

陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司
丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司

2024年2月

陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司
丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司

法人代表：涂小平

编制单位：陕西奥杰矿业科技有限公司

法人代表：李来林

总工程师：王录东

项目负责：李来林

编写人员：

制图人员：

提交时间：2024年2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	陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司			
	法人代表	涂小平	联系电话	13992450903	
	单位地址	陕西省商洛市丹凤县棣花镇茶房社区水沟村二组			
	矿山名称	丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿			
	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“√”			
编制单位	单位名称	陕西奥杰矿业科技有限公司			
	法人代表	李来林	联系电话	13991501277	
	主要编制人员	姓 名	职 责	签字及联系电话	
		■	报告审核	■	
		■	野外调查	■	
		■	报告编写	■	
■	图件绘制	■			
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: center;">申请单位（矿山企业）盖章：陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司</p> <p style="text-align: center;"> 联系人：涂小平 联系电话：13992450903 </p>				

《陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》

专家审查意见

丹凤县自然资源局组织相关专家，对陕西奥杰矿业科技有限公司编制的《陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页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，形成如下意见：

一、《方案》编制工作共收集各类相关资料8份，完成野外实际调查面积0.097km²，调查路线长度2.0km，各类调查点8处，投入的工作量基本满足方案编制要求。《方案》文本、附图、附表及附件完整，插图、插表齐全，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》的要求。

二、《方案》编制依据较充分。方案治理规划总体部署年限为17.5年，方案适用年限为5年。本方案编制基准年为2024年，方案实施基准期以方案公告通过之日算起，治理规划总体部署年限和适用年限基本合理。

三、矿山基本情况和其它基础信息叙述基本完整。丹凤县龙驹寨街道办事处贺家村砖瓦用页岩矿矿区范围由6个拐点圈定，开采矿种为砖瓦用页岩，矿区面积0.0247平方公里，开采深度600~685m。可采资源量为39.06万立方米。设计生产能力3×10⁴m³/a；矿山服务年限为13年，基建期0.5年。矿山采用露天开采方式，开拓运输方案为公路开拓，汽车运输；采矿方法为自上而下台阶式开采。矿种系数为1.1%，开采系数取2.5，地区系数取1.2。矿区土

地利用类型划分为2个一级和2个二级类，包括耕地、林地，未占用基本农田，土地利用现状叙述清晰。

四、矿区自然地理和地质环境背景叙述正确，评估区重要程度为严重区，矿山生产建设规模属于小型，地质环境条件复杂程度属中等，综合确定矿山地质环境影响评估等级属一级，评估区面积为0.0448km²，评估级别确定正确，评估范围划定基本合理。

五、矿山地质环境现状评估和预测评估基本合理。现状评估将评估区划分为1个级别1个区，全部为影响较轻区，面积0.0448km²，占评估区面积的100%。预测评估分区分为2个级别2个区，其中影响严重区1个，面积0.0209km²，占评估区面积的44.66%；影响较轻区1个，面积0.0239km²，占评估区面积的53.34%。

六、矿山工程和矿业活动对土地资源的损毁形式以挖损为主，损毁时序与矿山建设生产时序相关。矿区现状无土地损毁。预测土地损毁面积为2.09hm²，损毁单元为露天采场、矿山道路和粗破车间，损毁程度为重度。矿山土地损毁现状调查清楚，土地损毁预测合理，矿区土地损毁的环节和时序清晰。

七、《方案》将评估区分为重点防治区和一般防治区2个级别2个区块。其中，重点防治区面积为0.0209km²，占评估区面积的44.66%；一般防治区面积为0.0239km²，占评估区面积的53.34%。矿山地质环境防治分区原则合理、目标明确、方法正确。土地复垦责任范围面积为2.09hm²，土地利用类型为乔木林地、旱地，复垦责任范围划分合理。复垦区土地属丹凤县龙驹寨街道办贺家社区集体所有，土地权属明确。

八、矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析认为，矿山具备实施地质灾害防治工程的技术手段和能力，可以担负起相应的治理费用，通过实施矿山恢复治理可有力促进矿区生态环境协调发展，分析基本正确；将矿区土地复垦责任范围内损毁土地划分为3个复垦单元，复垦方向基本合理，指标体系和评价方法基本正确，复垦适宜性结论基本合理。

九、《方案》提出对矿山地质环境问题进行全面治理，复垦责任范围内损毁土地的复垦率100%。地质环境治理措施主要为采场外围修建截排水沟、建立矿山地质环境监测系统并做好监测。土地复垦措施包括：表土回覆、侧柏种植、刺槐种植、核桃树栽植、草籽撒播（狗牙根、苜蓿）、监测和管护。矿山环境保护与土地复垦目标任务明确，工程设计与技术措施方法合理可行，各年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦主要工程量安排基本合理，工程量计算正确，具备可操作性（表1）。

表1 近期各年度矿山地质环境恢复治理与土地复垦任务表

年度	工作任务			单位	工作量
第1年	地质环境治理	地质环境监测	采场边坡稳定性监测	点·次	24
			地形地貌景观监测	次	6
		地表水水质监测	取水样	件	4
			地表水检测	件	4
	土地复垦	复垦678m、672m台阶	土方运输	m ³	487
			覆土	m ³	487
			土壤培肥	hm ²	0.1290
			栽植刺槐	株	119
			栽植侧柏	株	119
			撒播草籽	hm ²	0.0976
栽植爬山虎	株		118		
	监测	土地损毁监测	点·次	6	
第2年	地质环境治理	采场外围建截排水沟	挖方	m ³	136
			C20混凝土	m ³	80
	地质环境监测	采场边坡稳定性监测	点·次	24	
		地形地貌景观监测	次	6	

			地表水水质监测	取水样	件	4
			地表水检测	件	4	
	土地复垦	复垦 666m 台阶		土方运输	m ³	307
				覆土	m ³	307
				土壤培肥	hm ²	0.0714
				栽植刺槐	株	205
				栽植侧柏	株	205
				撒播草籽	hm ²	0.0977
				栽植爬山虎	株	137
		监测、管护	土地损毁监测	点·次	6	
管护面积	hm ²		0.0976			
第 3 年	地质环境 治理	地质环境监测	采场边坡稳定性监测	点·次	24	
			地形地貌景观监测	次	6	
			地表水水质监测	取水样	件	4
				地表水检测	件	4
	土地复垦	复垦 660m 台阶		土方运输	m ³	306
				覆土	m ³	306
				土壤培肥	hm ²	0.0738
				栽植刺槐	株	228
				栽植侧柏	株	228
				撒播草籽	hm ²	0.1104
监测、管护	栽植爬山虎	株	152			
	土地损毁监测	点·次	6			
管护面积	hm ²	0.1953				
第 4 年	地质环境 治理	地质环境监测	采场边坡稳定性监测	点·次	24	
			地形地貌景观监测	次	6	
			地表水水质监测	取水样	件	4
				地表水检测	件	4
	土地复垦	复垦 654m 台阶		土方运输	m ³	275
				覆土	m ³	275
				土壤培肥	hm ²	0.0711
				栽植刺槐	株	253
				栽植侧柏	株	254
				撒播草籽	hm ²	0.1257
监测、管护	栽植爬山虎	株	169			
	土地损毁监测	点·次	6			
管护面积	hm ²	0.3057				
第 5 年	地质环境 治理	地质环境监测	采场边坡稳定性监测	点·次	24	
			地形地貌景观监测	次	6	
			地表水水质监测	取水样	件	4

		质监测	地表水检测	件	4
土地复垦	复垦 648m 台阶		土方运输	m ³	251
			覆土	m ³	251
			土壤培肥	hm ²	0.0681
			栽植刺槐	株	264
			栽植侧柏	株	264
			撒播草籽	hm ²	0.1351
			栽植爬山虎	株	176
	监测、管护		土地损毁监测	点·次	16
			管护面积	hm ²	0.3338

十、矿山地质环境治理与土地复垦工程总体部署及规划设计较为合理，工程进度安排、阶段实施计划明确，适用期内年度工作安排详尽，有较强的针对性，基本能保证矿山地质环境治理及土地复垦预期目标的实现。

十一、根据矿山地质环境保护与土地复垦工程部署、工程量及工程技术手段，参照相关标准进行了经费估算，矿山地质环境治理与土地复垦估算总费用为 130.53 万元，其中地质环境治理工程费用为 65.53 万元，土地复垦工程费用 65.00 万元。每立方矿石投资 3.34 元；亩均投资 20733.65 元。方案适用期前五年恢复治理和土地复垦总费用 43.76 万元（其中地质环境治理费用为 11.67 万元，土地复垦费用为 17.73 万元）。费用估算依据充分，估算结果和年度经费投资安排基本合理（表 2）。

表 2 矿山地质环境治理和土地复垦费用明细表（万元）

年度	地质环境治理费用	土地复垦费用	合计
第 1 年	3.59	3.22	6.81
第 2 年	11.67	3.27	15.3
第 3 年	3.59	3.52	7.11
第 4 年	3.59	3.69	7.28
第 5 年	3.59	4.04	7.63
合计	26.03	17.73	43.76

十二、方案提出的各项保障措施和建议合理、可行，对治理效益的分

析基本可信。

十三、存在问题及建议

1、补充完善方案编制法律法规依据、政策性文件依据和资料依据，引用现行有效的法律法规、政策性文件和技术资料；

2、建议补充截排水措施及相应的工程量和费用，同时按开采进度复核年度任务里面的复垦内容；复核基金计提费用计算。

3、复核文本前后相关表述及数据的一致性。

综上，专家组同意《方案》通过审查，编制单位陕西奥杰矿业科技有限公司按专家组意见修改完善后，由陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司提交按程序上报公示。

专家组长：苏胜忠

2024年2月28日

陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案评审专家组名单

专家组职务	姓名	单位	职称	是否同意 评审通过	签字
组长	苏胜忠	陕西地矿汉中地质大队有限公司	正高级工程师	同意	苏胜忠
组员	张骏	长安大学	教授	同意	张骏
组员	王振福	陕西地矿集团有限公司	教授级高工/造价员	同意	王振福

目 录

前 言	1
一、任务由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	1
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	5
六、评估质量评述	8
七、方案可靠性承诺	8
第一章 矿山基本情况	9
一、矿山简介	9
二、矿区范围及拐点坐标	9
三、矿山开发利用方案概述	10
四、矿山开采历史及现状	15
第二章 矿区基础信息	17
一、矿区自然地理	17
二、矿山地质环境背景	21
三、矿区经济社会概况	23
四、矿区土地利用现状	24
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	25
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	25
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	27
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	27
二、矿山地质环境影响评估	27
三、矿山土地损毁预测及评估	34
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	36
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	40
一、矿山地质环境治理可行性分析	40
二、矿山土地复垦可行性分析	41

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	50
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	50
二、矿山地质灾害治理	51
三、矿区土地复垦	53
四、含水层破坏修复	58
五、水土环境污染修复	58
六、矿山地质环境监测	58
七、矿区土地复垦监测和管护	60
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工程部署	64
一、总体工程部署	64
二、阶段实施计划	65
三、年度工程安排	66
第七章 经费估算与进度安排	68
一、经费估算依据	68
二、矿山地质环境治理工程经费估算	69
三、土地复垦工程经费估算	74
四、总费用汇总与年度安排	79
第八章 保障措施与效益	84
一、组织保障	84
二、技术保障	84
三、资金保障	85
四、监管保障	87
五、效益分析	88
六、公众参与	90
第九章 结论与建议	95
一、结论	95
二、建议	96

一、附图

图号	图 名	比例尺
01	丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿矿山地质环境问题现状图	1:1000
02	丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿土地利用现状图	1:1000
03	丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿矿山地质环境问题预测图	1:1000
04	丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿土地损毁预测图	1:1000
05	丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿土地复垦规划图	1:1000
06	丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿矿山地质环境治理工程部署图	1:1000

二、附表

- (1) 矿山地质环境治理与土地复垦工程投资估算表
- (2) 矿山地质环境现状调查表
- (3) 公众参与调查表

三、附件

- (1) 委托书
- (2) 营业执照
- (3) 土地权属人意见
- (4) 县局考察意见
- (5) 矿山地质环境保护与土地复垦方案审查申请书
- (6) 资源储量核实报告评审备案证明
- (7) 矿产资源开发利用方案审查意见
- (8) 专家现场考察意见
- (9) 编制单位承诺书
- (10) 矿山企业承诺书

前 言

一、任务由来

为了加强矿山地质环境保护和土地复垦工作，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，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，根据《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）、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）的相关要求，陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司委托陕西奥杰矿业科技有限公司编制《丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

1、为促进矿山生态文明建设，规范矿山开采，避免资源浪费、促进工业健康发展，有效解决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，谁投资谁收益”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方案义务的落实，切实做到矿山开采与环境保护相协调，实现矿区的可持续发展。

3、通过预测矿山开采对当地生态环境造成的不良影响，在“永久性基本农田控制线”范围内合理规划设计，制定针对性的治理措施，最大限度减轻对矿山地质环境的影响、节约集约利用土地资源，严格保护耕地，建立多元化生态补偿机制。

4、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、编制依据

方案的编制主要依据国家现行的有关法律、法规、规章制度、技术规程、规范以及矿山基础资料等进行，主要依据如下：

（一）法律法规

1、《中华人民共和国土地管理法》（全国人大常委会，2019 年 8 月 26 日第三次修订，2020 年 1 月 1 日实施）；

- 2、《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第 39 号，2010 年）；
- 3、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第 5 号修订，2019 年 7 月 24 日起实施）；
- 4、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号，2004 年 3 月 1 日起实施）；
- 5、《土地复垦条例》（国务院第 592 号令，2019 年 8 月 14 日修订）；
- 6、《土地复垦条例实施办法》（自然资源部令第 5 号修订，2019 年 7 月 24 日起实施）；
- 7、《基本农田保护条例》（国务院令第 257 号令，1998 年 12 月 27 日，2011 年 1 月 8 日修订）；
- 8、《陕西省秦岭生态环境保护条例》（2019 年第二次修订，2019 年 12 月 1 日起实施）；
- 9、《陕西省地质灾害防治条例》（陕西省人民代表大会常务委员会公告第十二届第 48 号，2018 年 1 月 1 日起实施）；
- 10、《陕西省工程建设活动引发地质灾害防治办法》（陕西省人民政府令第 205 号，2018 年 1 月 1 日起施行）。

（二）政策性文件

- 1、《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）；
- 2、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》（陕国资环发〔2017〕11 号）；
- 3、《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）；
- 4、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资源部、工业和信息化部、财政部、环境保护部、国家能源局，国土资发〔2016〕63 号）；
- 5、《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资源部、财政部、环境保护部、国家质量监督检验检疫总局、中国银行业监督管理委员会、中国证券监督管理委员会，国土资规〔2017〕号 4 号）；
- 6、《中共中央、国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017 年 1 月 9 日）；

7、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）

8、《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（陕西省国土资源厅、陕西省财政厅、陕西省环境保护厅，陕国土资发〔2018〕92号）；

9、陕西省自然资源厅关于印发《陕西省加强矿山地质环境恢复和综合治理实施方案（2019-2020年）》的函（陕自然资函〔2019〕227号，2019年11月14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）

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

12、自然资源部办公厅《关于做好矿山地质环境治理恢复保证金返还相关工作的通知》（自然资办函〔2019〕251）；

13、《中共中央、国务院关于加强耕地保护和改进占补平衡的意见》（2017年1月9日）；

14、财政部、国土资源部关于印发《土地开发整理项目预算定额标准》的通知（财综〔2011〕128号，2011年12月31日）；

15、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（陕发改项目〔2017〕1606号）；

16、《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，2019年3月20日）。

（三）技术标准、规范及规程

1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016年12月）；

2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）；

3、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T 40112—2021）；

4、《土地复垦方案编制规程 第1部分：通则》（TD/T 1031.1—2011）；

5、《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017）；

6、《矿山地质环境治理恢复技术规范》（DB61/T 1455-2021）；

- 7、《坡面防护工程技术规范》（T/CAGHP027-2018）；
- 8、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287—2015）；
- 9、《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）；
- 10、《地表水和污水监测技术标准》（HJ/T91—2002）；
- 11、《工程岩体分级标准》（GB50218—2014）；
- 12、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049—2016）；
- 13、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准》（GB 15618—2018）；
- 14、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048—2016）；
- 15、《矿山废弃地植被恢复技术规程》（LY/T2356—2014）；
- 16、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012—2016）；
- 17、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）；
- 18、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044—2014）；
- 19、《造林技术规程》（GB/T15776—2023）；
- 20、《造林技术规范》（DB61/T 142-2021）；
- 21、《陕西省恢复植被和林业生产条件、树木补种标准（试行）》（陕林策发〔2022〕89号）；
- 22、《人工草地建设技术规程》（NY/T1342-2007）；
- 23、《地质调查项目预算标准（2021）》（中地调发〔2021〕48号）；
- 24、《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0312—2018）；
- 25、《陕西省水利工程设计（概）估算编制规定》（2017年）；
- 26、《陕西省水利建筑工程概算定额》（2017年）；
- 27、《陕西省水利工程施工机械台班费定额》（2017年）；
- 28、《土地开发整理项目预算编制规定》（财综〔2011〕128号）；
- 29、《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综〔2011〕128号）；
- 30、《土地开发整理项目预算定额》（财综〔2011〕128号）。

（五）技术文件及资料

- 1、《陕西省丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿资源储量核实报告》（陕西新环工程地质勘查有限公司，2023年8月）；
- 2、《丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用方案》（陕西奥杰矿业科技有限公司，2023年9月）；

- 3、《陕西省地质灾害图册》（陕西省国土资源厅，2006年12月）；
- 4、《中国区域地质志（陕西志）》（陕西省地质调查院，2017年）；
- 5、《丹凤县地质灾害防治“十四五”规划》（陕西地矿第三地质队有限公司，2022年12月）；
- 6、丹凤县土地利用现状分幅图 I49H109072 幅（1:5000）；
- 7、丹凤县永久基本农田数据库。

四、方案适用年限

根据《丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山保有资源量（推断 █████ 万立方米）。设计生产规模为 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，矿山服务年限为13年，基建期0.5年。闭坑后地质环境治理及土地复垦期为1年，管护抚育期为3年（本矿山为一般矿区，后续抚育期3~4年），确定本方案规划服务年限为17.5年，方案适用年限为5年。

本方案编制基准年为2024年，以自然资源主管部门批准通过之日为方案实施基准期。

若矿山企业扩大生产规模、扩大矿区范围或变更用地位置、变更开采方式，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本方案编制按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》进行，工作程序详见图0-1。

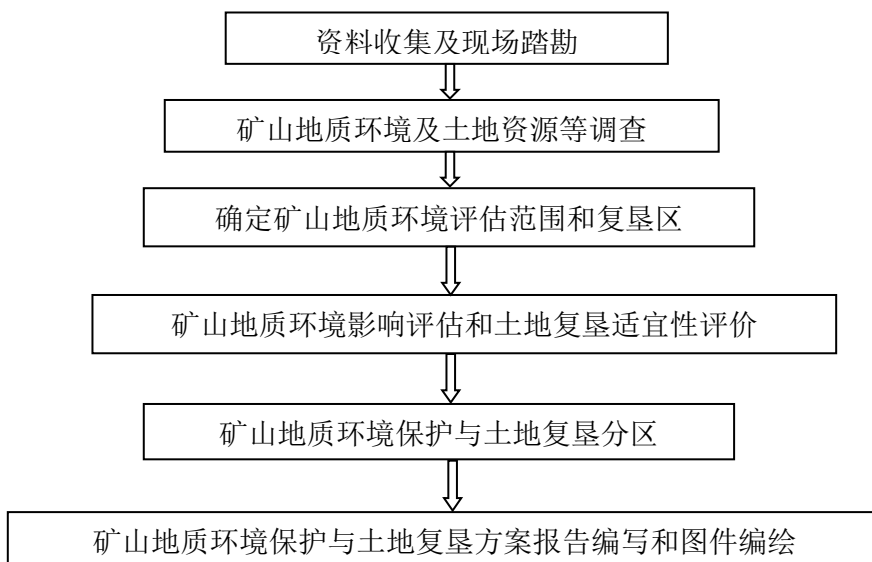


图 0-1 工作程序框图

（二）工作方法

根据国土资源部令第 44 号《矿山地质环境保护规定》、国务院令第 592 号《土地复垦条例》和《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》、《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》中确定的矿山地质环境评估和土地复垦工作的基本要求，在工作中首先明确工作思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施年度。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境现状、土地利用现状调查、损毁土地面积测量、损毁土地地类统计，根据调查结果，确定评估范围和复垦区面积，划分评估等级，确定损毁土地损毁形式、损毁程度，进行矿山地质环境影响现状评估、预测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恢复治理分区和复垦单元划分，制定恢复治理和土地复垦工作措施和工作部署，提出矿山地质环境保护与土地复垦工程，制定监测方案并进行工程设计、工程量测算、经费估算和效益分析。

根据建设工程特点，本次工作主要采用收集资料、现场踏勘、室内分析计算综合进行的工作方法。

1、资料收集与分析

在野外调查前，收集并详细阅读《陕西省丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿资源储量核实报告》、《丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用方案》、土地利用现状图、土地利用总体规划图等资料，了解地质环境及土地利用情况；收集区域地形地质图、区域水文地质图、区域土地利用现状图等图件作为本次编制工作的底图及野外工作用图；分析已有资料情况，确定需要补充的资料内容；初步确定现场调查方法、调查线路和主要调查内容。

2、野外调查

在野外调查过程中，积极访问当地政府工作人员以及村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况、开采已损毁土地情况及拟开采区土地利用情况，确定野外调查工作方法。

