

眉县长达科技环保建材有限公司

陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

眉县长达科技环保建材有限公司

二〇二一年四月

眉县长达科技环保建材有限公司
陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：眉县长达科技环保建材有限公司

法人代表：陈剑涛

编制单位：陕西广鑫矿业开发有限公司

法人代表：王群战

总工程师：杨修海

项目负责：王伟伟

编写人员：张 铭 魏 鹏

制图人员：杨 绒 曹高燕

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	眉县长达科技环保建材有限公司			
	法人代表	陈剑涛	联系电话	18991579568	
	单位地址	陕西省宝鸡市眉县首善街道五坳村强戒所西侧			
	矿山名称	陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿			
	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	陕西广鑫矿业开发有限公司			
	法人代表	王群战	联系电话	18629298388	
	主要编制人员	姓 名	职 责	联系电话	
		王伟伟	审 核	15339076502	
		张 铭	报告编制	18802907750	
		魏 鹏	报告编制	18829087597	
		杨 绒	图件绘制	13080921029	
		曹高燕	图件绘制	15632421452	
审查申请	<p style="text-align: center;">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 style="text-align: center;">请予以审查。</p> <p style="text-align: center;">眉县长达科技环保建材有限公司</p> <p style="text-align: center;">联系人： 陈剑涛 联系电话： 18991579568</p>				

目 录

前 言.....	1
一、任务由来.....	1
二、编制目的、任务.....	1
三、编制依据.....	2
四、方案适用年限.....	6
五、编制工作概况.....	6
第一章 矿山基本情况.....	10
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.....	17
第二章 矿区基础信息.....	19
一、矿区自然地理.....	19
二、矿区地质环境背景.....	22
三、矿区社会经济概况.....	24
四、矿区土地利用现状.....	25
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.....	26
一、矿山地质环境与土地资源调查概述.....	26
二、矿山地质环境影响评估.....	26
三、矿山土地损毁预测与评估.....	33
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	37
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、矿区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.....	54
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	54
二、矿山地质灾害治理.....	56
三、矿区土地复垦.....	59
四、矿山地质环境监测.....	67
五、矿区土地复垦监测和管护.....	69
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	71
一、总体工作部署.....	71
二、阶段实施计划.....	72
三、年度工作安排.....	73
第七章 经费估算与进度安排.....	75
一、经费估算依据.....	75
二、矿山地质环境治理工程经费估算.....	84
三、土地复垦经费估算.....	85
四、总费用汇总与年度安排.....	89
第八章 保障措施与经济效益分析.....	90
一、组织保障.....	90
二、技术保障.....	91
三、资金保障.....	93
四、监管保障.....	94
五、效益分析.....	95
六、公众参与.....	97
第九章 结论与建议.....	100
一、结论.....	100
二、建议.....	103

一、附图

(1) 眉县长达科技环保建材有限公司陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿矿山地质环境现状图（1:2000）；

(2) 眉县长达科技环保建材有限公司陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿矿区土地利用现状图（1:2000）；

(3) 眉县长达科技环保建材有限公司陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿矿山地质环境预测图（1:2000）；

(4) 眉县长达科技环保建材有限公司陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿矿区土地损毁预测图（1:2000）；

(5) 眉县长达科技环保建材有限公司陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿矿区土地复垦规划图（1:2000）；

(6) 眉县长达科技环保建材有限公司陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿矿山地质环境治理工程部署图（1:2000）。

二、附件

- 1、公众参与调查表。
- 2、矿山环境治理估算表；
- 3、土地复垦估算表；
- 4、方案编制委托书；
- 5、开发利用方案审查意见；
- 6、编制单位内审意见；
- 7、承诺书；

前 言

一、任务由来

为了加强矿山在开发过程中做好环境保护、土地复垦，促进矿山企业合理开发利用资源，最大限度的减少和降低采矿活动对矿区周边地质环境和土地资源的破坏和影响，有效落实地质环境治理措施和土地复垦措施，有计划的开展矿山地质环境保护和土地复垦，保护人民生命和财产安全，使矿区地质环境及时、有效的得到改善。依据根据《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》、《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》等有关规定，受眉县长达科技环保建材有限公司委托，陕西广鑫矿业开发有限公司承担了《眉县长达科技环保建材有限公司陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）的编制工作。

二、编制目的、任务

通过对矿山建设区及影响区地质环境、土地利用现状调查分析，查明矿区现存地质环境问题及土地资源利用的现状；针对矿山工程设计及其所处地质环境条件开展矿山地质环境影响评估及土地损毁预测评估；依据矿山现状及预测的地质环境问题、土地损毁状况，进行矿区地质环境治理分区和土地复垦区划，分析矿山地质环境治理及土地复垦的可行性，设计、编制矿区地质环境治理、土地复垦方案，估算投资经费。

具体任务是：

1、查明矿山建设区及影响区范围内的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、气象水文、植被、土壤等地质环境条件。

2、查明矿山工程区社会环境条件，包括人口、村庄分布、土地利用等社会经济状况及人为活动对地质环境的影响。

3、查明矿山工程区现状地质灾害的类型、分布规模、稳定程度、活动特点、主要诱发因素，危害对象、范围及程度；查明评估区地形地貌景观、水资源和土地资源的利用情况。

4、对矿山工程及影响区的地质环境影响、土地损毁进行现状评估、预测评估。

5、在现状评估和预测评估的基础上，对矿山工程区进行地质环境保护与治理恢复分区，划分土地复垦区与复垦责任范围。

6、根据工程建设方案及其对地质环境、土地资源影响、破坏程度，分阶段部署必要的地质环境防护工程、土地复垦工程和监测措施，估算工程费用，为矿区地质环境保护与治理恢复、土地复垦再利用及政府监督提供依据。

三、编制依据

（一）法律法规

1、《中华人民共和国矿产资源法》，(全国人大常委会，2009年8月27日)；

2、《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)；

3、《中华人民共和国环境保护法》（全国人大常委会，2015年1月1日实施）；

4、《中华人民共和国环境影响评价法》，（2016年9月1日实施，2018年12月29日第二次修订）；

5、《中华人民共和国土地管理法实施条例》，2014年7月29日第二次修订；

6、《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12月25日修订，2011年3月1日实施）；

7、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年3月1日）；

8、《土地复垦条例》，（国务院第592号令，2011年3月5日实施）；

9、《基本农田保护条例》，（国务院令第257号令，1998年12月27日）；

10、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第682号，2017年7月16日）；

11、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发[2011]20号）；

12、《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）；

13、《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）；

14、《陕西省地质灾害防治条例》（2017年9月29日经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，自2018年1月1日起实施）。

15、《陕西省秦岭生态环境保护条例》（2019年12月1日起实施）；

16、《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1日施行）；

17、《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日施行）。

（二）政策文件

1、《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》（财政部、国土资源部、环境保护部[2017]638号，2017年11月6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》，2017年5月11日；

3、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》（国发[2017]29号，2017年4月13日）；

4、《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）；

5、《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资源部办公厅，国土资规[2016]21号，2017年1月3日）；

6、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《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》，2016年7月1日；

7、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发[2016]63号）；

8、《国土资源部关于贯彻实施〈土地复垦条例〉的通知》（国土资发[2011]50号文）；

9、国土资源部关于发布《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》等7项推荐性行业标准的公告（2011年5月4日）；

