

榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿

# 矿山地质环境保护与土地复垦方案

榆林市横山区诚至采石有限公司

2020年12月

## 矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	榆林市横山区诚至采石有限公司		
	法人代表		联系电话	
	单位地址	榆林市横山区石湾镇清水沟村		
	矿山名称	诚至砂岩矿		
	采矿许可证	<input checked="" type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 持有 <input type="checkbox"/> 变更		
以上情况请选择一种并打“√”				
审 查 申 请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p> <p style="text-align: right;">申请单位（矿山企业）盖章</p> <p>联系人： _____ 联系电话： _____</p>			

## 矿山地质环境保护与土地复垦方案评审表

方案名称	榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案																												
矿山企业名称	榆林市横山区诚至采石有限公司	法人代表																											
专 家 评 审 意 见	<p>依据《陕西省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编制有关工作的通知》，榆林市自然资源和规划局横山分局邀请有关专家（名单附后）对由榆林市横山区诚至采石有限公司编制提交的《榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了审查，评审组在审阅报告、图件的基础上，经汇总后形成如下意见：</p> <p>一、《方案》是在收集该矿山开发利用方案、陕西省横山县地质灾害详细调查报告、土地利用现状图、土地利用总体规划图等相关资料的基础上，通过现场实际勘测和调查、认真研究、综合分析后编写而成，编制格式符合《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，报告附图、附表及附件较完整，插图查表较齐全，符合相关规范要求。矿山服务年限为 6.4 年，加上 6.6 年的闭坑与管护期，确定该方案服务年限为 13.0 年基本合理。</p> <p>二、野外工作完成调查面积 0.0937km<sup>2</sup>，评估面积 0.0582km<sup>2</sup>，收集资料 6 份，质量控制措施到位，工作量可满足方案编制要求。</p> <p>三、据《开发利用方案》，榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿为新申请矿权，范围拐点坐标如下表：</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse; margin: 10px 0;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="text-align: center;">拐点</th> <th colspan="2" style="text-align: center;">2000 国家大地坐标系</th> </tr> <tr> <th style="text-align: center;">X</th> <th style="text-align: center;">Y</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">1</td> <td style="text-align: center;">4153491.87</td> <td style="text-align: center;">37366127.04</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">2</td> <td style="text-align: center;">4153439.92</td> <td style="text-align: center;">37366263.71</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">3</td> <td style="text-align: center;">4153294.50</td> <td style="text-align: center;">37366206.89</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">4</td> <td style="text-align: center;">4153243.87</td> <td style="text-align: center;">37366172.04</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">5</td> <td style="text-align: center;">4153306.87</td> <td style="text-align: center;">37366100.04</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">矿区面积</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">0.024384km<sup>2</sup></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">开采标高</td> <td colspan="2" style="text-align: center;">1154m~1070m</td> </tr> </tbody> </table> <p>矿山设计利用资源储量 67 万吨；矿山属于露天开采。矿山基本情况和矿区基本信息介绍较全面清晰。</p> <p>四、评估区重要程度为较重要区，矿山生产规模为 10×10<sup>4</sup>t/a，为小型矿山，</p>			拐点	2000 国家大地坐标系		X	Y	1	4153491.87	37366127.04	2	4153439.92	37366263.71	3	4153294.50	37366206.89	4	4153243.87	37366172.04	5	4153306.87	37366100.04	矿区面积	0.024384km <sup>2</sup>		开采标高	1154m~1070m	
拐点	2000 国家大地坐标系																												
	X	Y																											
1	4153491.87	37366127.04																											
2	4153439.92	37366263.71																											
3	4153294.50	37366206.89																											
4	4153243.87	37366172.04																											
5	4153306.87	37366100.04																											
矿区面积	0.024384km <sup>2</sup>																												
开采标高	1154m~1070m																												

矿山地质环境复杂程度为中等，确定矿山地质环境评估精度属于二级，符合规范要求。

五、矿山地质环境现状评估：评估区范围内存在 2 处崩塌隐患, 1 处不稳定边坡，地质灾害危险性中等；矿山活动对地下含水层、水土污染影响程度较轻；矿山工程活动对地形地貌景观影响较严重。

现状评估将评估区划分为 2 个级别 2 个区，在此基础上编制了矿山地质环境影响现状评估图。较严重：面积 0.0151km<sup>2</sup>，占评估区面积的 25.99%，为工业场地、进场道路影响区域，较轻区：面积 0.0431km<sup>2</sup>，占评估区面积的 74.01%，为较严重区以外的区域。

六、矿山地质环境预测评估：预测评估露天开采引发边坡失稳的可能性较大，危险性中等；预测评估工业场地、进场道路遭受 B1、B2 崩塌隐患的可能性较大，危险性中等。预测评估采矿活动对含水层影响程度较轻；预测评估采矿活动对地形地貌景观的影响程度严重。

预测评估将评估区全区划分为矿山地质环境影响程度严重、较严重和较轻 3 个级别 3 个区，在此基础上编制了矿山地质环境影响预测评估图。严重区：面积约 0.0227km<sup>2</sup>，占评估面积的 38.94%。主要为露天采场等采矿活动区域。较严重区：面积约 0.0151km<sup>2</sup>，占评估面积的 25.99%，主要为工业场地、进场道路等区域。较轻区：面积约 0.0204km<sup>2</sup>，占评估面积的 35.07%，为严重区、较严重区以外的区域。

矿山地质环境现状评估、预测评估等级划分，影响区划分比较符合矿山实际。

七、矿山土地损毁预测与评估：已损毁土地形式分为压占损毁一种类型，其中：压占损毁包括工业场地、进场道路对土地的损毁，面积共 0.4242hm<sup>2</sup>，损毁程度为中度；

拟损毁土地主要为露天采场，损毁方式为挖损损毁，损毁面积 2.4384hm<sup>2</sup>，损毁程度为重度。

《方案》对土地损毁环节与时序分析符合实际，对已损毁和拟损毁土地损毁方式、损毁程度、土地种类、面积评估叙述清楚。

八、依据矿山地质环境影响程度分区结果，《方案》矿山地质环境保护与恢复治理分区分为重点防治区（A）、次重点防治区（B）和一般防治区（C）3 个级

别 3 个区。

重点防治区 (A) : 面积约 0.0227km<sup>2</sup>, 占评估面积的 38.94%。主要为露天采场等采矿活动区域。次重点防治区 (B) : 面积 0.0151km<sup>2</sup>, 占评估面积的 25.99%, 主要为工业场地、进场道路区域。一般防治区 (C) : 面积 0.0204km<sup>2</sup>, 占评估面积的 35.07%, 为重点防治区、次重点防治区以外的区域。

矿山地质环境防治分区划分正确, 符合矿山实际。

九、矿山土地复垦责任范围为已损毁土地和拟损毁土地, 面积为 2.8626hm<sup>2</sup>, 复垦区土地所有权为石湾镇清水沟村集体所有。《方案》对土地复垦责任范围划分合理, 土地确权明确。

十、《方案》从技术、经济以及生态环境协调性上对矿山地质环境治理的难易程度及其可行性进行分析论述。《方案》依据复垦区土地利用现状图, 从土地复垦适宜性、水土资源平衡、土地复垦质量要求等方面对土地复垦的可行性及复垦方向和质量进行论述。论述有理有据, 符合矿山实际。

十一、《方案》提出的矿山环境保护与土地复垦的目标与任务明确, 治理复垦工程齐全, 技术方法基本可行。矿山环境治理工程主要有: 削坡、截排水工程、设置警示牌及地质环境监测; 土地复垦主要措施包括: 清理工程、土壤剥覆、土地平整、土壤翻耕、培肥、植被重构、监测管护等, 治理与复垦工程量明确, 具备可操作性。近期矿山地质环境恢复治理与土地复垦任务详见表 2。

**表 2 近期矿山地质环境恢复治理与土地复垦任务表**

年度	矿山地质环境治理措施及工程量	土地复垦措施及工程量
第一年	(1) 为露天采场外围设置截水沟 510m; (2) 对 B1 崩塌进行削坡 70m; (3) 对工业场地、进场道路设置警示牌 2 个; (4) 对 B1 崩塌设计监测点 1 个 (J1); 对将要开采区域设监测点 1 个 (J2); (5) 种植爬山虎 249 株; (6) 对 J1、J2 进行动态监测;	(1) 对本年度开采区域进行表土剥离与存放, 剥离量 2831m <sup>3</sup> ; (2) 复垦 2020 年开采露天采场, 复垦面积共 0.4240hm <sup>2</sup> , 复垦为天然牧草地 0.2371hm <sup>2</sup> , 灌草结合地 0.1869hm <sup>2</sup> ; (3) 对开采形成的最后台阶进行复垦, 为台阶覆土、植灌草结合; (4) 对已复垦区域进行监测及管护。
第二年	(1) 对露天采区设置警示牌 1 个; (2) 种植爬山虎 160 株; (3) 继续对 J1、J2 进行动态监测。	(1) 对本年度开采区域进行表土剥离与存放, 剥离量 2195m <sup>3</sup> ; (2) 复垦 2021 年开采形成的露天采场区域, 复垦面积共 0.3192hm <sup>2</sup> , 复垦为天然牧草地 0.1995hm <sup>2</sup> , 灌草结合地 0.1197hm <sup>2</sup> ; (3) 对开采形成的最后台阶进行复垦, 为台阶覆土、植灌草结合; (4) 继续对已复垦区域进行监测及管护。

第三年	(1) 对露天采区设置警示牌 1 个； (2) 种植爬山虎 168 株； (3) 继续对 J1、J2 进行动态监测。	(1) 对本年度开采区域进行表土剥离与存放，剥离量 2497m <sup>3</sup> ； (2) 复垦 2022 年开采形成的露天采场区域，复垦面积共 0.3594hm <sup>2</sup> ，复垦天然牧草地 0.2334hm <sup>2</sup> ，灌草结合地 0.1260hm <sup>2</sup> ； (3) 对开采形成的最后台阶进行复垦，为台阶覆土、植灌草结合； (4) 继续对已复垦区域进行监测及管护。
第四年	(1) 种植爬山虎 162 株； (2) 继续对 J1、J2 进行动态监测。	(1) 对本年度开采区域进行表土剥离与存放，剥离量 2535m <sup>3</sup> ； (2) 复垦 2023 年开采形成的露天采场区域，复垦面积共 0.3626hm <sup>2</sup> ，复垦天然牧草地 0.2408hm <sup>2</sup> ，灌草结合地 0.1218hm <sup>2</sup> ； (3) 继续对已复垦区域进行监测及管护。
第五年	(1) 种植爬山虎 171 株； (2) 继续对 J1、J2 进行动态监测	(1) 对本年度开采区域进行表土剥离与存放，剥离量 2830m <sup>3</sup> ； (2) 复垦 2024 年开采形成的露天采场区域，复垦面积共 0.4018hm <sup>2</sup> ，复垦为天然牧草地 0.2737hm <sup>2</sup> ，灌草结合地 0.1281hm <sup>2</sup> ； (3) 对开采形成的最后台阶进行复垦，为台阶覆土、植灌草结合； (4) 继续对已复垦区域进行监测及管护。
第六年	(1) 种植爬山虎 283 株； (2) 继续对 J1、J2 进行动态监测	(1) 对本年度开采区域进行表土剥离与存放，剥离量 2599m <sup>3</sup> ； (2) 复垦 2025 年开采形成的露天采场区域，复垦面积共 0.4055hm <sup>2</sup> ，复垦为天然牧草地 0.1904hm <sup>2</sup> ，灌草结合地 0.2151hm <sup>2</sup> ； (3) 对开采形成的最后台阶进行复垦，为台阶覆土、植灌草结合； (4) 继续对已复垦区域进行监测及管护。
第七年	(1) 种植爬山虎 235 株； (2) 继续对 J1、J2 进行动态监测	(1) 对本年度开采区域进行表土剥离与存放，剥离量 6459m <sup>3</sup> ； (2) 复垦 2026 年开采形成的露天采场区域，复垦面积共 0.1659hm <sup>2</sup> ，复垦为天然牧草地 0.0019hm <sup>2</sup> ，灌草结合地 0.1640hm <sup>2</sup> ； (3) 对开采形成的最后台阶进行复垦，为台阶覆土、植灌草结合； (4) 对工业场地、进场道路进行复垦，复垦面积 0.4242hm <sup>2</sup> ，全部复垦为天然牧草地。(5) 继续对已复垦区域进行监测及管护。
第八年至第十三年		继续对已复垦区域进行监测及管护。

十二、该矿山地质环境保护与土地复垦费用是按照《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》、《陕西省水利建筑工程概算定额》和《陕西省水利工程施工机械台班费定额》及《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》、《土地开发整理项目预算定额》等标准编制。矿山地质环境保护与土地复垦费用总额 105.51 万元，其中矿山地质环境保护投资估算为 14.21 万元，矿山土地复垦投资估算为 91.30 万元，吨矿投资 1.57 元，土地复垦亩均投资 21263.77 元。

十三、《方案》提出的各项保障措施和建议较完善，对治理效益的分析基本可信。

#### 十四、存在的问题及建议

- 1、补充完善附件；
- 2、进一步核实工作量，经费估算相应调整；
- 3、对数据、语句文字校对，确保数据、论述前后逻辑对应。

综上，专家组同意《方案》通过审查，报告按专家意见修改完善后，由提交单位按程序上报，公示通过后按照编制指南的要求，确定本《方案》的基准年。

专家组长： 

2021 年 1 月 28 日





《榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

评审会议专家组名单

序号	姓名	工作单位	职称	是否同意 评审结论	签名
1	王振福	陕西地矿集团有限公司	教高	同意	王振福
2	孙虎	陕西师范大学	教授	同意	孙虎
3	朱占荣	陕西省一八五煤田地质有限公司	高工	同意	朱占荣

## 目 录

<b>前 言</b> .....	<b>1</b>
一、任务的由来 .....	1
二、方案编制目的 .....	1
三、方案编制依据 .....	2
四、方案适用年限 .....	4
五、工作程序及方法 .....	5
<b>第一章 矿山基本情况</b> .....	<b>10</b>
一、矿山简介 .....	10
二、 矿区范围及拐点坐标 .....	11
三、矿山开发利用方案概述 .....	11
四、矿山开采历史及现状 .....	15
<b>第二章 矿区基本情况</b> .....	<b>16</b>
一、矿区自然地理 .....	16
二、矿区地质环境背景 .....	21
三、矿区社会经济概况 .....	25
四、矿区土地利用现状 .....	26
五、矿山及周边其他人类工程活动 .....	28
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析 .....	29
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁情况评估</b> .....	<b>30</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	30
二、矿山地质环境影响评估 .....	31

三、	矿山土地损毁预测与评估 .....	40
四、	矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	44
<b>第四章</b>	<b>矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....</b>	<b>49</b>
一、	矿山地质环境治理可行性分析 .....	49
二、	矿区土地复垦可行性分析 .....	50
<b>第五章</b>	<b>矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....</b>	<b>58</b>
一、	矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	58
二、	矿山地质灾害治理 .....	60
三、	矿区土地复垦 .....	62
四、	矿山地质环境监测 .....	66
五、	矿区土地复垦监测和管护 .....	67
<b>第六章</b>	<b>矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b>	<b>70</b>
一、	总体工作部署 .....	70
二、	阶段实施计划 .....	71
三、	年度工作安排 .....	72
<b>第七章</b>	<b>经费估算与进度安排 .....</b>	<b>77</b>
一、	经费估算编制说明 .....	77
二、	矿山地质环境保护与治理工程经费估算 .....	78
三、	土地复垦工程经费估算 .....	79
四、	总费用汇总与年度安排 .....	81
<b>第八章</b>	<b>保障措施与效益分析 .....</b>	<b>85</b>
一、	组织保障 .....	85
二、	技术保障 .....	85

三、资金保障 .....	86
四、监管保障 .....	88
五、效益分析 .....	88
六、公众参与 .....	90
<b>第九章 结论与建议 .....</b>	<b>94</b>
一、结论 .....	94
二、建议 .....	96

附图目录表

图号	图 名	比例尺
1	榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境现状图	1: 2000
2	榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿区土地利用现状图	1: 2000
3	榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境问题预测图	1: 2000
4	榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿区土地损毁预测图	1: 2000
5	榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿区土地复垦规划图	1: 2000
6	榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境治理工程部署图	1: 2000

附表目录表

序号	附表名称
1	矿山地质环境现状调查表
2	群众参与调查表

附件目录表

序号	附件名称
1	投资估算书
2	《榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿产资源开发利用方案》审查意见
3	《榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿储量检测说明》审查意见

## 前言

### 一、任务的由来

为了贯彻落实《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）的有关要求，保护矿山地质环境和人民生命财产安全，减少矿产资源勘查开采活动造成的矿山地质环境破坏和土地损毁，促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，矿山企业应编制“矿山地质环境保护与土地复垦方案”。

榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿为新设矿权，未编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。根据原陕西省国土资源厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（陕国土环发【2017】11号）要求，榆林市横山区诚至采石有限公司编制《榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

### 二、方案编制目的

（1）为全面贯彻落实生态文明，规范石料开采，避免资源浪费、促进石料行业健康发展，有效解决矿山开发过程中的矿山地质环境破坏及土地损毁，保护和改善区域生活环境和生态环境，积极贯彻《土地复垦条例》及《矿山地质环境保护规定》。

（2）按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投资谁受益”及“谁损毁、谁复垦”的原则，保证矿山地质环境保护与土地复垦义务的落实，切实做到矿山开采与环境保护的协调，实现矿区的可持续发展。

（3）通过对矿山开采及建设工程影响范围内矿山地质环境问题及土地损毁情况的全面调查评估，合理规划设计，制定针对性强的治理措施，最大限度减缓矿山建设生产对矿山地质环境的影响、节约集约利用土地资源，保护耕地资源。

（4）大力构建政府主导、矿山企业为主体、村民共同参与的矿山地质环境治理和土地复垦体系，实施开发式治理。

（5）通过设置合理有效的矿山地质环境与土地复垦治理工程，建设绿色矿山。

（6）为矿山基金提取和基金使用提供技术支撑，为自然资源主管部门监督管理矿山企业的矿山地质环境保护与土地复垦工作落实情况提供依据。

### 三、方案编制依据

#### （一）法律法规

- （1）《中华人民共和国矿产资源法》（2009年修订），全国人大常务委员会，1996年8月24日；
- （2）《中华人民共和国土地管理法》，全国人大常务委员会，2019年8月26日；
- （3）《地质灾害防治条例》（国务院令第394号），2004年3月1日；
- （4）《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号），2009年2月2日；
- （5）《土地复垦条例》（国务院令第592号），2011年3月5日；
- （6）《土地复垦条例实施办法》，2019年7月16日；
- （7）《陕西省实施<土地复垦条例>办法》，陕西省人民政府第173号令，2013年11月29日；
- （8）《陕西省工程建设活动引发地质灾害防治办法》（陕西省政府2016年第21次常务会议通过）；
- （9）《陕西省地质灾害防治条例》（2017年9月29日陕西省第十二届人民代表大会常务委员会第三十七次会议通过）。

#### （二）政策文件

- （1）国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号），2017年1月3日；
- （2）国土资源部 财政部 环境保护部 国家质检总局 银监会 证监会联合印发《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号），2017年03月22日；
- （3）国土资源部办公厅《关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发[2017]19号），2017年4月6日；
- （4）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），2017年2月20日；
- （5）陕西省国土资源厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（陕国土资环发[2017]11号），2017年2月20日；
- （6）陕西省国土资源厅 省发展和改革委员会 省工业和信息化厅 省财政厅 省环境保护厅《陕西省关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的实施方案》（陕国土资发〔2017〕19号），2017年4月；

(7) 陕西省国土资源厅 财政厅 环境保护厅 质监局 银监局 证监局《关于印发陕西省绿色矿山建设工作方案的通知》（陕国土资发〔2017〕78号），2017年；

(8) 陕西省国土资源厅《关于加快矿山地质环境保护与土地复垦工作的通知》（陕国土资环发〔2017〕39号），2017年9月25日；

(9) 陕西省国土资源厅 陕西省财政厅 陕西省环境保护厅 关于印发《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》的通知（陕国土资发〔2018〕92号），2018年7月12日；

(10) 陕西省自然资源厅《关于印发〈陕西省绿色矿山建设管理办法（试行）〉的通知》（陕自然资规〔2019〕1号），2019年1月11日；

(11) 《陕西省国土资源厅关于进一步落实矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法的通知》（陕国土资发〔2018〕120号）；

(12) 《陕西省自然资源厅关于印发〈陕西省矿山地质环境治理恢复技术要求与验收办法〉的通知》（陕自然资规〔2019〕5号）；

(13) 《关于加强生态文件建设打造黄土高原生态文明示范区的决定》（榆发〔2019〕10号）。

### （三）技术规范与标准

- (1) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016）；
- (2) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；
- (3) 《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；
- (4) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- (5) 《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；
- (6) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- (7) 《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- (8) 《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015）；
- (9) 《地下水监测规范》（SL/T183-2005）；
- (10) 《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）；
- (11) 《土地复垦方案编制规程（第一部分：通则）》（TD/T1031.1-2011）；
- (12) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (13) 《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- (14) 《土地整治项目基础调查规范》（TD/T 1051-2017）；



- (15) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013);
- (16) 《土地整治项目工程量计算规则》(TD/T1039-2013);
- (17) 《土壤环境质量标准》(GB15618-1995);
- (18) 《第二次全国土地调查技术规程》(TD/T1014-2007);
- (19) 《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000);
- (20) 《生态公益林建设技术规程》(GB/T18337.2-2001);
- (21) 《地表水环境质量标准》(GB3838-2002);
- (22) 《土地开发整理项目预算定额》(财政部、国土资源部 2011 年);
- (23) 《土地开发整理项目施工机械台班费定额》(财政部、国土资源部 2011 年);
- (24) 《陕西省水利工程设计概(估)算编制规定》《陕西省水利建筑工程概算定额》《陕西省水利工程施工机械台班费定额》《陕西省水利工程施工机械台班费定额》(陕西省水利厅)。

#### (四) 相关技术资料

- (1) 《中国区域地质志◎陕西志》，陕西省地质调查院，2017 年 6 月；
- (2) 《陕西省区域环境地质调查报告》(1: 5 万)，陕西省第二水文地质工程地质队；
- (3) 《陕西省横山县地质灾害详查报告》，陕西省地质调查中心,2014 年 12 月。
- (4) 《榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿产资源开发利用方案》，2020 年 6 月；
- (5) 《榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿储量检测说明》，2020 年 6 月；
- (12) 榆林市横山区自然资源和规划局提供的 1:10000 标准分幅: J49G060024 土地利用现状图(2019 年 12 月更新数据)、基本农田分布图及土地利用规划图。

## 四、方案适用年限

本方案服务年限是在综合考虑矿山的剩余服务年限、闭坑治理期、监测管护期的基础上确定的。

根据榆林市横山区诚至采石有限公司 2020 年 6 月底编制完成的《榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿资源开发利用方案》，诚至采石厂剩余设计可采储量 67 万吨，生产能力为 10 万吨/年，矿石回采率 95%。矿山剩余服务年限为 6.4 年；则截至 2020 年 6 月底，矿山剩余设计可采储量 67 万吨，剩余服务年限约 6.4 年；依据矿山地质环境条件综合考虑矿山闭坑后的治理时限及监测管护期 6.6a(复垦区所在地生态环境较差，属于生态脆弱区)，最终确定本方案总服务年限为 13.0a，详见表 0-1。

表 0-1 方案服务年限计算表

名称	部署期限	年限
剩余服务年限	2020 年 9 月~2027 年 1 月	6.4a
闭坑治理期、监测管护期	2027 年 2 月~2033 年 8 月	6.6a
方案服务期	2020 年 9 月~2033 年 8 月	20.0a

依据相关政策要求，根据企业生产规划和土地损毁情况等因素变化，因矿山剩余可采年限小于 10 年，故本方案的适用年限为 13.0a，即（2020 年 9 月~2033 年 8 月）。方案基准期以相矿山正式投产之日算起（通过审查的公告日）。

矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围或者变更用地位置、改变开采方式的，应当重新编制或修编矿山地质环境保护与土地复垦方案。

## 五、工作程序及方法

### （一）工作程序

本《方案》按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》

（TD/T1031.1-2011）进行编制。在充分收集和利用已有资料基础上，首先现场调查建设工程区的地质环境条件及社会环境条件，调查复垦区土壤、生物多样性、土地利用现状、土地损毁现状以及现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、活动特点等因素。然后结合砂岩矿开采设计，对矿山地质环境影响以及土地损毁情况进行现状及预测评估，确定矿山地质环境评估范围和复垦区。其次进行矿山地质环境可行性分析及土地复垦适宜性评价。最后综合分析进行矿山地质环境保护与土地复垦分区，根据工程建设方案及其对地质环境影响、损毁程度，分阶段部署必要的防治工程和监测措施，估算工程费用，切实做到保护矿山地质环境及矿区土地资源。本次工作程序见图0.5-1。

### （二）工作方法

根据《地质灾害防治条例》有关规定及《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》、《土地复垦方案编制规程》中确定的矿山地质环境和土地复垦评估工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。再在资料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境及土地损毁现状调查，根据调查结果，确定评估范围，划分评估级别，预测土地损毁情况，进行矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价，在此基础上，进行矿山地质环境保护与土地复垦分区，制定恢复治理工作措施和复垦工作部署，提出防治工程和地质环境监测方案，并进行经费估算和效益分析。

根据建设工程的特点，本次评估工作主要采用收集资料、现场调查及室内综合分析评估的工作方法。

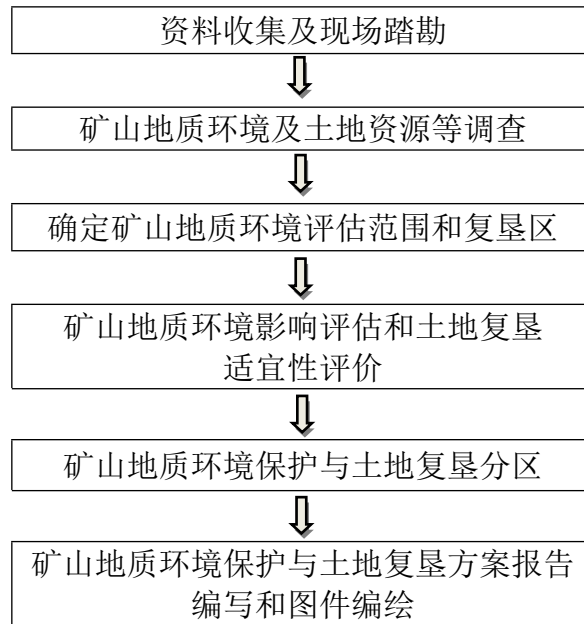


图 0.5-1 工作程序框图

### (1) 资料收集与分析

在现场调查前，收集有关本砂岩矿以往储量、开发利用情况等资料，初步了解矿区地形地貌、地质构造、岩石结构及砂岩资源储量等相关内容，结合开发利用方案的设计，掌握本矿工程建设情况，使得野外调查工作能够有的放矢地开展；通过收集有关矿区地质灾害、土地复垦等相关报告资料，了解矿区地质环境情况。

通过对该区 SPOT 影像数据的校正、解译，初步对该区地形地貌特征、土地利用现状、地层岩性出露及植被覆盖状况有了感性认识，确定了以地形地质图作为评估工作底图，以遥感影像及解译图作为野外工作手图；

通过对上述资料的整理与初步分析，结合评估规范的要求，确定了需要补充的资料内容、现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

### (2) 野外调查

在野外地质灾害调查过程中，通过对砂岩矿工作人员、当地政府工作人员以及村民的走访与实地调查，掌握矿区主要地质环境问题的发育、分布状况以及土地损毁情况，调整室内初步设计的野外调查线路，进一步优化野外调查工作方法。

为保证调查涉及范围包含主要地质灾害点以及调查的准确性，野外调查采用 1:2000 地形地质图做工作底图，同时结合 1:10000 土地利用现状图、地貌类型图等图件，采取线路穿越法和地质环境追索相结合的方法进行，同时参考县市地质灾害调查区划成果与开发

利用方案设计图件，展开全面的现场访问与实地核实工作。调查的原则是“逢村必问、遇沟必看、村民调查、现场观测”，对地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，危害程度，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相和 GPS 定位。

### (3) 室内资料整理及综合分析

在综合分析研究现有资料和现场调查的基础上，编制“榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境问题现状图”、“榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿区土地利用现状图”、“榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境问题预测图”、“榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿区土地损毁预测图”、“榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿区土地复垦规划图”、“榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境治理工程部署图”，以图件形式直观反映矿山地质环境问题以及土地损毁的分布、危害程度和恢复治理工程部署，最后编写《榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》报告书。