为保证调查全面了解矿区地质环境与土地利用现状、掌握地质环境与土地利用与权属问题，确保调查的准确性和完整性，野外调查采取线路穿越法和地质环

境追索相结合的方法进行，采用 1:1000 平面位置图，参考地形地质图、水文地质图、土地利用现状图等图件，重点调查露天开采区、工业场地和矿山道路等建设工程周边，危及工程周边的沟谷和斜坡；对建设工程周边地质环境问题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，影响程度，并对主要地质环境问题点和地质现象点进行数码照相、无人机航拍和 GPS 定位；针对不同土地利用类型区，挖掘土壤剖面，并采集相应的影像、图片资料，做好文字记录。

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，编制丹凤县龙驹寨街办贺家村砖瓦用页岩矿矿山地质环境问题现状图、土地利用现状图、矿山地质环境问题预测图、土地损毁预测图、土地复垦规划图、矿山地质环境治理工程部署图，以图件形式反映矿山地质环境问题及土地损毁情况的分布、影响程度和恢复治理工程部署，编写《丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（三）完成工作量

我公司接受委托后，立即组织方案编制人员，进行了相关资料的搜集和现场踏勘工作，并制定了详细的工作计划。编制人员于 2024 年 1 月 20 日~24 日进行了矿山地质环境问题的调查和访问工作。外业工作结束后，对资料进行了整理、综合分析研究，在此基础上编制方案及其相关的图件，具体完成工作量见表 0-1。

表 0-1 完成工作量一览表

序号	分项名称	单位	工作量	备注
1	已有可利用资料	份	8	核实报告、开发利用方案、地质地形图、土地利用现状图、永久基本农田数据库等资料
2	调查区面积	km ²	0.097	评估区范围基础上平均外延 40m
3	评估区面积	km ²	0.045	矿区范围基础上延伸至第一斜坡带、分水岭或沟谷全流域
4	调查路线	km	2	沿流域调查、重点区域采用穿插法调查
5	调查地质环境点	个	7	包括地层岩性、地质构造、地貌、人类工程活动等
6	地质灾害调查点	个	无	
7	村庄调查	个	1	中坪村
8	土地类型调查点	个	1	园地、林地、耕地
9	土壤剖面开挖点	个	1	耕地、林地

10	公众调查表	份	20	评估区内的自然村
----	-------	---	----	----------

六、评估质量评述

1、原始资料质量评述

本方案编制所依据的原始资料由陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司提供，均为以往提交的成果报告及相关图件，多经上级主管部门组织专家审查并通过评审或备案，资料真实、可靠。

2、现场调查工作质量评述

本次方案编制工作首先对矿山提供的资料进行了综合分析，在此基础上有针对性地开展了矿山地质环境、土地利用现状、自然人文景观、破坏土地资源等调查，调查方法和工作程序以及精度符合有关规范要求，能够满足方案编制的需要。

3、编制方案质量评述

为确保编制质量，本方案编制单位陕西奥杰矿业科技有限公司总工程师及项目负责人对方案编制工作进行全程质量监控，对野外矿山地质环境调查工作、土地资源调查工作、室内综合研究和报告编制等工作及时进行质量检查。方案编制完成后，公司组织有关专家进行了报告内审工作，方案主编根据专家审查意见再进一步修改完善，保证了方案的编制质量。

综上，本次工作收集资料较全面，矿山地质环境调查和方案编制工作按国家及陕西省现行有关技术规程、规范及标准进行，工作精度符合要求，质量可靠，达到了预期目的。

七、方案可靠性承诺

矿山企业承诺：我公司承诺方案中涉及的基础数据、结论均真实有效，无伪造、编造、篡改等虚假内容。

编制单位承诺：我公司收集的资料及数据全部来源于矿山企业，野外调查数据及资料来自于项目编制人员实际外业调查和搜集，我公司承诺对本方案中相关数据的真实性、科学性及结论的可靠性负责，并承诺方案中无伪造编造、编造、篡改等虚假内容。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿位于陕西省商洛市丹凤县 290°方位，直距约 9km 处，行政区划属于丹凤县棣花镇管辖，矿区范围中心地理坐标为东经 [REDACTED]，北纬 [REDACTED]（2000 国家大地坐标系）。

矿区西侧紧邻村村通水泥路，向南约 500m 可达 G312 国道（沪霍线），沿 G312 国道向南约 5km 可至丹凤县城，沿 G312 国道向北西方向约 32km 可至商洛市。丹凤县城距西安市约 140km，距西（安）-南（京）铁路丹凤站约 17km，交通条件便利。矿区交通位置见图 1-1。

二、矿区范围及拐点坐标

（一）矿区范围及拐点坐标

根据核实报告评审备案证明，丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿矿区范围由 6 个拐点圈定，矿区面积 0.0247km²，开采标高为 600~685m，见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

编号	X (m)	Y (m)	备注
1	[REDACTED]	[REDACTED]	1、坐标系为国家 2000 国家大地坐标系，3 度带，带号 37，X 为纵坐标，Y 为横坐标（含带号）。 2、1 号拐点位于北西角，顺时针方向排序。
2	[REDACTED]	[REDACTED]	
3	[REDACTED]	[REDACTED]	
4	[REDACTED]	[REDACTED]	
5	[REDACTED]	[REDACTED]	
6	[REDACTED]	[REDACTED]	

（二）矿区周边矿权设置情况

矿山周边无其它矿权设置。矿区范围及周边无大中型水利、电力工程，无铁路及二级以上公路通过，无通讯线路等设施，也不涉及自然保护区、基本农田等。



图 1-1 矿区交通位置图

三、矿山开发利用方案概述

(一) 矿山资源概况

根据《丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用方案》，矿山保有推断资源量（TD） 万立方米（ 万吨）。

(二) 主要建设方案

1、建设规模及产品方案

(1) 建设规模

根据开发利用方案，矿山设计利用资源量为 万立方米，矿石回采率为 95%，可采资源量为 万立方米。综合考虑设计利用资源储量、矿床开采技术条件等多种因素，确定矿山建设规模为 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

(2) 产品方案

该矿山产品以 KP1 型砖（ $240 \times 115 \times 90$ ）为主，孔洞率 $\geq 28\%$ 。

2、设计开采范围和开采对象

开采范围为划定矿区范围（表 1-1），开采对象为矿区范围内的 K1 页岩矿体。

3、开采方式

矿山开采方式为露天开采。

4、开拓运输方案

(1) 开拓方案选择

经现场实际调查，山体坡度不大，现有道路已修至采区，设计确定矿山采用公路开拓汽车运输方式，最大可能地发挥汽车开拓运输矿山基建期短、基建工程量小的优势，使矿山尽早达产。

公路开拓汽车运输主要是使用挖掘机与矿用自卸汽车配合，汽车直进工作面的一种开拓方式。

采用此开拓运输方案的工艺流程为：

挖掘机铲装→矿用自卸汽车运输。

(2) 开拓系统简述

根据现场调查，矿区为新设矿权，后期在矿区西侧修建了破碎厂房，通村水泥路已从矿区西侧通过。在开采境界范围东侧修建折返式运输道路至 678m 首采平台，道路全长约 680m，平均纵坡 7.5%。

采下的矿石由挖掘机装入自卸汽车后，经矿山道路运至工业场地内制坯区。

5、矿区总平面布置

后期矿山拟建地面工程主要为露天开采境界、矿山道路、粗破车间。见矿山总平面布置图 1-2。

6、排水方案及设施配置

根据矿区地形特征及水文地质条件，可采取截水沟自流防排水措施。该矿山露天采场为山坡露天矿，在采场外侧修筑断面为 0.25m²（宽 0.5m，高 0.5m）的截排水沟，拦截山坡洪水。

在矿山工业场地周边也设置断面为 0.2m²（宽 0.5m，高 0.4m）的排水沟以达到防排水目的。

矿山在雨季开采过程中，应随时关注天气变化，收听天气预报，如遇大雨降临，应提前将设备转移至高处，人员撤离采场。对已经形成的截水沟应定期清理，保持截水沟的排水畅通。

7、供配电及通讯设施

矿山用电引自丹凤县棣花镇地方电网，能够足矿山生产电需要。

经现场调查，矿区内通讯有保障。安全其间设计采场主要岗位与工业场地值班室配备对讲机，保证及时沟通，确保通讯万无一失。



图 1-2 矿山总平面布置图

(三) 矿床开采

1、回采顺序及首采地段

(1) 回采顺序

开采顺序为：矿体自上而下分层开采。

(2) 首采地段

首采地段设置在 K1 矿体开采最高水平+678m 平台。

2、矿山服务年限

$$\text{计算公式： } T = \frac{Q \eta}{A(1 - e)}$$

式中：T - 矿山服务年限；

Q - 设计利用资源量： ██████████ m³；

A - 矿山生产能力：3×10⁴m³/a；

η - 矿石回采率: $\eta=95\%$;

e - 废石混入率: $e=0\%$;

经计算服务年限 $T=13$ 年。

3、露天开采境界

(1) 边坡参数

根据该矿山边坡岩体物理力学性能,结合类似矿山的开采实践,确定本矿山开采最终边坡角:北侧帮最终边坡角为 39° ,南侧帮最终边坡角为 39° ,最终边坡台阶坡面角为 52° 。

最终边坡台阶组成:

- 1) 台阶高度为 6m;
- 2) 安全平台宽度 3m。

(2) 最终边坡角

露天采场北侧帮最终边坡角为 39° ,南侧帮最终边坡角为 39° 。

(3) 露天开采境界

K1 矿体露天境界底标高 600m,最高台阶标高 678m;

矿体开采终了平面图、剖面图见图 1-3、1-4 所示;



图 1-3 开采境界平面图

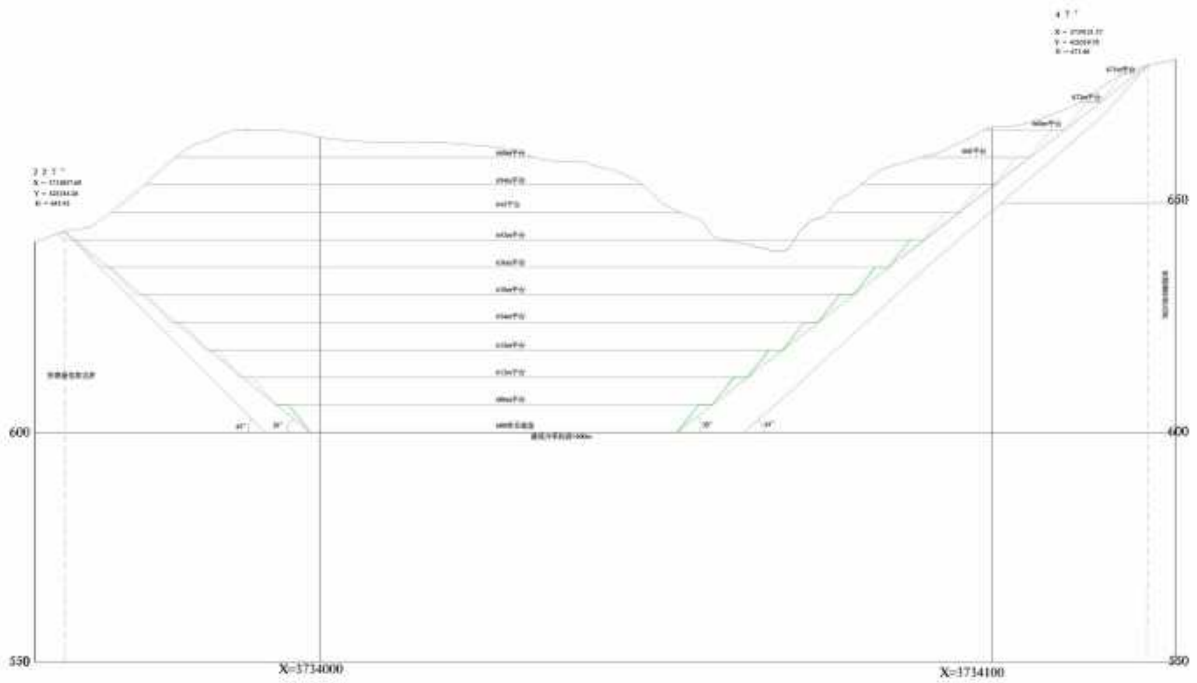


图 1-4 开采境界剖面图

4、采剥作业

(1) 采掘要素的确定

- 1) 台阶高度：6m。
- 2) 台阶坡面角：52°。
- 3) 工作面的布置和推进方向：工作线采用扇形布置。
- 4) 工作平台宽度：最小工作平台宽度为 20m。
- 5) 同时工作台阶数目：同时工作的台阶数 1 个

(2) 采剥工艺

①铲装作业

根据周边相似矿山开采及地质核实报告，本矿山页岩及围岩较松软，无需爆破，直接用挖掘机进行采装。采装工作是露天矿生产过程的中心环节，其它工艺过程都是围绕采装工作展开的。采装工作的好坏，对露天矿的生产能力，矿床开采强度及最终经济效益有着非常重要的影响。本采场采装工作需要完成的主要任务就是在采场内向汽车装载页岩。

方案选用 1.0m³ 小松 PC220-8 型履带式挖掘机用于矿石的采掘，同时利用临工 L953 轮式装载机用于采准、修建道路等辅助作业。

②运输作业

矿石运输作业选用载重 15t 级自卸汽车 1 辆。

四、矿山开采历史及现状

该矿山为新建矿山，目前正处于设采矿权阶段，还未进入建设、开采阶段。矿区范围内没有历史采矿活动，也没有资源量开采利用情况。



照片 1-1 矿区范围现状（镜向东）

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区地处亚热带与温带分界线上，属暖温带半湿润山地气候，在大气环流及秦岭阻隔作用影响下，气候特征表现为垂直分带明显，小气候差异大，光热条件不足；雨量适中，降水集中、分布不均；夏无酷暑，冬无严寒，温和湿润，四季分明。年平均气候 13.8°C ，极端最高气温 39°C ，极端最低气温 -14.5°C 。境内雨量充沛，降水季节较明显。12月翌年2月为霜降期，无霜期217天。年平均日照时数为2056小时，年总辐射量122.79千卡/平方厘米。

评估区年平均降雨量620.7mm。降水主要集中在夏、秋两季，平均460.1mm，占全年降水量的66.8%，7~9月份可占全年降水总量的46.4%；冬春干旱少雨，分布极不均匀。

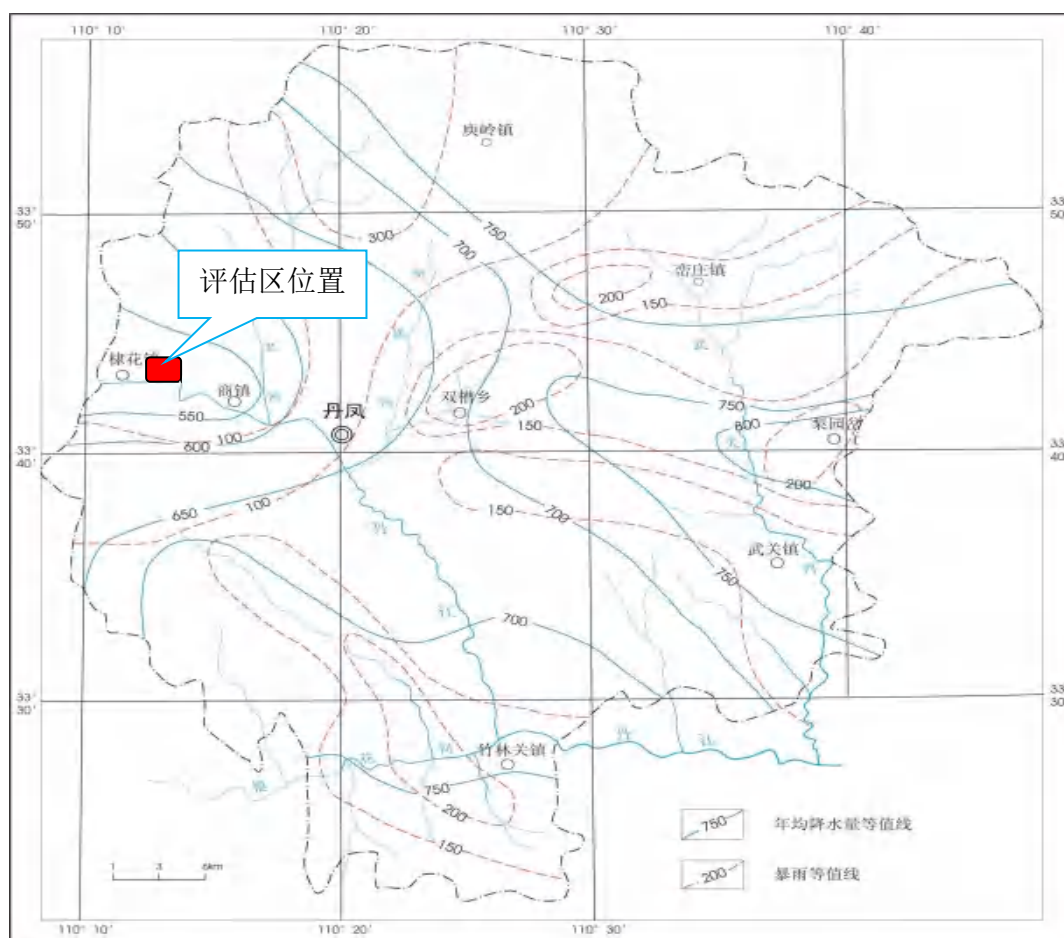


图 2-1 丹凤降水量等值线图

根据丹凤县气象站资料统计，丹凤县最大丰水年降雨量为 1103.6mm（1983 年），最小枯水年降雨量 483.1mm（1997 年），相差 620.5mm，年际间降水量分布不均，变化较大，见图 2-2。

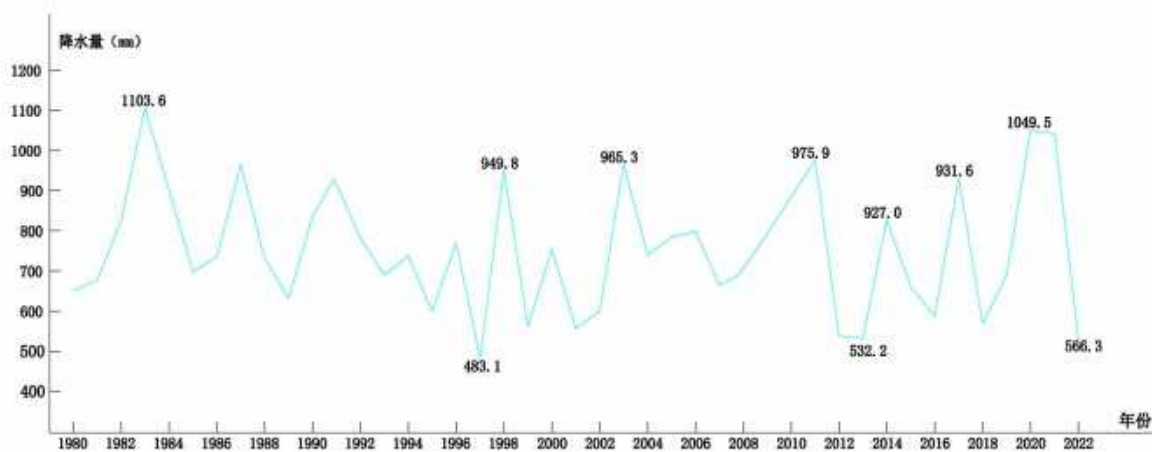


图 2-2 丹凤县多年年平均降水量曲线

区内雨量充沛，降水季节较明显。受季风气候影响，年内各月降雨分配不均（图 2-3）。降雨主要集中在 7-9 月份，占全年降雨量的 49.3%，多大雨、暴雨及连阴雨；其次为 4、5、6、10 月，占全年降雨量的 38.5%；其余月份仅占全年的 12.2%。

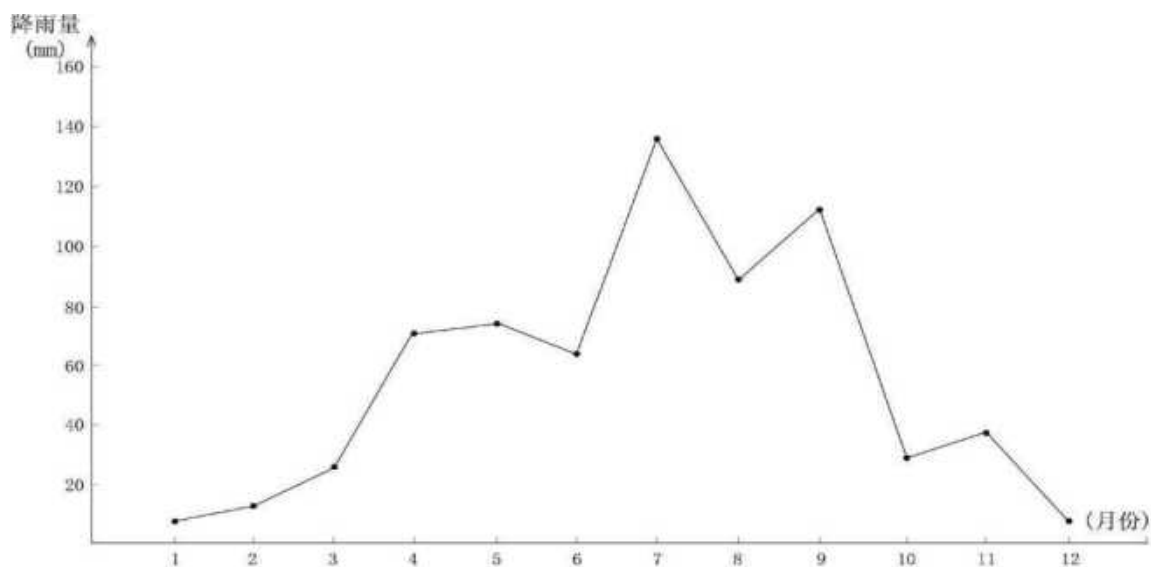


图 2-3 丹凤县月平均降水量

（二）水文

评估区属丹江水系。矿区东侧约 3km 外有老君河流过（详见丹凤县水系图）。老君河发源于蟒岭西南麓洛南县油泉乡土地岭，北南流向，自留仙坪乡油坊街进入县境，

流经留仙坪、蔡川、商镇、龙驹寨四乡镇，于古城村注入丹江。干流长 39.8km，流域面积 262km²，落差 662m，流经平均比降 14.8‰，平均年径流总量 0.71 亿立方米。沿河谷峡，水流较急，地质条件较好，筑有鱼岭水库。

