的布置应与露天采场保持不小于 300m 的安全距离，工业场地的布置应尽量紧凑，尽量缩短物流距离，少占农田和土地，场地平整，并有排水设施。

（2）工业场地布置要避开采场爆破抛掷线方向。

（3）对外交通畅通，有宽松的调车场地。

（4）超过 2 米高的工作平台要设置防护栏杆，危险地带要有警示标牌。

（5）矿山内电气设备可能被人触及的裸露部分，必须设置保护罩或遮拦及安全警示标志。

（6）各种设备的转动部分或裸露传动部分，必须设置保护罩或遮拦及安全警示标志。

（7）场地内有必要的消防设施。

3、爆破安全距离的确定

本矿采用中深孔爆破，根据爆破安全规程（国标 GB6722-2014），采场爆破安全界限按 300m 圈定。

二、排土场

由于矿区有表土及岩石需要剥离，本矿将采场西北部沟谷作为排土场，除开采所产生的少量废石用来填平场地或道路外，其余岩石运往排土场堆积，待后期矿山开采完表土进行复垦，废石填充露天采场。

排弃废石时，按照 10m 一层堆筑废石，每层平台设置一个 8m 宽的安全平台，每个台阶的坡角按 45°修筑一层台阶堆筑，保证总边坡角不大于 35°，因此最终设

计排土场台阶高度为 10m。排土场总高度为 35m。

最大堆置高度：排土场从 1700m 水平起到 1765m 水平，排土高度 35m；

边坡角：最终边坡角 34° ，台阶边坡角 45° 。

拦渣设施：在排土场坡底外设拦石坝，拦石坝采用砂浆块石砌筑，高度 2.0m。在拦石坝底部沿拦石坝方向间隔 7-8m 左右预留排水洞口排出场内积水。

排土工艺：排土采用自卸汽车运输，T-130 推土机辅助作业。汽车卸载后，推土机将遗留部分推向阶段边帮。

排弃物整体采用分台阶堆放，在垂高方向每隔 10m 设置一个 8m 宽的安全平台，平台内侧设截水沟(规格同采场安全平台截水沟)。排土时沿场地最高标高呈弧状向坡底排弃，边排放边碾压边平整，堆体外端始终保持排弃物的自然安息角，废石面由设计的最高标高，逐步向低标高处推进。排渣平台形成 3% 的逆坡。

三、炸药库

本区暂不设炸药库。但根据本区民爆物品的相关规定，矿山所需炸药和其他爆破器材，应由当地民爆管理部门即时配送。

四、避炮硐室

为了保障爆破人员的安全，在矿区南部道路旁设置避炮硐室。避炮硐室中心点坐标为 $X=4220222.482$ ， $Y=37548665.291$ （CGCS2000），标高为 1680m，规格 $5\times 4.5m$ 。

5.3 露天开拓运输方式、采场构成要素及其技术参数

1、开拓运输方式

该矿山为山坡露天矿，根据矿床埋藏条件，地形特征，生产规模等条件，采用灵活性较大，适应性较强的公路开拓，使用 10 吨位的自卸汽车，运输矿石。

一、汽车运输线路

运输线路依据自然地形，宜采直进式布置，主运输线路位于矿区外，各阶段水平通过区内线路与主运输线路相通。

公路采用三级公路标准，路面宽度为 4 米，路肩宽度为 1 米；最大坡度不超过 9%，坡长限制长度 200 米，最小平曲线半径为 15 米，最小竖曲线半径为 200 米，竖曲线最小长度 20 米，行车速度 20km/h，停车视距 20 米，会车视距 40 米。

2、采场构成要素及其生产要素

本区采矿证批采标高为 1800-1700m，实际露天开采标高 1758—1700m，利用高度为 58m，阶段高度取决于矿、岩物理机械性质和采掘工艺要求，设计根据拟采用的采剥设备和露天矿山安全规程的相关要求，本方案设计的工作阶段高度确定为 10m，形成标高为 1750、1740、1730、1720、1710、1700 水平 6 个阶段，其中 1730 标高台阶为清扫平台，1700 标高为露天底，其余标高台阶为安全平台。

采场最小工作平台宽度 B 应满足以下要求：

$B = \text{爆堆宽度} + \text{运输道路宽度} + \text{安全距离}$

由于本方案采用自上而下逐级布置工作台阶，工作平台宽度 B 应满足生产和安全要求，一般其宽度不小于 30m。

采场最高开采标高 1758m

采场最低开采标高 1700m

采场垂直深度 58m

采场上口最大长度 280m

采场上口最大宽度 115m

开采阶段高度 10m

最终阶段高度 10m

安全平台宽度 4m

清扫平台宽度 6m

终了阶段数 6 个

开采阶段坡面角 岩石 65°

最终边坡角 $0-49^\circ$

侧帮终了边坡角 56°

采场最小工作平台宽度 30m

最小底宽 30m

5.4 生产规模的验证

本矿按采矿 10 万吨/年，年采剥矿石量为 10 万吨（3.86 万 m^3 ），矿岩总量 $3.86(1+0.28)=4.94$ 万 m^3 （约 12.80 万吨），则年采剥矿岩量 12.80 万吨，其中

年工作 250 日，则日采矿岩量 512 吨，日采矿石量 400 吨（154.4m³），日工作一班。

按可能布置的挖掘机验证生产能力

$$A=NnQ$$

式中: A—生产能力，万吨/年；

Q—挖掘机生产能力 21.4 万吨/年；

n—同时工作阶段数，1 个；

N—一个阶段可布置挖掘机数，1 台。

$A=NnQm=1\times 1\times 21.4=21.4$ 万吨。同时配一台 ZL50 装载机，以上配备可以满足年采剥总量 12.80 万吨的要求。

5.5 露天剥采工艺及布置

本矿自上而下分台阶剥离，在水平方向连续扩展到最终开采境界，在垂直方向按开采全范围逐层连续向下降深，直到最终开采深度为止。矿山采用潜孔钻机穿孔，中深孔爆破，采用 1.05m³ 挖掘机装载矿岩采剥工艺，即自上而下，分台阶开采，中深孔爆破，液压挖掘机装岩，汽车运输，逐层推进的采剥工艺。

1、穿孔工作

本矿按采矿 10 万吨/年，年采剥矿石量为 10 万吨（3.86 万 m³），矿岩总量 $3.86(1+0.28)=4.94$ 万 m³（约 12.80 万吨），则年采剥岩石量 12.80 万吨，其中年工作 250 日，则日采岩石量 512 吨，日采矿石量 400 吨（154.4m³），日工作一班。

依据矿山作业条件，配备 Φ80 潜孔钻 1 台，并配备 LGY-14/10.5- I 型中高风压移动式螺杆空压机与潜孔钻配套。潜孔钻主要技术参数列于下表。

表 5-2 潜孔钻主要技术参数

型号	KQG-80 潜孔钻				
爬坡能力(度)	14	钻孔直径 (mm)	80	钻孔深度 (m)	20
总功率(kw)	33	重量 (t)	14.5	钻孔方向 (度)	60-90

表 5-3 空压机主要技术参数

型号	LGY-14/10.5- I 型中高风压移动式螺杆空压机			
排气量	12m³/min	总功率(kw)	137.5	
排气压力	1.05Mpa	重量 (t)	4.5	

穿孔采用Φ80潜孔钻，孔径80mm，孔深12.5m，穿孔速度30m/台·班。
按年采剥矿岩总量4.94万m³，延米爆破量7m³/m。

钻机所用工作台数 $N=K_2Q/mABK_1$

式中：Q—矿山每年需要钻孔爆破的矿岩总量4.94万m³/年

A—钻机实际台班生产能力，取40m/台·班

B—每米钻孔爆破量，取7m³/m

m—钻机年工作天数，取250天

K₁—成孔率，取0.9

K₂—产量不均衡系数，取1.15

$N=1.15 \times 4.94 \times 10^4 / (250 \times 40 \times 7 \times 0.9) = 0.90$ 台

故需Φ80潜孔钻1台。

2、爆破工作

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

为了充分利用爆破能量和改善爆破质量，本方案中深孔爆破采用多排孔爆破，孔距3m，排距2.5m，钻孔超深1-1.5m，底盘抵抗线3m，采用导爆管非电起爆系统起爆，铵油炸药爆破。二次破碎采用碎石机破碎。

爆破安全警戒线的确定方法：

（1）爆破振动安全允许距离

根据《爆破安全规程》（GB6722-2014），以一般民用建筑物作为保护对象选定安全允许质点振速为2.0（cm/s），则爆破振动安全允许距离按照下式计算：

$$R = (K/V)^{1/\alpha} \cdot Q^{1/3}$$

式中：R----爆破振动安全允许距离，m；

Q----炸药量，齐发爆破为总药量，kg；微差爆破或秒差爆破取最大一段药量，20Kg；

V----保护对象所在地安全允许质点振速，cm/s；

K, α----与爆破点至保护对象间的地形、地质有关的系数和衰减指数，应通过现场试验确定；在无试验数据的条件下，可参考下表5-4确定。

表 5-4 爆区不同岩性的 K, α值

岩性	K	α
坚硬岩石	50~150	1.3~1.5
中硬岩石	150~250	1.5~1.8
软岩石	250~350	1.8~2.0

本矿区围岩为白云岩,属坚硬矿石, K 值取 100, α 值取 1.4, 因此爆破振动安全允许距离 $R = (100/2.0)^{1/1.4} \cdot 20^{1/3} = 44.2\text{m}$ 。

(2) 爆破空气冲击波安全允许范围

露天地表爆破当一次爆破炸药量不超过 25kg 时, 按下式确定爆破空气冲击波安全允许范围:

$$R_k = 25Q^{1/3}$$

式中: R_k ----空气冲击波安全允许范围, m;

Q ----一次爆破 TNT 炸药当量, 20kg。

由此可确定爆破空气冲击波安全允许范围 $R_k = 25 \cdot 20^{1/3} = 67.9\text{m}$ 。

(3) 个别飞散物安全距离

根据《爆破安全规程》, 当采用中深孔爆破方法时, 爆破飞石安全距离应不小于 300 米, 沿山坡爆破时, 下坡方向的飞石安全允许距离应增大 50%。对露天台阶中深孔爆破可采用下面经验公式计算, 飞石安全距离:

$$R_1 = (40/2.54) \times d$$

d ——炮孔直径, cm,

R_1 ——为个别飞石最小距离, m。

$$R_1 = (40/2.54) \cdot 9 = 141.7 \text{ 米}$$

爆破安全距离应大于爆破振动安全允许距离、爆破空气冲击波安全允许范围和个别飞散物安全距离的最大值 141.7m, 为了安全考虑, 设计爆破安全距离为 300 米。

3、采装工作

(1) 装载机械:

由于本区规模小, 采用汽车运输, 故采用机动灵活、操作简便、设备可靠、不受电源限制的液压挖掘机配前端式装载机 (ZL50) 采装岩、矿。

表 5-5 住友 SH240-5LR 液压挖掘机技术参数

大臂长度	10.30m
小臂长度	8.00m
铲斗容量 (ISO 标准)	0.74m ³
标准作业重量	28,000kg
型号	ISUZU AH-4HK1X
额定输出功率	132.1kw/2000min ⁻¹
排量	5193ml (cc)
主泵	二连可变容量型塞泵+齿轮泵
最大压力	34.3MPa
(自动增大马力时)	36.3MPa
行走马达	可变容量型柱塞泵
制动类型	机械式制动
回转马达	定容量型柱塞泵
行驶速度	5.5/3.5km/h
牵引力	216kN (22,000kgf)
爬坡能力	70% (35°)
接地压力	42kPa
回转速度	0-10.7min ⁻¹
铲斗挖掘力	77.0kN
小臂挖掘力	40.3kN
燃料油箱	410 升
	147 升

(2) 生产能力:

挖掘机小时生产能力: $Q=3600V k_m \gamma \eta / t_1$

V: 铲斗计算容积, 0.74m³

k_m: 铲斗的装满系数, 0.85

γ: 岩块松散状态的体重, 1.77t/ m³

t₁: 一次作业的循环时间取 30s

η: 机械工作时间的利用系数 0.80

台时实际生产能力为:

$$Q_{\text{时}}=3600 \times 0.74 \times 0.85 \times 1.77 \times 0.80 \div 30=106.88\text{t}$$

$$Q_{\text{年}}=106.88\text{t} \times 8 \times 250=21.4 \text{ 万吨}$$

(3) 挖掘机工作台数:

$$n=Q/Q_{\text{年}}$$

n: 设备台数

Q: 年采剥矿岩总量

$Q_{\text{年}}$: 单台设备年生产能力

$$n=12.94/21.4=0.6 \text{ 台}$$

按本矿年采掘总量计算, 需 1 台即可满足要求, 考虑到采装作业, 需配一台 ZL50 装载机辅助配合。

4、运输工作

采用 10 吨自卸汽车运输矿、岩, 采场距破碎车间平均距离 1.5km, 即矿石运输距离 1.5km, 采场距废石场平均运距 1.5 km。

自卸汽车运输周期按下式计算:

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

t : 自卸汽车运输周期

$t_{\text{装}}$: 矿岩装车时间, 取 5min

$t_{\text{运}}$: 自卸汽车运输时间, 取 5min

$t_{\text{卸}}$: 自卸汽车卸载时间, 取 5min

$$t=5+5+5=15\text{min}$$

自卸汽车运输能力按下式计算:

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

A : 自卸汽车台班运输能力

q : 自卸汽车载重量, 10t

k_1 : 自卸汽车满载系数, 0.9

T : 班工作时间, 8 小时

η : 自卸汽车工作时间利用系数, 0.8

t : 自卸汽车运输周期, 15min

$$\text{自卸汽车台班运输能力 } A=60\times 10\times 0.9\times 8\times 0.8/15=230.4\text{t}$$

按本矿年采掘总量约 12.94 万吨计算, 年工作 250 天, 每天一班, 每辆汽车班运输能力为 230.4 吨, 年运输能力为 $230.4\times 250=6.25$ 万吨, 考虑与挖掘机配合, 共需 4 辆自卸式汽车进行运输, 2 辆运矿石, 1 辆运岩石, 1 辆备用。

5、开采顺序及推进方式

(1) 开采顺序: 沿山坡地形自上而下的顺序逐级布置工作台阶, 即 1750 标高为第一工作平台逐级向下 1740、1730、1720、1710 水平推进, 露天底标高

为 1700m 水平，同时工作的台阶数为 1 个。

(2) 推进方向：根据矿区地形地质条件，工作线沿矿体走向布置，垂直走向推进。即台阶推进方向为沿矿体走向掘各台阶单壁沟，拉开工作线后向最终边坡方向推进。

(3) 开采过程应遵循以下原则：①必须将矿体划分成水平台阶，从上至下进行开采（或剥离），不允许在上阶段未剥离或开采的情况下就开采下部矿层。

②开采过程中废石运至指定堆场，以备开采过程中用来平整公路或工业场地。

采剥进度计划见表 5-6。

表 5-6 露天采场采剥进度计划表（投产后）

台阶	剥离量 (m ³)	矿石量 (m ³)	矿石量 (万 t)	投产后服务年限								
				1	2	3	4	5	6	7	8	9
1750m+	1318	5784.8	1.50									
1740m	3747	13383	3.47									
1730m	7285	26018	6.74									
1720m	15494	55338	14.33									
1710m	26582	94938	24.59									
1700m	32677	119178	30.87									
年度剥离 (m ³)				12350	15494	15243	11609	15425	14351	2901	0	0
年度开采(万 t)				10	10	10	10	10	10	10	10	1.5

续表 5-6 露天采场采剥进度计划表（前五年）

时间	位置	开采（万吨）
第一年	1750m、1740m、1730m 水平全部开采完成，之后 1720m 水平推进。	10
第二年	1720m 水平继续推进	10
第三年	1720m 水平开采完成，1710m 水平推进	10
第四年	1710m 水平继续推进	10
第五年	1710m 水平开采完成，1700m 水平推进	10
合 计		50

6、排土场设置及排土工艺

（1）排土场设置

本矿有岩土总量 8.7 万 m³。

a、排土场容量计算

$$V_{容} = 1.1vk_1/k_2 = 1.1 \times 8.7 \times 1.3 / 1.12 \approx 12.1 \text{ 万 m}^3$$

式中 $V_{容}$ -----排土场有效容积，万 m³

V -----剥离岩土的实体体积，取 8.7 万 m³

k_1 -----岩土的松散系数，取 1.3

k_2 -----岩土的下沉系数，取 1.12

b、排土场位置及容量

本矿共设置一个排土场，位于采场西北部，排土最高标高 1700m 水平，底部标高为 1665m 水平。经估算本排土场容积为 13.2 万 m³，基本能满足矿区排土需求。

c、排弃物堆置要素

①台阶高度

排弃废石时，按照 10m 一层堆筑废石，每层平台设置一个 8m 宽的安全平台，每个台阶的坡角按 45°修筑一层台阶堆筑，保证总边坡角不大于 35°，因此最终设计排土场台阶高度为 10m。排土场总高度为 35m。

②最大堆置高度

排土场从 1700m 水平起到 1765m 水平，排土高度 35m；

③边坡角

最终边坡角 34°，台阶边坡角 45°。

④拦渣设施

在排土场坡底外设拦石坝，拦石坝采用砂浆块石砌筑，高度 2.0m。在拦石坝底部沿拦石坝方向间隔 7-8m 左右预留排水洞口排出场内积水。

（2）排土工艺

排土采用自卸汽车运输，T-130 推土机辅助作业。汽车卸载后，推土机将遗留部分推向阶段边帮。

排弃物整体采用分台阶堆放，在垂高方向每隔 10m 设置一个 8m 宽的安全平台，平台内侧设截水沟(规格同采场安全平台截水沟)。排土时沿场地最高标高呈弧状向坡底排弃，边排放边碾压边平整，堆体外端始终保持排弃物的自然安息角，废石面由设计的最高标高，逐步向低标高处推进。排渣平台形成 3%的逆坡。

（3）废石利用

本矿岩土总量 8.7 万 m³，5.2 万 m³ 用于场区道路铺平和露天采场回填。废石利用率 60%。

5.6 主要剥采设备选型

根据上文论证，现将主要设备类型总结如下表。

表 5-7 主要采剥设备表

设备	型号	台数	备注
潜孔钻	KQG-80	1	
空压机	LGY-14/10.5- I 型	1	
挖掘机	住友 SH240-5LR	1	
自卸汽车	10 吨自卸汽车	4	一辆备用
推土机	T-130	1	
装载机	ZL50	2	

5.7 共伴生及综合利用措施

本区主要为石英岩矿，无综合利用的共伴生组分。

5.8 矿产资源“三率”指标

根据《国土资源部关于镁、铌、钽、硅质原料、膨润土和芒硝等矿产资源合理开发利用“三率”最低指标要求（试行）的公告》（2017 年第 43 号）石英岩矿露天矿山开采回采率不低于 95%。

本设计矿山开采回采率 95%，废石混入率 5%。

本矿无共伴生资源，本矿岩土总量 8.7 万 m³，5.2 万 m³ 用于场区道路铺平和露天采场回填，废石综合利用率 60%。

本矿与岚县金辉石料加工有限公司签订了销售协议，根据岚县金辉石料加工有限公司提供的资料，选矿回收率为 95%。

满足自然资源部资源合理开发利用“三率最低指标要求”的规定。

5.9 利用远景储备扩大生产能力或延长矿山服务年限的可能性论述

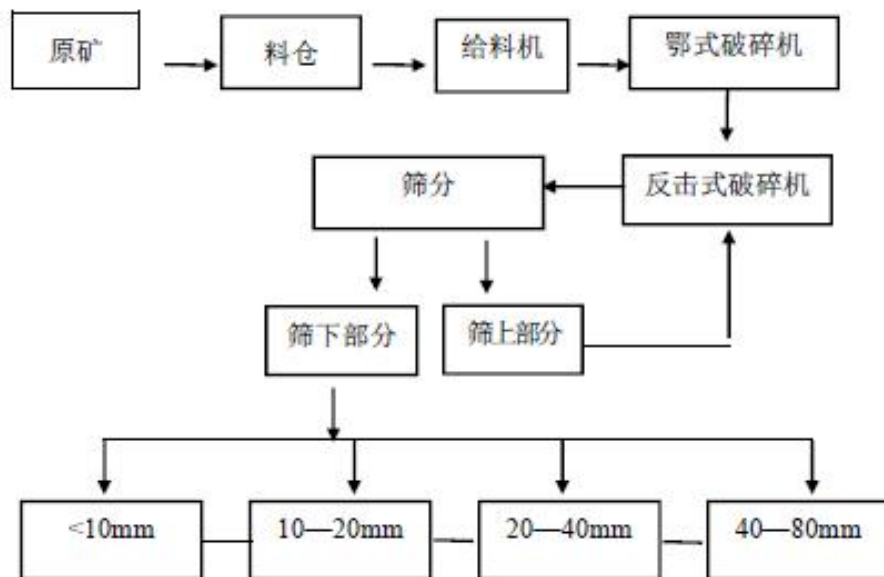
本矿区内工作程度较低，投入的实物工作量较少。对矿体的深部没有进行工程控制，估算结果俱为推断的资源量推断，扩大矿区范围或增加矿体深部勘查力度，以延长矿区服务年限。

6、选矿及尾矿设施

1、矿石加工方法

由于矿山规模较小，采出矿石经二级破碎四级筛分成 40-80mm、20-40mm、10-20mm、<10mm 四种规格粒度，可以就近销往本城区及周边地区，产品销路较为稳定，市场潜力大，经济效益可观。

2、加工流程



合格块度石料经格筛入料仓由给料机均匀地送进鄂式破碎机进行粗碎，不合格大块在格筛上方，由碎石机破碎成合格块度后，通过料仓破碎系统；粗碎后的石料由胶带输送机送到反击式破碎机进行进一步破碎；细碎后的石料由胶带输送机送进格筛进行筛分，筛分出几种不同规格的石子，满足粒度要求的石子由成品胶带输送机送往成品料堆；不满足粒度要求的石子由胶带输送机返料送到反击式破碎机进行再次破碎，形成闭路多次循环。成品粒度可按照用户的需求进行组合和分级，为保护环境，可配备辅助的除尘设备和降噪设备。石料生产线的生产流程大致为：（料仓）->振动给料机->颚式破碎机->反击式破碎机->振动筛->（成品石料），各设备中间以溜槽或皮带输送机相连。

3、矿产品规格

矿产品为 40-80mm、20-40mm、10-20mm、<10mm 四种规格粒度的石子。

4、综合选矿回收率

综合选矿回收率为 95%。

7、矿山安全设施及措施

7.1 主要安全因素分析

7.1.1 自然危害因素分析

地震灾害：该工程项目所在厂址的地震基本烈度为Ⅷ度。厂房及建（构）筑物的抗震设防等级按规范设计和施工，否则发生地震时，会发生建（构）筑物坍塌、设备倾斜、损坏管道等，将导致火灾爆炸、中毒窒息事故的发生，对人员和财产造成危害。

静电、雷击：对柴油设备、柴油库等火灾、爆炸的危险场所内可能产生静电危险的设备、管线、设施，若未采取静电跨接、静电接地的有效消除静电的措施，有可能累积的静电发生放电产生火花，成为点火源，也可能导致火灾爆炸事故发生。雷击除了对建筑物、电气设备和人员造成破坏或触电事故外，对易燃易爆品来说，十分容易引发火灾事故，如遇雷击，会对建筑物本体及其内部的各种设施及人员造成危害。

洪水、泥石流、滑坡、山体内涝灾害：遇暴雨天，如果排水系统不符合要求或出现故障不畅通，就会有可能会造成矿山工业场地和矿区主要井巷工程生产、矿区居民生活设施受到破坏，危及人身安全。

7.1.2 矿山在生产过程中的不安全因素

电气设备或设施：生产系统大量使用电气设备，存在电气事故危害。充油型互感器、电力电容器长时间过负荷运行，会产生大量热量，导致内部绝缘损坏，如果保护监测装置失效，将会造成火灾、爆炸；另外，配电线路、开关、熔断器、插座、电热设备、照明器具、电动机等均有可能引起电伤害。

机械伤害：主要包括设备失灵及人体触及。设备缺乏安全防护装置，其本身的结构、强度设计不合理；其工作场所环境不良，如空间狭窄，照明不良、设备布置不合理等也容易造成伤害。

高处坠落：作业场地无护栏、无警示标志、安全绳（带）不合格等均造成事故隐患。

车辆交通事故：车辆撞车（人、设备）、坠落、翻车等。

7.1.3 职业危害因素

粉尘：矿山各生产工序都产生粉尘，其中凿岩、筛分和装运三个基本生产工序是主要尘源产生工序，其危害性主要表现在污染工作场所，危害人体健康，引起尘肺职业病；加速机械磨损，缩短精密仪器使用寿命；降低工作场所能见度，增加工伤事故的发生。

噪声和振动：噪声与振动主要有设备产生的机械噪声和气流的空气动力噪声。产生噪声和振动的设备和场所主要在穿孔作业、运输设备和设备通过的道路。

7.2 配套的安全设施及措施

露天采场开采时的安全技术措施主要包括：

- 1、露天采场开采时的安全规定。
- 2、斜坡作业的防护。
- 3、高处及立体交叉作业的防护。
- 4、开采用电安全。
- 5、机械设备的安全使用。
- 6、预防因自然灾害（防台风、防雷击、防洪水、防地震、防暑降温、防冻、防寒、防滑等）促成事故的措施。
- 7、防火防爆措施。

7.2.1 安全管理

安全生产管理机构及专职安全管理人员必须做到以下几点：

- 1、建立、健全本矿安全生产责任制。
- 2、组织制定本矿各项安全生产规章制度和各个工种、岗位的具体操作规程。
- 3、保证本矿安全生产投入的有效实施。
- 4、督促、检查本矿的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患。矿山必须自行组织开展经常性的安全生产检查。检查要深入到各采矿点、各环节，检查现场、设施设备安全情况，检查采矿人员落实规章制度、安全操作规程情况，检查隐患整改情况。检查要建立现场检查记录、隐患排查、整改情况的资料档案。
- 5、制定和实施本单位生产安全事故应急救援预案、事故应急救援措施。

6、及时、如实报告生产安全事故。

7、加强安全生产教育培训。开展经常性的班组安全教育，确保生产经营单位负责人、安全生产管理人员、特种作业人员参加专门的安全生产技术培训，做到持证上岗。矿山必须对所有从业人员进行安全生产教育培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识、熟悉有关的安全生产规章制度和操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育培训合格的从业人员，不得上岗作业。

8、在规定时间内依法取得《安全生产许可证》。

9、加大安全隐患整改力度。

7.2.2 采装作业

1、采掘安全：自上而下分台阶开采，放炮后及时自上而下处理干净危险浮石后生产；不得上下立体交叉作业。

2、前装机行走时，应在安全范围内，在上下坡时，应采取防滑措施；前装机铲装作业时，禁止铲斗从车辆驾驶位上方通过。

7.2.3 运输作业

矿山内外部运输车辆必须按规定定期进行检测，专人进行日常维修养护。禁止无证、酒后驾驶。加强矿山道路养护，保持路面的平整，使运输系统安全畅通。

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。急转弯处严禁超车。

3、当能见度受到影响时，前后车距不得小于 30m，视距不足 20m 时，应靠边暂停行驶，并不得熄灭车前、车后的警示灯。

4、冰雾和多雨季节，应有防滑措施并减速行驶。

5、下坡行驶严禁空挡滑行。在坡道上停车时，司机不能离开。

6、夜间装卸车地点，应有良好照明。卸车地点应设不低于 0.8m 的车挡，并有专人指挥。

7.2.4 保障露天矿边坡稳定的措施

1、边坡安全事故原因分析

边坡事故类型有坍塌、岩石滑落和悬石下落伤人三种。其中落石伤人事故较多，此外，一旦发生坍塌和岩石滑落就可能造成重大人员伤亡事故。产生边坡失稳的主要原因有：①采矿方法不正确，如底部掏采。②边坡的组成要素不合理，如阶段高度、阶段坡面角、最终边坡角与有关规程和设计要求不符。③地质构造未查明，如节理、裂隙、层理、断层、破碎带以及不稳固的软岩夹层和遇水膨胀的软岩面等形成弱层分布范围、延伸长度和交叉程度。

2、预防处理措施

本矿总的来讲矿岩均较坚硬稳固，但遇有溶洞、节理、断裂发育地段易发生坍塌现象，生产中须特别重视。对边坡应进行定点定期观测，对边坡重点部位和有潜在崩滑危险的地段应进行加固。①坚持自上而下台阶式的开采方式，台阶高度必须控制在 10m 左右，岩石台阶坡面角必须控制在 65°以内，严禁在工作的台阶底部掏底开挖，坍塌式崩落，防止形成悬岩、伞岩或空洞。②必须在边坡顶部挖掘排水沟，防止地表水直冲采场边坡，边坡中如有水流出，应采取引流疏干措施。③作业人员在作业前、作业中以及每次爆破后，应对坡面进行安全检查，发现工作面有裂痕或坡面上有浮石、危石或伞檐体可能塌落时，相关人员应立即撤离至安全地点，并采取可靠的安全处理和预防措施。④发现重大事故隐患，不能处理时，应及时向上级有关部门报告。

7.2.5 排土场的安全措施

1、山坡排土场周围修筑可靠的截洪和排水设施拦截山坡汇水，并在排土场平台修筑排水沟拦截平台表面山坡汇水。当排土场范围有出水点时，必须在排土之前采取措施将水疏排出排土场，排土场底层应排弃大块岩石并形成渗流通道。

2、在排土场滚石区设置醒目的安全警示标志。严禁在排土场作业区或排土场边坡面捡矿石和其他石材。

3、排土场最终境界应排弃大块岩石以确保排土场结束后的安全稳定，防止发生泥石流灾害。

4、汛期前一个月应对排土场和下游泥石流拦挡坝进行巡视，发现问题及时修复，防止连续暴雨后发生泥石流和溃坝事故。洪水过后应对坝体和排洪构筑物进行全面认真地检查与清理，发现问题及时修复。

5、建立健全适合本单位排土场实际情况的规章制度。

7.2.6 破碎作业

- 1、破碎必须采取综合防尘措施，或使用低尘的新技术、新工艺、新设备。
- 2、机器在运转中不准检修或加注润滑油。加料时应避开转动部分，严禁用手直接接触转动部分。
- 3、破碎设备发生异常声响或故障时，必须立即断电检修。
- 4、超过 2m 高的工作平台要设置防护栏杆，危险地带要有警示标牌。
- 5、各种设备的转动部分或裸露传动部分，必须设置保护罩或遮拦及安全警示标志。
- 6、场地内有必要的消防设施。

7.2.7 安全用电

- 1、用电过程中，必须严格按用电规程操作，专人持证上岗，规范作业。
- 2、线路跳闸，严禁强行送电。必须查明原因，排除故障后，方可送电。
- 3、夜间作业或其他自然采光不足的场所必须有足够的照明设施，工作部位不得有眩光。
- 4、在变压器低压侧总开关上装设检漏断路器，工业场地各变压接电处要设置避雷器，以防止雷电。
- 5、矿山内电气设备可能被人触及的裸露部分，必须设置保护罩或遮拦及安全警示标志。

7.2.8 安全教育

- 1、职工必须经过“三级”安全教育，并经安全考试合格后方可上岗。
- 2、作业人员必须接受岗位安全规程教育和专业技术培训，熟悉岗位工艺技术和熟练掌握所有设备、工器具的性能、操作规程和工作所需的安全生产知识，提高安全技术技能，增强事故预防和应急处理能力，经考试合格后，方可上岗。
- 3、特种作业人员必须经过专门的安全培训，考试合格，必须持国家有关部门颁发的《特种作业人员操作证》，方可进行相应工种工作，严禁无证上岗。

8、矿山环境影响评估

依据中华人民共和国地质矿产行业标准，DZ/T0223-2011《矿山矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》（以下称《编制规范》）来确定矿山地质环境影响评估范围及评估级别。

8.1 矿山环境影响评估范围

8.1.1 矿山环境影响评估范围

8.1.1.1 评估区范围

依据《编制规范》，评估范围应根据矿山地质环境调查结果分析确定。根据矿山地质环境调查结果，依据矿山地质环境问题现状评估、预测评估，并考虑矿山四邻关系等因素确定评估范围。

岚县静岚硅矿有限公司北侧约 50m 为岚县常信硅矿厂，岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿为露天开采，矿山开采对生产活动影响范围仅限于矿区内，因此，评估范围以划定的矿界为基础，同时考虑矿区外布置的道路、工业场地、排土场以及表土堆放场等影响范围，确定此次矿山地质环境影响评估区的面积为 29.1152hm²。

8.1.1.2 评估级别

1、评估区重要程度

根据《编制规范》附录 B 表 B.1 评估区重要程度分级标准，评估区范围内无村庄分布，属“一般区”；评估区无重要交通要道或建筑设施，对应为“一般区”；评估区远离各级自然保护区及旅游景区，属“一般区”；评估区内无重要的水源地，属“一般区”；矿区未来开采破坏林地和草地，属“较重要区”。综合上述因素，综合判定评估区重要程度为“较重要区”。

2、矿山规模

本矿设计生产规模为 10 万吨/年石英岩，依据《编制规范》附录 D 矿山生产建设规模分类标准，矿山规模属“中型”。

3、矿山地质环境条件复杂程度分级

（1）水文地质：区内地形地貌条件有利于地表水的排泄，地表水对矿区开

采不会造成大的危害。矿区最低批采标高高于地下水水位标高，矿区含水层主要有变质岩裂隙水、松散岩孔隙水含水层，地下水不会对石英岩矿山开采构成安全隐患。矿区水文地质条件“简单”；

(2) 工程地质：矿区矿体大部裸露地表，在坡麓和沟谷地带被厚度不等的第四系松散岩覆盖，区内没有大的断裂构造存在，但地表矿体风化，节理裂隙发育，地表岩石破碎、松散。矿石为沉积变质岩，结构致密坚硬，地层倾角变化不大。矿区工程地质条件“中等”；

(3) 地质构造：矿区内岩层呈一走向近南北，倾向东，倾角 $60^{\circ} \sim 70^{\circ}$ 的单斜构造。矿区地质构造条件“简单”；

(4) 现状地质环境问题：矿区内崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害不发育，现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小；

(5) 已采场：矿区范围内形成已采场 1 个，为 2014 年以前形成的，采场长约 204m，宽约 65m，深 75m，终了边坡角度约 45° ，已采场内边坡较稳定，不易产生地质灾害；

(6) 地形地貌：矿区地处吕梁山中部，矿区地势总体上为南北高中间低，最高处海拔 1805m，最低处海拔 1631m，最大相对高差 174m。矿区地形地貌条件“中等”。