### (三) 完成工作量

本公司接受任务后，为了使矿山地质环境保护与土地复垦方案符合项目建设和生产实际要求，公司技术人员深入现场进行踏勘和调查，收集了开发利用方案、储量检测报告等基础资料，从自然资源、环保、水利、农业等部门收集了评估区（含复垦区）及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本情况等资料；于 2020 年 7 月 23 日~30 日进行野外调查，进一步搜集已有的地质环境、地质灾害、地质勘查及土地复垦等资料，完成了项目资料整理和报告编写任务，依据公司内审意见，进行了补充完善。共计完成实物工作量见表 0.5-1。

表 0.5-1 完成主要工作量统计

项目	工作内容	单位	数量	备注
资料收集	矿山开发利用方案、储量检测说明、区域地质等	份	6	
矿山地质环境综合调查	调查面积	km <sup>2</sup>	0.0937	
	评估面积	km <sup>2</sup>	0.0582	
	调查线路	km	11	
	地质调查点	个	22	
	现场拍照片/报告利用照片	张	35/11	
土地复垦调查	录像	分钟	5	
	公众参与问卷发放	份	6	
	土地利用类型调查点	个	2	
	典型土壤剖面	个	1	

榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

	植被类型调查	点	1	
编制成果	矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1	
	矿山地质环境保护与土地复垦方案估算书	份	1	
	报告附图	幅	6	

#### （四）质量评述

本次工作以矿山“矿产资源开发利用方案”为基础进行野外实地调查。按《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）开展地质灾害调查，依据矿山建设布局和地质灾害分布对矿山开采重要地段及矿山地质环境问题严重地段进行详细调查，调查精度为1:2000。土地资源调查按照《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》和矿山所在地最新的土地利用变更调查数据成果开展，目的是全面查清项目区土地资源利用和损毁状况，掌握真实准确的土地基础数据，调查精度为1:10000。

野外调查前，全面收集了矿山“矿产资源开发利用方案”以及区域地质等相关资料，收集的资料均通过了相关部门的审查，资料及数据可信度较高。在全面收集已有资料的基础上，通过实地调查、访问，基本查清了矿山地质环境条件、矿山地质环境问题特征及项目区土地资源类型、权属、数量、质量的空间分布以及土壤质量。室内工作中，项目组对调查收集的资料进行了登记、整理、自查、互查，自查率达到100%，互查率达到100%，部门抽查率达到60%。通过认真研究前人资料，再结合野外调查取得的资料和技术要求进行分析、总结，然后转入报告编制、图件绘制阶段。报告中一方面阐明了矿山基本情况和基本信息、地质环境背景，进行了矿山地质环境现状及预测评估，基本查清了矿区范围内矿山地质环境问题及项目区已损毁及拟损毁土地范围，在此基础上划分了矿山地质环境防治区、土地复垦区和复垦责任范围。并在矿山地质环境与土地复垦可行性分析的基础上，提出了针对不同复垦单元及防治区的复垦防治措施。

本《方案》编制工作严格按照国土资源部颁布的《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行，符合方案编制要求。野外工作布置、内容、精度符合技术要求，外业调查资料可以满足室内方案编制和图件绘制需要。整个工作过程符合工作程序要求，《方案》编制工作满足相关规范标准要求，成果质量达到预期目的。

#### （五）承诺

##### 榆林市横山区诚至采石有限公司承诺

- ①对《方案》结论真实有效性负责。
- ② 我单位将在依法批准的矿区范围内，严格按照批准的“矿山矿产资源开发利用方案”进行开采活动，合理开发利用矿产资源，保护矿山地质环境。

③ 依法依规办理各地面建设工程场地相关土地使用手续。

④ 依据“矿山矿产资源开发利用方案”设计的进行绿色矿山建设规划，基本建成节约高效、环境友好、矿地和谐的绿色矿山发展模式。

⑤ 依规建立矿山地质环境治理与土地复垦基金专用账户，按时、足额、存储矿山地质环境治理与土地复垦费用，费用不足时应及时追加。

⑥ 按照审查通过的《方案》，严格履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务，接受相关政府部门的监督和指导。

⑦ 如有违反，愿自觉接受相关法律法规规定的判罚。

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

### (一) 地理交通位置

榆林市横山区诚至采石有限公司（以下简称“诚至采石厂”）位于榆林市横山区石湾镇清水沟村，隶属横山区石湾镇管辖。矿区紧邻 G307 国道。G307 国道近东西向从矿区南部通过，子靖高速东西向从矿区北部 4.5km 通过，向北距横山县城约 50km，距榆林市约 90km，向西距靖边县城约 55km，向东距子州县城约 47km。

各乡镇、乡村之间均有简易公路相通，目前已形成以县城为中心，连接城乡，辐射县外，四通八达的“两纵两横”公路网络。交通运输条件便利，石料外运条件良好。可谓交通四通八达，极为便利（图 1.1-1）。



图 1.1-1 交通位置图

### (二) 矿山概况

根据矿山所持现有划定矿区范围（横自然资规发 [2020] 73 号）和《榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿产资源开发利用方案》，就矿山现有划定矿区范围基本设置情况汇总于表 1.1-1。

表 1.1-1 矿山概况一览表

项 目	现有采矿权	备注
采矿权人	榆林市横山区诚至采石有限公司	
矿山名称	榆林市横山区诚至采石有限公司	
开采矿种	建筑石料用砂岩矿	
开采层位	三叠系瓦窑堡组	
开采方式	露天开采	
生产规模	10 万吨/年	
开采标高	1154m~1070m	
矿区面积	0.024384km <sup>2</sup>	
设计服务年限	6.4 年	
剩余服务年限	6.4 年	

## 二、 矿区范围及拐点坐标

### (一) 矿区分布范围

诚至采石厂划定矿区呈不规则四边形，范围由 5 个拐点坐标圈定，面积 0.024384km<sup>2</sup>，开采高程 1154~1070m，矿区拐点坐标见表 1.2-1。

表 1.2-1 矿区范围拐点坐标表

拐点	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	4153491.87	37366127.04
2	4153439.92	37366263.71
3	4153294.50	37366206.89
4	4153243.87	37366172.04
5	4153306.87	37366100.04

### (二) 矿权分布情况

诚至采石厂范围位于横山区石湾镇清水沟村，诚至采石厂位于榆横勘查区内，目前周边无矿权设置。

## 三、 矿山开发利用方案概述

### (一) 资源及储量

根据 2020 年 6 月编制提交的《榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿产资源储量检测说明书》，估算基准日从 2020 年 05 月 31 日，经估算，矿权范围内共查明控制的砂岩保有资源量为 209 万吨（332），其中可开采的资源量为 67 万吨，对应境界边坡保留的资源量为 142 万吨。

### (二) 建设规模及服务年限

(1) 建设规模:设计矿山生产规模为 10 万 t/a，属中型矿山。



## (2) 设计服务年限

根据“矿产资源开发利用方案”，设计矿山生产规模 10 万 t/a，资源量可信度系数 0.95，可采储量为 67 万 t，设计服务年限为 6.4 年。

## (三) 矿山地面工程布局

诚至采石厂地面配套设施主要为工业场地、排土场、进场道路、露天采区。矿山地面工程未占用、未损毁耕地。矿山地面建设工程部分已建设，矿区地面工程布置见图 1.3-1，地面工程占地面积统计见表 1.3-1。

### (1) 工业场地

工业场地地处露天采区的西南侧，总占地面积 0.4087hm<sup>2</sup>，东西长约 75m，南北宽约 81m，为不规则多边形。排土场位于工业场地内，总占地面积 0.1421hm<sup>2</sup>，分为两个地块，东侧为表土堆放场，西侧为弃土场，其中弃土场占地 0.1013hm<sup>2</sup>，表土堆放场占地 0.0408hm<sup>2</sup>。

### (2) 进场道路

进场道路位于工业场地西侧，连通乡村道路。进场道路占地约 0.0155hm<sup>2</sup>。

### (3) 露天采区

露天采区位于横山区石湾镇清水沟村，目前采区内地形地貌均为原始地貌。露天采区占地约 2.4384hm<sup>2</sup>。



照片 1.3-1 工业场地 镜向 230°



照片 1.3-2 进场道路 镜向 260°

表 1.3-1 矿山工程布局面积汇总表

序号	建设用地项目名称		单位	面积	备注
1	工业场地	石料、石渣堆放区	hm <sup>2</sup>	0.2666	排土场位于工业场地内，相关用地手续正在办理
		排土场	弃土场	hm <sup>2</sup>	
	排土场	表土堆放场	hm <sup>2</sup>	0.0408	
2	进场道路		hm <sup>2</sup>	0.0155	
3	露天采区		hm <sup>2</sup>	2.4384	
合计			hm <sup>2</sup>	2.8626	



图 1.3-1 地面建设工程分布图

#### (四) 开采方式

根据矿山地质、水文地质条件以及矿体的分布形态、出露情况等，剥采比为 0.496:1，确定开采方式为露天开采。

#### (五) 采矿方法

##### 1、开采顺序

依据矿区总体规划设计及矿区砂岩储量及砂岩赋存实际地形，设计该矿区采用露天开采方式进行开采。总体开采顺序按照推进式自南往北方向开采，开采顺序自上而下。

首选开采地带依据实际矿区地形及矿区总体开采设计计划，从矿体出露及矿区实际采矿边界选定。对矿区北部进行先期剥离开采，往前渐进式自南往北方向开采。

##### 2、采矿方法

采矿方法为组合台阶剥离开采，开采顺序自上而下进行见图 1.3-1。经计算测验，确定最终剥采比为 0.496:1。

开采边坡角：岩体部分的最终开采边坡角 $\leq 70^\circ$ ，近地表黄土覆盖层边坡角 $\leq 49^\circ$ ；

可采厚度：分台阶式开采，每层可采厚度为 10m；

爆破安全距离：矿区与公路、居民区和其他主要建筑物安全距离大于 300m。

考虑矿体上覆及矿体本身的稳定性，黄土台阶高度：8m，工作阶段坡面角： $\leq 49^\circ$ ，黄土层最终坡面角： $45^\circ$ ；岩层台阶高度：10m，工作阶段坡面角： $\leq 70^\circ$ ，岩体最终坡面角： $60^\circ$ ；黄土工作平台宽：3m 岩层工作平台宽：5m。

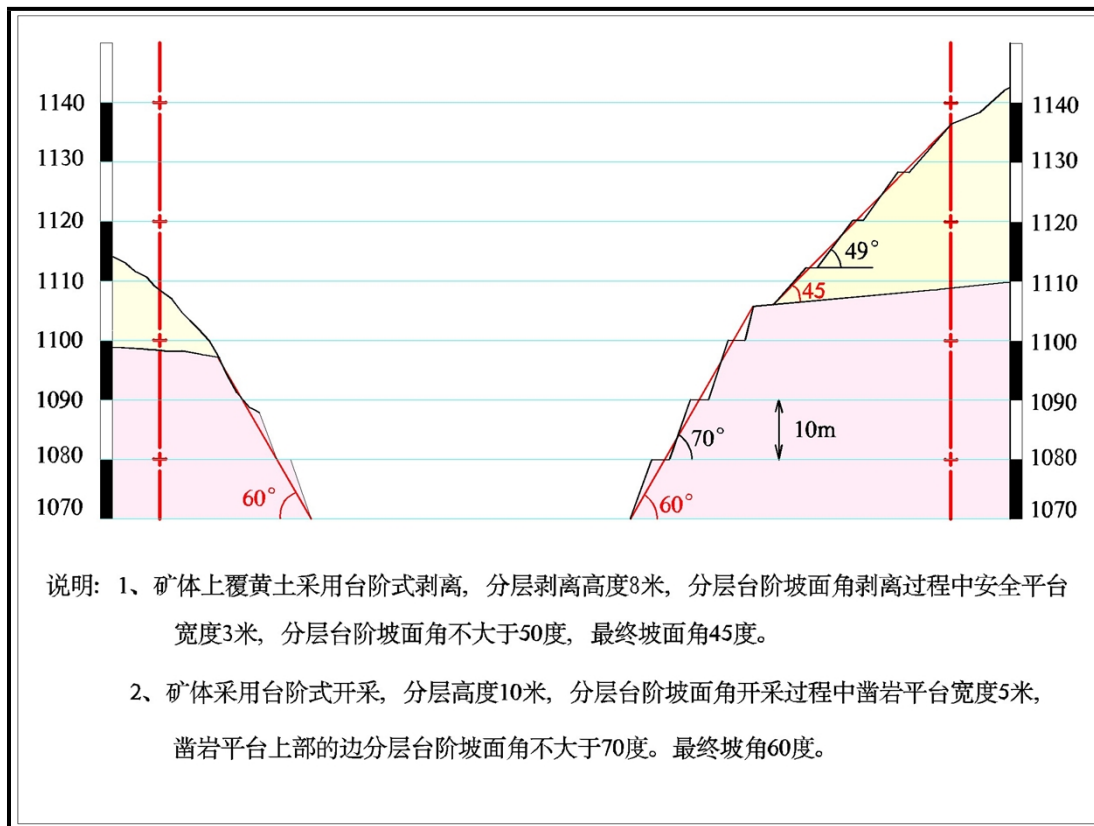


图 1.3-2 诚至采石厂采矿方法示意图

### 3、开采工艺

矿山开采建筑用石材，开采工艺简单，没有特殊要求，采区地形坡度  $20^\circ \sim 50^\circ$ ，部分地段达  $60^\circ$  以上。根据矿区地形和开采条件，本次设计为山坡型露天开采，采用机械分层开采。

开采流程为：植被清除及覆盖层剥离—液压劈裂—铲装—运输—破碎筛选—成品外运销售。

#### （六）开拓运输方案

该矿山生产工艺较为简单，汽车—公路开拓运输方案：基建量较小，设备简单经济，服务期限较长，投资小。

矿山采用自上而下的台阶式分层采矿方法。采用挖掘机初步采矿，再采用破碎机进行破碎，自卸汽车公路运输。

本矿山采出矿石在工业场地经过破碎筛选，部分进行切割加工成块石，废料进行破碎加工成石渣等，并分开堆放。

### （七）排水方案

该矿区为山坡型露天矿，矿区水文地质条件简单，大气降水为矿区充水的主要来源，自然地理有利于大气降水的自然排泄，各生产作业平台利用台阶自然排水，将水引出矿区，基本上不需要考虑矿区排水。为避免矿区内积水，矿区内地面坡不小于 5‰。此外矿区运输道路路边也要有排水沟，防止雨水冲刷路面而造成公路边坡坍塌。

## 四、矿山开采历史及现状

榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿为新建矿，工业场地利用当地村民人工挖掘、采石等形成的废弃场地，露天采区目前未采动，仍为原始地貌。根据《开发利用方案》，诚至采石厂目前正在进行采矿证的申请工作，林地、建设用地等土地使用手续正在办理。

矿山建设期，主要为工业场地、排土场、进场道路等对土地造成损毁，主要损毁的土地地类为天然牧草地。后期矿山闭矿后进行土地复垦，并恢复植被。

## 第二章 矿区基本情况

### 一、矿区自然地理

#### (一) 气象

横山区地处温带半干旱草原性大陆性季风气候带，总的气候特点是春季风大沙多，夏季炎热多雨，秋季凉爽多霜，冬季干旱寒冷。多年平均气温 8.6℃，极端最高气温 38.4℃，年平均大于 30℃的高温日 42 天，小于-20℃的低温日 7 天。极端最低气温-29℃，气温的一般特征是年际、月际变化大。

该区日照丰富、常年日照时数 2815.8 小时，年总辐射量为 139.23 千卡/cm<sup>2</sup>，是我省多日照强辐射区。风以春季居多，夏季次之，风向季节变化明显，冬春盛行西北风。年均大风（≥8 级）日数 34.6 天，最大风速 25.7m/s，起沙风（≥8m/s）每年出现 220 次以上。

区内 2001 年~2019 年多年平均降水量 405.6mm，历年最大年降水量 556.4mm（2003 年），最小年降水量 223.7mm（2014 年），见图 2.1-1；日最大降雨量 103.9mm（1960 年 8 月 7 日），1975 年 8 月的一天，10 分钟降水量达 20.3mm。该区降水量地域分布差异较大，总体趋势南多北少，东多西少，西北部多年平均降水量 397.8mm，降水量较大。横山区多年平均降水量等值线图见图 2.1-2。

区内降水多集中于 6~9 月，约占全年降水量的 60%，且多以暴雨形式降落，暴雨主要集中在每年的 6 月~8 月，其中 8 月是暴雨最集中的时段，占全年暴雨总次数的一半以上，而连阴雨多发于秋季，暴雨及连阴雨易引发崩塌、滑坡等地质灾害。降水量的年内分配情况见图 2.1-3。

另外，冬季严寒期达 50~70 天，平均气温在-8℃以下，极端气温多在-30℃左右，形成季节性冻土，平均冻土深度 100cm，1968 年冻土深度达 129cm。一般每年 11 月中旬初冻，来年 3 月上旬或中旬开始解冻，每年冬末春初的冻融作用也是诱发地质灾害不可忽视的因素。

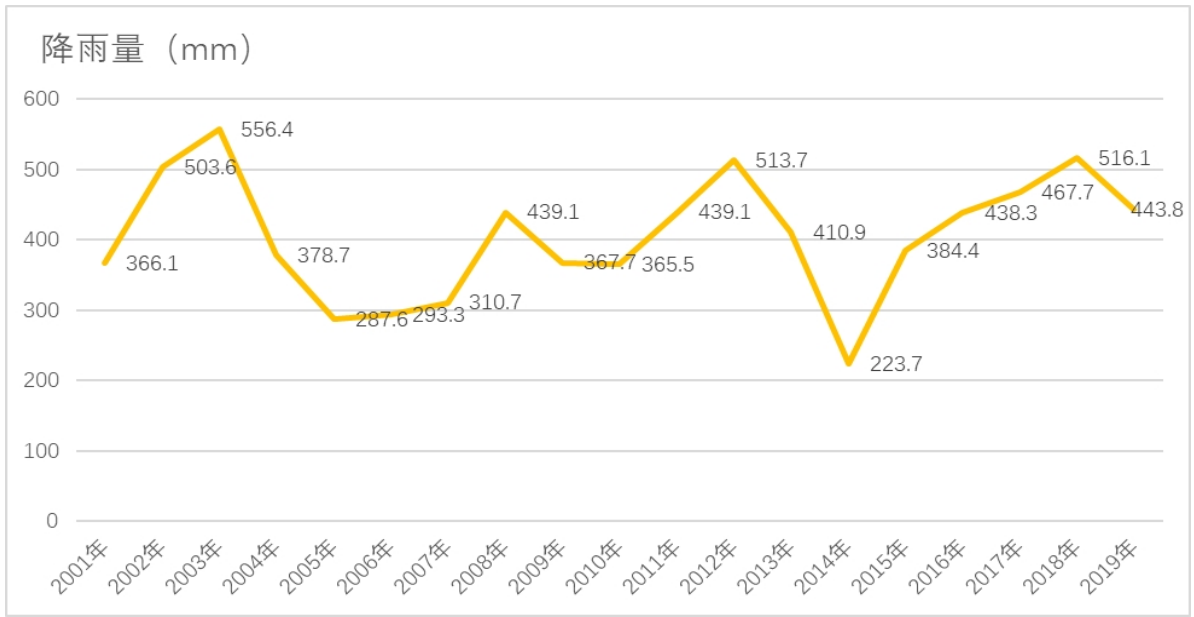


图 2.1-1 横山区 2001~2018 年降水量柱状图

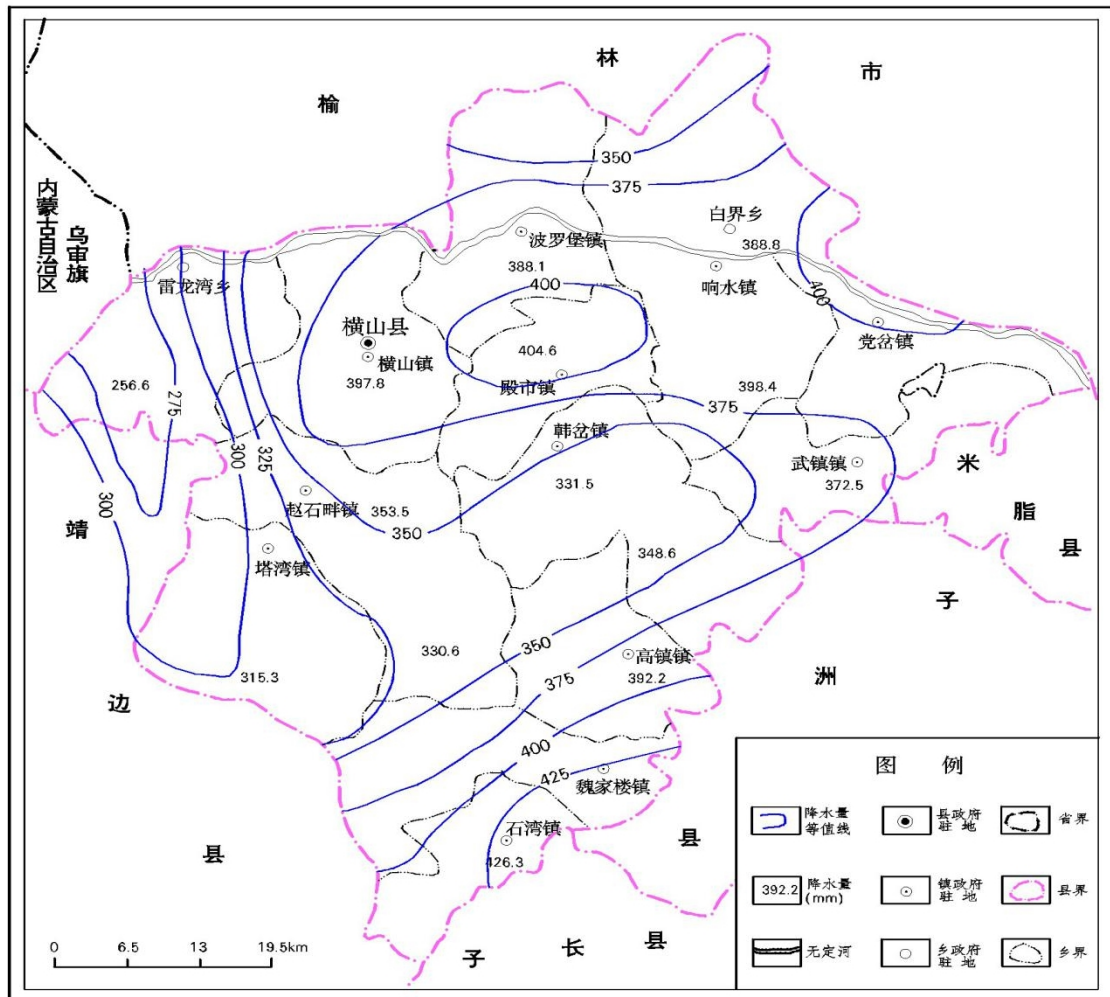


图 2.1-2 横山区多年平均降水量等值线图

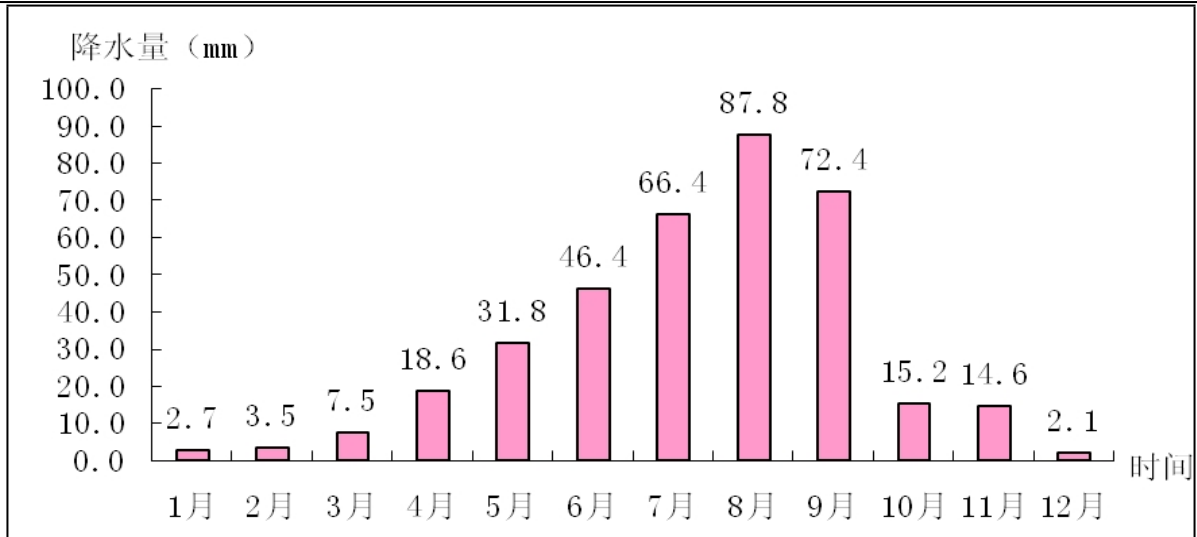


图 2.1-3 横山区多年月均降水量柱状图

## (二) 水文

区域地表水系均属黄河水系无定河流域，河流众多。主要河流有无定河及其支流如：芦河、大理河、小理河、马尾河、黑河、柿子沟、盐则沟、古水沟等。这些河流均具有沟深、坡陡、冲刷强、暴涨暴落、泥砂多等特点。其中无定河、芦河为工作区的两大主要河流。

大理河为黄河支流无定河第二大支流。在陕西省北部，榆林地区南部。源于靖边县中部白于山东延的五台山南侧乔沟湾。东南流经横山县、子洲县、绥德县，在绥德县城东北注入无定河。全长 159.9 公里，流域面积 3904.24 平方公里，高差 503.3 米，比降 3.16‰。

矿区地表水系不发育，距离大理河约 1.3km。

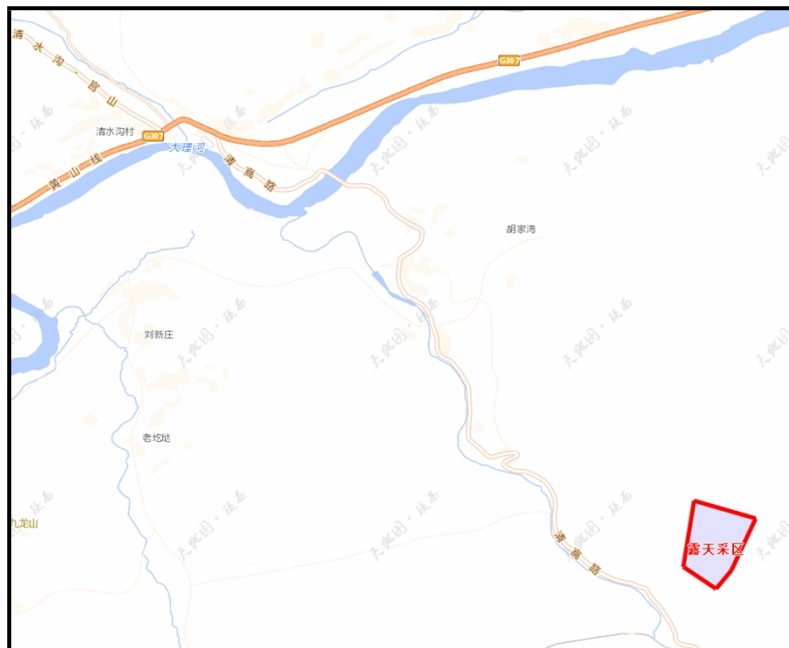


图 2.1-4 调查区水系图

### (三) 地形地貌

矿区地处陕北黄土高原梁峁沟壑区，因受长期的侵蚀和切割，形成残原、梁、峁等黄土地貌特征。矿区内地貌单元主要为黄土梁峁区和黄土沟壑区。露天采场位于黄土梁峁区，工业场地、进场道路位于黄土沟壑区。最高点矿区东北部，海拔为 1155m，最低点位于矿区西南部，海拔 1068m，相对高差最大为 87m。



照片 2.1-1 黄土梁峁地貌（露天采场） 镜向 240°

### (四) 植被

项目区地处黄土梁峁沟壑区，地广人稀，以自然植被为主，类型较为单一。耕地主要发育于黄土梁峁顶部地带，以农作物为主。矿区范围内主要为天然牧草地，植被覆盖度较低。见照片 2.1-3。



照片 2.1-3 天然牧草地 镜向 120°

### (五) 土壤

调查区土壤由于受生物、气候、水文、地形、母质等自然因素和人为因素的综合影响，类型多样，主要为黄绵土。质地多为沙壤和轻壤，肥力较低，土地生产力较低。



黄绵土又叫黄土性土壤，因其土质疏松、绵软、色泽而得名。广泛分布在梁峁坡地和川道高阶地上，是调查区主要农业土壤之一。黄绵土是马兰黄土母质经长期耕种熟化、侵蚀、沉积作用下形成的。该土壤基本性状与黄土母质十分相近，土质疏松软绵，通气性和耕作性好，透水性强，具强石灰性，有机质含量低，一般不超过 1%，全氮量也低。撂荒后有机质与全氮量会有所增加，而磷、钾含量同黄土母质仍相似。