矿区地表无常年流水，大气降水可形成短时性流水，地下水水源补给为大气降水。矿区范围内未见泉水出露。矿区内最低侵蚀基准面为 598m，矿体资源量估算最低标高为 600m，高于当地最低侵蚀基准面，未来开采矿石有利于矿坑积水的自然排泄。



图 2-4 丹凤县水系图

(三) 地形地貌

矿区位于陕西东南部，秦岭东段南麓的商洛丹凤地区。矿区中部为一个近南北向的山梁，东西两侧为坡地地貌，最高海拔为 720m，最低海拔为 660m 左右，属浅切割的

低山地形。地形坡度一般在 $10^{\circ}\sim 30^{\circ}$ 之间（见照片 2-1）。

矿区总体地形地貌特征较简单，地貌类型单一，见照片 2-1 所示。



照片 2-1 矿区地形地貌（镜向北东）

（四）植被

评估区植被发育，包括天然和人工植被两部分，其中 85% 以上属天然林覆盖区。

天然植被：主要种类有侧柏、山杨、栎树、刺槐及荆条灌丛等；林内草本植物有蒿类、柴胡、野菊、白茅、蒲公英、毛茛子、狗牙根、苜蓿、车前等。

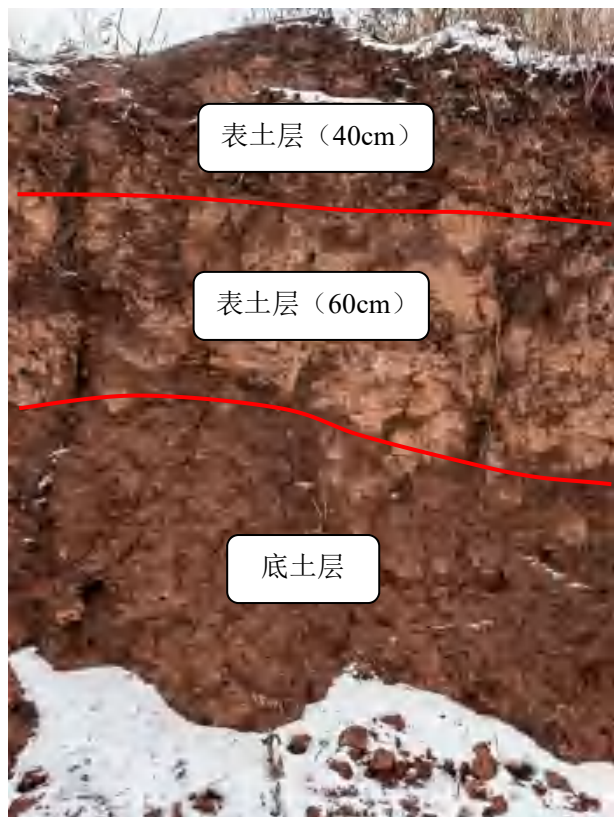
人工植被：经济树种有核桃、板栗、山杏等；农作物种植有玉米、小麦、油菜等。

（五）土壤

根据土壤普查资料，评估区内土壤属棕壤土，为第四系残坡堆积层覆盖。表层上部为棕色、灰色粘土、粉砂质粘土，含腐殖质及植物根须，厚度 $0.1\sim 0.3\text{m}$ 不等；下部为棕色、细腻结构体黏土，由大小不等的岩石碎块或颗粒组成，层理不明显。从垂直剖面看，表层为风化强烈的岩石细屑，下面的岩石矿物分解较差，具有较大棱角碎块。根据矿区及周边开挖面看，矿区范围内有机质含量低；矿区内洼地和坡脚土层厚度大，可达 $0.5\sim 4\text{m}$ ，有机质含量 $> 2\%$ ，富含铁、铝氧化物，盐基饱和度低，土壤 pH 值约为 7.5。



照片 2-2 林地土壤剖面



照片 2-3 园地土壤剖面

二、矿山地质环境背景

(一) 地层岩性

区域地层属中秦岭地层大区的商丹地层分区（图 2-2）。区域地层主要为下古生界罗汉寺岩组(Pt1l)、中古生界秦岭岩群郭庄岩组 b 岩段(Pt1gb)、上白垩统山阳组(K2s)、中新统囿囿山组(N1h)及第四系(Q)。

(二) 地质构造

核实区位于商丹蛇绿构造混杂岩带(II1)，是商丹板块结合带中重要组成部分，是早古生代华北、扬子板块俯冲碰撞的结合带。带内不同时代、不同成因、不同来源的岩块、岩体以剪切带或断裂为界无序叠置。各地质体早期褶皱构造多呈残留体形式出现，轴线方向相互叠加较为清楚，断裂构造极为复杂而又密集。早期的片理、片麻理被后期多次混合岩化作用所叠加、改造。

东西向构造是区域骨架构造和基础构造，明显的控制了区内地质体的展布，它由一系列走向 $270^{\circ} \sim 285^{\circ}$ 的断层和褶皱组成。区域发育的其它方向构造叠加、改造了东西

向构造。

（三）岩浆岩

矿区范围内地表未见岩浆岩出露。

（四）水文地质

矿区属暖温带半湿润山地气候，在大气环流及秦岭阻隔作用影响下，气候特征表现为垂直分带明显，小气候差异大，光热条件不足；雨量适中，降水集中、分布不均；冬无严寒、夏无酷热，气温日差较大。夏无酷暑，冬无严寒，温和湿润，四季分明。据丹凤县气象站气象资料年平均气候 13.8℃，极端最高气温 39℃，极端最低气温-14.5℃。

据统计，多年平均降雨量 710.7 mm。降水主要集中在夏、秋两季，平均 460.1 mm，占全年降水量的 66.8%，7~9 月份可占全年降水总量的 46.4%；冬春干旱少雨，分布极不均匀。12 月翌年 2 月为霜降期，无霜期 217 天。

矿区地表无常年流水，大气降水可形成短时性流水，地下水水源补给为大气降水。矿区范围内未见泉水出露。矿区内最低侵蚀基准面为 598m，矿体资源量估算最低标高为 600m，高于当地最低侵蚀基准面，未来开采矿石有利于矿坑积水的自然排泄。

矿山为露天开采，拟开采矿体位于侵蚀基准面以上，采场积水的水源为大气降水，因此采坑水量一般较小。

本矿床属于以风化裂隙充水为主、水文地质条件简单的裂隙充水型矿床。

（五）工程地质

按照矿区矿岩体的展布情况，矿区地层结构简单，主要由上白垩统山阳组（K2s.）和第四系（Q4）组成，根据岩土体颗粒结构和工程地质性能，结合地质构造及岩性组合等地质特征，将本区岩土体划分为二种工程地质岩组，即松散岩组、较软岩组。

松散岩组：第四系松散层包括第四系冲洪积物、残坡积物，主要分布核实区西部水沟和核实区中部沟谷山凹地带。主要由冲洪积粉土、粉质粘土及少量卵石、砾石组成；厚度变化较大，一般为 0.3~10m，结构松散，透水性强，稳定性差，工程地质特性差异较大，其与下伏基岩接触带遇水易形成软弱面，易形成崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

较软岩组：矿体的主要岩性为棕红色砂质泥岩，属于较软岩组，岩石力学强度低，抗风化、侵蚀能力弱，风化后易崩解破碎，多呈粉末状、碎块状分布，本次核实工作选

取矿体边坡角为 45°，矿体无各类构造影响，其完整性相对较好，不易发生大规模的地质灾害。

本矿区工程地质条件应属简单类型。

（六）矿体地质特征

陕西省丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩区范围内共圈出 1 条砖瓦用页岩矿体(K1)。矿体赋存于上白垩统山阳组上段（K2s2）地层内。核实区范围内岩性较为稳定、层理层面清晰，走向近南北，沿主山脊（山脊走向近南北）及两侧分布。

K1 矿体：矿体岩性为砖红色-棕红色砂质泥岩。在核实区范围内大面积出露，平面形态呈不规则状，矿体整体呈层状产出，形态较稳定，主体为一北西向单斜构造，偶见层内小型褶曲，矿体倾向 260°-290°，倾角 20°-30°，南北长约 266m，东西宽约 160m，南北两侧延伸出核实区。矿体地表出露最大高程为 685m，最低高程为 600m，矿体赋存标高 600m-685m，开采范围内最大厚度 85m。核实区范围内矿体最小厚度 0m，最大厚度 85m，平均厚度为 42.5m。

三、矿区经济社会概况

矿区位于丹凤县棣花镇境内。

畜、果、菜、药为棣花镇的四大支柱产业。全镇生猪饲养量达到 7.5 万头，茶房、两岭等村养鸡 380 万只，中药材面积达到 5000 亩，发展蔬菜大户 38 户。

农业生产在结构调整中平稳发展。农业适用科技日益推广，基本建设和产业化经营步伐不断加快，粮经比例趋于合理。

工业生产平稳增长，非公有制经济增长迅速。全镇个体工商户已经达到 600 多户，个体私营经济从业人数达到 1500 余人。

第三产业发展态势相对良好。商贸、旅游、劳务输出、交通运输等第三产业呈快步发展态势，占国民经济比重有了较大程度的提高。

四、综合交通运输现状

棣花镇主干道交通网络格局大致成“川”字型。西南铁路、312 国道、沪陕高速自西向东穿镇而过，沪陕高速在棣花有出口。今后随着 321 国道的改建和

通村公路、村组公路的建设，必将为本镇今后经济的发展承担越来越重要的作用。

棣花镇近三年经济社会概况详见表 2-1。

表 2-1 棣花镇 2021~2023 年社会经济概况

项目 年份	户籍人口	耕地面积	人均耕地	工业总产值	农业总产值	农民人均收入
	人	亩	亩	亿元	亿元	元
2020	96539	12669	0.13	6.39	2.62	11290
2021	96249	12669	0.13	6.60	2.71	11945
2022	95960	12669	0.13	6.82	2.80	12638

四、矿区土地利用现状

1、矿区土地利用现状

矿区面积 0.0247km²。根据丹凤县自然资源局提供的丹凤县土地利用现状分幅图 I49H109072 幅（1:5000）、丹凤县永久基本农田数据库等资料，矿区土地类型划分为 2 个一级类和 2 个二级类，包括耕地、林地，各类土地利用面积见表 2-4，土地利用现状图见图 2-5。

矿区土地总面积为 2.470hm²，其中耕地面积 0.438hm²，占矿区土地总面积的 17.73%；林地面积 2.032hm²，占矿区土地总面积的 82.27%。矿区土地利用以林地为主，其次为耕地。

表 2-4 矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）
编码	名称	编码	名称	
01	耕地	0103	旱地	0.438
03	林地	0301	乔木林地	2.032
合计				2.470

2、基本农田分布情况

通过将矿区损毁范围与商南县国土空间总体规划图（1:36000，商南县国土空间总体规划 2021-2035）叠加分析，本项目拟建地面工程无损毁基本农田情况。



图 2-5 矿区土地利用现状图

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区及其周边范围内无大中型水利、电力工程、铁路干线和二级以上交通干线通过，无通讯线路等设施，亦不属于国家级自然保护区、重要风景区、国家重点保护的历史文物和名胜古迹所在地。区内的人类工程活动主要有修路、采矿工程。人类工程活动是引发地质灾害的主要因素之一，本区与地质灾害关系密切的人类工程建设活动主要有：

(1) 矿山开采

该矿山属于新建矿山，目前区内页岩矿体没有进行开采利用。今后随着矿山进一步规模性生产，人类活动会愈发强烈，对地质环境的影响和破坏较严重，因此，人类活动对地质环境的影响中等。

(2) 修建道路

综上所述，矿山及周边人类工程活动较强烈，对矿区地质环境影响较严重。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

(一) 本矿山原《方案》恢复治理工程完成情况

本矿山为新建矿山，未编制矿山地质环境保护与恢复治理方案，故不涉及恢复治理

工程实施情况。

（二）周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本方案编制期间收集了商洛市三友工贸有限公司页岩砖厂土地复垦工程的有关资料作为参考，具体如下。

该矿山已按要求对老开采面进行了复垦。复垦方向为林地+草地，具体复垦措施为栽银杏、香椿及少量的刺槐，林间栽狗牙根、羊胡子草等。栽植的树木和草成活率较高，且长势较好，能够对开采破坏的地形地貌景观起到很好地复绿效果。见照片 2-5。



照片 2-4 植树+撒播草籽复垦老开采面

（三）实施效果及可借鉴技术

通过参考商洛市三友工贸有限公司页岩砖厂的治理经验，分析总结了一些土地复垦的相关技术和措施。该矿山主要采用的方法有：在开采造成植被破坏的开采面上植栽适宜当地生长的树种和草籽。其技术措施可行，植被恢复效果显著。商洛市三友工贸有限公司页岩砖厂的土地损毁方式、损毁程度及地形坡度等因素与本矿山较为相似，可以为本矿山的土地复垦工程提供很好的思路和借鉴经验。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

1、矿山地质环境概述

矿山地质环境是指矿床及其周围地区矿业活动影响到的岩石圈部分（岩石、矿石、土壤、地下水及地质作用和现象），与大气、水、生物圈之间相互联系（物质交换）和能量流动，组成的相对独立的环境系统。

矿山地质环境调查是针对生产矿山和闭坑矿山环境保护服务的基础性、战略性工作，为矿山环境整治、矿山生态系统恢复与重建规划提供基础性资料，为制定矿山地质环境保护方案提供科学依据。

方案编制人员结合项目区土地利用现状图、《丹凤县地质灾害防治“十四五”规划》和矿山地形图，集中对矿区进行了地质灾害（崩塌、滑坡、泥石流、地裂缝、地面塌陷等）、含水层的破坏、地形地貌影响、水土污染、土地资源（拟开采区土地利用现状）等方面进行详细调查、测量定位、拍照和记录，未发现矿山工程和地质灾害（隐患）。

2、土地资源调查

主要对损毁土地的地类、损毁形式、程度等进行了调查，并发放了公众调查表。根据现场踏勘及公众参与调查，采矿活动对土地资源的影响主要表现在露天开采境界对土地资源的挖损及矿山工程设施对土地资源的挖损和压占。

土地利用现状调查：主要为矿区范围内的二级地类：其他园地、乔木林地和其他草地。

矿山地面工程调查：主要为矿山工程挖损损毁土地进行调查，调查内容包括露天采场、矿山道路等对土地的挖损损毁情况。

土壤剖面调查：本次利用天然土壤剖面结合开挖土壤剖面进行调查，对园地和林地进行了调查，对土壤结构进行了分层，分析了不同地类土壤结构。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围的确定

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其矿业活动的影响区”的规

定，本矿山地质环境影响评估的范围由采矿权范围和采矿活动可能影响到的范围确定。

依据矿区所处地形特征，考虑到采矿活动及其矿业活动的可能影响范围，确定矿山地质环境影响评估范围由采矿权范围为主及矿山开采辅助设施影响范围，评估区范围在矿区范围的基础上依地形外扩至第一斜坡带、分水岭，得到评估区面积约 0.0448km²，调查区在评估区范围的基础上，外延约 70m，得到调查区面积约 0.0967km²。

表 3-1 评估区拐点坐标表

评估区 拐点编号	2000 国家大地坐标	
	X	Y
P1	██████████	██████████
P2	██████████	██████████
P3	██████████	██████████
P4	██████████	██████████
P5	██████████	██████████
P6	██████████	██████████
P7	██████████	██████████

2、评估级别的确定

《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》（DZ/T0223-2011）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、矿山生产建设规模综合确定。

（1）评估区重要程度

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 B 的表 B.1 规定：评估区内重要程度与人口分布密集程度、有无重要建设工程和国家自然保护区、有无水源地、是否破坏耕地及林地有关，根据本次野外调查与资料收集：

—评估区内无居民居住（一般区）。

—评估区内无地质遗址、人文景观、远离各自然保护区及旅游景区、无较重要水源地、无水利、电力工程、无重要交通要道及建筑设施（一般区）。

—矿山开采破坏林地（较重要区）。

综上所述，按附录 B 的规定，评估区重要程度属“较重要区”。

（2）矿山生产建设规模

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）附录 D 的

表 D.1, 本矿山开采矿种为砖瓦用页岩, 开采方式为露天开采, 矿山生产规模 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$, 因此确定矿山生产规模为小型矿山。

(3) 地质环境条件复杂程度

矿区位于陕西东南部, 秦岭东段南麓的商洛丹凤地区。矿区中部为一个近南北向的山梁, 东西两侧为坡地地貌, 最高海拔为 720m, 最低海拔为 660m 左右, 属浅切割的低山地形。地形坡度一般在 $10^\circ \sim 30^\circ$ 之间。

现状地质灾害不发育, 对地质环境影响程度较轻。区内人类工程活动较强烈。

因此, 综合评定本评估区矿山地质环境条件复杂程度为**中等**。

(4) 评估级别

评估区重要程度为较重要区, 矿山生产建设规模为小型, 地质环境条件复杂程度为中等, 根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011) 附录 A 表 A.1, 确定矿山地质环境影响评估级别为二级, 结合定性评估进行, 对本矿山地质环境影响程度进行现状评估和预测评估。矿山地质环境影响评估分级见表 3-2。

表 3-2 矿山地质环境影响评估分级表

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
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
★较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	★二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状评估

评估区位于陕西省丹凤县棣花镇管辖区境内, 根据《丹凤县地质灾害防治“十四五”规划》(陕西地矿第三地质队有限公司, 2022 年 12 月), 评估区内无在册灾害隐患点。

根据现场调查，现状条件下评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降及地裂缝等地质灾害。现状条件下地质灾害对矿山地质环境影响较轻。

2、矿山地质灾害预测评估

矿山地质环境预测评估是指在现状评估上的基础上，根据矿山类型和矿山生产开发利用方案确定的开采范围、深度、规模、排弃物的处置方式等，结合评估区地质环境条件，分析预测采矿活动遭受、引发地质环境问题及其危害，预测评估其对矿山地质环境的影响和破坏程度，并对其发展趋势、危害对象、影响程度和防治难度进行分析论证和评估。

(1) 建设工程引发地质灾害危险性预测评估

① 采矿活动引发地质灾害危险性评估

根据开发利用方案，本矿山采用自上而下台阶式开采，台阶高度 6m，台阶坡面角为 52°，安全平台宽度 3m。露天采场最终边坡垂直高度为 78m，边坡角北侧帮 39°，南侧帮 39°。露天采场最终边坡参数和边坡角符合相关规范要求，且高度较低，只要矿山严格按照开发利用方案自上而下按要求开采，预测矿山开采引发采场边坡崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危险性小。

② 矿山道路引发地质灾害危险性预测评估

根据开发利用方案，矿山在开采过程中需修建矿山公路至各个开采平台，矿山公路时将会对原始坡体进行开挖，开挖高度约 1.5~2m。由于矿区岩体完整性较好，因此，预测未来矿山道路的修建引发地质灾害的可能性较小，危险性小。

③ 粗破车间引发地质灾害危险性预测评估

根据开发利用方案，矿山在开采过程中需修建粗破车间场地，修建粗破车间场地粗破车间场地时将会对原始坡体进行开挖，开挖高度约 2~2.5m。由于矿区岩体完整性较好，因此，预测未来矿山道路的修建引发地质灾害的可能性较小，危险性小。

(2) 建设工程遭受地质灾害危险性预测评估

现状条件下评估区内未发现有地质灾害，因此，露天采场、矿山道路等矿山工程遭受地质灾害的可能性小，危险性小。

3、建设场地适宜性评价

矿山工程遭受地质灾害的可能性小，危险性小；引发崩塌、滑坡地质灾害的可能性

小，危险性小。依据建设地用地适宜性分级（见表 3-3），露天采场、矿山道路影响区引发地质灾害的可能性较小，危险性小，为适宜区。

表 3-3 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，工程建设引发地质灾害的可能性小，建设工程遭受地质灾害危害的可能性小，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，工程建设引发地质灾害的可能性中等，建设工程遭受地质灾害危害的可能性中等，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，工程建设引发地质灾害的可能性大，建设工程遭受地质灾害危害的可能性大，危险性大，防治难度大。

（三）矿山含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层破坏现状分析

目前矿山未进行开采，现状条件下矿区采矿活动对含水层影响较轻。

2、矿区含水层破坏预测分析

矿区地下水类型为第四系松散岩类孔隙潜水、层状基岩裂隙水。基岩为风化层，透水性好，富水性差，含水量小；第四系松散层厚度小，富水性弱。矿体最低开采标高为 678m，高于矿区内最低侵蚀基准面 650m，矿山开采不会造成地表水位下降。因此，矿体开采对地下水影响较轻。

因此，预测矿区采矿活动对含水层的影响较轻。

（四）矿区地形地貌景观（人文遗址、人文景观）破坏现状分析与预测

1、矿区地形地貌景观破坏现状评估

评估区内无登记注册的地质遗迹、人文景观，加之矿区远离市区，周边无自然保护区，亦无重要建筑物、旅游景点及名胜古迹，距主要交通干线较远。现状条件下矿山未开采，也未造成地形地貌景观破坏。