综上所述，对照《编制规范》附录 C 表 C.2，判定该矿山地质环境条件复杂程度为“中等”类型。

4、评估精度分级确定

矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型，矿山生产建设规模为“中型”，矿区重要程度属“较重要区”。对照《编制规范》附录 A 表 A.1，确定岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿矿山地质环境影响评估精度分级为“二级”。

8.1.2 复垦区及复垦责任范围

1. 复垦区和复垦责任范围的确定

(1) 复垦区

复垦区是生产建设项目已损毁和拟损毁的土地及永久性建设用地(扣除重复损毁区域)共同构成的区域，包括生产建设项目范围内与范围外损毁土地及永久性建设用地。

就本项目而言，复垦区包括露天采场、已采场、工业场地、排土场、拟建道路、已建道路、取土场、表土堆放场、避炮硐室。复垦区面积共计6.7881hm²。

（2）复垦责任范围

复垦责任范围是复垦区中已损毁和拟损毁的土地及土地复垦方案涉及的生产年限结束后不再留续使用的永久性建设用地共同构成的区域。本项目复垦方案服务年限结束后无留续使用的场地，故本方案复垦责任范围与复垦区范围一致，复垦责任范围为 6.5097hm²。

表 8-1 复垦区涉及面积一览表

序号	名称	用地范围		面积（hm ² ）	
				小计	合计
1	项目区面积	国土资源主管部门批复的矿界拐点坐标范围		27.5002	27.5002
2	土地损毁面积	已损毁	已采场	1.0890	1.7285
			工业场地	0.2415	
			已建道路	0.3980	
		拟损毁	露天采场	2.3835	5.0596
			排土场	0.6593	
			拟建道路	0.5783	
			取土场	1.0700	
			避炮硐室	0.0085	
			表土堆放场	0.3600	
3	复垦区	土地损毁面积		6.7881	6.7881
4	复垦责任范围	复垦区		6.7881	6.7881
5	复垦率	复垦土地面积/复垦责任范围		100%	

2.复垦区土地利用现状

（1）土地利用类型

复垦区及复垦责任范围土地面积为 6.7881hm²（矿界内 4.4196hm²，矿界外 2.3685hm²），复垦责任范围内不涉及基本农田，复垦区及复垦责任范围土地利用现状见表 8-2。

表 8-2 复垦区（复垦责任范围）土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		小计（hm ² ）
				矿界内	矿界外	
03	林地	032	灌木林地	4.3628	1.2608	5.6236
04	草地	043	其他草地	0.0272	1.0972	1.1244
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩涂	0.0296	0.0105	0.0401
合计				4.4196	2.3685	6.7881

(2) 土地权属状况

复垦区与复垦责任范围土地权属为岚县梁家庄乡冀家庄村村集体，土地承包合同尚未到期，耕地承包经营权均已确认并登记发证。土地权属明确，不存在争议。

复垦区和复垦责任范围土地权属见表 8-3 所示。

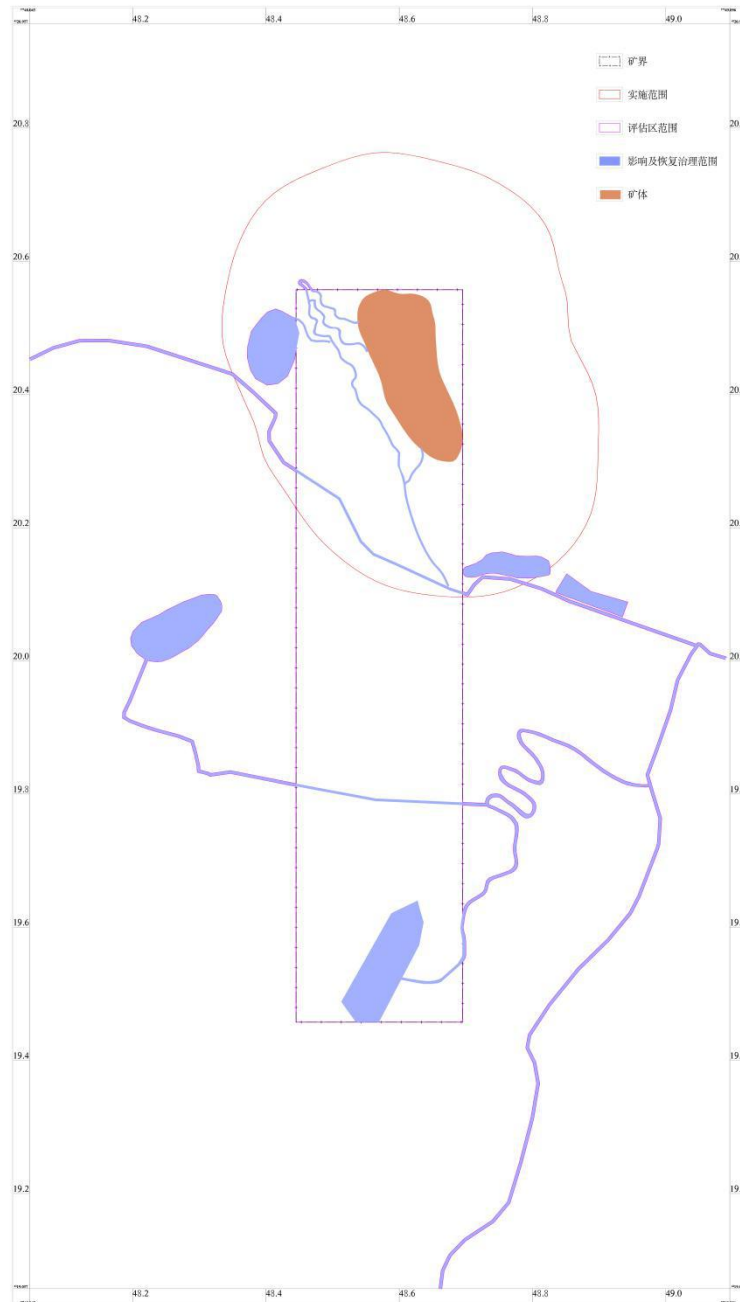
表 8-3 复垦区（复垦责任范围）土地权属表

单位：hm²

矿界内（外）	乡镇	权属单位	权属性质	03	04	11	合计
				林地	草地	水域及水利设施用地	
				032	043	116	
				灌木林地	其他草地	内陆滩涂	
矿界内	梁家庄乡	冀家庄村委会	集体	4.3628	0.0272	0.0296	4.4197
矿界外	梁家庄乡	冀家庄村委会	集体	1.2608	1.0972	0.0105	2.3605
总计				5.6236	1.1244	0.0401	6.7881

8.1.3 生态环境调查范围

岚县静岚硅属岚县梁家庄乡管辖。本方案调查范围以重点对石英岩矿开采影响范围的植被破坏、水土流失等生态影响进行调查与分析。岚县静岚硅石英岩矿为露天开采，主要开采标高 1758—1700m 的矿体，实施范围以该部分矿体为主外扩 300m；本矿影响及恢复治理范围涉及矿区道路、工业场地、排土场、取土场及露天采场，综合确定此次生态环境调查面积为 0.3088km²。



图一生态环境范围。

8.2 矿山环境影响（破坏）现状

矿山环境现状评估是指对评估区环境影响作出评估。其主要内容包括：分析评估区内地质灾害类型、规模、发生时间、表现特征、分布、诱发因素、危害对象、危害程度；评估由采矿活动导致地下含水层的影响或破坏情况；评估采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏情况；分析评估区内采矿活动对土地资源的影响

和破坏情况；分析评估区由采矿活动导致的环境污染与生态破坏。

8.2.1 地质灾害

1、崩塌、滑坡地质灾害现状评估

经现场调查，现状条件下矿区内已形成 1 处已采场，为 2014 年以前形成的，长约 204m，宽约 65m，深 75m，终了边坡角度约 45° ，面积 1.0890hm^2 。采场边坡为石英岩，岩性坚固，坡面裸露，原有植被均已破坏，坡面风化中等，岩体中无软弱结构面，节理不发育，边坡较稳定，工程地质性质较好。据现场调查，现状条件下未发现崩塌、滑坡地质灾害现象。



照片 8-1 已采场（镜像北）



照片 8-2 已采场（镜像西北）

2、已建道路

矿区已建道路为 2014 年以前开采南部已采场形成，已建道路面积 0.3980hm^2 ，基本沿原有地形建设。矿区现状进场道路为 006 乡道以及农村道路，根据现场调查，现状条件下未发现崩塌、滑坡地质灾害。

3、泥石流地质灾害现状评估

矿区中部有一沟谷，为“U”型沟谷，沟谷两侧山坡坡度约 5° - 20° ，沟谷纵坡降约 10%，流域面积 1.68km^2 。矿区工业场地位于沟谷旁的宽缓山坡处，地势较为平坦，其中，办公生活区地势西高东低，地面标高在 1628-1633m 之间，相对高差为 5m；工业广场区地势西高东低，地面标高在 1630-1635m 之间，相对高差为 5m。

现状调查和走访得知，该沟谷以往无泥石流灾害发生，沟谷通畅，不存在松散堆积物，现状条件下，泥石流地质灾害不发育。

综上所述，依据《编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下评估区地质灾害影响程度“较轻”，面积为 29.1152hm^2 。

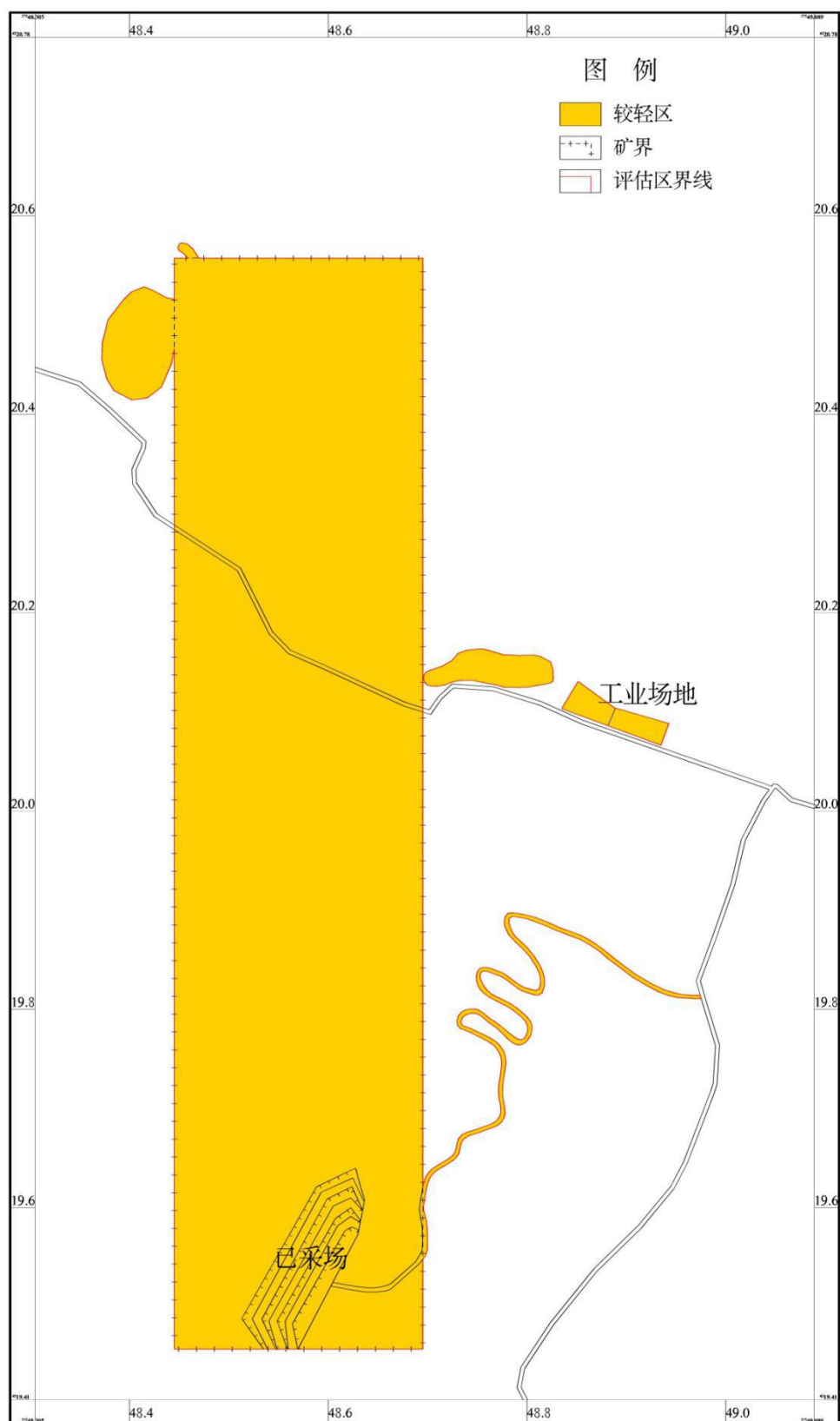


图 8-1 地质灾害影响和破坏程度现状评估图

8.2.2 含水层破坏现状

评估区内地下含水层为松散岩孔隙水和变质岩裂隙水。

第四系松散岩类孔隙水含水层呈互不相通小块分布于沟谷中，组成物为砂和碎石，局部含有砂质粘土、粘土，分布面积小，含水微弱，储水条件差，其埋藏深度在 0.9—5m 之间。

矿区地下水主要为变质岩裂隙水含水层，其富水性中等。地下水标高在 1570m-1580m 之间，单位涌水量为 0.002-0.116L/s.m，富水性弱，渗透系数为 0.0025-0.097m/d，水质类型一般为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度 0.109-0.361g/L 左右。

现状条件下，区内已采场开采标高在 1700-1775m 之间，高于地下水水位标高，故采矿活动对含水层影响较小。

矿区生产、生活用水主要靠汽车外运，周边无水源地，采矿活动对生产生活用水影响小。

因此现状条件下，采矿活动对含水层的影响程度“较轻”，面积为 29.1152hm²。

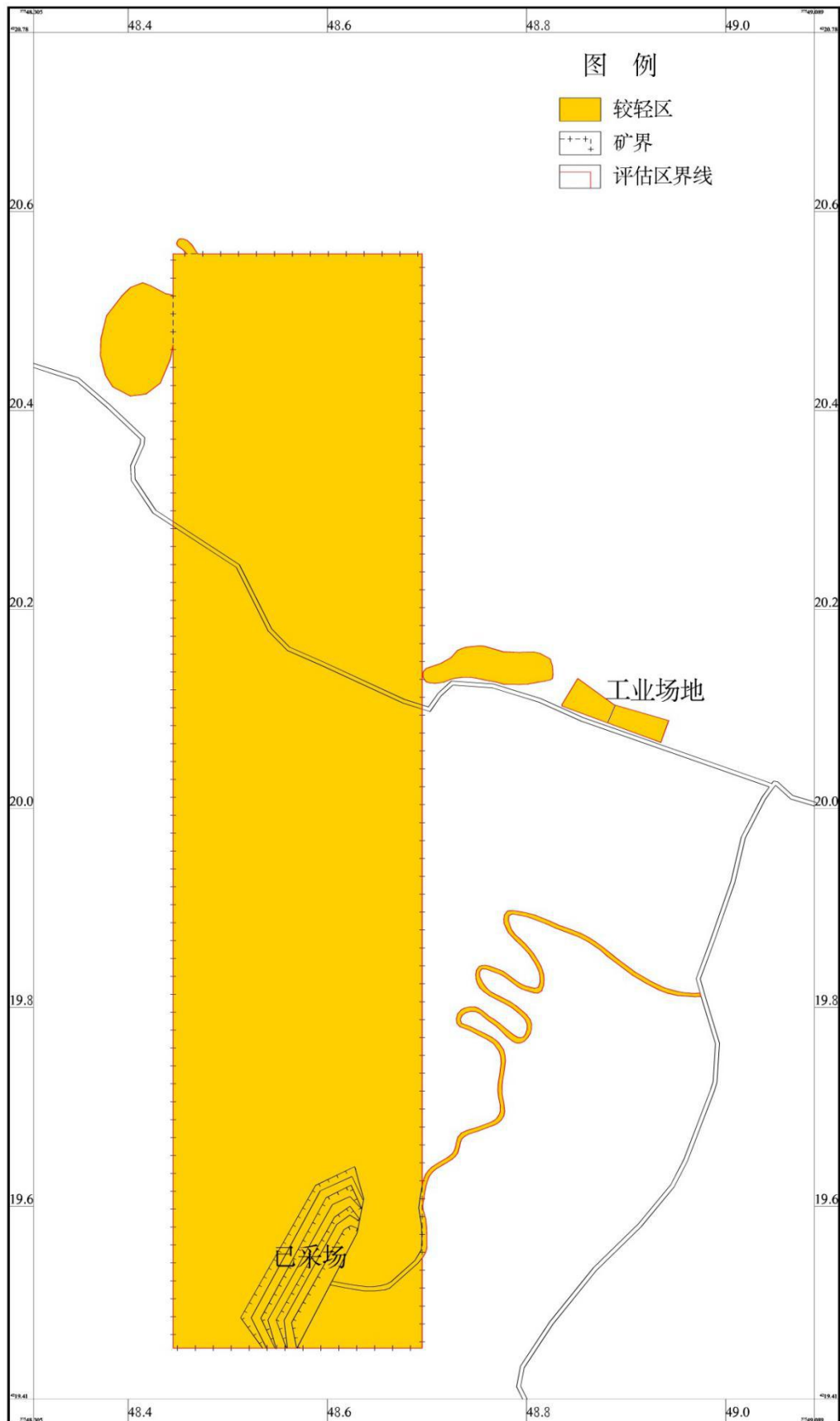


图 8-2 含水层影响和破坏程度现状评估图

8.2.3 地形地貌景观破坏现状

矿区现状条件下对地形地貌景观的影响主要为已采场、工业场地对原生地形地貌的影响。

1、已采场对地形地貌景观的影响

现状条件下，矿区内已形成 1 处已采场。

已采场位于矿区南部，为 2014 年以前形成，其长约 204m，南北宽约 65m，深约 75m，最终坡面角约为 45° 。已采场在平面和垂高方向均对原生的地形地貌景观产生影响和破坏，因此已采场对原生地形地貌景观影响和破坏程度分级属“严重”，面积 1.0890hm^2 。

2、已建道路

矿区已建道路为 2014 年以前开采南部已采场形成，已建道路面积 0.3980hm^2 ，修建道路时进行了一些挖填方修整工程，破坏了原有的地形地貌，因此，矿区已建道路对原生地形地貌景观影响程度“较严重”，面积 0.3980hm^2 。

3、工业场地对地形地貌景观的影响

矿区工业场地位于矿区外东侧，位于爆破警戒线外，分为办公生活区和工业广场区两部分。其中，办公生活区地势西高东低，地面标高在 1628-1633m 之间，相对高差为 5m；工业广场区地势西高东低，地面标高在 1630-1635m 之间，相对高差为 5m。工程建设中的场地整平及建构筑物的修建，使原来地表结构及植被完全遭到破坏，造成周围山体破损，岩石裸露。工业场地破坏了原有地形地貌条件，对原生地形地貌条件改变较大，增加了景观破碎度，改变了矿区的地形地貌景观格局。因此，工业场地及其建筑物对原生地形地貌景观影响与破坏“严重”，面积 0.2415hm^2 。

综上分析，根据《编制规范》附录 E 表 E.1，现状条件下，评估区内地面建筑设施对地形地貌景观影响与破坏程度分为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”。

- (1)“严重区”：主要分布在已采场和工业场地影响范围内，面积 1.3305hm^2 ；
- (2)“较严重区”：主要分布在已建道路影响范围内，面积 0.3980hm^2 ；
- (3)“较轻区”：分布在严重区以外的评估区，面积 27.3867hm^2 。

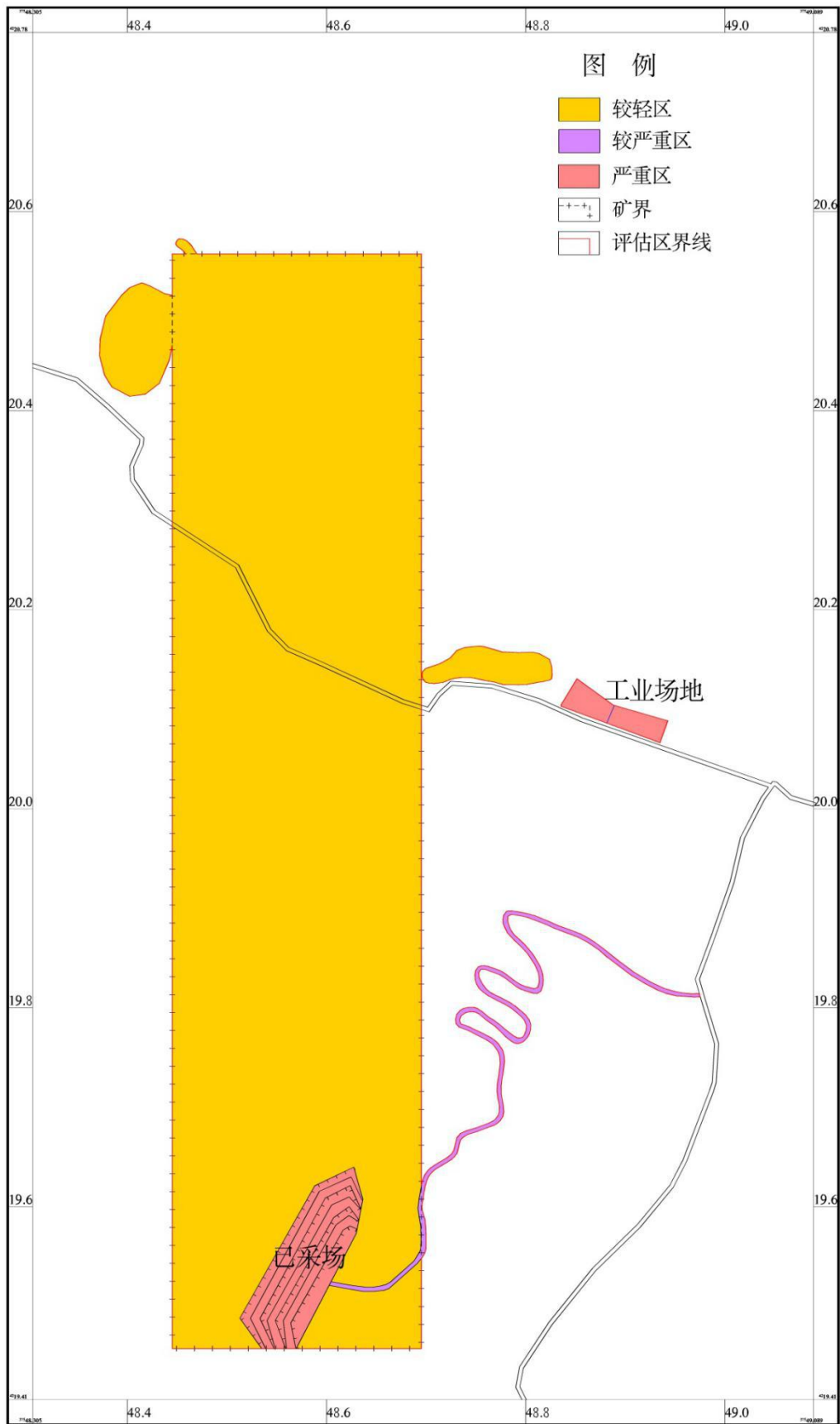


图 8-3 地形地貌景观影响和破坏程度现状评估图

8.2.4 采矿已损毁土地现状及权属

经现场踏勘和结合矿方工程建设现状。确定了本矿已损毁土地为压占损毁和挖损损毁。

1.挖损损毁

本矿已有挖损损毁面积为 1.0890hm²（均位于矿界内），主要为 2014 年以前在开采范围内形成部分已采场，破坏了原始的地形地貌和植被，损毁方式为挖损，损毁地类为灌木林地，损毁程度为重度。

2.压占损毁

（1）本矿有压占损毁面积 0.2415hm²（均位于矿界外）。工业场地建有破碎车间和简易的住房，分为工业广场和办公生活区，破坏了原始的地形地貌和植被，损毁方式为压占损毁，损毁地类为灌木林地，损毁程度为重度。

（2）本矿有压占损毁面积 0.3980hm²（矿界外 0.3435hm²，矿界内 0.0545hm²）。为以前开采已采场所建的道路，损毁地类为灌木林地，损毁程度为重度。

本矿产压占损毁共计 0.6395hm²。

3.已损毁合计

综上所述，本矿已损毁土地面积为 1.7285hm²（矿界内 1.1435hm²，矿界外 0.5850hm²），主要是 2014 年以前在开采范围内形成部分已采场，开采已采场所建的已建道路，已建成的工业场地，已采场为挖损损毁，工业场地、已建道路为压占损毁，已损毁土地面积 1.7285hm²。

表8-4 已损毁土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	已损毁
03	林地	032	灌木林地	1.7285
合计				1.7285

表8-5 已损毁土地权属表

损毁单元	地类名称	权属单位	权属性质	面积（hm ² ）
已采场平台	灌木林地	冀家庄村委会	集体	0.4694
已采场边坡	灌木林地	冀家庄村委会	集体	0.6196
工业场地	灌木林地	冀家庄村委会	集体	0.2415
已建道路	灌木林地	冀家庄村委会	集体	0.3980
合计				1.7285

8.2.5 环境污染与生态破坏

1、矿区环境污染现状调查

(1) 矿区大气环境质量现状

根据《环境空气质量标准》（GB3095-2012）矿区属于二类功能区，故采用二级标准，矿区附近无工业生产活动，无不良排放，未受到污染，当地环境空气质量较好，未出现超标情况。

(2) 矿区水环境质量现状

a、地表水环境质量现状

项目内岚河支流龙泉河的南支流在矿区中部由西向东流过，地表冲沟常年干涸无水，只在暴雨时形成短暂洪流，经由龙泉河向东排泄，目前矿区未进行生产作业，地表水环境质量良好。

b、地下水环境质量现状

本项目区域地下水质量定为III级，执行《地下水质量评价标准》（GB/T 14848-2017）中III类水标准。矿区周边范围内分布冀家庄村、后山村、南岔村三个自然村，饮用水源为城镇网管集中供水。矿区周边无大型工业生产，污染排放主要以居民生活用水为主，地下水受污染程度小。

(3) 矿区声环境质量现状

目前矿山处于停产状态，未进行采矿活动。根据监测统计结果，采用比标法对评价范围内的声环境质量现状进行评价。项目区工业场地及场外道路监测噪声值均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的2级标准限值，监测结果表明项目所在区域的声环境质量现状较好。

综上所述，矿区现状环境下，无工业生产活动，不会对大气及地下水造成污染，大气环境和地下水环境质量良好，声环境质量良好，环境质量良好。

2、矿区生态破坏现状调查

(1) 工业场地生态破坏现状调查

矿区工业场地位于矿区外东侧，位于爆破警戒线外，工业场地分为工业广场和办公生活区。工业广场存有2014年之前已开采出的石英岩石，现状条件下破坏了地表及原有植被，破坏植被类型为草丛。

(2) 道路生态破坏现状调查

静岚硅矿现有道路为推土机推平后废渣铺设道路,修建道路进行了挖填方修整工程,破坏了道路原有植被,道路两侧未进行绿化。

(3) 已采场生态破坏现状调查

根据调查,已采场面积 1.089hm²,受长期人为影响,自然植被稀疏,无农业植被分布;采矿活动损毁了土地,使原来下垫面植被完全遭到破坏,植被难以自然恢复。

综上所述,工业场地、道路和已采场的建设破坏了原有的植被,生物多样性降低,生态功能破坏。

8.3 矿山环境影响预测评估

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

8.3.1 地质灾害预测评估

采矿活动可能引发崩塌、滑坡以及泥石流等地质灾害,并加剧已有灾害,可能造成地面建筑物破坏和人员伤亡。

1、已采场可能引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

矿区内已形成 1 处已采场,为 2014 年以前形成的,长约 204m,宽约 65m,深 75m,终了边坡角度约 45°,面积 1.0890hm²。采场边坡为石英岩,岩性坚固,坡面裸露,原有植被均已破坏,坡面风化中等,岩体中无软弱结构面,节理不发育,边坡较稳定,工程地质性质较好,坡面未采取任何防护措施,在长期风化或雨水冲刷等不利因素作用下,可能产生小范围崩塌。预测已采场边坡发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小,危害程度中等,危险性中等。

2、露天采场可能引发或加剧崩塌、滑坡地质灾害危险性预测评估

矿区地势总体上为南北高中间低,根据矿区地形地质条件与矿体赋存位置,

采场采用工作线沿矿体走向布置，沿倾向垂直矿体走向推进至最终边坡。

矿山开采结束时，形成 1750m、1740m、1730m、1720m、1710m 五个平台和一个 1700m 的露天采场底，会形成采场上口最大长度 280m，最大宽度 115m，开采终了边坡角 49° ，垂直深度 58m 的露天采场，采场边坡的岩性主要为石英岩，岩体中无软弱结构面，节理不发育，露天采场形成的边坡角度较平缓，发生崩塌、滑坡的可能性小，主要威胁对象为施工人员、挖掘机、推土机、自卸汽车等机械设备，可能造成的直接经济损失大于 100 万元，威胁矿山生产人数 10-20 人。按照《编制规范》附录 E，预测露天采场边坡发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小，危害程度中等，危险性中等。

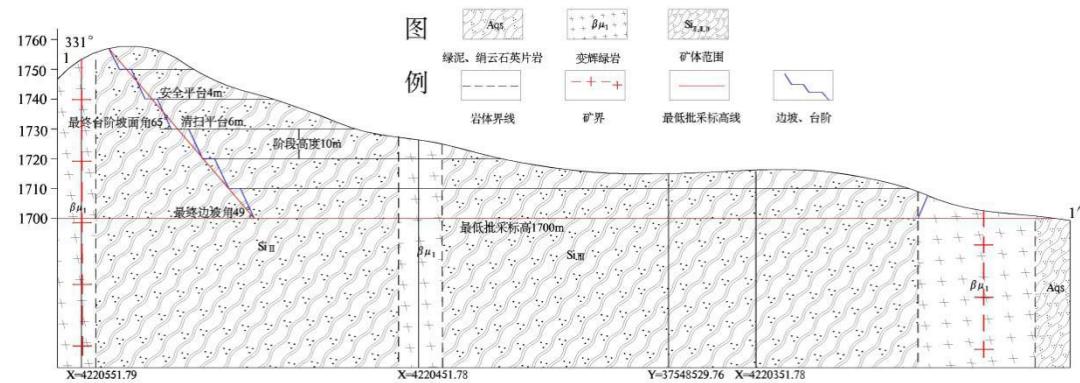


图 8-4 露天采场剖面图

3、工业场地、表土堆放场可能遭受泥石流地质灾害危险性预测评估

(1) 沟谷发育特征

矿区中部有一“U”型沟谷，沟谷两侧山坡坡度约 5° - 20° ，沟谷纵坡降约 10%，流域面积 1.68km^2 。沟谷畅通，大气降水能迅速沿沟谷向区外排泄。工业场地位于沟谷旁的宽缓山坡上，地势较为平坦，当发生强降雨时，有发生泥石流灾害的可能性。

(2) 物源条件

沟谷以往无泥石流灾害发生，沟谷通畅，不存在松散堆积物，未来矿山投产后，沟谷中表土堆放场中堆放的废土将构成泥石流物源。

(3) 水源条件

多年平均降水量为 479.8mm，年最大降水量为 765.4mm，24 小时最大降水量为 107.9mm，1 小时最大降水量为 47.2mm，10 分钟最大降水量为 24mm。根

据中华人民共和国地质矿产行业标准 DZ/T 0220-2006《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 B，对本区暴雨强度可能发生泥石流的机率进行判断，计算公式如下：

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

式中：K—前期降雨量修正系数，无前期降雨量时：K=1；有前期降雨量时：K>1；现阶段可暂时假定：K=1.1；

H₂₄—24h 最大降雨量 mm；

H₁—1h 最大降雨量 mm；

H_{1/6}—10min 最大降雨量 mm；

H_{24(D)}、H_{1(D)}、H_{1/6(D)}该地区可能发生泥石流的 24h、1h、10min 的限界值见表 7-2。

根据统计综合分析结果：

R<3.1 安全雨情；

R≥3.1 可能发生泥石流的雨情；

R=3.1-4.2 发生机率<0.2；

R=4.2-10 发生机率 0.2-0.8；

R>10 发生机率>0.8。

$$R=1.1(107.9/30+47.2/15+24/6)=12.81$$

表 8-6 可能发生泥石流的 H_{24(D)}、H_{1(D)}、H_{1/6(D)}的界限值表

年均降雨分 区	H _{24(D)}	H _{1(D)}	H _{1/6(D)}	代表地区(以当前统计结果为准)
>1200	100	40	12	浙江、福建、台湾、广东、广西、江西等省山区
1200— 800	60	20	10	四川、云南东部和中部、山西东部等省山区
800—500	30	15	6	陕西北部、内蒙古、宁夏、京郊、山西等省山区
<500	25	15	5	青海、新疆、西藏及甘肃、宁夏两省区的黄河以西地区

经计算评估区暴雨强度指标 R 值为 12.81，对照分析结果，评估区可能发生泥石流地质灾害雨情机率>0.8，易发生泥石流灾害，具备暴发泥石流的降雨条件。根据泥石流灾害防治工程勘查规范(DZ/T 0220-2006)附录 G 表 G.1 泥石流易发程度数量化评分表所反映泥石流发育条件的 15 项代表因素对沟谷泥石流易发程度进行综合评分(表 8-7)，沟谷潜在泥石流沟综合得分 51 分，对照《泥石流灾害防治工程勘查规范》附录 G 表 G.3(见表 8-8)中的标准，该沟谷为轻度易发泥石流

沟。

表 8-7 泥石流沟严重程度（易发程度）数量化表

序号	影响因素	矿区北部沟谷	
		影响因素	得分
1	崩塌、滑坡及水土流失(自然和人为活动的)严重程度	无崩塌、滑坡、冲沟或发育轻微	1
2	泥沙沿程补给长度比(%)	<10%	1
3	沟口泥石流堆积活动程度	无河形变化，主流不偏	1
4	河沟纵坡(度或%)	22%	12
5	区域构造影响程度	相对稳定区	5
6	流域植被覆盖率(%)	30~50%	5
7	河沟近期一次变幅(m)	<0.2m	1
8	岩性影响	黄土	6
9	沿沟松散物贮量($10^4\text{m}^3/\text{km}^2$)	<1	1
10	沟岸山坡坡度(度或%)	10~20°	4
11	产沙区沟槽横断面	U 型谷	5
12	产沙区松散物平均厚度(m)	<1m	1
13	流域面积(km^2)	1.68 km^2	5
14	流域相对高差(m)	<100	1
15	河沟堵塞程度	轻微	2
综合评判		51	