黄绵土的剖面为 A—C 土体构型，根据开挖的黄绵土土壤剖面，其腐殖质层厚度约 10~30cm，颜色为灰棕色或暗灰棕色，粒状、团块状结构，其下为母质层，稍有碳酸钙的淋溶淀积。黄绵土颗粒主要由 0.25 毫米以下的颗粒组成，细砂粒和粉粒占总量的 60%。物理性粘粒约 26~30%，粘粒只占 12~14%，土壤粘粒含量呈南高北低的趋势。但同一剖面各层质地差别不大， $1.2\text{g}/\text{cm}^3$ 。黄绵土弱碱性反应， $\text{pH}8\sim 8.5$ 。整个剖面呈石灰性。碳酸钙含量 90~180g/kg，仅表层因受侵蚀和沉积影响而略有变化。耕层容重在 1.0~上下土层比较均匀，阳离子交换量 6~12cmol(+)/kg，保肥能力较弱。

矿区土壤主要为砂土，土壤含砂粒在 80%以上，土粒间大孔隙多，土壤容积比重 1.4-1.7g/cm<sup>3</sup>之间，土壤昼夜温差大，通透性好，有机质矿质化快，易耕作，但保水保肥能力差，遇水易板结，肥力一般较低。开采区黄土层厚度约 10-15m，现代土壤层厚度 1-2m 之间。

复垦区典型土壤剖面见照片 2.1-4。



照片 2.1-4 土壤剖面（天然牧草地，拍摄于工业场地东侧）

## 二、矿区地质环境背景

### (一) 地层岩性

该地区地表绝大部分被第四系松散沉积物覆盖，主要有全新统风积沙，现代河床冲、洪积层，中、下更新统黄土。矿区内出露有三叠系上统瓦窑堡组砂岩。据沈石畔井田钻孔揭露的地层由老至新依次为：三叠系上统永坪组（ $T_{3y}$ ）、瓦窑堡组（ $T_{3w}$ ），侏罗系下统富县组（ $J_{1f}$ ），中统延安组（ $J_{2y}$ ），第四系中、上更新统离石、马兰组（ $Q_{2+3}$ ）及全新统冲、洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）。与本矿区相关地层如下：

#### 1. 第四系全新统

近代河流冲、洪积层（ $Q_4^{al+pl}$ ）

沿河谷两侧呈条带状、串珠状出露，形成一级阶地，其阶面平缓，宽度不一般 200~350m 不等。厚度 2~15m。现多为村庄和农田。

沉积层具典型的二元结构，下部为灰白、灰黄色砂卵石层。砾石多为砂岩、粉砂岩，次棱角一次园状、浑园状，分选性差，沙泥质充填；上部主要为褐黄色黄土状粉土、砂质粘土，夹砾石层；砾石成分复杂，分选性差。

#### 2. 第四系中、上更新统离石组、马兰组（ $Q_{2+3}$ ）

分布面积大，遍布于沟谷边坡和梁峁。在较大沟谷边坡多形成较陡峭边坡。厚度 3~330m，与其下地层呈角度不整合接触。

岩性主要为土黄、褐黄色、浅棕黄色粉砂质粘土、亚砂土，半固结，柱状垂直节理发育，局部含少量豆状灰白色钙质结核；底部偶见灰白、褐黄色砂、砂卵石层。

#### 3. 侏罗系中统延安组（ $J_{2y}$ ）

沉积于富县组之上或超覆于三叠纪地层的不同层位之上，为一套以河流—湖泊为主的含煤地层，厚度 0~24m。由灰色至灰白色中粒至细粒砂岩，深灰色粉砂岩、泥质岩、泥灰岩及煤层组成。含丰富的动植物化石。该组地层由于受后期遭受剥蚀在矿区内缺失。

#### 4. 侏罗系下统富县组（ $J_{1f}$ ）

该组出露于沈石畔井田西南部麻地沟、藏家沟中上部，据地表地质调查和钻孔资料，地层厚度 0~42m，平均厚度 6m。

该组为干旱—半干旱气候条件下，以河口湾-河相为主的沉积组合。下部为紫杂色粉砂质泥岩，中部为浅黄色中厚层状细粒长石砂岩，上部为紫杂色泥岩。与下伏地层呈平行不整合接触关系。该层在矿区内缺失。

#### 5. 三叠系上统瓦窑堡组（ $T_{3w}$ ）

该层在矿区内广泛分布。其岩性主要为灰色至灰白色砂岩，深灰色粉砂岩、泥岩、油页岩及煤层等。产丰富的植物及淡水动物化石。按其岩性特征、含煤性和沉积特征自下而上分为五个段，其特征叙述如下：

第一段（ $T_3w_1$ ）：地层厚度 70~80m，平均厚 75m。该段由 1~2 个次级沉积旋回组成，每个旋回下部为灰白色厚层状细粒长石砂岩，上部为深灰色泥岩与灰白色粉砂岩互层，以粉砂岩为主。泥岩发育水平层理，含植物叶片化石；粉砂岩发育波状层理及交错层理。

第二段（ $T_3w_2$ ）：地层厚度 30~38m，平均厚 34m。

该段由 1~2 个次级沉积旋回组成，第一沉积旋回主要为细至中粒长石砂岩；第二沉积旋回，主要为深灰色泥岩、灰白色粉砂质泥岩和粉砂岩不等厚互层，该旋回中上部含薄煤层或煤线。泥岩发育水平层理，粉砂岩发育波状层理，细粒长石砂岩发育小型交错层理；泥岩中含植物叶片化石。

第三段（ $T_3w_3$ ）：地层厚度 28~49m，平均厚 38m。

该段由 3~4 个次级沉积旋回组成，第一沉积旋回为一较大的旋回，岩性为：细、中粒长石砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩，以细粒长石砂岩为主；第二、第三沉积旋回岩性由下而上为：细粒长石砂岩、粉砂岩、泥岩薄层煤层（线）；第四沉积旋回岩性由下而上为：细粒长石砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩，顶部含薄煤层（线）。

第四段（ $T_3w_4$ ）：为区内主要含煤段，地层厚度 60~78m，平均厚 68m。

该段由 2~3 个沉积旋回组成，第一沉积旋回下部岩性为灰白色厚层状细、中粒长石砂岩，是划分  $T_3w_4$  与  $T_3w_3$  的重要标志（K1），中上部为泥岩、粉砂岩，上部含薄煤层或煤线；第二沉积旋回下部岩性为细粒长石砂岩，中部为泥岩、粉砂岩，含煤层或煤线，上部为黑色油页岩夹灰白色铝土质泥岩，是划分  $T_3w_5$  与  $T_3w_4$  的重要标志，；第三沉积旋回岩性主要为细砂岩、粉砂岩与泥岩互层。

第五段（ $T_3w_5$ ）：为矿区开采矿层段。该段出露于地表，遭受后期剥蚀，地层出露不全，岩性以灰色灰黄色细粒砂岩、中粒砂岩为主，上部风化破碎严重，下部巨厚层状，其厚度在 64~211m 之间，平均 157m，矿区内出露厚度 10-20 米，表面风化，裂隙发育。

该段由 4 个沉积旋回组成，每个旋回岩性由下而上为：细粒长石砂岩或中粒长石砂岩、灰白色粉砂岩夹深灰色泥岩以及深灰色泥岩与灰白色粉砂岩互层。

该段地层在勘查区东北部保存完整，其余地段遭受不同程度剥蚀，保存不完整。该段第二旋回顶部含薄层煤层或煤线。

地层系统				代号	岩性特征	厚度 (m)
界	系	统	组			
新生界	第四系	全新统		Q <sub>4</sub> <sup>2eol</sup> Q <sub>4</sub> <sup>2al+p1</sup> Q <sub>4</sub> <sup>1al+p1</sup>	按成因类型有冲积砂砾石层 Q <sub>4</sub> <sup>2al+p1</sup> 、Q <sub>4</sub> <sup>1al+p1</sup> 、及风成沙地 Q <sub>4</sub> <sup>2eol</sup> 。	0~30
		上更新统	马兰组	Q <sub>3</sub> <sup>2m</sup>	岩性为浅黄色粉砂质亚粘土，疏松。	0~40
			萨拉乌苏组	Q <sub>3</sub> <sup>1s</sup>	岩性为浅灰黄色、土黄色粉砂质亚砂土、亚粘土。	0~107
		中更新统	离石组	Q <sub>2</sub> <sup>l</sup>	岩性为浅褐—土黄色砂质粘土夹棕色薄层状亚粘土，含钙质结核。	0-220
		下更新统	午城组	Q <sub>1</sub> <sup>w</sup>	岩性为浅桔红色石质粘土及粉砂质粘土。含灰白色不规则豆状、颗粒状钙质结核，发育孔隙、放射状裂隙。	0~36
	新近系	上新统	静乐组	N <sub>2</sub> <sup>j</sup>	岩性为紫红色至棕红色砂质亚粘土，夹钙质结核层，呈似层状展布，底部有时见紫色砾岩层。	0~100
中生界	白垩系	下统	洛河组	K <sub>1</sub> <sup>l</sup>	岩性为砖红色，棕红色粗粒砂岩，砂砾岩。	0~218
	侏罗系	中统	安定组	J <sub>2</sub> <sup>a</sup>	岩性为紫红色泥岩与细砂岩的韵律层为主，夹杂色泥岩、砂质泥岩、灰色钙质泥岩，局部有粗砾岩及炭质泥岩。	0~137
			直罗组	J <sub>2</sub> <sup>z</sup>	岩性以灰、灰绿色中粗粒砂岩为主，夹浅灰绿色细砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩及细砾岩，底部有灰色粗粒砂岩。	0~250
			延安组	J <sub>2</sub> <sup>y</sup>	岩性为灰白色粗粒长石砂岩、细砂岩，深灰色、灰色粉砂岩、粉砂质泥岩、泥岩，夹有炭质泥岩、煤层。	103.71~394.38
		下统	富县组	J <sub>1</sub> <sup>f</sup>	岩性为灰色中厚层砂岩，杂色砂质泥岩，顶部为黑色薄层状炭质泥岩。	0~130.11
	三叠系	上统	瓦窑堡组	T <sub>3</sub> <sup>w</sup>	岩性为灰白色浅灰色砂岩、粉砂岩、泥岩、黑色泥岩夹煤线。	0~344

图 2.2-1 区域地层柱状图

## (二) 地质构造与地震

### (1) 地质构造

本区位于鄂尔多斯盆地之次级构造单元陕北斜坡中南部，地质构造简单，总体构造形态为一走向北北东、倾斜北西西、倾角小于 1° 的单斜构造。据地质填图和钻孔资料分析，区内未发现落差大于 30m 断层和明显的褶皱构造，仅在单斜构造的框架之上，发育有一些宽缓的波状起伏。

矿权范围内无岩浆岩出露。

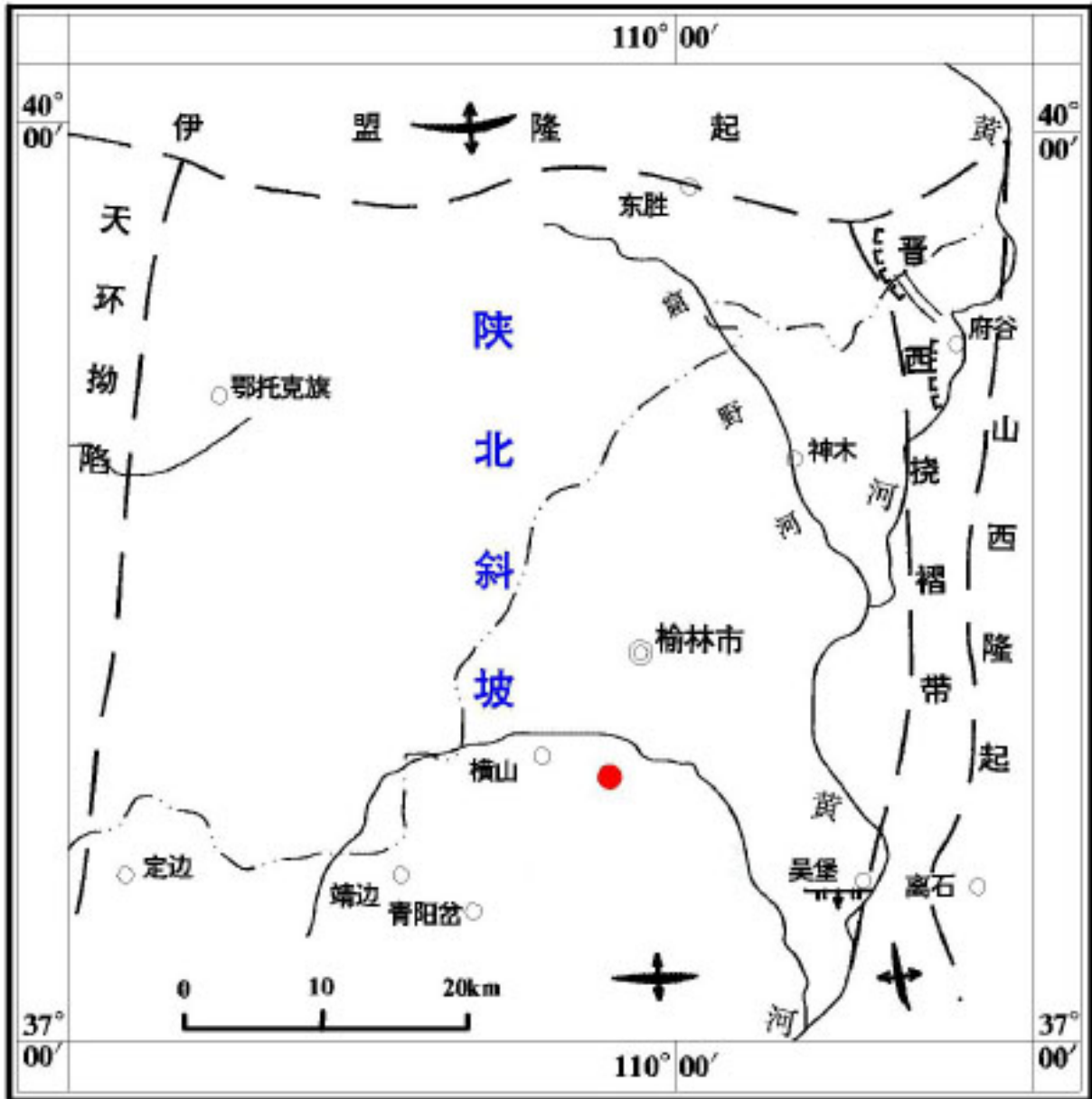


图 2.2-2 区域构造简图

## (2) 新构造运动与地震

区内新构造运动表现为振荡性上升，这种振荡性上升伴随着河流下切，沿大河形成了三级或四级阶地以及基岩峡谷。区内黄土裸露、沟谷发育，新构造运动对地质灾害的影响较大，特别是马兰黄土柱状节理的发育与黄土崩塌及滑坡密切相关。

矿区地处长期相对稳定的地台区，构造变动微弱，地震出现频率小而且强度低。据《横山县志》记载，从 1542 年至现在，共发生地震 6 次，平均 76.7 年一次，震级最大达 5 级。周边地区地震波及横山即有感地震 10 次。2008 年 5 月 12 日，四川汶川发生 8.0 级地震，本区有明显震感。2010 年 04 月 14 日玉树 7.1 级大地震，也仅有明显的震感；2013 年 4 月 20 日，四川芦山 7.0 级地震，本区仅有震感。

据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 该区抗震设防烈度为Ⅵ度, 地震动峰值加速度 0.05g, 地震动反应谱特征周期为 0.35s。

### (三) 水文地质

矿区范围属于大理河流域, 矿区内地表水系不发育, 大气降水顺地形坡降自然排泄。矿区沟道为干沟, 区内地形中部低, 两侧高, 山体坡度在 75°左右。地表沟谷呈树枝状, 排泄通道畅通, 无常年流水, 雨季或者暴雨之后, 形成短时间流水, 顺地形坡降由高向低处流动。

矿区最终开采标高为 1070 m 以上, 据本次调查, 地表无山泉出露, 据区域资料, 矿区内最高洪水位标高 1063 m 左右, 矿体属于弱含水层。大气降水是地表水的主要补给来源, 大气降水大部分由地表迳流。

综上所述, 矿区水文地质条件简单。

### (四) 工程地质

矿体为钙质胶结的石英砂岩, 属性为较坚硬岩石, 矿体盖(层)体总体不太厚, 平均剥采比不大于 0.5: 1, 部分矿段裸露, 有利于露天开采。围岩主要为第四系黄土层, 黄土基本为砂质粘土, 松散, 透水性较好, 内部无水, 易剥离。矿区内山体较稳定, 无大的不良地质现象, 由于矿体破碎, 坚硬, 裂隙发育, 易发生崩塌地质灾害。

总体工程地质条件简单。

### (五) 矿体地质特征

该矿开采对象为三叠系上统瓦窑堡组第一段砂岩, 岩性为灰白色厚层状细粒长石砂岩, 上部为深灰色泥岩与灰白色粉砂岩互层, 以粉砂岩为主。矿物成分主要为石英、长石, 泥质胶结为主, 发育巨型楔状交错层理, 岩石结构较疏松, 上部为 6~20m 的基岩风化裂隙带, 风化强烈, 岩体破碎。是优质的砌石用矿体。

据区内以往勘探物理力学试验资料, 风化裂隙带内的砂岩干燥抗压强度一般为 7.20~14.60 Mpa, 平均 10.53Mpa, 岩质较软, 饱水抗压强度崩解; 抗拉强度、抗剪强度均很小, 抗水及抗风化能力极差, RQD 值为 20.7%。正常粉砂岩、泥岩及互层岩组饱和抗压强度 19.00~32.90Mpa, 平均 26.33Mpa, 软化系数平均 0.75, 属中硬类易软化岩石, RQD 值 0~78%, 平均 54%, 岩石质量中等的, 岩体中等完整。砂岩组饱和抗压强度为 12.30~66.30Mpa, 平均 26.75Mpa, 软化系数 0.70, 属中硬类易软化岩石。RQD 值 23~84%, 平均 65%, 岩石质量中等的, 岩体中等完整, 定性差的特点。该岩组抗水及抗风化能力差, 属软弱岩类。

### 三、矿区社会经济概况

#### (一) 横山区概况

横山区位于陕西省北部、榆林市中部偏西，地处毛乌素沙漠与黄土高原过渡地带，是正在建设的国家能源化工基地以及“西气东输、西煤东运、西电东送”的重要组成部分，也是著名古边塞重镇和革命老区。全区辖 13 镇 1 个街道办事处 1 个国营农场 361 个行政村，总面积 4333km<sup>2</sup>，总人口 37.2 万。2014 年，全区完成地区生产总值 136.09 亿元，增长 9.4%，其中，一产完成 14.19 亿元，增长 4.7%；二产完成 78.58 亿元，增长 9.7%；三产完成 43.32 亿元，增长 9.8%；实现城镇居民人均可支配收入 29021 元，增长 9.4%，农民人均纯收入 9388 元，增长 7.6%。

全区耕地 100 万亩，大部分为旱地，只有河道两侧川道为水浇地。粮食作物以谷子、玉米、豆类为主，水稻、小麦、高粱、糜子和薯类等次之。境内长城沿线防沙林带 100 余 km，全区林业用地有 270 万亩。近年来经济林面积不断增大，以苹果栽植较多。中草药资源 120 多种，以甘草、远志、艾叶、茵陈为主。

横山区复杂辽阔的地域和多变的气候，造就了丰富的地上资源和地下资源。已探明的矿产资源有煤、天然气、石油、高岭土等近 10 种。煤炭总储量达到 500 亿 t，属举世瞩目的陕北神府煤田地带。天然气面积大，含气层位多，总储量为 1.56 亿 m<sup>3</sup>。石油预测储量为 500 万 t。矿盐属榆、米、横特大矿盐区，总含量在 13000~18000 亿 t，属上等精盐。境内地下还有页岩、石灰石、铁、沙炭等矿产资源。

境内的工业以煤炭为主，此外还有服装、地毯、日用陶瓷、机砖、电力、啤酒、农机、印刷等小型工厂。

全区交通道路迅速发展，神延铁路从区内东部边缘通过，312 国道（西安—兰州）二级公路东距横山区仅 43km，榆（林）—定（边）高速公路从横山区西侧通过，榆（林）—定（边）、吴（堡）—定（边）等干线公路从横山区通过，还有烂（泥湾）—石（湾）、党（岔）—傅（家坪）等支线公路均已通车，乡乡通公路、村村通电话。

#### (二) 石湾镇社会环境概况

全镇总面积 170.9 平方千米。我镇地貌属于典型性的丘陵沟壑区，但具有丰厚的矿产资源主要有：粘土、瓷土、石油、天然气等资源。石湾镇辖区共有行政村 15 个：白狼城、阳岔、姜清滩、大水沟、羊圈沟、火石山、旋水湾、高川、史家瓜、石湾、沙界、方界、石仁坪、麻地沟、清水沟所辖 15 个行政村，153 个村民小组，总人口 9416 人(2017)。全镇 2009 年农村经济收益情况：农村经济总收入 4081.3 万元，其中农民家庭经营收入

3536.5 万元。按照行业划分:农业收入 2049.3 万元,林业收入 51.6 万元,工业收入 93.2 万元,牧业收入 262.3 万元,建筑业收入 80.7 万元,运输业收入 390.8 万元,商饮业收入 212.4 万元,服务业收入 132.3 万元,其他收入 808.7 万元;总费用(支出)为 1055 万元,其中生产费用 777 万元,净收入为 3026.3 万元。农民外出劳务收入 261 万元,农民人均纯收入为 1977.7 元。

#### 四、矿区土地利用现状

##### (一) 土地利用类型及数量

诚至采石厂总面积 2.8626hm<sup>2</sup>,共涉及标准分幅土地利用现状图 1 幅,图幅号为:J49G060024。依据榆林市横山区自然资源和规划局提供的 1:10000 标准分幅土地利用现状图,项目区的土地利用现状类型划分为 1 个一级类和 1 个二级类,只涉及草地,土地利用面积见表 2.4-1,项目区土地利用现状情况见附图 2。

表 2.4-1 矿区土地利用现状类型及面积统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积百分比
编码	名称	编码	名称		
04	草地	0401	天然牧草地	2.8626	100.00%
合计				2.8626	100%

##### (二) 各主要地类分布

**矿权范围:** 面积共 2.4384hm<sup>2</sup>,土地利用现状为天然牧草地,利用天然牧草地 2.4384hm<sup>2</sup>。

**临时用地范围:** 包括工业场地用地、排土场和进场道路用地,面积共 0.4242hm<sup>2</sup>,土地利用类型为天然牧草地,占地 0.4242hm<sup>2</sup>。

##### (三) 基本农田分布

矿区周边永久基本农田主要分布于矿区范围东、西侧的黄土梁脊顶部地带,矿区范围及工业场地、排土场均不压占永久基本农田,对于邻近永久基本农田露采段,符合采矿生产安全,留设一定距离的安全范围,避免损毁永久基本农田。矿区永久基本农田分布见图 2.2-3。



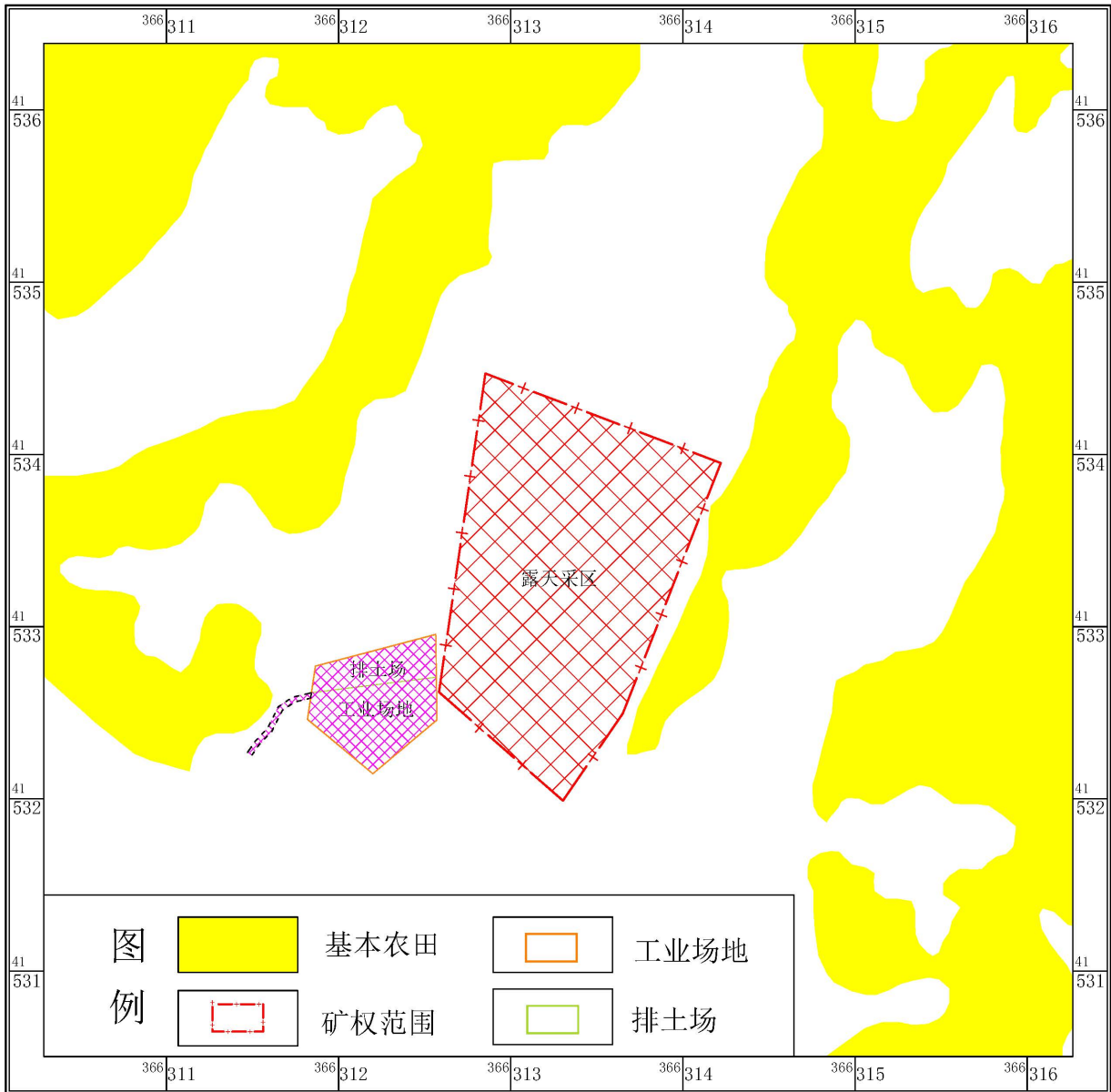


图 2.4-1 矿区永久基本农田分布图

## 五、矿山及周边其他人类工程活动

矿区内无居民居住，无其他工矿企业，无地下采矿权布置，不存在地下采空区。矿山及周边人类重大工程活动主要为村庄、农业生产和道路修建。

### （一）村庄及农业生产活动

矿区位于清水沟村东南侧，距离村部约 1.7km，常住人口约 60 户 190 人，村民在矿区周边开展农业生产活动，主要种植玉米、大豆等作物。

### （二）道路修建

矿区西南侧为清高路，进场道路与该乡村道路连通，后期矿山建设、生产、运输便利。

### (三) 输电线路

矿区西北侧有高压输电线路，距离矿区约 1km，为 330kv 输电线路。



照片 2.5-1 330kv 输电线路 镜向 280°

综上，矿区及周边人类工程活动一般。

## 六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

该矿山地质环境治理与土地复垦工作未开展，矿区周边石厂也未开展治理与复垦工作，故本方案不进行矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析。土地复垦成功案例可参考本地区距离较近的煤矿矿山地质环境质量与土地复垦案例。

## 第三章 矿山地质环境影响和土地损毁情况评估

### 一、矿山地质环境与土地资源调查概述

#### (一) 矿山地质环境调查概述

为了使矿山地质环境保护与土地复垦方案符合项目建设和生产实际要求，公司于 2020 年 8 月 13 日~8 月 14 日派专业技术人员深入现场进行踏勘和调查，从国土、环保、水利、农业等部门收集了评估区（含复垦区）及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本情况等资料。2020 年 11 月 14 日，榆林市自然资源和规划局横山分局组织专家对现场进行了踏勘，2020 年 12 月完成了对报告修改。



照片 3.1-1 现场踏勘照片

本《方案》矿山地质环境调查内容包括自然环境及社会经济概况、矿山基本情况及远景规划、矿山地质环境条件、矿业活动对地质环境的影响与破坏、矿山地质环境保护与生态系统恢复治理等。其中矿山地区自然环境及社会经济概况包括矿山地区自然环境条件、区域条件及环境功能规划要求；区域生产力布局，城镇、重要工程及特殊保护地区的分布；矿山所在地社会、经济状况及远景规划。