10、《关于全面做好2019年度矿山地质环境治理恢复工作的通知》（陕自然资发[2019]15号）；

11、《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，2019年12月30日）；

12、《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，2018年7月12日）；

13、《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，2018年10月23日）；

14、“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”（陕西省国土资源厅，陕国土资环发[2017]39号，2017年9月25日）；

15、《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）；

16、“关于进一步加强地质灾害危险性评估管理工作的通知”（陕西省国土资源厅，陕国土资环发[2016]37号，2016年8月26日）。

17、《关于加快推进矿山地质环境保护与土地复垦方案落实和基金提取使用的通知》（陕自然资发[2020]57号，2020年10月22日）；

（三）技术规范

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/T0223—2011）；

3、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286-2015）；

4、《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0312-2018）；

5、《土地复垦方案编制规程第1部分：通则》（TD/T1031.1-2011）；

6、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；

7、《造林技术规程》（GB/T15776-2016）；

8、《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T0287-2015）；

9、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T1044-2014）；

10、《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T1634-2008）；

11、《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T1007-2003）；

12、《造林作业设计规程》（LY/T1607-2003）；

13、《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

14、《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166-2004）；

15、《岩土工程勘察规范》（GB50021-2017）；

- 16、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；
- 17、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 18、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（TD/T0219-2006）；
- 19、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 20、《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB15618-2018)；
- 21、《地下水质量标准》（GB / T14848-2017）；
- 22、《工程岩体分级标准》（GB50218-2014）；
- 23、《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)；
- 24、《地表水和污水监测技术标准》（HJ/T91-2002）；
- 25、《土地整治高标准农田建设 第 2 部分：土地平整》(DB 61/T 991.2-2015)；
- 26、《陕西工矿废弃地复垦利用试点管理办法》（陕国土资发〔2014〕3号）；
- 27、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）；
- 28、《关于陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》（陕发改项目〔2017〕1606号）。

（四）资料依据

- 1、《中国区域地质志陕西地质志》，陕西省地质调查院，2017年6月；
- 2、《陕西省眉县地质灾害调查区划报告》，西北有色勘测工程公司；
- 3、《陕西省宝鸡市眉县地质灾害详细调查报告》，中国地质科学院地质力学研究所，2010年12月
- 4、陕西省宝鸡市眉县“十三五”地质灾害防治规划，眉县国土资源局；
- 5、《首善镇土地利用现状图》，眉县自然资源局；
- 6、《眉县首善镇土地利用总体规划图 2016-2020年》，眉县自然资源局；
- 7、《陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》（陕西广鑫矿业开发有限公司，2019年4月）；
- 8、《陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿开发利用方案》（陕西广鑫矿业开发有限公司，2020年12月）。
- 9、现场调查取得的相关资料。

（五）约定依据

- 1、《委托书》（眉县长达科技环保建材有限公司，2021年1月10日）；
- 2、《眉县长达科技环保建材有限公司陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用

粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》合同（2021年1月）；

四、方案适用年限

依据《开发利用方案》，矿山主要开采砖瓦用粘土，采用露天开采，自上而下台阶式开采方法。矿区内砖瓦用粘土矿推断的资源量（333） $32.60 \times 10^4 \text{m}^3$ 。矿山设计利用资源储量为 $29.37 \times 10^4 \text{m}^3$ ，开采回采率 98%，可采储量为 $28.78 \times 10^4 \text{m}^3$ ，生产能力为 $12 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （折合 1.2 亿块标砖/年），开采服务年限为 2.4 年。

依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011），考虑 3.6 年的闭坑与管护期，矿山地质环境保护与土地复垦方案总体部署年限为 6 年，即（2021 年 4 月～2027 年 3 月），该方案适用年限为 6 年，即（2021 年 4 月～2027 年 3 月）。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本矿山地质环境保护与土地复垦方案编制按照国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行，见图 0.5-1。

我公司在接受业主委托后，立即组建了项目小组，在充分收集和利用已有资料的基础上，现场调查拟建矿区的自然地理、地质环境背景条件、社会经济状况、矿区及周边重大人类工程活动及矿区地质环境现状、土地利用现状、土地总体规划等；依据矿区基础信息、矿山已建地面工程及开采活动等，评估矿山工程建设及开发活动对矿区地质环境及土地损毁的程度，探究矿山地质环境恢复治理、土地复垦的可行性，划分矿山地质环境保护与治理分区，确定土地复垦区；再根据工程建设方案及其对地质环境影响、破坏程度，对土地的损毁情况，分阶段部署地质环境治理、土地复垦及监测养护工程，估算工程费用，为矿山地质环境保护及土地复垦提供技术支持，为政府监督提供依据。

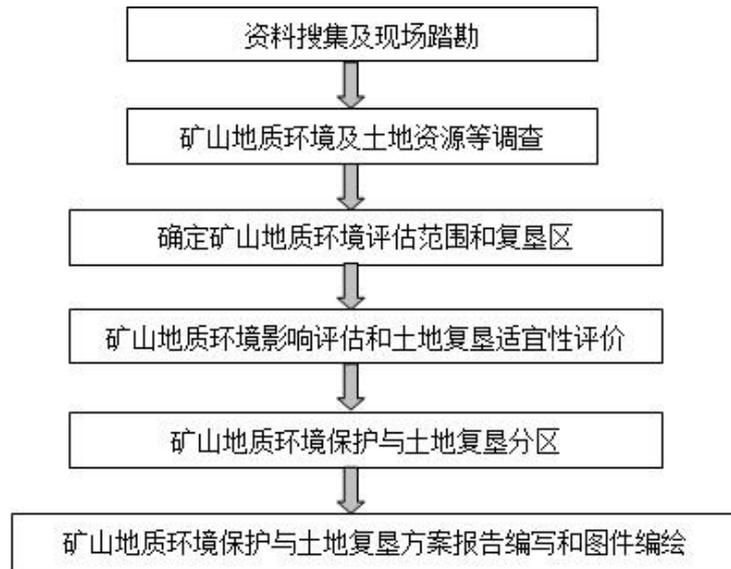


图 0.5-1 工作程序框图

（二）工作方法

1、资料搜集

搜集有关工作区的自然地理、社会经济、矿区地质环境、水文气象、矿产勘查和地质灾害调查与区划、土地利用现状及规划、土壤、林草植被分布等基础资料，了解建设工程区的地质环境条件、存在的地质环境问题、土地利用现状及建设工程规模等，开展综合研究，初步确定矿山地质环境影响评估的范围及评估级别、土地复垦区范围和调查区范围，明确本次工作的重点，以指导野外调查工作。

2、野外工作方法

野外调查采用 1: 2000 地形图做底图，GPS 定位，数码拍照，地质调绘采用线路调查法、环境地质点调查法，采访调查法等方法开展。

①路线调查法：根据调查路线应基本垂直地貌单元、岩层走向、地质构造线走向这一原则，布置调查线路，迅速了解和调查区内社会经济、人口分布、地形地貌、土壤植被、土地利用、人类工程活动、地质遗迹、地质界线、构造线、岩层产状和不良地质现象，调查区内斜坡坡度、沟谷比降、水工环地质条件等情况，编绘工作区地质环境和土地利用简图，以便为方案编制提供可靠依据。