表 8-8 泥石流沟易发程度数量化综合评判等级标准表

是与非的判别界限值		划分易发程度等级的界限值	
等级	标准得分 N 的范围	等级	按标准得分 N 的范围自判
是	44-130	极易发	116-130
		易发	87-115
		轻度易发	44-86
非	15-43	不发生	15-43

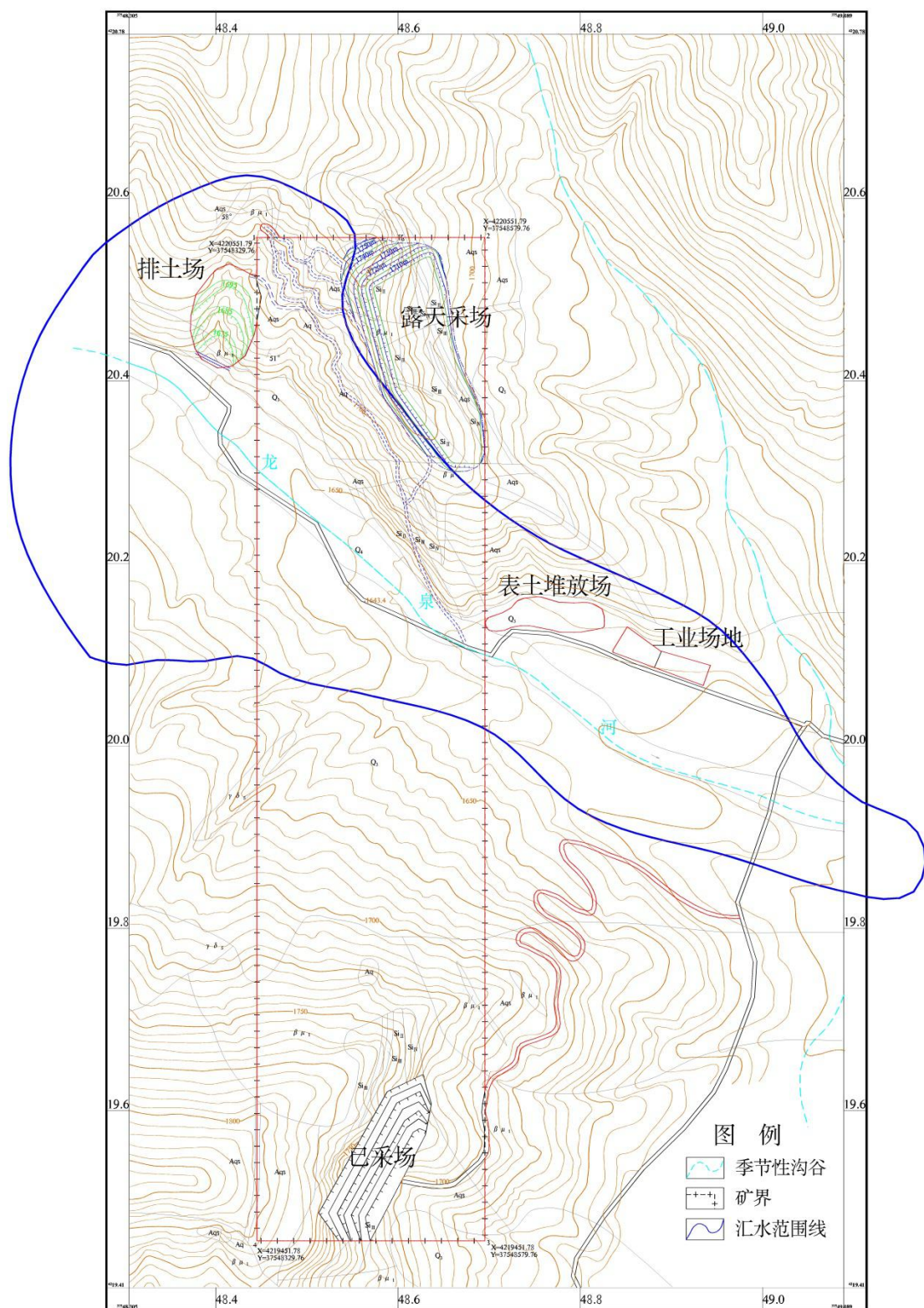


图8-5 工业场地沟谷流域图

根据矿区所处的地理位置及周围环境综合分析认为，工业广场、表土堆放场均位于沟谷旁的宽缓山坡上，主要威胁对象为人员及材料库、办公室、机修车间等，预测可能造成的经济损失小于 100 万元，威胁人数 10-20 人，预测工业场地

及表土堆放场遭受泥石流地质灾害的可能性小，危害程度中等，危险性中等。

地质灾害危险性预测评估小结：

1、适用期地质灾害危险性预测评估

预测已采场边坡发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小，危害程度中等，危险性中等；预测露天采场边坡发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性小，危害程度中等，危险性中等；预测工业场地及表土堆放场遭受泥石流地质灾害的可能性小，危害程度中等，危险性中等。综上所述，根据《编制规范》附录 E 表 E.1 矿山开采終了后，预测评估区地质灾害影响程度分级属“较严重区”和“较轻区”。

（1）“较严重区”：分布在已采场、露天采场、工业场地以及表土堆放场影响范围内，面积 4.0740hm²。

（2）“较轻区”：分布在其他评估区范围内，面积 25.0412hm²。

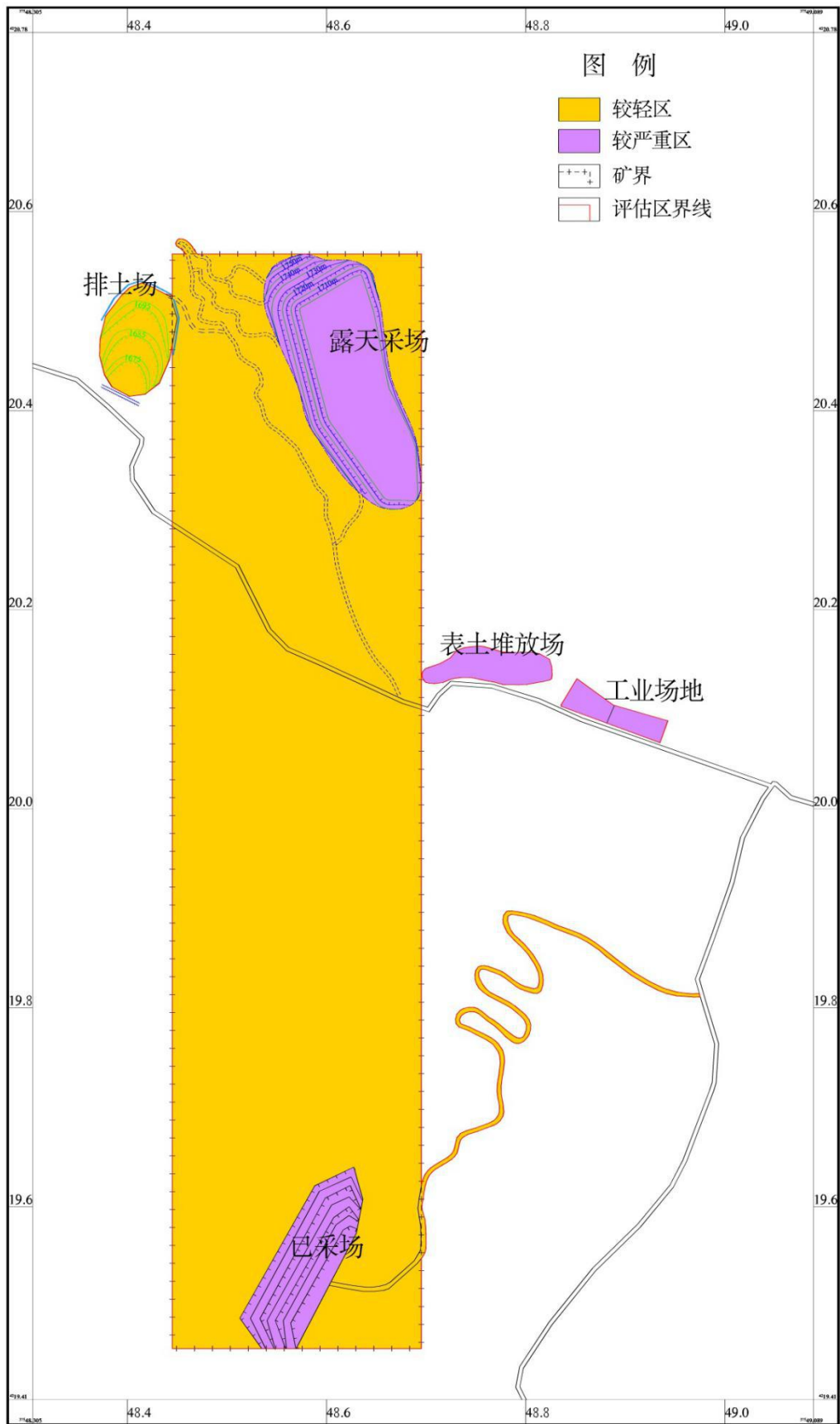


图 8-6 适用期地质灾害危险性预测评估分区图

2、近期地质灾害危险性预测评估

根据开发利用方案可知,矿山近期开采北部Ⅱ号矿体 1750m、1740m、1730m、1720m、1710m 五个台阶,预测近期评估区地质灾害影响程度分为“较严重区”和“较轻区”。

(1) “较严重区”:分布在已采场、露天采场、工业场地以及表土堆放场影响范围内,面积 3.7785hm²。

(2) “较轻区”:分布在其他评估区范围内,面积 25.3367hm²。

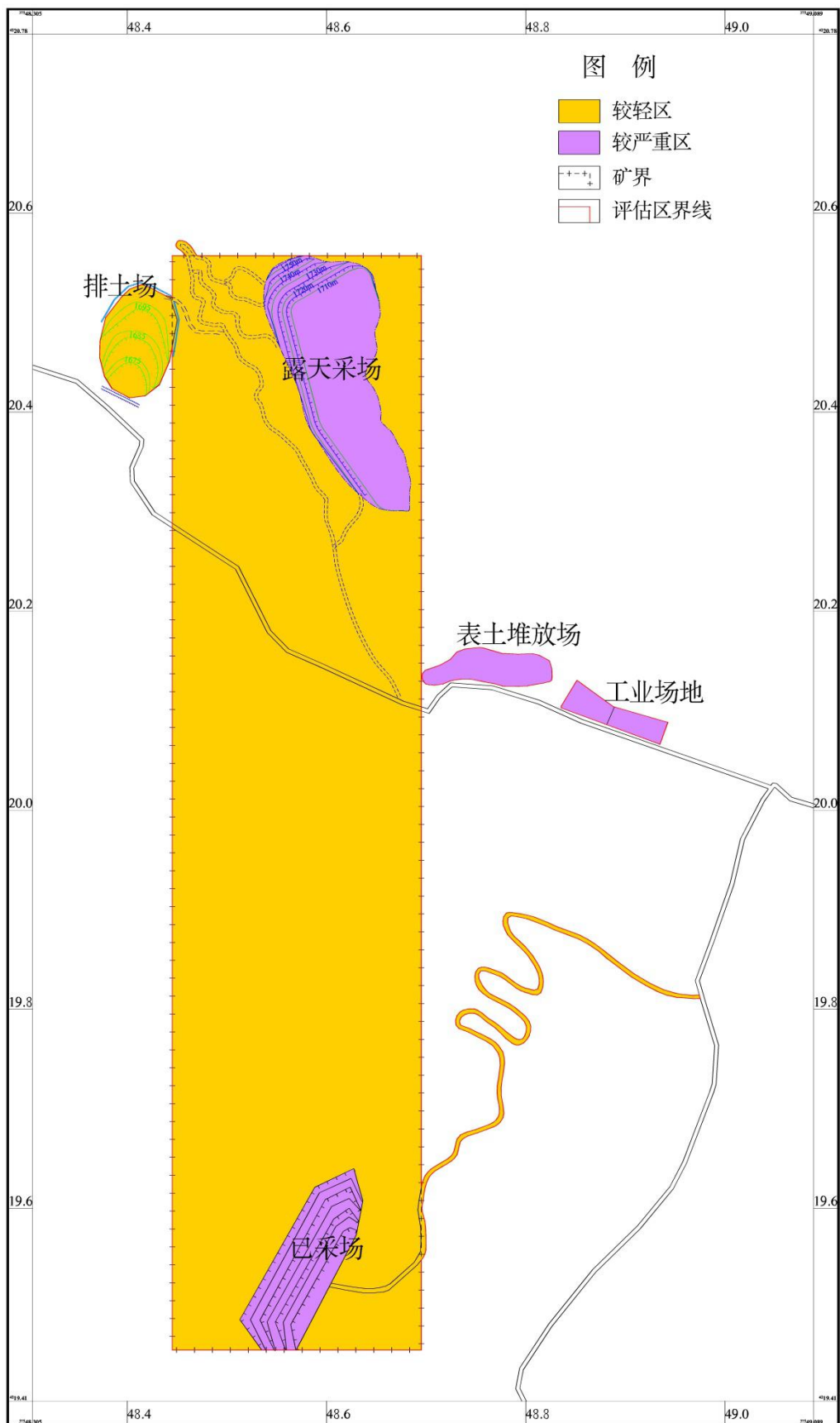


图 8-7 近期地质灾害危险性预测评估分区图

8.3.2 含水层破坏预测评估

评估区内地下含水层为松散岩孔隙水和变质岩裂隙水。

第四系松散岩类孔隙水含水层呈互不相通小块分布于沟谷中，组成物为砂和碎石，局部含有砂质粘土、粘土，分布面积小，含水微弱，储水条件差，其埋藏深度在 0.9—5m 之间。

矿区地下水主要为变质岩裂隙水含水层，其富水性中等。地下水标高在 1570m-1580m 之间，单位涌水量为 0.002-0.116L/s.m，富水性弱，渗透系数为 0.0025-0.097m/d，水质类型一般为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度 0.109-0.361g/L 左右。

矿区最低批采标高高于地下水水位标高，露天开采对地下水资源影响甚微。因此预测采矿活动对含水层的影响程度“较轻”。

矿区生产、生活用水主要靠汽车外运，周边无水源地，采矿活动对生产生活用水影响小。

采矿活动对含水层影响程度预测评估小结：

1、适用期采矿活动对含水层影响与破坏预测评估分区

对照《编制规范》附录 E，结合现状评估，预测评估区矿山开采后对含水层影响或破坏较轻，面积 29.1152hm²。

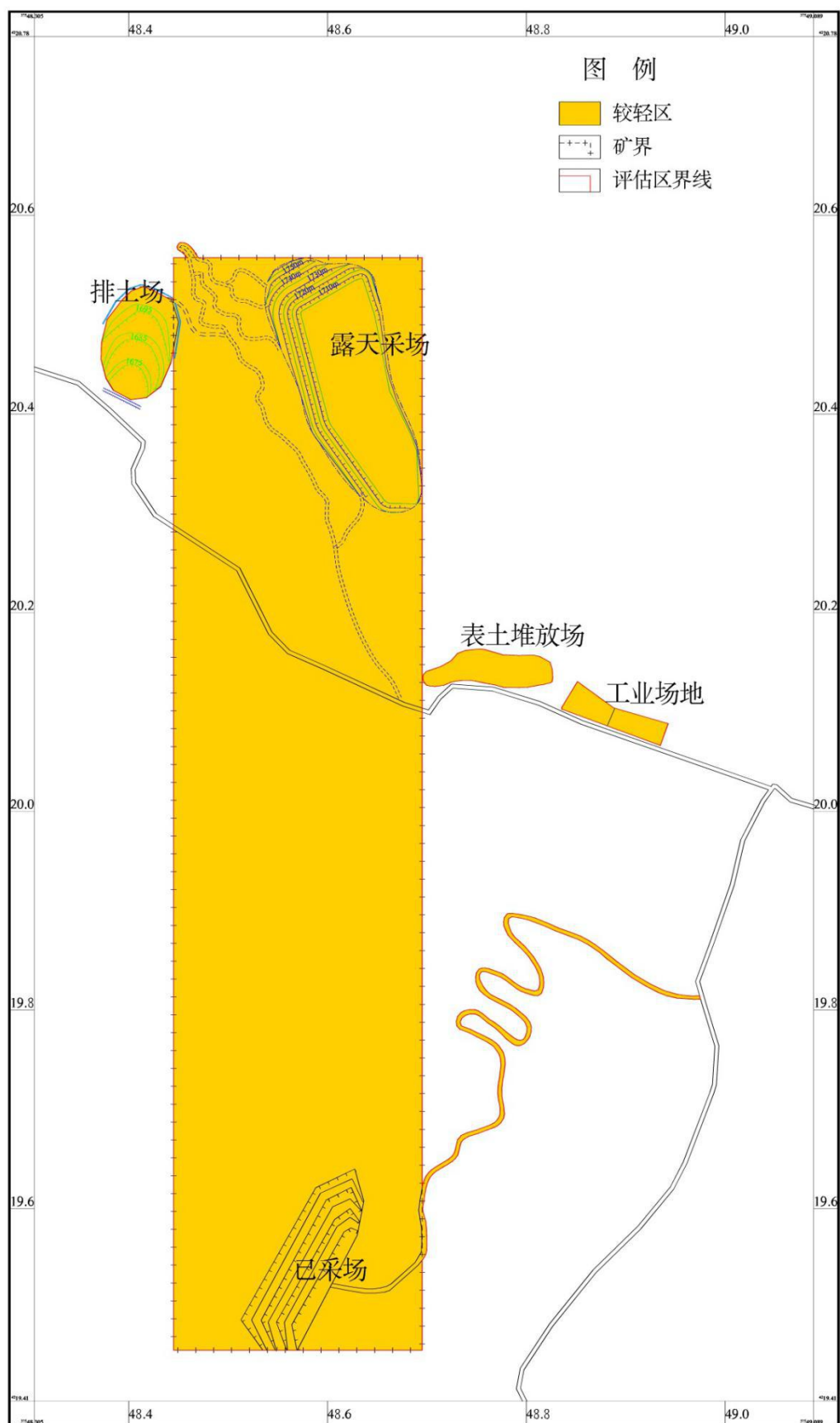


图 8-8 适用期采矿活动对含水层的影响预测评估分区图

2、近期采矿活动对含水层影响与破坏预测评估分区

根据开发利用方案可知,矿山近期开采北部Ⅱ号矿体 1750m、1740m、1730m、1720m、1710m 五个台阶,预测评估区矿山开采后对含水层影响或破坏较轻,面积 29.1152hm²。

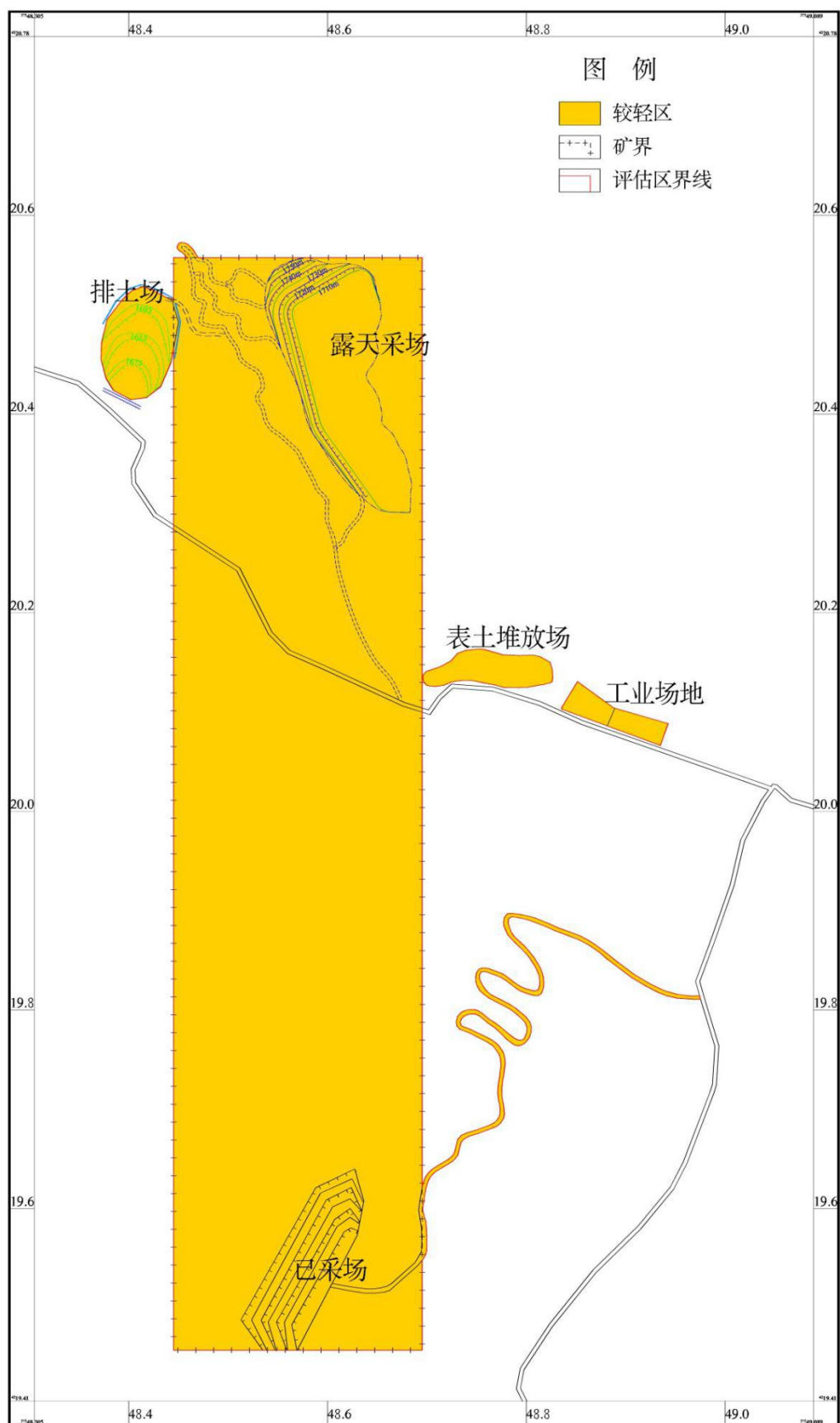


图 8-9 近期采矿活动对含水层的影响预测评估分区图

8.3.3 地形地貌景观破坏预测评估

矿区内采矿活动对地形地貌景观的影响主要表现为露天采场和已采场对原生地形地貌的破坏，工业场地、排土场和矿区道路对地形地貌景观的占用。

1、露天采场对原生地形地貌景观的影响

露天采场将形成一个长约 280m，宽 115m，最大深度为 58m 的露天采场。使原有地形地貌景观发生改变，平面和垂高方向均对原生的地形地貌景观产生影响和破坏，彻底改变和破坏了原有地形地貌景观。因此，预测条件下露天采场对原生地形地貌景观影响与破坏“严重”，面积 2.3835hm²。

2、已采场对原生地形地貌景观的影响

已采场位于矿区南部，为 2014 年以前形成，其长约 204m，南北宽约 65m，深约 75m，最终坡面角约为 45°。已采场在平面和垂高方向均对原生的地形地貌景观产生影响和破坏，因此已采场对原生地形地貌景观影响和破坏程度分级属“严重”，面积 1.0890hm²。

3、工业场地对地形地貌景观的影响

矿区工业场地位于矿区外东侧，位于爆破警戒线外，分为办公生活区和工业广场区两部分。其中，办公生活区地势西高东低，地面标高在 1628-1633m 之间，相对高差为 5m；工业广场区地势西高东低，地面标高在 1630-1635m 之间，相对高差为 5m。工程建设中的场地整平及建构筑物的修建，使原来地表结构及植被完全遭到破坏，造成周围山体破损，岩石裸露。工业场地破坏了原有地形地貌条件，对原生地形地貌条件改变较大，增加了景观破碎度，改变了矿区的地形地貌景观格局。因此，工业场地及其建筑物对原生地形地貌景观影响与破坏“严重”，面积 0.2415hm²。

4、排土场对地形地貌景观的影响

本矿共设置一个排土场，位于矿区西北部，面积为 0.6593hm²，排土最高标高 1700m 水平，底部标高为 1665m 水平。排土场由于废石黄土堆放改变了原有地形条件，局部改变了周围地形地貌条件，对原生地形地貌条件改变较大，对地形地貌景观的影响与破坏“严重”。

5、表土堆放场对地形地貌景观的影响

表土堆放场位于矿区东部，面积为 0.3600hm²。表土堆放场由于表土堆放改

变了原有地形条件，局部改变了周围地形地貌条件，对原生地形地貌条件改变较大，对地形地貌景观的影响与破坏“严重”。

6、矿区道路对地形地貌景观的影响

矿区已建道路为 2014 年以前开采南部已采场形成，已建道路面积 0.3980hm^2 ，修建道路时进行了一些挖填方修整工程，破坏了原有的地形地貌，对原生地形地貌景观影响程度“较严重”；矿区拟建道路面积 0.3044hm^2 ，基本沿原有地形建设，修建道路需进行一些挖填方修整工程，将会破坏原有的地形地貌，因此，矿区道路对原生地形地貌景观影响程度“较严重”，面积 0.7024hm^2 。

采矿活动对地形地貌景观影响预测评估小结

1、适用期采矿活动对地形地貌景观影响与破坏预测分区

根据《编制规范》附录 E，结合现状评估，预测矿山采矿活动对地形地貌景观影响分区为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”。

(1) “严重区”：分布在露天采场、已采场、工业场地、排土场以及表土堆放场影响范围内，面积 4.7333hm^2 ；

(2) “较严重区”：分布在矿区道路影响范围内，面积 0.7024hm^2 ；

(3) “较轻区”：分布在剩余评估区范围，面积 23.6795hm^2 。

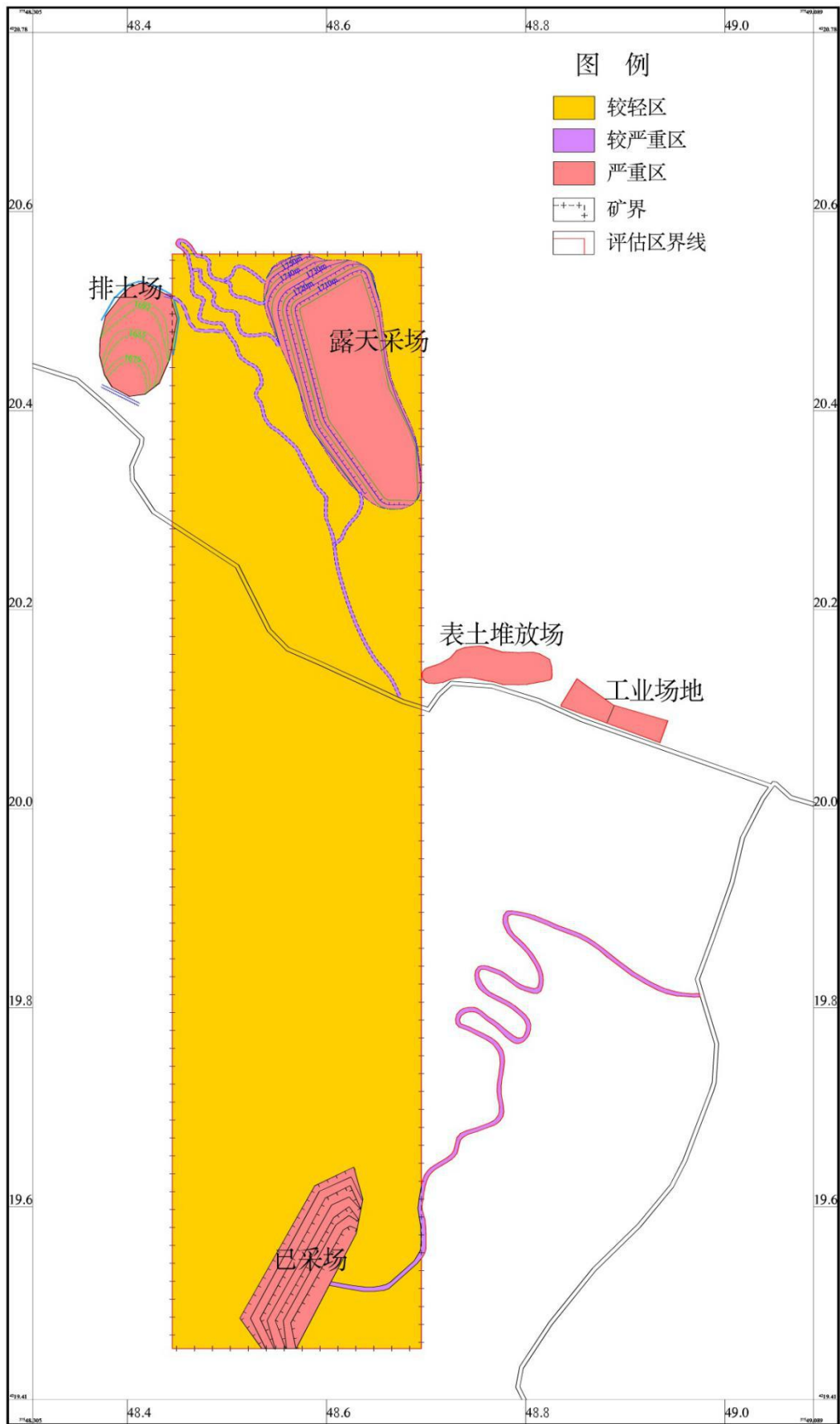


图 8-10 适用期采矿活动对地形地貌景观的影响与破坏预测评估分区图

2、近期采矿活动对地形地貌景观影响与破坏预测评估分区

根据开发利用方案可知，根据开发利用方案可知，矿山近期开采北部Ⅱ号矿体 1750m、1740m、1730m、1720m、1710m 五个台阶，根据《编制规范》附录 E，结合现状评估，预测近期采矿活动对地形地貌景观影响分区为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”。

（1）“严重区”：分布在露天采场、已采场、工业场地、排土场以及表土堆放场影响范围内，面积 4.4378hm²；

（2）“较严重区”：分布在矿区道路影响范围内，面积 0.7024hm²；

（3）“较轻区”：分布在剩余评估区范围，面积 23.9750hm²。

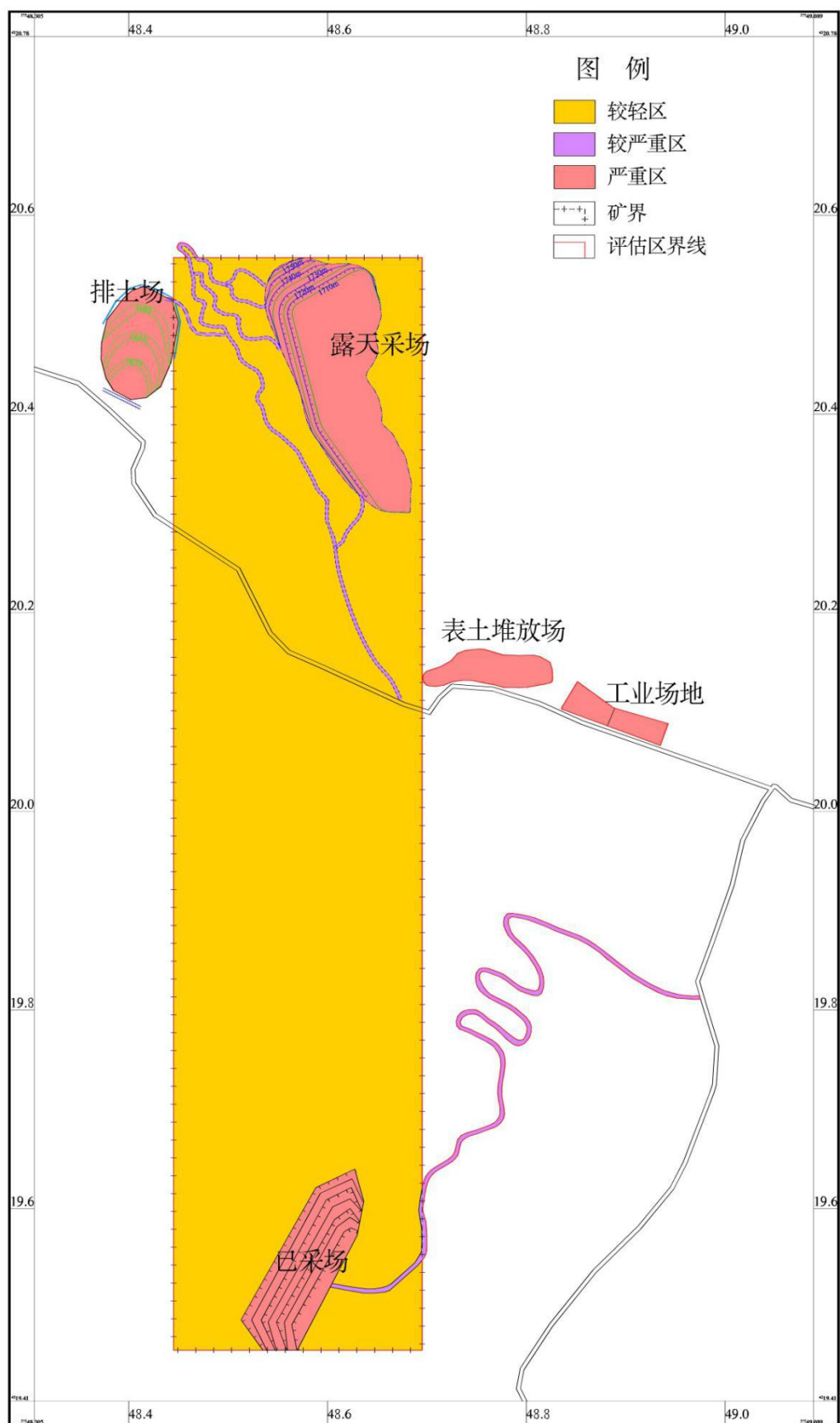


图 8-11 近期采矿活动对地形地貌景观的影响与破坏预测评估分区图

8.3.4 采矿拟损毁土地预测及程度分析

1. 土地损毁的形式、环节及时序

矿山的开采对土地造成的损毁形式主要包括压占和挖损。岚县静岚硅矿所造成的土地损毁形式主要有生产造成的压占损毁以及采场、取土场的挖损，其具体损毁内容如下：

(1) 压占

生产之前对排土场、露天采场进行表土剥离，堆放熟土的表土堆放场。

生产过程中工业场地、排土场、拟建道路、已建道路、避炮硐室为压占损毁，对土地造成不同程度破坏，影响地表植物生长，其中工业场地、已建道路为已损毁，排土场、拟建道路、避炮硐室、表土堆放场均为拟损毁，用地均属于租地所得，均为冀家庄乡村集体土地，双方已达成协议（后附用地协议）。