矿山地质环境条件调查包括矿山地形地貌、地层岩性、地质构造及新构造；水文地质单元位置、水文地质结构、补径排条件；岩（土）体结构组合类型、结构面发育程度、风化及岩溶发育程度、覆盖层类型、厚度及特征。矿床开采条件调查包括矿（体）层位、厚度、产状、矿体延展范围。矿业开发对地质环境的影响与破坏调查包括土地资源、水资源影响与破坏，诱发的地质灾害和环境污染等。

本次调查中采取现场观察与访问相结合；以地理底图为手图，点、线、面相结合；加强了地质观察和矿山工程分析，并记好了调查卡片、摄像，把调查主要内容展示在手图上，确保了第一性资料的完整性和可靠性。

## (二) 土地资源调查概述

矿山土地资源调查的目的是全面查清矿区土地资源和利用状况，掌握真实准确的土地基础数据，为科学合理制定土地复垦方案、有效保护项目区土地资源提供依据，主要任务包括：查清矿区各土地利用类型及分布，量算各地类面积；查清矿区各土地利用类型的土地权属界线和村或村民小组以上各级行政区范围界线；绘制本矿土地利用现状图；真实准确的掌握其土地利用状况，并作出科学的评价，为制定合理利用土地的土地复垦规划设计方案提供基础依据。

项目区土地可分已损毁土地和未损毁土地，采石厂原土地利用类型、数量、质量空间分布；原土地各类型的土地质量状况；未损毁土地现状；复垦区已损毁土地现状；复垦区土地权属状况调查；在现场调查中对项目区农户及村集体进行了走访及问卷调查，采集了相应的影像、图片资料。

## 二、矿山地质环境影响评估

### (一) 评估范围和评估级别

#### 1、评估范围

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)第 4.4 条关于“矿山地质环境保护与恢复治理的区域范围包括开采区及采矿活动的影响区”的规定，本矿山地质环境影响评估的范围包括矿山用地范围、采矿活动影响范围和可能影响采矿活动的不良地质因素存在范围。

根据对矿山地质环境的调查结果，本次矿山环境影响评估范围在矿区范围基础上，综合本区地质地形地貌、建设工程布局、矿体特征及矿山开采方式等因素综合确定：评估区西北及东北部以矿区边界为基础，外扩 30~50 至第一斜坡带，南部以工业场地用地范围为边界，外扩 30-50m，西南侧以已有的公路为界，最终确定评估区面积 0.0582km<sup>2</sup>。调查范围在评估范围的基础上适当外扩，调查区面积 0.0937km<sup>2</sup>。

评估区及调查区范围见图 3-1。

表 3.2-1 评估区范围拐点坐标一览表

点号	2000 国家大地坐标系	
	X 坐标	Y 坐标
1	4153271.018	37365975.65
2	4153318.34	37365996.83
3	4153398.503	37366083.1
4	4153533.196	37366102.75
5	4153457.204	37366302.67

榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

6	4153280.349	37366233.57
7	4153199.102	37366177.65
8	4153259.633	37366108.47
9	4153220.438	37366061.7

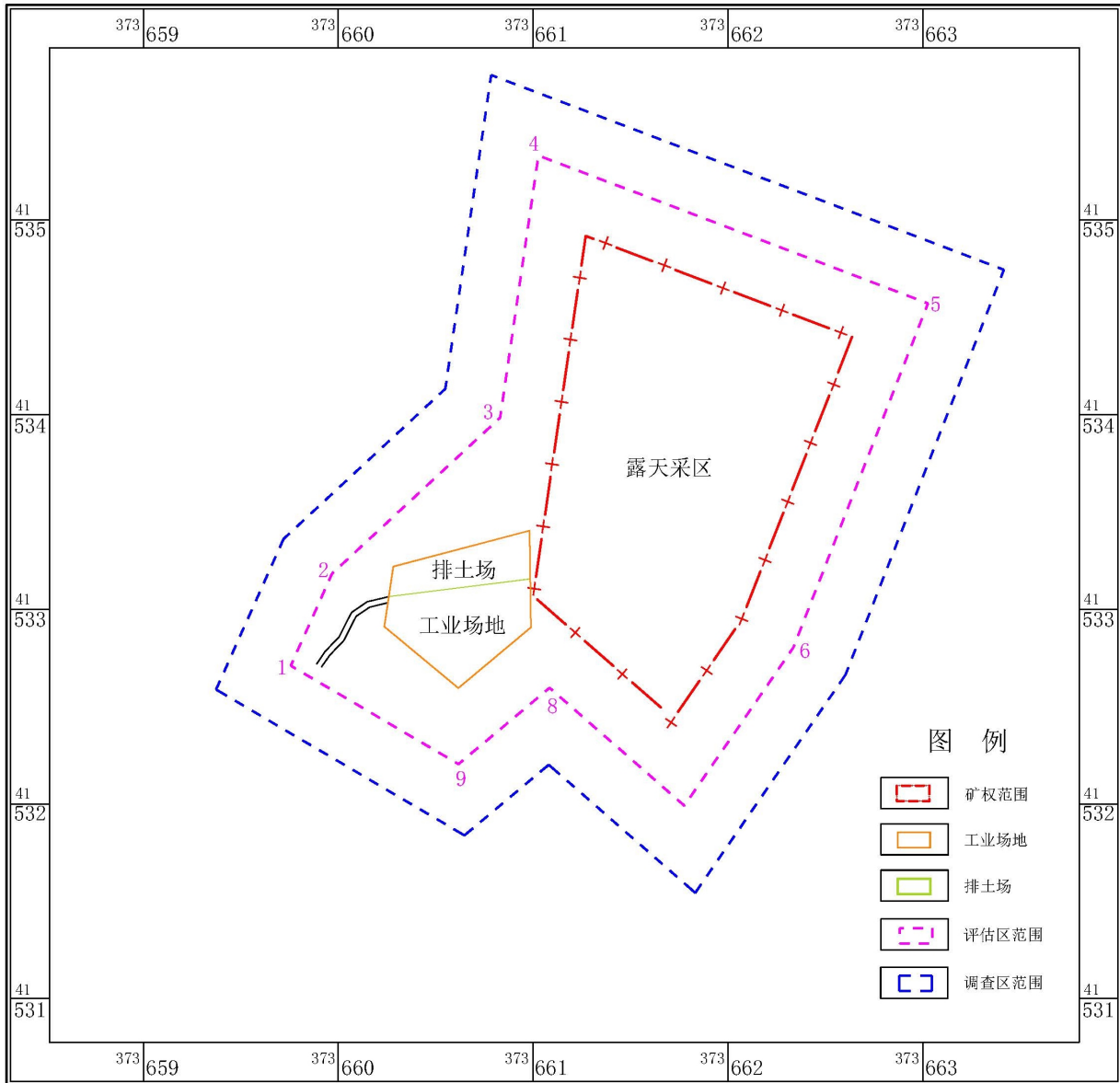


图 3.2-1 评估区及调查区范围

## 2、矿山地质环境影响评估级别的确定

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011) 7.1.3 条规定, 矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度、矿山生产建设规模等综合确定。现就各确定因素分述如下:

### (1) 评估区重要程度分级

评估区内无居民居住地及重要交通要道与建筑设施; 远离各级自然保护区及旅游景点; 无重要、较重要水源地; 不占用耕地。按照《矿山环境保护与恢复治理方案编制规范》

(DZ/T0223-2011) 附录 B 评估区重要程度分级 (见表 3.2-2 评估区重要程度分级表), 确定评估区重要程度为**较重要区**。

表 3.2-2 评估区重要程度评定表

确定因素	评估区情况	重要程度	结论
集镇与居民	无村庄和居民	一般区	较重要区
建筑与交通	无重要交通及建筑物	一般区	
各类保护区	远离各级自然保护区及旅游景区 (点)	一般区	
水源地	无各类水源保护区	一般区	
土地资源	区内分布 <b>草地</b> 、林地等	<b>较重要区</b>	

(2) 地质环境条件复杂程度分级

评估区地质环境条件复杂程度评定见表 3.2-3。

表 3.2-3 评估区矿山地质环境条件复杂程度评定表

确定因素	评估区情况	复杂程度	结论
水文地质	矿体均位于地下潜水位以上, 水文地质条件简单	简单	中等
工程地质	矿体属三叠系砂岩, 结构较致密, 不良工程地质层发育中等	中等	
地质构造	矿区构造简单, 构造破碎带不甚发育	简单	
矿山地质环境问题现状	现状条件下发育两处崩塌隐患, 一处不稳定边坡, 地形地貌景观破坏较严重	中等	
地形地貌	黄土梁峁地貌, 地形切割深度较大	中等	

(3) 矿山生产建设规模分类

矿山开采矿种为建筑石料矿, 设计生产规模为 10×10<sup>4</sup>t/a。按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 D 矿山生产建设规模分类, 矿山生产建设规模为**中型**矿山。

(4) 矿山地质环境影响评估精度分级

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附表 A 矿山地质环境影响评估分级划分原则: 评估区为较重要区, 地质环境复杂程度中等, 矿山为中型矿山, 综合确定本矿山地质环境影响评估级别为**二级** (表 3.2-4)。

表 3.2-4 评估程度分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	<b>二级</b>	二级
	小型	一级	二级	三级

## (二) 地质灾害影响现状分析与预测

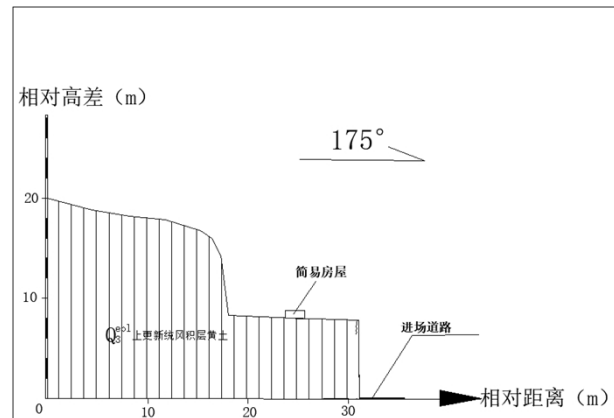
### 1、地质灾害现状评估

根据查阅《陕西省横山区地质灾害详细调查报告》和野外调查结果，评估区内无在册登记的地质灾害隐患点。区内沟壑纵横，地形起伏较大，人烟稀少，崩塌、滑坡等地质灾害不发育，本次调查发现评估区内发育崩塌和不稳定边坡两类地质灾害。

现就评估区内发育的 2 处崩塌隐患（B1、B2），1 处不稳定边坡（P1）。现状评估如下：

#### B1 崩塌隐患

B1 崩塌隐患位于进场道路左侧，为黄土崩塌。长 26m，高 4-6m，厚 0.5-1m，体积 130m<sup>3</sup>，属于小型黄土崩塌。崩向 175°，为修建进场道路切坡形成。坡体黄土垂直节理较发育。坡体上方为工业场地平台。威胁下方道路及过往车辆行人安全。现状评估认为危险性中等。

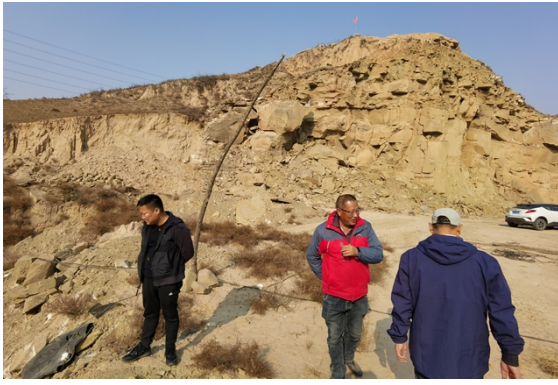


照片 3.2-1 B1 崩塌隐患 (进场道路) 镜向 260°

图 3.2-2 B1 崩塌隐患剖面图

#### B2 崩塌隐患

B2 崩塌隐患位于工业场地东侧、北侧（见照片 3.2-2、照片 3.2-3），斜坡宽约 190m，坡向 157° 至 323°。斜坡断面呈折线形，上部为人工削坡形成的土质边坡，下部为岩质边坡，前缘陡坎高 4~7m，坡角 80~90°，边坡岩体直接裸露，局部岩土体呈松散状态；上部为人工削坡形成的土质边坡，坡角 70~80°，顶部为原始坡体，坡面植被较少，主要为天然牧草地。岩质坡体上方为机械剥离土体后留下平台，平台宽 2-3m。岩质坡体，岩体较破碎，底部有约 5m<sup>3</sup> 剥离黄土。



照片 3.2-2 B2 崩塌隐患 (工业场地) 镜向350°



照片 3.2-3 B2 崩塌隐患 (左侧) 镜向60°

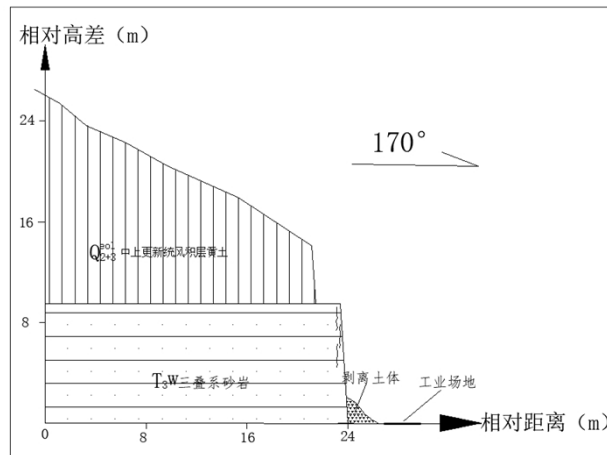


图 3.2-3 B2 崩塌隐患剖面图

B2 崩塌隐患对工业场地内作业机械、人员安全造成威胁，现状条件下，危险程度中等，危险性中等。

### P1 不稳定边坡

P1 不稳定边坡位于工业场地南侧，坡体下方为乡村道路。坡面为采石剥离土体及碎石堆积。形成高约 15m，坡度 60° 至 70° 的人工堆积层边坡，坡体为碎石土，稳定性较差。威胁下方乡村道路行人、车辆安全。现状条件下稳定性较差，危险程度中等，危险性中等。



照片 3.2-4 P1 不稳定边坡 镜向170°

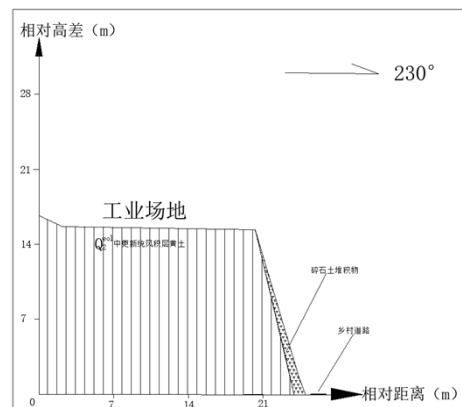


图 3.2-4 P1 不稳定边坡剖面图



## 2、地质灾害影响预测评估

### (1) 矿山地面建设工程地质灾害危险性预测

诚至采石厂地面建设场地包括工业场地、进场道路、排土场（位于工业场地内）。

#### 1) 地面建设工程遭受地质灾害危险性评估

评估区内发育 2 处崩塌隐患、1 处不稳定边坡，位于进场道路、工业场地内，为工业场地、进场道路建设切坡形成的。预测评估工业场地、进场道路遭受崩塌隐患 B1、B2 的可能性较大，危害程度中等，危险性中等，工业场地、进场道路遭受不稳定边坡 P1 的可能性小，危险程度小，危险性小。

#### 2) 地面建设工程引发地质灾害危险性评估

##### ① 工业场地

工业场地场地范围内平坦、开阔，预测其引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

##### ② 进场道路

进场道路现状条件已建成，根据现状调查，进场道路已经平整，后期无扩建、不存在切坡。预测进场道路引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

#### 3) 地面建设工程加剧地质灾害危险性评估

工业场地、进场道路均已建设完成，后期无扩建工程。预测后期加剧 B1、B2 崩塌隐患及不稳定边坡 P1 的可能性小，危险性小。

### (2) 矿山开采地质灾害危险性预测

#### 1) 采矿活动引发地质灾害的危险性预测评估

该矿设计为露天开采，采用自上而下分台阶式开采方式，其中黄土台阶高 8m，岩层台阶高 10m，矿区开采台阶坡面角为 49°至 70°，安全平台宽黄土 3m，岩层 5m。开采矿体为三叠系砂岩。开采前期需要先行剥离黄土覆盖层，该黄土土质均匀，浸水易软化，具微湿陷性，节理发育，在干燥情况下，强度较高，壁立性好；浸水时则易发生湿陷变形及崩解，抗剪强度大幅度降低，工程地质条件一般，如遇暴雨、连阴雨等极端天气，台阶边坡易失稳、滑塌，威胁台阶下方人员和设备的安全，开采砂岩层，部分岩体夹杂泥岩较多，岩体相对破碎，在扰动、降雨等影响下，容易发生垮落滑塌。因此，预测评估露天台阶式开采引发边坡失稳地质灾害的可能性大，危害程度中度，危险性中等。

#### 2) 采矿活动加剧、遭受地质灾害的危险性预测评估

评估区地质灾害发育 2 处 B1、B2 崩塌隐患，1 处不稳定边坡 P1。B1 崩塌隐患位于进

场道路，B2 崩塌隐患位于工业场地，其中 B2 隐患崩塌紧邻露天采区，P1 不稳定边坡位于乡村道路上方。预测未来矿山开采加剧、遭受 B2 崩塌可能性较大，危害程度中等，危险性中等，遭受 B1 崩塌隐患及 P1 不稳定边坡的可能性小，危险性小。

### 3、建设工程场地适宜性评价

依据《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015)中矿山开采用地适宜性分级表的各项指标(表 3.2-5)，结合矿山开采遭受、引发和加剧地质灾害的危险性、危害性程度对矿山开采用地的适宜性作出评价。

表 3.2-5 建设用 地适宜性分级表

级 别	分 级 说 明
适 宜	地质环境复杂程度简单，工程建设遭受地质灾害危害的可能性小，引发加剧地质灾害的可能性小，危险性小，易于处理。
基本适宜	不良地质现象较发育，地质构造、地层岩性变化较大，工程建设遭受地质灾害危害的可能性中等，引发、加剧地质灾害的可能性中等，危险性中等，但可采取措施予以处理。
适宜性差	地质灾害发育强烈，地质构造复杂，软弱结构成发育区，工程建设遭受地质灾害的可能性大，引发、加剧地质灾害的可能性大，危险性大，防治难度大。

诚至采石厂已有工业场地、进场道路发育两处崩塌 B1、B2，不稳定边坡 P1，且危险性中等，预测评估加剧或引发地质灾害的危险性较小，危险性小，建设场地基本适宜。

### (三) 含水层影响现状分析与预测

#### 1、矿区含水层现状评估

矿山为在建矿山，最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面之上。地表水可顺矿区内地形低洼处自然排泄，不会造成水害。现状评估对含水层影响程度较轻。

#### 2、矿区含水层预测评估

矿山开采标高 1154 米至 1070 米，均位于地下潜水面以上，矿山开采对降雨入渗过程会产生一定影响，但因不切穿隔水层或破碎带，对矿区含水层结构影响较小。故矿山基本不会造成矿区含水层结构的破坏、地表水漏失，对矿区及周边生产、生活供水影响小，预测评估后期采矿活动对含水层影响程度较轻。

### (四) 地形地貌景观影响现状分析与预测

#### 1、地形地貌景观影响现状分析

评估区内无地质遗迹、人文景观。现状条件下对地形地貌景观的破坏形式主要为地面建设工程和露天开采。

**地面建设工程：**矿山已有地面工程包括工业场地、排土场和进场道路。工业场地、排土场内后期堆放弃土、半成品块石等，对可视范围内的地形地貌景观影响程度较严重；进

场道路呈线状分布，对地形地貌景观影响程度**较轻**。

**露天开采：**本矿山现状条件下未开采，原生地形和地貌景观为遭受破坏，对地形地貌景观影响程度**较轻**。

## 2、地形地貌景观影响预测

**地面建设工程：**工业场地、排土场已修建完成，后期不再扩建，且已经破坏。预测地面建设工程对地形地貌景观破坏程度**较严重**。

**露天开采：**随着矿山采矿活动进行，露天采场范围不断扩大，矿体剥采破坏原有的地形地貌景观，形成裸露的岩质台阶状边坡将日趋扩大，最终形成由矿区边界向采场底部台阶状展布的岩质边坡，其影响范围将覆盖整个采矿场，拟采露天采场破坏了原有的地形地貌景观，预测评估采矿活动对地形地貌景观的影响程度**严重**。

## （五）水土环境污染现状分析与预测

### 1、水土环境污染现状评估

采矿活动对矿区水土环境污染主要表现为矿山开采生产及生活废水对矿区水土环境的污染。

露天开采石料，加工块石、石渣过程中，对水土环境影响较小。现状评估其对矿区水土环境污染的影响程度**较轻**。

### 2、水土环境污染预测评估

矿山后期继续开采砂岩，生产过程中对水土环境污染较小，生活污水经过沉淀后再排放，均对矿区水土环境污染小，预测评估采矿活动对矿区水土环境污染的影响程度**较轻**。

综上，水土环境污染预测评估影响程度**较轻**。

## （六）矿山地质环境影响程度评估分级分区

### （1）矿山地质环境影响程度分级分区原则

矿山地质环境影响程度分区是在充分考虑矿山地质环境条件的差异并结合矿山地质环境现状评估的基础上，选择适宜的评判指标，坚持“区内相似，区际相异”的原则，对评估区进行矿山地质环境影响程度分级划分。矿山地质环境影响程度分区遵循以下原则：

- ① 按现状地质灾害危险性大小，依地段叠加分区或依地段并列分区；
- ② 按对含水层影响程度大小同级叠加或同级并列分区；
- ③ 按对土地资源及地貌景观的影响大小同级叠加或同级并列分区；
- ④ 以对植被的影响破坏程度作为参考指标分区；
- ⑤ 当单要素评估结果有重叠时，采取就高不就低的原则分级分区。

(2) 矿山地质环境影响程度现状评估分级分区

① 现状评估分级

通过对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响程度的现状分析，进行矿山地质环境影响现状分级，见表 3.2-6。

表 3.2-6 现状评估影响程度分级表

因素	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染
现状评估	地质灾害发育一处 2 处 B1、B2 崩塌隐患，1 处不稳定边坡 P1	矿山未开采，矿床充水含水层未造成破坏，未产生导水通道	工业场地、排土场、进场道路破坏原生地形地貌景观	生产活动未产生废水、水土污染小
影响程度分级	较严重	较轻	较严重	较轻

② 现状分区结果

通过对不同矿山地质环境问题现状评估结果的叠加分析，现状评估将评估区划分为矿山地质环境影响程度较严重、较轻 2 个级别 2 个区（表 3.2-7），在此基础上编制了矿山地质环境影响现状评估图（见附图 1）。

表 3.2-7 现状评估影响程度分区表

评估分区	面积 (km <sup>2</sup> )	占评估区比例 (%)	分区对象	现状评估			
				地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境
较严重区	0.0151	25.99%	工业场地、进场道路	2 处崩塌隐患 B1、B2, 1 处不稳定边坡 P1，危险性中等	较轻	较严重	较轻
较轻区	0.0431	74.01%	露天采场、其它区域	地质灾害不发育，危险性小	较轻	较轻	较轻

较严重区 (B)：面积 0.0151km<sup>2</sup>，占评估区面积的 25.99%，发育 2 处崩塌隐患 B1、B2 及 1 处不稳定边坡 P1，危险性中等；分布于工业场地，进场道路对地形地貌影响程度较严重。

较轻区 (C)：面积 0.0431km<sup>2</sup>，占评估区面积的 74.01%。为除较严重区以外的区域。

(3) 矿山地质环境影响程度预测评估分级分区

① 预测评估分级

通过对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响程度的预测评估分析，进行矿山地质环境影响预测评估分级，见表 3.2-8。

表 3.2-8 预测评估影响程度分级表

因素	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境污染
----	------	-----	--------	--------

榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

预测评估	工业场地、进场道路加剧 B1 崩塌的可能性较大，危险性中等；露天采场引发地质灾害的可能性较大，危险性中等	矿体开采不存在疏干地下水的问题，基本上不会对地下含水层造成破坏	采场范围不断扩大，形成呈台阶状展布岩质边坡、土质边坡，加剧破坏原生地貌景观	矿山生产及拟建工程不会使地表水体污浊，水土污染较轻
影响程度分级	较严重	较轻	严重	较轻

② 预测分区结果

通过对不同矿山地质环境问题预测评估结果的叠加分析，预测评估将评估区全区划分为矿山地质环境影响程度严重、较严重和较轻 3 个级别 3 个区（表 3.2-9），在此基础上编制了矿山地质环境影响预测评估图（见附图 3）。

表 3.2-9 预测评估影响程度分区表

评估分区	面积 (hm <sup>2</sup> )	占评估区比例 (%)	分区对象	预测评估			
				地质灾害	含水层	地形地貌	水土环境
严重区 (A)	0.0227	38.94%	露天采场	露天采场引发地质灾害的可能性较大，危险性中等	较轻	严重	较轻
较严重区 (B)	0.0151	25.99%	工业场地、进场道路	现状 2 处崩塌隐患及 1 处不稳定边坡，均危险性中等	较轻	较严重	较轻
较轻区 (C)	0.0204	35.07%	其他区域	地质灾害不发育，危险性小	较轻	较轻	较轻

严重区 (A)：面积约 0.0227km<sup>2</sup>，占评估面积的 38.94%。分布于已有露天采场。露天采场引发地质灾害的可能性较大，危险性中等；露天采场继续扩大，进一步造成地表裸露，植被破坏，对地形地貌景观影响程度严重。

较严重区 (B)：面积 0.0151km<sup>2</sup>，占评估区面积的 25.99%，发育 2 处崩塌隐患及 1 处不稳定边坡，危险性中等；分布于工业场地、进场道路对地形地貌影响程度较严重。

较轻区 (C)：面积 0.0204m<sup>2</sup>，占评估区面积的 35.07%。为除严重区和较严重区以外的区域。

### 三、矿山土地损毁预测与评估

矿山开采工艺的不同将导致不同形式的土地损毁。本矿采用露天开采方式，。本矿土地地的损毁主要分为建设期对土地的损毁和后期露天开采过程中对土地的损毁。损毁形式主要表现为压占（利用）损毁和挖损损毁。

#### (一) 土地损毁环节与时序

##### 1、建设期

建设期对土地的损毁主要是地面工程建设对土地的损毁。矿山建设期地面土地损毁内容为工业场地、进场道路等地面设施的修建，造成的土地损毁，损毁方式主要为挖损和压占。进场道路损毁方式主要为压占。矿山建设期工业场地已平整，工业场地后期开采石料并加工成块石、石渣等，排土场后期采石剥离表土及采矿弃土堆放至排土场相应位置，均造成土地损毁，损毁方式主要为挖损和压占。

## 2、生产期

本项目生产过程中造成的土地损毁形式主要表现为露天开采的挖损、开采石料及弃土、表土的压占。

### (二) 已损毁各类土地现状

本矿山已损毁土地形式可分为压占损毁一种类型。

包括工业场地、进场道路对土地的损毁，面积共 0.4242hm<sup>2</sup>。其中：

工业场地压占面积 0.4087hm<sup>2</sup> (<5hm<sup>2</sup>)，场地内已平整，损毁地类为天然牧草地，现状分析其损毁程度为中度，压占损毁面积 0.4087hm<sup>2</sup>。

进场道路：进场道路损毁地类为天然牧草地，现状分析其损毁程度为中度，压占损毁面积 0.0155hm<sup>2</sup>。

表 3.3-1 地面工程及道路损毁土地类型及程度表 单位：hm<sup>2</sup>

一级地类	二级地类		工业场地 (排土场)	进场 道路	合计	占总面积 的比例 (%)	
			压占	压占			
			中度	中度			
04	草地	0401	天然牧草地	0.4087	0.0155	0.4242	100.00%
合计			0.4087	0.0155	0.4242	100.00%	

### (三) 拟损毁土地预测与评估

#### 1、土地损毁成因分析

在矿山建设过程中将导致对土地不同形式的破坏，工程建设对土地的破坏方式主要表现为挖损和压占。

挖损主要指场地平整和采矿活动的开挖，在一定程度上破坏了土壤结构，改变了土壤养分的初始条件，增加了水土流失及养分流失的机会，若不及时采取相应的回填措施，将会形成深坑，并且影响周边植物的正常生长，加快了土壤侵蚀和水土流失的速度。再加上复垦种植难度较大，自然植被难以恢复，由此引发了水土流失、生态恶化、土地减产等一系列的社会和环境问题。

压占主要指工程施工设置的排土场及成品石块、石渣堆放场地压占土地，长期压占造

成土地理化特性发生改变难以直接利用。

## 2、预测内容及方法

### (1) 预测内容

根据《土地复垦方案编制规程》的要求，结合矿山的具体建设内容，土地损毁预测内容包括以下几项内容：各建设用地的土地损毁的方式；各建设用地损毁土地的面积；各建设用地损毁土地类型；各建设用地土地损毁程度。