②地质环境点及土地分布调查法：对调查区内地质灾害点、隐患点、矿山工程点等逐点调查，查明地质灾害（隐患）点的位置、规模、现状、危害对象及稳定性、损失程度、发灾原因等，查明工程占地类型、土地性质、损毁情况及权属关系，了解矿山工程区可能存在的地质环境问题。

③公众意见征询法：本着“贯穿项目始终，多方参与”的原则，在项目方案编制之前进行社会公众调查。以采访拟建工程区、地质灾害点附近的居民为主，详细了解工作区地质环境的变化情况、地质灾害的活动现状和土地利用现状等，发放“公众参与调查表”，充分了解矿区群众的意见；征询当地县自然资源、环境保护主管部门就矿区地质环境和土地复垦的意见，为方案编制提供依据。

3、室内资料整理

在综合分析既有资料和实地调查资料的基础上，以《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）、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）和《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）为依据，编制了“陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿矿山地质环境问题现状图”、“陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿矿区土地利用现状图”、“陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿矿山地质环境影响预测图”、“陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿矿区土地损毁预测图”、“陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿矿山地质环境治理工程部署图”、“陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿矿区土地复垦规划图”。以图件形式反映各类地质灾害、土地损毁分布及其与地质环境的相互关系，开展地质环境影响程度及治理分区、土地复垦范围划定，初步确定矿山地质环境保护、土地复垦及监测工程方案及总体工程部署，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案和工程概算。

（三）工作说明

我公司接受任务后，即组织人员开展工作；于 2021 年 1 月 5 日正式成立项目组，进行搜集资料、编写工作计划。并于 2021 年 1 月 8 日~1 月 9 日，项目组赴野外现场进行野外地质环境调查、访问工作和资料搜集；外业工作结束后，进行资料整理、综合分析研究，并在此基础上编制方案。本次野外工作共完成实物工作量见表 0-2。

调查路线 3.6km，调查点共计 31 处，其中地质环境调查点 16 处，土地利用现状及现有植被调查点 10 处，矿区已损毁土地调查点 4 处，量测土壤剖面点 1 条，采集地下水样 1 组，土壤样 1 组。发放公众调查表 15 份，搜集各类资料 7 份，拍摄照片 105 张，拍摄录像 10 分钟，实物工作量详见表 0-2。

表 0-2 完成实物工作量统计表

序号	工作项目	完成工程量		说明
1	调查区面积	0.196km ²		
2	评估区面积	0.144km ²		
3	调查路线	3.6km		
4	调查点	30 处	地质环境点 16 处	水文点 2 处,地貌点 6 处,岩性点 6 处、 界限点 2 处
			土地现状及植被 调查点 10 处	其中植被调查点 6 处
			已损毁土地调查 点 4 处	
5	公众调查表	15 份		走访当地村民、当地村镇管理部门
6	搜集资料	7 份		含地质、地形图、土地规划等资料
7	照片	105 张		其中使用 25 张
8	拍摄录像	10 分钟		
9	报告	1 份		
10	附图	6 张		

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

(一) 矿山企业基本概况

眉县长达科技环保建材有限公司成立于 2018 年 08 月 23 日,属于有限责任公司,统一社会信用代码: 91610326MA6XEWHQ2E, 法定代表人: 陈剑涛, 注册资金: 壹仟捌佰万元人民币, 营业期限: 长期; 住所: 陕西省宝鸡市眉县首善街道五坳村强戒所西侧; 经营范围: 利用建筑垃圾及工业炉渣生产、销售节能环保烧结砖、加气块的生产制造、销售。企业现有职工人数为 18 人, 企业实行二级管理制, 组织机构设置矿部、车间二级管理。

(二) 矿山交通位置

陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿位于宝鸡市眉县 256°方位, 距眉县城约 5.6km, 行政区划属陕西省眉县首善街道办管辖, 中心地理坐标为东经 107°41'12", 北纬 34°15'49"。矿区周边公路网络较发达, 矿区北距 G310 国道直线距离 2.3km, 距 G30 西宝高速眉县收费站直线距离 4.9 公里, 通往县城和各乡镇均有简易公路与主干公路相连, 交通极为便利。移动通讯讯号已覆盖矿区。(见交通位置图 1-1)

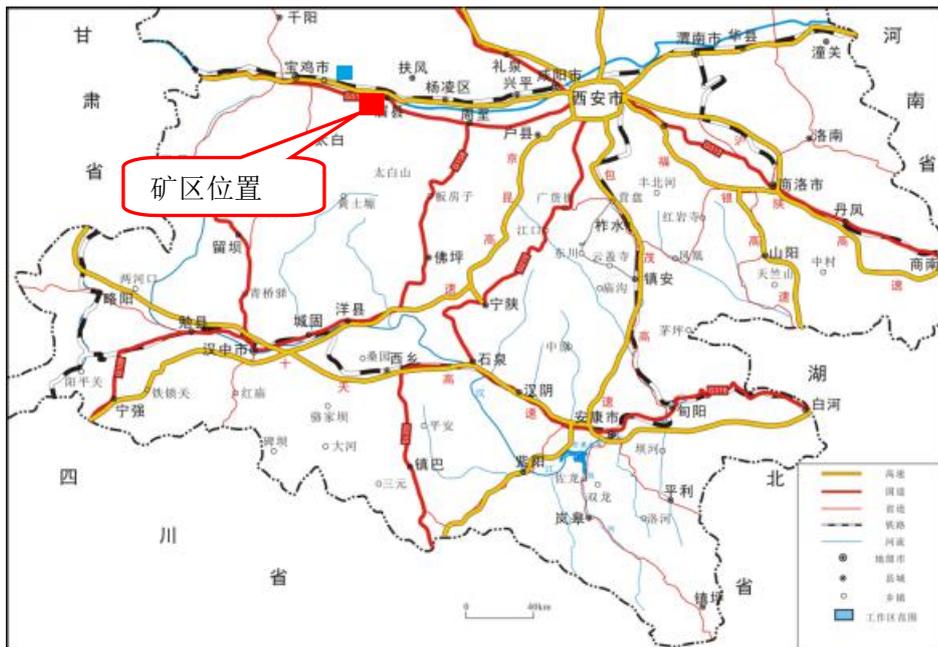


图 1-1 交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

根据《开发利用方案》，眉县长达科技环保建材有限公司通过眉县自然资源局组织的“采矿权招拍挂”活动，取得了陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿的采矿权，并于2020年7月3日与眉县自然资源局签订了《采矿权挂牌出让合同》。该采矿权位于眉县首善街道办第五村，采矿权范围由7个坐标拐点圈定（详见表1-1），矿区面积0.0241km²，开采标高为547.5m-574m，区内砖瓦用粘土矿推断资源量为60.7万吨，生产规模为12×10⁴m³/a（折合1.2亿块标砖/年）。开采矿种为砖瓦用粘土矿，开采方式为：露天开采。

表 1.2-1 采证矿区范围拐点坐标表

拐点序号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1	3793028.42	36471100.39
2	3792879.39	36471043.62
3	3792866.23	36471068.38
4	3792853.69	36471067.00
5	3792849.42	36471069.52
6	3792804.69	36471159.01
7	3792961.29	36471232.03
矿区范围：0.0241km ²		
开采标高：547.5m-574m		