(2) 挖损

露天采场、已采场形成的采坑及取土场对地表造成挖损损毁，会对土地造成重度破坏，影响地表植物生长，其中已采场属于已损毁，露天采场、取土场属于拟损毁。

表 8-12 开采损毁时序表

损毁类型	损毁单元	损毁时间	损毁类型
已损毁	工业场地	2014 年及以前	压占
	已建道路	2014 年及以前	压占
	已采场边坡	2014 年及以前	挖损
	已采场平台	2014 年及以前	挖损
拟损毁	露天采场 1750m-1720m 平台边坡	投产第一年	挖损
	露天采场 1720m 平台边坡	投产第二年	
	露天采场 1720m-1710m 平台边坡	投产第三年	
	露天采场 1710m 平台边坡	投产第四-五年	
	露天采场 1700m 平台边坡	投产第六-九年	
	表土堆放场	生产期	压占
	拟建道路	生产期	压占
	排土场	生产期	压占
	取土场	复垦期	挖损
	避炮硐室	生产期	压占

2. 拟损毁土地预测

在本矿建设和生产过程中，矿石开采、废土堆放和场地建设等人为活动会损毁和影响项目区地貌、地表结构，造成土地损毁。

该矿山采用露天开采方式，根据开采工艺可确定土地损毁类型为挖损和压占，其对土地损毁的影响分析如下：

（1）挖损损毁土地的预测

本项目挖损区主要指露天采场的采掘、复垦期取土场的挖损。露天开采对土地的破坏主要在开采结束后造成土地的挖损，其影响是长期的、不可逆的。露天采场、取土场开挖扰动地表，清除植物和动物，造成了生物多样性和生态系统功能的损失，加剧了水土流失、产生土壤沙化等。

露天采场拟损毁方式为挖损，损毁程度为重度，面积为 2.3835hm^2 ，损毁地类为灌木林地 2.3835hm^2 ；取土场拟损毁方式为挖损，损毁程度为重度，面积为 1.0700hm^2 ，损毁地类为其他草地 1.0700hm^2 。

（2）压占损毁土地预测分析

项目区压占预测损毁土地为拟损毁排土场压占、拟建道路压占和复垦拟建道路压占。压占损毁对土地的影响主要表现为压占地表植被，对地表土层造成严重的扰动和损毁，加剧水土流失，由于自身扩散及水分的冲刷作用，影响到周围土壤性质及水质，使原地貌发生了较大变化，影响项目区及周边生态环境。

1) 排土场损毁

设置 1 个排土场，位于采场西北部，排土场拟损毁方式为压占，损毁程度为重度，本排土场容积为 13.2万 m^3 ，基本能满足矿区排土需求。

排土场面积为 0.6593hm^2 。损毁地类为灌木林地 0.6488hm^2 、内陆滩涂 0.0105hm^2 。

2) 拟建道路损毁

拟建道路采用三级公路标准，路面宽度为 4 米，路肩宽度为 1 米；最大坡度不超过 9%，坡长限制长度 200 米，最小平曲线半径为 15 米，最小竖曲线半径为 200 米，竖曲线最小长度 20 米，行车速度 20km/h ，停车视距 20 米，会车视距 40 米。拟建道路拟损毁方式为压占，损毁程度为重度，面积为 0.5783hm^2 。损毁地类为灌木林地 0.4943hm^2 、其他草地 0.0544hm^2 、内陆滩涂 0.0296hm^2 。

3) 表土堆放场

设置表土堆放场 1 处，用于堆放从排土场和露天采场剥离的 20cm 的表土。表土堆放场拟损毁方式为压占，损毁程度为重度，面积为 0.3600hm^2 ，损毁地类

为灌木林地。

4) 避炮硐室

为了保障爆破人员的安全，在矿区南部道路旁设置避炮硐室。避炮硐室拟损毁方式为压占，损毁程度为重度，面积为 0.0085hm²，损毁地类为灌木林地。

(3) 拟损毁合计

综上所述，本矿拟损毁土地面积为 5.0596hm²，其中拟挖损损毁 3.4535hm²，拟压占损毁 1.6061hm²，详见表 8-9。

表 8-9 拟损毁土地情况汇总表

单位：hm²

矿区内/外	功能分区	地类名称			小计	损毁方式	损毁程度
		032	043	116			
		灌木林地	其他草地	内陆滩涂			
矿区内	露天采场平台	1.8486			1.8486	挖损	重度
	露天采场边坡	0.5349			0.5349	挖损	重度
	排土场边坡	0.4790			0.4790	压占	重度
	拟建道路	0.3484	0.0272	0.0296	0.4052	压占	重度
	已采场	1.0890			1.0890	挖损	重度
	已建道路	0.0545			0.0545	压占	重度
	避炮硐室	0.0085			0.0085	压占	重度
	小计	4.3629	0.0272	0.0296	4.4197		
矿区外	拟建道路	0.1459	0.0272		0.1731	压占	重度
	排土场平台	0.1596		0.0100	0.1696	压占	重度
	排土场边坡	0.0102		0.0005	0.0107	压占	重度
	工业场地	0.2415			0.2415	压占	重度
	已建道路	0.3435			0.3435	压占	重度
	取土场		1.0700		1.0700	挖损	重度
	表土堆放场	0.3600			0.3600	压占	重度
	小计	1.2607	1.0972	0.0105	1.7384		
合计		5.6236	1.1244	0.0401	6.7881		

8.3.5 生态环境破坏预测评估

1、采矿活动对矿区环境污染影响预测

(1) 采矿活动对空气质量影响预测

项目运行期的环境空气污染源及污染物主要为采矿粉尘、破碎粉尘、装载粉尘、运输粉尘、运输机械车辆的燃油废气以及爆破过程中炸药燃烧爆炸产生的二氧化硫和氮氧化物。矿区员工不在厂区食宿，采用电热供暖，无锅炉废气产生。

a、粉尘

在采矿作业过程中，凿岩机凿岩打炮孔、爆破、破碎、汽车运输等作业过程中都会产生一定量的无组织排放的粉尘，对周边大气环境污染严重。

b、机械的燃油废气

石料在开采及运输中，各种机械设备和车辆会排放尾气，产生的废气相对较少，经空气稀释及距离扩散后对周边环境的影响较小。

c、爆破废气

爆破采用的是硝铵，主要的有毒气体是CO和NO₂，项目采用的是中深孔爆破，炸药用量较少，CO和NO₂产生的量很小，对周围的环境影响较小。

(2) 采矿活动对水环境质量影响预测

本项目废水主要是生产废水和生活污水。矿山生产过程中用水主要为凿岩除尘用水、道路洒水及车辆冲洗废水。在矿区车辆出口设有一套车辆清洗设备，车辆出厂时对车辆进行冲洗。设有1个5m³沉淀池，冲洗废水经沉淀过滤后用于道路洒水，该部分用水全部在场地内散失，不产生废水。

生活污水来源于办公生活区，本项目建成后劳动定员15人，不在厂区食宿，生活用水按50L/人·d，则用水量为0.75m³/d，生活污水排放系数按0.8计，生活污水产生量为0.70m³/d。场区内设有旱厕，生活污水经旱厕收集后用于周边农田施肥，不外排。

本矿山排放废石属于普通废弃物，无有害物，不会因为地表水侵蚀下渗而造成对下游地表水体的污染。

综上，正常情况下矿山无废水外排，对周围地表水环境基本无影响。

(3) 采矿活动产生的噪声影响

项目矿区主要噪声源为爆破、钻孔、采装、加工过程及运输车辆等设备运行噪声。爆破噪声为偶然突发性噪声，时间短，对周围环境影响不大。

(4) 采矿活动产生的固体废物排放

矿区产生的固体废弃物主要为采矿废石、生活垃圾和危险废物。采矿废石为普通废弃物，无有害物，废石处置措施安置合理对土壤、水体、大气等环境造成的影响较小。矿区产生的危险废物废矿物油及含油介质（手套、抹布和油桶等），年产生量为0.5t/a，生活垃圾和危险废物按照要求采取相应的防治措施，对项目区及周边环境污染较轻。

综上分析，预测项目区污染较小，不会对周边环境造成严重影响。

2、采矿活动对矿区生态环境影响预测

(1) 露天采场对矿区生态环境影响预测

本矿为山坡露天矿，位于矿区北部，将形成一个长约 280m，宽 115m，最大深度为 58m，面积为 2.3835hm²的露天采场。破坏植被、灌木丛及草丛，对原生的生态环境影响和破坏较大，且开挖山体、砍伐树木、剥离表土等都会加大水土流失发生概率，因此露天采场对区域生态环境影响和破坏程度较严重。

(2) 排土场对矿区生态环境影响预测

本矿将采场西北部沟谷作为排土场，占地面积约 0.6593hm²。排土场由于土石堆放将沟谷填成新的山坡，破坏了现有地表植被，造成了水土流失，对区域生态环境产生影响较大。

(3) 工业场地建设对矿区生态环境影响预测

矿区工业场地位于矿区外东侧，位于爆破警戒线外，面积 0.2415hm²，分为办公生活区和工业广场区两部分。工程建设中的场地整平及建（构）筑物的修建，造成施工区域内地表植被遭到破坏，破坏植被类型为草丛。工程建设活动使得部分土地失去了原有的生物生产功能和生态功能。项目占地小对区域生态植被影响不大，因此对区域生态环境不会造成较大影响。

(4) 道路对矿区生态环境影响预测

矿区内道路基本沿原有地形建设，修建道路需进行一些挖填方修整工程，破坏了原有的地表植被，损毁的植被类型为草丛和阔叶林，改变现有的生态环境，对区域生态环境造成较大影响。

（5）取土场对矿区生态环境影响预测

取土场位于矿区南部，占地面积约 1.07hm^2 。取土场由于土方开挖，改变了原有的地形条件，破坏了现有地表植被，降低土壤的抗侵蚀能力，加剧水土流失，对区域生态环境产生了一定影响。

（6）表土堆放场对矿区生态环境影响预测

矿区在工业场地旁设置临时表土堆放场，占地面积为 0.36hm^2 。场地由于表土堆放，破坏地表植被，影响区域内的植被群落种类组成和数量分布，降低区域植被覆盖度和生物多样性指数，对区域生态环境造成不良影响。

综合上述预测情况，项目的开发建设活动不可避免地将破坏原有自然植被和生态系统，露天开采、工业场地、排土场、取土场的建设将地表扰动，导致水土流失，矿区生态环境恶化。矿山开采期间，使得野生动物丧失部分栖息地，可能影响到这一地区的野生动物种群和数量，造成生物多样性降低，对生态环境产生不利影响。

9、矿山环境保护与土地复垦的适宜性

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

9.1 地质灾害、含水层破坏及水环境污染治理的可行性分析

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

1、地质灾害防治可行性分析

地质灾害的防治主要是对露天开采矿体引发的山体崩塌、滑坡地质灾害,以及工业场地遭受的泥石流地质灾害。对此,主要在矿山生产过程中,严格按照开发利用方案及相应的露天矿边坡留设规程进行采场边坡的施工,及时清理危岩体。在遇到突发情况,对应有相应的措施。技术也比较成熟。此方法对岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿露天开采,在技术上是可行的。

岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿开采有能力和实力进行矿山地质环境恢复治理,严格控制矿山开采对矿山地质环境的扰动和破坏,最大限度地减少或避免矿山开采引发的矿山地质环境问题,建立绿色开发模式。

岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿开采矿山地质环境治理的实施,消除了治理区内地质环境问题的隐患,保证了生产建设的正常发展,为企业经济快速发展提供了一个安全、良好的生活环境。

岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿在露天开采过程中会引发山体崩塌、滑坡地质灾害,工业场地、表土堆放场会遭受泥石流地质灾害。因此,在开采期间,开展对不稳定斜坡地质灾害和泥石流地质灾害监测工作,可以有效地监测研究和掌握崩塌或滑坡变形破坏规律及发展趋势、沟谷中泥石流形成的规律及发展趋势。实时掌握情况,可以有效避免矿山开采活动引发地质灾害的可能。岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿开采主要为矿山地质环境监测工程,与矿山开采产生的经济效益和矿山企业的经济利润相比,工程成本较低,因此矿山后续的矿山地质环境监

测工程，在矿山开采期间和开采结束有充足的资金保障，方案设计的工程措施能切实落实。

因此，岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿开采矿山地质环境治理在经济上是可行的。

2、水环境污染治理可行性分析

矿山为露天开采，矿山中的露天采场、工业场地、排土场、道路等在生产活动中损毁了地表植被，形成了不同程度的挖损与压占，破坏了生态系统，增加了景观破碎度，改变了矿区的生态功能格局，造成了生物多样性和生态系统功能的损失，加剧了水土流失、产生土壤沙化等。

通过全面实施水环境污染及生态修复治理方案，可以有效增加林草植被面积，减少水土流失，恢复采矿活动破坏的生态功能从而保护矿山土地、道路。恢复了土地的可利用性，土地利用价值提高。并且能够减少矿区环境污染，节省资源，改善矿区生态环境。

9.2 地形地貌景观影响和破坏治理的可行性分析

地形地貌景观恢复涉及露天采矿、已采场活动形成的台阶、边坡复垦和植被修复，闭坑后工业场地拆除、清理、搬运，以及排土场、表土堆放场的植被修复。其施工操作比较简单，技术也比较成熟。

通过地形地貌景观恢复工程改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，并在一定程度上恢复了原有地质地貌景观，具有良好的、长远的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，其经济效益是可观的。

9.3 土地复垦适宜性及水土资源平衡分析

9.3.1 土地复垦适宜性评价

1.适宜性评价原则

项目区损毁土地适宜性评价应该考虑的因素包括复垦区气候、土壤、水文、地质、地貌等自然因素，重点应结合土地损毁的类型、方式、程度以及所在行政区域土地利用总体规划。根据《土地复垦条例》等有关内容，确定损毁土地适宜

性评价原则。具体包括：

- (1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调；
- (2) 因地制宜和农用地优先的原则；
- (3) 自然因素和社会经济因素相结合原则；
- (4) 主导限制因素与综合平衡原则；
- (5) 综合效益最佳原则；
- (6) 动态和土地可持续利用原则；
- (7) 经济可行与技术合理性原则。

2.评价依据

- (1) 矿区建设区土地损毁类型及其程度；
- (2) 土地损毁前的利用状况及生产水平；
- (3) 被破坏土地资源复垦的客观条件；
- (4) 矿区所在地土地利用总体规划；
- (5) 《土地复垦质量控制标准》。

3.评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法选择具有较大影响，而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为治理等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，所以，土地复垦适宜性评价拟采用极限条件法。

极限条件法是基于系统工程中“木桶原理”，即分类单元的最终质量取决于条件最差的因子的质量。模型为：

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

式中， Y_i 为第*i*个评价单元的最终分值； Y_{ij} 为第*i*个评价单元中第*j*个参评因子的分值。

4.评价步骤

本方案按照土地复垦适宜性评价流程，遵循土地复垦适宜性评价原则，依据相关法律法规、规划等，在对项目区进行详细调查的基础上，对该矿进行土地复垦适宜性评价。

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。因此，划分评价单元是土地适宜性评价的首要内容。

（1）划分评价单元

本项目待复垦土地主要是开采挖损破坏的土地和压占损毁的土地，依据项目区土地损毁的类型和程度，综合考虑项目区损毁土地的特点，为使评价趋于合理，在评价单元划分上本项目主要对露天采场平台、露天采场边坡、已采场平台、已采场边坡、工业场地、排土场平台、排土场边坡、拟建道路和取土场进行评价。

表 9-1 项目区划分评价单元

序号	评价单元	面积 (hm ²)
1	露天采场平台	1.8486
2	露天采场边坡	0.5349
3	已采场平台	0.4694
4	已采场边坡	0.6196
5	表土堆放场	0.3600
6	工业场地	0.2415
7	避炮硐室	0.0085
8	排土场平台	0.1601
9	排土场边坡	0.4992
10	拟建道路	0.5783
11	已建道路	0.3980
12	取土场	1.0700
合计		6.7881

（2）适宜性评价指标选择

由于被损毁土地生态环境变得较为脆弱，所形成的各限制因子对于复垦方法的选择具有较大的影响，而土地复垦适宜性评价的目的主要是为了指导复垦工作更加有效地进行。因此选择评定土地等级结果较低的极限条件法作为本项目适宜性评价的方法，从而能够比较清晰地获得复垦工作的各限制性因素，更好的指导复垦工作进行。根据以上分析，由于损毁类型的不同，所选定的评价因子也有所差异。综合考虑本矿区按不同的损毁类型分别建立挖损地评价因子和压占地评价因子得矿区土地复垦适宜性评价主要限制因素的等级标准。见表 9-2~9-3。

表 9-2 挖损地评价因子等级标准

评价因子	分级指标	宜耕评价	宜林（园）评价	宜草评价
挖损地形坡度(°)	<6	1	1	1
	6~15	2	1	1
	15~25	3	2	1
	25~50	不	3	3
有效土层厚度（cm）	≥80	1	1	1
	60~80	2	1	1
	30~60	不	2	1
	10~30	不	不	不
土壤质地	壤土	1	1	1
	粘土、砂土	2	1	1
	砂质、砾质	3	3	2
	石质	不	不	不
挖掘深度（m）	<10	1	1	1
	10~20	2	1	1
	20~30	3	3	2
	30~60	不	3	2

表 9-3 压占地评价因子等级标准

评价因子	分级指标	宜耕评价	宜林（园）评价	宜草评价
堆积物地面坡度(°)	<6	1	1	1
	6~15	2	1	1
	15~25	3	2	1
	25~50	不	3	3
堆积物平整量（m³/m²）	<2	1	1	1
	2~5	2	1	1
	5~10	3	2	2
	>10	不	不	不
有效土层厚度（cm）	≥80	1	1	1
	60~80	2	1	1
	30~60	不	2	1
	10~30	不	不	不
有机质含量（%）	1.2~1.5	1	1	1
	0.9~1.2	2	1	1
	0.5~0.9	3	2	1
	<0.5	不	不	不

注：上表中“1”表示一等地，“2”表示二等地，“3”表示三等地，“不”表示不适宜。

(3) 适宜性评价

根据以上限制性因子分析各复垦单元见表 9-4~9-5。

表 9-4 挖损地适宜性评价表

评价单元	评价因子	单元特性	宜耕评价	宜林（园）评价	宜草评价	面积（hm ² ）	复垦方向	限制因子
露天采场平台	挖损地形坡度(°)	3	1	1	1	1.8486	有林地	挖掘深度太大，不适宜耕作
	有效土层厚度（cm）	70	2	1	1			
	土壤质地	粘土、砂土	2	1	1			
	挖掘深度（m）	50	不	3	2			
	综合评价	-	不	3	2			
露天采场边坡	挖损地形坡度(°)	49	不	3	2	0.5301	人工牧草地	边坡无法覆土，种植爬山虎
	有效土层厚度（cm）	0	不	不	不			
	土壤质地	石质	不	不	不			
	挖掘深度（m）	50	不	3	2			
	综合评价	-	不	不	不			
已采场平台	挖损地形坡度(°)	3	1	1	1	0.4694	有林地	挖掘深度太大，不适宜耕作
	有效土层厚度（cm）	70	2	1	1			
	土壤质地	粘土、砂土	2	1	1			
	挖掘深度（m）	40	不	3	2			
	综合评价	-	不	3	2			
已采场边坡	挖损地形坡度(°)	49	不	3	2	0.6196	人工牧草地	边坡无法覆土，种植爬山虎
	有效土层厚度（cm）	0	不	不	不			
	土壤质地	石质	不	不	不			
	挖掘深度（m）	40	不	3	2			
	综合评价	-	不	不	不			
取土场	挖损地形坡度(°)	7	2	1	1	1.0700	有林地	距离村庄较远，且附近无耕地，复垦耕地后容易撂荒
	有效土层厚度(cm)	≥80	1	1	1			
	土壤质地	砂土、粘土	2	1	1			
	挖掘深度(m)	2.5	1	1	1			
	综合评价	-	2	1	1			

表 9-5 压占地适宜性评价表

评价单元	评价因子	单元特性	宜耕评价	宜林（园）评价	宜草评价	面积（hm ² ）	复垦方向	限制因子
工业场地	堆积物地面坡度(°)	5	1	1	1	0.2415	灌木林地	恢复原地类
	堆积物平整量(m ³ /m ²)	3	2	1	1			
	覆土厚度(cm)	80	1	1	1			
	有机质含量(%)	0.91	2	1	1			
	综合评价	-	2	1	1			
拟建道路	堆积物地面坡度(°)	3	1	1	1	0.5783	灌木林地	道路较窄，且周边均为灌木林地，不适宜耕种，恢复原地类
	堆积物平整量(m ³ /m ²)	2	2	1	1			
	覆土厚度(cm)	50	2	1	1			
	有机质含量(%)	0.91	2	1	1			
	综合评价	-	2	1	1			
已建道路	堆积物地面坡度(°)	3	1	1	1	0.3980	灌木林地	恢复原地类
	堆积物平整量(m ³ /m ²)	2	1	1	1			
	覆土厚度(cm)	50	2	1	1			
	有机质含量(%)	1.0	2	1	1			
	综合评价	-	2	1	1			
表土堆放场	堆积物地面坡度(°)	3	1	1	1	0.3600	灌木林地	恢复原地类
	堆积物平整量(m ³ /m ²)	2	2	1	1			
	覆土厚度(cm)							
	有机质含量(%)	0.91	2	1	1			
	综合评价	-	2	1	1			
排土场平台	堆积物地面坡度(°)	6	2	1	1	0.1601	有林地	距离村庄较远，且附近无耕地，复垦耕地后容易撂荒
	堆积物平整量(m ³ /m ²)	10	3	2	2			
	覆土厚度(cm)	70	2	1	1			
	有机质含量(%)	0.91	2	1	1			
	综合评价	-	3	2	2			
排土场边	堆积物地面坡度(°)	45	不	3	3	0.4992	灌木林地	堆积物地面坡

评价单元	评价因子	单元特性	宜耕评价	宜林（园）评价	宜草评价	面积（hm ² ）	复垦方向	限制因子度
坡	堆积物平整量（m ³ /m ² ）	5	2	1	1			
	覆土厚度(cm)	50	2	1	1			
	有机质含量(%)	0.91	2	1	1			
	综合评价	-	不	3	3			
避炮硐室	堆积物地面坡度(°)	5	1	1	1	0.0085	灌木林地	恢复原地类
	堆积物平整量（m ³ /m ² ）	3	2	1	1			
	覆土厚度(cm)	50	2	1	1			
	有机质含量(%)	0.91	2	1	1			
	综合评价	-	2	1	1			

（4）确定复垦方向

原来土地利用类型为灌木林地、其他草地、内陆滩涂，所以根据土地利用总体规划的要求，结合适应性评价结果，保持其原利用类型不变。除考虑对于“不”的土地利用类型之外，还要考虑其与周围地类的一致性。在选择复垦方向时，除考虑其适宜的复垦方向，同时，综合土地复垦适宜性评价与社会、经济、安全、民意等因素，从各评价单元用地限制性因素分析，最终确定各单元复垦方向，具体见表 9-6。

表 9-6 各评价单元复垦方向的选择

序号	评价单元	宜耕评价	宜林（园）评价	宜草评价	复垦方向	面积（hm ² ）
1	露天采场平台	不	3	2	有林地	1.8486
2	露天采场边坡	不	不	不	人工牧草地	0.5349
3	已采场平台	不	3	2	有林地	0.4694
4	已采场边坡	不	不	不	人工牧草地	0.6196
5	表土堆放场	2	1	1	灌木林地	0.36
6	工业场地	2	1	1	灌木林地	0.2415
7	避炮硐室	2	1	1	灌木林地	0.0085
8	排土场平台	3	2	2	有林地	0.1601
9	排土场边坡	不	3	3	灌木林地	0.4992
10	拟建道路	2	1	1	灌木林地	0.5783
11	已建道路	2	1	1	灌木林地	0.3980
12	取土场	2	1	1	有林地	1.0700
合计						6.7881

9.3.2 水土资源平衡分析

(1) 需土量分析

根据本项目矿区实地情况,在复垦过程中需要覆土的复垦单元主要是露天采场平台、已采场平台、工业场地、避炮硐室、排土场平台、排土场边坡、拟建道路和已建道路。总需土量为 25974.2m³。

各复垦单元直接覆土区域复垦为有林地的覆土 0.7m,复垦为灌木林地的覆土 0.5m。复垦区土源来自取土场、表土堆放场。

(2) 供土量分析

复垦过程中,为满足损毁土地复垦土方需求,设置一处取土场,位于矿区南部一小山坡,距离已采场约 200 米。取土场土质为砂土、粘土,取土场面积共为 1.0700hm²,平均土层厚度 7m,取土厚度 2.5m,可供土量约 26750m³,作为覆土土源使用,表土堆放场堆放土源 6085.6m³,供土量 32835.6m³。供土量大于需土量,且可满足复垦土方和施工工程 10%土方损耗的需求。

表 9-7 各复垦单元需土量汇总表

复垦单元	复垦方向	复垦面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土量(m ³)	取土运距 (km)
露天采场平台	有林地	1.8486	0.7	12940.2	2
已采场平台	有林地	0.4694	0.7	3285.8	1.1
工业场地	灌木林地	0.2415	0.5	1207.5	0.1
避炮硐室	灌木林地	0.0085	0.5	42.5	0.1
排土场平台	有林地	0.1601	0.7	1120.7	1.1
排土场边坡	灌木林地	0.4992	0.5	2496	1.1
拟建道路	灌木林地	0.5783	0.5	2891.5	1.1
已建道路	灌木林地	0.3980	0.5	1990	0.7
合计		4.2036		25974.2	

本矿区内没有涉及到农田水利灌溉,故未做水资源平衡分析。

9.3.3 土地复垦质量要求

依据土地复垦相关技术标准,结合复垦区实际情况,针对不同复垦方向提出不同土地复垦单元的土地复垦质量要求。

依据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)土地复垦质量制定不宜低于原(或周边)土地利用类型的土壤质量与生产力水平。复垦为耕地、林地、草地方向的建设标准应符合相关行业的执行标准。

本项目在矿区开采生产完成后,结合复垦区实际情况以及适宜性评价结果,

复垦区内损毁土地复垦为有林地、灌木林地和人工牧草地，并根据具体土地损毁状态采取相应的土地复垦措施。

1.林地的复垦要求

——有林地复垦要求

(1) 复垦为有林地的土地，田面平整，边坡有保水保肥工程措施。林地建设满足《生态公益林建设设计通则》（GB/T 18337.2）和《生态公益林建设检查验收规程》（GB/T 18337.4）的要求。

(2) 土体中砾石含量不大于 25%。

(3) 选择适合当地种植的乡土树种或抗逆性强的树种；补栽时优先选择损毁前的树种。

(4) 有效土层厚度为 70cm，土壤 pH 值在 6.0-8.5 之间，有机质含量 0.5% 以上。三年后植树成活率 85% 以上，郁闭度 0.3 以上；五年后林木生长量逐步达到本地相当地块的生长水平。

——灌木林地复垦质量要求

(1) 复垦为灌木林地的土地，边坡有保水保肥工程措施，可配置相应的功能林。林地建设满足《生态公益林建设设计通则》（GB/T18337.2）和《生态公益林建设检查验收规程》（GB/T18337.4）的要求。

(2) 覆土有效土层厚度 0.5m，土体中没有大于 7cm 的砾石。

(3) 边坡缓坡 35° 以下，用于一般林木种植。

(4) 选择适合当地种植的乡土树种或抗逆性强的树种；补栽时优先选择损毁前的树种。

(5) 土壤 pH 值在 7.5-8.5 之间，有机质含量≥0.5%。三年后植树成活率 85% 以上，植被覆盖度 30% 以上。

2.草地复垦标准

——人工牧草地复垦标准（爬山虎）

(1) 栽植爬山虎。

(2) 三年后爬山虎边坡覆盖率达 70% 以上，爬山虎成活率 80% 以上。

(3) 具有生态稳定性和自我维持力。

(4) 防治病、虫害措施，有防治退化措施。

9.3.4 复垦措施

1. 预防控制措施

项目区在土地复垦与生态重建的同时，必须遵循“统一规划、源头控制、防治结合”的原则，对项目区的土地损毁实施预防与控制的措施。预防控制措施必须兼顾技术上的可行性和经济上的合理性，同时还要考虑国家的经济、技术、政策导向以及企业近期和长远的经济效益、社会效益和环境效益。在石英岩矿开采规划建设过程中采取合理的措施减小和控制损毁土地的面积与程度，为土地复垦创造良好的条件。

——合理规划生产布局，协调开采

通过合理的采矿方案设计，进行保护性开采，将石矿开采对土壤与植被的损毁控制到最小。通过实地调查和科学预测，对矿区范围内损毁土地的土地复垦和综合治理利用进行统一规划设计，并纳入项目区开发规划。

——采用“采矿—复垦”的方法

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

2. 工程技术措施

(1) 矿区地表重塑工艺

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

1) 排土场主体构筑工艺要则

在排弃剥离物的过程中，需要保证排土场的稳定性，防止排弃过程中的滑坡，降低复垦后非均匀沉降的程度，并保证复垦后的排土场平台具有一定的平整度。排土场造地过程中需要注意以下几点：

A：将大块、坚硬的岩石排放在底部，可以保证排土场的稳定性；在此基础上，采取岩土混排工艺，注意对土壤粗细粒径的合理搭配，使细颗粒的黄沙填充到岩块的缝隙中，增加单位空间的岩土容量，减轻非均匀沉降。

B：对排弃的剥离物逐层堆垫、逐步压实。

2) 排土场边坡构筑工艺要则

A: 平台边缘修筑挡水围堰, 阻止平台径流汇入边坡, 杜绝切沟和冲沟的发生。

B: 坡面不覆厚层土壤, 仅覆薄层土壤, 种植时覆土沿坡逐坑下移覆土立即种植。

C: 排土场台阶做成不小于 3% 的反坡, 为加强排土场的稳定, 在排土场底部和最终边坡外围应尽量排弃岩石, 岩石防护层厚度应尽量达到 10m 以上。

(2) 覆土工程

土壤是植被生长的基础, 恢复土地生产能力是土地复垦工作的重点。各土地损毁区域需要在覆土后进行植被工程, 土源为取土场、表土堆放场。

复垦方向为有林地的有效土层厚度需为 70cm, 复垦方向为灌木林地的有效土层厚度需为 50cm, 如此才能保证植被生长良好。覆土时尽量保证地表无石砾。

3. 生物措施

土地复垦生物措施是通过生物改良措施, 改善土壤环境, 恢复土壤肥力与生物生产能力的活动。利用生物措施恢复土壤肥力及生物生产能力的技术措施, 对复垦后的贫瘠土地进行熟化, 以恢复和增加土地的肥力和活性, 以便用于当地植被恢复。

在项目区采用植物措施进行植被恢复时, 植物选择应坚持“适地适树”、“适地适草”的生态适宜性原则, 应以乡土树(草)种为主, 栽植适应性强、根系发达护坡效果好的草本或乔木。

依据以上原则, 根据矿山立地条件, 本方案选择表 9-8 中的植被作为本矿山复垦的植物。

表 9-8 矿区适宜植物种

种类	植被名称	特点及栽植技术	规格	株行距 (m)	密度	种植 方式
乔木	油松	根系发达，有助于吸收水分与养分，耐旱涝，耐瘠薄，抗病虫，适应性强。	3 年生、 高 120cm、 土球直 径 20cm	3m×2m	1667 株 /hm ²	穴植
灌木	沙棘	抗逆性很强，耐盐、耐旱、耐涝、耐寒、耐阴、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。	冠丛高 1m	1×2m	5000 株 /hm ²	坑栽
藤本	爬山虎	对土壤要求不高，适应气候性较强，抗寒、耐热、耐旱，能在摄氏零下 23℃至零上 50℃的环境中生存，生长旺盛、迅速。	一级苗	1m	株间距 1m	坑栽

(3) 种植技术

移栽与直播的不同之处在于移栽的苗木较大，植株生长起来封垄地面快，对于能固氮的植物和有根菌的植物，移栽时可把有益菌带到新垦地内，促使植株健壮生长。

油松、沙棘、爬山虎采用移栽技术。

4.监测措施

针对不同复垦单元制定合理的土地复垦效果的监测措施。

本方案土地复垦工程在保证其拟损毁土地安全稳定的前提下开展，因此其监测的主要内容包括：（1）复垦土壤质量监测 （2）植被恢复效果监测。

（1）复垦土壤质量监测

对复垦后土壤肥力进行监测。为了解掌握项目区内土壤环境质量状况，对复垦区内土壤的有效水分、pH 值、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、有效土层厚度、侵蚀模数等进行监测。

（2）植被恢复效果监测

矿山的开采活动必然对生态环境造成一定的负面影响，因此有必要对复垦后的林草用地进行植被监测。监测内容主要包括对植被生长势、高度、种植密度、成活率和覆盖率进行监测。

9.3.5 管护措施

土地复垦是一项长期由损毁土地初期开始到复垦措施实施之后若干年都需要进行的长期行为，对于土地复垦区域的植被尤为重要，各种植物种植之后仍需要一系列诸如平茬、补种加种、浇水、防冻、防虫害等的管护措施，主要表现在以下几个方面。

1.灌溉施肥措施

矿区年降水量充足，且本方案选择物种基本为当地乡土植被，降雨基本能够满足植物生长的需求，因此不需设计专门的灌溉管道等装置。

种植及栽植当时可以适当施以一定量的有机肥，之后土壤中的营养物质基本能够满足植物生长需要。

2.病虫害防治

复垦初期植物种类较为单一，极容易形成特定植物的病虫害，如松树苗期容易发生猝倒病、后期容易形成松毛虫害。

针对各种病虫害除复垦初期各种植物合理混交外，还需辅以其他措施，包括：针对各种病害适当施以药剂、多以绿肥等有机肥代替化肥，保护蜘蛛等各种害虫的天敌。

3.越冬管护

①覆盖地膜：不仅可以改变地面层的小气候，起到减少水分蒸发、保持土壤疏松的作用，还可以起到防寒增温，避免根系冻伤的作用；

②树干涂白：不仅起到杀菌、防止病菌感染、加速伤口愈合的作用，还起到杀虫、防虫、美化的作用，更重要的是让树木在冬季避免冻害和日灼；

③检查支撑草绳：冬季是低温多风的季节，为改善树木的防护条件，应积极对树木的支撑和草绳进行检查，对腐烂的草绳拆除重捆，对松动的支撑进行加固，确保苗木防护措施到位。

4.返青期管护

在返青期前对板结的区域进行中耕松土；因冻害或人为原因造成死亡的林草，及时进行补植；同时，勤除杂草，促进林草的正常生长；人工牧草地返青期禁牧；返青期后，应及时进行修剪，密切注意病虫害危害情况，做好防治工作。