2、矿区地形地貌景观破坏预测评估

（1）露天采场：预测未来矿山开采将加重现状条件下对地形地貌的破坏程度，完全改变评估区内原始地形地貌景观。最终形成露天采场面积达 2.05hm²。露天采场的形成将会对原始坡体进行开挖，将完全改变原生的地形地貌形态，造成基岩裸露，使开采区域与周边环境不协调，视觉不美观，对原生的地形地貌景观影响和破坏程度严重。

(2) 矿山道路：矿山在开采过程中需修建矿山道路至各个开采平台，矿山道路将会对原始坡体进行开挖，造成基岩裸露、与周边环境不协调，视觉不美观，对地形地貌的影响和破坏程度严重。因上部矿山道路位于开采境界内，随着露天采场各开采台阶的形成，上部矿山道路将不复存在。因此，上部矿山道路损毁土地面积包含在露天采场损毁土地面积之内。最终矿山道路破坏地形地貌景观面积为 0.02hm²。

(3) 粗破车间：矿山在开采过程中需修建矿山道路至各个开采平台，矿山道路将会对原始坡体进行开挖，造成基岩裸露、与周边环境不协调，视觉不美观，对地形地貌的影响和破坏程度严重。因上部矿山道路位于开采境界内，随着露天采场各开采台阶的形成，上部矿山道路将不复存在。因此，上部矿山道路损毁土地面积包含在露天采场损毁土地面积之内。最终矿山道路破坏地形地貌景观面积为 0.02hm²

(4) 其他区域：除露天采场和矿山道路之外的其他区域。其他区域矿业活动较少，对地形地貌景观的影响和破坏程度为较轻。

(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状分析

根据现场调查，目前矿山处于建设前期，未正式开采，现状条件下不会对水土资源产生破坏和污染，因此，水土环境污染现状评估影响程度较轻。

2、矿区水土环境污染预测分析

未来矿山用水主要为生产用水和生活用水。矿山生产废水主要为洒水降尘产生的废水，主要含有悬浮物（SS），汇集至沉淀池经絮凝沉淀达标后再排放，对矿区水质影响较轻。矿区生活污水采用地埋式生化装置处理，出水水质达到排放标准后，全部收集后用于矿山土地植被恢复用水。

另外矿山主要开采页岩，采用露天开采，无需选矿，无重金属及放射性污染物，不会矿区水土环境造成污染。

因此，预测采矿活动对矿区水土环境的影响轻微。

(六) 矿山地质环境影响现状、预测分级分区

1、矿山地质环境影响程度现状评估分区

矿山地质环境影响程度现状评估分级采用定量与定性相结合的方法进行划分。即综合考虑现状情况下矿山工程引发的地质灾害、含水层的变化情况、地形地貌景观的破坏

程度以及水土环境的污染等因素，按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223—2011）附录 E 中表 E 之规定，划分出矿山地质环境影响程度现状评估分级分区，采取“就上”的原则进行分级。

根据上述原则，将评估区划分为 1 级 1 个区，即 1 个较轻区（III），详见附图 1。

地质环境影响程度较轻区（III）：包括整个评估区，面积 0.0448km²，占评估区总面积的 100%。区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷及地裂缝等地质灾害；基本未扰动原生地貌形态，对地形地貌景观影响程度较轻；对地下含水层无影响；对水土环境无影响。现状评估该区域矿山地质环境影响程度较轻。

评估区矿山地质环境现状评估分级分区详见表 3-4。

表 3-4 矿山地质环境现状评估分区特征表

分级名称	面积 (km ²) 比例(%)	现状评估			
		地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境
较轻区 (III)	$\frac{0.0448}{100.00}$	较轻	较轻	较轻	较轻

2、矿山地质环境影响程度预测评估分区

在现状评估的基础上，综合考虑预测评估中各矿山工程遭受、引发各类地质灾害的危险性、矿区含水层的破坏、地形地貌景观的破坏程度以及水土环境污染进行叠加分析，再结合评估区的地质环境条件及矿山工程特征对各区块界线进行必要修整后，得到评估区地质环境影响程度预测评估综合分区。

根据上述原则及预测评估结果，将评估区影响程度分为 2 级 2 个区，即：影响程度严重区（I）和影响程度较轻区（III），详见附图 3。

（1）影响程度严重区（I）

严重区（I）包括露天采场、矿山道路、粗破车间，面积约 0.0209km²，占评估区面积的 52.68%。预测各露天采场、矿山道路引发地质灾害的可能性小；对含水层破坏程度较轻；对地形地貌景观破坏程度严重；对水土环境污染较轻。

（2）影响程度较轻区（III）

包括除严重区以外的区域，属不进行矿业活动的区域，面积为 0.0239km²，占评估区面积的 47.32%。区内不存在地质灾害；人类活动对地下含水层基本无影响；对地形地貌景观、水土环境的影响较轻。

评估区矿山地质环境预测评估分级分区详见表 3-5。

表 3-5 矿山地质环境预测评估分级分区表

分级名称	面积 (km ²) 比例(%)	预测评估			
		地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土环境
严重区 (I)	<u>0.0209</u> 46.66	较轻	较轻	严重	较轻
较轻区 (III)	<u>0.0239</u> 53.34	较轻	较轻	较轻	较轻

三、矿山土地损毁预测及评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、矿山生产工艺流程

矿山采用露天开采方式，开拓方案为公路开拓，汽车运输，采矿方法为自上而下台阶式开采。矿山生产流程为开拓→采准→回采（铲装、运输）→制砖。生产工艺流程图见图 3-1。

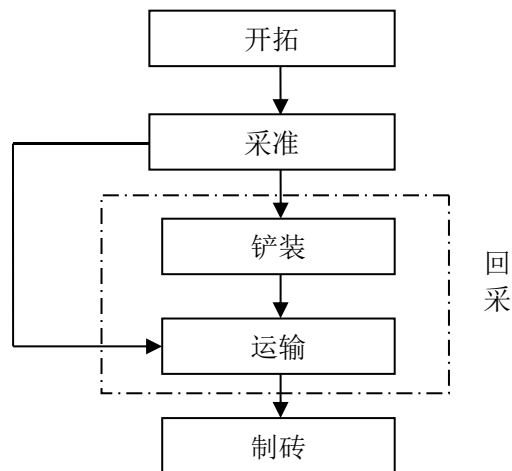


图 3-1 矿山生产工艺流程图

2、土地损毁的环节与时序

(1) 建设期

矿山建设期破坏土地的环节为修建矿山道路、修建粗破车间、开掘首采平台，损毁方式为挖损。各建设环节土石方开挖、场地平整施工改变了区域内土壤结构，或使基岩裸露，破坏植被。

(2) 生产期

矿山生产期破坏土地的环节为回采形成露天开采境界，损毁方式为挖损。

露天开采会完全破坏原始地形地貌、土壤结构，损毁地表植被，导致岩石裸露、土地基本功能丧失。随着开采的进行，损毁范围会越来越大，直至矿山开采结束，整个露天开采境界范围内的土地均被严重破坏。

土地损毁的环节与时序及损毁方式详见表 3-6。

表 3-6 矿山土地损毁环节及时序表

生产阶段	矿山工程	损毁环节	损毁方式	损毁时序
现状	/	/	/	/
建设期	修建矿山道路	开拓	挖损	拟损毁
	修建粗破车间	采准	挖损	
	开掘首采平台	采准	挖损	
生产期	露天开采境界	回采	挖损	拟损毁

（二）已损毁各类土地现状

现状条件下矿山未进行任何工程建设活动，也未造成土地损毁。

（三）拟损毁土地预测与评估

后续矿山生产活动造成土地损毁的矿山工程主要为露天采场、拟建矿山道路、粗破车间。

（1）露天采场

随着矿山生产的进行，露天采矿境界范围内的矿体将全部被开采，最终损毁面积为 2.05hm²，损毁方式为挖损，损毁地类为旱地、乔木林地，损毁程度为重度。

（2）拟建矿山道

拟建矿山道路占地面积根据设计道路规格进行预测。根据开发利用方案，拟建矿山道路宽度为 4.0m，结合总平面布置图中布设的矿山道路长度，扣减掉与露天开采境界重复损毁部分的面积，估算拟建矿山道路损毁土地面积为 0.02hm²。损毁地类为乔木林地，损毁方式为挖损，损毁程度为重度。

（2）拟建粗破车间

拟建粗破车间占地面积根据设计道路规格进行预测。根据开发利用方案，结合总平面布置图中布设的粗破车间面积，估算拟建粗破车间损毁土地面积为 0.02hm²。损毁地类为乔木林地，损毁方式为挖损，损毁程度为重度。

拟损毁土地情况详见表 3-7。

表 3-7 矿区拟损毁土地预测评估表

评估区拟损毁土地预测评估表							
损毁区域	损坏类型	损毁程度	土地利用类型				面积 (hm ²)
			一级地类		二级地类		
露天采场	挖损	重度	01	耕地	0103	旱地	0.43
			03	林地	0301	乔木林地	1.62
矿山道路	挖损	重度	03	林地	0301	乔木林地	0.02
粗破车间	挖损	重度	03	林地	0301	乔木林地	0.02
合计							2.09

(四) 土地损毁面积汇总

根据以上对已损毁土地现状描述分析、拟损毁土地预测汇总，本矿山损毁土地总面积为 2.09hm²，全部为拟损毁土地。地类为旱地、乔木林地。详见表 3-7。

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恢复治理分区

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，具体应遵循以下原则：

(1) 坚持“以人为本”，必须把矿山地质环境问题对评估区内居民生产生活的影响放在第一位，要尽可能地减少对居民生产生活的影响；

(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，区际相异”的原则进行分区；

(4) 综合分析的原则。矿山地质环境问题的影响因素很多，每一处矿山地质环境问题均是多种因素综合作用的结果。因此，客观分析各个致灾因素，才能较客观地反应矿山地质环境保护与恢复治理分区。

2、分区方法

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）附录 F 表 F.1 “矿山地质环境保护与恢复治理分区表”，根据矿山地质环境影响现状及预测评估结果，采用定量与定性结合方法，对矿山地质环境治理进行分级分区，并编制了矿山地质环境治理工程部署图（附图 6）。分区判别标准见表 3-8。

表 3-8 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

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

3、分区评述

按照上述分区原则和方法，依据本次矿山地质环境影响程度的现状评估和预测评估结果，以矿山工程和矿业生产的功能分区为基础，结合矿山地质环境保护与恢复治理的难易程度、拟采取的措施以及可操作性等，进行多因素综合叠加分析研究，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）附录 F“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”中的规定，将评估区划分为重点防治区（A）和一般防治区（C）。

（1）重点防治区（A）

重点防治区（A）包括露天采场、矿山道路和粗破车间，面积约 0.0209km²，占评估区面积的 46.66%。预测露天采场、矿山道路和粗破车间引发地质灾害的可能性小；对地形地貌景观破坏程度严重。

防治措施：露天采场、矿山道路和粗破车间内栽植侧柏、刺槐恢复植被；覆土培肥恢复旱地。

（2）一般防治区（C）

包括除重点防治区以外的区域，面积 0.239km²，占评估区总面积的 53.34%。区内无采矿活动，对矿山地质环境的影响较轻。

防治措施：预防为主，发现地质环境问题及时采取相应治理措施。

评估区矿山地质环境预测评估分级分区详见表 3-9。

表 3-9 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

防治分区	包括范围	面积 (km ²)	现状 评估	预测 评估	防治措施
		比例 (%)			
重点防治区 (A)	露天采场、矿山 道路、粗破车间	<u>0.0209</u> 46.66	较轻	严重	露天采场、矿山道路栽植侧柏、刺槐恢复植被；覆土培肥恢复旱地
一般防治区 (C)	除重点防治区 之外的区域	<u>0.0239</u> 53.34	较轻	较轻	预防为主，发现地质环境问题及时采取相应治理措施

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》中对复垦区的定义为：生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域；土地复垦责任范围的定义为：复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。根据上述定义，项目复垦区=项目永久性用地+永久性用地范围外的临时用地；复垦责任范围=永久性用地范围外的临时用地。

1、复垦区

结合损毁土地现状与预测分析结果，确定项目复垦区域为：露天采场、矿山道路。最终确定复垦区面积为 2.09hm²。具体位置详见附图 4：土地损毁预测图。

2、复垦责任范围

复垦责任范围主要指复垦区中不再留续使用的临时性建设用地构成的区域。本项目临时用地主要包括露天采场、矿山道路等临时用地区域。故本项目占用临时用地复垦责任范围总面积为 2.09hm²。矿山开采结束后，由责任人陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司负责履行复垦义务，复垦责任范围面积汇总见表 3-10。

表 3-10 复垦责任范围面积汇总表

损毁区域	损毁程度	损毁面积 (hm ²)	复垦面积 (hm ²)	损毁情况	损毁类型
露天采场	重度	2.05	2.05	拟损毁	挖损
矿山道路	重度	0.02	0.02	拟损毁	挖损
粗破车间	重度	0.02	0.02	拟损毁	挖损
合计		2.09	2.09		

（三）土地类型与权属

1、土地利用类型

经现场调查并结合 2023 年 1 月更新调查数据统计，确定复垦区总面积为 2.09hm²，土地利用类型为耕地、林地。参照《土地利用现状分类》（GB/T21020-2017），并采用丹凤县自然资源局提供的土地利用现状图，将复垦区内的土地利用情况划分为二级地类，复垦区土地利用现状见下表 3-11。

表 3-11 复垦区土地利用类型

一级地类	二级地类	复垦区
		面积（hm ² ）
01 耕地	0103 旱地	0.43
03 林地	0301 乔木林地	1.66
合计		2.09

2、土地权属

根据土地损毁现状及预测评估结果，矿山损毁土地总面积为 2.09hm²，损毁土地类型为耕地、林地，用地不涉及基本农田。损毁土地属丹凤县棣花镇中坪村集体所有，地界清楚，面积准确，无使用权属纠纷。复垦区土地利用结构权属见表 3-12。

表 3-12 复垦区损毁土地利用权属表

一级地类	二级地类	丹凤县
		棣花镇中坪村
01 耕地	0103 旱地	0.43
03 林地	0301 乔木林地	1.66
合计		2.09

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

根据采矿活动已产生的和预测将来可能产生的矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观（人文遗址、人文景观）破坏和水土环境污染等问题的规模、特征、分布、危害等。按照问题类型的分布，阐述实施预防和治理的可行性和难易程度。

（一）技术可行性分析

通过现状评估与预测分析，评估区矿山地质环境问题主要为地质灾害、地形地貌景观破坏、含水层破坏及水土环境污染。

矿山灾害治理方式以监测工程为主，重在预防。灾害治理技术措施成熟可行，在国内各矿山均有应用。

该矿山水文地质条件简单，矿体最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面以上。采矿活动对地下水的影响较轻，恢复治理措施主要以监测为主，此技术是可行的。

露天采场、矿山道路等矿山工程建设会对矿区原始地形地貌景观造成较严重影响和破坏。治理工程措施主要为覆土、植树种草。该区域降雨量较为充沛，有利于植被的存活和生长，此技术是可行的。

针对矿山建设以及矿山开采活动导致的一系列矿山地质环境问题，本方案提出的防治措施均有相对成熟的技术支撑，并适应评估区地质环境治理工程，综合分析，技术上可行。

（二）经济可行性分析

本矿山地质环境治理和土地复垦工程总费用 122.45 万元，矿山可采资源量为 39.06 万吨，矿山地质环境治理与土地复垦总费用折合每吨矿石为 3.34 元。

根据开发利用方案中技术经济分析，矿山后续生产每吨矿石税前利润总额 268.34 元，每吨矿石税后净利润为 214.67 元，远高于每吨矿石地质环境治理与土地复垦费用 3.34 元。由此可见，矿山后续要投入的地质环境治理与土地复垦用在矿山生产总成本中占比较低，对矿山经济效益的影响较小，产生的社会效益和环境效益明显，经济上可行。

（三）生态环境协调性分析

通过地质灾害预防、地形地貌景观修复将本矿山的地质环境保护目标、任务、措施和落到实处，有效防止地质灾害的发生，降低地质灾害的危害程度，保护含水层和水土环境，达到恢复生态环境保护生物多样性、协调性的目的。

本项目植被恢复的物种主要为侧柏和刺槐，恢复土地类型以原地类型为主。通过土地复垦相应措施的实施，保持复垦后的植被、土地类型与周边环境的一致性。

二、矿山土地复垦可行性分析

土地复垦可行性分析研究是土地复垦的重要内容，即对土地复垦项目进行全面，深入，细致的分析，确认项目在经济、技术、社会和生态环境方面是否合理可行，为土地复垦的项目提供科学依据，本方案是在分析项目区内土地利用现状以及影响开采沉陷因素的基础上，现场调查破坏现状并对开采引起的地表变形进行预测，获得地面沉陷面积、地类及破坏程度。

（一）复垦区土地利用现状

经现场调查并结合 2023 年 1 月变更调查数据统计，复垦区土地利用类型为耕地、林地。复垦区土地利用现状详见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用情况表

一级地类	二级地类	复垦区
		面积 (hm ²)
01 耕地	0103 旱地	0.43
03 林地	0301 乔木林地	1.66
合计		2.09

（二）土地复垦适宜性评价

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

土地的适宜性是针对土地的用途来说的，不同的用途对土地质量有不同要求，同一块土地对不同的用途有不同的适宜性。土地的适宜性不仅与土地的自然属性有关，也受到社会经济条件的影响。

一般而言，土地适宜性评价应对一定区域范围内全部土地和相应的各种土地利用方式进行评定，但由于评价的工作量较大，为满足规划工作的需要，实践中只对后备土地

资源的开发利用的适宜性和需要改变用途的土地适宜性进行评价。评价不仅要对各种农业用途进行评定，对于非农业用途的适宜性也应进行评定。

1、评价原则

(1) 符合土地利用总体规划，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、保护等方面所作的统筹安排。土地复垦适宜性评价应符合土地利用总体规划，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。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，农用地优先原则

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，应根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜。根据《土地复垦条例》第四条规定，复垦的土地应当优先用于农业。

(3) 自然因素和社会经济因素相结合原则

在进行适宜性评价时，既要考虑它的自然属性（如气候、地貌、土壤、水资源等），也要考虑它的社会经济属性（如群众意愿、种植习惯、社会需求、生产力水平、生产布局等）。确定损毁土地复垦方向需综合考虑项目区自然、社会经济因素以及公众参与意见等，同时类比周边同类项目的复垦经验。

(4) 主导性限制因素与综合平衡原则

根据项目区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时兼顾其他限制因素，综合平衡。

(5) 综合效益最佳原则

在确定复垦方向时，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，根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向。

(6) 动态和土地可持续利用原则

土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑复垦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，确定复垦土地的利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和经济社会可持续发展。

(7) 经济可行、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。

2、土地适宜性评价过程

根据对土地损毁的预测，本项目复垦时首先要进行工程措施。土地复垦的适宜性评价对象首先为可利用的土地。本项目土地复垦适宜性评价拟采用复垦土地适宜类（复垦初步方向）、土地适宜等级评定两级评价系统。

(1) 评价单元的划分

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。

本矿山采用地下开采，根据土地损毁方式、损毁情况及损毁后的复垦方式的差异，划分为：露天采场边坡、终采底盘和矿山道路三个评价单元。

(2) 土地适宜性方向初步确定

根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿山生产情况出发，通过对以下几方面因素的分析，初步确定项目区土地复垦方向。

1) 项目所在区自然条件分析

矿区位于陕西东南部，秦岭东段南麓的商洛丹凤地区，属浅切割的低山地形。区内植被较发育，主要为林地。针对此地区生态环境特点，考虑土地利用类型仍以林地为主。

2) 项目所在区自然、社会经济因素分析

矿区周边村民生活来源以农业为主，且部分条件好的区域将复垦为农业用地。良好社会环境和企地关系有助于节省矿山生产成本，同时也有利于土地复垦工作的开展。随着矿业形式转好，矿山企业在生产过程中可以提取足够的基金用于损毁土地的复垦，在保护土地资源的同时，提高当地居民经济收入水平，完全有能力实现矿业开发和农业生

产协调发展。

3) 政策因素分析

根据当地规划，矿山土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并于社会、经济、环境协调发展。综合项目区的自然条件和原地类状况，项目区的土地复垦以林草地为主。

4) 公众意愿分析

通过对项目区公众调查分析（公众调查参见第八章第六节），由于当地土地自然生产力较低以及相关因素导致的农业生产力低下，农业收入水平在家庭收入中所占的比例较低的现状，多数居民不愿意在该土地上从事农业生产，而普遍认为本项目建设对促进当地经济发展起到重要作用，均支持项目建设。对于损毁土地希望在恢复生态用地、改善环境的基础上，以恢复为原地类为主。

综合分析，复垦区损毁土地的初步复垦方向为园地、林地。

3、土地复垦适宜性等级评定

(1) 评价参评因素的选择

指标的选择根据《耕地后备资源调查和评价技术规程》（TD/T1007—2003）和《农用地分等规程》（TD/T1004—2003），将土地复垦适宜类型确定为宜耕、宜林、宜草三类，并根据行业内已有研究成果选定了各类的参评因子，见表 4-2。

(2) 评价参评因素分级指标和等级标准的确定

在确定土地复垦适宜性类型及其评价因子的基础上，确定各个适宜类型对应评价因子的分级指标和等级指标，具体情况如表 4-3、4-4、4-5 所示。

表 4-2 土地复垦适宜性评价因子表

土地适宜类 评价因子	宜耕	宜林	宜草
地形坡度 (°)	√	√	√
耕作层厚度 (cm)	√		√
土层厚度 (cm)		√	√
积水情况 (m)	√		
灌溉水源	√		√
土壤质地	√	√	√
土壤有机物(%)	√	√	