三、矿山开发利用方案概述

《陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿开发利用方案》为陕西广鑫矿业开发有限公司编写，2020年12月通过评审。

（一）周边矿业权设置

矿山所在区域目前只设置有陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿一个采矿权，矿区范围内及周边无限采区和风景名胜分布，周边无其它矿业权设置，区内也不与其它矿权相重叠不存在矿权纠纷（1.3-1）。

（二）开采对象和开采范围

1、开采对象

开采对象为矿山采矿权范围内的K1矿体。

2、开采范围

开采范围与《开发利用方案》中的资源储量估算范围一致，开采标高为

547.5m-574m，开采面积 0.0241km²。

(三) 矿山资源储量及建设规模

1、保有资源储量

根据宝鸡市自然资源和规划局文件《陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》评审备案证明（宝市自然资储备函〔2019〕1号），截至2019年3月31日，陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿采矿区范围内核实了一个砖瓦用粘土矿矿体 K1，保有推断的内蕴经济资源量（333）32.60 万立方米，即 61.94 万吨。

2、设计利用资源储量

矿区范围内设计利用资源储量为： $29.37 \times 10^4 \text{m}^3$ ，回采率 98%，可采储量为 $28.78 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

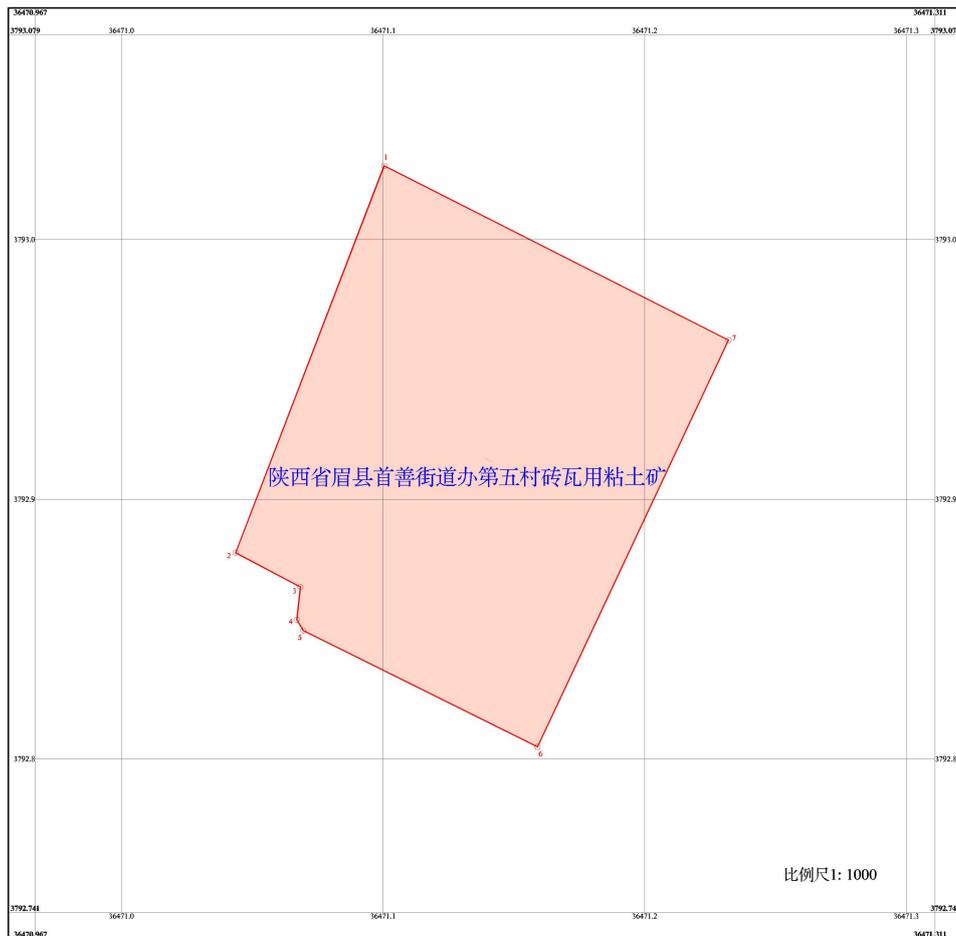


图 1.3-1 矿权设置图

3、建设规模

矿山设计生产规模为 $12 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ (1.2 亿块标砖/年)，矿山服务年限为 2.4a，依据《规范》(DZ/T0223-2011) 附录 D.1 (续)，矿山生产建设规模分类一览表进行比对，属中型矿山。

4、产品方案

产品方案：新型节能环保标砖、节能空心砖。

(四) 开采方式

该矿山采用露天开采方式。

(五) 开采方法

1、开采顺序

本矿山矿区范围内设计开采 1 个矿体，矿体编号为 K1，矿山采用自上而下台阶式开采。首采地段布置在 565m 水平（见下图 1.3-2）。

2、采矿方法

矿山采用自上而下分台段、台阶式开采的采矿方法，矿山台阶高度 6m；矿床终了台阶坡面角为 45° ，最终边坡角为 35.27° ；最小工作平台宽度 20m，最小工作线长度 60m。（见表 1.3-1、图 1.3-2）。矿床开采用挖掘机进行剥离工作，采剥作业从采场的最高水平开始进行，逐层向下。

表 1.3-1 露天开采境界圈定表

序号	项 目		单位	数值
一	地质			
	矿体开采标高			547.5m-574m
二	参数			
1	阶段高		m	6m
2	台阶坡面角		度	45°
3	安全平台宽度		m	3m
三	境界			
1	境界地表尺寸：长×宽		m	173×140
2	采场底部尺寸：长×宽		m	127×117
3	露天底标高		m	547.5
4	露天顶标高		m	574
5	最终边坡角		度	35.27°
四	资源			
1	境界内	粘土量	$\times 10^4 \text{m}^3$	29.37
		腐殖土量	$\times 10^4 \text{m}^3$	0.23
2	平均剥采比		m^3/m^3	0.0078