5.有一定的防护措施如警示标志、防护网等，防止人为损毁或牲畜践踏。

10、矿山环境保护与土地复垦目标、任务及年度计划

10.1 矿山环境保护与土地复垦原则、目标、任务

10.1.1 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

根据矿山地质环境现状评估、矿山地质环境预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响前提下，依据《规范》附录 F 表 F.1“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”（表 10-1），进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。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，按照重量级别优先的原则确定。

结合本矿实际情况，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为一个重点防治区（A）、一个次重点防治区（B）和一个一般防治区（C），根据评估区内矿山地质环境问题类型的差异，进一步将重点防治区细分为多个亚区。

表 10-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

2、分区评述

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 10-2），将整个评估区矿山地质环境保护和恢复治理分区划分为：重点防治区（A）、一个次重点防治区（B）和一般防治区（C），现分述如下：

（1）重点防治区（A）

1）露天采场重点防治亚区（A₁）

分布在露天采场及已采场影响范围内，面积 3.4725hm²。

主要地质环境问题：崩塌、滑坡，对地形地貌景观、土地资源的影响和破坏。

防治措施：①采场边坡应结合终了边坡岩土体类型及组合特征、边坡岩土体地层倾向及倾角、边坡岩土体风化程度、裂隙发育程度、边坡结构面或结构面交

线与坡面夹角、边坡坡向与地层倾向的关系等，并参照《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）合理放坡，坡顶周围做好地面排水工作，防止坡顶附近积水下渗导致采场边坡发生崩塌、滑坡。对存在崩塌、滑坡地段，一定要采取削方减载、植物防护等不同的措施消除隐患或采取避让措施；②采场底部平台开采完毕后及时覆土，依照矿山土地复垦要求进行覆土植树种草恢复地形地貌景观。

2) 排土场重点防治亚区 (A₂)

排土场位于矿区西北部，面积约 0.6593hm²。

主要地质环境问题：破坏地形地貌景观、破坏土地资源、破坏植被。

防治措施：对排土场进行综合治理，做好地表排水工程。按矿山开采设计要求，当堆土量达到设计堆积量后，覆土恢复地形地貌景观。

3) 工业场地重点防治亚区 (A₃)

工业场地位于矿界外东部，面积约 0.2415hm²。

主要地质环境问题：破坏原生地形地貌景观、破坏植被。

防治措施：开采结束后拆除工业场地内建筑物，清除水泥路面，恢复土地类型，使原生的地形地貌尽快恢复。

4) 表土堆放场重点防治亚区 (A₄)

表土堆放场位于矿界外东部，面积约 0.3600hm²。

主要地质环境问题：破坏原生地形地貌景观、破坏植被。

防治措施：恢复土地类型，使原生的地形地貌尽快恢复。

(2) 矿区道路次重点防治区 (B)

主要为矿区道路影响范围，面积约 0.7024hm²。

主要地质环境问题：破坏原生地形地貌景观、破坏植被。

防治措施：恢复场地植被，使原生的地形地貌尽快恢复。

(3) 一般防治区 (C)

评估区其他区域为一般防治区，面积 23.6795hm²，现状条件下，不存在需要治理的灾害隐患。应开展地质环境监测，进行原生地质环境条件保护，尽量避免各类破坏性的人类活动。

表 10-2 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区名称	编号	分布位置	面积 (hm ²)	百分比 (%)	分区说明	防治措施
重点防治区 A	露天采场重点防治亚区 (A ₁)	露天采场、已采场	3.4725	11.93	崩塌、滑坡, 对地形地貌景观、土地资源的影响和破坏	①采场边坡应结合终了边坡岩土体类型及组合特征、边坡岩土体地层倾向及倾角、边坡岩土体风化程度、裂隙发育程度、边坡结构面或结构面交线与坡面夹角、边坡坡向与地层倾向的关系等, 并参照《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013) 合理放坡, 坡顶周围做好地面排水工作, 防止坡顶附近积水下渗导致采场边坡发生崩塌、滑坡。对存在崩塌、滑坡地段, 一定要采取削方减载、植物防护等不同的措施消除隐患或采取避让措施; ②采场底部平台开采完毕后及时覆土, 依照矿山土地复垦要求进行覆土植树种草恢复地形地貌景观。
	排土场重点防治亚区 (A ₂)	排土场	0.6593	2.26	破坏地形地貌景观、破坏土地资源、破坏植被	对排土场进行综合治理, 做好地表排水工程。按矿山开采设计要求, 当堆土量达到设计堆积量后, 覆土恢复地形地貌景观。
	工业场地重点防治亚区 (A ₃)	工业场地	0.2415	0.83	破坏原生地形地貌景观、破坏植被	开采结束后拆除工业场地内建筑物, 清除水泥路面, 使原生的地形地貌尽快恢复。
	表土堆放场重点防治亚区 (A ₄)	表土堆放场	0.3600	1.24	破坏原生地形地貌景观、破坏植被	恢复场地植被, 使原生的地形地貌尽快恢复。
矿区道路次重点防治区 (B)		矿区道路	0.7024	2.41	破坏原生地形地貌景观、破坏植被	恢复场地植被, 使原生的地形地貌尽快恢复。
一般防治区 C		其他区域	23.6795	81.33	现状条件下, 无矿山地质环境问题, 未来矿山开采后, 采矿活动对其影响和破坏较轻	应开展地质环境监测, 进行原生地质环境条件保护, 尽量避免各类破坏性的人类活动。
合计			29.1152hm ²			

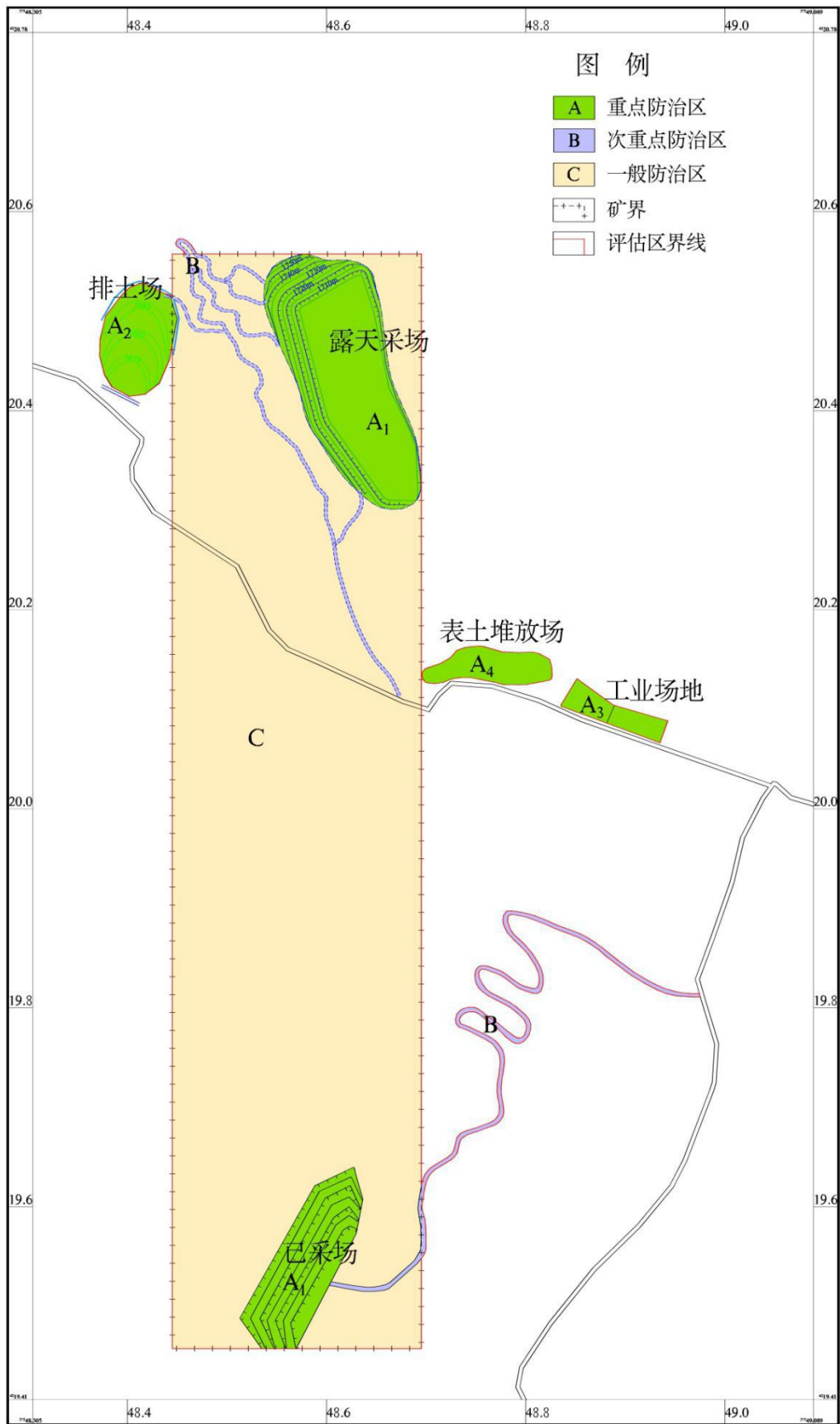


图 10-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区图

10.1.2 矿山地质环境保护与恢复治理原则、目标、任务

1、矿山地质环境保护与恢复治理原则

根据《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》总则，确定矿山地质环境保护与恢复治理原则如下：

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

2、矿山地质环境保护与恢复治理目标

建立健全矿山地质环境管理体系，规范矿山的采矿活动，有效遏制各类矿山地质环境问题的发生，达到保护与恢复矿区地质环境目的，实现经济效益、资源效益和环境效益的统一。通过开展矿山地质环境保护与恢复治理工作，具体达到如下目标：

- (1) 开发与保护并重，在开发的同时，矿山地质环境保护及恢复治理工作同步进行，构建和谐矿山。
- (2) 综合治理矿山地质环境，地质灾害及隐患得到有效防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡，评估区内地质灾害的防治率达到 100%，使评估区内不存在地质灾害的隐患。
- (3) 综合治理矿山地质环境，改善矿山地质环境、生态环境，构建“绿色矿山”，为矿山及周围社会经济发展提供保障。
- (4) 规范矿山生产建设等工程活动，使矿产资源得到充分合理的开采利用，确保矿山生产与环境保护协调发展，促进人与自然和谐相处，实现矿区的可持续发展。
- (5) 针对评估区内已采场、露天采场和工业场地引发或加剧的地质灾害进行有效治理，保障露天采场和工业场地的安全运营。
- (6) 对已采场、露天采场边坡进行综合治理，恢复地形地貌。
- (7) 建立完善的地质灾害监测网络，开展地质灾害隐患监测、预警工程，

包括地质灾害及地质灾害隐患点的监测，保障各场地的安全运营。

(8) 矿山闭坑后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。

10.1.3 土地复垦原则

(1) 可垦性与最佳效益原则

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

(2) 因地制宜和农用地优先的原则

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

(3) 综合分析主导因素相结合，以主导因素为主的原则

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

(4) 服从地区的总体规划，并与其他规划相协调的原则

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

(5) 动态性和可持续发展的原则

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

10.1.4 土地复垦目标任务

复垦责任范围面积为 6.7881hm²。复垦责任范围全部复垦，复垦率 100%。复垦前后土地利用结构调整见表 10-3。

表 10-3 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		增减	
地类编码	地类名称	地类编码	地类名称	复垦前	复垦后	公顷	%
03	林地	031	有林地		3.2781	3.2781	48.29
		032	灌木林地	5.6236	2.3555	-3.2681	-48.14
04	草地	042	人工牧草地		1.1545	1.1545	17.00
		043	其他草地	1.1244		-1.1244	-16.56
11	水域及水利设施用地	116	内陆滩涂	0.0401		-0.0401	-0.59
合计				6.7881	6.7881	0	0

10.1.5 生态环境恢复治理原则

(1) 矿山生态环境保护与恢复治理分区原则

通过对岚县静岚硅矿的现状调查及预测评价结果,明确了采矿影响范围内存在的主要生态环境问题,结合拟定的综合整治目标和分阶段确定的各项指标,确定了实现目标和指标的主要任务。根据《矿山生态环境保护与恢复治理方案(规划)编制规范(试行)(HJ652-2013)》及矿山企业生态破坏与环境污染状况现状调查、评价与预测确定,按照重点治理区、次重点治理区和一般治理区进行分区。

重点治理区:包括调查区内的露天采场、排土场为环境污染及生态破坏影响严重区。

次重点治理区:包括道路及矿山工业场地环境污染及生态破坏影响较严重区。

一般治理区:该区为重点治理区和次重点治理区以外区域。

(2) 矿山生态环境保护与恢复治理原则

根据工程特点、影响程度、范围及项目所在区域的环境特征,确定生态环境恢复治理原则为:

1) 有明确的目的--边开采边治理

一是明确开发建设者的环境责任;二是对建设项目的工程设计提出环保具体要求和提供科学建议;三是为各级环保行政管理部门实行对项目的环境保护管理提供科学依据和具有约束力的文件。同时,为了进一步减小对区域生态环境的影

响，建设单位应边开采边治理。

2) 具有一定的超前性--保护性和协调性

生态环境综合整治不仅保护、恢复因本项目开发活动造成的直接生态功能损失，还应该与区域或流域生态环境规划相协调。

3) 体现“预防为主”的基本原则

实施替代方案或减缓措施，预防或降低开发建设项目对生态环境的影响。

4) 遵循生态环境保护基本原理

选择适合本区域的生态恢复措施，选取植被适应本区域的生物学和生理学特性。

10.1.6 生态环境恢复治理目标任务

1、生态环境恢复治理目标

- (1) 大气、地下水、固体废物环境治理严格按照环评规定执行；
- (2) 工业场地绿化率 $\geq 20\%$ ；
- (3) 道路绿化率达到 13%。

2、生态环境恢复治理任务

根据现状及预测的矿山生态环境问题，主要集中在生产运营期，生态环境保护与恢复治理任务也应在运营期内完成，恢复治理任务如下：

1、工业场地绿化工程

本项目对工业场地进行绿化，绿化率达到 20%。

2、道路绿化工程

本项目对拟建道路进行绿化，采取的主要措施：在道路两侧种植沙棘。

3、矿山大气环境监控与评估任务

按期对矿山大气环境进行监测监控、对大气环境进行定期评估。

4、矿山生态环境监控与评估任务

按期对矿山生态环境进行监测、监控，对生态环境进行定期评估。

10.2 矿山环境保护与土地复垦年度计划

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

10.2.1 地质环境保护工作部署

按照“谁破坏、谁治理”的原则，该矿山环境保护与治理恢复方案应该由“岚县静岚硅矿有限公司”全权负责并组织实施。根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护、治理恢复分区结果及前述目标、任务的分解，按照轻重缓急、分阶段实施的原则，进行总体工作部署。

（1）近期部署（投产第一年至投产第五年）

1) 对已采场以及露天采场的 1750m、1740m、1730m、1730m、1720m、1710m 平台终了边坡进行危岩体清理，清理危岩量 640m³。

2) 建立和完善矿山地质环境监测系统，定期对易发生崩塌、滑坡地段进行监测，对突发性地质环境问题、地质灾害，要及时上报并作出妥善处理。

（2）中远期工作部署（投产第六年-闭坑）

1) 继续矿山地质环境监测工作，重点对露天采场形成的终了边坡的稳定性进行监测，并对 1700m 平台终了边坡进行危岩体清理，清理危岩量为 277m³。

2) 矿山适用期满后，完成排土场、表土堆放场的地形地貌景观恢复；对工业场地拆除地表建筑，清理废渣及建筑垃圾，场地覆土，恢复土地功能；对露天采场采坑进行覆土，边坡进行绿化，恢复地形地貌景观和表土功能。

10.2.2 地质环境保护年度安排

1、投产第一年

（1）成立以岚县静岚硅矿有限公司主要领导为负责人、矿山地质测量小组为主的专职机构，负责对本方案实施的组织管理、行政管理、技术管理和监测管理。

（2）对已采场进行清理危岩体，清理危岩量为 234m³，对露天采场开采前剥离工程和 1750m、1740m、1730m 台阶以及 1720m 台阶的十分之一长度形成的终了边坡进行清理危岩体，清理危岩量为 92.5m³。

（3）建立矿山地质环境监测系统，及时开展各项监测工作，保证矿区内地质环境问题、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）编制投产第一年年度岚县静岚硅矿有限公司矿山地质环境保护与恢复治理工作总结。

2、投产第二年

(1) 对露天采场1720m台阶的五分之三长度开采及剥离形成的终了边坡进行清理危岩体，清理危岩量为115m³。

(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。

(3) 编制投产第二年年度岚县静岚硅矿有限公司矿山地质环境保护与恢复治理工作总结。

3、投产第三年

(1) 对露天采场 1720m 台阶的十分之三长度、1710m 台阶的五分之一长度开采及剥离形成的终了边坡进行清理危岩体，清理危岩量为 63.3m³。

(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。

(3) 编制投产第三年年度岚县静岚硅矿有限公司矿山地质环境保护与恢复治理工作总结。

4、投产第四年

(1) 对露天采场1710m台阶的五分之二长度开采及剥离形成的终了边坡进行清理危岩体，清理危岩量为67.6m³。

(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。

(3) 编制投产第四年年度岚县静岚硅矿有限公司矿山地质环境保护与恢复治理工作总结。

5、投产第五年

(1) 对露天采场1710m台阶的五分之二长度开采及剥离形成的终了边坡进行清理危岩体，清理危岩量为67.6m³。

(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。

(3) 编制投产第五年年度岚县静岚硅矿有限公司矿山地质环境保护与恢复治理工作总结。

表 10-4 近期各年度环境治理范围、工程量一览表

年度	治理范围	治理目标	工程量
投产第一年	已采场、露天采场开采前剥离工程和 1750m、1740m、1730m 台阶及 1720m 台阶的十分之一长度形成的边坡	地质环境治理率达到 100%	已采场边坡清理危岩体，约 234m ³ ；露天采场终了边坡清理危岩体，约 92.5m ³ 、布设地质环境监测点。
投产第二年	露天采场 1720m 台阶的五分之三长度开采及剥离形成的边坡	地质环境治理率达到 100%	露天采场终了边坡清理危岩体，约 115m ³ ；开展地质环境监测。
投产第三年	露天采场 1720m 台阶的十分之三长度、1710m 台阶的五分之一长度开采及剥离形成的边坡	地质环境治理率达到 100%	露天采场终了边坡清理危岩体，约 63.3m ³ ；开展地质环境监测。
投产第四年	露天采场 1710m 台阶的五分之二长度开采及剥离形成的边坡	地质环境治理率达到 100%	露天采场终了边坡清理危岩体，约 67.6m ³ ；开展地质环境监测。
投产第五年	露天采场 1710m 台阶的五分之二长度开采及剥离形成的边坡	地质环境治理率达到 100%	露天采场终了边坡清理危岩体，约 67.6m ³ ；开展地质环境监测。

10.2.3 土地复垦方案服务年限

矿井服务年限为 8.15 年，加上 2.85 年的管护期，确定本方案的服务年限 11 年，方案编制的资料基准年为 2018 年。

10.2.4 土地复垦工作计划安排

本方案根据本矿开采生产特点和开采先后顺序，以及拟损毁土地的顺序，将服务期内的损毁土地分为 3 个阶段，按照“边开采，边复垦”的原则，合理安排复垦工程进度，以保证被损毁土地及时复垦。

矿区复垦起始年为投产第一年。具体复垦阶段划分如下：

复垦第一阶段（投产第一年-投产第五年）：投产第一年复垦已采场平台、边坡、露天采场 1750m、1740m 平台边坡进行复垦，平台覆土栽植油松，边坡栽植爬山虎，修葺生产路、排水沟配套设施，并对其监测管护；投产第二年对 1730m 采场平台边坡进行复垦，平台覆土栽植油松，边坡栽植爬山虎，修葺生产路、排水沟配套设施，并对其监测管护；第三年对露天采场 1720m 平台边坡进行复垦，平台覆土栽植油松，边坡栽植爬山虎，修葺生产路、排水沟配套设施，并对其监测管护；第四年对露天采场 1710m 已开采平台边坡进行复垦，平台覆土栽植油松，边坡栽植爬山虎，修葺生产路、排水沟配套设施，并对其监测管护；第五年对露天采场 1710m 剩余平台边坡进行复垦，平台覆土栽植油松，边坡栽植爬山虎，修葺生产路、排水沟配套设施，并对其监测管护；

复垦第二阶段：投产第六到九年。第六年对露天采场 1700m 已开采平台边坡进行复垦，平台覆土栽植油松，边坡栽植爬山虎，修葺生产路、排水沟配套设施，并对其监测管护；第七年对第六年开采的露天采场 1700m 平台边坡进行复垦，平台覆土栽植油松，边坡栽植爬山虎，修葺生产路、排水沟配套设施，并监测管护；第八年对第七年开采的露天采场 1700m 平台边坡进行复垦，平台覆土栽植油松，边坡栽植爬山虎，修葺生产路、排水沟配套设施，并监测管护；第九年对露天采场 1700m 平台边坡剩余部分、工业场地、拟建道路、已建道路、排土场平台边坡、取土场、表土堆放场、避炮硐室进行复垦，并对其监测管护。具体复垦措施包括砌体拆除、场地清理、覆土、种植油松、栽植沙棘、栽植爬山虎、生产路排水沟修葺。

复垦第三阶段：第十到十一年，对复垦区单元进行监测管护。

表 10-5 土地复垦工作计划安排

复垦时间		复垦单元	复垦方向	面积 (hm ²)	工程措施	单位	工程量
第一阶段	投产第一年	已采场平台边坡、 1750m 采场平台边坡、 1740m 采场平台边坡	有林地、人工牧草地	1.1861	覆土 (1.1km)	m ³	3285.8
					覆土 (2km)	m ³	429.1
					种植油松	株	886
					栽植爬山虎	株	1842
					素土路面	m ²	341.6
					排水沟	m ³	5.69
	投产第二年	1730m 采场平台边坡	有林地、人工牧草地	0.1258	覆土 (2km)	m ³	614.6
					种植油松	株	146
					种植爬山虎	株	127
					素土路面	m ²	36.23
	投产第三年	1720m 采场平台边坡	有林地、人工牧草地	0.2136	排水沟	m ³	0.60
					覆土 (2km)	m ³	825.3
					种植油松	株	196
					种植爬山虎	株	290
	投产第四年	1710m 采场已开采平台 边坡	有林地、人工牧草地	0.1506	素土路面	m ²	61.52
					排水沟	m ³	1.03
	投产第五年	1710m 采场剩余平台边 坡	有林地、人工牧草地	0.1506	覆土 (2km)	m ³	641.9
					种植油松	株	154
					种植爬山虎	株	204
					素土路面	m ²	43.37
					排水沟	m ³	0.73
第二阶段	投产第六 到九年	1700m 采场平台边坡、 工业场地、拟建道路、 已建道路、排土场平台 边坡、取土场、表土堆 放场	有林地、人工牧草 地、灌木林地	4.1458	覆土	m ³	641.9
					种植油松	株	154
					种植爬山虎	株	204
					素土路面	m ²	43.37
					排水沟	m ³	0.73
					覆土	m ³	21202
					种植油松	株	4038
					种植沙棘	株	6360
第三阶段	管护期	复垦区	监测管护		种植爬山虎	株	746
					砌体拆除	m ³	707.584
					场地清理	m ³	707.584
					素土路面	m ²	517.36
					排水沟	m ³	8.62

注：由于拟建道路、已建道路两侧生态部分已计算沙棘工程量，复垦部分仅计算路面。

10.2.5 生态环境治理年度计划

生态环境治理年度计划见表 10-6。

表 10-6 生态环境治理年度计划

阶段	年份	工程名称	工程量
第一阶段	投产第一年	1.项目前期准备工作 (建设管理、监理、勘察、设计) 2.监测、监控大气环境 3.监测、监控生态环境 4.工业场地绿化	1.组建监测、工程管理科室,完成工程勘察、设计,确定工程监理单位 2.完成本年度生态及环境监测 3.完成本年度的绿化措施
	投产第二年	1.监测、监控大气环境 2.监测、监控生态环境 3.道路绿化	1.完成本年度生态及环境监测; 2.完成本年度的绿化措施
	投产第三年	1.监测、监控大气环境 2.监测、监控生态环境	完成本年度生态及环境监测
	投产第四年		
	投产第五年		
	投产第六年		
	投产第七年		
	投产第八年		
	投产第九年		
第二阶段	投产第十年	监测、监控生态环境	完成本年度生态及环境监测
	投产第十一年		

11、矿山环境保护与土地复垦工程

11.1 地质灾害防治工程

1、已采场边坡崩塌与滑坡防治工程

(1) 工程名称：已采场边坡崩塌与滑坡防治工程

(2) 工程地点：已采场终了边坡

(3) 工程时间：投产第一年

(4) 技术方法：对已采场周围出现的规模较大的不稳定边坡，在上部清除部分岩土体，降低临空面高度，减少斜坡坡度和上部荷载，提高斜坡稳定性。发现岩石松动或裂缝及时处理，必要时采取工程治理措施。应定期进行安全稳定性检查，发现坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施，并报告有关主管部门。

(5) 工程量估算：对已采场形成的终了边坡危岩体进行清理，已采场终了边坡长约 468m，按边坡长 1m 清理危岩 0.5m³ 计算，则清理危岩总工程量约 234m³，危岩体运至排土场，运距约 2km。

2、露天采场终了边坡崩塌与滑坡防治工程

(1) 工程名称：露天采场终了边坡崩塌与滑坡防治工程

(2) 工程地点：露天采场终了边坡

(3) 工程时间：投产第一年-闭坑

(4) 技术方法：该矿为露天开采，矿山生产过程中，必须严格按照开发利用方案及相应的露天矿边坡留设规程进行采场边坡的施工，严禁采场各类边坡角大于规定允许值。邻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。对于采场周围出现的规模较大的不稳定边坡，可在上部清除部分岩土体，降低临空面高度，减少斜坡坡度和上部荷载，提高斜坡稳定性。发现岩石松动或裂缝及时处理，必要时采取工程治理措施。应定期进行安全稳定性检查，发现坍塌或滑落征兆，必须及时采取安全措施，并报告有关主管部门。

(5) 工程量估算：对露天采场形成的终了边坡危岩体进行清理，1750m 平

台终了边坡长约 20m, 1740m 平台终了边坡长约 44m, 1730m 平台终了边坡长约 107m, 1720m 平台终了边坡长约 294m, 1710m 平台终了边坡长约 338m, 1700m 平台终了边坡长约 563m, 共计长约 1366m, 按边坡长 1m 清理危岩 0.5m^3 计算, 则清理危岩总工程量约 683m^3 , 危岩体运至排土场, 运距约 1km。

11.2 地形地貌景观保护与恢复工程

1、露天采场终了边坡治理工程

- (1) 工程名称: 露天采场终了边坡治理工程
- (2) 工程地点: 露天采场
- (3) 工程时间: 投产第一年-闭坑
- (4) 技术方法: 根据开发利用方案及矿山开采进度, 将开采形成的终了边坡、台阶及露天采场底进行治理。平台复垦为有林地、边坡复垦为人工牧草地。

2、已采场治理工程

- (1) 工程名称: 已采场治理工程
- (2) 工程地点: 已采场
- (3) 工程时间: 投产第一年
- (4) 技术方法: 已采场终了台阶边坡和采场底覆土恢复植被, 复垦为有林地。

3、工业场地治理工程

- (1) 工程名称: 工业场地治理工程
- (2) 工程地点: 工业场地
- (3) 工程时间: 闭坑后
- (4) 技术方法: 工业场地所有建筑物都将在矿山开采完后进行拆除。覆土绿化, 恢复土地功能。

4、排土场治理工程

- (1) 工程名称: 排土场治理工程
- (2) 工程地点: 排土场
- (3) 工程时间: 闭坑
- (4) 技术方法: 覆土绿化, 恢复土地功能。平台恢复为有林地、边坡恢复

为灌木林地。

5、表土堆放场治理工程

- (1) 工程名称：表土堆放场治理工程
- (2) 工程地点：表土堆放场
- (3) 工程时间：闭坑
- (4) 技术方法：覆土绿化，恢复土地功能。

11.3 土地复垦工程与土地权属调整方案

11.3.1 土地复垦工程

1. 工程设计

本矿土地复垦单元为露天采场平台、露天采场边坡、工业场地、已采场平台、已采场边坡、已建道路、排土场平台、排土场边坡、拟建道路、避炮硐室、表土堆放场和取土场。

表 11-1 土地复垦单元及工程形式

复垦单元	复垦方向	复垦工程形式
露天采场平台	有林地	覆土、植被恢复工程、监测与管护工程
露天采场边坡	人工牧草地	覆土、植被恢复工程、监测与管护工程
已采场平台	有林地	覆土、植被恢复工程、监测与管护工程
已采场边坡	人工牧草地	覆土、植被恢复工程、监测与管护工程
工业场地	灌木林地	砌体拆除、场地清理、覆土、植被恢复工程、监测与管护工程
避炮硐室	灌木林地	砌体拆除、场地清理、覆土、植被恢复工程、监测与管护工程
表土堆放场	灌木林地	植被恢复工程、监测与管护工程
排土场平台	有林地	覆土、植被恢复工程、监测与管护工程
排土场边坡	灌木林地	覆土、植被恢复工程、监测与管护工程
已建道路	灌木林地	覆土、植被恢复工程、监测与管护工程
拟建道路	灌木林地	覆土、植被恢复工程、监测与管护工程
取土场	有林地	植被恢复工程、监测与管护工程
合计		

依据各复垦单元的复垦方向，分别进行具体复垦工程设计。

(1) 露天采场平台、已采场平台

1) 覆土工程

根据复垦方向和复垦标准，露天采场平台、已采场、排土场平台，覆土 0.7m，其中，露天采场平台运距 2.0km，已采场平台运距 1.1km，土源为取土场；排土场平台运距 1.1km，土源为表土堆放场。

2) 植被恢复

树种选择乔木油松，3 年生，高 120cm，土球直径 20cm，株行距 3×2m，栽植密度为 1667 株/hm²。

(2) 露天采场边坡、已采场边坡

由于露天采场、已采场边坡地表均为石质，不宜在边坡上覆土，无法在这样的边坡上直接植树种草，所以设计采用在终了平台靠近终了边坡 50cm 的地方选木质藤本植被爬山虎进行栽种，遮盖终了边坡，达到绿化的目标。爬山虎耐贫瘠，对土壤要求不高，适应气候性较强，抗寒、耐热、耐旱，能在摄氏零下 23℃至零上 50℃的环境中生存，生长旺盛、迅速，短期内就能达到良好的绿化、美化效果，一年生苗可达 1.5~2.0m，多年生的藤茎可达 20~50m，具有很强的吸附和攀缘能力，是固土、护坡和绿化、美化环境的优良植物。本方案爬山虎种植密度为株间距 1.0m。

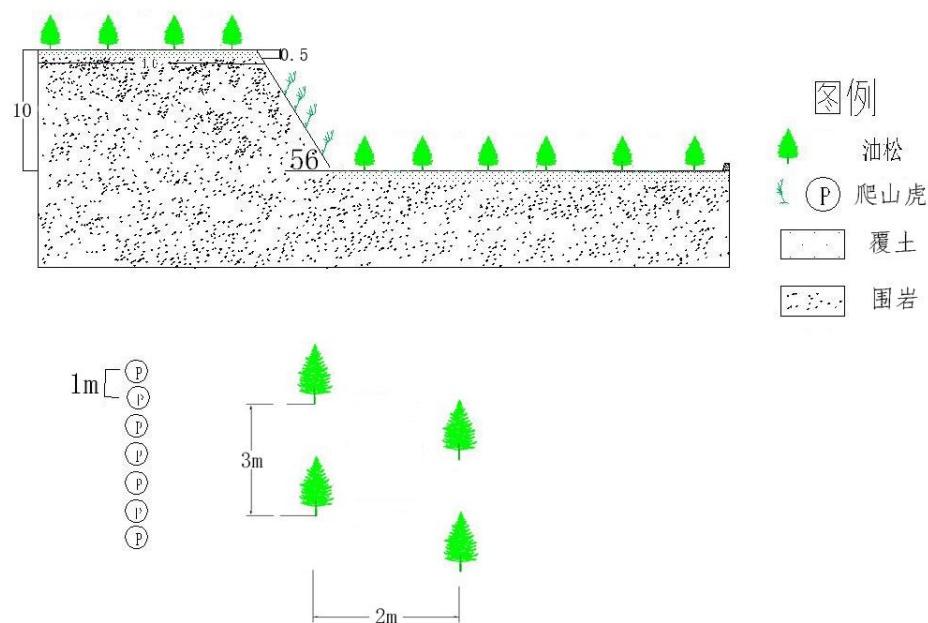


图 11-1 露天采场平台边坡复垦设计图

露天采场、已采场修葺生产路、排水沟，生产路每 km^2 布置 12km，总长 $(3.4725/100 \times 12 \times 1000) = 416.7\text{m}$ ，设置生产路路面宽 2m，路基宽为 2.4m，素土路面面积为 $416.7 \times 2.4 = 1000.08\text{m}^2$ ，项目设计在田间路两侧设计排水沟。按照农沟标准进行修建，采用土质排水沟。排水沟（上宽 0.3m，下宽 0.1m，高 0.1m，边坡比为 1:1）梯形断面面积为 $(0.1+0.3)/2 \times 0.1 = 0.02\text{m}^2$ ，排水沟长 $416.7 \times 2 = 833.4\text{m}$ ，土方开挖工程量为 $833.4 \times 0.02 = 16.67\text{m}^3$ 。

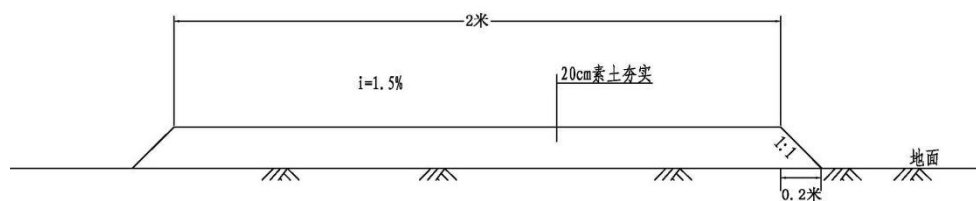
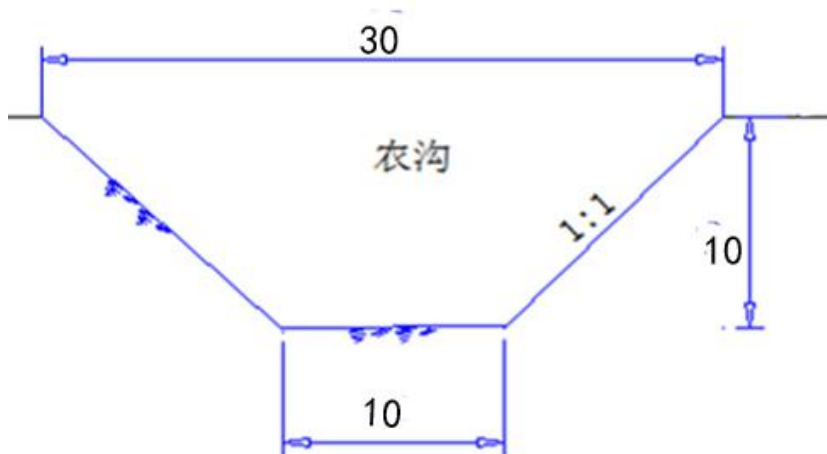