区位条件	√		
道路条件	√		√
岩体污染	√	√	√
田面平整度	√		

注：表中“√”代表各土地适宜类对应的评价因子

表 4-3 宜耕类评价因子分级指标及等级标准

参评因子	等 级			
	高度适宜	中度适宜	勉强适宜	不适宜
地形坡度 (°)	3	7	15	25
耕作层厚度 (cm)	80	50	30	20
积水情况 (m)	0.1	0.3	0.5	1.0
灌溉水源	水源近, 水质好	水源较远, 水质一般	远离水源, 灌溉无保证	无水源
土壤质地	中、轻壤土	粘、砂壤土	重粘土、砂土	砂砾土
土壤有机物(%)	3.0	2.0	1.2	0.8
区位条件	平原	缓坡地	坡地	丘陵
道路条件	有完善的道路系统	有道路, 但未形成系统	有道路, 但道路状况较差	无道路
岩体污染	无污染	局部微量污染	轻微污染	轻微以上污染
田面平整度	田块平整, 无塌陷	田面较为平整, 少量塌陷	田面不平整, 有塌陷	全为塌陷

表 4-4 宜林类评价因子分级指标及等级标准

参评因子	等 级			
	高度适宜	中度适宜	勉强适宜	不适宜
地形坡度 (°)	3	15	25	50
土层厚度 (cm)	80	60	40	20
土壤质地	中、轻壤土	粘、砂壤土	重粘土、砂土	砂砾土
土壤有机物(%)	3.0	2.0	1.0	0.6
岩土污染	无污染	局部微量污染	轻微污染	轻微以上污染

表 4-5 宜草类评价因子分级指标及等级标准

参评因子	等 级			
	高度适宜	中度适宜	勉强适宜	不适宜
地形坡度 (°)	5	25	50	70

土层厚度 (cm)	60	40	20	10
灌溉水源	水源近, 水质好	水源较远, 水质一般	远离水源, 灌溉无保证	无水源
土壤质地	中、轻壤土	粘、砂壤土	重粘土、砂土	砂砾土
道路条件	有完善的道路系统	有道路, 但未形成系统	有道路, 但道路状况较差	无道路
岩土污染	无污染	局部微量污染	轻微污染	轻微以上污染

(3) 待复垦土地适宜性评价结果

通过现场调查项目区临时用地的各类参评单元的土地质量情况, 综合项目区工程特点、气候、水文地质、土壤及基础设施条件, 将参评单元的土地质量分别于各复垦方向评价因子分级指标及等级标准进行逐项匹配, 参照评价体系综合分析得出土地质量各项指标分值结果, 见表 4-6。

表 4-6 土地适宜性评价结果表

评价单元	土地复垦适宜性方向		
	宜耕	宜林	宜草
露天采场边坡	不适宜	适宜	适宜
终采底盘	适宜	高度适宜	高度适宜
矿山道路	不适宜	高度适宜	高度适宜

根据表 4-6 的评价结果, 露天采场边坡和矿山道路不适宜耕, 终采底盘宜耕, 宜林、宜草的适宜性等级都是适宜、高度适宜。由于项目区位于低山区, 对植被覆盖率要求较高, 充分征求土地管理部门及项目区群众意见, 要求将复垦范围内的土地复垦为园地和林地, 将各功能区临时用地的复垦方向确定如下表 4-7。

表 4-7 损毁土地的复垦可行性分析结果

单元类型	主要地类	复垦措施	复垦方向	损毁面积 (hm ²)	复垦面积 (hm ²)
露天采场边坡	林地、草地	开采台阶平整后覆土, 植树、撒播草籽, 恢复为林地	林地	2.217	2.217
终采底盘	林地、草地	覆土, 植树, 恢复为园地	园地	0.873	0.873
矿山道路	园地, 林地	覆土, 植树, 恢复为园地、林地	园地	0.105	0.105
合计				3.195	3.195

（三）水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

（1）植被养护需水

矿区位于陕西东南部，秦岭东段南麓，气候属暖温带半湿润山地气候，年平均降水量 620.7mm，降水总体较丰沛。按照《陕西省生态功能区划》中分区方案，矿区属于商洛中低山水源涵养与土壤保持区，区内植被以含常绿乔灌木的松栎混交林为主，沟道两岸灌木杂草丛生，植被覆盖率可达 80%以上。地表覆盖层较厚，土壤中有机质含量高，土壤的保水能力和涵养性好，有利于生态系统自然恢复。根据矿区周边种植经验，只要选择合适的时机种植林草，适量人工浇水即可保证苗木成活。因此矿区植被栽植、养护需水量总体较小。

（2）需水量计算

根据《陕西省行业用水定额》（DB61/T 943-2020），项目区属于商洛丘陵浅山区，水文年按中等年考虑，林草地灌溉定额为 160m³/亩，评估区复垦林地面积为 3.195hm²。评估区林地绿化年用水量为 7668m³。

（3）供水量计算及供需平衡分析

矿区西侧有水沟河流过，其年平均年径流量 0.15 亿立方米，复垦区林地绿化用水可从水沟河中引用，完全满足植被养护用水量。

2、土资源平衡分析

（1）表土需求量分析

复垦区覆土总面积为 2.09hm²，根据土地复垦技术标准的要求，耕地覆土厚度为 60cm，林地覆土厚度为 30cm。经计算，本方案表土需求量为 7506m³。

（2）表土供给量分析

根据开发利用方案，估算矿山建设及生产期内共剥离产生表土约 8360m³（矿区表土层平均厚度约 30~50cm）。本方案将利用这些表土进行复垦。

（3）土方平衡分析

本项目复垦需表土量约 7506m³，而可用于复垦的剥离表土约 8360m³。因此，项目区土源完全满足复垦的需求，不需要外运土方，土量供需可以达到平衡。

（四）土地复垦质量要求

1、制定依据

（1）国家及行业的技术标准等：如《土地复垦质量控制标准》、《农用地质量分等规程》等。

（2）项目区自然、社会经济条件等。由于该矿建设过程中临时占地数量少，地块面积较小，且地类单一，土地复垦工作应依据项目区自身特点，遵循“因地制宜”的原则，复垦利用方向尽量与周边环境保持一致，采取合适的预防控制和工程措施，使破坏的土地恢复到原生产条件，制定的复垦标准高于或等于周边相同利用方向的生产条件。

（3）土地复垦适宜性分析的结果。

2、复垦标准

本矿区属于西南山地丘陵区，土壤环境质量应符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）规定的农用地土壤污染风险筛选值要求；粮食及作物中污染物含量符合《食品安全国家标准 食品中污染物限量》（GB 2762-2022）规定要求。

本方案复垦方向为耕地、林地，土地复垦质量制定不宜低于原土地利用类型的生产水平。

林地的复垦质量控制标准如下：

（1）土壤质量：复垦后有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ ，土壤质地为砂土至壤质粘土，砾石含量 $\leq 50\%$ ，pH 值在 5.5~8.0 之间，土壤有机质含量 $\geq 1\%$ 。

（2）生产水平：定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）的要求，郁闭度 ≥ 0.30 。

（3）优先选择适宜当地生长的树种，乔灌木选择刺槐、侧柏为主，草种选择狗牙根、苜蓿。

（4）整地：造林前穴状整地，穴状为方形孔为主，穴口径 50×50cm。

（5）对于倾斜较大的树木，进行扶正。

（6）确保一定量的灌溉，三年后植树成活率 95%以上。

耕地复垦质量控制标准如下：

（1）地面坡度宜小于 25°。

(2) 有效土层厚度不小于 60cm，覆土砾石含量 $\leq 30\%$ ，土壤质地为砂质壤土至壤质粘土，土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ，有机质含量 $\geq 1\%$ ，土壤 pH 值 5.0~8.0，土壤具有较好的肥力。土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）规定的II类土壤环境质量标准。

(3) 4年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同等土地利用类型中等产量水平，果实中有害成份含量符合《粮食卫生标准》（GB 2715）。

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

注重整体环境效益和社会效益，坚持“以人为本，预防为主，防治结合”的原则。通过对矿区地质环境影响、土地损毁现状调查及预测评估结果，分析矿山在生产建设中存在的地质环境问题和土地损毁范围、类型、方式，采取防范性措施，最大限度地避免或减少矿山开发造成的地质环境问题及土地资源破坏，保护矿区生态环境。

(二) 主要技术措施

为了使工程在建设和运营中能有效的保护矿山地质环境，同时对土地的损毁减少到最小程度，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合本矿生产和建设特点、性质以及区域的环境特征，分别根据矿山地质环境类型和对土地损毁程度提出相应的预防控制措施。

1、矿山地质灾害预防措施

矿区现状条件下未发现地质灾害。未来对区内地质灾害防治以监测预防为主，发现地质灾害及时采取相应治理措施。

2、地形地貌景观保护措施

(1) 优化开采方案尽量避免或减少损毁土地；

(2) 边开采边治理，及时恢复植被。

3、水土环境污染预防措施

矿区水土污染源主要可能来自地表淋滤水，主要超标指标为 SS。

预防水土污染的措施为在区内设置沉淀池，将废水汇集至沉淀池澄清后用于绿化。

4、土地复垦预防措施控制措施

按照“保护、预防和控制为主，生产建设与复垦相结合”的原则，对本项目各类损毁区域分别制定预防与控制措施。

(1) 做好与县级土地利用总体规划的衔接，优化矿区土地利用结构

本方案在确定复垦方向时，以所在地县级土地利用现状类型为指导，做好与土地利用总体规划的衔接。在此基础上，遵循优化土地利用结构，提高土地利用效益的原则，尽量将损毁的土地在条件适宜时复垦为耕地、林地。

（2）统一规划，分段复垦

按照项目的生产特点，统一规划，合理安排复垦工作计划。根据项目的实际情况，对拟损毁的土地合理安排复垦工作的进度安排，使受损毁的土地尽早得到恢复，体现“边生产、边复垦”的原则。

（3）做好土地权属调整中关系协调工作

在确定复垦后土地用途时征求土地所有权人的意见和当地自然资源部门的意见，做好临时用地的租用、补偿工作，保证矿山生产的顺利开展，也保障复垦后当地群众的土地权益不受侵犯，避免引起土地权属纠纷。

（4）其他管理预防控制措施

矿山在今后在开采过程中，尽量不占或少占农田，尽量减少植被的破坏，作好植被保护工作，以利于矿山环境保护和水土保持。

（5）土壤保护措施

做好土壤和植被的保护措施。凡受施工机械破坏的地方均要进行土地平整、耕翻疏松，并在适当季节补栽植被，尽快恢复原有土地功能。

（三）主要工程量

矿区地质环境保护与土地复垦预防措施以监测、警示为主，将列入本章第六、七小节监测工程量中计算，本节不重复叙述。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

1、目标

矿山地质环境保护目标总的要求是建立健全矿山地质环境法律体系和管理体系，有效的遏制和治理矿山地质环境问题，使矿区人民群众的生产环境得到明显改善，实现矿产资源开发利用和环境保护协调发展，具体目标如下：

（1）对露天采场加强监测和防治，对发现的地质灾害风隐患及时处理，避免形成地质灾害。

（2）对矿山地形地貌景观的破坏情况进行监测，对破坏的地形地貌景观及时采取措施进行治理和恢复，恢复率及植被覆盖率不低于原有水平；

（3）矿山闭坑后，对矿山进行全面的治理和生态修复，恢复其原有生态环境功能，

使矿山地质环境与周边生态环境相协调。

2、任务

结合本矿实际，矿山地质环境保护与恢复治理任务主要包括：

(1) 采取有效措施，减少和避免矿业活动对矿山地质环境的影响，积极预防矿山地质灾害的发生。

(2) 建立和完善矿山地质环境监测系统及矿区内地质灾害群测群防系统，定期对地质灾害及地形地貌景观进行监测，对突发性地质环境问题、地质灾害，要及时做出妥善处理。

(3) 矿山植被恢复。通过实施植树造林工程，逐步恢复和修复矿区生态环境。。

(二) 工程设计与技术措施

1、采场边坡稳定预防技术措施

在露天采场南北侧外围修建截排水沟，长约 352m。截排水沟净断面规格为 0.4m×0.4m，壁厚为 0.15m，采用 C20 混凝土浇筑。截排水沟断面见图 5-1。

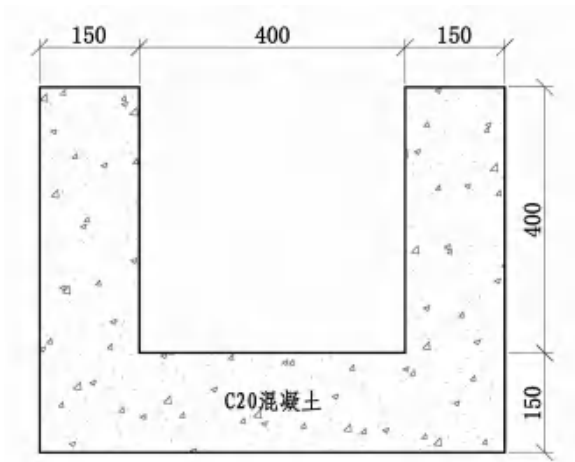


图 5-1 截排水沟断面图（单位：mm）

2、其他技术措施

根据现场调查，评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面塌陷及地裂缝等地质灾害现象，现状条件下地质灾害对矿山地质环境影响较轻。

预测矿山工程遭受地质灾害的可能性小，危险性小；引发地质灾害的可能性小，危险性小。

因此，无需实施地质灾害治理工程，加强监测即可。

(三) 主要工程量

露天采场外围稳定防治工程量见表 5-1。

表 5-1 采场边坡稳定防治工程量表

工程名称	长度 (m)	混凝土 (m ³)	挖方 (m ³)
采场外围截排水沟	352	80	136

监测工程量见本章第六小节。

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

复垦责任范围面积为 2.09hm²。通过复垦措施实现全部复垦，土地复垦率 100%，复垦前后土地类型、面积及变化幅度见表 5-1。

表 5-1 复垦前后土地利用结构变化表

一级地类		二级地类		面积 (hm ²)		
编码	名称	编码	名称	复垦前	复垦后	变化值
01	园地	0103	旱地	0.43	0.43	0.00
03	林地	0301	乔木林地	1.66	1.66	1.66
合计				2.09	2.09	0.00

(二) 工程设计

1、露天采场边坡复垦工程设计

(1) 林地复垦工程设计

1) 土壤重构工程

①表土运输：从临时堆土场取土运至露天采场边坡各终了台阶。

②表土回覆：将表土回覆于露天采场各台阶，覆土厚度 30cm。

③土壤培肥：在 0~30cm 土层内，均匀撒施肥料，选用农家肥及复合肥，改良土壤环境，增加土壤有机质含量，为土地产量打下基础。

2) 植被重建工程

①植树：土壤重构完成后，在采场平台上栽植侧柏和刺槐，采用人工挖穴，树坑规格 0.5m×0.5m×0.3m，侧柏栽植株、行距 1~1.5m×1.5m；刺槐栽植株距、行距为 1.5m×1.5m。在露天采场边坡各级台阶内侧种植攀援植物爬山虎。栽植乔木设计见图 5-1。

②种草：植树林间及废石场坡面撒播狗牙根、苜蓿等草本植物，以增加复垦区生物多样性。播种标准为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽比例为 1:1。

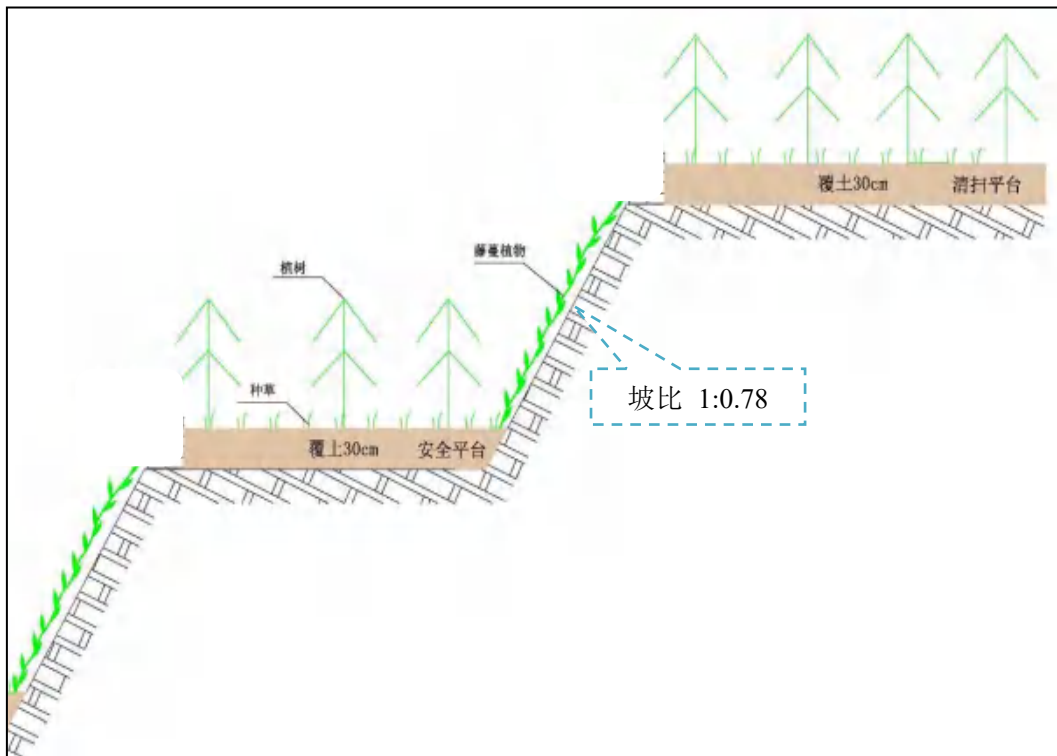


图 5-1 露天采场植被重建设计图

2、矿山道路复垦工程设计

(1) 土壤重构工程

1) 场地整平

清除路面残留的油迹、杂物等，人工找平路面场地。

2) 表土回覆：场地平整后进行覆土，覆土沉实厚度不小于 30cm。

(2) 植被重建工程

1) 植树：土壤重构完成后，栽植侧柏和刺槐，采用人工挖穴，树坑规格 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，侧柏栽植株、行距 $1\sim 1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ；刺槐栽植株距、行距为 $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ 。栽植乔木设计见图 5-3。

2) 种草：植树林间撒播狗牙根、苜蓿等草本植物，以稳固水土、快速恢复生态。播种标准为 $60\text{kg}/\text{hm}^2$ ，草籽比例为 1:1。

3、粗破车间复垦工程设计

(1) 土壤重构工程

1) 场地整平

拆除粗破设备及建筑物等，人工找平路面场地。

2) 表土回覆：场地平整后进行覆土，覆土沉实厚度不小于 30cm。

(2) 植被重建工程

1) 植树：土壤重构完成后，栽植侧柏和刺槐，采用人工挖穴，树坑规格 0.5m×0.5m×0.3m，侧柏栽植株、行距 1~1.5m×1.5m；刺槐栽植株距、行距为 1.5m×1.5m。栽植乔木设计见图 5-3。

2) 种草：植树林间撒播狗牙根、苜蓿等草本植物，以稳固水土、快速恢复生态。播种标准为 60kg/hm²，草籽比例为 1:1

(三) 技术措施

土地复垦工程设计遵循“多措并举，综合治理”的原则，对生产建设活动和自然灾害损毁的土地，采取整治措施，使其达到可供利用状态，主要采用土壤重构工程和植被重建工程措施。

1、土壤重构工程技术措施

(1) 场地平整

场地平整的目的是通过平整、推高填低，达到种植植被的要求。通过场地平整、改善灌溉条件，达到提高土地利用质量的基本目的。场地平整应根据矿区立地条件、土地利用方向、种植植被以及防治水土流失等要求选择整地方式及整地规格。在整地前注意清除地表有害植物。

(2) 覆土

覆土是在场地平整后进行。一般表土回覆是按照表土剥离逆时序开展的，覆土厚度因复垦地类及土地等级不同而差异较大。根据《土地复垦质量控制标准》

(TD/T1036-2013) 要求和矿区自然环境条件，本方案确定土壤回覆的标准为：林地覆土沉实厚度≥30cm；耕地覆土沉实厚度≥60cm。

覆土厚度应均匀，覆土后应进行平整，土壤质量要满足相应地类的土壤质量要求。采用机械覆土时，土壤被压实，需要翻耕，疏松土壤，林地翻耕厚度一般为 30cm、耕地地翻耕厚度一般为 30cm。

(3) 生物和化学措施

生物和化学措施是土地复垦中恢复土壤肥力与生物生产能力的关键环节,内容包括土壤改良与培肥、适宜植被的筛选、栽种、移植和管护等,其技术关键在于解决土壤系统修复及植被培植问题。因土地破坏形式、复垦方向及采取复垦工程措施不同,复垦土地常需要实施相应生物和化学措施,用以改良土壤和实现土地生态修复的环境效益及经济效益。本复垦方案中的生物和化学措施主要包括植被恢复工程和土壤改良两大部分。

2、植被重建工程措施

(1) 植物选择的原则

损毁土地通过工程措施完成土壤重构后,应筛选适当的先锋植物对复垦土壤进行改良,同时筛选适宜植物作为生态恢复的种植对象。物种选择应遵循以下原则:

- ① 为当地适生植物(乔木、灌木、草类、农作物、经济作物)品种,播种或栽培较容易,成活率高;
- ② 由于复垦土壤以棕壤土为主,土壤容重较大,较贫瘠,不宜选择深根性植物和对土壤要求过高的植物,应选择以耐贫瘠、适应性强及浅根性物种为宜;
- ③ 根系发达,生长迅速,枝叶茂盛,具有良好的防风、固土和水土保持能力;
- ④ 选择能改良复垦区土壤和培育土壤肥力的品种;
- ⑤ 考虑到经济效益,要选择短期内有收益的物种。

(2) 植物选择

根据复垦植物选择原则及以往种植经验,本方案选择的乔木品种为侧柏、刺槐;草种为狗牙根、苜蓿。项目区推荐植物物种特性见表 5-5。

表 5-5 复垦区推荐植物特性表

类型	植物名称	生态学习性	种植方法
常绿乔木	侧柏	喜光,适应性强,对土壤要求不严,在酸性、中性、石灰性和轻盐碱土壤中均可生长。耐干旱瘠薄,萌芽能力强。	撒播、嫁接、移栽;穴状整地规格为 0.5m×0.5m×0.5m,株距 1-1.5m,行距 1.5m
落叶乔木	刺槐	生长快、繁殖能力强,适应性广,耐腐蚀、耐水湿、耐干旱和耐贫瘠。根系发达,具有根瘤菌,能改良土壤	撒播、移栽,穴状整地规格为 0.5m×0.5m×0.5m,株距 1.5m,行距 1.5m
多年生草本植物	狗牙根	适合在温暖潮湿和温暖半干旱地区生长,极耐热耐旱,耐践踏,喜在道旁河岸、荒地山坡生长,在轻度盐碱地上也生长较快	撒播,春、秋季均可播种,播种量 11.5kg/hm ²

多年生草本植物	苜蓿	适应性广，可以在各种地形、土壤 中生长。最适宜的条件是土质松软 的沙质壤土，pH 值为 6.5-7.5，冬季 温度-20℃左右，年降水量在 300-800mm。喜生于田边、路旁、 旷野、草原、河岸及沟谷等地	一般采用秋播，条播行距 30cm 为宜，播种量 15kg/hm ²
---------	----	--	--

(3) 植被配置

为了保护复垦区较完备的立体种植生态模式和生态多样性特征，乔木林地的植被配置以乔木为主，林间适量撒播草本混种。种植方式采用套种、间种等，既能合理利用土壤中各种养分，又能充分利用光照，还可以提高经济效益。

本方案中，复垦为乔木林地的复垦单元采用栽植侧柏或刺槐+林间散播混种草籽的方式。侧柏栽植密度为 5500 株/公顷，刺槐栽植密度标准为 4500 株/hm²，混种草籽撒播标准为 60kg/hm²。塌陷隐患范围以补植为主，补植工程量按种植量的 20%计。

(4) 植被种植

本方案复垦选用植物有乔木、草类，植物种植方法根据立地条件、气候特征和植物特性、复垦方向差异选用采用不同的方法，主要有栽植、穴植、直播等，本方案采用的种植方式为栽植和直播。具体如下：

栽植：用于栽植各种裸根苗，包括起苗、运输、栽植、填土、提苗、踩实等过程。穴的大小和深度应大于苗木根系。栽植前，应对树苗分级，剔除病虫害苗、弱苗和受伤苗，同时采取降温、保湿和遮荫等措施，避免苗木发热或失水。栽植时要保持苗木立直，栽植深度适宜，填土一半后提苗踩实，最后覆上虚土。栽植后及时浇水。

直播：直接用种子繁殖，生命力强，根系扎入土层较深。一般分为撒播和条播、穴播（点播）等方式，直播前需要对表层土方疏松，然后通过开沟、施肥、撒播种子，翻土。直播深度一般 2~3cm 为宜。直播时间一般选择在雨季的降水前、后一、二天内实施。本方案适宜物种狗牙根、苜蓿等都可采用直播种植。

(四) 主要工程量

土地复垦工程主要包括土壤重构工程、植被重建工程以及监测与管护，根据测算，各项复垦工程量详见表 5-6。

表 5-6 土地复垦设计工程量

露天采场边坡			
序号	工程类别	单位	工程量
1	土壤重构工程		
1.1	土方运输	m ³	7391
1.2	覆土	m ³	7391
1.3	土壤培肥	hm ²	2.0509
2	植被重建		
2.1	栽植刺槐	株	3034
2.2	栽植侧柏	株	3034
2.3	栽植爬山虎	株	2058
2.4	撒播草籽	hm ²	1.6395
矿山道路、粗破车间			
序号	工程类别	单位	工程量
1	土壤重构工程		
1.1	土方运输	m ³	115
1.2	覆土	m ³	115
1.3	土壤培肥	hm ²	0.0381
2	植被重建		
2.1	栽植刺槐	株	120
2.2	栽植侧柏	株	120
2.3	栽植爬山虎	株	68
2.4	撒播草籽	hm ²	0.0381

四、含水层破坏修复

根据矿山地质环境现状调查及预测评估,认为评估区内矿山开采对矿区地下含水结构、水位影响较轻,不会造成矿区及周边地下含水层结构破坏、水位下降。因此,本方案对含水层破坏不专门设计防护工程。

五、水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状及预测评估,矿山生产废水、废石淋溶水及废石等对矿区水土环境的污染程度较轻。区内地表水及地下水水质良好,无污染。因此,本方案对矿区水土环境保护以监测和预防为主,不设计相关工程。

六、矿山地质环境监测

(一) 目标任务

地质环境监测以维护良好的地质环境、降低和避免地质灾害风险、保护水土资源为

出发点，运用多种手段和办法，对地质灾害成因、数量、强度、范围进行监测，是准确掌握地质环境动态变化及地质灾害防治措施效果的重要手段和基础性工作，是地质环境保护与恢复治理方案的重要组成部分。开展地质环境监测，对于贯彻相关法律、法规，搞好地质环境管理工作具有十分重要的意义。

矿山后续生产主要是引发采空区地面塌陷及伴生地裂缝地质灾害，其次是破坏地貌景观，这些对地形地貌景观、土地资源等产生影响。因而，矿山地质环境监测包括居民监测、地质灾害监测、地形地貌景观与土地资源以及水环境的监测。

监测工作由陕西商南铬镁材料有限公司负责组织实施，成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，自然资源管理部门负责监督管理。

(二) 监测设计与技术措施

1、地质灾害监测

(1) 露天采场边坡监测

1) 监测点布置

分别布置在各矿体露天采场边坡处。

2) 监测方法

以地面变形测量和人工调查的方法进行监测预警，测量出边坡变形部位变形量及变形速率。

3) 监测时间和监测次数

从发现异常的时候起开始定时监测，如异常变化剧烈时应增加监测数，每月 1 次，每年按 12 次计算。

4) 监测记录

监测数据应列表记录、力求完整。绘制裂缝随时间、雨强等的变化曲线，为分析判断提供基础。

5) 险情警报

当有出现地表裂缝等情况判定确为险情时，应及时上报并果断采取应急措施。

2、地形地貌景观监测

采用人工现场调查及简单仪器量测等方法进行监测。地貌景观监测覆盖全评估区，监测频率为每年 6 次。

3、地表水水质监测

在矿区西侧水沟内布设 1 个监测点对地表水质进行监测。监测方法包括定期对沟道水进行现场测试和室内检测，对水温、pH 值、电导率、溶解氧、氧化还原电位、浑浊度等进行现场测试；对其中的氨氮、总磷、总氮、氟化物、高锰酸盐指数、六价铬、石油类等项目进行室内检测。监测频率每年 4 次，发现污染加密观测。

(三) 主要工程量

矿山地质环境监测工作量见表 5-7。

表 5-7 矿山地质环境监测工作量表

工程名称	监测点数量	监测频次(次/年)	数量(点次/年)	监测时间(年)	总监测次数(点次)
露天采场边坡监测	2	12	24	13	312
地形地貌景观监测	/	6	/	13	78
地表水质监测	1	4	4	13	52

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

(1) 协助落实土地复垦方案，加强土地复垦设计和施工管理，优化土地复垦防治措施，为建设管理单位提供信息和决策依据。

(2) 通过对矿山生产建设土地损毁情况、土地复垦效果等全程的监测，及时、准确掌握土地损毁状况和复垦效果，提出土地复垦改进措施，验证复垦方案防治措施布置的合理性；

(3) 提供土地复垦监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复，为竣工验收提供专项报告。

(二) 措施和内容

加强土地复垦监测是土地复垦工作达到良好效果的重要措施，同时也是预防和减少对土地造成损毁的重要手段之一，土地复垦监测需定期或不定期进行，重点调查复垦区域内的土壤属性、地形、土地的投入产出水平等指标，并与复垦前相比较，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。及时发现复垦工作中存在的不足，补充、完善土地复垦措施，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

1、矿山土地复垦监测

(1) 土地损毁监测

1) 监测内容：监测损毁土地单元每年的损毁范围、面积、地类的情况，与预测损毁土地结果进行对比分析。

2) 监测点布设范围：露天采场布置 2 个监测点，矿山道路布置 1 个监测点。

3) 监测方法：用卷尺或手持 GPS 野外定点监测损毁范围、面积，对照预测图、土地利用现状图记录损毁地类、面积和权属等情况。监测频率：每年 2 次。

4) 监测期限：矿山生产期。

(2) 土地复垦效果监测

1) 监测内容：

①土壤质量监测：对复垦区的地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、酸碱度、有机质含量、有效磷含量、全氮含量等进行监测。

②复垦植被监测：复垦区内的林、草的监测，包括植被长势、高度、覆盖度等。

2) 监测点布设：露天采场布置 2 个土壤质量监测点，矿山道路布置 1 个土壤质量监测点。

复垦植被监测点布设：露天采场 4 个，矿山道路 1 个。

3) 监测方法：土壤监测主要采用取样分析和人工巡视进行监测；植被监测采用样方随机调查法，巡视观测植被生长情况；复垦配套设施监测主要采用人工巡视，对损毁地段进行修复。

4) 监测频率：土壤监测为每年 2 次，复垦植被监测为每年 2 次。

5) 监测期限：3 年。

2、土地复垦管护

(1) 管护范围

复垦土地植被管护工作对于植物的生长至关重要，植物种植之后仍需要一系列管护措施。管护工程主要是在植被重建过程中，人工对植被进行的灌溉、施肥以及病虫害防治等工作，以保证植被的成活率。矿区需管护的区域主要为复垦后培肥期的林地。

(2) 管护时间

复垦区植被管护时间为 3 年，具体实施时，应在每年（或每个阶段）复垦工作结束后即时管护，不能将管护工作集中到整个复垦工程结束后进行。

(3) 管护面积

复垦区管护林地 1.66hm²；。

(4) 管护措施

1) 保苗浇水

复垦乔木林地，栽植（撒播）季节应为春季。在第一年保苗期内，春季平均每月浇灌一次。对未成活的苗木（草种），应及时补栽（补播）。对生长状况不好的区域，进行施肥。栽植当年抚育 2 次以上，不松土，并进行苗木扶正，适当培土。第 2、3 年每年抚育 1 次即可。

2) 施肥

不同复垦单元可以适当施以不同量的绿肥做底肥，之后根据土壤中的营养物质是否能够满足植物生长需要再施复合肥。当出现明显的缺素症状时，应及时追肥。

3) 病虫害管理

病虫草害是草地建植与管理的大敌。对于采用多年生草种建植的草地来说，病虫草害控制更是建植初期管理的关键环节。因此，苗期须十分重视病虫害防治。可以采用一定的生物及仿生制剂、化学药剂、人工物理方法来防治病虫害。根据不同的草种在不同的生长期，根据病虫害种类的生长发育期选用不同的药物，使用不同的浓度和不同的使用方法。

4) 植被补种

在植被种植的前两个月内对缺苗的区域可以适当进行补种，保证复垦区域植被的成活率，管护期内每年的 4-6 月为苗木和草种的补种期。

(三) 主要工程量

1、复垦监测工作量

矿区土地复垦监测措施主要包括：土地损毁监测、土壤质量监测和植被监测。监测措施具体工程量见表 5-8。

表 5-8 土地复垦监测工作量统计表

监测内容		监测位置	监测 点数	监测 频次 (次/年)	监测期限 (年)	监测次数 (点次)
土地损毁监测		露天采场、矿山 道路、粗破车间	3	2	13	78
复垦效 果监测	土壤质量 监测	露天采场、矿山 道路、粗破车间	3	2	3	18
	复垦植被 监测	露天采场、矿山 道路、粗破车间	3	2	3	18

2、复垦管护工作量

矿区需管护的区域主要为复垦后林地，详见表 5-9。

表 5-9 矿区复垦管护工作量统计表

管护区域	管护工作量 (hm ² ·年)
露天采场，矿山道路，粗破车间	1.66

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工程部署

一、总体工程部署

(一) 部署原则

1、矿山环境保护与综合治理要坚持“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，建设绿色矿山”的原则。贯彻矿产资源开发与地质环境保护、土地复垦并举，综合治理与地质环境、土地资源保护并举的原则，最大限度地减少或避免矿山开发引发的矿山环境问题。

2、坚持“谁开发，谁保护；谁破坏，谁治理；谁投资，谁受益”、“谁损毁、谁复垦”的原则，合理界定地质环境保护与土地复垦责任范围，明确采矿权人与矿山生态环境恢复治理与土地复垦的义务和责任，完善矿山环境保护与土地复垦的保障金制度。

3、矿山环境恢复治理、土地复垦要坚持“三同时”的原则；

在矿山设计建设、生产运行和关闭过程中，矿山环境恢复治理、土地复垦工作必须与主体工程同时设计、同时施工、同时使用，确保矿山地质灾害及时、彻底消除，损毁土地及时复垦，矿山运行与环境同步协调发展。

4、坚持“以人为本”的原则，确保人居环境、生产资源的安全。

5、安全可靠、技术可行、突出重点、社会效益及环境效益明显的原则。

6、最优化的原则。以最优化的工程方案和治理费用，获得最大的社会、经济效益和环境效益。

(二) 总体目标任务

(1) 对矿山建设、运行过程可能引发的滑坡、泥石流等地质灾害进行综合防治，治理率 100%，彻底消除地质灾害隐患，确保建设工程安全运行。

(2) 对矿区现状损毁土地和预测拟损毁土地合理规划，统筹安排土地复垦工程，土地复垦率 100%。使复垦后矿区的地形地貌与当地自然环境和景观相协调，矿区的生态环境相对于损毁前得到明显改善。

(3) 对矿山及周边的地质灾害、水土环境和地形地貌景观的破坏以及土地复垦情况进行全面监测，矿山地质环境问题及复垦土地监测覆盖率 100%，地质灾害及地形地貌综合整治率 95%以上。

（三）工作部署

矿山服务年限为 13 年，基建期 0.5 年。闭坑后地质环境治理及土地复垦期为 1 年，管护抚育期为 3 年（本矿山为一般矿区，后续抚育期 3~4 年），确定本方案规划服务年限为 17.5 年。依据矿山地质环境与土地复垦工作“三同时”原则，结合矿山开采进度计划，将矿山地质环境治理与土地复垦工作分为生产恢复治理期、闭坑恢复治理期、管护抚育期。

近期：即边生产、边保护治理阶段。对滑坡隐患、泥石流隐患进行治理，采场边坡稳定进行监测，矿山地质环境监测站点建设及监测，矿山生产运行过程中新发现地质环境问题恢复治理。对老采坑、近期开采台阶进行复垦。对损毁土地进行复垦、监测及管护。

中远期：主要任务是对矿山开采过程中造成的各种矿山地质环境问题、损毁土地进行及时全面的治理、复垦与监测、管护。

二、阶段实施计划

1、近期（5 年）

（1）矿山地质环境治理

主要针对现有地质灾害点和损毁土地，结合未来 5 年采矿过程中可能出现的矿山地质环境问题及土地损毁情况实施环境治理和土地复垦措施。具体工作部署包括以下几方面内容：

对矿山开采过程中造成的各种矿山地质环境问题治理。对露天采场边坡稳定性进行监测，地表水质进行监测，矿区内地形地貌进行监测。

（2）土地复垦

- 1) 对剥离表土进行养护；
- 2) 对矿山道路两侧进行绿化；
- 3) 对近期开采台阶挖损的土地进行复垦，并监测与管护；

（1）矿山地质环境治理

对矿区内新发现的地质灾害及时采取治理措施；对露天采场边坡稳定性、地表水水质及地形地貌景观继续进行监测。

（2）土地复垦

- 1) 对各矿体采场挖损的土地进行土地复垦，并监测与管护。
- 2) 对已完成土地复垦植被恢复工程进行监测与管护，并对各复垦单元进行土地损毁和土壤质量监测。

三、年度工程安排

本矿山地质环境保护与土地复垦方案规划年限为 17.5 年，近期为 5 年。近期各年度需要实施的工程及工作量见表 6-1。

表 6-1 近期各年度矿山地质环境治理与土地复垦计划任务及工作量表

年度	工作任务			单位	工作量	
第 1 年	地质环境治理	地质环境监测	采场边坡稳定性监测	点·次	24	
			地形地貌景观监测	次	6	
		地表水水质监测	取水样	件	4	
			地表水检测	件	4	
	土地复垦	复垦 678m、672m 台阶	土方运输	m ³	487	
			覆土	m ³	487	
			土壤培肥	hm ²	0.1290	
			栽植刺槐	株	119	
			栽植侧柏	株	119	
			撒播草籽	hm ²	0.0976	
	监测	栽植爬山虎	株	118		
		土地损毁监测	点·次	6		
第 2 年	地质环境治理	采场外围建截排水沟	挖方	m ³	136	
			C20 混凝土	m ³	80	
		地质环境监测	地质环境监测	采场边坡稳定性监测	点·次	24
				地形地貌景观监测	次	6
			地表水水质监测	取水样	件	4
				地表水检测	件	4
	土地复垦	复垦 666m 台阶	土方运输	m ³	307	
			覆土	m ³	307	
			土壤培肥	hm ²	0.0714	
			栽植刺槐	株	205	
			栽植侧柏	株	205	
			撒播草籽	hm ²	0.0977	
	监测、管护	栽植爬山虎	株	137		
土地损毁监测		点·次	6			
		管护面积	hm ²	0.0976		
第 3 年	地质环境治理	地质环境监测	采场边坡稳定性监测	点·次	24	
			地形地貌景观监测	次	6	

			地表水水质监测	取水样	件	4	
				地表水检测	件	4	
	土地复垦	复垦 660m 台阶			土方运输	m ³	306
					覆土	m ³	306
					土壤培肥	hm ²	0.0738
					栽植刺槐	株	228
					栽植侧柏	株	228
					撒播草籽	hm ²	0.1104
					栽植爬山虎	株	152
		监测、管护				土地损毁监测	点·次
管护面积	hm ²					0.1953	
第 4 年	地质环境 治理	地质环境监测		采场边坡稳定性监测	点·次	24	
				地形地貌景观监测	次	6	
				地表水水质监测	取水样	件	4
					地表水检测	件	4
	土地复垦	复垦 654m 台阶			土方运输	m ³	275
					覆土	m ³	275
					土壤培肥	hm ²	0.0711
					栽植刺槐	株	253
					栽植侧柏	株	254
					撒播草籽	hm ²	0.1257
栽植爬山虎		株	169				
监测、管护				土地损毁监测	点·次	6	
				管护面积	hm ²	0.3057	
第 5 年	地质环境 治理	地质环境监测		采场边坡稳定性监测	点·次	24	
				地形地貌景观监测	次	6	
				地表水水质监测	取水样	件	4
					地表水检测	件	4
	土地复垦	复垦 648m 台阶			土方运输	m ³	251
					覆土	m ³	251
					土壤培肥	hm ²	0.0681
					栽植刺槐	株	264
					栽植侧柏	株	264
					撒播草籽	hm ²	0.1351
栽植爬山虎		株	176				
监测、管护				土地损毁监测	点·次	16	
				管护面积	hm ²	0.3338	

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）矿山地质环境保护治理工程估算编制依据

（1）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（陕发改项目〔2017〕1606号）；

（2）《陕西省水利工程设计（概）估算编制规定》（2017年）；

（3）《陕西省水利建筑工程概算定额》（2017年）；

（4）《陕西省水利工程施工机械台班费定额》（2017年）；

（5）《国家发展改革委员会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）；

（6）《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）；

（7）《商洛市二〇二三年第四季度建设工程材料价格及人工成本信息》；

（8）《地质调查项目预算标准》（2020年试用）；

（9）本方案设计的矿山地质环境治理工程量。

（二）土地复垦工程估算编制依据

（1）《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T 1031.1—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）国土资源部关于印发《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〔2011〕19号，2017年4月6日）；

（6）中国地质调查局关于印发的《地质调查项目预算标准（2010年试用）》；

（7）《工程勘察设计收费标准》（2002年修订本）；

（8）《关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部、税务总局、海关总署公告2019年第39号）；

（9）《商洛市二〇二三年第四季度建设工程材料价格及人工成本信息》；

(10) 《关于调整房屋建筑和市政基础设施工程工程量清单计价综合人工单价的通知》（陕建发【2021】1097号）

(11) 本方案设计的矿山土地复垦工程量。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 估算方法

1、基础价格

(1) 人工估算单价：根据《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》普工工资 50 元/工日，技工工资为 75 元/工日。

(2) 材料估算价格

材料概算价格中的材料原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费等分别按不含相应增值税进项税额的价格计算。现价含增值税进项税额价格时，按以下公式调整：

概算材料单价=材料原价（含增值税进项税额）÷调整系数。调整系数见表 7-1。

表 7-1 含增值税进项税额材料价格调整系数表

类型	内容	调整系数
材料原价	主要材料：包括水泥、钢筋、柴油、汽油、炸药、木材、引水管道、安装用电缆、轨道、钢板等，其它占工程造价比例高的材料	1.13
	次要材料	1.03
	商品混凝土	1.02
	外购砂、石料、土料	1.03
运杂费	运杂费	1.03
采购及保管费	采购及保管费率调整为3.2%	