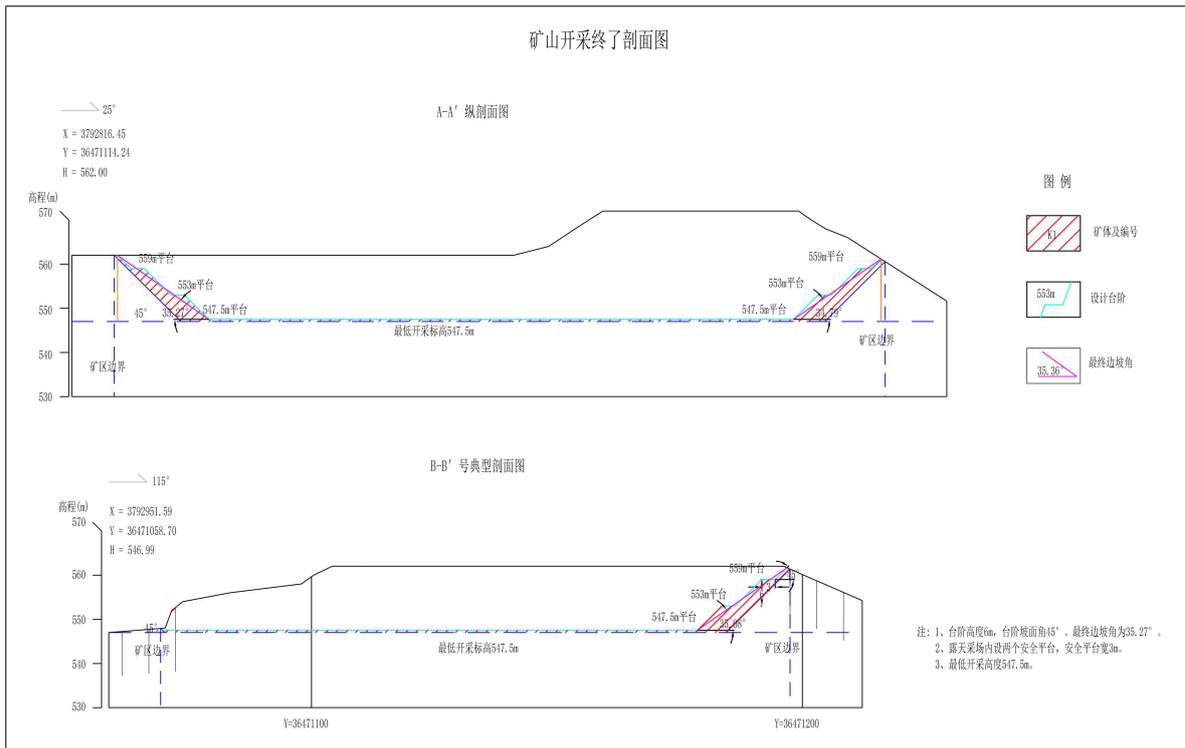


图 1.3-2 开采终了剖面图

(六) 开拓运输方案

根据《开发利用方案》，矿山开拓运输系统为公路开拓汽车运输方案。矿区采用露天开采，台阶高度 6m。设计根据矿床的赋存特点，对 571m 水平以上进行削顶，在 565m 水平布置备采平台。经过实地考察，已有矿山道路由厂区开始通往矿山首采平台，该道路修整拓宽后可继续使用，矿山最大运距 140m，需新建矿山道路上升至最高开采平台，作为矿山运输主干线；下部各开采水平的运输支线均由运输干线岔出，通向每个开采平台。该粘土矿体较软，工作面回采可用挖掘机直接挖掘，装载机辅助作业，矿用汽车运送至加工区进行加工制砖，粘土运输选用 15t 矿用汽车运输。

(七) 工程布局

该矿山为已有矿山，前身为陕西省眉县强制隔离戒毒所下设劳改砖厂，眉县长达科技环保建材有限公司于 2018 年 10 月 9 日，与陕西省眉县强制戒毒所达成原砖厂土地租赁合同，此后便进行建设工程，于 2019 年 6 月建成并投产至今。工程布局分为已有工程和拟建工程，矿山工程平面布置见图 1.3-3。

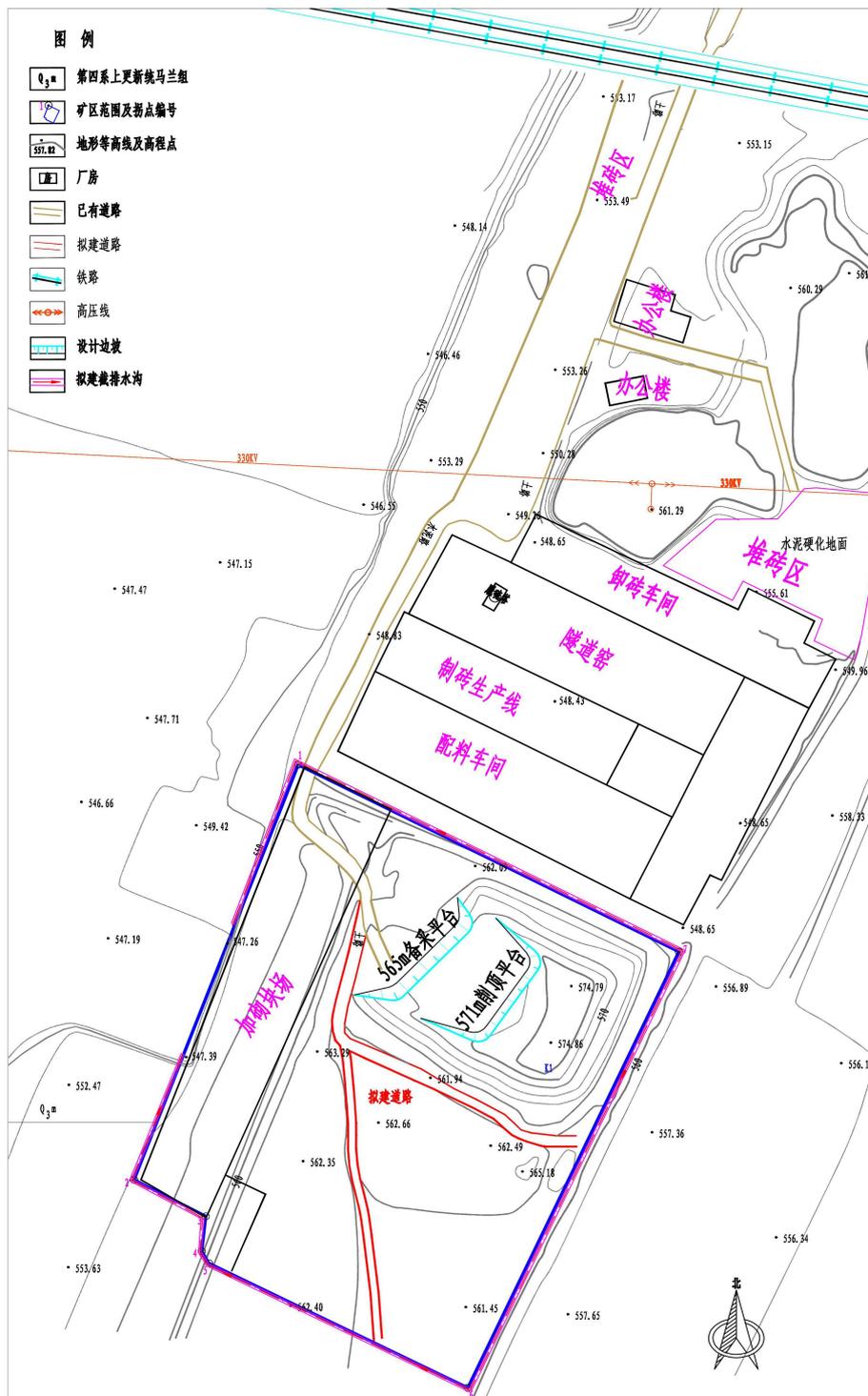


图 1.3-3 矿山工程平面布置示意图

1、已有工程

已有工程主要为露天采场、矿山道路和工业场地。

(1) 露天采场

矿山前期开采在矿区范围东部形成了 1 处 2 级平台露天采场 CK1，采坑长约

120m，宽约 55m，高约 9m（坡度约 70°）的采坑，一级边坡高约 3m，坡度约 75°，二级边坡高约 6m，坡度约 65°从现场状况来看，存在 1 处崩塌地质灾害隐患 B1（照片 1.3-1）。