图 11-2 生产路路面结构设计图



注：图中单位为 cm。

图 11-3 排水沟断面设计图

(3) 排土场平台

1) 覆土工程

根据复垦方向和复垦标准，排土场平台复垦为有林地，覆土 0.7m，其中，排土场平台运距 1.1km，土源为表土堆放场。

2) 植被恢复

树种选择乔木油松，3 年生，高 120cm，土球直径 20cm，株行距 3×2m，栽植密度为 1667 株/hm²。

(4) 排土场边坡

1) 覆土工程

根据复垦方向和复垦标准，排土场边坡复垦为灌木林地，覆土 0.50m，土源来自表土堆放场，排土场边坡运距为 1.10km。

2) 植被恢复

根据当地气候条件及适宜植被类型分析，复垦为灌木林地，栽植沙棘，树种规格为冠丛高 1m，株行距为 1×2m，种植密度 5000 株/hm²。

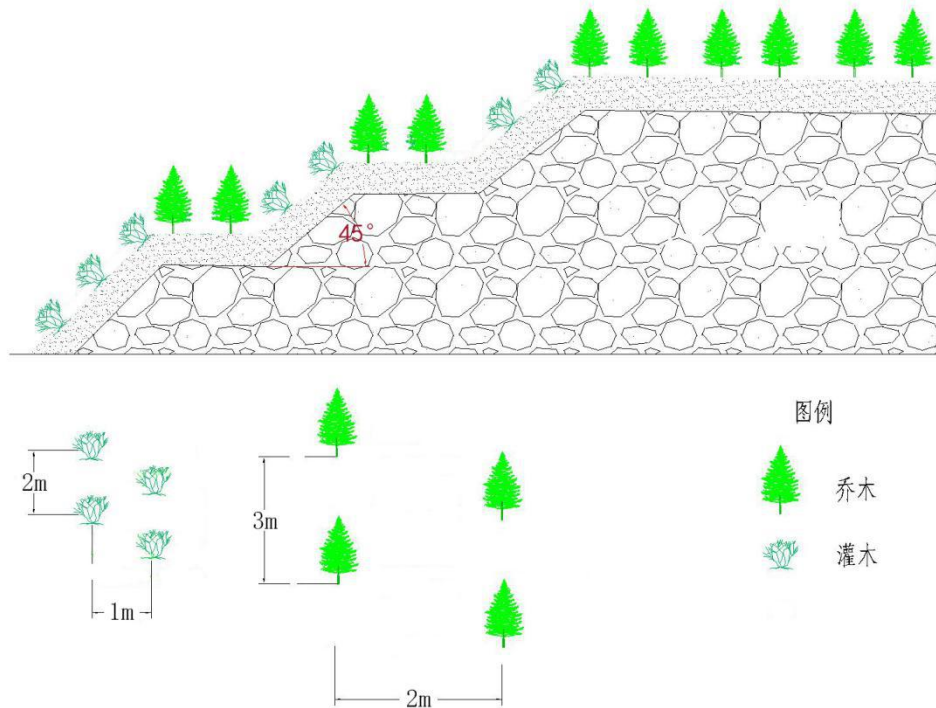


图 11-4 排土场边坡平台复垦设计图

(5) 工业场地

1) 砌体拆除工程

办公生活区有房屋 10 间，尺寸为 $6\text{m} \times 3\text{m} \times 3.5\text{m}$ （长*宽*高），房屋以长边为衔接边排列，墙均为 24 墙，地面面积 $3\text{m} \times 6\text{m} \times 10 = 180\text{m}^2$ ，水泥地面厚为 0.1m，地面拆除量为 18m^3 ；房屋外场地水泥路面面积约 2235m^2 ，水泥地面厚为 0.1m，地面拆除量为 223.5m^3 ；屋顶为预制板防水砂浆抹面，厚度为 0.2m，屋顶拆除量为 18m^3 ，房屋墙体拆除量为 $105.84\text{m}^3 = (3\text{m} \times 3.5\text{m} \times 10 \times 2 + 6\text{m} \times 3.5\text{m} \times 11) \times 0.24\text{m}$ ，总拆除量为 $401.34\text{m}^3 = 18\text{m}^3 + 223.5\text{m}^3 + 18\text{m}^3 + 105.84\text{m}^3$ ，拆除工程量乘以虚方 1.60 系数，运输工程量为 $642.144\text{m}^3 = 401.34\text{m}^3 \times 1.6$ 。采用 1m^3 挖掘机挖装，59kw 推土机推土，5t 自卸汽车运输废弃物进行处理，运距为 1.0~1.5km。

2) 场地清理工程

砌体拆除之后，清理现场堆放的废石，采用推土机将地面进行清理。

3) 覆土工程

根据复垦方向和复垦标准，工业场地复垦为灌木林地，覆土 0.50m，土源来自表土堆放场，运距为 0.10km。

4) 植被恢复

根据当地气候条件及适宜植被类型分析，复垦为灌木林地，栽植沙棘，树种规格为冠丛高 1m，株行距为 1×2m，种植密度 5000 株/hm²。

（6）避炮硐室

1) 砌体拆除工程

避炮硐室有两间房，尺寸为 6m*3m*3.5m（长*宽*高），房屋以长边为衔接边排列，墙均为 24 墙，地面面积 3m*6m*2=36m²，水泥地面厚为 0.1m，地面拆除量为 3.6m³；房屋外场地水泥路面面积约 49m²，水泥地面厚为 0.1m，地面拆除量为 4.9m³；屋顶为预制板防水砂浆抹面，厚度为 0.2m，屋顶拆除量为 7.2m³，房屋墙体拆除量为 25.2m³=（3m*3.5m*2*2+6m*3.5m*3）*0.24m，总拆除量为 40.9m³=3.6m³+4.9m³+7.2m³+25.2m³，拆除工程量乘以虚方 1.60 系数，运输工程量为 65.44m³=40.9m³*1.6。采用 1m³挖掘机挖装，59kw 推土机推土，5t 自卸汽车运输废弃物进行处理，运距为 1.0~1.5km。

2) 场地清理工程

砌体拆除之后，清理现场堆放的废石，采用推土机将地面进行清理。

3) 覆土工程

根据复垦方向和复垦标准，避炮硐室复垦为灌木林地，覆土 0.50m，土源来自表土堆放场，运距为 0.10km。

4) 植被恢复

根据当地气候条件及适宜植被类型分析，复垦为灌木林地，栽植沙棘，树种规格为冠丛高 1m，株行距为 1×2m，种植密度 5000 株/hm²。

（7）取土场

取土场为一山包，取土后将山坡大致取平，不形成平台边坡。复垦为有林地，种植油松，行距 2×3m，种植密度为 1667 株/hm²。

（8）拟建道路、已建道路

1) 覆土工程

根据复垦方向和复垦标准，拟建道路、已建道路复垦为灌木林地，覆土 0.50m，拟建道路运距为 1.10km，土源为表土堆放场，已建道路运距为 0.70km，土源为取土场。

2) 植被恢复

根据当地气候条件及适宜植被类型分析，复垦为灌木林地，栽植沙棘，树种规格为冠丛高 1m（由于拟建道路、已建道路两侧生态部分已计算沙棘工程量，复垦部分仅计算路面）。

（9）表土堆放场

根据复垦方向和复垦标准，表土堆放场复垦为灌木林地。栽植沙棘，树种规格为冠丛高 1m，株行距为 1×2m，种植密度 5000 株/hm²。

2.工程量测算

（1）露天采场

表 11-3 露天采场工程量计算

复垦单元	复垦土地类型	面积(hm ²)	覆土(m ³)	油松(株)	爬山虎(株)	素土路面(m ²)	排水沟(m ³)
露天采场平台	有林地	1.8486	12940.2	3082		686.45	11.44
露天采场边坡	人工牧草地	0.5349			1487		
合计		2.3835	12940.2	3082	1487	686.45	11.44

（2）排土场

表 11-4 排土场工程量计算

复垦单元	复垦土地类型	面积(hm ²)	覆土(m ³)	油松(株)	沙棘(株)
排土场平台	有林地	0.1601	1120.7	267	
排土场边坡	灌木林地	0.4992	2496		2496
合计		0.6593	3616.7	267	2496

（3）工业场地

表 11-5 工业场地工程量计算

复垦单元	复垦土地类型	面积(hm ²)	覆土(m ³)	砌体拆除(m ³)	场地清理(m ³)	沙棘
工业场地	灌木林地	0.2415	1207.5	642.144	642.144	1208

（4）避炮硐室

表 11-6 避炮硐室工程量计算

复垦单元	复垦土地类型	面积(hm ²)	覆土(m ³)	砌体拆除(m ³)	场地清理(m ³)	沙棘(株)
避炮硐室	灌木林地	0.0085	42.50	65.44	65.44	42

（5）已采场

表 11-7 已采场工程量计算

复垦单元	复垦土地类型	面积(hm ²)	覆土(m ³)	油松(株)	爬山虎(株)	素土路面(m ²)	排水沟(m ³)
已采场平台	有林地	0.4694	3285.8	783		313.63	5.23

已采场边坡	人工牧草地	0.6196			1722		
合计		1.0890	3285.8	783	1722	313.63	5.23

(6) 拟建道路

表 11-8 拟建道路工程量计算

复垦单元	复垦土地类型	面积 (hm ²)	覆土 (m ³)	沙棘 (株)
拟建道路	灌木林地	0.5783	2891.5	482

(7) 已建道路

表 11-9 已建道路工程量计算

复垦单元	复垦土地类型	面积 (hm ²)	覆土 (m ³)	沙棘 (株)
已建道路	灌木林地	0.3980	1990	332

(8) 取土场

表 11-10 取土场工程量计算

复垦单元	复垦土地类型	面积 (hm ²)	油松 (株)
取土场	有林地	1.0700	1784

(9) 表土堆放场

表 11-11 表土堆放场工程量计算

复垦单元	复垦土地类型	面积 (hm ²)	沙棘 (株)
表土堆放场	灌木林地	0.3600	1800

3. 工程量汇总

表 11-12 工程量汇总

工程措施	单位	工程量
客土覆盖 (0-0.5km)	100m ³	12.50
客土覆盖 (0.5-1.0km)	100m ³	19.90
客土覆盖 (1.0-1.5km)	100m ³	97.94
客土覆盖 (1.5-2.0km)	100m ³	129.402
砌体拆除	100m ³	7.08
场地清理	100m ³	7.08
油松	100 株	59.16
沙棘	100 株	63.60
爬山虎	100 株	32.09
素土路面	1000m ²	1
排水沟	100m ³	0.17

11.3.2 土地权属调整方案

在土地复垦工作开展之前,就应做好现有土地资源的产权登记工作,各组及个人使用土地的数量、质量、分布、用途。

土地复垦后,要确保原土地承包人的使用权,保证土地质量得到提高。涉及

土地所有权、使用权调整的，负责复垦的单位应当组织协调各方签订所有权和使用权调整协议，作为土地所有权、使用权调整的依据。

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

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

本项目土地涉及权属村庄为吕梁市岚县梁家庄乡冀家庄村集体所有，在损毁土地完成复垦并竣工验收后，仍交由冀家庄村集体所有。

表 11-13 复垦前后土地利用结构对照表

单位：公顷

复垦前/后	乡镇	权属单位	权属性质	03 林地		04 草地		11 水利及水利设施用地	合计
				031	032	042	043	116	
				有林地	灌木林地	人工牧草地	其他草地	内陆滩涂	
复垦前	梁家庄乡	冀家庄村	集体		5.6236		1.1244	0.0401	6.7881
复垦后	梁家庄乡	冀家庄村	集体	3.2781	2.3555	1.1545			6.7881

11.4 生态环境治理工程

11.4.1 大气污染物排放治理

项目运营期产生的大气污染主要为钻孔、爆破、铲装、破碎及筛分过程产生的粉尘及堆场扬尘、开采区道路扬尘等，均为无组织排放形式。

(1) 开采区粉尘

矿山为露天开采，钻孔、凿岩、爆破及铲装过程均会产生粉尘。项目拟在采矿区钻孔、爆破等过程采用湿式作业、洒水除尘等方式，抑尘率达 70% 以上。

(2) 加工区粉尘

加工区主要的程序为破碎和筛分，过程中均会产生尘。破碎粉尘经半封闭及喷淋除尘后，抑尘率达 70% 以上，再使用雾炮机喷洒除尘方式除尘，抑尘率达 90% 以上。

(3) 堆场扬尘

项目通过每天对堆矿场进行洒水抑尘、篷布遮盖等措施，抑尘率约为 70%。

(4) 道路扬尘

道路扬尘是矿区的另一部分主要尘源，主要来自车辆运输石料至破碎区及产品销售外运。在干燥条件下，降尘措施不当或管理不到位时，损害工人生命健康。要求项目单位加强矿区道路绿化，每天不少于 4 次的洒水降尘，采用以上措施除尘率为 60% 以上。

(5) 爆破炮烟废气

爆破采用的是硝铵，主要的有毒气体是 CO 和 NO₂，项目采用的是中深孔爆破，炸药用量较少，CO 和 NO₂ 产生的量很小，选择在大气扩散条件好的时间段进行爆破作业，有助于废气扩散。另外，爆破作业尽量选择在低风速下进行，减少对周边环境的影响。

(6) 燃油废气

项目燃油废气主要来自运输车辆燃油产生的废气，由于车辆产生的大气污染源为非固定污染源，其影响范围主要为矿区周围环境空气质量，要求使

用检验合格的车辆，安装尾气过滤器。

工程总计配套 1 台洒水车，用于道路、排土场、取土场洒水。

11.4.2 水污染排放治理

(1) 生产废水

项目生产过程中用水主要为凿岩除尘用水、道路洒水及车辆冲洗废水，该部分水全部在场地内散失，不产生废水。

(2) 生活污水

项目矿区生活污水来源于办公生活区。产生的生活污水经旱厕收集后用于周边农林施肥，不外排。

11.4.3 噪声污染治理

本项目噪声源主要来自矿区采石过程爆破、矿石破碎及筛分，噪声在 80—105dB(A) 之间，矿区作业均在昼间进行。矿区 500m 范围内无居民居住，且项目区有山体相隔，为减少项目运营期噪声对周边居民或矿区内职工的影响，建设单位采取为设备安装减震垫及消声器等措施，通过以上措施进一步降低了设备运行时产生的噪声强度。

11.4.4 固体废物污染治理

矿山固体废物的排放主要为采矿废石、生活垃圾及危险废物。采矿废石置于矿区排土场堆存，堆放前其进行必要的处置，修筑护坝和对基底进行平整、压实处理等；矿区在场内设封闭式垃圾箱，将生活垃圾运至当地指定地点处理；按要求设置危险废物临时贮存场所，项目危险废物临时贮存点位于工业场地地面 50m² 的区域集中收集后交由有危险废物处理资质单位统一处理。

11.4.5 水土保持防治措施

在开采过程中应避免在春季大风季节以及夏季暴雨时节进行作业。对于采矿破坏区，开采完毕后要及时平整土地，并配植适宜的植物，以防止发生新的土壤侵蚀。对于开采过程中产生剥离表土，要尽快运出，如不能及时运出则采取遮挡措施，不得裸露堆置，以免因恶劣天气而新增水土流失。

矿区生产期，要完善周边排水系统，在矿区顶部布设截水沟，防止暴雨径流

冲刷采面。开采过程中要防止开挖造成大面积裸露面，导致水土流失。开挖坡面须严格按设计边坡要求。开采结束后要全面进行场地坑凹回填，进行整平并根据矿区土地条件，覆土造林绿化，在场地高坡、陡坡地段修筑截水沟以减少边坡的水土流失；在各场地平台内边坡下，修建排水沟，减少雨水对场地及填方边坡的冲刷达到防治的目的。

11.5 生态系统修复工程

根据资源开发利用、地质环境保护与土地复垦方案规范，地环和复垦部分已经对重点治理区进行了一定的恢复，生态部分对其余未进行恢复的地区进行治理，便于闭坑后复垦工作的开展。

1、工业场地生态恢复治理

工业场地占地面积为 0.2415hm²，工业场地绿化率达到 20%，则绿化面积为 0.0483hm²，采用在工业场地撒播草籽的方法。工业场地应积极利用场内闲散空地点缀绿化，种植紫花苜蓿，种植密度为 30kg/hm²，共需草籽 1.449kg。

表 11-12 矿山工业场地绿化情况表

绿化单元	工程名称	单位	工程量
工业场地	紫花苜蓿	kg	1.449

撒播草籽后随即浇水。及时防除杂草，对绿化区防除病虫害。加强管护，防止人为损坏。

2、道路生态恢复治理

道路全长 2440.75m，路面宽度为 4m，道路面积 0.9763hm²，道路采用采矿排出的废石铺垫，用压路机压实。于矿区全部道路两旁建设绿化带，树种选择适合当地生态系统的沙棘，株距 3m，穴状大小为坑径×坑深：40cm×40cm，共 1628 株。

表 11-13 矿区道路绿化情况表

绿化单元	工程名称	单位	工程量
道路	沙棘	株	1628
道路	穴状整地	个	1628

11.6 监测工程

11.6.1 地质灾害监测

1、不稳定斜坡地质灾害监测

露天采场、已采场影响范围内等受地质灾害威胁较大的区域内终了边坡设立监测点。对崩塌或滑坡易发地段通过监测研究和掌握崩塌或滑坡变形破坏的规律及发展趋势，为地质灾害防治工程勘查、设计、施工提供资料。

(1) 监测点的布置：

主要布置于露天采场、已采场内高陡边坡附近，共布置监测点 6 处（具体坐标见表 11-14），可在滑坡和塌陷变形体前缘或后缘处设置骑缝式观测标志，如打入木桩或钉拉绳等观测坡体滑移变化情况。

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

(3) 监测方法：采用简易监测法：工具主要为钢尺、水泥砂浆贴片等，在崩塌、滑坡裂缝、崩滑面、软弱带上贴上水泥砂浆片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、位错、下沉等）。

(4) 监测时间和频率：正常情况下每 15 天一次；在汛期、雨季、预报期、防治工程施工期等情况下应加密监测，宜每天一次或数小时一次直至连续跟踪监测，进行长期监测。

表 11-14 不稳定斜坡地段变形监测点位置统计表

位置	点号	坐标（2000 国家大地坐标系 3 度带）	
		X	Y
露天采场北部	1	4220543.162	37548594.351
露天采场南部	2	4220309.252	37548657.031
露天采场西部	3	4220425.652	37548579.361
露天采场东部	4	4220495.962	37548651.471
已采场北部	5	4219598.486	37548595.517
已采场南部	6	4219490.107	37548559.510

2、泥石流监测

对本矿的工业场地、表土堆放场所在沟谷的上游进行监测。

(1) 监测内容

①固体物质来源监测：固体物质来源于崩塌、滑坡，另外还包括松散岩土体和人工弃石等堆积物。应监测其在受暴雨、洪流冲蚀等作用下的稳定状态。其监测内容同崩塌、滑坡监测内容相同。

②汛期沿沟巡视：监测沟谷洪水排泄是否畅通，两岸山坡是否稳定。

(2) 监测点布设：在评估区主要沟谷布置 1 个监测点，具体坐标见表 11-15。

(3) 监测方法：汛期派专业人员沿沟谷巡视沟谷洪水是否畅通。

(4) 监测频率：平时一月一次，汛期一周一次，暴雨时适当加密。

表 11-15 泥石流监测点坐标统计表

位置	点号	坐标（2000 国家大地坐标系 3 度带）	
		X	Y
表土堆放场、工业场地上游	1	4220101.707	37548687.560

11.6.2 地形地貌景观破坏监测

(1) 监测内容

根据方案现状评估和预测评估结果结合矿山实际，监测各个单元范围、面积以及地形地貌破坏程度。

(2) 监测点布设：在露天采场、工业场地、排土场、表土堆放场及已采场各布置一个地形地貌监测点，共布置 5 个监测点，具体坐标见表 11-16。

(3) 监测方法：以地形图测量法为主，结合局部人工调查法、照相机法，主要采用全站仪、手持 GPS 野外定点等人工实地测量，测量精度不小于 1:500。

(4) 监测频率：每年测量一次。

表 11-16 地形地貌景观监测点坐标统计表

位置	点号	坐标（2000 国家大地坐标系 3 度带）	
		X	Y
露台采场	1	4220479.512	37548582.985
工业场地	2	4220084.820	37548909.817
排土场	3	4220490.684	37548412.294
表土堆放场	4	4220145.573	37548761.132
已采场	5	4219541.657	37548573.316

11.6.3 土地复垦监测与管护

(1) 监测设计

监测措施分为土壤监测和植被监测。

土壤的监测主要针对复垦后土壤的结构、养分状况等理化性状进行监测。根据本矿实际情况，布设观测点 9 个。每年监测一次，监测时间为 11 年。

植被监测主要针对植被生长情况进行监测。具体工作为调查植被覆盖度、生长情况及退化情况，布设监测点 9 个。每年监测一次，监测时间为 11 年。

（2）管护工程

管护工程主要采用人工方法对复垦区植被进行管护，根据本项目实际情况，确定植被管护为 2.85 年，待验收后交由土地使用权或承包经营权人管护。

（3）监测与管护工程量测算

矿区土地复垦工作周期长，且恢复受干扰的生态系统的自然风险较大，必须通过动态监测，实现常规管护与专项管护并行，最终实现重建生态系统的可持续发展。

1) 监测工程

表 11-17 监测工程量测算表

场地名称	监测点数	监测频率（次/年）	监测年数	工程量（次）
土壤监测	9	1	11	99
植被监测	9	1	11	99
合计	18	1	11	198

2) 管护工程

表 11-18 林草地管护工程量测算表

场地名称	管护面积（hm ² ）	管护年数
复垦区	6.7881	2.85

注：管护林草地包括复垦后的有林地 3.2781hm²，灌木林地 2.3555hm²，人工牧草地 1.1545hm²，共计 6.7881hm²。

11.6.4 环境破坏与污染监测

1、大气环境监测

大气环境质量现状监测项目有 SO₂、NO₂、PM₁₀、TSP 四项，按照《环境监测技术规范》（大气部分）执行，在矿区采场周围布设 5 个采样点，运营期每半年进行一次监测，委托有资质单位进行水样采集与化验分析。

2、水环境监测

（1）监测点位

地下水监测：在排土场南北各布置 1 个监测点，

地表水监测：龙泉河上下游各布置 1 个监测点。

（2）监测项目

基本水质因子：pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、六价铬、镉、总硬度、铅、氟化物、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、细菌总数、总大肠菌群共 21 项。

地下水化学因子： K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 。

（3）监测频率

水质监测点每年 6 月份、12 月份各监测一次。委托有资质单位进行水样采集与化验分析。

11.6.5 生态系统监测

（一）工程背景

本矿山目前处于停产状态，矿山运营后成立生态环境保护管理机构，并进行矿山生态监管能力建设。

方案要求设立专门的生态环境管理机构及生态环境监测设备，派专职人员对已采区进行巡检。定期委托监测单位进行污染物及环境质量监测，通过进行卫星遥感解译，监控调查区植被变化情况。

（二）工程方案及工程量

（1）人员配备

矿山生态环境恢复治理、保持需要专业人员进行管理和监测，为了更好地完成生态环境保护与恢复治理方案的工作，建议矿区建立相应的管理机构，配备专业技术人员，对矿山生态环境进行全面监测，基本建立一支有一定技术和设备的生态环境监管小组。

（2）监控机构的工作制度

矿山生态环境监测专门机构对全矿区范围内的生态环境进行定期和不定期人工巡检制度。生态环境质量监测结果要及时整理汇总。并且，矿区生态环境监测机构要具备环境安全应急能力和应急事件处置能力。

（3）监控内容

监控的主要内容：植物群落、大气环境、植被面积、生物多样性等。

1) 植物群落监测

样方布设及面积：在影响区根据植被类型分别做 3-5 样方，样方通常要在影响区内和影响区外均有布设，样方大小森林：100m²（10*10m）、灌木林：4-100m²（通常 3*4m 或 5*6m）、草丛：1-10m²（1*1m）。

植物群落采样方法：监测植被生物量、利用径阶等比法计算生物量，利用平均标准计算灌木生物量和利用收获法计算草本植物生物量。

采样频率与时间：在矿区内设植被群落监测点 10 个，一年检测一次

2) 植被面积监测

通过购买遥感卫星图片监测占用植被类型及面积。监测采矿引发地表变形、破坏土地的类型、植被类型及面积。监测其植物种群是否发生新的变化，以及水土流失模数是否发生新的变化。

采样频率与时间：在工业场地、排土场、道路和采区设 4 个监测点，矿区适用期间每年监测一次。

表 11-19 环境污染与生态破坏监测内容、频次、数量表

监测内容	监测频次	监测点数量（个）
大气环境	运营期每半年监测一次	5
水环境	运营期每年 6 月份、12 月份各监测一次	4
植物群落	适用期每年监测一次	10
植物面积	适用期每年监测一次	4

12、经费估算

12.1 经费估算依据

12.1.1 估算依据

1、中华人民共和国财政部、中华人民共和国国土资源部，财建〔2011〕128号《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》。

（1）财政部、国土资源部〔2011〕128号文《土地开发整理项目预算编制规定》。

（2）财政部、国土资源部〔2011〕128号文《土地开发整理项目预算定额》。

（3）财政部、国土资源部〔2011〕128号文《土地开发整理项目施工机械台班费定额》。

2、《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）。

3、《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》》。

4、定额缺项时采用相关定额补充单价。

5、本方案投资估算价格水平年采用2021年3-4月价格（不含税），林草价格依据当地市场价格水平确定。

12.1.2 取费标准

1、人工预算单价

表 12-1 甲类工人工预算单价计算表

地区类别	六类工资区	定额人工类别	甲类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	540 元/月×12 月÷（250-10）工日	27
2	辅助工资	-	6.689
(1)	地区津贴	0 元/月×12 月÷（250-10）工日	-
(2)	施工津贴	3.5 元/天×365 天×0.95÷（250-10）工日	5.057
(3)	夜餐津贴	（3.5 元/中班+4.5 元/夜班）÷2×0.20	0.8
(4)	节日加班津贴	基本工资（元/工日）×（3-1）×11÷250×0.35	0.832
3	工资附加费	-	17.35
(1)	职工福利基金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×14%	4.716
(2)	工会经费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×2%	0.674
(3)	养老保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×20%	6.738
(4)	医疗保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×4%	1.348
(5)	工伤保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×1.5%	0.505
(6)	职工失业保险基金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×2%	0.674
(7)	住房公积金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×8%	2.695
	人工预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费（元/工日）	51.04

表 12-2 乙类工人工预算单价计算表

地区类别	六类工资区	定额人工等级	乙类工
序号	项目	计算式	单价（元）
1	基本工资	445 元/月×12 月÷（250-10）工日	22.25
2	辅助工资	-	3.384
(1)	地区津贴	0 元/月×12 月÷（250 工日-10）	-
(2)	施工津贴	2.0 元/天×365 天×0.95÷（250-10）工日	2.89
(3)	夜餐津贴	（3.5 元/班+4.5 元/班）÷2×0.05	0.2
(4)	节日加班津贴	基本工资（元/工日）×（3-1）×11÷250×0.15	0.294
3	工资附加费	-	13.2
(1)	职工福利基金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×14%	3.589
(2)	工会经费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×2%	0.513
(3)	养老保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×20%	5.127
(4)	医疗保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×4%	1.025
(5)	工伤保险费	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×1.5%	0.385
(6)	职工失业保险基金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×2%	0.513
(7)	住房公积金	[基本工资（元/工日）+辅助工资（元/工日）]×8%	2.05
	人工预算单价	基本工资+辅助工资+工资附加费（元/工日）	38.84

依据《土地开发整理项目预算编制规定》计算人工预算单价，计算结果为：甲类工 51.04 元/工日、乙类工 38.84 元/工日。

2、材料预算单价

当地料按照《山西工程建设标准定额信息》（2021 年 3-4 月材料不含税指导价）中山西省各市建设工程材料指导价格中吕梁市价格综合确定。

表 12-3 材料预算价格汇总表

序号	名称及规格	单位	限价	预算价格 (元)	材差	备注
1	柴油	kg	4.50	5.85	1.35	山西工程建设标准定额信息
2	汽油	kg	5.00	7.14	2.14	山西工程建设标准定额信息
3	施工用水	m ³		5.14		山西工程建设标准定额信息
4	施工用电	kwh		0.85		山西工程建设标准定额信息
5	施工风能	m ³		0.15		信息价
6	合金钻头	个		80.00		信息价
7	炸药	kg		9.60		信息价
8	雷管	个		1.05		信息价
9	导火线	m		1.00		信息价
10	空心钢	kg		4.00		信息价
11	爬山虎	株		1.00		信息价
12	沙棘	株		1.20		信息价
13	紫花苜蓿草籽	kg		30.00		信息价
14	油松	株	5	10	15	信息价

3、施工机械台班费

按《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）《土地开发整理项目施工机械台班费定额》计算。折旧费的调整系数为 1.17，修理及替换设备费的调整系数为 1.17。

表 12-4 施工机械台时费

序号	定额编号	机械名称	折旧费	修理及替换设备	安装拆卸费	一类费用小计/元	人工		汽油		柴油		风		二类费用小计/元	合计/元
							数量	金额/元	数量	金额/元	数量	金额/元	数量	金额/元		
1	1004	单斗挖掘机油动 1m³	136.01	140.08	13.39	289.48	2.00	51.04			72.00	4.50			426.08	715.56
2	1013	推土机 59kW	28.65	34.55	1.52	64.72	2.00	51.04			44.00	4.50			300.08	364.80
3	1041	风钻手持式	1.52	5.31		6.83							795.00	0.15	119.25	126.08
4	1046	修钎设备				423.03									94.08	517.11
5	4004	载重汽车汽油型 5t	31.63	44.21		75.84	1.00	51.04	30.00	5.00					201.04	276.88
6	4013	自卸汽车 10t	125.23	75.16		200.39	2.00	51.04			53.00	4.50			340.58	540.97
7	1036	内燃压路机 6-8t	17.21	31.36		48.56	2.00	51.04			24.00	4.50			210.08	258.64
8	1031	自行式平地机 118kw	131.12	140.00		271.12	2.00	51.04			88.00	4.50			498.08	769.20
9	1053	小型挖掘机 0.25m³	71.19	32.83	6.30	110.32	2.00	51.04			20.50	4.50			194.33	304.65

4、取费标准

措施费：措施费费率见表

表 12-5 措施费费率表

工程类别	措施费合计	临时设施费率	冬雨季施工增加费	施工辅助费	安全施工措施费
土方工程	3.80%	2.00%	1.00%	0.60%	0.20%
石方工程	3.80%	2.00%	1.00%	0.60%	0.20%
砌体工程	3.80%	2.00%	1.00%	0.60%	0.20%
混凝土工程	4.90%	3.00%	1.00%	0.70%	0.20%
其他工程	3.80%	2.00%	1.00%	0.60%	0.20%

间接费：间接费费率见表

表 12-6 间接费费率表

序号	工程类别	计算基数	间接费费率
1	土方工程	直接费	6%
2	石方工程	直接费	7%
3	砌体工程	直接费	6%
4	混凝土工程	直接费	6%
5	其他工程	直接费	6%

12.1.3 计算方法

项目预算由工程施工费（包括直接费、间接费、利润、税金）、设备费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、复垦监测与管护费、预备费组成，在计算中以元为单位。

1、工程施工费

工程施工费包括直接费、间接费、利润、税金这 4 项费用。

（1）直接费

直接费由直接工程费、措施费组成。其中：

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费=定额劳动量（工日）×人工预算单价（元/工日）

材料费=定额材料用量×材料预算单价。

材料估算按当地物价部门提供的市场指导价进行估算。

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。

措施费主要包括：临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、特殊地区施工增加费和安全及文明施工措施费。

措施费=直接工程费×措施费率

措施费率取 3.8%。

(2) 间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

间接费费率为 6%。

(3) 利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。按直接费和间接费之和的 3% 计算。

(4) 税金

《根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）》，综合税率取值为 9%。

税金=（直接费+间接费+利润）×综合税率

3、监测与管护费

(1) 监测费

1) 地质环境监测费

本方案主要监测内容包括：不稳定边坡监测和地形地貌景观监测。

矿山地质环境监测费用按 2 万元/年计。

2) 复垦监测费

本方案主要监测内容包括：土壤质量监测和复垦植被监测。

监测费按照《建设项目前期工作咨询收费暂行规定》，中级职称工程师咨询费土壤质量监测 200 元/次，复垦植被监测 400 元/次。

3) 生态监测费

根据土地动态监测设计内容，工作的顺利开展。监测的内容主要是生物多样性监测、植被监测、污染排放监测，通过监测过程发现问题并及时进行生态修复。本方案按监测单价和监测点次计算动态监测费。

①污染排放监测包含大气环境监测和水环境监测。按照山西省环境监测专业服务收费标准的各自样采费和自动监测仪费用之和计。

大气监测费综合单价：样采费+空气自动监测仪=300+100=400 元

水环境监测综合单价：地下水样采费+地表表层水样采费+地表中下层水样采费+水质自动监测仪=12+15+25+100=152 元

②植物群落监测。按照山西省环境监测专业服务收费标准的浮游生物、浮游动物、底栖生物、着生动物、水生植物定量监测费之和计单价。

植物群落监测综合单价：浮游生物+浮游动物+底栖生物+着生动物+水生维管束植物=80+60+60+100+110=410 元

③植被面积监测。按照测绘产品收费标准摄影测量与遥感的一级 1:5000 相片连测计。

植被面积监测综合单价：遥感 1:5000 相片连测=2528.27 元

④生物多样性监测。按照山西省环境监测专业服务收费标准部分生物测试费用之和计。

生物多样性综合单价：细菌总数+总大肠菌群+类链球菌+沙门氏菌+肠道致病菌+浮游动物+浮游植物+底栖生物+发光菌毒实验+叶绿素 a+紫露致突变实验+粪大肠菌群+着生生物+水生维管束植物+藻类毒性实验+生物发光菌+蚕豆根尖微核技术+虫卵+细核杆菌+大肠杆菌
=60+70+70+70+70+80+60+60+70+150+270+70+100+110+500+40+300+135+135+80=2500 元