主要材料应根据“商洛工程造价管理信息”2023年第4期及实际调查的市场价格确定（见表 7-2），主材料价格按“编制规定”材料规定价进行价差计算。

次要材料单价：考虑运至工地的运杂费以及采购保管费，按目前市场调研价格综合确定。

表 7-2 主要材料概算价格汇总表

编号	材料名称	单位	市场价 (含税)	规定价 (含税)	调整 系数	估算价 (不含税)	规定价 (不含税)	价差
----	------	----	-------------	-------------	----------	--------------	--------------	----

1	钢筋	t	3590	2600	1.13	3176.99	2300.88	876.1 1
2	原木	m ³	1720	1200	1.13	1522.12	1061.95	460.1 8
3	水泥 (PO325)	t	430	260	1.13	380.53	230.09	150.4 4
4	砂子	m ³	170	50	1.03	165.05	48.54	116.5 0
5	碎石、砾 石、卵石	m ³	120	70	1.03	116.50	67.96	48.54
6	块(片)石	m ³	140	50	1.03	135.92	48.54	87.38
7	汽油 (92号)	kg(或 4/3L)	10.91	3.5	1.13	9.65	3.10	6.56
8	柴油(0 号)	kg(或 1.17L)	9.21	3	1.13	8.15	2.65	5.50
9	电	度	0.65		1.0	0.65		
10	水	m ³	2.00		1.0	2.00		

2、建筑工程单价计算

(1) 工程单价构成及取费标准

工程单价(建筑工程单价)指以价格形式表示的完成单位工程量(如1m³、1套等)所耗用的全部费用,由直接费、间接费、利润、主材补差和税金五部分组成,取费标准如下:

1) 直接工程费:是指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动的费用。由基本直接费、其它直接费组成。

① 基本直接费:包括人工费、材料费及施工机械使用费。材料费及施工机械使用费均按不含增值税进项税额的基础单价计算。

② 其它直接费:其他直接费以基本直接费为取费基础。根据《陕西省水利工程设计概(估)算编制规定》,本项目为陕南地区建筑工程,其他直接费基准费率取8.5%,工程类别调整系数取1.0。

2) 间接费:按照《陕西省水利工程设计概(估)算编制规定》中枢纽工程要求执行,详见表7-3。

表7-3 间接费取费标准表

序号	工程类别	取费基础	间接费率(%)
1	土方工程	直接费	8.5

2	石方工程	直接费	12.5
3	混凝土工程	直接费	9.5
4	钻孔灌浆工程	直接费	10.5
5	钢筋制作安装工程	直接费	5.5
6	其他	直接费	10.5

3) 利润：依据《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》，按直接工程费和间接费之和的 7%计算。

4) 税金：税金=（直接费+间接费+利润+主材补差）×税率 9%。

5) 扩大系数

本方案经费属于概算经费，按照《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》，工程单价扩大 10%。

3、临时工程费

临时工程：涉及施工导流工程、施工交通工程、施工供电工程、施工房屋工程、其他施工临时工程 5 个一级项目。其费用标准按《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》计算；其它临时工程费用标准按照临时防护工程投资的 3%计算。

4、独立费用

（1）建设管理费

包括建设单位开办费、建设单位人员费、建设管理经常费、招标业务费、建设监理费、第三方工程质量检测费、验收费、咨询评审服务费、工商保险费。

- 1) 建设单位开办费：无；
- 2) 建设单位人员费：按陕发改项目〔2017〕1606号文件规定取 1.5%；
- 3) 建设管理经常费：按陕发改项目〔2017〕1606号文件规定取 4.5%；
- 4) 招标业务费：按陕发改项目〔2017〕1606号文件规定取 0.7%；
- 5) 建设监理费：取 5%；
- 6) 第三方工程质量检测费：不计列；
- 7) 工程验收费：按陕发改项目〔2017〕1606号文件规定取 1.5%；
- 8) 咨询评审服务费：按陕发改项目〔2017〕1606号文件规定取 0.8%；
- 9) 工程保险费：不计列。

（2）生产准备费

未计入本次估算。

(3) 科研勘察设计费

- 1) 工程科学研究试验费：不计列；
- 2) 勘察设计费：按工程措施投资的 10% 计取；本方案前期工作系数取 1.0。

(4) 其他

- 1) 专项报告编制费：未计；
- 2) 其他生产物资购置费：未计；
- 3) 其它税费：未计。

5、矿山地质环境监测费

矿山地质环境监测内容包括地质灾害（崩塌、地面塌陷、泥石流和不稳定边坡）监测、地下水监测、地表水污染监测、地形地貌景观监测。

各项监测项目取费标准见估算书“矿山地质环境监测费用估算表”。

6、基本预备费

以建安工程费+临时工程费+独立费用为计算基础，费率取 10%。

(二) 估算表的编制方法

矿山地质环境治理工程静态总投资估算表由建安工程费、临时工程费、独立费用及基本预备费四部分组成。各部分费用估算的计算公式如下：

建安工程费=估算工程量×工程单价（建安工程单价）；

临时工程费=估算临时工程量×工程单价+其它临时工程费；

独立费用=建设管理费+场地征用费+生产准备费用+科研勘测设计费+其他费用；

基本预备费=（建安工程费+临时工程费+独立费用）×10%；

工程静态总费用=建安工程费+临时工程费+独立费用+基本预备费。

(三) 工程量与投资估算

1、矿山地质环境治理工程量

矿山地质环境监测工程量见表 7-4。

表 7-4 矿山地质环境监测工程量及费用估算表

序号	工程名称	单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)
一	建筑工程				
1	采场外围截排水沟				
1.1	挖方	m ³	136	19.44	0.26
1.2	C20 混凝土	m ³	80	688.57	5.51
合计					5.77
1	露天采场边坡稳定性监测	点·次	384	1040	39.94
2	地形地貌景观监测	次	96	1000	9.60
3	地表水水质监测				
3.1	取水样	件	64	40	0.26
3.2	地表水检测	件	64	380	2.43
合计					52.23

2、投资估算

根据上述估算原则和计算方法，估算本方案矿山地质环境治理工程总费用为 65.63 万元，其中建筑工程费 5.77 万元，临时工程费 0.17 万元，独立费用 1.40 万元，监测费用 52.23 万元，基本预备费 5.96 万元，详见表 7-5。

表 7-5 矿山地质环境治理工程总投资估算表

序号	工程或费用名称	建筑工程费	临时工程费	独立费用	监测费用	基本预备费	合计 (万元)
一	建筑工程	5.77					5.77
二	临时工程		0.17				0.17
三	独立费用			1.40			1.40
1	建设管理费			0.81			0.81
2	生产准备费			0.00			0.00
3	科研勘察设计费			0.59			0.59
4	其它			0.00			0.00
四	监测费用				52.23		52.23
五	基本预备费(10%)					5.96	5.96
六	工程静态总投资						65.53

三、土地复垦工程经费估算

（一）取费标准及估算方法

根据《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》和《土地开发整理项目预算编制规定》（2011年），项目预算总投资由工程施工费、其他费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费等）、复垦监测与管护费和预备费五个部分组成。在计算过程中，单位以元或万元计，取小数点后两位，由于Excel自动进位引起误差为0.01元。

1、工程施工费

工程施工费由直接工程费、间接费、利润和税金组成。

（1）直接费

直接费=直接工程费+措施费。

1) 直接工程费

直接工程费由人工费、材料费和施工机械使用费组成。

①人工费

人工费计算公式：人工费=工程量×定额人工费。

按照《土地开发整理项目预算定额标准》计算的规定人工单价为甲类工 62.40 元/工日、乙类工 50.20 元/工日。本方案根据《关于调整房屋建筑和市政基础设施工程工程量清单计价综合人工单价的通知》（陕建发〔2021〕1097号）文件规定，人工费执行调整后的120元/工日，甲乙类工同酬。人工预算单价超出规定人工单价部分计入人工差价。

②材料费

计算公式：材料费=工程量×定额材料费

主要材料应根据“商洛工程造价管理信息”2023年第4期及实际调查的市场价格确定（见表7-6），主材料价格按“编制规定”材料规定价进行价差计算。

次要材料单价：考虑运至工地的运杂费以及采购保管费，按目前市场调研价格综合确定。

表 7-6 土地复垦项目材料估算价格表

序号	材料名称	单位	市场价 (含税)	规定限价 (含税)	调整 系数	市场价 (不含税)	规定限价 (不含税)	价差
1	水泥(PO32.5)	t	430.00	300	1.13	380.53	265.49	115.04
2	汽油(92号)	kg	10.91	5	1.13	9.65	4.42	5.23
3	柴油(0号)	kg	9.21	4.5	1.13	8.15	3.98	4.17
4	电	kW·h	0.60		1	0.60		
5	水	m ³	2.00		1	2.00		
6	风	m ³	0.12		1	0.12		
7	刺槐(地径 3cm)	株	10.00		1.03	9.71		
8	侧柏	株	20.00		1.03	19.42		
9	核桃树	株	25.00		1.03	24.27		
10	爬山虎	株	2.8		1.03	2.72		
11	狗牙根草籽	kg	60		1.03	58.25		
12	苜蓿草籽	kg	40		1.03	38.83		

③施工机械使用费

定额施工机械使用费=定额台班数×定额施工机械台班费；

施工机械费=工程量×定额施工机械使用费；

施工机械使用费以不含增值税款的价格计，安装拆卸费、台班人工费不做调整。

2) 措施费

措施费=直接工程费×措施费率

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和安全施工措施费，各费率标准详见表 7-7。由于本项目不含混凝土及安装工程，不在夜间施工，因而，本项目措施费综合费率取 3.6%。

表 7-7 措施费费率表

工程类别			土方 工程	石方 工程	砌体 工程	混凝土 工程	其他 工程	安装 工程
临时设施费	计算 基数： 直接 工程费	费率 (%)	2	2	2	3	2	3
冬雨季施工增加费			0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	0.7
夜间施工增加费			0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.5
施工辅助费			0.7	0.7	0.7	0.7	0.7	1.0
安全施工措施费			0.2	0.2	0.2	0.2	0.2	0.3

合计费率 (%)	3.8	3.8	3.8	4.8	3.8	5.5
特殊地区施工增加费	按照所在地区规定的标准计算。					

(2) 间接费

间接费=直接费×间接费率

本方案工程类别包含土方、砌体及其他项目三类，间接费率取值 5%，见表 7-8。间接费中的相关费用项目，如属于增值税应税项目的，均按不含增值税的价格计算。

表 7-8 间接费率表

序号	项目类别	计算基础	间接费率
1	土方项目	直接费	5
2	石方项目	直接费	6
3	砌体项目	直接费	5
4	混凝土项目	直接费	6
5	其他项目	直接费	5
6	安装项目	人工费	65

(3) 利润

按直接工程费与间接费之和计算，利润率取 3%。

计算公式：利润=(直接费+间接费)×3%。

(4) 税金

本方案按建筑业适用的增值税率 9%计算。

计算公式：税金=(直接费+间接费+利润+材料价差)×9%。

2、设备费

本方案复垦工程无设备费。

3、其它费用

其它费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费。

(1) 前期工作费

前期工作费指项目在工程施工前所发生的各项支出，包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计与预算编制费和项目招标费。

- 1) 土地清查费：按照工程施工费的 0.5%计算。
- 2) 项目可行性研究费：按照工程施工费+设备购置费的 1%计算。
- 3) 项目勘测费：按照工程施工费的 1.5%计算。

4) 项目设计与预算编制费：按照工程施工费+设备购置费的 2.8%计算。

5) 项目招标费：按照工程施工费+设备购置费的 0.5%计算。

(2) 工程监理费

工程监理费计费基数为工程施工费与设备购置费之和。本项目工程监理费计费基数≤500 万，因此工程监理费标准为 12 万元，综合费率 2.4%。

(3) 拆迁补偿费

本项目复垦区不涉及拆迁补偿问题，因而拆迁补偿费不计。

(4) 竣工验收费

由工程复核费、工程验收费、项目决算编制及审计费、整理后土地重估与登记费和标识设定费组成。

1) 工程复核费：按照工程施工费+设备购置费的 0.7%计算。

2) 工程验收费：按照工程施工费+设备购置费的 1.4%计算。

3) 项目决算编制及审计费：按照工程施工费+设备购置费的 1.0%计算。

4) 整理后土地重估与登记费：按照工程施工费+设备购置费的 0.65%计算。

5) 标识设定费：按照工程施工费+设备购置费的 0.11%计算。

(5) 业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和为计费基数，综合费率取 2.8%。

4、监测与管护费

(1) 监测费

土地损毁监测费取 332.67 元/点次，土壤质量监测取 727.86 元/点次，复垦植被监测取 564.23 元/点次。

(2) 管护费

主要是植被的管护，管护单价取 5078.05 元/hm²·年。

5、预备费

预备费是指土地复垦期间由风险因素导致的复垦费用增加项，预备费主要为基本预备费，不计价差预备费和风险金。

基本预备费是为了解决在工程施工过程中因自然灾害、设计变更等所增加的费用。

按工程施工费、设备费和其他费用三项之和的 10%计取。

(二) 总工程量与投资估算

1、土地复垦总工程量

矿山土地复垦总工程量及施工费见表 7-9。

表 7-9 土地复垦总工程量及施工费估算表

序号	工程类别	单位	工程量	单价 (元)	合价 (万元)
1	土壤重构工程				23.31
1.1	土方运输	m ³	7506	15.1	11.33
1.2	覆土	m ³	7506	14.78	11.09
1.3	土壤培肥	hm ²	2.089	4231.71	0.88
2	植被重建				22.01
2.1	栽植刺槐	株	3154	25.23	7.96
2.2	栽植侧柏	株	3154	39.27	12.39
2.3	栽植爬山虎	株	2126	4.28	0.91
2.4	撒播草籽	hm ²	1.6776	4526.51	0.76
	合计				45.32

2、土地复垦总投资费用估算

经估算，该矿山土地复垦静态总投资费用为 65.00 万元，其中工程施工费 45.32 万元，其他费用 7.12 万元，监测与管护费 7.31 万元，预备费 5.24 万元，静态亩均投资 20733.65 元/亩。详见表 7-10。

表 7-10 土地复垦投资估算

序号	工程或费用名称	工程施工费	设备费	其他费用	监测与管护费	基本预备费	费用 (万元)	
一	工程施工费	45.32					45.32	
二	设备费							
三	其他费用			7.12			7.12	
1	前期工作费			2.86			2.86	
2	工程监理费			1.09			1.09	
3	拆迁补偿费							
4	竣工验收费			1.75			1.75	
5	业主管理费			1.43			1.43	
四	监测与管护费				7.31		7.31	
五	基本预备费					5.24	5.24	
六	静态总投资						65.00	
	复垦区面积 (hm ²)	2.09						
	静态亩均投资 (元)	20733.65 元						

（三）单项工程量与投资估算

矿山各复垦单元土地复垦工程量及投资估算见表 7-11。

表 7-11 各复垦单元土地复垦工程投资估算表

单项工程	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	监测管护费 (万元)	基本预备费 (万元)	静态总投资 (万元)
露天采场边坡	44.14	6.94	5.65	5.11	61.83
矿山道路、粗破车间	1.18	0.19	1.66	0.14	3.17
合计	45.32	7.12	7.31	5.24	65.00

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

矿山地质环境治理与土地复垦总费用为 130.53 万元，其中地质环境治理工程费用为 65.53 万元，土地复垦工程费用 65.00 万元。总费用情况见表 7-12。

表 7-12 矿山地质环境治理与土地复垦总费用表

序号	工程或费用名称	金额（万元）	比例
一	矿山地质环境治理费用	65.53	50.20
二	土地复垦费用	65.00	49.80
总费用		130.53	100.00
按矿山可采资源量 39.06 万立方计算，总投资费用折合每立方矿石价格为 3.34 元/立方			

（二）年度经费安排

本方案适用期前五年地质环境治理和土地复垦总费用 43.76 万元（其中地质环境治理费用为 11.67 万元，土地复垦费用为 17.73 万元）。

表 7-13 近期各年度地质环境治理与土地复垦经费表

年度	地质环境治理费用	土地复垦费用	合计
第 1 年	3.59	3.22	6.81
第 2 年	11.67	3.27	15.3
第 3 年	3.59	3.52	7.11
第 4 年	3.59	3.69	7.28
第 5 年	3.59	4.04	7.63
合计	26.03	17.73	43.76

1、年度矿山地质环境环境治理工作量及费用安排

各年度矿山地质环境治理费用见表 7-14，各年度治理工程部署见表 7-15。

表 7-14 各年度矿山地质环境治理经费表

年度	建筑工程费	临时工程费	独立费用	监测费用	基本预备费	静态总投资 (万元)
第 1 年	0.00	0.00	0.00	3.26	0.33	3.59
第 2 年	5.77	0.17	0.40	3.26	1.06	11.67
第 3 年	0.00	0.00	0.00	3.26	0.33	3.59
第 4 年	0.00	0.00	0.00	3.26	0.33	3.59
第 5 年	0.00	0.00	0.00	3.26	0.33	3.59
合计	5.77	0.17	0.40	16.32	2.38	26.03

表 7-15 年度矿山地质环境治理工作安排及投资计划表

年度	工作任务		单位	工作量	投资费用 (万元)	
第 1 年	地质环境 监测	采场边坡稳定性监测	次	24	3.59	
		地形地貌景观监测	次	6		
		地表水质监测	取水样	件		4
			地表水检测	件		4
第 2 年	地质环境 监测	采场外围 截排水沟	挖方	m ³	136	11.67
			C20 混凝土	m ³	80	
		采场边坡稳定性监测	次	24		
		地形地貌景观监测	次	6		
		地表水质监测	取水样	件	4	
			地表水检测	件	4	
第 3 年	地质环境 监测	采场边坡稳定性监测	次	24	3.59	

		地形地貌景观监测	次	6		
		地表水质监测	取水样	件	4	
			地表水检测	件	4	
第 4 年	地质环境 监测	采场边坡稳定性监测	次	24	3.59	
		地形地貌景观监测	次	6		
		地表水质监测	取水样	件		4
			地表水检测	件		4
第 5 年	地质环境 监测	采场边坡稳定性监测	次	24	3.59	
		地形地貌景观监测	次	6		
		地表水质监测	取水样	件		4
			地表水检测	件		4
合计					26.03	

2、各年度矿山土地复垦工作量及费用安排

各年度矿山土地复垦费用见表 7-16，各年度土地复垦工程部署见表 7-17。

表 7-16 各年度土地复垦经费表

年度	工程施工费 (万元)	其他费用 (万元)	监测管护费 (万元)	预备费 (万元)	静态总投资 (万元)
第 1 年	2.37	0.37	0.20	0.27	3.22
第 2 年	2.37	0.37	0.25	0.27	3.27
第 3 年	2.53	0.40	0.30	0.29	3.52
第 4 年	2.62	0.41	0.35	0.30	3.69
第 5 年	2.62	0.41	0.70	0.30	4.04
合计	12.51	1.97	1.80	1.45	17.73

表 7-17 各年度土地复垦工作安排及投资计划表

年度	工作任务	单位	工作量	投资费用 (万元)	
第一年	复垦 678m、672m 台阶	土方运输	m ³	487	2.57
		覆土	m ³	487	
		土壤培肥	hm ²	0.129	
		栽植刺槐	株	119	
		栽植侧柏	株	119	
		撒播草籽	hm ²	0.0976	
	栽植爬山虎	株	118		
监测	土地损毁监测	点·次	6		
第二年	复垦 666m 台阶	土方运输	m ³	307	2.62
		覆土	m ³	307	
		土壤培肥	hm ²	0.0714	
		栽植刺槐	株	205	
		栽植侧柏	株	205	
		撒播草籽	hm ²	0.0977	
	栽植爬山虎	株	137		
	监测、管护	土地损毁监测	点·次	6	
管护面积		hm ²	0.0976		
第三年	复垦 660m 台阶	土方运输	m ³	306	2.83
		覆土	m ³	306	
		土壤培肥	hm ²	0.0738	
		栽植刺槐	株	228	

		栽植侧柏	株	228	
		撒播草籽	hm ²	0.1104	
		栽植爬山虎	株	152	
	监测、管护	土地损毁监测	点·次	6	
	管护面积	hm ²	0.1953		
第四年	复垦 654m 台阶	土方运输	m ³	275	2.97
		覆土	m ³	275	
		土壤培肥	hm ²	0.0711	
		栽植刺槐	株	253	
		栽植侧柏	株	254	
		撒播草籽	hm ²	0.1257	
		栽植爬山虎	株	169	
	监测、管护	土地损毁监测	点·次	6	
	管护面积	hm ²	0.3057		
第五年	复垦 648m 台阶	土方运输	m ³	251	3.32
		覆土	m ³	251	
		土壤培肥	hm ²	0.0681	
		栽植刺槐	株	264	
		栽植侧柏	株	264	
		撒播草籽	hm ²	0.1351	
		栽植爬山虎	株	176	
	监测、管护	土地损毁监测	点·次	16	
	管护面积	hm ²	0.3338		
合计					14.31

第八章 保障措施与效益

一、组织保障

(1) 矿山地质环境保护与土地复垦工程，是关系到矿山生态环境、经济建设和人民生命财产安全的大事，为了加快和推进本矿山地质环境保护与土地复垦工程的如期实施和达到预期目的，并防止方案的实施流于形式，矿山企业以法定代表人涂小平（13992450903）为组长，全盘负责，以办公室主任张成（17629000253）为副组长，具体负责该项目的实施。成立专职机构，落实个人，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，确保矿山地质环境保护与土地复垦工作的顺利实施。