照片 1.3-1 历史采坑 CK1（镜向 85°）

（2）工业场地

工业场地位于矿区北侧，工业场地建设为已建成矿山空心砖生产加工区，包括（隧道窑、脱硫塔、制砖生产线、配料车间、卸砖车间及加砌块厂）及办公生活区包括（办公楼、员工宿舍、食堂、浴室等附属设施）（照片 1.3-2、1.3-3）。



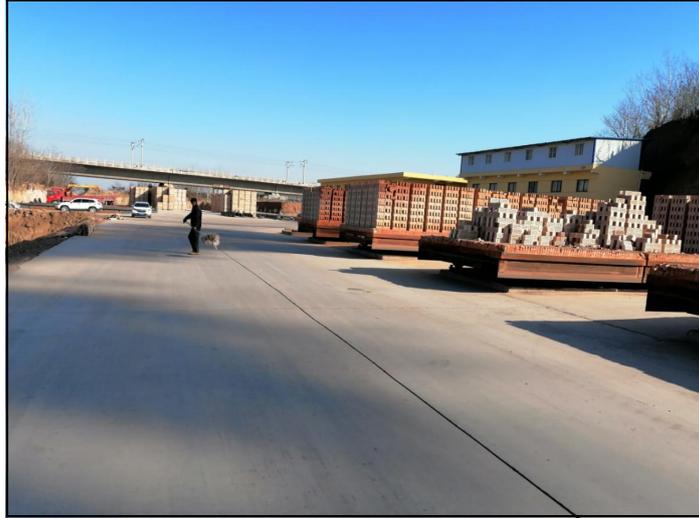
照片 1.3-2 砖窑（镜向 150°）



照片 1.3-3 办公区（镜向 85°）

（3）矿山道路

矿山道路位于办公生活区的西侧，矿山道路与通村道路相连，并连通露天采场和工业场地，为矿山主要运输道路，宽约 6m，水泥混凝土路面（照片 1.3-3）。



照片 1.3-3 矿山道路（镜向 30°）

2、拟建工程

拟建工程主要为拟建矿山道路。

该矿山为已有矿山，经过实地调查，已有矿山道路连通露天采场，需新建矿山道路上升至最高开采平台，通过支线与各个开采水平连接，拟建道路长度 250m，宽约 5m，作为矿山运输主干线。

（八）排水方案

根据水文地质资料分析可知，本矿床水文地质条件简单，最低开采标高为 547.5m，位于当地最低排泄面 547.26m 以上，采场内的汇水主要为大气降雨汇集。为了减少进入露天采场内的地表径流，防止雨水冲刷边坡，采场周边修筑梯形截排水沟，水沟净断面为梯形（上底 350mm、下底 300mm、高 350mm），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自流排出采场外。

矿山工业场地周围设排水沟，及时将雨水排走，以防矿区和工业场地内积水，影响生产和生活。矿山运输道路一侧设排水沟，可排导汇水，防止路面积水，该区域整体东高西低，排水方向整体向西流出采区。截排水沟应定期清理，保持截水沟的排水畅通。

四、矿山开采历史及现状

（一）矿山开采历史

该砖厂原为陕西省劳教所下所的劳改砖厂，该砖厂于 1995 年 7 月建成，由强制戒毒所下所的兴晋建材经营部管理至 2018 年 6 月。眉县长达科技环保建材有限公司

于 2018 年 10 月 9 日，与陕西省眉县强制戒毒所达成原砖厂土地租赁合同，此后便进行建设工程，于 2019 年 6 月建成并投产至今。陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿自公司成立以来一直进行砖瓦用粘土矿的开采与加工，该矿山开采矿种为砖瓦用粘土矿，开采方式是露天开采；矿山前期采矿活动在矿区范围东部形成了 1 处 2 级平台露天采场，长约 120m，宽约 55m，高约 9m（坡度约 70°）的采坑，历史采坑边坡稳定性较好，无地质灾害隐患；前期采矿已建成矿山空心砖生产加工区，包括（隧道窑、脱硫塔、制砖生产线、配料车间、卸砖车间及加砌块厂）及办公生活区包括（办公楼、员工宿舍、食堂、浴室等附属设施）。

（二）矿山开采现状

陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿为已有矿山，前期开采并未取得采矿许可证，2020 年 7 月 3 日，眉县长达科技环保建材有限公司通过眉县自然资源局组织的“招拍挂”活动，取得了“陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿”拟设采矿权，目前处于完成基建，处于生产状态，正在办理新采矿证。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

依据宝鸡市水文手册及陕西省区域环境调查报告资料，眉县属大陆性半湿润半干旱气候，海拔高度在 442~3767m 之间，年平均气温 12.9℃，年极端最高气温平均为 38.60℃，极端最高气温 41℃；年极端最低气温-17.2℃。年平均降水 609.5mm，最大降水 1335.4mm，最小 281.4mm，地区分布很不均匀，由北向南递增，雷雨和暴雨天气多出现在夏季，尤其是 7、8 两月。最大 24 小时降雨 134.2mm，最大 1 小时强度 49.6mm，沿山暴雨强度大。平均日照 2015.2 小时，无霜期 218 天。每年 3~5 月，回暖较快，秋季受冷空气影响，昼夜温差较为显，是关中地区秋雨最多的区域之一(见图 2.1-1)；偶有冰雹、沙尘暴气象灾害，最大冻土深度 0.5m。