（2）管护费

①管护时间

在参考当地技术人员建议、自然资源部门意见、以往生态恢复经验的基础上确定本方案管护时长为 2.85 年。具体实施时，应在每年（或者每个阶段）生态恢复工作结束后及时进行该生态恢复区域的林草地管护，不能将管护工作集中到整个生态恢复工程结束后进行。管护工作也和其他复垦工程同时进行。幼林抚育工作第 1 年 2 次，剩余每年各 1 次，不足一年按一年计算。

②管护内容

具体工作内容主要包括松土、除草、培垄、修枝、施肥、浇水、喷药等。

③费用计算

参照水保定额苗木抚育，根据管护面积计算管护费。

4、总经费估算

项目预算由总工程施工费、设备费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测措施费、预备费组成，在计算中以万元为单位。

（1）总工程施工费

总工程施工费由地质环境保护与恢复工程、土地复垦工程、生态恢复工程的工程施工费及植物措施费构成。

（2）其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费。

1) 前期工作费

前期工作费是指地质环境保护与恢复工程、土地复垦工程、生态恢复工程这三大工程在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地与生态现状调查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标代理费。

①土地与生态现状调查费

按总工程施工费的 0.5% 计算。

②项目可行性研究费

以总工程施工费作为计费基数，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

按总工程施工费的 1.5% 计算。

④项目设计与预算编制费

依据项目设计与预算编制实际费用。

⑤项目招标代理费

以总工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

2) 工程监理费

工程监理费是指工程承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定对工程质量、进度、安全和投资进行全过程的监督与管理所发生的费用。具体参照《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年）中规定。

以总工程施工费作为计费基数，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

竣工验收费是指复垦工程完工后，因工程竣工验收、决算、成果管理等发生的各项费用。主要包括：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以及标识设定费。具体参照《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年）中规定。

①工程复核费

以总工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

②工程验收费

以总工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

③项目决算编制与审计费

以总工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

④整理后土地的重估与登记费

以总工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

⑤标识设定费

以总工程施工费作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

4) 业主管理费

业主管理费是指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用。具体参照《土地开发整理项目预算定额标准》（2011年）中规定。

(3) 预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。

1) 基本预备费

基本预备费是指为解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等增加的费用。

基本预备费=（工程施工费+其他费用+监测管护费）×6%。

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，根据国土资源部意见并结合山西省自然资源厅要求，年物价指数按6%计算，具体计算如下。

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

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。

12.2 经费估算

12.2.1 总工程量与投资估算

1、总工程量统计表

表 12-7 总工程量统计表

序号	项目名称	单位	工程量
一	工程措施		
(一)	地质灾害防治工程		
1	已采场终了边坡清理危岩体（运距 2km）	100m ³	2.34
2	露天采场终了边坡清理危岩体（运距 1km）	100m ³	6.83
(二)	土地复垦工程		
1	客土回填（0-0.5km）	100m ³	12.50
2	客土回填（0.5-1.0km）	100m ³	19.90
3	客土回填（1.0-1.5km）	100m ³	97.94
4	客土回填（1.5-2km）	100m ³	129.402
5	砌体拆除	100m ³	7.08
6	场地清理（运距 1.1km）	100m ³	7.08
7	素土路面	1000m ²	1.00
8	排水沟	100m ³	0.17
(三)	生态环境治理工程		
1	穴状整地（40*40）	个	1628
二	植物措施		
(一)	土地复垦工程		
1	栽植油松	100 株	59.16
2	栽植沙棘	100 株	63.60
3	栽植爬山虎	100 株	32.09
(二)	生态环境治理工程		
1	撒播紫花苜蓿	hm ²	0.0483
2	栽植沙棘	100 株	16.28
三	监测措施		
(一)	地质灾害防治工程		
1	不稳定边坡监测	年	9.00
2	泥石流监测	年	9.00
3	地形地貌景观监测	年	9.00
(二)	土地复垦工程		
1	植被监测费	9 点次/年	11.00
2	土壤质量监测费	9 点次/年	11.00
3	管护	hm ²	6.7881

序号	项目名称	单位	工程量
(三)	生态环境防治工程		
1	大气环境监测	5 点 2 次/年	9
2	水环境监测	4 点 2 次/年	9
3	植物群落监测	10 点次/年	11
4	植被面积监测	4 点次/年	11
5	管护	hm ²	1.0246

注：第 1 年抚育 2 次，剩余每年各抚育 1 次，不足一年按一年计算。

2、总工程施工估算表

表 12-8 总工程施工估算表

序号	定额编号	项目名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (元)
一		工程措施				409937.72
(一)		地质灾害防治工程				47791.63
1	20057+20285	已采场终了边坡清理危岩体（运距 2km）	100m ³	2.34	5406.24	12650.60
2	20057+20283	露天采场终了边坡清理危岩体（运距 1km）	100m ³	6.83	5145.10	35141.03
(二)		土地复垦工程				361153.01
1	10218	客土回填（0-0.5km）	100m ³	12.50	877.40	10967.50
2	10219	客土回填（0.5-1.0km）	100m ³	19.90	992.29	19746.57
3	10220	客土回填（1.0-1.5km）	100m ³	97.94	1089.58	106713.47
4	10221	客土回填（1.5-2km）	100m ³	129.402	1154.29	149367.43
5	30072	砌体拆除	100m ³	7.08	7909.01	55995.79
6	20284	场地清理（运距 1.1km）	100m ³	7.08	2383.00	16871.64
7	80015	素土路面	1000m ²	1.00	1335.51	1335.51
8	10365	排水沟	100m ³	0.17	912.37	155.10
(三)		生态环境治理工程				993.08
1	水保 08027	穴状整地（40*40）	个	1628.00	0.61	993.08
二		植物措施				159683.54
(一)		土地复垦工程				151761.31
1	90001	栽植油松	100 株	59.16	1940.94	114826.01
2	90014	栽植沙棘	100 株	63.60	482.96	30716.26
3	90018	栽植爬山虎	100 株	32.09	193.80	6219.04
(二)		生态环境治理工程				7922.23
1	90030	撒播紫花苜蓿	hm ²	0.0483	1234.75	59.64
2	90014	栽植沙棘	100 株	16.28	482.96	7862.59
三		监测措施				473730.24
(一)		地质灾害防治工程				180000.00
1		不稳定边坡监测	元/年	9.00	20000.00	180000.00
2		泥石流监测	元/年	9.00		
3		地形地貌景观监测	元/年	9.00		

序号	定额编号	项目名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (元)
(二)		土地复垦工程				86371.30
1		植被监测费	9 点次/ 年	11.00	200.00	19800.00
2		土壤质量监测费	9 点次/ 年	11.00	400.00	39600.00
3	水保 08136	抚育第一年	元/hm ²	6.7881	2415.62	16397.47
4	水保 08137	抚育第二年	元/hm ²	6.7881	872.31	5921.33
5	水保 08138	抚育第三年	元/hm ²	6.7881	685.39	4652.50
(三)		生态环境防治工程				207358.94
1		大气环境监测	5 点 2 次/年	9.00	400.00	36000.00
2		水环境监测	4 点 2 次/年	9.00	152.00	10944.00
3		植物群落监测	10 点次 /年	11.00	410.00	45100.00
4		植被面积监测	4 点次/ 年	11.00	2528.27	111243.88
6	水保 08136	抚育第一年	元/hm ²	1.0246	2415.62	2475.04
7	水保 08137	抚育第二年	元/hm ²	1.0246	872.31	893.77
8	水保 08138	抚育第三年	元/hm ²	1.0246	685.39	702.25
一、二、三部分合计						1043351.50

注：第 1 年抚育 2 次，剩余每年各抚育 1 次，不足一年按一年计算。

12.2.2 单项工程量与投资估算

1、地质环境保护与恢复经费估算

(1) 总估算表

表 12-9 总估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	工程措施费	植物措施费	监测措施费	其他费用	合计
一	第一部分工程措施	4.78				4.78
(一)	地质灾害防治工程	4.78				4.78
二	第二部分植物措施		0.00			0.00
三	第三部分监测措施			18.00		18.00
(一)	地质灾害防治工程			18.00		18.00
四	第四部分其他费用				0.73	0.73
五	预备费（一、二、三、四部分合计 6%）					1.41
静态总费用		24.92				
价差预备费		6.15				
动态总费用		31.07				

(2) 工程施工估算表

表 12-10 工程施工估算表

序号	定额编号	项目名称	单位	工程量	单价 （元）	合计（元）
一		工程措施				47791.63
（一）		地质灾害防治工程				47791.63
1	20057+20285	已采场终了边坡清理危岩体（运距 2km）	100m³	2.34	5406.24	12650.60
2	20057+20283	露天采场终了边坡清理危岩体（运距 1km）	100m³	6.83	5145.10	35141.03
二		植物措施				0.00
三		监测措施				180000.00
（一）		地质灾害防治工程				180000.00
1		不稳定边坡监测	元/年	9.00	20000.00	180000.00
2		泥石流监测	元/年	9.00		
3		地形地貌景观监测	元/年	9.00		
一、二、三部分合计						227791.63

(3) 其他费用构成汇总表

表 12-11 其他费用构成汇总表

序号	费用名称	计算式	计算金额 (万元)	各项费用占其他费用的比例
1	前期工作费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 差额定率累进法计费	0.30	41.10%
(1)	土地与生态现状调查费	工程施工费 $\times 0.5\%$	0.02	2.74%
(2)	项目可行性研究费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 分档定额计费	0.05	6.85%
(3)	项目勘测费	工程施工费 $\times 1.5\% \times 1.1$	0.08	10.96%
(4)	项目设计与预算编制费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 分档定额计费	0.13	17.81%
(5)	项目招标代理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数， 差额定率累进法计费，小于 1000 万元时按 0.5% 计算	0.02	2.74%
2	工程监理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 分档定额计费	0.11	15.07%
3	拆迁补偿费	按照项目所在地实际适量一次补偿	0.00	0.00%
4	竣工验收费		0.19	26.02%
(1)	工程复核费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 差额定率累进法计费，小于 500 万元时 按 0.7% 计算	0.03	4.11%
(2)	工程验收费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 差额定率累进法计费，小于 500 万元时 按 1.4% 计算	0.07	9.58%
(3)	项目决算编制与审计费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 差额定率累进法计费，小于 500 万元时 按 1% 计算	0.05	6.85%
(4)	整理后土地重估与登记费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 差额定率累进法计费，小于 500 万元时 按 0.65% 计算	0.03	4.11%
(5)	标识设定费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 差额定率累进法计费，小于 500 万元时 按 0.11% 计算	0.01	1.37%
5	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为基数 差额定率累进法计费，小于 500 万元时按 2.8% 计算	0.13	17.81%
总计			0.73	100.00%

(4) 动态投资估算表

表 12-12 动态投资估算表

序号	年度	静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
1	投产第一年	5.05	0.00	5.05
2	投产第二年	2.68	0.16	2.84
3	投产第三年	2.42	0.30	2.72
4	投产第四年	2.44	0.47	2.91
5	投产第五年	2.44	0.64	3.08
6	投产第六年	2.47	0.84	3.31
7	投产第七年	2.47	1.03	3.50
8	投产第八年	2.47	1.24	3.71
9	投产第九年	2.48	1.47	3.95
合计		24.92	6.15	31.07

2、土地复垦经费估算

(1) 总估算表

表 12-13 总估算表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	工程措施费	植物措施费	监测措施费	其他费用	合计
一	第一部分工程措施	36.12				36.12
(一)	土地复垦工程	36.12				36.12
二	第二部分植物措施		15.18			15.18
(一)	土地复垦工程		15.18			15.18
三	第三部分监测措施			8.64		8.64
(一)	土地复垦工程			8.64		8.64
四	第四部分其他费用				7.97	7.97
五	预备费 (一、二、三、四部分合计 6%)					4.07
静态总费用		71.98				
价差预备费		28.57				
动态总费用		100.55				

(2) 工程施工估算表

表 12-14 工程施工估算表

序号	定额编号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	合计(元)
一		工程措施				361153.01
(一)		土地复垦工程				361153.01
1	10218	客土回填(0-0.5km)	100m ³	12.50	877.40	10967.50
2	10219	客土回填(0.5-1.0km)	100m ³	19.90	992.29	19746.57
3	10220	客土回填(1.0-1.5km)	100m ³	97.94	1089.58	106713.47
4	10221	客土回填(1.5-2km)	100m ³	129.402	1154.29	149367.43
5	30072	砌体拆除	100m ³	7.08	7909.01	55995.79
6	20284	场地清理(运距 1.1km)	100m ³	7.08	2383.00	16871.64
7	80015	素土路面	1000m ²	1.00	1335.51	1335.51
8	10365	排水沟	100m ³	0.17	912.37	155.10
二		植物措施				151761.31
(一)		土地复垦工程				151761.31
1	90001	栽植油松	100 株	59.16	1940.94	114826.01
2	90014	栽植沙棘	100 株	63.60	482.96	30716.26
3	90018	栽植爬山虎	100 株	32.09	193.80	6219.04
三		监测措施				86371.30
(一)		土地复垦工程				86371.30
1		植被监测费	9 点次/年	11.00	200.00	19800.00
2		土壤质量监测费	9 点次/年	11.00	400.00	39600.00
3	水保 08136	抚育第一年	元/hm ²	6.7881	2415.62	16397.47
4	水保 08137	抚育第二年	元/hm ²	6.7881	872.31	5921.33
5	水保 08138	抚育第三年	元/hm ²	6.7881	685.39	4652.50
一、二、三部分合计						599285.62

注：第 1 年抚育 2 次，剩余每年各抚育 1 次，不足一年按一年计算。

(3) 其他费用构成汇总表

表 12-15 其他费用构成汇总表

序号	费用名称	计算式	计算金额 (万元)	各项费用占其他费用的比例
1	前期工作费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 差额定率累进法计费	3.32	41.66%
(1)	土地与生态现状调查费	工程施工费 $\times 0.5\%$	0.26	3.27%
(2)	项目可行性研究费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 分档定额计费	0.51	6.40%
(3)	项目勘测费	工程施工费 $\times 1.5\% \times 1.1$	0.85	10.66%
(4)	项目设计与预算编制费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 分档定额计费	1.44	18.07%
(5)	项目招标代理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数， 差额定率累进法计费，小于 1000 万元时按 0.5% 计算	0.26	3.26%
2	工程监理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 分档定额计费	1.23	15.43%
3	拆迁补偿费	按照项目所在地实际适量一次补偿	0.00	0.00%
4	竣工验收费		1.98	24.84%
(1)	工程复核费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 差额定率累进法计费，小于 500 万元时 按 0.7% 计算	0.36	4.52%
(2)	工程验收费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 差额定率累进法计费，小于 500 万元时 按 1.4% 计算	0.72	9.03%
(3)	项目决算编制与审计费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 差额定率累进法计费，小于 500 万元时 按 1% 计算	0.51	6.40%
(4)	整理后土地重估与登记费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 差额定率累进法计费，小于 500 万元时 按 0.65% 计算	0.33	4.14%
(5)	标识设定费	以工程施工费、设备购置费之和为基数 差额定率累进法计费，小于 500 万元时 按 0.11% 计算	0.06	0.75%
5	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为基数 差额定率累进法计费，小于 500 万元时按 2.8% 计算	1.44	18.07%
总计			7.97	100.00%

(4) 动态投资估算表

表 12-16 动态投资估算表

序号	年度	静态投资 (万元)	价差预备费 (万元)	动态投资 (万元)
1	投产第一年	14.46	0.00	14.46
2	投产第二年	2.00	0.12	2.12
3	投产第三年	2.38	0.29	2.67
4	投产第四年	2.06	0.39	2.45
5	投产第五年	2.06	0.54	2.60
6	投产第六年	8.17	2.76	10.93
7	投产第七年	8.17	3.42	11.59
8	投产第八年	8.17	4.11	12.28
9	投产第九年	8.17	4.85	13.02
10	投产第十年	8.17	5.63	13.80
11	投产第十一年	8.17	6.46	14.63
合计		71.98	28.57	100.55

3、生态恢复经费估算

(1) 总估算表

表 12-17 总估算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	工程措施费	植物措施费	监测措施费	其他费用	合计
一	第一部分工程措施	0.10				0.10
(一)	生态环境治理工程	0.10				0.10
二	第二部分植物措施		0.79			0.79
(一)	生态环境治理工程		0.79			0.79
三	第三部分监测措施			20.74		20.74
(一)	生态环境治理工程			20.74		20.74
四	第四部分其他费用				0.12	0.12
五	预备费 (一、二、三、四部分合计 6%)					1.30
静态总费用		23.05				
价差预备费		6.55				
动态总费用		29.60				

(2) 工程施工估算表

表 12-18 工程施工估算表

序号	定额编号	项目名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (元)
一		工程措施				993.08
(一)		生态环境治理工程				993.08
1	水保 08027	穴状整地 (40*40)	个	1628.00	0.61	993.08
二		植物措施				7922.23
(一)		生态环境治理工程				7922.23
1	90030	撒播紫花苜蓿	hm ²	0.0483	1234.75	59.64
2	90014	栽植沙棘	100 株	16.28	482.96	7862.59
三		监测措施				207358.94
(一)		生态环境防治工程				207358.94
1		大气环境监测	5 点 2 次/年	9.00	400.00	36000.00
2		水环境监测	4 点 2 次/年	9.00	152.00	10944.00
3		植物群落监测	10 点次 /年	11.00	410.00	45100.00
4		植被面积监测	4 点次/ 年	11.00	2528.27	111243.88
6	水保 08136	抚育第一年	元/hm ²	1.0246	2415.62	2475.04
7	水保 08137	抚育第二年	元/hm ²	1.0246	872.31	893.77
8	水保 08138	抚育第三年	元/hm ²	1.0246	685.39	702.25
一、二、三部分合计						216274.25

注：第 1 年抚育 2 次，剩余每年各抚育 1 次，不足一年按一年计算。

(3) 其他费用构成汇总表

表 12-19 其他费用构成汇总表

序号	费用名称	计算式	计算金额 (万元)	各项费用 占其他费用 的比例
1	前期工作费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差 额定率累进法计费	0.04	33.33%
(1)	土地与生态现状调查 费	工程施工费 $\times 0.5\%$	0.00	0.00%
(2)	项目可行性研究费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分 档定额计费	0.01	8.33%
(3)	项目勘测费	工程施工费 $\times 1.5\% \times 1.1$	0.01	8.33%
(4)	项目设计与预算编制 费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分 档定额计费	0.02	16.67%
(5)	项目招标代理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数， 差额定率累进法计费，小于 1000 万元时 按 0.5%计算	0.00	0.00%
2	工程监理费	以工程施工费、设备购置费之和为基数分 档定额计费	0.02	16.67%
3	拆迁补偿费	按照项目所在地实际适量一次补偿	0.00	0.00%
4	竣工验收费		0.04	33.33%
(1)	工程复核费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差 额定率累进法计费，小于 500 万元时按 0.7%计算	0.01	8.34%
(2)	工程验收费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差 额定率累进法计费，小于 500 万元时按 1.4%计算	0.01	8.33%
(3)	项目决算编制与审计 费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差 额定率累进法计费，小于 500 万元时按 1%计算	0.01	8.33%
(4)	整理后土地重估与登 记费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差 额定率累进法计费，小于 500 万元时按 0.65%计算	0.01	8.33%
(5)	标识设定费	以工程施工费、设备购置费之和为基数差 额定率累进法计费，小于 500 万元时按 0.11%计算	0.00	0.00%
5	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 和为基数差额定率累进法计费，小于 500 万元时按 2.8%计算	0.02	16.67%
总计			0.12	100.00%

(4) 动态投资估算表

表 12-20 动态投资估算表

序号	年度	静态投资（万元）	价差预备费（万元）	动态投资（万元）
1	投产第一年	5.35	0.00	5.35
2	投产第二年	2.07	0.12	2.19
3	投产第三年	2.07	0.26	2.33
4	投产第四年	2.07	0.40	2.47
5	投产第五年	2.07	0.54	2.61
6	投产第六年	1.57	0.53	2.10
7	投产第七年	1.57	0.66	2.23
8	投产第八年	1.57	0.79	2.36
9	投产第九年	1.57	0.93	2.50
10	投产第十年	1.57	1.08	2.65
11	投产第十一年	1.57	1.24	2.81
合计		23.05	6.55	29.60

4、单价分析表

表 12-21 单价分析表

坡面一般石方开挖 风钻钻孔（清理危岩体）					
工作内容：风钻钻孔、爆破、撬移、解小、翻碴、清面，（岩石硬度IX-X）					
定额编号：20057		单位：100m ³		金额单位：元	
序号	费用名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2409.11
(一)	直接工程				2296.58
1	人工费	工日			1262.40
	甲类工	工日	1.60	51.04	81.66
	乙类工	工日	30.40	38.84	1180.74
2	材料费				678.23
	合金钻头	个	1.75	80.00	140.00
	空心钢	kg	0.95	4.00	3.80
	炸药	kg	34.00	9.60	326.40
	电雷管	个	50.50	1.05	53.03
	导电线	m	155.00	1.00	155.00
3	机械费				302.13
	风钻（手持式）	台班	1.67	126.08	210.55
	修钎设备	台班	0.07	517.11	36.20
	载重汽车 5t	台班	0.20	276.88	55.38
4	其他费用	%	2.40	2242.75	53.83
(二)	措施费	%	4.90	2296.58	112.53
二	间接费	%	7.00	2409.11	168.64
三	计划利润	%	3.00	2577.75	77.33
四	材料价差				12.84
	汽油	kg	6.00	2.14	12.84
五	税金	%	9.00	2667.92	240.11
合计					2908.03

表 12-22 单价分析表

1m³挖掘机装石碴自卸汽车运输(运输已采场危岩体)					
工作内容：装、运、卸、空回，运距 1.5-2km 以内					
定额编号：20285		单位：100m³		金额单位：元	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1875.48
(一)	直接工程费				1806.82
1	人工费				102.20
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.50	38.84	97.10
2	机械费				1664.00
	挖掘机油动 1m³	台班	0.60	715.56	429.33
	推土机 59kW	台班	0.30	364.80	109.44
	自卸汽车 10t	台班	2.08	540.97	1125.22
3	其他费用	%	2.30	1766.20	40.62
(二)	措施费	%	3.80	1806.82	68.66
二	间接费	%	7.00	1875.48	131.28
三	计划利润	%	3.00	2006.77	60.20
四	材料价差				224.96
1	柴油	kg	166.64	1.35	224.96
五	税金	%	9.00	2291.93	206.27
合计					2498.21

表 12-23 单价分析表

1m³挖掘机装石碴自卸汽车运输(运输露天采场危岩体)					
工作内容：装、运、卸、空回，运距 0.5-1km 以内					
定额编号：20283		单位：100m³		金额单位：元	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1680.17
(一)	直接工程费				1618.66
1	人工费				102.20
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.50	38.84	97.10
2	机械费				1480.07
	挖掘机油动 1m³	台班	0.60	715.56	429.33
	推土机 59kW	台班	0.30	364.80	109.44
	自卸汽车 10t	台班	1.74	540.97	941.29
3	其他费用	%	2.30	1582.27	36.39
(二)	措施费	%	3.80	1618.66	61.51
二	间接费	%	7.00	1680.17	117.61
三	计划利润	%	3.00	1797.78	53.93
四	材料价差				200.64
1	柴油	kg	148.62	1.35	200.64
五	税金	%	9.00	2052.35	184.71
合计					2237.07

表 12-24 单价分析表

1m³挖掘机挖装自卸汽车运土（客土回填）					
工作内容：挖装、运输、卸除、空回，运距 0-0.5km 以内					
定额编号：10218		单位：100m³		金额单位：元	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				665.66
(一)	直接工程费				641.29
1	人工费				35.25
	甲类工	工日	0.09	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.79	38.84	30.76
2	机械费				575.50
	挖掘机油动 1m³	台班	0.19	715.56	138.53
	推土机 59kw	台班	0.14	364.80	51.36
	自卸汽车 10t	台班	0.71	540.97	385.61
3	其他费用	%	5.00	610.75	30.54
(二)	措施费	%	3.80	641.29	24.37
二	间接费	%	6.00	665.66	39.94
三	计划利润	%	3.00	705.60	21.17
四	材料价差				78.18
1	柴油	kg	57.91	1.35	78.18
五	税金	%	9.00	804.95	72.45
合计					877.40

表 12-25 单价分析表

1m³挖掘机挖装自卸汽车运土（客土回填）					
工作内容：挖装、运输、卸除、空回，运距 0.5-1km 以内					
定额编号：10219		单位：100m³		金额单位：元	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				751.82
(一)	直接工程费				724.30
1	人工费				35.25
	甲类工	工日	0.09	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.79	38.84	30.76
2	机械费				661.19
	挖掘机油动 1m³	台班	0.19	715.56	138.53
	推土机 59kw	台班	0.14	364.80	51.36
	自卸汽车 10t	台班	0.87	540.97	471.30
3	其他费用	%	4.00	696.44	27.86
(二)	措施费	%	3.80	724.30	27.52
二	间接费	%	6.00	751.82	45.11
三	计划利润	%	3.00	796.93	23.91
四	材料价差				89.52
1	柴油	kg	66.31	1.35	89.52
五	税金	%	9.00	910.36	81.93
合计					992.29

表 12-26 单价分析表

1m³挖掘机挖装自卸汽车运土（客土回填）					
工作内容：挖装、运输、卸除、空回，运距 1-1.5km 以内					
定额编号：10220		单位：100m³		金额单位：元	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				824.93
(一)	直接工程费				794.73
1	人工费				35.25
	甲类工	工日	0.09	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.79	38.84	30.76
2	机械费				732.60
	挖掘机油动 1m³	台班	0.19	715.56	138.53
	推土机 59kw	台班	0.14	364.80	51.36
	自卸汽车 10t	台班	1.00	540.97	542.70
3	其他费用	%	3.50	767.85	26.87
(二)	措施费	%	3.80	794.73	30.20
二	间接费	%	6.00	824.93	49.50
三	计划利润	%	3.00	874.42	26.23
四	材料价差				98.96
1	柴油	kg	73.30	1.35	98.96
五	税金	%	9.00	999.62	89.97
合计					1089.58

表 12-27 单价分析表

1m³挖掘机挖装自卸汽车运土（客土回填）					
工作内容：挖装、运输、卸除、空回，运距 1.5-2km 以内					
定额编号：10221		单位：100m³		金额单位：元	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				873.53
(一)	直接工程费				841.55
1	人工费				35.25
	甲类工	工日	0.09	51.04	4.49
	乙类工	工日	0.79	38.84	30.76
2	机械费				780.20
	挖掘机油动 1m³	台班	0.19	715.56	138.53
	推土机 59kw	台班	0.14	364.80	51.36
	自卸汽车 10t	台班	1.09	540.97	590.31
3	其他费用	%	3.20	815.46	26.09
(二)	措施费	%	3.80	841.55	31.98
二	间接费	%	6.00	873.53	52.41
三	计划利润	%	3.00	925.94	27.78
四	材料价差				105.26
1	柴油	kg	77.97	1.35	105.26
五	税金	%	9.00	1058.98	95.31
合计					1154.29

表 12-28 单价分析表

砌体拆除					
工作内容：拆除、清理、堆放					
定额编号：30072		单位：100m ³		金额单位：元	
编号	名称及规格	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
	甲类工	工日	8.00	51.04	408.32
	乙类工	工日	151.10	38.84	5868.72
2	机械费				
3	其他费用	%	2.00	6277.04	125.54
(二)	措施费	%	3.80	6402.58	243.30
二	间接费	%	6.00	6645.88	398.75
三	利润	%	3.00	7044.64	211.34
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	7255.98	653.04
合计					7909.01

表 12-29 单价分析表

1m ³ 挖掘机装石渣自卸汽车运输（场地清理）					
工作内容：装、运、卸、空回（运距 1-1.5km）					
定额编号：20284		单位：100m ³		金额单位：元	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1789.32
(一)	直接工程费				1723.81
1	人工费				102.20
	甲类工	工日	0.10	51.04	5.10
	乙类工	工日	2.50	38.84	97.10
2	机械费				1582.85
	挖掘机油动 1m ³	台班	0.60	715.56	429.33
	推土机 59kW	台班	0.30	364.80	109.44
	自卸汽车 10t	台班	1.93	540.97	1044.08
3	其他费用	%	2.30	1685.05	38.76
(二)	措施费	%	3.80	1723.81	65.50
二	间接费	%	7.00	1789.32	125.25
三	计划利润	%	3.00	1914.57	57.44
四	材料价差				214.23
	柴油	kg	158.69	1.35	214.23
五	税金	%	9.00	2186.24	196.76
合计					2383.00

表 12-30 单价分析表

素土路面					
工作内容：推土、碾压、整平。（机械摊铺，厚度 20cm）					
定额编号：80015		单位：1000m ²		金额单位：元	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				1020.33
(一)	直接工程费				982.98
1	人工费				179.66
	甲类工	工日	0.40	51.04	20.42
	乙类工	工日	4.10	38.84	159.24
2	机械费				798.43
	内燃压路机 6-8t	台班	1.60	258.64	413.83
	自行式平地机 118kw	台班	0.50	769.20	384.60
3	其他费用	%	0.50	978.09	4.89
(二)	措施费	%	3.80	982.98	37.35
二	间接费	%	6.00	1020.33	61.22
三	计划利润	%	3.00	1081.55	32.45
四	材料价差				111.24
1	柴油	kg	82.40	1.35	111.24
五	税金	%	9.00	1225.24	110.27
合计					1335.51

表 12-31 单价分析表

小型挖掘机挖沟渠土方					
工作内容：机械挖土、堆放、人工修边、修底。（三类土）					
定额编号：10365		单位：100m ³		金额单位：元	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				731.43
(一)	直接工程费				704.65
1	人工费				376.05
	甲类工	工日	1.28	51.04	65.33
	乙类工	工日	8.00	38.84	310.72
2	机械费				325.10
	小型挖掘机 0.25m ³	台班	0.66	304.65	201.07
	推土机 59kW	台班	0.34	364.80	124.03
3	其他费用	%	0.50	701.15	3.51
(二)	措施费	%	3.80	704.65	26.78
二	间接费	%	6.00	731.43	43.89
三	计划利润	%	3.00	775.32	23.26
四	材料价差				38.46
1	柴油	kg	28.49	1.35	38.46
五	税金	%	9.00	837.04	75.33
合计					912.37

表 12-32 单价分析表

穴状整地（40×40cm）					
人工挖土、翻土、碎土					
定额编号：水保概 08027		单位：100 个		金额单位：元	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接费				50.95
(一)	基本直接费				49.08
1	人工费	工时	9.20	4.85	44.62
2	材料费				4.46
	零星材料费	%	10.00	44.62	4.46
(二)	措施费	%	3.80	49.08	1.87
二	间接费	%	6.00	50.95	3.06
三	利润	%	3.00	54.00	1.62
四	材料补差				
五	税金	%	9.00	55.62	5.01
合计					60.63

表 12-33 单价分析表

栽植油松（土球直径 20 厘米）					
工作内容：挖坑、栽植、浇水，覆土保墒、整形、清理					
定额编号：90001		单位：100 株		金额单位：元	
编号	名称及规格	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
	甲工类	工日			
	乙工类	工日	3.80	38.84	147.59
2	材料费				520.28
	油松	株	102.00	5.00	510.00
	水	m ³	2.00	5.14	10.28
3	其他费用	%	0.50	667.87	3.34
(二)	措施费	%	3.80	671.21	25.51
二	间接费	%	6.00	696.72	41.80
三	利润	%	3.00	738.52	22.16
四	材料价差				1020.00
	油松	株	102.00	10.00	1020.00
五	税金	%	9.00	1780.68	160.26
合计					1940.94

表 12-34 单价分析表

栽植沙棘					
工作内容：挖坑、栽植、覆土保墒、整形、清理（土球直径 30 厘米）					
定额编号：90014		单位：100 株		金额单位：元	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	小计（元）
一	直接费				405.83
(一)	直接工程费				390.97
1	人工费				256.34
	甲工类	工日			
	乙工类	工日	6.60	38.84	256.34
2	材料费				132.68
	沙棘	株	102.00	1.20	122.40
	水	m ³	2.00	5.14	10.28
3	其他费用	%	0.50	389.02	1.95
(二)	措施费	%	3.80	390.97	14.86
二	间接费	%	6.00	405.83	24.35
三	利润	%	3.00	430.18	12.91
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	443.08	39.88
合计					482.96

表 12-35 单价分析表

种植爬山虎					
工作内容：挖坑、栽植、覆土保墒、整形、清理（裸根）					
定额编号：90018		单位：100 株		金额单位：元	
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	小计
一	直接费				162.85
(一)	直接工程费				156.89
1	人工费	工日			38.84
	甲类工	工日			
	乙类工	工日	1.00	38.84	38.84
2	材料费	工日			117.42
	爬山虎	株	102.00	1.00	102.00
	水	m ³	3.00	5.14	15.42
3	其他费用	%	0.40	156.26	0.63
(二)	措施费	%	3.80	156.89	5.96
二	间接费	%	6.00	162.85	9.77
三	利润	%	3.00	172.62	5.18
四	材料价差				
五	税金	%	9.00	177.80	16.00
合计					193.80

表 12-36 单价分析表

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

表 12-37 单价分析表

第一年幼林抚育					
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。					
定额编号：03 水保概 (08136)		单位：每公顷年		金额单位：元	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			1014.91
(一)	直接费	元			977.76
1	人工费	工时	144.00	4.85	698.40
2	材料费	元			279.36
	零星材料费	%	40.00	698.40	279.36
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.80	977.76	37.15
二	间接费	%	6.00	1014.91	60.89
三	利润	%	3.00	1075.81	32.27
四	税金	%	9.00	1108.08	99.73
合计					1207.81

表 12-38 单价分析表

第二年幼林抚育					
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。					
定额编号：03 水保概 (08137)		单位：每公顷年		金额单位：元	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			732.99
(一)	直接费	元			706.16
1	人工费	工时	112.00	4.85	543.20
2	材料费	元			162.96
	零星材料费	%	30.00	543.20	162.96
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.80	706.16	26.83
二	间接费	%	6.00	732.99	43.98
三	利润	%	3.00	776.97	23.31
四	税金	%	9.00	800.28	72.03
合计					872.31

表 12-39 单价分析表

第三年幼林抚育					
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。					
定额编号：03 水保概 (08138)		单位：每公顷年		金额单位：元	
编号	名称及规格	单位	数量	单价（元）	合价（元）
一	直接工程费	元			575.92
(一)	直接费	元			554.84
1	人工费	工时	88.00	4.85	426.80
2	材料费	元			128.04
	零星材料费	%	30.00	426.80	128.04
3	机械费				
(二)	措施费	%	3.80	554.84	21.08
二	间接费	%	6.00	575.92	34.56
三	利润	%	3.00	610.48	18.31
四	税金	%	9.00	628.79	56.59
合计					685.39