### (2) 预测方法

土地损毁预测采用定量统计和定性描述相结合的方法进行，具体叙述如下：土地损毁方式预测方法：根据矿山建设工程特点，土地损毁方式包括工程建设引起的挖损和压占两种方式，预测方法采用定性描述的方法进行。损毁土地的面积预测方法：通过对各部分工程占地的分析和统计，结合土地损毁方式采用定量统计的方法进行。

(3) 损毁土地类型预测方法：根据《全国土地分类（试行）》对土地类型的分类，结合现场调查资料，确定由于工程建设造成损毁的土地类型。

(4) 土地损毁程度预测方法：建设项目对土地的损毁因用地目的地不同，根据挖损、压占面积、高度、边坡稳定性、复垦难度的大小等参数确定土地损毁的程度。所以土地破坏程度的预测要在分析统计的基础上，定性描述其破坏程度。根据项目区实际情况，土地损毁程度的标准拟定如下表 3.1-2~表 3.1-4。

表 3.1-2 挖损损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖掘深度	<0.5m	0.5~2.0m	>2.0m
挖掘面积	<0.5hm <sup>2</sup>	0.5~1.0hm <sup>2</sup>	>1.0hm <sup>2</sup>
挖损土层厚度	<0.2m	0.2~0.5m	>0.5m
边坡稳定性	稳定	较稳定	不稳定

表 3.1-3 一般施工压占损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
压占面积	<2.0hm <sup>2</sup>	2.0~5.0hm <sup>2</sup>	>5.0hm <sup>2</sup>
压占排弃高度	<2m	2~5m	>5m
边坡坡度	<25°	25°~35°	>35°

边坡稳定性	稳定	较稳定	不稳定
污染程度	轻度	中度	重度

表 3.1-4 矿山道路压占损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
路基宽度 (m)	<4.0	4.0~6.0	>6.0
路面高度 (cm)	<10	10~20m	>20
路面材料	自然路	砂石路	硬化道路
车流量	小	较大	大

### 3、拟损毁土地预测

露天开采对土地的损毁，主要发生在矿山开采过程中，损毁方式为挖损损毁，损毁程度为重度，拟损毁土地面积共 2.4384hm<sup>2</sup>，拟损毁天然牧草地 2.4384hm<sup>2</sup>。详见表 3.1-5。

表 3.1-5 拟损毁土地统计表

一级地类	二级地类	露天采场		合计	占总面积的比例 (%)	
		挖损	重度			
04	草地	0401	天然牧草地	2.4384	2.4384	100.00%
合计				2.4384	2.4384	100.00%

### 4、拟重复损毁土地分析

本矿山在未来生产中无土地重复损毁现象。



## 四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### (一) 矿山地质环境保护与治理分区

#### 1、分区原则及方法

##### (1) 分区原则

矿山地质环境保护与恢复治理分区是在综合考虑矿山环境地质背景条件、矿山地质环境问题及其现状、预测影响程度以及矿山地质环境保护与恢复治理措施实施的难易程度等因素的基础上进行的，具体遵循以下原则：

1) 矿山地质环境保护与恢复治理应贯彻“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“因地制宜、边开采边治理”的原则，达到保护地质环境，避免和减少灾害损失的目的；

2) 以采矿对矿山地质环境造成的影响为主要因素，兼顾矿区地质环境背景，突出矿山地质环境问题现状评估与预测评估的原则；

3) 结合开采区内可能引发的矿山地质环境问题的分布特征、受威胁对象的损失程度，依据“区内相似，区间相异”的原则；

4) 统一体现矿业开发造成的地质环境影响程度的大小。在分区时充分考虑各种地质环境问题的影响程度，将影响程度最高的级别作为该区地质环境影响的分级级别；

5) 因地制宜，充分考虑恢复治理的必要性和可行性。

##### (2) 分区方法

根据矿山地质环境特征、现状评估、预测评估以及对危害对象的破坏与影响程度，结合分区原则，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011)中“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”(表 F.1)，采用定性的方法对诚至采石厂进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。分析矿山地质环境影响程度，综合考虑矿山地质环境现状评估和预测评估结果，将评估区分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，对于现状评估与预测评估结果不一致的采取就上原则进行分区，分区原则见表 3.4-1。

表 3.4-1 矿山地质环境治理分区原则

分区级别	矿山地质环境现状评估	矿山地质环境预测评估
重点防治区	严重	严重
次重点防治区	较严重	较严重
一般防治区	较轻	较轻
注：现状评估与预测评估区域重叠部分采取就上原则进行分区		

#### 2、分区评述

根据矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害性，矿山地质环境影响现状及预测评估结果，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。根据《DZ/T0223-2011》标准附录 F，并遵循“就上原则”将评估区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III），共 3 级 3 个区块（见表 3.4-2、附图 6），其中：

表 3.4-2 矿山地质环境治理分区表

防治分区	位置	面积(hm <sup>2</sup> )	占评估区比例 (%)	矿山地质环境问题	主要防治措施
重点防治区（I）	露天采场	0.0227	38.94%	露天采场引发地质灾害的可能性较大，危险性中等；露天采场对地形地貌景观影响程度严重	露天采场外围区域设置截水沟；边开采边对露天采场进行植被恢复
次重点防治区（II）	工业场地、进场道路	0.0151	25.99%	2 处崩塌隐患及 1 处不稳定边坡，危险性中等；工业场地对地形地貌景观影响程度较严重	对开采过程中不稳定边坡、崩塌进行动态监测；对边坡、崩塌顶部设置截水沟，闭坑后拆除建构筑物，并进行植被恢复
一般区（III）	其他区域	0.0204	35.07%	地质灾害不发育，危险性小	以监测为主，并进行植被恢复

重点防治区（I）：位于露天采场，面积约 0.0227km<sup>2</sup>，占评估面积的 38.94%。露天采场引发地质灾害的可能性较大，危险性中等，采矿活动对含水层影响较轻；露天采场破坏地形地貌景观，影响程度严重，对水土环境影响程度较轻。

次重点防治区（II）：位于工业场地、进场道路，面积 0.0151km<sup>2</sup>，占评估区面积的 25.99%，现状发育 2 处崩塌隐患及 1 处不稳定边坡，危险性中等；现状及预测评估影响程度较轻；采矿活动对含水层影响较轻；工业场地内建构筑物及块石、排土场弃土的堆放影响地形地貌景观，影响程度较严重；对水土环境影响程度较轻。

一般防治区（III）：位于重点防治区范围以外的其他区域面积 0.0204m<sup>2</sup>，占评估区面积的 35.07%。区内地质灾害不发育，现状及预测评估影响程度较轻；区内采矿活动弱，对地下水无影响，无地面建设工程，对地形地貌影响程度较轻；对水土环境影响程度较轻。

## （二）土地复垦区与复垦责任范围

### 1、土地复垦区面积

复垦区面积为损毁土地和征收的永久性建设用地的区域。

诚至采石厂无征收的永久性建设用地，复垦区面积为损毁土地部分。根据矿山土地损毁预测与评估，该项目共损毁土地面积 2.8626hm<sup>2</sup>，在排土场东侧设置表土堆放区，用于今后土地复垦。其中：临时压占损毁土地面积 0.4242hm<sup>2</sup>，露天采区损毁土地面积 2.4384hm<sup>2</sup>，最终本矿山土地复垦区面积为 2.8626hm<sup>2</sup>。

复垦区面积及各类用地构成见表 3.4-3，各复垦区范围及拐点编号见图 3-5，各区块拐点坐标见表 3.4-4、3.4-5。线性工程（道路）未单独列坐标，本方案仅给出这部分损毁土地的面积及位置。

表 3.4-3 复垦区各类用地构成表

复垦区构成			面积 (hm <sup>2</sup> )	合计	说明	
损毁 土地	临时损毁 土地	已损毁	工业场地、排土场	0.4087	0.4242	无重复损毁
			进场道路（	0.0155		
露天采场挖损损毁		拟损毁		2.4384	2.4384	无重复损毁
合计			2.8626			

表 3.4-4 露天采场复垦区范围拐点坐标统计表

点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	4153491.87	37366127.04
2	4153439.92	37366263.71
3	4153294.5	37366206.89
4	4153243.87	37366172.04
5	4153306.87	37366100.04

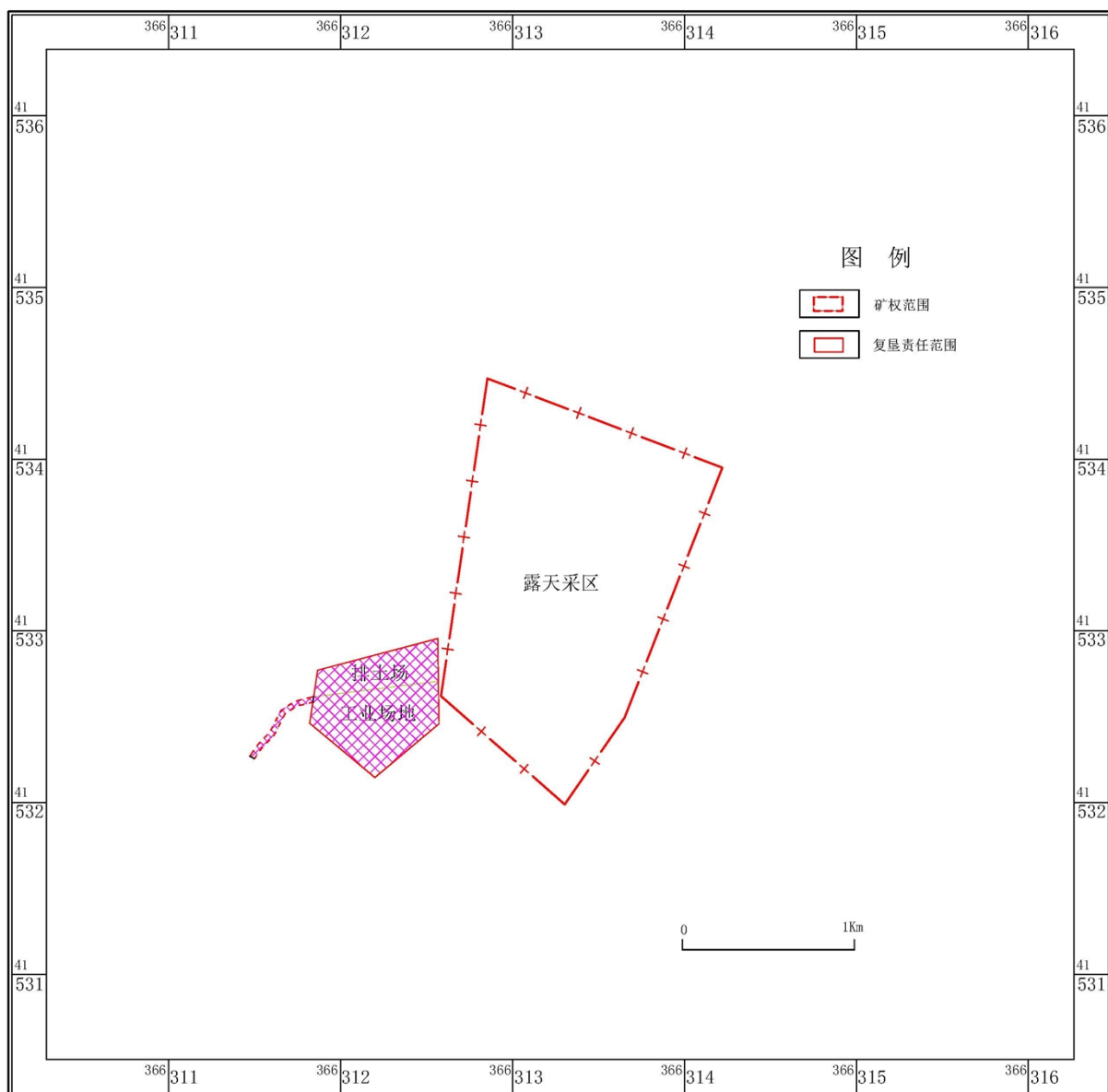


图 3.4-1 各复垦区范围示意图

表 3.4-5 工业场地、进场道路复垦区范围拐点坐标统计表

复垦区	点号	2000 国家大地坐标系	
		X	Y
工业场地	FG1	4202870.94	37380205
	FG2	4202876.21	37380239
	FG3	4202792.9	37380286
	FG4	4202739.71	37380272
	FG5	4202824.54	37380207
进场道路	压占损毁面积 0.0155hm <sup>2</sup> 。		

## 2、复垦责任范围

复垦责任范围为不留续使用的永久性建设用地和损毁土地之和扣除重叠部分构成的区域。

本项目无留续使用的永久性建设用地，故本方案的复垦责任范围即为复垦区，复垦责任范围面积亦为 2.8626hm<sup>2</sup>。复垦责任范围包括露天采区、工业场地、进场道路。

### (三) 土地类型与权属

#### 1、土地利用类型

##### (1) 土地利用类型

复垦区共涉及横山区 1:1 万土地利用标准分幅图 1 幅，复垦区土地利用现状具体见附图二。

根据榆林市自然资源和规划局横山分局提供的更新至 2016 年 12 月土地利用现状图，采用《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017) 进行校核，复垦区(复垦责任区)面积共 2.8626hm<sup>2</sup>，土地利用类型涉及 1 个一级地类 1 个二级地类，具体见表 3.4-6。

表 3.4-6 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积的比例 (%)
04	草地	0401	天然牧草地	2.8626	100.00%
合计				2.8626	100.00%

#### 2、土地权属状况

通过把复垦区范围、复垦责任范围叠加到土地利用现状图上，经分析统计，并咨询业主、村民及自然资源和规划局，最终确认复垦区土地均为榆林市横山区石湾镇清水沟村集体所有，土地权属清楚，无权属纠纷。具体土地权属情况见表 3.4-7。

表 3.4-7 复垦区土地权属情况表

权属			04 草地	合计 (hm <sup>2</sup> )
			0401	
			天然牧草地	
榆林市横山区	石湾镇	清水沟村	2.8626	2.8626

## 第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 一、矿山地质环境治理可行性分析

通过野外调查和矿山地质环境影响评估，该矿山存在以下地质环境问题：①矿山采矿活动现状已形成的露天采场对原生地形地貌景观造成破坏，影响严重且后期采矿活动仍会扩大露天采场，继续对原生地形地貌景观造成破坏，影响严重。②工业场地、进场道路对原生地形地貌景观造成破坏，影响较严重；

针对以上矿山地质环境问题，为了保证治理能够落到实处，需从技术、经济以及生态环境协调性上分析矿山地质环境治理的难度及其可行性。

#### （一）技术可行性分析

##### 1、地质灾害治理

现状条件下，矿山后期拟建采准平台可能会形成不稳定边坡，威胁采矿设备、人员和车辆的安全，对于 B1 崩塌隐患、B2 崩塌隐患可布设警示牌及监测点进行监测，发现问题及时预警，对不稳定边坡 P1 进行坡脚加固，坡体复绿；还应在矿山开采境界外围建立一套完善的截排水系统，防止由于短时强降水等不利条件引发坡面失稳、水土流失等灾害隐患。以上灾害防治难度较小，技术成熟，治理方案可行。

##### 2、地貌景观和土地资源治理

矿山采矿活动对地形地貌景观和土地资源的影响主要表现为矿山采矿活动形成的露天采场、工业场地等破坏原生地貌景观，对土地资源进行压占，使土地资源失去了其原有的功能，引发水土流失等一系列地质环境问题。对于地貌景观和土地资源治理可在矿山开采过程中及在闭坑后，对矿区进行生态重建，主要包括建筑物拆除、植被绿化以及土地复垦等技术措施。治理难度小，技术可行。

综上，该矿山矿山地质环境治理治理难度小，从技术层面上来说技术措施完全能够满足矿山地质环境治理的需求，治理技术可行。

#### （二）经济可行性分析

本矿山原矿售价为 25 元/吨，按照《基金实施办法》：

基金计提数额=原矿销售收入×矿种系数×开采系数×地区系数

$$=25*1.5\%*2.5*1.1=1.03$$

计提基金费用应为 1.03 元/吨。本方案估算吨矿投资为 1.53 元/吨，大于计提费用，应

按方案所计算费用计提，即吨矿计提费用最终为 1.53 元/吨。

本矿山设计生产规模为 10 万吨/年，产品均价为 50 元/吨，一般年销售收入 500 万元，年经营成本为 300 万元，除去税收，年均净利润为 150 万元（财务投资净现值所得税后），投资回收期约 3.2 年。该厂具有较好的盈利能力。

计提费用在矿山的可承受范围之内，矿山拥有实施本方案的经济能力，因此矿山将直接建立矿山环境治理专项基金，确保治理资金足额，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性，保障矿山地质环境问题得到有效治理。综上，诚至采石厂矿山地质环境治理在经济上可行。

矿山地质环境治理费用可以计入矿山生产成本，相对于年销售收入来说，所占比例小，矿山年收入能够保证矿山地质环境治理费用的支出，从经济上来说是可行的。

### （三）生态环境协调性分析

生态环境是影响人类生存与发展的水资源、土地资源、生物资源以及气候资源数量与质量的总称，是关系到社会和经济持续发展的复合生态系统。生态环境问题是人类为其自身生存和发展，在利用和改造自然的过程中，对自然环境破坏和污染所产生的危害人类生存的各种负反馈效应。

矿山露天采矿形成露天采场，一方面对原生地貌景观造成破坏，使得矿区植被覆盖减少，岩质边坡裸露，与周边地貌景观形成巨大的视觉对比；另一方面对土地资源进行压占，破坏土地资源的职能作用。破坏了矿区生态平衡，在短时间内难以恢复。

通过矿山地质环境治理，虽然不能够恢复到原生地形地貌景观的程度，但可以要求和引导矿山企业正确处理资源开发与环境保护的关系，坚持在保护中开发，在开发中保护，资源开发充分考虑生态环境承载能力，避免以牺牲生态环境为代价，换取眼前的和局部的经济利益，具有十分重要的意义。此外通过矿山地质环境治理可以消除地质灾害隐患、恢复矿区部分植被和土地资源，在一定程度上对矿区生态环境起到修复作用，使得生产活动与矿区生态环境协调发展。

综上，矿山地质环境治理是十分必要的，其与矿区地生态环境是协调统一的。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### （一）复垦区土地利用现状

本方案复垦责任范围面积为 2.8626hm<sup>2</sup>，土地损毁形式均为包括压占损毁和挖损损毁，

依据损毁程度分为中度和重度。

## （二）土地复垦适宜性评价

### 1、评价原则和依据

#### （1）评价原则

##### ①符合当地土地利用总体规划，并与其他规划相协调

土地利用总体规划是从全局和长远的利益出发，以区域内全部土地为对象，对土地利用、开发、整治、保护等方面所作得统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，同时也应与其他规划（如农业区划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调。

##### ②因地制宜的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须与环境特征相适应。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧。

##### 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因素很多，包括自然条件、损毁状况、经济条件、国家政策和社会需求等多方面，进行评价的过程中需要综合考虑各个方面的影响因素。各因素对于不同评价单元的影响程度不同，在进行土地复垦适宜性评价的过程中应综合分析各区域的差别，选择其中的主导因素作为评价的主要依据。

##### ④复垦土地可持续利用原则

从土地利用的历史过程看，土地复垦必须着眼于可持续发展原则，应保证所选土地的利用方向具有持续生产能力，防止掠夺式利用农业资源或二次污染问题。

##### ⑤综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地或以最小的资金投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益，即根据矿区土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

##### ⑥经济可行与技术合理性原则

土地复垦所需的费用应在保证复垦目标完整、复垦效果达到复垦标准的前提下，兼顾土地复垦成本，尽可能减轻企业负担。复垦技术应能满足复垦工作顺利开展、复垦效果达到复垦标准的要求。

##### ⑦自然因素和社会经济因素相结合原则

对复垦土地进行适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、水资



源等)，也要考虑它的社会经济属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求、生产力水平、生产布局等），自然因素和社会经济因素相结合。

## （2）评价依据

土地复垦适宜性评价依据主要包括：

①相关法律法规和规划：《土地复垦条例》（国务院令 592 号，2011 年 2 月）；《土地复垦条例实施办法》（中华人民共和国国土资源部第 56 号令）；《陕西省实施〈土地复垦条例〉办法》（陕西省人民政府令第 173 号 2013 年 12 月）；

②相关规程和标准：《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；《陕西省土地开发整理矿山开采标准》；《土地开发整理规划编制规程》（TD/T1011—2000）；《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007—2003）等。

③其他：矿区自然社会经济状况；土地损毁分析结果；土地损毁前后的土地利用状况；损毁土地资源复垦的客观条件；公众参与意见等。

## 2、土地适宜性评价流程

### （1）评价范围

土地适宜性评价是合理确定矿区用地复垦的基础评价，是决定土地复垦方向的依据。在现有的生产力经营水平和特定的土地利用方式条件下，土地复垦方案以现有土地的自然要素和社会经济要素相结合作为鉴定指标，通过考察和综合分析土地对各种用途的适宜程度、质量高低及限制因素等，对矿区临时建设用地已损毁和拟损毁的土地复垦后的用途和适宜性进行评价。

### （2）评价单元的划分

评价单元是进行土地适宜性评价的基本空间单位，划分的基本要求为：单元内部性质相对均匀或接近；单元之间具有差异性，能客观反映出土地在一定时期和空间上的差异；具有一定的可比性。

土地适宜性评价结果是通过评价单元的土地构成因素质量的评价得出，因此，评价单元划分对土地评价工作的实施至关重要，直接决定土地评价工作量的大小、评价结果的精度和成果的可应用性。

复垦土地在复垦区内损毁的类型和程度不同，土地复垦适宜性评价单元可以根据复垦区土地的损毁类型、程度、限制因素等来划分。结合矿区的特征，按土地损毁类型、限制因素作为划分依据，将待复垦区的土地划分为：露天采场挖损区、工业场地压占区、进场道路压占区，再结合挖损区和压占区损毁预测程度确定不同地类损毁等级作为二级评价单

元。

通过对矿区土地损毁预测分析可知，矿区损毁土地利用类型涉及天然牧草地。砂岩矿开采完后，一般会及时采取措施恢复原貌。

通过上述内容分析，土地复垦方案最终确定对复垦区内的土地利用类型区域进行土地复垦适宜性评价，划分土地复垦适宜性评价单元。综合考虑其土地损毁方式、土地利用类型、所处地形地貌区，最终确定本矿山复垦项目土地复垦适宜性典型评价单元。待复垦土地评价单元情况见表 4.2-1。

表 4.2-1 待复垦土地评价单元划分表

编号	评价单元	损毁地类	损毁形式	损毁程度	面积 (hm <sup>2</sup> )
1	露天采场	天然牧草地	挖损	重度	2.4384
2	工业场地、进场道路	天然牧草地	压占	中度	0.4242
合计					2.8626

### (3) 复垦方向的初步确定

通过定性分析复垦区的自然经济条件、其他社会经济政策因素以及公众参与意见确定待复垦土地的复垦方向。

#### ①复垦区土地利用总体规划情况

根据《横山区土地利用总体规划》(2018年4月)，本复垦方案坚持“十分珍惜、合理利用土地和切实保护耕地”的基本国策，尽量提高土地利用等级和质量。在符合土地利用总体规划的前提下，同时与县域内的农业区划等相关规划相协调，确定复垦区损毁土地的复垦方向。

#### ②自然条件

矿区属温带半干旱草原性大陆性季风气候带。总的气候特点是春季风大沙多，夏季炎热多雨，秋季凉爽多霜，冬季干旱寒冷。区内年降水变化大，全区年均降水量 397.8mm。矿区地处陕北黄土高原梁峁沟壑区，微地貌为黄土梁区。

#### ③社会经济条件及相关政策

项目区位于横山区石湾镇，区内经济以农业生产为主，工业发展相对较弱。诚至采石厂的建设将促进该地区经济结构的调整，改变单一的农业生产模式，提高农民生活水平。

#### ④公众参与

该工程复垦设计过程中，在榆林市横山区自然资源和规划部门的协助下，进行了公众参与，并以此作为确定复垦方向的参考。

期间国土部门强调，复垦区确定的土地复垦用途一定要符合县（区）土地利用总体规

划，并坚持提高土地利用等级和质量的原则。我们也以此为方针进行群众走访调查。各位村民代表作为土地的使用人，认为在尽可能恢复原地貌的同时，提高现有土地的利用率，部分乡村道路可以保留使用。本方案也对土地权利人的意见进行了采纳，在适宜性评价的基础上，本项目土地复垦尽可能保持土地现状类型不改变。

综上所述，矿区土地被挖损、压占损毁后，地表形态、土壤的结构、土地利用现状等遭受损毁，根据复垦的因地制宜原则，结合当地的实际情况，并通过类比分析，初步拟定复垦后的土地在提高土地生产力的同时，尽量恢复原地貌。

#### (4) 评价方法选择

本方案的土地适宜性评价采取参比法，即分别对各单元的土地损毁程度与该单元原土地的特征参数进行比对，分析该损毁单元复垦为原土地用途的可行性，并提出主要的复垦措施。

根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)要求，结合矿区实际情况和发展可能，在征询当地土地、农业、水利等有关专业技术人员的基础上，原地类的土地基本特征参数选取坡度、有效土层厚度、表层有机质含量、土壤酸碱度、土壤质地、排水条件，作为参比因子。

待复垦土地损毁单元的复垦可行性分析参比标准详见表 4.2-2。

表 4.2-2 待复垦土地损毁单元的复垦可行性分析参比标准

编号	复垦单元	原地类	原地类土地基本特征参数					
			坡度 (°)	有效土层 厚度 (cm)	表层有机 质含量 (%)	土壤酸碱度 (PH 值)	土壤 质地	排水 条件
1	露天采场	天然牧草地	<10	≥30	>1.1	7.5-8.5	中壤土	良好
2	工业场地、进场道路	天然牧草地	<10	≥30	>1.1	7.5-8.5	中壤土	良好

#### (5) 各复垦单元损毁土地程度分析

##### ① 露天采场

根据损毁土地现状分析预测结果，露天采场损毁土地类型为天然牧草地，损毁程度为重度，损毁方式为挖损。根据露天采场的建设工程用地分析，本着因地制宜的复垦原则，露天采场复垦方向为林地和草地，损毁的土地在采矿结束后通过相应的措施将露天采场底部复垦为天然牧草地；将平台区域可提高地类等级，恢复为草灌结合的灌木林地。

##### ② 工业场地、进场道路

工业场地、进场道路损毁土地类型为天然牧草地，损毁程度为中度，损毁方式为压占。工业场地对土地损毁程度较小，主要是施工期间临时建设用地对土地的压占，清理废弃物

后对其进行覆土，因此采矿结束后可以复垦为天然牧草地。进场道路对土地损毁程度较小，主要是为压占，不会对土壤造成破坏和污染，也没有破坏土壤的理化性质，因此采矿结束后可以复垦为天然牧草地。

### 3、确定最终复垦方向和划分复垦单元

通过土地复垦适宜性评价，评价范围内多数评价单元具有多宜性，最终复垦方向的确定要综合考虑多方面的因素，包括土地利用总体规划、自然条件、社会经济条件、政策及公众参与意见等。该工程损毁土地优先以恢复原地类为主，确定复垦方向。最终的复垦方向和复垦单元的划分详见表 4.2-3。

表 4.2-3 土地复垦适宜性评价结果表

序号	评价单元	原地类	复垦利用方向	复垦面积 (hm <sup>2</sup> )	复垦单元及编号
1	露天采场	天然牧草地	天然牧草地	1.3768	①天然牧草地方向露天采场复垦单元 ②灌木林地方向露天采场复垦单元
			灌木林地	1.0616	
2	工业场地、进场道路	天然牧草地	天然牧草地	0.4242	③天然牧草地方向工业场地、进场道路复垦单元
合计				2.8626	

#### (6) 复垦前后土地利用结构调整

复垦前后土地利用结构调整情况见表 4.2-4，由该表可以看出，复垦前后复垦责任范围内保持原地类面积不变。复垦前复垦责任范围内面积为 2.8626hm<sup>2</sup>，复垦后面积亦达 2.8626hm<sup>2</sup>，复垦率为 100%。

表 4.2-4 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		变幅 (%)	复垦率
				复垦前	复垦后		
03	林地	0305	灌木林地	0	1.0616	+100%	
04	草地	0401	天然牧草地	2.8626	1.8010	-37%	
合计				2.8626	2.8626		

### (三) 水土资源平衡分析

#### 1、水资源平衡分析

矿区属温带半干旱草原性大陆性季风气候带，四季分明。区内年降水变化大，全区年均降水量 397.8mm。项目区复垦后的土地利用方向主要为天然牧草地和灌木林地，依靠天然降雨基本可以满足植被生长的需要。