(2) 矿山企业负责治理工程的组织实施，应积极主动与自然资源行政主管部门相关单位参加的督察小组取得联系，自觉接受对本矿山地质环境保护与土地复垦工程实施过程的监督和检查，使该方案设计落到实处，确保该方案的顺利实施并发挥积极作用。

(3) 在本治理工程实施过程中，应按建设项目管理程序实行招投标制，选择具有勘查、设计、施工和监理相应资质，且经验丰富、技术力量强大的单位承担治理工程各阶段的工作。

(4) 按自然资源部门关于加强矿山地质环境治理项目管理的有关要求，矿山企业应严肃查处矿山建设及生产过程中破坏矿山地质环境的违法行为，确定该方案的实施过程能紧张有序的进行。

二、技术保障

(1) 矿山企业在进行地质环境保护、土地复垦实施时，应选择具有地质灾害勘察/设计、土地规划等治理、复垦经验丰富的单位承担工程设计和施工任务。

(2) 采矿权人编制的“矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案”、“治理或复垦设计书”应当充分征求公众意见，听取土地权益人、使用人意见，报自然资源主管部门审查，并根据主管部门审查意见书，落实工程费用，细化施工进度并组织实施。

(3) 现场施工实施前组织设计单位进行技术交底，施工单位严格按设计方案、施工图指导现场施工，遇现场地质情况与设计条件有较大出入时及时向监理或业主方反映，由业主单位组织技术会审、必要时设计单位做出设计变更，施工单位按变更后设计施工。

(4) 现场施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境保护工程及土

地复垦工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。

(5) 按照《矿山地质环境监测技术规程》(DZT0287-2015)要求，做好矿山地质环境监测工作。建立监测基础设施，配置先进设备，尽可能做到矿山地质环境监测全面覆盖、自动化、网络化，为矿山地质环境、土地资源监测提供技术设备保障。

三、资金保障

1、资金来源

陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司为本项目资金提供的义务人。

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)，陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司应建立“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，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，专项用于该工作的实施。

2、资金提取计划

(1) 规定基金计提系数

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》(陕国土资发〔2018〕92号)，陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司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，按月综合提取基金费用。计提系数：丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿所在地属陕南地区，开采矿种为页岩，开采方式为露天开采，采矿方法为台阶式开采，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》中规定其矿山地质环境保护恢复与土地复垦基金计提系数为：地区系数为1.2，矿种系数为1.5%，开采系数为2.5。

(2) 计提费用计算

根据《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施暂行办法》，矿山地质环境保护与土地复垦基金按月计提，计算公式为：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。

根据矿方提供的目前页岩原矿价格，确定本项目页岩原矿售价为35元/m³。经计算，计提矿山地质环境保护与土地复垦基金折合每立方米矿石为1.58元，月计提基金0.47

万元，年计提基金 4.7 万元，规划年限内计提基金 61.43 万元。月计提基金费用计算见表 8-1。

表 8-1 基金实施办法规定月计提基金费用计算表

月销售 (m ³)	销售价 (元/m ³)	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/立方米
3000	35	1.5%	2.5	1.2	0.47	4.50%	1.58

(3) 基金计提方案

本方案估算的地质环境保护与土地复垦总投资为 130.05 万元，较基金计提费用（1285.7 万元）高。矿山企业要在矿山生产期内足额提取矿山地质环境保护与土地复垦费用。保障实际防治费用，完成矿山地质环境治理与土地复垦工作。

3、资金提取及存储

陕西永恒永成建筑科技有限责任公司应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。

矿山企业财务部门应按照会计准则，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。

矿山企业财务部门按照基金计提标准公式、基金年度提取和使用计划，逐月计提矿山地质环境治理与土地复垦基金。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，应以本年实际所需费用或《方案》中估算年度费用进行补足。

4、资金管理及使用

(1) 矿山地质环境治理及土地复垦费用专用账户应按照“企业所有，政府监管，专户储存，专款使用”的原则进行管理，并建立了规范有效的专项费用使用财务管理制度，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、土地复垦费用专项用于矿山地质环境治理与土地复垦、开发式治理等工程，任何单位和个人不得截留、挤占、挪用。

(4) 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。

(5) 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。

(6) 完成矿山地质环境治理与土地复垦工程后，应及时向丹凤县自然资源局提出竣工验收申请。验收合格后，可取得丹凤县自然资源局出具的工程质量验收合格确认书，据此可核算基金使用情况。

(6) 为使广大群众真正了解并参与到土地复垦工作中，陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司应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实到实处。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。

5、费用审计

丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿将按年度对矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金提取、使用情况进行内部审计，将审计结果于每年的12月31日前报送商南县自然资源主管部门审计或复核。

四、监管保障

1、实行项目公告制

将整个项目区的范围、面积、工程数量以及项目实施的各项管理制度等进行公告，以接受社会监督，对项目区内农民及其他相关人员提出的合理化建议及时进行采纳。

2、实行项目工程招标制

为保证工程施工质量及进度，矿山地质环境恢复治理工程及土地复垦工程原则上采用工程招标制，向社会公开招标，择优定标。

3、实行工程监理制度

通过招投标方式选择监理单位。监理单位对所有工程的建设内容、施工进度、工程质量进行监理。监理单位要按照相关工程监理规范做好项目施工的监督管理，确保所有工程满足设计要求。

4、验收制度

按照《陕西省实施〈土地复垦条例〉办法》、《陕西省矿山地质环境恢复治理保证金管理办法》《陕西省土地整理复垦开发项目竣工验收工作指南》和相关要求对项目进行验收。项目所在地县级自然资源主管部门负责对义务人履行矿山地质环境保护与土地复垦情况进行监察，并在政府门户网站上公开。

5、丹凤县自然资源局负责矿山地质环境保护和土地复垦的监督管理、组织验收，确保矿山地质环境治理和土地复垦工程的按时、圆满实施。

6、据《陕西省国土资源厅关于规范矿业权人勘查开采信息公示异常名录管理的通知》（陕国土资矿发〔2018〕15号）规定，对采矿权人具有下列情形之一的，自然资源主管部门应将其列入异常名录。

（1）对矿区地质环境造成一定程度破坏而未按要求采取治理恢复措施的；

（2）未按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求履行矿山环境治理和土地复垦义务的，或对地形地貌、植被景观等自然环境造成较大破坏而未及时治理恢复的；

（3）未按要求填报《年度矿山地质环境治理恢复成果表》的；

（4）《年度矿山地质环境治理恢复成果表》填报错误率低于25%但未在10个工作日内完成整改的；

（5）未按照《陕西省矿山地质环境治理恢复与土地复垦基金实施办法》要求提取基金，或基金储备资金不足、弄虚作假的。

各级自然资源主管部门应加强对列入异常名录矿业权人开采活动的监督管理，登记管理机关应暂停受理其矿业权延续、变更（转让变更）登记手续，且每年实地核实至少1次。

五、效益分析

1、社会效益

矿区地质环境保护与土地复垦工程实施的社会效益包括以下三方面：

（1）消除了矿山工程建设及运行期间引发的不稳定斜坡等地质灾害，确保矿区及其周边人民生命财产的安全。

（2）保护了矿区水土资源，减轻了沟道、河流的洪水泥沙危害，维护了矿区下游山区环境安全，恢复矿区地形地貌景观。

(3) 缓解矿山企业与周围民众的矛盾，密切企地关系，有利于社会稳定和区域经济持续发展。

2、生态环境效益

本方案通过对矿区潜在地质灾害的治理，消除了地质灾害隐患，保护了矿山地形地貌景观。对本矿区被破坏的土地进行复垦是实现生态效益的重要措施。对采矿过程中破坏的土地及影响范围采取基本恢复其原生土地类型的生态措施，建立起新的土地利用生态体系，形成新的人工和自然景观，可使矿业活动对生态环境的影响减少到最低，使矿区的生态环境得以有效恢复。

由于矿山开采，对地表植被产生严重破坏，使水土流失加重，土地也进一步退化，矿区生态环境产生了严重的破坏，所以对矿区进行复垦是矿区生态环境治理工程的重要组成部分。通过复垦有利于改善土壤的理化性质以及土壤圈的生态环境；增加地表植被促进野生动物繁殖，减少水土流失、美化环境、改善了生物圈的生态环境。土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。进行土地复垦与生态重建，对矿山开采造成的土地破坏进行治理，其生态意义极其巨大。

(1) 生物多样性

复垦项目实施后较矿山开采期间的植被覆盖率得到明显提高，将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上能够最终实现植物生态系统的多样性与稳定性，吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

(2) 水土保持

采矿后水土流失较原地貌加重，水土流失增加。经过科学地对破坏土地进行复垦，预计可增加林地 3.195hm²，采用乔灌草立体防护后可显著改善水、土地和动植物生态环境。

(3) 对空气质量和局部小气候的影响

地质环境保护与土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲植树、种草工程可有效防止矿山岩土侵蚀和水土流失，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

3、经济效益

取得的经济效益具体表现在以下方面：

(1)丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，需要大量人力、物力，可以增加部分当地居民就业，增加了当地农民的收入。

(2)可减少地质灾害对人民生命财产的威胁，也就减少了经济损失。

(3)当地土地资源紧缺，通过矿区地质环境治理与土地复垦，可增加经济林面积，提高土地质量。按照乔木林地每年增收 1.0 万元/hm² 的纯收入计算，理论上复垦土地每年可产生直接经济效益约 3.2 万元，具有一定经济效益。

六、公众参与

本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦工程在方案调研、编制、实施及验收阶段均要广泛的征求当地政府部门、工程技术人员及项目土地权属地公众意见，确保项目实施公开、公正，技术合理，公众满意，效果明显。

(一) 方案编制前期公众参与

1、公众参与的宣传和动员

为了广泛征询群众意见，编制单位在对矿山资料收集、现场调查的基础上，整理了矿山存在的环境问题及其对当地民众的生产生活的影响及伤害，有针对性的和矿业权人、当地政府、村委会成员进行沟通，以便为公众调查做好动员和准备，同时张贴了调查动员公告，动员广大群众积极参与。

2、公众意见征询

本次公众意见征询采用走访、集体座谈会的形式开展。主要有以下几项：

(1) 征询丹凤县自然资源局相关管理人员的意见，认真听取了自然资源部门对矿区地质环境保护与土地复垦提出的要求及建议。具体意见为：第一，土地复垦尽量不要造成新的土地损毁；第二，损毁的土地要得到切实的复垦，复垦工程种植的植被要完全符合当地的生态环境等；第三，复垦设计要通过政府部门审批。

(2) 征询当地镇政府及环境保护部门意见，了解对矿区复垦的最低限度。具体意见和建议为：实施矿山地质环境保护与土地复垦同时，不要造成新的生态环境破坏。

(3) 由矿山企业、矿山用地所涉及的村委会组织当地群众，召开了座谈会，详细介绍矿山开发利用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，广泛征询群众对矿山地质环境的影响的意见和看法，同时发放公众参与调查表。

“公众参与调查表”是方案编制单位根据《丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿矿产资源开发利用方案》，结合项目地质环境恢复与土地复垦的要求，编制了《丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表》，以全面了解矿区公众对地质环境恢复与土地复垦的详细意见，公众参与调查表样式见表 8-2。

表 8-2 矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表

项目名称	丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案		
姓名	性 别	男 <input type="checkbox"/> 女 <input type="checkbox"/>	住 址
年 龄	文化程度	大学以上 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学 <input type="checkbox"/> 文盲 <input type="checkbox"/>	
职 业	农民 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 干部 <input type="checkbox"/> 教师 <input type="checkbox"/> 学生 <input type="checkbox"/>		
调查内容：			
1、您是否了解该工程？ 了解 <input type="checkbox"/> 一般了解 <input type="checkbox"/> 不了解 <input type="checkbox"/>			
2、该工程对您的居住环境会有什么影响？ 土地 <input type="checkbox"/> 建筑物 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>			
3、损毁对您造成影响最大的地类是？ 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 水塘 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>			
4、您对该工程的态度是？ 非常支持 <input type="checkbox"/> 支持 <input type="checkbox"/> 不关心 <input type="checkbox"/> 反对 <input type="checkbox"/>			
5、您对被损毁的地类希望如何补偿？ 一次性补偿 <input type="checkbox"/> 复垦后再利用 <input type="checkbox"/>			
6、您希望被损毁的地类复垦为： 耕地 <input type="checkbox"/> 园地 <input type="checkbox"/> 林地 <input type="checkbox"/> 草地 <input type="checkbox"/> 水塘 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>			
7、您希望复垦后的土地会？ 跟以前一样 <input type="checkbox"/> 比以前更好 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/>			
8、您最期望的复垦措施为？ （可多选） 平整土地 <input type="checkbox"/> 新修道路 <input type="checkbox"/> 建设灌溉设施 <input type="checkbox"/> 其他 <input type="checkbox"/>			
9、您对该复垦项目的实施？ 赞同 <input type="checkbox"/> 不赞同 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/>			
10、您对复垦时间的要求为？ 边损毁边复垦 <input type="checkbox"/> 稳沉之后马上复垦 <input type="checkbox"/> 无所谓 <input type="checkbox"/>			
其他意见：			
被损毁土地面积 (亩)		调查对象签名 及联系电话	
调查人 签 名		日 期	年 月 日

3、调查结果及统计分析

在调查过程中，共发放《丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案公众参与调查表》20份，收回20份，回收率达到100%。

本次公众参与调查范围广，方法适当，调查对象基本覆盖了该项目主要影响的村镇村民、地方自然资源部门和生态环境部门等，调查人群代表性强，公众参与调查表回收率高，调查结果是客观公开的。公众参与调查结果统计情况见表8-3。

调查结果分析：

(1) 对该矿山了解的为16人，占100%；对矿山不了解的为4人，占20%。

(2) 认为矿山建设对其土地有影响的17人，占85%；认为对其他有影响的3人，占15%。

(3) 矿山开采损毁林地的为18人，占90%；损毁林地+草地的为2人，占10%。

(4) 支持该项目的人数为15人，占75%；不关心的人数为5人，占25%。

(5) 希望一次性补偿的人数为5人，占25%；希望复垦后再利用的人数为15人，占75%。

(6) 认为损毁土地复垦为耕地+林地的人数为18人，占90%；复垦为耕地+林地的2人，占10%。

(7) 期望复垦后土地跟以前一样的为15人，占75%；希望比以前更好的5人，占25%。

(8) 选择复垦措施为平整土地的人数为10人，占50%；10人选择了土地平整+其他措施，占20%。

(9) 支持复垦项目实施的人数为20人，占100%。

(10) 认为边损毁边复垦的人数为13人，占65%；认为稳沉之后马上复垦的人数为5人，占25%；其余2人表示无所谓，占10%。

从调查情况可以看出：

(1) 公众参与调查表回收率达到100%，表明评价区域公众对项目非常关心，公众环境保护意识很强。

(2) 公众支持项目建设，项目建设的必要性、迫切性和意义得到公众的普遍认可，支持率较高。

(3) 项目建设得到周边公众的普遍关心，关心的问题涉及了该项目复垦方向、复垦措施、复垦时限等主要方面，也是该项目建设过程中的核心问题。

4、获得公众意见和建议

在公众调查中，公众对本项目的期望值很高，希望项目建设的同时，保护好当地环境。主要内容有：

(1) 对损毁的土地要补偿，并尽可能复垦到原来状态；

(2) 由损毁责任人出资，聘请专业施工单位实施土地复垦工程，损毁责任人与土地部门共同验收；

(3) 被调查人员全部赞成该土地复垦项目建设。

(二) 项目实施阶段公众参与建议

1、公众参与方式

项目实施过程中，项目建设单位可根据双方意愿雇佣部分当地村民参与复垦施工。同时，矿山企业应组织当地自然资源、生态环境、林业、水利等部门和权属地村民代表组成施工监理小组对工程施工过程进行监督，保障复垦工作按方案执行，维护公众利益。

另外，在方案实施过程中，要及时准确做好工程进度、复垦目标公示，具体如下：

(1) 按季度公告工程进度和工程内容

施工人员按季度向公众公告工程的进度和工程的内容，并且公告期限不能少于 10 日，保证监理小组人员和广大群众能够及时了解施工进度情况和工程内容，为定期现场监督检查做准备。

(2) 对公众意见的采纳结果及时公告

监理小组定期对土地复垦工程进行检查，对比土地复垦报告，看是否按照报告中的复垦标准进行施工，并对不符合当地的复垦措施提出改正意见。公众向监理方和业主反映工程中的意见及采纳情况也应及时公告。

2、公众满意度调查和改进措施

每年进行一次公众调查，调查对象包括项目区村民、村委会和政府相关部门工作人员，调查内容包括损毁土地情况、复垦进度、复垦措施落实、资金落实情况等。对已完成的土地复垦工作，通过村民满意度调查进行评估，对出现的问题及时处理，将合理的建议引入下一步复垦工作中。

(三) 项目竣工验收阶段公众参与建议

项目竣工验收阶段公众的参与方式主要是组织丹凤县自然资源部门、生态环境部门、林业部门和矿山当地村民组成验收小组，共同对矿山土地复垦项目进行竣工验收。

1、公众参与验收小组

在验收过程农民代表与验收小组一同查看现场，了解矿山生产工艺及损毁土地复垦措施落实情况，听取项目建设单位关于项目土地复垦目标、复垦标准、技术措施和施工质量、资金使用的情况的介绍，听取县自然资源部门关于该项目验收监测结果报告，共同对复垦工程质量进行验收，并提出自己的意见和建议。

2、验收信息公开

施工竣工后验收期间，矿山企业要对复垦工程的目标、技术要求、质量标准、工程量、投入资金、工程承担单位向公众公开；验收后要对验收小组组成、验收结果向当地村民公示。

第九章 结论与建议

一、结论

1、丹凤县棣花镇中坪村砖瓦用页岩矿设计生产规模为 $3 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，矿山服务年限为 13 年，基建期 0.5 年。闭坑后地质环境治理及土地复垦期为 1 年，管护抚育期为 3 年（本矿山为一般矿区，后续抚育期 3~4 年），确定本方案规划服务年限为 17.5 年，方案适用年限为 5 年。若矿山扩大开采规模、变更矿区范围，应重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报相关部门审批、备案。

2、该矿山属小型矿山，评估区重要程度为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度为中等，矿山地质环境影响评估级别确定为二级。

3、根据野外调查，现状条件下评估区内未发现崩塌、滑坡、泥石流、地面沉降及地裂缝等地质灾害；对含水层的影响轻微；对地形地貌景观的影响较轻；对水土环境影响轻微。

现状评估将评估区划分为 1 级 1 个区，即 1 个较轻区（III）。较轻区（III）面积 0.0448km^2 ，占评估区总面积的 100%。

4、预测评估认为：矿山工程遭受和引发地质灾害的可能性小，危险性小；采矿对地下含水层的影响较轻；对地形地貌景观的影响和破坏程度严重，对水土环境影响较轻。

预测评估将评估区分为 2 级 2 区，分别为 1 个严重区（I）和 1 个较轻区（III）。其中严重区（I）面积为 0.0209km^2 ，占评估区面积 52.68%；较轻区（III）面积为 0.0239km^2 ，占评估区面积 47.32%。

5、根据矿山地质环境问题类型、分布特征及其危害程度，结合矿山地质环境影响评估结果，将矿山地质环境保护与恢复治理区划分为重点防治区（A）和一般防治区（C）。各防治分区面积与矿山地质环境预测评估分区相同。

6、矿山现状条件下未造成土地损毁；拟损毁土地面积 2.09hm^2 ，损毁土地类型为耕地、林地，损毁程度为重度。矿区土地复垦责任范围面积为 2.09hm^2 。通过实施复垦工程，损毁土地全部复垦，复垦方向为耕地和林地，复垦率 100%。复垦责任主体为陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司。

7、矿山地质环境治理与土地复垦费用静态总投资为 130.53 万元，其中地质环境治理工程费用为 65.53 万元，土地复垦工程费用 65.00 万元。近期各年度矿山地质环境治理

工程计划投资为第 1 年度 3.59 万元，第 2 年度 11.67 万元，第 3 年度 3.59 万元，第 4 年度 3.59 万元，第 5 年度 3.59 万元；各年度土地复垦工程计划投资为第 1 年度 3.22 万元，第 2 年度 3.27 万元，第 3 年度 3.52 万元，第 4 年度 3.69 万元，第 5 年度 4.04 万元。

8、矿山可采资源量为 39.06 万立方米，矿山地质环境治理与土地复垦总费用折合每立方米矿石为 3.34 元。矿山土地复垦总面积为 2.09hm²(31.381 亩)，亩均投资 20733.65 元。

本方案治理恢复工程全部由陕西勇恒永成建筑科技有限责任公司投资实施。

二、建议

(1) 本方案作为实施矿山地质环境预防、治理与监测工程的技术依据之一，不能代替矿山地质环境治理工程的勘查与设计。矿山在开展相关治理、复垦工作时，应委托具有相应资质的单位进行勘查、设计，确保工程质量和复垦治理效果。

(2) 矿山开采过程中，应按照矿山地质环境恢复治理及土地复垦方案要求，做到“在开发中保护”和“在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动健康发展；

(3) 严格按照《矿山地质环境监测技术规程》(DZ/T0287-2015)要求并根据矿山实际生产情况，编制矿山地质环境监测设计，强化矿山建设、生产、闭坑不同阶段的地质环境监测工作，定期向自然资源部门汇报监测结果，提交监测报告。

(4) 矿山在未来生产过程中影响矿山地质环境的因素很多，如矿山生产规模、生产工艺、矿体位置等发生较大变化，矿山企业应按照相关法律法规要求，及时修订或重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。