12.3 总费用汇总与年度安排

12.3.1 总费用构成与汇总

根据估算工程量和单价标准，经估算，方案适用期内治理恢复静态总投资为

119.95 万元（地质环境保护与恢复经费 24.92 万元，土地复垦经费 71.98 万元，生态恢复经费 23.05 万元），其中工程措施费 41.00 万元（地环部分 4.78 万元，复垦部分 36.12 万元，生态部分 0.10 万元），植物措施费 15.97 万元（复垦部分 15.18 万元，生态部分 0.79 万元），监测措施费 47.38 万元（地环部分 18.00 万元，复垦部分 8.64 万元，生态部分 20.74 万元），其他费用 8.82 万元（地环部分 0.73 万元，复垦部分 7.97 万元，生态部分 0.12 万元），预备费 6.78 万元（地环部分 1.41 万元，复垦部分 4.07 万元，生态部分 1.30 万元）。动态总投资为 161.22 万元（地环部分 31.07 万元，复垦部分 100.55 万元，生态部分 29.60 万元），其中价差预备费为 41.27 万元（地环部分 6.15 万元，复垦部分 28.57 万元，生态部分 6.55 万元）。

1、总费用构成汇总表

表 12-40 总费用构成汇总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	地质环境保护 与恢复经费	土地复垦经 费	生态恢复经 费	合计
一	第一部分工程措施	4.78	36.12	0.10	41.00
二	第二部分植物措施		15.18	0.79	15.97
三	第三部分监测措施	18.00	8.64	20.74	47.38
四	第四部分其他费用	0.73	7.97	0.12	8.82
五	预备费（一、二、三、四 部分合计 6%）	1.41	4.07	1.30	6.78
	静态总费用	24.92	71.98	23.05	119.95
	价差预备费	6.15	28.57	6.55	41.27
	动态总费用	31.07	100.55	29.60	161.22

12.3.2 年度经费安排

1、年度经费安排

表 12-41 年度经费安排表

单位：万元

年度	静态投资			合计	价差预备费			合计	动态投资			合计
	地环	复垦	生态		地环	复垦	生态		地环	复垦	生态	
投产第一年	5.05	14.46	5.35	24.86	0.00	0.00	0.00	0.00	5.05	14.46	5.35	24.86
投产第二年	2.68	2.00	2.07	6.75	0.16	0.12	0.12	0.40	2.84	2.12	2.19	7.15
投产第三年	2.42	2.38	2.07	6.87	0.30	0.29	0.26	0.85	2.72	2.67	2.33	7.72
投产第四年	2.44	2.06	2.07	6.57	0.47	0.39	0.40	1.26	2.91	2.45	2.47	7.83
投产第五年	2.44	2.06	2.07	6.57	0.64	0.54	0.54	1.72	3.08	2.60	2.61	8.29
投产第六年	2.47	8.17	1.57	12.21	0.84	2.76	0.53	4.13	3.31	10.93	2.10	16.34
投产第七年	2.47	8.17	1.57	12.21	1.03	3.42	0.66	5.11	3.50	11.59	2.23	17.32
投产第八年	2.47	8.17	1.57	12.21	1.24	4.11	0.79	6.14	3.71	12.28	2.36	18.35
投产第九年	2.48	8.17	1.57	12.22	1.47	4.85	0.93	7.25	3.95	13.02	2.50	19.47
投产第十年	0.00	8.17	1.57	9.74	0.00	5.63	1.08	6.71	0.00	13.80	2.65	16.45
投产第十一年	0.00	8.17	1.57	9.74	0.00	6.46	1.24	7.70	0.00	14.63	2.81	17.44
合计	24.92	71.98	23.05	119.95	6.15	28.57	6.55	41.27	31.07	100.55	29.60	161.22

2、前五年矿山环境保护与土地复垦范围、工程量及费用一览表

表 12-42 矿山前五年矿山环境保护与土地复垦范围、工程量及费用一览表

年度	治理范围	工程量	面积 (hm ²)	静态 投资 (万元)	动态 投资 (万元)
投产第一年	已采场边坡清理危岩体；露天采场开采前剥离工程和 1750m、1740m、1730m 台阶及 1720m 台阶的十分之一长度开采及剥离形成的边坡清理危岩体；对已采场平台边坡、露天采场 1750m、1740m 平台边坡进行复垦	①已采场边坡清理危岩体，约 234m ³ ；露天采场开采前剥离工程和 1750m、1740m、1730m 台阶及 1720m 台阶的十分之一长度开采及剥离形成的边坡清理危岩体，约 92.5m ³ 、布设地质环境监测点。 ②对已采场平台、露天采场 1750m、1740m 平台覆土 3285.8m ³ ，种植油松 886 株。 ③对已采场边坡、露天采场 1750m、1740m 边坡栽植爬山虎 1842 株。修建田间路，素土路面 341.6m ² ，修葺排水渠，开挖土方 5.69m ³ 。 ④进行已采场边坡平台、露天采场 1750m、1740m 边坡平台进行植被监测、土壤监测。 ⑤对工业场地生态恢复，面积 0.2415hm ² ，种植紫花苜蓿，需 1.449kg。 ⑥对道路进行绿化，全长 2440.75m，栽植沙棘，共需 1628 株。 ⑦进行生态环境监测、大气监测。	2.4039	24.86	24.86
投产第二年	露天采场 1720m 台阶的五分之三长度开采及剥离形成的边坡清理危岩体；对露天采场 1730m 平台边坡进行复垦。	①露天采场 1720m 台阶的五分之三长度开采及剥离形成的边坡清理危岩体，约 115m ³ ；开展地质环境监测。 ②对露天采场 1730m 平台覆土 614.6m ³ ，种植油松 146 株，边坡栽植 127 株爬山虎，修建田间路，素土路面 36.23m ² ，修葺排水渠，开挖土方 0.60m ³ 。 ③露天采场 1730m 平台边坡进行植被监测、土壤监测。 ④进行生态环境监测、大气监测。	0.1258	6.75	7.15
投产第三年	露天采场 1720m 台阶的十分之三长度、1710m 台阶的五分之一长度开采及剥离形成的边坡清理危岩体；对露天采场 1720m 平台边坡进行复垦。	①露天采场 1720m 台阶的十分之三长度、1710m 台阶的五分之一长度开采及剥离形成的边坡清理危岩体，约 63.3m ³ ；开展地质环境监测。 ②对露天采场 1720m 平台覆土 825.3m ³ ，种植油松 196 株，边坡栽植爬山虎 290 株，修建田间路，素土路面 61.52m ² ，修葺排水渠，开挖土方 1.03m ³ 。 ③露天采场 1720m 平台边坡进行植被监测、土壤监测。 ④进行生态环境监测、大气监测。	0.2136	6.87	7.72
投产第四年	露天采场 1710m 台阶的五分之二长度开采及剥离形成的边坡清理危岩体；对露天采场 1710m 平台边坡进行复垦。	①露天采场 1710m 台阶的五分之二长度开采及剥离形成的边坡清理危岩体，约 67.6m ³ ；开展地质环境监测。	0.1506	6.57	7.83

年度	治理范围	工程量	面积 (hm ²)	静态 投资 (万元)	动态 投资 (万元)
第四年	危岩体；对露天采场 1710m 已开采平台边坡进行复垦。	②对露天采场 1710m 已开采平台覆土 641.9m ³ ，种植油松 154 株，边坡栽植 204 株爬山虎，修建田间路，素土路面 43.37m ² ，修葺排水渠，开挖土方 0.73m ³ 。 ③露天采场 1710m 已开采平台边坡进行植被监测、土壤监测。 ④进行生态环境监测、大气监测。			
投产第五年	露天采场 1710m 台阶的五分之二长度开采及剥离形成的边坡清理危岩体；对露天采场 1710m 剩余平台边坡进行复垦。	①露天采场 1710m 台阶的五分之二长度开采及剥离形成的边坡清理危岩体，约 67.6m ³ ；开展地质环境监测。 ②对露天采场 1710m 剩余平台覆土 641.9m ³ ，种植油松 154 株，边坡栽植 204 株爬山虎，修建田间路，素土路面 43.37m ² ，修葺排水渠，开挖土方 0.73m ³ 。 ③露天采场 1710m 剩余平台边坡进行植被监测、土壤监测。 ④进行生态环境监测、大气监测。	0.1506	6.57	8.29
合计			3.0445	51.62	55.85

13、保障措施与效益分析

13.1 保障措施

13.1.1 组织保障

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

该矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作由岚县静岚硅矿有限公司负责并组织实施。为使矿山恢复工作能统一管理高效运行，并节省资金，本矿山复垦工作与矿山地质环境治理恢复共用一个专职领导组。加强对本方案实施的组织管理和行政管理，建立以矿山主要领导为组长的综合治理领导组，成员包括：生产技术负责人、财务负责人、土地技术负责人等。进行合理分工，各负其责。制定严格的管理制度，使领导组工作能正常开展，不流于形式。领导组要把土地复垦工作纳入矿区重要议事日程中，把土地复垦工作贯穿到各种生产会议及各生产环节当中，确保土地复垦效果。

在矿山土地复垦施工中应严格按照建设项目管理程序实行招投标制，选择有施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位具体负责项目的实施。土地复垦工作的应贯彻“边生产、边复垦”及“谁损毁，谁复垦”的原则，以达到保护土地资源的目的。土地复垦工程的设计、施工和验收应当与主体工程的设计、施工、验收同时进行。

13.1.2 费用保障

1.地环基金

(1) 为规范矿山环境治理恢复基金提取、使用和监管，健全矿产资源有偿使用制度，落实矿山地质、生态等环境治理恢复与监测责任，根据《中华人民共和国矿产资源法》、《中华人民共和国环境保护法》、《地质灾害防治条例》、《矿山地质环境保护规定》、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发〔2017〕29号）及财政部、国土资源部、环境保护部《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）等有关规定，岚县静岚硅矿有限公司按规定在其基本开户行

开设基金专户。基金专户开设情况报属地县级财政、自然资源、生态环境部门备案，并出具基金专项用于矿山地质、生态等环境治理恢复和监测的承诺书。

基金按企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本。在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本，在所得税前列支。

（2）基金的提取和使用管理，遵循“企业所有、政府监管、专户储存、专款专用”的原则。

（3）矿业权人应按照边勘探、边开采、边监测、边治理的原则，严格落实矿山地质、生态等环境治理恢复与监测责任，及时使用基金，对存在的矿山地质、生态等环境问题进行治理修复。

2.土地复垦资金

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

（1）资金来源

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

《土地复垦条例》第十五条指出：土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。

（2）资金提取计划

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

本方案生产服务年限为 8.15a，在矿山开采服务年限结束前 1 年将全部复垦资金提取完毕。

表 13-1 复垦资金年度预存情况表

年度（年）	投资额度（万元）
投产第一年	20.15

投产第二年	16.08
投产第三年	16.08
投产第四年	16.08
投产第五年	16.08
投产第六年	16.08
投产第七年	
投产第八年	
监测管护第一年	
监测管护第二年	
监测管护第二年	
合计	100.55

3.费用存储

岚县静岚硅矿有限公司应根据《土地复垦费用监管协议》将土地复垦费用存入土地复垦费用专用账户。土地复垦费用账户应按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理，并建立土地复垦费用专项使用具体财务管理制度。

土地复垦费用应根据《土地复垦费用监管协议》的约定进行存储，土地复垦费用存储受自然资源主管部门监督，建议按以下规则进行存储：岚县静岚硅矿有限公司依据批复的土地复垦方案及阶段土地复垦计划中确定的费用预存计划，分期将土地复垦费用存入土地复垦专用账户，并于每个费用预存计划开始后的 10 个工作日内存入。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交当地自然资源局备案。

4.资金的管理与使用

土地复垦费用由岚县静岚硅矿有限公司用于复垦工作，受当地自然资源局的监管。按以下方式使用和管理土地复垦费用：

①岚县静岚硅矿有限公司每年年底，根据土地复垦实施规划和年度计划，做出下一年度的复垦工程和资金使用预算，报当地自然资源局审查，同意后银行许可岚县静岚硅矿有限公司在批准范围内使用资金用于土地复垦工程。

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

③施工单位按期填写复垦资金使用情况报表，对每一笔复垦资金的用途均有

详细明确的记录。复垦资金使用情况报表按期提交土地复垦管理机构审核备案。

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

⑤每一复垦阶段结束前，岚县静岚硅矿有限公司提出申请，当地自然资源局组织对阶段土地复垦实施效果进行验收，并对土地复垦资金使用情况进行审核。

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

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

5. 资金审计

土地复垦费用审计，由岚县静岚硅矿有限公司复垦管理机构申请，当地自然资源局组织和监督，委托中介机构（如：会计师事务所）审计。审计内容包括费用规模、用途、时间进度等，审计工作所需费用应由岚县静岚硅矿有限公司承担。

①审计复垦年度资金预算是否合理。

②审计复垦资金使用情况月度报表是否真实。

③审计复垦年度资金预算执行情况，以及年度复垦资金收支情况。

④审计阶段复垦资金收支及使用情况。

⑤确定资金的会计记录正确无误，明细账和总账一致。

13.1.3 监管保障

（1）岚县静岚硅矿有限公司在建立组织机构的同时，积极与当地政府主管部门及职能部门合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题进行及时处理，以便矿山地质环境保护与复垦工程顺利实施。企业将对主管部门的监督检查情况做好记录，对监督检查中发现的问题及时进行处理。对不符合设计要求或质量要求的工程进行尽快整改，直到满足要求为止。

（2）按照矿山地质环境保护与复垦方案确定年度安排，制定相应的各阶段

年规划实施大纲和年度计划，并根据技术的不断完善提出相应的改进措施，逐条落实，及时调整因项目区生产发生变化的实施计划。由矿山地质环境保护与土地复垦领导小组负责按照方案确定的年度方案逐地块落实，统一安排管理，以确保矿山地质环境保护与土地复垦各项工程落到实处。

(3) 按照《中华人民共和国土地管理法》、《中华人民共和国土地管理法实施条例》、《土地复垦条例》和《地质灾害防治条例》，矿山若不履行矿山地质环境保护与土地复垦义务或不按照规定要求履行义务的，积极接受自然资源主管部门及相关部门的处罚。

(4) 坚持全面规划，综合治理，努力确保治理一片见效一片。在工程建设中将严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择施工队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。

(5) 定期向自然资源主管部门报告矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施进展情况、存在的问题，结合工程进度提出具体的改进和补救措施，确保工程的全面完成。

(6) 加强对矿山地质环境保护与复垦土地的后期管理，一是保证验收合格；二是使矿山地质环境保护与土地复垦区的每一块土地确实发挥作用并产生良好的社会经济和生态效益。

13.1.4 技术保障

项目一经批准，岚县静岚硅矿有限公司将严格按总体规划执行，并确保资金、人员、机械、技术服务到位，设立专门办公室，具体负责地质环境保护与土地复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

(1) 方案规划阶段，岚县静岚硅矿有限公司选择有技术优势的方案编制单位，委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

(2) 方案实施中，岚县静岚硅矿有限公司将根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性实践经验，优化本方案。

(3) 岚县静岚硅矿有限公司将加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进技术矿山的学术研究，及时吸取经验，优化措施。

(4) 岚县静岚硅矿有限公司将根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步

完善地质环境保护与土地复垦报告书，拓展报告的广度和深度，做到所有工程遵循报告设计。

(5) 岚县静岚硅矿有限公司将加强对监测人员的技术培训，确保监测人员能及时发现问题，同时将加强与相关单位的合作，定期邀请相关技术人员对项目区地质环境保护与土地复垦效果进行监测评估。

(6) 岚县静岚硅矿有限公司选拔管理人员时，除要求具有相关的知识和经验外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

13.2 效益分析

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

13.2.1 经济效益

是指通过矿山地质环境进行综合治理、土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。间接经济效益是通过项目的实施而减少的对项目区林地损毁等需要的生态补偿。

本矿复垦措施实施后，矿区内旱地种植农作物。矿区旱地面积增加 17.73hm²，林地面积 38.95hm²，人工牧草地面积增加 50.99hm²，参考矿当地旱地每年每公顷经济效益 1.2 万元，灌木林地每年每公顷经济效益 0.8 万元，人工牧草地每年每公顷经济效益 0.3 万元，则每年产生经济效益 67.74 万元，经济效益显著。

13.2.2 社会效益

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

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

(3) 土地复垦以林地为主，也有一定数量耕地，对复垦后耕地质量可以得到一定程度的提高，因此也能够满足项目区人民对粮食的需求，对于维护社会安定起到了积极作用。

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

工程的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制,保护项目区环境资源,对于维护和改善项目区环境质量起到良好作用。通过土地复垦治理,改善项目区工人的作业环境,防止水土流失。绿化工程的实施,将使项目区环境得到绿化美化,改善项目区的生活工作环境和自然生态环境。所以,土地复垦是关系国计民生的大事,不仅对发展煤矿生产有重要意义,而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义,它将是保证项目区区域可持续发展的重要组成部分,因而具有重要的社会效益。

13.3 公众参与

矿山土地复垦是一项关系到土地所有者和使用者利益的系统工程,方案必须得到土地所有者和使用者的支持。为此在编制土地复垦方案前,首先对土地所在的冀家庄村村民进行调查,听取他们的意见,根据村民对复垦的意愿和损毁土地的实际情况,编制本方案。

1.做好公众参与的宣传和动员工作

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

2.公众参与方式

公众参与方式(调查方式)采用个人访问调查。

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

(2) 重点对直接受矿山开发利用影响的冀家庄村村民以访问方式进行抽样调查。2021年4月调查人员首先向被调查对象详细介绍本土地复垦项目的基本情况、工程规模、对当地可能带来的有利和不利影响等。再由被调查人自愿填写公众意见咨询表。并且征询了村委会的意见,详见附件。

3.调查结果及统计分析

在调查过程中,共发放《公众参与意见征询表》5份,收回5份,回收率达

到 100%。调查统计结果见表 13-1 及表 13-2。

表 13-1 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	2021 年 4 月		
调查地点	冀家庄村	5	100
性 别	男性	4	80
	女性	1	20
年 龄	<40	1	20
	40～50	1	20
	>50	3	60
文化程度	初中以下	3	60
	初中	1	20
	高中中专	1	20
职 业	农民	4	80
	职员	1	20
2020 年粮食产量	单位：kg/亩	玉米 350kg/亩	
粮食作物	玉米		

表 13-2 公众参与调查统计结果（二）

序 号	内 容		数 量	比例%
1	您对该项目建设所持态度	赞成	5	100
		反对	0	0
		不关心	0	0
2	您认为该矿山的建设对土地的影响	没有任何影响	1	20
		有影响，但不影响正常生活和生产	4	80
		影响正常生活和生产，需要治理	0	0
		影响恶劣，生活和生产无法继续	0	0
3	您认为当地目前的土地利用状况如何	极好	0	0
		较好	4	80
		一般	1	20
		较差	0	0
		不清楚	0	0
4	项目造成的土地损毁，您认为采取什么措施比较合理	矿方进行复垦	4	80
		经济补偿	1	20
		矿方补偿、公众自己复垦	0	0

4. 公众意见的处理

根据公众参与调查结果，该地区农民主要关心的问题是：土地复垦问题。为此本报告书提出，对破坏土地按时、按量、按质复垦，改善土壤状况，优化土地

利用结构，尽可能恢复当地的生态环境和土地生产能力。对项目区损坏的土地要按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。

14、结论

14.1 方案确定的矿产资源储量、利用情况、生产规模、服务年限

根据关于《山西省岚县静岚硅矿有限公司石英岩矿 2019 年度矿山储量年报》审查意见（吕自然储年报审字[2020]73 号）及未生产证明可知，截至 2019 年 12 月 31 日，累计查明全区石英岩矿资源量(推断)223.13 万吨，其中保有资源量(推断)148.73 万吨（矿区南部 I 号矿体资源量为 53.18 万吨，北部 II 号矿体资源量为 95.55 万吨）。至 2021 年 3 月，矿山未动用资源储量。

设计利用资源量为露天开采境界以内北部 II 号矿体圈定的保有的资源量，设计损失为露天采场台阶压占的资源量。本方案对设计损失资源储量估算方法以核查报告为依据，采用水平断面法，估算境界内的资源量。本方案首先对设计损失资源量进行了估算，然后用保有资源储量减去设计损失矿量即为设计利用资源量。经估算设计矿量为 81.50 万吨（31.5 万 m³），按回采率 95%，可采储量为 77.43 万吨。

经计算，矿井服务年限 8.15a。

14.2 方案确定的开拓方案、开采方案及主要开采工艺

方案设计采用露天开采方式，运输方式选择公路开拓汽车运输。

本区采矿证批采标高为 1800-1700m，实际露天开采标高 1758—1700m，利用高度为 58m，阶段高度取决于矿、岩物理机械性质和采掘工艺要求，设计根据拟采用的采剥设备和露天矿山安全规程的相关要求，本方案设计的工作阶段高度确定为 10m，形成标高为 1750、1740、1730、1720、1710、1700 水平 6 个阶段，其中 1730 标高台阶为清扫平台，1700 标高为露天底，其余标高台阶为安全平台。

本矿自上而下分台阶剥离，在水平方向连续扩展到最终开采境界，在垂直方向按开采全范围逐层连续向下降深，直到最终开采深度为止。矿山采用潜孔钻机穿孔，中深孔爆破，采用 1.05m³挖掘机装载矿岩采剥工艺，即自上而下，分台阶开采，中深孔爆破，液压挖掘机装岩，汽车运输，逐层推进的采剥工艺。

14.3 选矿工艺、尾矿及设施

由于矿山规模较小，采出矿石经二级破碎四级筛分成 40-80mm、20-40mm、10-20mm、<10mm 四种规格粒度，可以就近销往本城区及周边地区

14.4 矿山地质环境影响与治理恢复分区

综合判定矿山地质环境条件复杂程度属于“中等”类型；矿山建设规模为“中型”；评估区重要程度为“较重要区”；确定矿山地质环境影响评估级别为“二级”。根据矿山地质环境条件、煤矿的开采方式及开采影响区域，确定评估区总面积为 29.1152hm²。

通过以上现状评估和预测评估分析，结合矿山地质环境保护与恢复治理分区表，将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，根据区内环境地质环境问题类型及受护对象的差异进一步细分为 3 个重点防治亚区、1 个次重点防治亚区和 1 个一般防治区。

14.5 矿山地质环境影响与治理恢复措施

1、现状评估

(1) 地质灾害危险性现状评估为“较轻区”，面积 29.1152hm²。

(2) 采矿活动对含水层的影响与破坏现状评估为“较轻区”，面积 29.1152hm²。

(3) 采矿活动对地形地貌景观影响与破坏现状评估分为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”。其中“严重区”主要分布在已采场和工业场地影响范围内，面积 1.3305hm²；“较严重区”主要分布在已建道路影响范围内，面积 0.3980hm²；“较轻区”分布在严重区以外的评估区，面积 27.3867hm²。

2、预测评估

适用期

(1) 地质灾害危险性预测评估分为“较严重区”和“较轻区”。其中，“较严重区”分布在已采场、露天采场、工业场地以及表土堆放场影响范围内，面积 4.0740hm²；“较轻区”分布在其他评估区范围内，面积 25.0412hm²。

(2) 采矿活动对含水层的影响与破坏预测评估分区为“较轻区”，面积 29.1152hm²。

(3) 采矿活动对地形地貌景观影响预测评估分为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”。其中，“严重区”分布在露天采场、已采场、工业场地、排土场以及表土堆放场影响范围内，面积 4.7333hm²；“较严重区”分布在矿区道路影响范围内，面积 0.7024hm²；“较轻区”分布在剩余评估区范围，面积 23.6795hm²。

近期

(1) 地质灾害危险性预测评估分为“较严重区”和“较轻区”。其中，“较严重区”分布在已采场、露天采场、工业场地以及表土堆放场影响范围内，面积 3.7785hm²；“较轻区”分布在其他评估区范围内，面积 25.3367hm²。

(2) 采矿活动对含水层的影响与破坏预测评估分区为“较轻区”，面积 29.1152hm²。

(3) 采矿活动对地形地貌景观影响预测评估分为“严重区”、“较严重区”和“较轻区”。其中，“严重区”分布在露天采场、已采场、工业场地、排土场以及表土堆放场影响范围内，面积 4.4378hm²；“较严重区”分布在矿区道路影响范围内，面积 0.7024hm²；“较轻区”分布在剩余评估区范围，面积 23.9750hm²。

14.6 矿山生态环境影响与治理恢复分区

根据《矿山生态环境保护与恢复治理方案（规划）》编制规范（试行）（HJ652-2013）及矿山企业生态破坏与环境污染状况现状调查、评价与预测确定，按照重点治理区、次重点治理区和一般治理区进行分区。

重点治理区：包括调查区内的露天采场、排土场为环境污染及生态破坏影响严重区。

次重点治理区：包括道路及矿山工业场地环境污染及生态破坏影响较严重区。

一般治理区：该区为重点治理区和次重点治理区以外区域。

14.7 矿山生态环境影响与治理恢复措施

1、矿山生态环境影响

（1）环境污染影响

项目运行期的环境空气污染源及污染物主要为采矿粉尘、破碎粉尘、装载粉尘、运输粉尘、运输机械车辆的燃油废气以及爆破过程中炸药燃烧爆炸产生的二氧化硫和氮氧化物，其中粉尘污染严重，需要重点治理；项目区的生产废水主要用于洒水降尘，生活废水经旱厕收集后用于周边农林施肥；爆破噪声为偶然突发性噪声，时间短，对周围环境影响不大；矿区产生的固体废弃物主要为采矿废石、生活垃圾和危险废物，采矿废石堆放在排土场，本工程剥离物堆放对土壤、水体、大气等环境造成的影响较小。生活垃圾和危险废物按照要求采取相应的防治措施，对项目区及周边环境污染较轻。

（2）生态破坏影响

采场的开采、废弃矿石的堆放、道路的整平及工业场地的建设不可避免地将破坏原有自然植被和生态系统，导致土壤侵蚀、水土流失增加，矿区生态环境恶化。矿山开采期间，使得野生动物丧失部分栖息地，可能影响到这一地区的野生动物种群和数量，造成生物多样性降低，对生态环境产生不利影响。

2、矿山治理恢复措施

（1）生态环境治理措施

方案期间，对施工现场及运输道路及时清理、定时洒水，运输车辆加盖篷布、设置喷水装置；对冲洗废水进行收集处理后用于道路洒水抑尘；使用性能优良的低噪声设备，合理安排施工时间，高噪声设备施工必须安排在早 7：00~晚 10：00 之间，严禁夜间使用高噪设备；置于矿区排土场堆存，堆放前其进行必要的处置，修筑护坝和对基底进行平整、压实处理等；规定固废堆存方式，应分区、分层堆放；应指定专人对进行固废排放的监管，避免出现乱堆乱排现象定点收集，生活垃圾送环卫部门指定地点；按照设计和评价要求实施开采区地、村庄防护及道路的绿化工作；严格限制施工范围，做到不扩不张；尽可能避开雨季施工；严格控制施工期的各项污染物排放，减小污染物对植被的影响；在风力 5 级以上天气，工程施工单位应当暂时停止土方挖掘。

（2）生态系统修复治理措施

生态部分将主要对工业场地进行生态恢复治理。对堆矿场、机械停放场和办公生活区进行硬化和绿化。种植沙棘、撒播花籽和草籽增加生态物种多

样性，防止水体流失过多。

14.8 损毁土地预测

本矿共损毁土地面积为 6.7881hm²（矿界内 4.4196hm²，矿界外 2.3685hm²，均为重度损毁）。

已损毁土地面积为 1.7285hm²（矿界内 1.1435hm²，矿界外 0.5850hm²），已损毁有挖损损毁和压占损毁，其中已采场 1.0890hm²为挖损损毁、工业场地 0.2415hm²为压占损毁，已建道路 0.3980hm²为压占损毁。

拟损毁土地面积为拟损毁土地面积为 6.7881hm²（其中矿界内 4.4196hm²，矿界外 2.3685hm²），其中拟挖损损毁 4.2725hm²（其中矿界内 3.4725hm²，矿界外 1.0700hm²，均为重度损毁），拟压占损毁 2.2456hm²（其中矿界内 0.9471hm²，矿界外 0.9385hm²，均为重度损毁）。

根据《土地复垦方案编制规程》，确定本矿复垦区土地面积为 6.7881hm²（矿界内 4.4196hm²，矿界外 1.7385hm²）。

本矿山生产服务年限 8.15 年，土地复垦方案服务年限 11 年。本方案等于对整个服务年限进行设计。

本矿复垦责任范围面积为 6.7881hm²（矿界内 4.4196hm²，矿界外 2.3685hm²），全部复垦，复垦率为 100%。

14.9 土地复垦措施

根据土地复垦工程设计原则、适宜性评价结果以及将来的复垦效益分析，确定土地复垦措施如下：

（1）露天采场

露天采场边坡复垦为人工牧草地，露天采场平台复垦为有林地。复垦措施包括：覆土、植被恢复、生产路排水沟修葺；

（2）已采场

已采场复垦为有林地。复垦措施包括：覆土、植被恢复、生产路排水沟修葺；

（3）拟建道路

拟建道路复垦为灌木林地。复垦措施包括：覆土、翻耕培肥、植被恢复；

(4) 已建道路

已建道路复垦为灌木林地。复垦措施包括：覆土、翻耕培肥、植被恢复；

(5) 工业场地

工业场地复垦为灌木林地。复垦措施包括：砌体拆除、场地清理、覆土、植被恢复；

(6) 避炮硐室

避炮硐室复垦为灌木林地。复垦措施包括：砌体拆除、场地清理、覆土、植被恢复；

(7) 排土场

排土场平台复垦为有林地，排土场边坡复垦为灌木林地。复垦措施包括：覆土、植被恢复；

(8) 表土堆放场

表土堆放场复垦为灌木林地。复垦措施包括：植被恢复；

(9) 取土场

取土场复垦为有林地。复垦措施包括：植被恢复。

14.10 土地权属调整方案

本矿复垦区土地权属为岚县梁家庄乡冀家庄村，土地权属不存在争议，复垦后土地仍归以上权属主体所有，复垦后仍归于原权属主体。

所有土地复垦后仍按原权属界线交还原权属单位，各权属单位调整前后的土地面积均未发生变化。

14.11 工程措施及费用估算

本项目治理恢复工程措施主要为露天采场边坡防治工程。

本项目生态治理恢复工程措施主要是对工业场地和道路的绿化工程。

本项目损毁土地类型包括压占损毁（工业场地、新建道路、复垦拟建道路、排土场）、挖损损毁（已采场、露天采场、取土场），针对不同复垦单元，本次复垦工程主要包括已采场复垦工程、露天采场复垦工程、工业场地复垦工程、新建道路复垦工程、复垦拟建道路复垦工程、取土场复垦工程。

根据估算工程量和单价标准，经估算，方案适用期内治理恢复静态总投资为 119.95 万元（地质环境保护与恢复经费 24.92 万元，土地复垦经费 71.98 万元，生态恢复经费 23.05 万元），其中工程措施费 41.00 万元（地环部分 4.78 万元，复垦部分 36.12 万元，生态部分 0.10 万元），植物措施费 15.97 万元（复垦部分 15.18 万元，生态部分 0.79 万元），监测措施费 47.38 万元（地环部分 18.00 万元，复垦部分 8.64 万元，生态部分 20.74 万元），其他费用 8.82 万元（地环部分 0.73 万元，复垦部分 7.97 万元，生态部分 0.12 万元），预备费 6.78 万元（地环部分 1.41 万元，复垦部分 4.07 万元，生态部分 1.30 万元）。动态总投资为 161.22 万元（地环部分 31.07 万元，复垦部分 100.55 万元，生态部分 29.60 万元），其中价差预备费为 41.27 万元（地环部分 6.15 万元，复垦部分 28.57 万元，生态部分 6.55 万元）。

15、建议

15.1 对采矿证证载内容进行调整的建议

严格按照采矿证证载内容进行矿山开发利用。

15.2 对资源储量、开采技术条件等进行进一步勘查的建议

本矿区内工作程度较低，投入的实物工作量较少。对矿体的深部没有进行工程控制，估算结果俱为推断的资源量推断，扩大矿区范围或增加矿体深部勘查力度，以延长矿区服务年限。

15.3 对开采安全方面的建议

- 1、建立、健全本矿安全生产责任制。
- 2、组织制定本矿各项安全生产规章制度和各个工种、岗位的具体操作规程。
- 3、保证本矿安全生产投入的有效实施。
- 4、督促、检查本矿的安全生产工作，及时消除生产安全事故隐患。矿山必须自行组织开展经常性的安全生产检查。检查要深入到各采矿点、各环节，检查现场、设施设备安全情况，检查采矿人员落实规章制度、安全操作规程情况，检查隐患整改情况。检查要建立现场检查记录、隐患排查、整改情况的资料档案。
- 5、制定和实施本单位生产安全事故应急救援预案、事故应急救援措施。
- 6、及时、如实报告生产安全事故。
- 7、加强安全生产教育培训。开展经常性的班组安全教育，确保生产经营单位负责人、安全生产管理人员、特种作业人员参加专门的安全生产技术培训，做到持证上岗。矿山必须对所有从业人员进行安全生产教育培训，保证从业人员具备必要的安全生产知识、熟悉有关的安全生产规章制度和操作规程，掌握本岗位的安全操作技能。未经安全生产教育培训合格的从业人员，不得上岗作业。
- 8、在规定时间内依法取得《安全生产许可证》。
- 9、加大安全隐患整改力度。

15.4 对矿山环境保护和土地复垦方面的建议

(1) 建立完善的地质环境保护与恢复治理管理制度，加强地质灾害、含水层破坏、土地资源破坏的预防、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，及时缴纳矿山环境治理恢复基金。

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

(3) 应该按照《土地复垦条例实施办法》的要求，签订三方协议，足额缴存土地复垦费用，当地自然资源管理部门应加强监管和引导。

(4) 在建设复垦施工中特别注意做好现有耕地的保护和复垦后耕地的治理达标，应加强复垦后土地管护工作，保证达到各地类复垦标准及验收要求，确保复垦后土地及时移交当地村委会。

15.5 对生态环境治理恢复的建议

(1) 建议在配置植物时考虑边坡结构、种植后的管护要求、自然条件等，以决定种植的形式和品种。

(2) 建立完善的生态环境治理恢复的管理制度，加强生态破坏监测，并始终贯穿矿山开采的全程。

(3) 建议企业在近期不开采的区域积极开展造林绿化，补偿企业在基础设施建设过程中损毁的植被面积、生物量以及生物多样性。