#### 2、土地资源平衡分析

本项目复垦责任范围主要分为天然牧草地方向露天采场复垦单元、天然牧草地方向工

业场地、进场道路复垦单元、灌木林地方向露天采场复垦单元。其中：矿山开采结束后露天采场内上层台阶黄土层厚度在 1-10m，下层台阶为三叠系砂泥岩地层，需要覆土；对台阶进行灌草结合复垦，对于露天采场底部，需要覆土后复垦为天然牧草地；工业场地内因仅是对土地进行了压占，部分区域覆土厚度较小，因此，矿山开采结束后将采矿后的弃土、表层土壤覆土后，即可复垦为天然牧草地；进场道路在修建时已经平整覆土，待矿山开采结束后，将清理砂砾石，并复垦成天然牧草地。

露天采场剥离厚度为 0.9m，共表土剥离量为 21946m<sup>3</sup>，剥离的表土堆放至排土场表土堆放区。表土回覆厚度取 0.8m、0.5m，共需 19716m<sup>3</sup>，剩余表土 2230m<sup>3</sup>用于露天采区岩质台阶覆土。表土供需平衡。

综上，复垦不需要由其它区域外购土源，可达到内部的土资源供需平衡。

#### （四）土地复垦质量要求

土地复垦的基本标准如下：

- ①复垦利用类型应当与当地地形、地貌和周围环境相协调；
- ②复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保证；
- ③应充分利用原有表土作为顶部覆盖层，覆盖后的表层应规范、平整，覆盖层的容重应满足复垦利用要求；
- ④排水设施和防洪标准符合当地要求；
- ⑤有控制水土流失和控制大气与水体污染措施；
- ⑥复垦场地的道路、交通干线布置合理。

本方案复垦标准根据土地复垦的可行性分析结果、按照复垦土地用途、参考《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）和《陕西省土地开发整理工程建设标准》，结合复垦单元的划分，根据复垦后不同的土地用途确定如下复垦标准：

##### （1）天然牧草地方向露天采场复垦标准

- a) 复垦后有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ，土壤质地砂土至壤粘土，砾石含量 $\leq 15\%$ ，pH 值在 6.0~8.5 之间，土壤有机质含量 $\geq 0.3\%$ ；
- b) 草籽选择适宜本地生长的乡土品种，草籽选择紫花苜蓿、青蒿、白蒿等；
- c) 复垦后林草覆盖率 $\geq 30\%$ ，复垦五年后生产力水平达到周边地区同等土地利用类型水平；
- d) 对于因地表沉陷受损的草地，补植地区与原草地植被种类相同；
- e) 复垦后 5 年草地具有生态稳定性和自我维持能力，生物多样性不低于原植被生态系

统。

## (2) 灌木林地方向露天采场复垦标准

a) 复垦后有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地砂土至砂质粘土，砾石含量 $\leq 25\%$ ，pH 值在 8.2~8.5 之间，土壤有机质含量 $\geq 0.3\%$ ；

b) 选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能较好的树种，选择樟子松等；

c) 在沟坡补植树种后，同时补撒草种，减少地表裸露面积，减少水土流失；

d) 林木补植前穴状整地，树坑大小根据所选树种的立地要求进行整地，坑口反向倾斜，以便保蓄水土，植树穴切忌挖成锅底形或无规则形，使根系无法自然伸展；

e) 因地表沉陷受损的苗木，要及时扶正；对于倾斜较大的树木，实施一定的扶正措施；

f) 及时进行补植，确保复垦后定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T 1607) 要求，郁闭度 $\geq 0.3$ ；

g) 确保一定量的灌溉，五年后植树成活率 70%以上。

## (3) 天然牧草地方向工业场地、进场道路复垦标准

a) 复垦后有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地砂土至壤粘土，砾石含量 $\leq 15\%$ ，pH 值在 6.0~8.5 之间，土壤有机质含量 $\geq 0.3\%$ ；

b) 草籽选择适宜本地生长的乡土品种，草籽选择紫花苜蓿、青蒿、白蒿等；

c) 复垦后林草覆盖率 $\geq 30\%$ ，复垦五年后生产力水平达到周边地区同等土地利用类型水平；

d) 对于因地表沉陷受损的草地，补植地区与原草地植被种类相同；

e) 复垦后 5 年草地具有生态稳定性和自我维持能力，生物多样性不低于原植被生态系统。

## (4) 剥离表土资源存放及管护

在开采前，先进行表土剥离，并将剥离后的表土堆放至排土场的表土堆放场，并对表土定期进行管护。

## 第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### (一) 目标任务

通过保护与恢复治理措施、土地复垦措施防止或减轻采矿活动对矿山地质环境的影响，从而实现矿产资源开发、土地资源合理利用与环境保护的局面。

#### 1、矿山地质环境保护与土地复垦目标

(1) 对工程建设和采矿运行过程中可能引发的地质灾害(不稳定边坡)进行综合治理，治理率 100%，彻底消除地质灾害隐患(B1、B2 崩塌隐患，P1 不稳定边坡)，有效保护建设工程的安全运行，确保人民生命财产不受损失；

(2) 对矿区应加强监测和防护，对发现的安全隐患应及时治理，以免形成地质灾害，威胁作业人员安全。工业场地、进场道路综合整治率 100%，植被恢复绿化率达到开采前的 95%；

(3) 在采矿活动结束后，复垦因挖损、压占等造成破坏的土地，采取相应的治理措施使其恢复并达到可供利用的状态。

#### 2、矿山地质环境保护与土地复垦任务

(1) 以矿山地质环境影响评估为基础，制定保护措施并进行技术、经济论证。学习和引进矿山地质环境保护的先进技术和经验，提高矿山地质环境保护水平。

(2) 遵循“以人为本”的原则，切实做到矿山生产区和生活区分离，确保人居环境的安全，提高人居环境的质量。

(3) 采取保护性开采措施；选择合理的开采方法，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生。

(4) 做好固体废弃物堆放与综合利用工作，对废弃物排放造成的矿山地质环境问题制订预防性环境保护措施。明确所执行的环境质量标准和污染物排放标准。

(5) 对已产生的地质灾害隐患进行治理。

(6) 做好水土保持工作，开展植被重建工作，确保完成闭坑后废弃的建筑物拆除、场地平整，土地复垦、植被恢复等。

(7) 建立矿山监测系统，对矿山地质环境问题、地质灾害与土地损毁情况进行监测和预警。

(8) 复垦与矿山生产建设统一规划，充分利用荒地、劣地，将土地复垦方案纳入开采生产计划，土地复垦要与矿山生产同步设计，将复垦采用的节约土地的措施纳入项目区生产过程中。

(9) 从源头采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的损毁。坚持预防为主、防治结合、节约用地的原则，使土地资源损毁面积和程度控制在最小范围和最低限度。

(10) 采用先进的生产及复垦工艺，减少损毁土地、降低复垦投资，在认真总结邻近矿区的复垦经验，提出了本矿区的复垦措施。

(11) 坚持经济可行的原则，在土地复垦方案的设计中，从实际出发，在有效防治工程建设新增水土流失的同时，要充分考虑经济合理，对建设工程中具有复垦功能的工程纳入方案措施体系中，避免重复投资，以较少的投入争取最大的生态和社会效益。

## **(二) 主要技术措施**

### **1、矿山地质环境保护预防技术措施**

经过现场调查评估分析，针对矿山在未来开采过程中可能遇到的各种矿山地质环境问题提出如下预防与保护措施：

#### **(1) 地质灾害预防措施**

严格按照开发利用方案设计的台阶及坡度进行开采，并设立警示牌。

#### **(2) 地形地貌景观保护措施**

矿山开采尽量避免或减少占用破坏原始地貌景观。

#### **(3) 对土地保护措施**

选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少土地资源的占用和破坏。严格按照开发利用方案设计进行开采，实行边开采边治理，及时恢复已经遭受破坏的地貌景观和土地资源。

### **2、土地复垦预防措施**

(1) 严格执行矿区规划和复垦方案，降低生产破坏土地复垦方案应纳入生产建设计划，土地复垦要与生产建设项目同步设计。建设和生产过程中应加强规划和施工管理，尽量减小土地破坏的范围，各种生产建设活动应严格控制在规划区域内，将临时占地面积控制在最低限度。充分利用荒地、劣地，尽可能将劣质地复垦为优质地，提高土地利用效益；尽可能地避免造成土壤与植被的大面积破坏，保护矿区脆弱的生态系统，为土地复垦和生态系统的恢复创造条件。

#### **(2) 工程措施优先，降低地质灾害**



在开采过程中合理安排生产和建设时间，防护性质的水土保持等工程措施优先进行建设，预防发生地质灾害给生产带来不便，特别要注意水土保持工程的建设 and 陡坡坍塌的灾害。同时，加强土地复垦区域的管理，保护土地复垦成果，加快恢复当地的生态系统。

## 二、矿山地质灾害治理

### （一）目标任务

通过矿山地质灾害治理消除或最大限度的减少矿区内地质灾害隐患，保证矿区采矿活动顺利进行，确保矿区附近人民生命财产安全和社会稳定；改善矿区及周边的生态环境，减轻或消除采矿活动对生态环境的影响。

### （二）工程设计

矿山地质灾害治理主要是消除或最大限度的减少矿区内地质灾害隐患，减少和控制灾害发生，主要分为提醒警示、削坡工程、排水工程、防护工程、拆除工程。

#### （1）提醒警示

在历史采坑等影响区域设置警示牌，防止无关人员进入露天采矿场内发生危险。警示牌应设置在明显易见的位置，大小为 0.5m×0.8m，材质选用不易生锈和破坏的铁皮制成，字体要清楚，内容简洁明了，要起到长期提醒警示的作用。

#### （2）削坡工程

对威胁进场道路的 B1 崩塌进行削坡治理，共削坡方量 70m<sup>3</sup>。

#### （3）截排水工程

矿山开采境界外围及工业场地、排土场等采矿活动区域内需建立一套完善的截排水系统，防止由于短时强降水等不利条件引发坡面失稳、水土流失等灾害隐患，本次共布设截水沟长度约 510m，设计截水沟断面为矩形，横截面积为 0.18m<sup>2</sup>，使用浆砌块石砌筑，截水渠两侧进行场地清理；采矿场平台在开采过程中形成一定的坡度，利于雨水和进入采矿场的涌水使用自流排出采场外。并对已经形成的截水沟应定期清理，保持截水沟的排水畅通。截水沟断面图如下图 5-1 所示。

#### （4）土质、岩质坡面防护

矿山开采最终形成的土质、岩质边坡，恢复治理工程采用种植爬山虎进行防护。爬山虎采用 2 年小苗，主要栽种于台阶边坡底部，以便其能沿土质边坡向上部生长，起到保护台阶边坡的作用，对于岩质边坡，边坡台阶边缘 30cm 处修筑挡土坎，挡土坎高 30cm，挡

土坎用袋装弃土堆砌而成，岩质边坡台阶覆土 20-30cm，坡脚种植爬山虎。爬山虎栽种间距 40cm/株。本次采用爬山虎防护的区域包括清扫平台、安全平台和露天底岩质坡面。

(4) 场地清理

矿山开采结束之后，对工业场地上的建筑物和生产过程中的弃渣进行拆除清理，为后期土地复垦和绿化种植做好准备，拆除的建筑物包括配电房、机修房等。

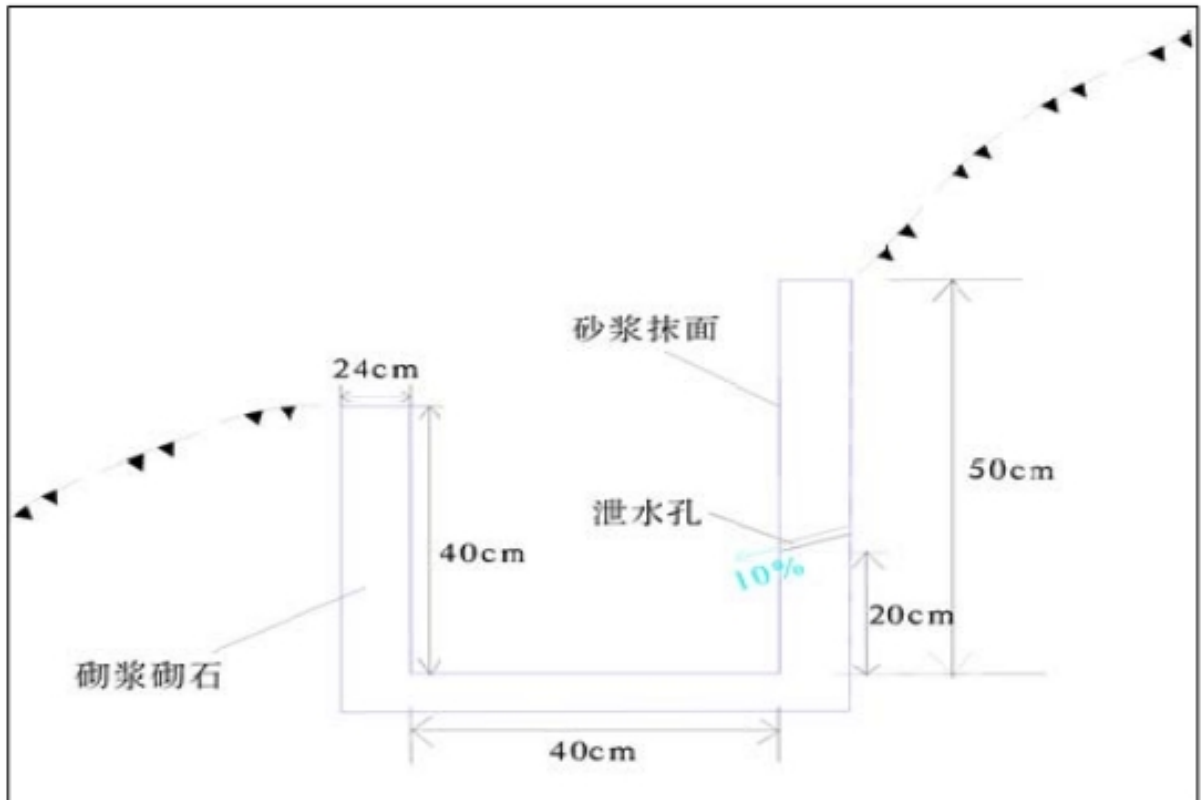


图 5.2-1 截水沟断面图

(三) 主要工程量

依据矿山地质灾害治理工程设计，地质灾害治理工程量统计见表 5.2-1。

表 5.2-1 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

序号	防治区域	项目名称		单位	工程量	备注
1	露天开采区、工业场地、排土场	提醒警示	警示牌	块	4	
		B1 崩塌隐患	削坡	m <sup>3</sup>	70	
		排水工程	基础挖方	m <sup>3</sup>	219.3	
			浆砌块石	m <sup>3</sup>	91.8	
2	最后开采台阶	防护工程	爬山虎	株	1428	
3	工业场地、排土场	建构筑物拆除清理		m <sup>3</sup>		在土地复垦工程中予以计量

### 三、矿区土地复垦

#### (一) 目标任务

本方案土地复垦工程设计依据《土地复垦技术标准（试行）》，结合矿山开采造成土地损毁的类型、过程和方式，并且结合当地自然环境状况，设计合理的土地复垦工程。

复垦目标任务为：

(1) 矿山复垦区土地总面积 2.8626hm<sup>2</sup>，复垦责任范围为 2.8626hm<sup>2</sup>；原地类为天然牧草地，复垦后地类为天然牧草地、灌木林地。

(2) 复垦土地通过地表清理、土地平整、土壤翻耕、土壤培肥等技术措施，使复垦后的土地恢复其生产力或提高生产力；

(3) 通过土地复垦，达到恢复地貌植被，改善生态环境的目的，确保土地资源重新利用，预防土地资源浪费，发挥土地效益。

#### (二) 工程设计

土地复垦工程设计遵循以下原则：

(1) 生态效益优先，社会、经济效益综合考虑在保证生态系统不退化的前提下，根据地区经济发展模式及主要农业结构，选择合理的生态系统结构，实现生态、经济、社会效益综合最优。

(2) 以生态学中的生态演替原理为指导。

因地制宜，因害设防，宜林则林，宜草则草，合理地选择种苗，优化配置复垦土地，保护和改善生态环境，形成林草相结合的植物生态结构。遵循自然界群落演替规律并进行适当的正向人为干扰，进行矿区生态恢复和生态重建，调制群落演替、加速群落演替速度、从而加快矿山土地复垦。

(3) 采取工程复垦工艺和生物措施相结合

土地复垦与生态重建是相辅相成的统一结合体。狭义土地复垦即采取工程措施实现土地的再利用，生态重建即通过一定的生物措施、植被重建，实现工程措施复垦土地的可持续发展。前者是后者的基础，后者是前者的保障。所以，将土地复垦与生态重建密切结合，统筹规划，最终实现恢复生态系统的可持续发展。

(4) 保证“农业用地总量动态平衡”，提高土地质量

在保证“农业用地总量动态平衡”前提下，最大可能地增加林牧用地面积，基本消除荒地和其它未利用地。并保证土地质量要明显好于原土地，平台复垦标准尽量按农业用地的

标准进行复垦，以便进行土地结构调整。重建后的生态要明显好于原生态系统。

根据土地复垦的适宜性评价，确定复垦后土地的用途，复垦区土地复垦后的利用方向为天然牧草地、灌木林地，划分为露天采场复垦为天然牧草地，露天采场复垦为灌木林地工业场地、排土场、进场道路复垦为天然牧草地，共 2 个复垦单元 3 个复垦方向，针对各个复垦单元不同的复垦措施进行复垦工程设计，相同措施进行合并，满足土地复垦的标准。

### 1、天然牧草地方向露天采场复垦单元

该复垦单元实施工程复垦措施主要有土壤重构工程（表土剥离、覆土、土壤培肥）和配套工程。

#### （1）土壤重构工程

##### 1) 土壤重构工程

##### ① 表土剥离

矿山建设期需对整个开采区域表土进行剥离，剥离厚度为 90cm，剥离的表土堆积于表土堆积场。

##### ② 土地平整

采场土质边坡：采用平地机、推土机等机械进行平整，必要时应采用人工进行平整，消除复垦区边坡坡面的突出，采用削高的方法进行。土地平整深度按 0.3m 估算。

采场底部平台：为了保证采坑底部基本平整和减缓坡面水土流失，在对采场底部平台复垦前，覆土后需采用挖高垫低的方式进行平整。

##### ③ 覆土

采场底部平台：按复垦时间顺序对坑底进行覆土，覆土厚度 80cm，其中表土厚度 30cm。

##### 1) 土壤翻耕

在春、秋两季采用双轮二铧犁、双轮单铧犁、机引多铧犁、中耕机和浅耕机等对土地进行深耕。

##### 2) 土壤培肥

为提高土壤的肥力，对天然牧草地进行土壤培肥，与平整工程同时进行。

在 0~20cm 土层内，均匀撒施肥料，选用农家肥及无机肥，改良土壤环境，增加土壤有机质含量，为土地产量打下基础。每亩地施肥 150kg。

#### （2）生物化学措施

草籽撒播方法：播种方式采用人工撒播，尽可能将种子均匀地撒播。

## 2、灌木林地方向露天采场复垦单元

该复垦单元实施工程复垦措施主要有土壤重构工程（土地平整、土壤培肥）和生物化学工程（植被恢复）。

### （1）土壤重构工程

#### 1) 土地平整

参照天然牧草地方向露天采场复垦单元。

#### 2) 土壤配肥

参照天然牧草地方向露天采场复垦单元。

### （2）生物化学措施

灌木林地的恢复采用灌、草套种混播的方式。树种和草种的选择应符合当地的气候、土壤、水分、地形等条件。选择适合于当地种植的乡土树种和抗逆性能好的树种，草籽选择生长速度快、生命力强、耐践踏的种类。

#### ① 树种及草种选择

苗木种植种类参照复垦区现有的苗木类型，新植沙棘。

#### ② 造林模式设计

复垦区有林地采用灌草混交模式。林木栽植方法采用穴状整地，矩形坑穴，灌木规格为 30cm×30cm×30cm，造林技术指标见图 5.3-3；草籽采用人工撒播，草种选用紫花苜蓿，要求是一级种，且要有“一签、三证”，即要有标签、经营许可证、合格证和检疫证。

草种混交技术设计指标表见表 5.3-1；混交复垦技术指标见表 5.3-2。

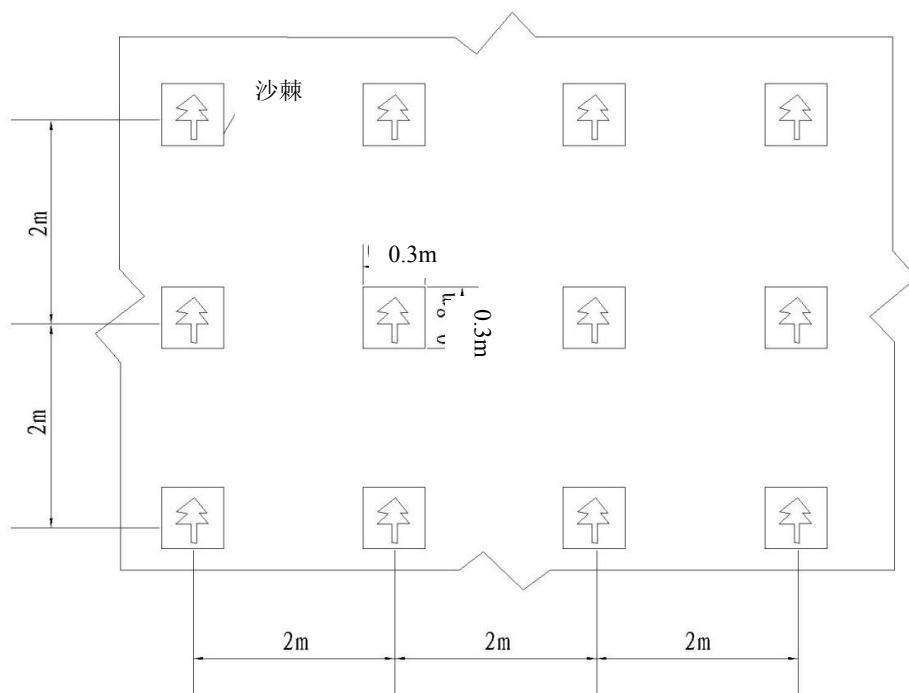


图 5.3-3 林地种植规格平面图

表 5.3-1 灌木林地造林技术指标表

复垦区	树种	株行距 (m)	整地方式	苗木规格	定植苗量 (株/hm <sup>2</sup> )
露天采场平台	沙棘	2×2	穴状整地 30×30×30cm	土球直径 20~30cm	2250

表 5.3-2 草种混交技术设计指标表

草籽类型	种子处理	播种方式	播种周期	播种量
紫花苜蓿	清选去杂	撒播	春季播种	按损毁程度

### ③栽植方法

#### ——造林时间

以春季为宜。苗木栽植后踏实，浇透水。

#### ——栽植方法

挖坑时将上层熟土和底层生土分开放置，栽植深度与苗埋深一致或略深。将苗木用水湿根，放入已挖好的栽植坑中央，填土时用湿土埋根，土埋到 2/3 左右时候，把苗向上略提，舒展根系，使苗达到要求高度，然后捣实，再填满土重新捣实，最后在树株表面四周覆上一层土。

#### ——草籽撒播方法

播种方式采用人工撒播，尽可能将种子均匀地撒播。

### 3、天然牧草地方向工业场地、进场道路复垦单元

该复垦单元实施工程复垦措施主要有土壤重构工程（砌体拆除与清理工程、土壤翻耕、土壤培肥）和生物化学工程（植被恢复）。

#### 1) 砌体拆除与清理工程

清理工程是实施该单元复垦工程的首要任务之一。生产区压占土地后，矿山原地上会残留一些弃土，难以直接进行建设利用。在场地清理过程中通过人机配合对弃土和废渣进行清理，实施清理工程，满足土地复垦的初步条件。

工业场地建筑物基本为简易工棚结构，拆除采用人工拆除。拆除后对场地实施清理，运至指定位置进行处理。

#### 2) 土壤翻耕及土地平整

根据复垦标准，工业场地复垦为天然牧草地，为了恢复土地的使用功能，需对复垦区复垦为天然牧草地的区域进行土壤翻耕及土地平整，保证正常种植要求。

施工工艺参照天然牧草地方向露天采场复垦单元。

3) 土壤培肥

参照天然牧草地方露天采场复垦单元。

4) 生物化学措施

草籽撒播方法：播种方式采用人工撒播，尽可能将种子均匀地撒播。

(三) 主要工程量

1、露天采场复垦工程量测算

露天采场分为天然牧草地方方向和灌木林地方方向 2 个复垦方向 1 个复垦单元，根据各单元复垦工程设计，分别测算其工程量，详见表 5.3-3。

表 5.3-3 露天采场复垦工程量测算汇总表

复垦单元	复垦面积	工程量					
		表土覆土 (m <sup>3</sup> )	土地平整 (hm <sup>2</sup> )	土壤培肥 (hm <sup>2</sup> )	沙棘 (株)	穴状整地 30*30cm (穴)	草籽撒播 (hm <sup>2</sup> )
天然牧草地方露天采场复垦单元	1.3768	16638	1.3768	1.3768			
灌木林地方露天采场复垦单元	1.0616	5308	1.0616	1.0616	2389	2389	1.0616

2、工业场地、进场道路复垦工程量测算

工业场地、进场道路为天然牧草地方方向 1 个复垦单元，根据各单元复垦工程设计，分别测算其工程量，详见表 5.3-4。

表 5.3-4 工业场地复垦工程量测算汇总表

复垦单元	复垦面积	工程量					
		砌体拆除、弃渣清理(m <sup>3</sup> )	垃圾清运 (m <sup>3</sup> )	土壤翻耕 (hm <sup>2</sup> )	土地平整 (hm <sup>2</sup> )	土壤培肥 (hm <sup>2</sup> )	草籽撒播 (hm <sup>2</sup> )
天然牧草地方工业场地、进场道路复垦单元	0.4242	21.21	21.21	0.0155	0.4242	0.4242	0.4242

四、矿山地质环境监测

(一) 目标任务

矿山开采过程中要切实加强矿山地质环境监测工作，明确监测的内容，适时监测，及时发现问题，并配备必要的监测设备及人员。

矿山地质环境监测内容、监测方法、监测点布设及监测措施等严格按照《崩塌、滑坡、

泥石流监测规范》(DZ/T0221-2006) 规范进行, 监测费用依据《地质调查项目预算标准》(2010 年试用) 进行估算。

## (二) 工程设计

### 1、监测内容

该矿山地质环境监测包括评估区内露天采矿场爆破警戒线范围内地质灾害隐患监测。

矿山地质环境监测的重点为露天开采可能引发的不稳定边坡, 历史采坑, 要密切监测矿山工程地质条件在矿山开采过程中的变化, 同时注意观测矿区地下水、地表水、地貌景观和土地资源占压破坏以及周边水体、植被等自然环境的变化情况。

### 2、监测布设

(1) 在露天采场内开采台阶设置 1 个监测点, 开采到哪监测到哪。

(2) 在 B2 崩塌设置 1 个监测点。

## (三) 技术措施

采用定期目视检查方法。定期目视检查要求监测责任人定期目视检测或在暴雨天气时目视检测点有无异常变化。结合矿区实际地形地貌条件, 确定在本矿区评估区范围内采矿范围可能影响到的区域等地布设 2 个监测点, 监测可能引发的地质灾害的斜坡, 平均每季度监测 1 次, 在恶劣气候或地震后可加密监测, 每年监测约 4 次。具体布设位置可由矿山企业根据实际情况设置在相应的位置。

## (四) 主要工程量

依据矿山地质环境监测工程设计以及监测点监测频率进行矿山地质环境监测工程量计算, 见表 5.4-1。

表 5.4-1 矿山地质环境监测工程量统计表

监测点数 (个)	监测年限 (a)	监测频率 (次/a*个)	监测工程量 (次)
2	7	4	56

## 五、矿区土地复垦监测和管护

### (一) 目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径, 是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施, 是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施以及计划安排的重要依据, 同时也是预防发生重大事故和减少对土地造成损毁的重要手段之一。



土地复垦管护是为确保复垦工程的质量和生态恢复，需对复垦为林地的区域采取的管护措施，使林地的植被更好的存活和生长。复垦工程实施方应设置绿化专职管理机构，配备相关管理干部及绿化工人。

## （二）措施和内容

### 1、监测工程设计

监测是针对矿山建设前地貌植被、矿山开采过程中的土地损毁及复垦效果进行查看和记录的工作，对于复垦项目的实施有重要的作用。监测工作原则上每 1 个季度监测一次，雨季适当增加监测次数，监测工作需切实做好资料的归类整理。

#### （1）土地损毁监测

土地损毁监测主要是在该矿山开采期内进行监测，即对土壤的压占、挖损以及机械的碾压等程度和面积的监测。土地损毁监测在复垦区露天采场设置 1 个监测点和工业场地设置 1 个监测点。监测点总数为 2 个，监测频率为 1 次/季度，监测时间为 7 年，总监测次数为 56 次。