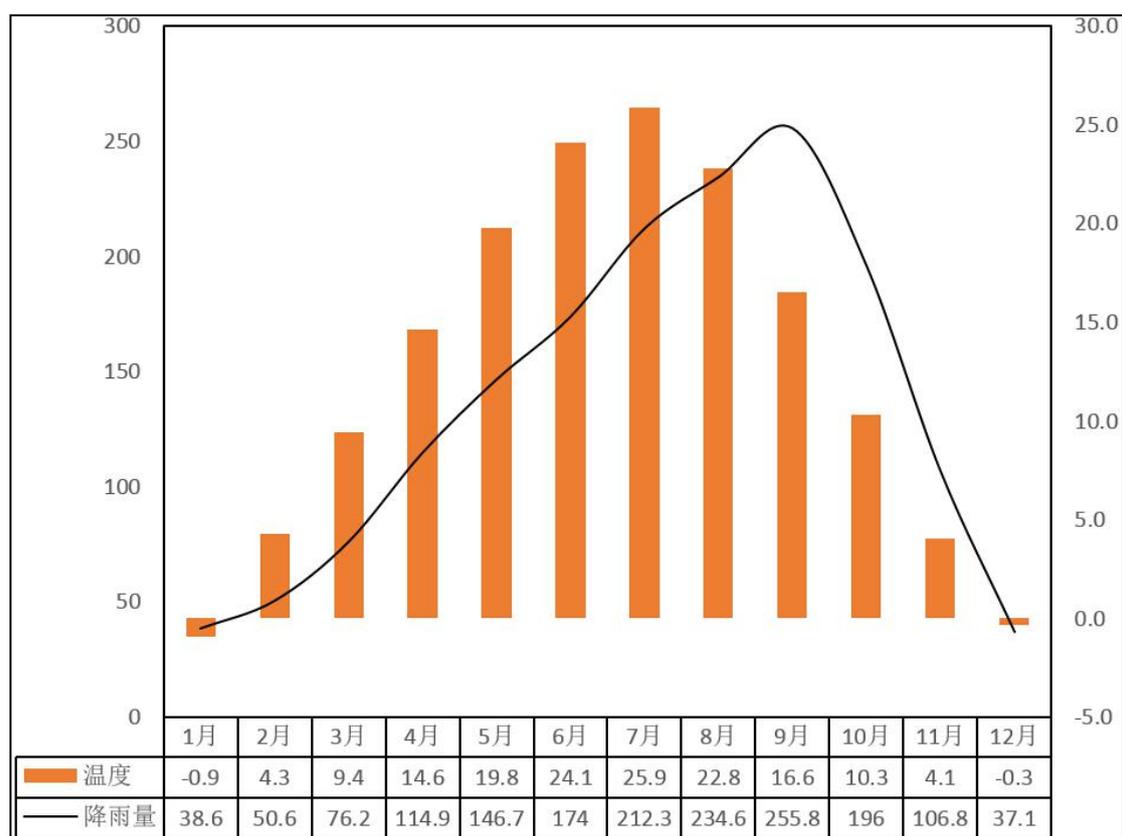


图 2.1-1 眉县历年降雨量曲线图 (1960-2020 年)

(二) 水文

眉县境内河流密布。渭河经岐山县龚刘流入眉县界，于五会寺入境，东流经第

五村乡、马家镇、城关镇、金渠乡、常兴镇，到槐芽镇杈四滩流入扶风界，又于青化乡魏家堡复入境，至油坊堡出境流入周至县，境内流长 25km，集水面积 79.13km²。境内的石头河、霸王河、西沙河、东沙河、汤峪河等均流入渭河。县城以西河道基本稳固，无大弯曲，河面较窄，仅 100 米左右。县城以东折向东南流，进入河底村北，又折向东流，河面也逐渐放宽，南北两岸滩宽沙厚，河床不固定，且多夹心滩，河面最宽处约 1.5 公里左右。渭河多年平均流量 124.2 立方米 / 秒，最大洪峰流量为 6400 立方米 / 秒，年平均径流总量 391600 万立方米。渭河水流混浊不清，夹带大量泥沙，年输沙量 34.4 万吨，输沙模数为 999 吨 / 平方公里，每立方米河水含沙 49.3 公斤。河床较平缓，淤沙深厚，河床似有抬高趋势。

矿区沿线属黄河流域渭河水系，矿区位于渭河以南约 3.9km 处。矿区周边无较大的河流，地表无水系发育。由于距离河流较远，河流对矿区的影响较小。

（三）地形地貌

眉县地形地貌复杂，大体为南北高中间低的不对称“U”型地形，东西向延伸略长，南北向起伏较短。全县最高点为太白山次高峰，海拔 3771.2 米；最低点为位于青化与扶风交界的渭河东流出境处，海拔 442 米。依照地貌特征，全县可分为秦岭山地（海拔 700 米以上）、黄土梁原、山前洪积平原、渭河冲积平原、渭北黄土台原五种地貌类型。概括而言，全县呈现“七河九原一面坡，六山一水三分田”的地貌形态。

矿区属于残留三级阶地地貌，整体地势较为平坦，局部坡度 60°—75°，矿区标高为 543-574m，高差 30m，地貌类型简单（见照片 2.1-1 和 2.1-2）。



照片 2.1-1 评估区地形地貌（镜向 260°） 照片 2.1-2 评估区地形地貌（镜向 80°）

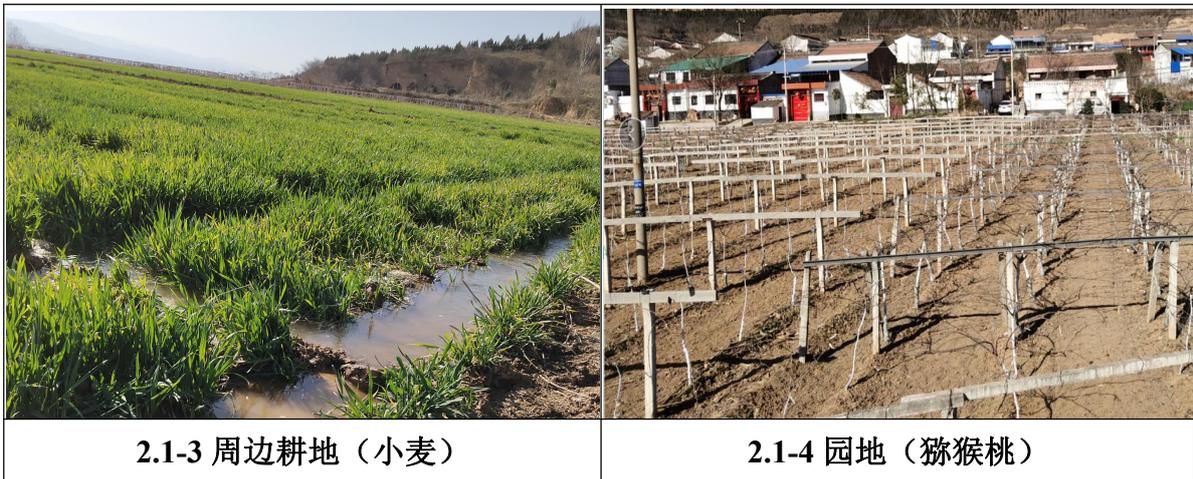
（四）植被

根据现场实际调查，调查区绝大部分地段分布大披针苔草、菴草、狗尾草、陕

西悬钩子、黄背草、虎榛子、丁香等，其中旱中生和中生植物构成调查区自然生态系统的主体。调查区北部及南部村落有小面积的农田生态系统，种植农作物和经济作物，以小麦、玉米、豆类、柿树、花椒等为主，植被覆盖率约 25%。

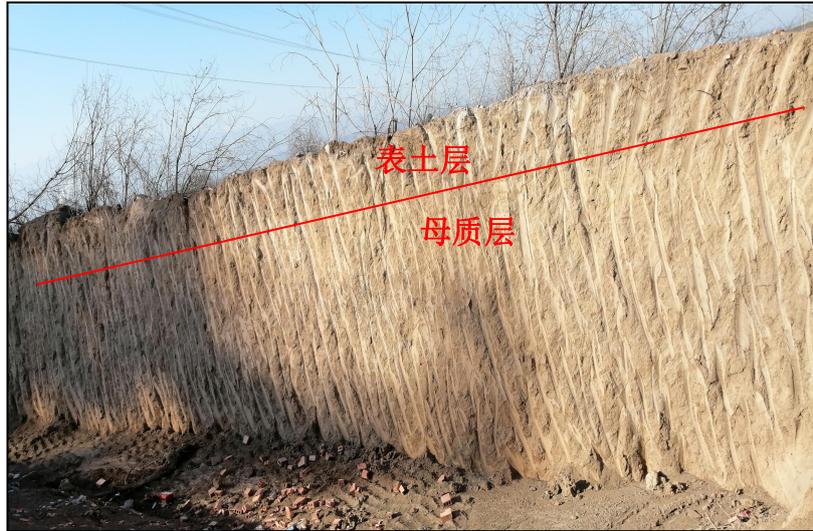
调查区内的乔木主要为矿区中部的皂荚树及沿路或庭院种植的刺槐、桑树、杨树等。自然生长的灌木植物主要是大量分布的酸枣、陕西悬钩子、虎榛子等，多作为群落优势种出现。草本植物多为狗尾草、黄背草、隐子草、马唐和菊科植物，成为调查区植被主体。藤本植物和寄生植物个体数量很少。