#### （2）复垦效果监测

土地复垦中的监测首先要保证工程的标准要达到预期目的，对复垦土地的植被进行监测，复垦单元植被恢复监测在复垦区露天采场设置 1 个监测点，工业场地设置 1 个监测点，监测点总数为 2 个，对复垦单元是否达到复垦标准监测频率共为 1 次/季，监测时间为 6 年，总监测次数为 96 次。

#### （3）无人机监测

利用无人机进行监测，每年监测 2 次，利用航拍监测其开采情况，损毁土地情况，复垦情况，监测时间为 7 年，总监测架次 14 架次。

### 2、管护工程设计

管护是针对林地种植后的一项重要工程，为使林地更好的存活和生长，管护工作必不可少。植被管护包括幼林管护和成林管理。管护人员在进行林地的管护时，可随监测人员一同出行。

（1）管护对象：需要管护的对象为拟复垦林草地 2.8626hm<sup>2</sup>。

（2）管护内容 ①灌溉，合理合适的灌溉是保证成活的重要措施，在有条件的情况下，每年 3~5 月为主要浇水期（项目区 3~5 月降水量最少），夏季和冬季不需浇水，每月浇水 3 次，一年浇水 10 次左右，干旱年份增加次数；②平茬、整形修剪，改造主干无培养前途的树种，主要是枝条进行短截或疏除以增加树势，特别是集中营养增强树高生长，培养

通直、圆满树干；③每年定期进行病虫害防治；④造林当年秋季，凡是成活率在 85%以下的或幼株死亡不均匀的地段，第二年须选择壮苗或比原来幼苗稍大的苗木，按原来栽植的株行距补植。

(3) 管护时长：由于项目区属于温带半干旱草原性大陆性季风气候带，雨量较少，自然环境较差，复垦工程实施后林地管护期为 6 年。

### (三) 主要工程量

矿区土地复垦监测和管护工程量见表 5.5-1、表 5.5-2。

表 5.5-1 监测工程量表

监测内容	监测点个数(个)	监测频次(次/年)	监测持续时间(年)	监测次数(次)
土地损毁监测	2	4	7	56
复垦效果监测	2	4	6	48
无人机监测		2	7	14

表 5.5-2 管护工程量表

管护区域	管护面积(hm <sup>2</sup> )	管护方法	管护方案
林草地	2.8626	灌溉	植树后及时灌水 2~3 次，之后一般为一周浇灌一次，成活后视旱情
		喷药	行道树 6 月下旬开始共喷药 4 次；果树冬季抹药 1~2 次，春夏季喷药 2~3 次；林地 4~5 月喷药 4 次
		施肥	每年冬季应施一次有机肥，每年 5-6 月应追施一次复合肥
		修剪	每年冬季进行一次修剪
		中耕除草	每年 2~3 次
		补植	视成活率进行补植

---

## 第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 一、总体工作部署

#### (一) 部署原则

(1) 以“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”为原则，在广泛收集资料及现场踏勘的基础上，利用已有的相关经验，结合本工程的特点，合理界定地质环境保护与土地复垦责任范围。

(2) 坚持本方案设计符合横山区和诚至采石厂的发展规划、土地总体利用规划、环境影响规划及水土保持规划的要求。

(3) 本方案结合工程开发建设的特点，并根据当地的自然、社会环境及地质环境现状，因地制宜的布设各项防治措施，建立技术先进、经济合理，适用可靠、效果显著的矿山地质环境治理与土地复垦体系。

(4) 注重生态保护、预防优先、优化施工方案，先保护后挖填，先拦挡后弃渣，地质环境保护与恢复治理措施与主体工程建设运营同步。优先考虑植被措施，工程措施与植被措施相结合。

(5) 坚持矿山开发和地质环境保护与土地复垦并重的原则，开发与保护治理同等重要。通过地质环境保护与土地复垦，保护自然生态环境。

(6) 坚持从实际出发的原则。本项目各项地质环境保护与土地复垦治理规划布设应从工程实际出发，因地制宜，因害设防，力求定性准确，定量合理，使本矿山地质环境保护与恢复治理方案具有较强的针对性和可操作性。

(7) 项目必须做好地质环境保护与土地复垦招投标和工程监理工作，保证工程质量。做好地质环境保护与土地复垦监测管理，确保项目达到地质环境保护与恢复治理效益。

#### (二) 目标任务

矿山地质环境保护与土地复垦工作的总体目标任务：通过矿山地质环境治理消除或最大限度的减少矿区内地质灾害隐患，保证矿区采矿活动顺利进行，确保矿区附近人民生命财产安全和社会稳定；减轻或消除采矿活动对生态环境的影响；通过土地复垦工作，达到恢复地貌植被，改善生态环境的目的，确保土地资源重新利用，预防土地资源浪费，发挥土地效益。

#### (三) 工作部署

矿山工程建设过程中，按照开发利用方案进行施工，保证矿山安全生产；开采过程中，

合理堆放剥离物，降低植物破坏及生态环境破坏，保护采区植被；在矿山周边围设置警示牌，防止无关人员误入；对开采完成的台阶进行土地复垦和生态重建；建立矿山地质环境监测系统，对矿山地质环境问题与土地复垦进行动态监测，随着开采工作的进行，在采矿活动影响范围内加强监测，继续对开采平台进行治理和土地复垦恢复；在闭坑后对工业场地建筑物进行拆除，做好矿区的全面的土地复垦工作。

本方案规划服务年限 13 年，其中矿山剩余服务年限 6.4 年，闭坑治理期及植被管护期 6.6 年。

根据上述章节确定矿山地质环境保护与土地复垦总体部署计划，见附图 5、附图 6。矿山地质环境保护与土地复垦总体部署分述如下：

### 1、矿山地质环境治理总体部署

矿山地质环境治理总体部署见表 6.1-1。

表 6.1-1 矿山地质环境治理总体部署

防治对象	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
工程措施	进场道路 B1 崩塌削坡，设置截排水渠，地质灾害监测	加强废水资源化利用、排供结合、含水层监测	地面巡查	水土污染监测

### 2、矿山土地复垦总体部署

土地复垦总体工作部署见表 6.1-2。

表 6.1-2 土地复垦总体工作部署

复垦对象	复垦方向	工程措施	生物化学措施	监测与管护措施
露天采场	天然牧草地	覆土、土地平整	土壤培肥	土壤质量监测、复垦效果监测
	灌木林地	覆土、土地平整	土壤培肥、植树、播撒草籽	土壤质量监测、复垦效果监测、林地管护
工业场地、进场道路	天然牧草地	砌体拆除、土壤翻耕、土地平整	土壤培肥	土壤质量监测、复垦效果监测

## 二、阶段实施计划

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》和本方案服务年限，矿山地质环境治理与与土地复垦分为一个阶段，即 2020~2033 年。本方案针对矿山地质环境治理提出了实施计划。

分阶段矿山地质环境保护与土地复垦工作安排详见下表 6.2-1。

表 6.2-1 工作分阶段实施计划

阶段	地质环境问题	防治对象	防治工程
适用期 (2020~	地质灾害	B1 崩塌防治	削坡
		监测点 2 个	布设并实施监测

阶段	地质环境问题	防治对象	防治工程
2033 年)	土地资源	耕地、林地	土壤培肥、植被恢复
		土地复垦监测与管护	监测、管护
		损毁监测点 2 个	布设并实施监测
		复垦效果监测点 2 个	布设并实施监测
		无人机监测	实施监测
	地形地貌景观	地面建构筑物	拆除清理、垃圾转运

### 三、适用期年度工作安排

根据矿山地质环境问题类型、矿山地质治理分区和矿山土地复垦部署结果，按照轻重缓急、分阶段实施原则，提出适用期内的详细分年度实施计划。确定本方案适用期年度工作安排时限为 2020 年~2033 年。

#### (一) 适用期工作部署

针对方案适用期提出方案适用期年度实施计划，各年度矿山地质环境治理与土地复垦工作内容如下（适用期工作部署计划见表6.3-1，适用期工程量安排见表6.3-2）：

#### 1、第一年（2020年~2021年度）

##### (1) 矿山地质环境治理

- ① 为露天采场、工业场地外围设置截水沟510m；
- ② 对B1崩塌进行削坡70m<sup>3</sup>；并将松土堆放弃土场，播撒草籽，设置围挡；
- ③ 对工业场地、进场道路设置警示牌2个；
- ④ 对B2崩塌设计监测点1个（J1）；对将要开采区域设监测点1个（J2）；
- ⑤ 种植爬山虎249株；
- ⑥ 对J1、J2进行动态监测；

##### (2) 土地复垦

- ① 对2020年开采区进行土地复垦；
- ② 对开采形成的最后台阶进行复垦，为坡面种植；
- ③ 对已复垦区域进行监测及管护。；

#### 2、第二年（2021 年~2022 年度）

##### (1) 矿山地质环境治理

- ① 对露天采区设置警示牌 1 个；
- ② 种植爬山虎 160 株；
- ③ 继续对 J1、J2 进行动态监测；

##### (2) 土地复垦工程

- ① 对对 2021 年开采区进行土地复垦；
- ② 对开采形成的最后台阶进行复垦，为坡面种植；
- ③ 继续对已复垦区域进行监测及管护。

### 3、第三年（2022 年～2023 年度）

#### （1）矿山地质环境治理

- ①对露天采区设置警示牌 1 个；
- ② 种植爬山虎 168 株；
- ③继续对 J1、J2 进行动态监测。

#### （2）土地复垦工程

- ①对对 2022 年开采区进行土地复垦；
- ②对开采形成的最后台阶进行复垦，为坡面种植；
- ③继续对已复垦区域进行监测及管护。

### 4、第四年（2023 年～2024 年度）

#### （1）矿山地质环境治理

- ① 种植爬山虎 162 株；
- ②继续对 J1、J2 进行动态监测。

#### （2）土地复垦工程

- ①对 2023 年开采区进行土地复垦；
- ②对开采形成的最后台阶进行复垦，为坡面种植；
- ③ 继续对已复垦区域进行监测及管护。

### 5、第五年（2024 年～2025 年度）：

#### （1）矿山地质环境治理

- ① 种植爬山虎 171 株；
- ② 继续对 J1、J2 进行动态监测。

#### （2）土地复垦工程

- ① 对 2024 年开采区进行土地复垦；
- ② 对开采形成的最后台阶进行复垦，为坡面种植；
- ③ 继续对已复垦区域进行监测及管护。

### 6、第六年（2025 年～2026 年度）：

#### （1）矿山地质环境治理

- ① 种植爬山虎 283 株；
- ② 继续对 J1、J2 进行动态监测。

**(2) 土地复垦工程**

- ① 对 2025 年开采区进行土地复垦；
- ② 对开采形成的最后台阶进行复垦，为坡面种植；
- ③ 继续对已复垦区域进行监测及管护。

**7、第七年（2026 年～2027 年度）：**

**(1) 矿山地质环境治理**

- ① 种植爬山虎 235 株；
- ② 继续对 J1、J2 进行动态监测。

**(2) 土地复垦工程**

- ① 对 2024 年开采区进行土地复垦；
- ② 对开采形成的最后台阶进行复垦，为坡面种植；
- ③ 继续对已复垦区域进行监测及管护。
- ④ 对工业场地、进场道路进行复垦。

**8、第八年至第十三年（2027 年～2033 年度）：**

**土地复垦工程**

继续对已复垦区域进行监测及管护。

**(二) 适用期治理工程内容**

根据矿山环境恢复治理工程具体安排，各年度矿山环境恢复治理工程量及矿山环境监测工程量见表 6.1-2。根据矿山土地复垦工程年度具体安排，各年度土地复垦工程量及土地复垦监测与管护工程量见表 6.1-2。

**表 6.1-2 适用期年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦分年度工程量表**

年度	矿山地质环境治理措施及工程量	土地复垦措施及工程量
第一年	(1) 为露天采场外围设置截水沟 510m； (2) 对 B1 崩塌进行削坡 70m； (3) 对工业场地、进场道路设置警示牌 2 个； (4) 对 B1 崩塌设计监测点 1 个 (J1)；对将要开采区域设监测点 1 个 (J2)； (5) 种植爬山虎 249 株； (6) 对 J1、J2 进行动态监测；	(1) 对本年度开采区域进行表土剥离与存放，剥离量 2831m <sup>3</sup> ； (2) 复垦 2020 年开采露天采场，复垦面积共 0.4240hm <sup>2</sup> ，复垦为天然牧草地 0.2371hm <sup>2</sup> ，灌草结合地 0.1869hm <sup>2</sup> ； (3) 对开采形成的最后台阶进行复垦，为台阶覆土、植灌草结合； (4) 对已复垦区域进行监测及管护。
第二年	(1) 对露天采区设置警示牌 1 个； (2) 种植爬山虎 160 株；	(1) 对本年度开采区域进行表土剥离与存放，剥离量 2195m <sup>3</sup> ；

榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

年度	矿山地质环境治理措施及工程量	土地复垦措施及工程量
年	(3) 继续对 J1、J2 进行动态监测。	(2) 复垦 2021 年开采形成的露天采场区域，复垦面积共 0.3192hm <sup>2</sup> ，复垦为天然牧草地 0.1995hm <sup>2</sup> ，灌草结合地 0.1197hm <sup>2</sup> ； (3) 对开采形成的最后台阶进行复垦，为台阶覆土、植灌草结合； (4) 继续对已复垦区域进行监测及管护。
第三年	(1) 对露天采区设置警示牌 1 个； (2) 种植爬山虎 168 株； (3) 继续对 J1、J2 进行动态监测。	(1) 对本年度开采区域进行表土剥离与存放，剥离量 2497m <sup>3</sup> ； (2) 复垦 2022 年开采形成的露天采场区域，复垦面积共 0.3594hm <sup>2</sup> ，复垦天然牧草地 0.2334hm <sup>2</sup> ，灌草结合地 0.1260hm <sup>2</sup> ； (3) 对开采形成的最后台阶进行复垦，为台阶覆土、植灌草结合； (4) 继续对已复垦区域进行监测及管护。
第四年	(1) 种植爬山虎 162 株； (2) 继续对 J1、J2 进行动态监测。	(1) 对本年度开采区域进行表土剥离与存放，剥离量 2535m <sup>3</sup> ； (2) 复垦 2023 年开采形成的露天采场区域，复垦面积共 0.3626hm <sup>2</sup> ，复垦天然牧草地 0.2408hm <sup>2</sup> ，灌草结合地 0.1218hm <sup>2</sup> ； (4) 继续对已复垦区域进行监测及管护。
第五年	(1) 种植爬山虎 171 株； (2) 继续对 J1、J2 进行动态监测	(1) 对本年度开采区域进行表土剥离与存放，剥离量 2830m <sup>3</sup> ； (2) 复垦 2024 年开采形成的露天采场区域，复垦面积共 0.4018hm <sup>2</sup> ，复垦为天然牧草地 0.2737hm <sup>2</sup> ，灌草结合地 0.1281hm <sup>2</sup> ； (3) 对开采形成的最后台阶进行复垦，为台阶覆土、植灌草结合； (4) 继续对已复垦区域进行监测及管护。
第六年	(1) 种植爬山虎 283 株； (2) 继续对 J1、J2 进行动态监测	(1) 对本年度开采区域进行表土剥离与存放，剥离量 2599m <sup>3</sup> ； (2) 复垦 2025 年开采形成的露天采场区域，复垦面积共 0.4055hm <sup>2</sup> ，复垦为天然牧草地 0.1904hm <sup>2</sup> ，灌草结合地 0.2151hm <sup>2</sup> ； (3) 对开采形成的最后台阶进行复垦，为台阶覆土、植灌草结合； (4) 继续对已复垦区域进行监测及管护。
第七年	(1) 种植爬山虎 235 株； (2) 继续对 J1、J2 进行动态监测	(1) 对本年度开采区域进行表土剥离与存放，剥离量 6459m <sup>3</sup> ； (2) 复垦 2026 年开采形成的露天采场区域，复垦面积共 0.1659hm <sup>2</sup> ，复垦为天然牧草地 0.0019hm <sup>2</sup> ，灌草结合地 0.1640hm <sup>2</sup> ； (3) 对开采形成的最后台阶进行复垦，为台阶覆土、植灌草结合； (4) 对工业场地、进场道路进行复垦，复垦



榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

年度	矿山地质环境治理措施及工程量	土地复垦措施及工程量
		面积 0.4242hm <sup>2</sup> ，全部复垦为天然牧草地。 (5) 继续对已复垦区域进行监测及管护。
第八年至第十三年		继续对已复垦区域进行监测及管护。

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算编制说明

本《方案》经费估算详见附件1《榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工程估算书》，现将经费估算依据简述如下：

#### （一）矿山地质环境恢复治理工程经费估算编制依据

- （1）《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》和《陕西省水利建筑工程概算定额》、（陕西省水利厅，2018年8月）；
- （2）关于《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》《陕西省水利建筑工程概算定额》等计价依据的批复（陕发改价格[2017]1606号）；
- （3）《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；
- （4）财政部 税务总局 海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》（〔2019〕39号）；
- （5）《地质调查项目预算标准》（2010年）；
- （6）《工程勘察设计收费标准》（2002年）；
- （7）《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格【2007】670号）；
- （8）《招标代理服务收费管理暂行办法》（计价格【2002】1980号）；
- （9）2020年三季度“榆林市常用建筑材料价格”信息价。

#### （二）土地复垦工程经费估算编制依据

- （1）《土地复垦方案编制规程》（第一部分：通则）TD/T1031.1-2011；
- （2）《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128号）
- （3）《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综〔2011〕128号）；
- （4）《土地开发整理项目预算定额》（财综〔2011〕128号）；
- （5）《测绘生产成本费用定额》（财建【2019】17号）；
- （6）财政部 税务总局 海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》（〔2019〕39号）；
- （7）2020年三季度“榆林市常用建筑材料价格”信息价；
- （8）本方案设计的矿山土地复垦工程量。

## 二、矿山地质环境保护与治理工程经费估算

### (一) 总工程量与投资估算

#### (1) 矿山地质环境治理总工程量

矿山地质环境保护与治理工程量见表 7.2-1。

表 7.2-1 矿山地质环境保护与治理工程量表

编号	项目名称	单位	工程量
一	治理工程		
1	露天采场、工业场地治理		
1.1	提醒警示		
1.1.1	警示牌	块	4
1.2	B1 崩塌隐患		
1.2.1	削坡	m <sup>3</sup>	70
1.3	截排水沟		
1.3.1	基础挖方	m <sup>3</sup>	219.3
1.3.2	浆砌块石	m <sup>3</sup>	91.8
2	最后开采台阶治理		
2.1	爬山虎	株	1428

矿山地质环境保护与治理监测工程量见表 7.2-2。

表 7.2-2 矿山地质环境保护与治理监测工程量表

序号	项目名称	单位	工程量
一	地质灾害监测		
1	监测点布置	个	2
2	监测次数	次	56

#### (2) 矿山地质环境保护与治理工程总经费估算

矿山地质环境保护与恢复治理工程总费用估算表见表 7.2-3，各项单价及建筑工程施工费估算详见附表 1《矿山地质环境保护与土地复垦工程估算书》。

表 7.2-3 矿山地质环境保护与恢复治理工程总费用估算表

序号	费用名称	计算公式	金额(万元)	占总投比例(%)
一	建筑工程投资(含监测费)		8.44	59.39
二	临时工程费	一×3%	0.25	1.78
三	独立费用		4.23	29.74
四	基本费用	一+二+三	12.92	
五	预备费	1+2	1.29	9.09
1	基本预备费	四×10%	1.29	9.09
2	价差预备费	四×0%	0.00	
六	工程总投资	四+五	14.21	100.00

由表 7.2-3 可知矿山地质环境治理工程在规划期内静态投资总费用为 14.21 万元，其中建筑工程施工费 6.59 万元，监测费 1.85 万元，独立费用 4.23 万元。

## (二) 单项工程量与投资估算

本《方案》矿山地质环境治理部分包括矿山地质环境治理工程和矿山地质环境监测两部分。矿山地质环境保护与治理工程费用 6.59 万元、矿山地质环境监测费用 1.85 万元。单项工程估算汇总见表 7.2-4、7.2-5。

矿山地质环境保护与治理工程费用估算表 7.2-4。

表 7.2-4 矿山地质环境保护与恢复治理工程费用估算表

编号	项目名称	单位	工程量	单价	合价
一	治理工程				65885.97
1	露天采场、工业场地治理				52563.97
1.1	提醒警示				1600.00
1.1.1	警示牌	块	4	400	1600.00
1.2	B1 崩塌隐患				104.92
1.2.1	削坡	m <sup>3</sup>	70	1.50	104.92
1.3	截排水沟				50859.04
1.3.1	基础挖方	m <sup>3</sup>	219.3	69.89	15326.88
1.3.2	浆砌块石	m <sup>3</sup>	91.8	387.06	35532.17
2	最后开采台阶治理				13322.00
2.1	爬山虎	株	1428	9.33	13322.00
合计 (万元)					6.59

矿山地质环境监测费用估算见表 7.2-5。

表 7.2-5 矿山地质环境监测费用估算表

序号	项目名称	单位	工程量	单价 (元)	合计(元)
一	地质灾害监测				18495.36
1	监测点布置	个	2	1000	2000.00
2	监测次数	次	56	294.56	16495.36
总计 (万元)					1.85

## 三、土地复垦工程经费估算

### (一) 总工程量与投资估算

#### (1) 土地复垦总工程量

土地复垦工程总工程量如下：

表 7.3-1 土地复垦工程量汇总表

序号	复垦项目	单位	工程量
1	复垦工程		

榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

<b>1.1</b>	<b>土壤重构工程</b>		
1.1.1	<b>平整工程</b>		
1.1.1.1	土壤翻耕	hm <sup>2</sup>	0.0155
1.1.1.2	土地平整	hm <sup>2</sup>	2.8626
1.1.2	<b>生物化学工程</b>		
1.1.2.1	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	2.8626
1.1.3	<b>土壤剥覆工程</b>		
1.1.3.1	表土剥离	100m <sup>3</sup>	219.46
1.1.3.2	表土回覆	100m <sup>3</sup>	219.46
1.1.5	<b>清理工程</b>		
1.1.5.1	砌体拆除	m <sup>3</sup>	21.21
1.1.5.2	垃圾清运	m <sup>3</sup>	21.21
<b>1.2</b>	<b>植被重建工程</b>		
1.2.1	沙棘	株	2389
1.2.2	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	2.8626
1.2.3	穴状整地 (30×30×30cm)	穴	2389

(2) 土地复垦投资估算

本项目根据土地复垦总工程量，测算治理总投资额。本项目土地复垦静态投资总额 91.30 万元，其中工程施工费 60.10 万元；其他费用 13.45 万元；监测与管护费 7.10 万元，预备费 7.66 万元。本项目复垦责任范围总面积 2.8626hm<sup>2</sup>，静态亩均投资约 21263.77 元。土地复垦投资估算总表见 7.3-2。

表 7.3-2 土地复垦工程投资估算表

编号	工程或费用名称	费用 (万元)	占静态投资的比例 (%)
1	工程施工费	63.10	69.11
2	设备费	0.00	0.00
3	其他费用	13.45	14.73
4	监测与管护费	7.10	7.77
4.1	监测费	5.76	6.31
4.2	管护费	0.92	1.00
5	预备费	7.66	—
6	静态总投资	91.30	100.00

(二) 单项工程量与投资估算

本《方案》土地复垦工程施工费与监测管护费用分别为 63.10 万元和 7.10 万元。单项工程估算汇总见表 7.3-3、7.3-4。

表 7.3-3 土地复垦工程施工费估算表

序号	复垦项目	单位	工程量	单价	合价
1	复垦工程				631032.62

榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案

<b>1.1</b>	<b>土壤重构工程</b>				<b>579713.15</b>
1.1.1	<b>平整工程</b>				<b>87520.18</b>
1.1.1.1	土壤翻耕	hm <sup>2</sup>	0.0155	2161.36	33.50
1.1.1.2	土地平整	hm <sup>2</sup>	2.8626	30561.96	87486.68
1.1.2	<b>生物化学工程</b>				<b>20797.70</b>
1.1.2.1	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	2.8626	7265.32	20797.70
1.1.3	<b>土壤剥覆工程</b>				<b>467488.12</b>
1.1.3.1	表土剥离	100m <sup>3</sup>	219.46	271.73	59634.65
1.1.3.2	表土回覆	100m <sup>3</sup>	219.46	1858.44	407853.46
1.1.5	<b>清理工程</b>				<b>3907.16</b>
1.1.5.1	砌体拆除	m <sup>3</sup>	21.21	137.88	2924.41
1.1.5.2	垃圾清运	m <sup>3</sup>	21.21	46.33	982.74
<b>1.2</b>	<b>植被重建工程</b>				<b>51319.46</b>
1.2.1	沙棘	株	2389	16.65	39777.40
1.2.2	草籽撒播	hm <sup>2</sup>	2.8626	3606.40	10323.67
1.2.3	穴状整地（30×30×30cm）	穴	2389	0.51	1218.39
总价（万元）					<b>63.10</b>

表 7.3-4 土地复垦监测工程费用估算表

土地复垦工程	工程名称		计算单位	工程量	单价（元）	合计（万元）
监测与管护工程	监测工程	土地损毁监测	次	56	600	3.36
		复垦植被监测	次	48	500	2.4
		无人机监测	架	14	300	0.42
	管护工程	林地和草地	hm <sup>2</sup>	2.8626	3200	0.92
总计						7.10

## 四、总费用汇总与年度安排

### （一）总费用构成与汇总

矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用估算表见表 7.4-1，各项单价及建筑安装工程费估算详见附表 1《矿山地质环境保护与土地复垦工程估算书》。

表 7.4-1 矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用估算表

序号	费用名称	金额（万元）
一	矿山地质环境治理工程	14.21
二	土地复垦工程	91.30
总费用合计		105.51
土地复垦亩均投资（元）		21263.77
吨矿石生产成本计提费用（元）		1.57

由表 7.4-1 可知：本《方案》矿山地质环境保护与土地复垦工程估算总投资 105.51 万元，其中矿山地质环境治理工程估算投资 14.21 万元（静态投资），土地复垦工程估算投资

91.30 万元。

本矿山剩余可采储量 67 万吨，复垦土地面积 2.8626hm<sup>2</sup>，亩均投资 21263.77 元，吨矿投资 1.57 元/吨。

## (二) 年度经费安排

根据矿山地质环境保护治理工程与土地复垦年度实施计划，按照工程的轻重缓急，对本方案的治理经费按年度进行分配，其他经费、监测费、预备费按年度进行分配。《方案》适用期内（2020~2033 年）矿山地质环境治理与土地复垦工程静态总投资为 105.51 万元，《方案》适用期内矿山地质环境保护年度经费安排见表 7.4-2、7.4-4，土地复垦年度经费安排见表 7.4-3、7.4-5。

表 7.4-2 适用期矿山地质环境治理经费年度安排表

序号	名称	年度费用（万元）							合计（万元）
		第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年	
一	建筑工程费	5.84	0.42	0.43	0.39	0.40	0.50	0.45	8.44
二	临时工程费	0.18	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	0.25
三	独立费用	3.47	0.12	0.13	0.10	0.10	0.17	0.14	4.23
四	预备费	0.95	0.06	0.06	0.05	0.05	0.07	0.06	1.29
五	静态投资	10.44	0.61	0.63	0.54	0.56	0.75	0.67	14.21

表 7.4-3 适用期矿山土地复垦经费年度安排表

名称	年度费用（万元）								合计（万元）
	第一年	第二年	第三年	第四年	第五年	第六年	第七年	第八年至第十三年	
建筑工程费	9.05	7.54	8.34	8.43	9.24	9.12	18.30	0.19	70.20
其他费用	1.81	1.38	1.55	1.57	1.75	1.72	3.67	0.00	13.45
预备费	1.03	0.78	0.88	0.89	0.99	0.98	2.09	0.00	7.66
静态投资	11.90	9.70	10.78	10.89	11.98	11.81	24.06	0.19	91.30

表 7.4-4 适用期矿山地质环境建筑工程（含监测）费用年度安排表

项目名称		单位	单价	第一年		第二年		第三年		第四年		第五年		第六年		第七年	
				工程量	投资（元）	工程量	投资（元）	工程量	投资（元）	工程量	投资（元）	工程量	投资（元）	工程量	投资（元）	工程量	投资（元）
提醒警示	警示牌	个	400.00	2.00	800.00	1.00	400.00	1.00	400.00								
B1 崩塌隐患	削坡	m <sup>3</sup>	1.50	70.00	104.92												
截排水沟	基础挖方	m <sup>3</sup>	69.89	219.30	15326.88												
	浆砌块石	m <sup>3</sup>	387.06	91.80	35532.17												
开采台阶治理	爬山虎	株	9.33	249.00	2322.95	160.00	1492.66	168.00	1567.29	162.00	1511.32	171.00	1595.28	283.00	2640.14	235.00	2192.35
地质灾害监测	监测点布置	个	1000.00	2.00	2000.00												
	监测次数	次	294.56	8.00	2356.48	8.00	2356.48	8.00	2356.48	8.00	2356.48	8.00	2356.48	8.00	2356.48	8.00	2356.48
合计					58443.40		4249.14		4323.77		3867.80		3951.76		4996.62		4548.83
总计（万元）					<b>5.84</b>		<b>0.42</b>		<b>0.43</b>		<b>0.39</b>		<b>0.40</b>		<b>0.50</b>		<b>0.45</b>



表 7.4-5 适用期土地复垦工程（含监测）费用年度安排表

编号	项目名称	单位	单价	第一年		第二年		第三年		第四年		第五年		第六年		第七年		第八年至第十三年		合计		
				工程量	投资（元）	工程量	投资（元）	工程量	投资（元）	工程量	投资（元）	工程量	投资（元）	工程量	投资（元）	工程量	投资（元）	工程量	投资（元）	工程量	投资（元）	工程量
1	土壤重构工程	表土剥离工程	100m <sup>3</sup>	271.73	28.31	7692.78	21.95	5964.55	24.97	6785.19	25.35	6888.45	28.3	7690.06	25.99	7062.36	64.59	17551.27			219.46	59634.65
		表土回覆工程	100m <sup>3</sup>	1858.44	28.31	52612.47	21.95	40792.78	24.97	46405.27	25.35	47111.48	28.3	52593.88	25.99	48300.88	64.59	120036.71			219.46	407853.46
		土地平整工程	hm <sup>2</sup>	30561.96	0.4240	12958.27	0.3192	9755.38	0.3594	10983.97	0.3626	11081.77	0.4018	12279.80	0.4055	12392.88	0.5901	18034.61			2.86	87486.68
		土壤翻耕	hm <sup>2</sup>	2161.36													0.0155	33.50			0.02	33.50
2	生物修复工程	沙棘	株	16.65	421	7009.75	270	4495.56	283	4712.02	274	4562.16	288	4795.27	484	8058.71	369	6143.94			2389.00	39777.40
		紫花苜蓿	hm <sup>2</sup>	3606.40	0.4240	1529.11	0.3192	1151.16	0.3594	1296.14	0.3626	1307.68	0.4018	1449.05	0.4055	1462.39	0.5901	2128.13			2.86	10323.67
		穴状整地 30*30	穴	0.51	421	214.71	270	137.70	283	144.33	274	139.74	288	146.88	484	246.84	369	188.19			2389.00	1218.39
3	化学复垦工程	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	7265.32	0.4240	3080.50	0.3192	2319.09	0.3594	2611.16	0.3626	2634.40	0.4018	2919.21	0.4055	2946.09	0.5901	4287.26			2.86	20797.70
4	清理工程	砌体拆除	m <sup>3</sup>	137.88													21.2100	2924.41			21.21	2924.41
		垃圾清运	m <sup>3</sup>	46.33														21.2100	982.74			21.21
5	土地复垦监测	土地损毁监测	次	600.00	8	4800.00	8	4800.00	8	4800.00	8	4800.00	8	4800.00	8	4800.00	8	4800.00			56.00	33600.00
		复垦效果监测	次	500.00		0.00	8	4000.00	8	4000.00	8	4000.00	8	4000.00	8	4000.00	8	4000.00			48.00	24000.00
		无人机监测	架	300.00	2	600.00	2	600.00	2	600.00	2	600.00	2	600.00	2	600.00	2	600.00			14.00	4200.00
6	管护工程	管护面积	hm <sup>2</sup>	3200.00		0.00	0.4240	1356.80	0.3192	1021.44	0.3594	1150.08	0.3626	1160.32	0.4018	1285.76	0.4055	1297.60	0.59	1888.32	2.8626	9160.32
合计					90497.58		75373.03		83359.51		84275.76		92434.46		91155.91		183008.37		1888.32		701992.94	
总计					9.05		7.54		8.34		8.43		9.24		9.12		18.30		0.19		70.20	

## 第八章 保障措施与效益分析

为确保本矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施，全面落实《方案》各项工程进度安排，提高工程建设质量，诚至采石厂采取如下保障措施：

### 一、组织保障

1、把矿山地质环境保护和土地复垦工作列为矿山管理工作的重点之一，实行法人负责制，矿山企业法人是矿山地质环境保护与土地复垦的第一责任人。

2、成立横山区诚至采石厂矿山地质环境保护与土地复垦项目领导机构，专人负责本矿山地质环境保护与土地复垦工作的组织和实施。

3、领导小组各负其责，第一责任人按计划推动本《方案》的实施；安全环保部为矿山地质环境保护、土地复垦工作的职能部门，具体负责矿山地质环境保护与土地复垦管理体系的建立、管理办法制定、年度/月度计划编制、工程措施的组织实施、矿山地质环境监测和土地复垦质量监测与管护、地质环境事故的应急处理预案编制和组织实施，相关制度、知识的宣传、培训和演练等。

4、矿山地质环境治理过程要规范化，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、技术力量强的施工单位负责项目的实施，加强管理。

5、矿山地质环境治理与土地复垦资料必须规范化，包括勘察、设计、施工日志、竣工验收资料，以及治理过程工程量及经费要及时整理、归档，便于后期自然资源主管部门核查。

6、接受行政主管部门的监督、管理

诚至采石厂要了解项目所在地各级自然资源行政主管部门的职责，积极加强同省、市、县、镇自然资源部门的沟通、联系，按计划实施矿山企业地质环境保护与土地复垦工作，同时接受各级自然资源行政管理部门的管理、监督、技术指导和审核、验收等工作。

### 二、技术保障

1、根据项目工作要求，选派有经验的技术人员组成施工部，按照指挥部的统一部署和设计 requirements 开展工作。

2、在实施过程中加强与方案编制技术人员的沟通，特别是在生产过程中出现开采顺序或开采范围变动时，应及时与方案编制人员沟通，对本方案进行修编或重新编制。

3、配备性能良好的交通运输工具、通讯工具、测量仪器及其它生产设备，分析测试任务由具有相关资质的实验室承担，图件制作采用先进的数字化处理系统及机助成图系统，

确保工程质量。

4、加强施工过程监理，关键工序聘请专家指导，不断改进复垦施工方法、提高复垦技术水平及植被成活率。

5、生产过程中严格实施质量三检制度（自检、互检、抽检），确保工程质量，争创优质工程。

6、在项目实施过程中，严格按照技术规范、规程及设计书、施工方案要求操作，对项目全过程进行质量监控，不允许出现不合格的原材料、中间成果和单项工程，确保最终成果的高质量。

7、制定《质量责任制考核办法》，并依据《办法》对各作业组、作业人员定期进行质量责任制考核，确保质量目标实现。

8、随时接受主管单位和其他有关部门的监督、检查和指导。

### 三、资金保障

#### （一）资金来源

本《方案》地质环境保护治理与土地复垦项目由榆林市横山区诚至采石有限公司提供资金，根据《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）、《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》（陕国土资发[2018]92号），榆林市横山区诚至采石有限公司准备建立了“矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金（以下简称基金）”账户，随后将矿山地质环境保护与土地复垦费用纳入生产建设成本，按月计提基金费用，专项用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作的实施。

#### （二）基金计提系数

根据《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》，诚至采石厂将按照原矿销售收入、开采矿种系数、开采方式系数、地区系数等参数，按季度综合提取基金费用。基金计提公式如下：

基金月计提数额=原矿月销售收入×矿种系数×开采系数×地区系数

计提系数：诚至采石厂属陕北地区，开采矿种为石料，采矿方法为露天开采，采用台阶开采，按《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》中规定的计提系数为：矿种系数取 1.5%，开采系数取 2.5，地区系数取 1.1。

诚至采石厂设计生产规模 10 万吨/年，折算月生产销售量为 0.83 万吨。根据当地石料

供销情况及对未来石料市场需求的预测分析，石料销售价按吨 25 元计算，横山区诚至采石厂地质环境保护与土地复垦基金数额见表 8.3-1。

表 8.3-1 矿山企业按月计提基金计算一览表

月销售 (万吨)	销售价 (元/吨)	矿种系数	开采系数	地区系数	月提取基金 (万元)	占销售收入	元/吨
0.83	25	1.5%	2.5	1.1	0.85	4.10%	1.03

### (三) 基金提取及存储

诚至采石厂准备在银行设立对公专用账户——矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金账户，用于计提基金的存储和支付管理。

矿山企业应按照会计准则，单独设置“矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金”会计科目，单独反映基金的提取与使用情况。财务部门应在年度财务预算中编制基金年度提取和使用计划。

矿山企业按照基金计提标准公式、基金年度提取和使用计划，逐季度计提矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金。所提基金费用计入生产成本，在所得税前列支。

矿山企业年度提取的基金累计不足于本年度矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用的，或低于《方案》中估算的年度治理恢复与土地复垦费用的，应以本年实施所需费用或《方案》中估算年度费用进行补足。

### (四) 资金管理及使用

1、矿山地质环境治理与土地复垦基金应按照“企业提取、政府监管、确保需要、规范使用”的原则进行管理，并建立了规范有效的基金财务管理制度，规范基金管理，明确基金提取和使用的程序、职责及权限，按规定提取和使用基金。制定专项资金使用“五专”（专项、专户、专用、专账、专人负责）责任制。

2、矿山地质环境治理与土地复垦基金专项用于矿山地质环境治理与土地复垦等工程，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用。

3、矿山企业应根据自然资源主管部门公告的本《方案》编制年度实施方案并明确基金使用计划。年度实施方案内容包括本年度矿山地质环境治理与土地复垦基金提取、使用情况，下一年度实施方案和基金使用计划。

4、矿山企业按照备案的矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金年度使用计划，安排年度实施工程和基金支出。

5、完成矿山地质环境治理与土地复垦工程后，应及时向榆林市自然资源和规划局横山分局提出竣工验收申请，验收合格后，根据榆林市自然资源和规划局横山分局相关规定，

核算基金使用情况。

6、为使矿区群众真正了解并参与到复垦工作中，横山区诚至采石厂将对各土地复垦阶段实施计划及资金的使用情况进行公示，并在方案实施阶段招募当地群众参加复垦工作，让公众切身了解复垦资金的使用是否真正落到实处。如有发现资金的使用与实际复垦效果有重大不符的情况，公众可向相关主管部门反映，发挥监督作用，确保复垦资金合理有效利用。

#### 四、监管保障

1、落实阶段治理与复垦费用，严格按照方案的年度工程实施计划安排，分阶段有步骤的安排治理与复垦项目资金的预算支出，定期向项目所在地县级以上自然资源主管部门报告当年治理复垦情况，接受县级以上自然资源主管部门对工程实施情况的监督检查，接受社会监督。

2、加强对未利用土地的管理，严格执行《榆林市横山区诚至采石有限公司砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

3、土地复垦前，自然资源管理部门组织进行项目区内土地权属调查确认和登记，土地复垦后再进行土地权属调整和分配，确保土地复垦工作的顺利进行。按照方案确定的年度进度安排逐地块、逐区域落实，对土地开发复垦实行统一管理。

4、土地复垦工程实施严格的招投标与目标责任制度，施工中应进行工程监理，同时，如果工程有重大变更，应进行变更报批，严格审核；实行严格的工程验收制度；地质环境保护与复垦工程严格按照“复垦方案”的技术要求执行，制定严格的工程考核制度。

5、坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片。在工程建设中严格实行招标制，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。

6、自然资源管理部门建立企业信誉档案，全面记录矿山企业资金提取使用、矿山地质环境保护与复垦施工单位工程施工情况等信息，为以后进行土地复垦有效管理提供依据。

#### 五、效益分析

##### （一）社会效益

矿山地质环境保护与恢复治理，一方面可以减少和预防引发或加剧的地质灾害对人民生命财产的威胁，达到防灾减灾的目的；另一方面随着对矿山地质环境保护与恢复治理，可改善矿区的生态环境，保证矿山开发和生态环境可持续发展，在一定程度上缓解了人地

关系的压力。

1、防灾减灾已作为当前我国维系社会稳定、促进经济发展、减少国家和人民的生命财产损失，构建和谐社会和实施可持续发展战略的重要任务。其主要措施是提前预防、避让和治理相结合。矿区进行矿山地质环境保护与恢复治理，可减少和预防引发或加剧的地质灾害对人民生命财产的威胁，这对当地实施防灾减灾工作有一定的推动作用。

2、“为政之要，首在足食”这是中国历代治国安邦的经验。粮食是我国经济发展和社会稳定的重要基石。保护耕地就确保了粮食，耕地是粮食生产的载体，是粮食安全的根本保障。耕地总量动态平衡目标是在我国人多地少、用地需要居高不下、耕地资源又相对不足且急剧减少，给经济社会的发展带来巨大压力的局面下提出的，是促进土地资源的可持续利用，实现可持续发展战略的一项具体目标。对矿区地质环境保护与恢复治理，也就可防止和减轻水土流失，从而保护了耕地，促进地耕地保护战略目标的实现。

3、矿山地质环境保护与恢复治理，可增加部分当地居民就业，从而增加农民的收入，加快当地农村现代化进程，缩小了城乡差距，有利于社会的团结和稳定，促进社会进步。

4、本项目土地复垦方案实施后，可以减少矿区开采工程带来的新增水土流失，减轻所造成的损失和危害，能够确保矿山的安全生产。

5、矿区复垦能够减少生态环境破坏，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿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。

6、土地复垦方向主要为耕地，恢复耕地面积，对复垦后土地经营管理需要较多的工作人员，因此也能够为矿区人民提供更多的就业机会，对于维护社会安定起到了积极的促进作用。

7、本工程土地复垦项目实施后，通过建设耕地以及草地，恢复林草植被面积，对改善项目区建设影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地林、牧业协调发展。综合可见，本复垦项目对当地社会发展会有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

## （二）环境效益

1、矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施可以促进矿区生态环境建设和生态环境的改善，保护耕地，防止土地生态条件恶化，促进农业良性循环。

2、对生物多样性的影响：复垦项目实施之后较实施之前植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平

衡。

3、对空气质量和局部小气候的影响：土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面与长效影响。具体来讲，防护林建设、植树、种草工程不仅可以防风固沙，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。用置换成本法来计算防护林净化空气的生态服务价值。

### （三）经济效益

#### 1、土地复垦经济效益

本方案复垦土地面积 2.8626hm<sup>2</sup>。其中，复垦天然牧草地 1.3768hm<sup>2</sup>，灌木林地 1.0616hm<sup>2</sup>。土地复垦后，直接经济效益按照天然牧草地 0.6 万元/hm<sup>2</sup>，灌木林地每年 0.80 万元/hm<sup>2</sup> 计算，则每年的直接经济效益为 1.68 万元，见表 8.5-1。

表 8.5-1 诚至采石厂土地复垦直接经济效益表

复垦土地类型		面积 (hm <sup>2</sup> )	单位收益 (万元/hm <sup>2</sup> )	年收益 (万元)
林地	灌木林地	1.0616	0.8	0.85
草地	天然牧草地	1.3768	0.6	0.83
合计				1.68

2、此外横山区诚至采石厂矿山地质环境保护与土地复垦的实施，需要人力、物力，一定程度上可以增加部分当地居民就业，增加当地农民收入。

## 六、公众参与

公众参与是矿山企业和报告编制单位通过某种方式与当地的土地管理部门、财政部门、矿区周边区域公众等进行的一种双向交流，其目的是搜集各个部门及各类公众对土地复垦工作的方案编制期、方案实施期、工程竣工验收期等各个环节的意见和建议，使土地复垦工作更为完善，将公众的具体要求反馈到工程设计和项目管理中，为土地复垦实施和土地主管部门决策提供参考意见，明确土地复垦的可行性。土地复垦中的公众参与特点主要体现在其全程性和全面性上。

为了切实做好矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作，确保本土地复垦方案符合当地的实际情况，具有实用性和可操作性，在本方案的编制过程中，报告主要编制人员对项目所在区土地复垦相关部门的专家领导以及项目区的当地居民，进行了广泛的调研和咨询。首先，在调研前，根据已经掌握的情况和土地复垦方案所涉及难点和重点，制定了本项目公众参与计划，编写了项目土地复垦调研大纲；在作了充分准备的基础上，根据公众参与计划及调研大纲，有计划、分步骤开展了土地复垦的调研工作。本次调研得到了当

地政府相关部门的专家和领导，以及当地居民的积极配合，取得了良好的效果，获得了大量预期的符合当地实际情况的意见和建议，为本报告的完成提供了很大的帮助。

公众参与能有效地让公众了解建设项目的内容，使该建设项目可能引起的重大环境、生态等问题在土地复垦方案中得到辨析，有利于土地复垦工作的进行，充分考虑公众的想法和意见，起到公众监督的作用。因此，实施公众参与，可提高方案的有效性，并在公众参与的活动中提高本地居民的环保、安全意识。

### （一）方案编制前公众参与

为了解本工程项目所在区域公众对本工程项目的态度，方案编制组在报告书编制之前进行了公众参与调查，在矿山领导及技术人员的支持与配合下，到清水沟村部分村民家中进行了走访座谈，方案编制人员首先介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关土地复垦政策，如实向公众阐明本项目可能产生的地表塌陷及地质灾害；介绍项目后期开采运营过程中，带来的经济效益以及对促进地方经济发展的情况和对周边地质环境、土地资源可能产生的影响。根据当地的经济、文化水平，确保被调查人员对土地复垦及该项目有一定的了解。

本次调查共发放公众调查表 6 份，收回 6 份，回收率 100%，据反馈回的公众信息，周围民众大多认为本矿井的建设有助于促进当地经济的发展，但同时对当地生态环境将造成一定影响（公众调查结果统计见表 8.6-1）。

总体而言，被调查群众希望对环境采取相应的改善措施，大部分群众认为矿山开采会造成矿山地质环境问题及生态损坏；70%群众认为土地损毁后会造农田耕种问题；77%群众希望矿山地质环境治理及复垦造地缓解采矿造成的环境问题；98%群众希望矿山生产损毁土地后进行复垦并赔偿的措施；通过调查大部分群众希望复垦土地以恢复原土地利用现状为主，适当增加耕地比例，进行植被恢复时选择当地物种等。对土地复垦工程的实施普遍支持态度，认为该项目的实施对当地经济和生态环境能起到积极作用，在条件许可的前提下，尽可能复垦为耕地，保证耕地的用水，对于本方案中提出的开发式治理种植海红果，调查群众也大力支持。部分反馈的调查表见附件。

### （二）复垦实施过程中的参与计划

在随后的复垦计划实施、复垦效果监测等方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，



积极推广先进的、科学的复垦技术，积极宣传土地复垦政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

#### 1、组织人员

方案编制技术人员应与矿方技术人员进行长期的、积极有效的合作，在复垦实施过程中和管护期间，建立相应的公众参与机制，积极调动公众的参与热情。

#### 2、参与方式

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定多样化的参与形式，如张贴公告、散发传单、走访手段，确保参与者充分知晓项目计划、进展和效果。

表 8.6-1 矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查结果统计表

序号	问题	统计结果					备注
		A	B	C	D	E	
1	矿山开采后，您认为区域存在的主要环境问题：	73%		69%			可多选
	A 矿山地质环境问题 B 生态损坏 C 无环境问题						
2	您是否了解矿山地质环境保护及土地复垦的相关政策及有关复垦措施？	72%	23%				
	A 了解 B 一般了解 C 不了解						
3	土地损毁后，您认为哪些方面对您的生活有影响：	58%	62%		48%		
	A 农田耕种 B 林业栽植 C 安全方面 D 居住环境方面						
4	对于采矿带来的地质环境破坏、土地资源减少，您希望采取以下那些措施予以缓解：	75%	59%				
	A 地质环境治理及复垦造地 B 企业赔偿 C 政府安置生产 D 其它						
5	矿山的建设及开发是否对区域生态环境造成影响：	23%	72%				
	A 有影响，影响较大 B 有影响，影响较小 C 无影响						
6	您认为矿山生产占用或损坏土地后应如何处理？	38%	49%	73%			
	A 逐年赔偿损失 B 一次性赔偿损失 C 复垦并赔偿 D 补偿并安置生产						
7	您认为该矿山压占、损毁土地的复垦方向是什么？	19%	26%	71%	73%		
	A 耕地 B 园地 C 林地 D 草地 E 其他						
8	您对矿山土地复垦持何种态度？	100%					
	A 坚决支持 B 有条件赞成 C 无所谓 D 反对						
9	您认为何种复垦方案可行？	54%	49%	64%	69%		
	A 损毁土地由损毁单位复垦达标后返还原土地所有人 B 损毁单位出资，农民复垦，出资单位与土地部门共同验收 C 损毁单位出资，聘请专业复垦公司复垦，矿山企业、国土部门及土地权益人共同验收 D 以上三种方式，根据实际情况均可以接受。						

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

#### (一) 矿山地质环境影响评估

##### 1、评估级别

诚至采石厂为露天开采的中型矿山，生产规模 10 万 t/a，评估区为较重要区，地质环境条件中等，评估级别为二级。

##### 2、现状评估

(1) 地质灾害：评估区发育 2 处崩塌隐患及 1 处不稳定边坡，危险性中等。

(2) 含水层：矿山为在建矿山，最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面之上。地表水可顺矿区内地形低洼处自然排泄，不会造成水害。现状评估对含水层影响程度较轻。

(3) 地形地貌景观：矿山已有地面工程包括工业场地、排土场和进场道路。工业场地、排土场内后期堆放弃土、半成品块石等，进场道路已经平整，对可视范围内的地形地貌景观影响程度较严重。露天采区现状条件下未开采，原生地形和地貌景观为遭受破坏，对地形地貌景观影响程度较轻。

(4) 水土环境污染：采矿活动对矿区水土环境污染主要表现为矿山开采生产及生活废水对矿区水土环境的污染。露天开采石料，加工块石、石渣过程中，对水土环境影响较小。现状评估其对矿区水土环境污染的影响程度较轻。

(5) 分级与分区：评估区影响程度分为矿山地质环境影响程度较严重、较轻 2 个级别 2 个区，其中：较严重区 1 个，面积 0.0151km<sup>2</sup>，占评估区面积的 25.99%；较轻区 1 个，面积 0.0431km<sup>2</sup>，占评估区面积的 74.01%。

##### 3、预测评估

(1) 地质灾害：预测评估工业场地、进场道路遭受崩塌隐患 B1、B2 的可能性较大，危害程度中等，危险性中等。预测评估露天台阶式开采引发边坡失稳地质灾害的可能性大，危害程度中度，危险性中等。预测未来矿山开采加剧、遭受 B2 崩塌可能性较大，危害程度中等，危险性中等，遭受 B1 崩塌隐患、P1 不稳定边坡的可能性小，危险性小。

(2) 含水层：矿山基本不会造成矿区含水层结构的破坏、地表水漏失，对矿区及周边生产、生活供水影响小，预测评估后期采矿活动对含水层影响程度较轻。

(3) 地形地貌景观：预测地面建设工程对地形地貌景观破坏程度较严重。预测评估采矿活动对地形地貌景观的影响程度严重。

(4) 水土污染：矿山后期继续开采砂岩，生产过程中对水土环境污染较小，生活污水经过沉淀后再排放，均对矿区水土环境污染小，预测评估采矿活动对矿区水土环境污染的影响程度较轻。

(5) 分级与分区：评估区影响程度分为严重、较严重和较轻 3 个级别 3 个区，其中：严重区 1 个区块，面积约 0.0227km<sup>2</sup>，占评估面积的 38.94%；较严重区 1 个区块，面积 0.0151km<sup>2</sup>，占评估区面积的 25.99%；较轻区 1 个区块，面积 0.0204m<sup>2</sup>，占评估区面积的 35.07%。

## (二) 矿山土地损毁预测与评估

### 1、已损毁土地

工业场地压占面积 0.4087hm<sup>2</sup>，损毁地类为天然牧草地，其中排土场位于工业场地内。现状分析其损毁程度为中度。进场道路主要是压占损毁，损毁地类为天然牧草地，损毁程度中等，压占损毁面积为 0.0155hm<sup>2</sup>。

### 2、拟损毁土地

露天开采对土地的损毁，损毁方式为挖损损毁，损毁程度为重度，拟损毁土地面积共 2.4384hm<sup>2</sup>，全部为天然牧草地。

## (三) 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

### 1、矿山地质环境治理分区

矿山地质环境治理分区将评估区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III），共 3 级 3 个区，其中：1 个重点防治区，面积约 0.0227km<sup>2</sup>，占评估面积的 38.94%；1 个次重点防治区，面积 0.0151km<sup>2</sup>，占评估区面积的 25.99%；1 个一般防治区，面积 0.0204m<sup>2</sup>，占评估区面积的 35.07%。

### 2、土地复垦范围与复垦责任范围

诚至采石厂无征收的永久性建设用地，复垦区面积为损毁土地部分。根据矿山土地损毁预测与评估，该项目共损毁土地面积 2.8626hm<sup>2</sup>，其中：临时压占损毁土地面积 0.4242hm<sup>2</sup>，露天采区损毁土地面积 2.4384hm<sup>2</sup>，最终本矿山土地复垦区面积为 2.8626hm<sup>2</sup>。

## (四) 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 1、矿山地质环境治理工程

本方案部署了适用期（2020 年~2033 年）矿山地质环境治理工程。治理工程包括：B1 崩塌防治及监测，工业场地顶部截排水、开采台阶防护。

### 2、矿区土地复垦

部署了适用期（2020~2033 年）矿山土地复垦工程。

土地复垦任务为：开采区拟损毁土地进行复垦，对工业场地、进场道路共计复垦土地面积 2.8626hm<sup>2</sup>，并对复垦后效果进行监测和管护。

工程措施：表土剥离、表土覆土、土地平整、土地翻耕、清理工程。

生物化学措施：土壤培肥、植被恢复。

### 3、矿山地质环境监测工程

编制了矿山地质环境监测方案，部署了地质灾害监测点 2 个。

### 4、矿区土地复垦监测和管护

土地复垦监测包括土地损毁监测和土地复垦效果监测。本方案共布置了土地损毁监测点 2 个；复垦效果监测点 2 个，无人机监测。

对复垦后林地、草地进行管护，管护面积 2.8626hm<sup>2</sup>，管护期为 6 年。

### （五）矿山地质环境治理工程经费估算

本方案矿山地质环境保护与土地复垦工程估算总投资 105.51 万元，其中矿山地质环境治理工程估算投资 14.21 万元（静态投资），土地复垦工程估算投资 91.30 万元。方案适用期内（2020~2033 年），矿山地质环境治理估算投资 14.21 万元，土地复垦估算投资 91.30 万元，矿山地质环境治理与土地复垦工程静态总投资为 102.23 万元。

本矿山剩余可采储量 67 万吨，复垦土地面积 2.8626hm<sup>2</sup>，亩均投资 21263.77 元，吨矿石投资 1.57 元/吨。

## 二、建议

1、自然资源主管部门对矿山企业报送的矿山地质环境保护与土地复垦项目进行验收，以便于矿山地质环境治理与土地复垦基金的提取，为落实矿山地质环境治理与土地复垦工程提供资金保障。

2、矿山地质环境恢复治理与土地复垦是一项长期工作，实施过程中难免对周边村民的生活产生影响，当地政府及相关主管部门应出面协调好矿山企业和当地村民的关系，以确保矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作的顺利实施。

3、在方案实施过程中，制定年度实施计划。结合矿山实际进行矿山地质环境恢复治理及土地复垦。

# 榆林市自然资源和规划局横山分局文件

横自然资规发〔2020〕39号

## 关于划定榆林市横山区诚至石料有限公司 矿区范围的批复

榆林市横山区诚至石料有限公司：

根据《矿产资源开采登记管理办法》第四条及《陕西省人民政府关于印发省矿产资源开发保发展治粗放保安全治隐患保生态治污染行动计划（2016-2020）年的通知》（陕政发〔2016〕5号）等有关规定，现对你单位申请划定的矿区范围批复如下：

- 一、矿区范围由5个拐点圈定，面积约24551平方米，开采矿种为建筑用砂岩，规划年生产能力为10万吨。
- 二、在本次划定的矿区范围基础上，你单位要按照有关

法律法规的规定，尽快完善环境评价报告、矿产资源储量核查报告、开发利用方案及矿山地质环境保护与土地复垦方案的编制工作。

三、本次批复的矿区范围预留期限半年，请按《矿产资源开采登记管理办法》的规定做好各项准备工作，并于2020年10月底前持采矿权登记申请资料到登记管理机关办理采矿权登记手续。非企业自身原因导致无法在规定期限内申请采矿登记的，你单位凭相关证明材料，在划定矿区范围预留期届满30日前，申请延续划定矿区范围预留期。

四、在矿区范围预留期限内禁止开采矿山、禁止组织生产。

附件：划定矿区范围坐标表

榆林市自然资源和规划局横山分局

2020年4月25日

抄送：石湾镇人民政府

榆林市自然资源和规划局横山分局 2019年4月25日印发

共印5份