区内主要农作物有玉米、小麦等，其中粮食作物以小麦和玉米为主，经济作物以柿树、猕猴桃等为主。调查区植被见照片 2.1-3、2.1-4。矿区周边主要为一般农用地和园地，农用地主要有种植的农作物小麦，园地为种植的经济作物猕猴桃。植被主要为较低矮的灌木和杂草，地表植被覆盖率较低。



（五）土壤

经实地调查，矿区的土壤类型主要为黄绵土（照片 2.1-3）。黄绵土的剖面为 A—C 土体构型。在自然植被下，具有有机层，厚度为 10~30cm，颜色为黄褐色（风干土）或暗黄褐色（风干土），粒状、团块状结构，其下为母质层。颗粒主要由 0.25 毫米以下的颗粒组成，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，仅表层因受侵蚀和沉积影响而略有变化。耕层容重在 1.0~1.2 克/立方厘米。黄绵土弱碱性反应，pH8~8.5。上下土层比较均匀，阳离子交换量 6~12cmol(+)/kg，保肥能力较弱。黄绵土的矿物组成与化学组成和黄土母质近似，各层变化不大。



照片 2.1-3 评估区土壤剖面（镜向 30°）

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区及周边出露地层为第四系上更新统马兰组(Q₃^{col})及中更新统离石组(Q₂^{col})。地层特征如下：

第四系上更新统马兰组(Q₃^{col})：为本区内砖瓦用粘土矿含矿层。主要岩性为风积相灰黄、棕黄色粉砂质粘土。黄土质地疏松，垂直节理发育，地层呈现近水平，全区分布，厚度因地形变化，矿区内出露厚度约 6-8m，底部见 0.3-0.4m 后古土壤层。

第四系中更新统离石组(Q₂^{col})：为在办公楼后边坡出露，位于古土壤层下部，意为本区内砖瓦用粘土矿含矿层。主要岩性为浅褐黄色、灰黄色粉质粘土，质地较密实，节理裂隙发育程度弱，地层呈现近水平，厚度因地形变化，未见底。

（二）地质构造

眉县由于处在华北地台与秦岭东西构造带两大构造单元的接触部位，构造较为复杂，在经受了长期的强烈褶皱与断裂活动的同时，在中生代发生了大量的岩浆侵入活动，使区内中生代以前的地层发生了强烈变质。在中生代末期秦岭及北山强烈上升剥蚀，渭河断陷盆地的迅速下降与大量沉积物堆积，掩盖了一些地质构造的本来面目。

评估区处于渭河断陷盆地西南部。区内不发育大断裂及大型褶皱，亦未发现岩浆岩出露。评估区地质构造属于简单类型。

（三）水文地质

矿区内地形整体中间高四周低，季节性流水不形成积水，除一部分沿节理裂隙入渗补给地下水之外，剩余部分不需要开挖排水沟或使用专门的排水设施，靠地形坡降便能顺畅排泄。区内最低排泄面高程为 547.26m，矿区内主要含水层为第四系松散岩类孔隙水，属弱富水区。

矿区内无常年流水，主要的补充水源为大气降水，大气降水一般情况下或沿黄土孔隙下渗，或在地表形成径流，沿地形坡降由高向低流动，最终汇入谷沟排出区外。

矿区最低开采标高 547.5m，不低于区内最低排泄面高程，不会造成水害。矿区内无地下水涌出。

综上所述：矿区水文地质条件属简单类型。

（四）工程地质

矿区内岩组主要为第四系黄土，垂直节理发育，粘土可塑性较好，物理力学性质差。矿区地形地貌简单，地形有利于自然排水；地层岩性单一，地质构造不发育；岩体以松散状为主，力学强度低，稳定性差，但采掘高度小，开采采用机械设备挖掘，不易发生矿区工程地质问题。矿区工程地质条件属简单类型。

（五）矿体地质特征

1、矿体特征：

矿体分布第四系中上更新统黄土，由浅黄色黄土组成，呈水平产出，分布连续，矿体厚大且较稳定，满足砖瓦用粘土矿要求。矿体在采矿区范围呈不规则状，出露长约 174m，宽约 142m，出露标高 547-574m，赋存标高 547-574m，矿体厚度因地形而变化，中间高四周低，一般厚度 0-27m。

2、粘土矿质量

（1）矿石矿物组成

矿石呈浅黄色，由粘土质矿物、粉粒及少量粉砂组成。其中粘土质矿物有伊利石、蒙脱石和少量高岭土，粗颗粒主要为钙质结核，含量较小，零星分布。

（2）化学成分

矿区粘土化学成分为：SiO₂62.50%，Al₂O₃11.57%，CaO6.23%，TF_{e2}O₃4.24%，

MgO2.00%，SO₃0.063%，Na₂O1.85%，K₂O2.16%，烧失量 8.63%。

（3）粘土类型

该矿自然类型：浅黄色黄土。工业类型为砖瓦用粘土。

（4）矿石物理技术性能

矿物颗粒粒径 0.075~0.05mm 含量占 16.7%，0.05~0.01mm 含量占 62.8%，0.01~0.005mm 含量占 6.7%，<0.005mm 含量占 13.8%。黄土塑性指数为 14.7，为中等可塑性粘土；矿石小体重平均值 1.90g/cm³。

三、矿区社会经济概况

眉县首善街道办由原城关镇和第五村乡合并组建而成，地处眉县县城，是全县政治经济文化中心。全镇辖 19 个行政村、1 个城区办事处、2 个社区居委会、137 个村民小组，总人口 58759 人，其中非农人口 21251 人，耕地面积 5.8 万亩。

新农村建设步伐加快。19 个村的产业发展、村庄建设（治理）规划已全面完成。通达工程、通村公路项目的实施实现了通村主干道路水泥化，次干道路砂石化。

“一村一品”建设独具特色。通过狠抓规划布局，典型示范引导，架豆王、西瓜、干鲜杂果、奶牛养殖等 10 个生产基地已形成，有 4 个村被市县确定为“一村一品”建设示范村。

非公经济长足发展。依托区位优势，先后有皇城集团、宝深公司落户首善镇，谋求发展。基本形成了以建材、机械制造、化工、食品加工等为骨干的产业发展格局。

城镇建设突飞猛进。树立经营城镇的理念，创新城镇建设机制，引资开发建设了凤泉路商贸街、二道巷瓜果蔬菜批发市场等与居民生活息息相关的城镇项目，使镇区基础设施日臻完善，功能得到加强，人居环境得到优化。

社会事业稳步推进。积极实施教育强镇战略，狠抓了科技教育基础设施建设，建立了农村和城镇居民新型合作医疗及最低生活保障机制，完善了社会保障体系。

2020 年，眉县实现生产总值（GDP）161.2147 亿元，比上年增长 5.8%。其中：第一产业实现增加值 23.9216 亿元，比上年增长 4.8%；第二产业实现增加值 85.7399 亿元，比上年增长 5.4%；第三产业实现增加值 51.5532 亿元，比上年增长 6.9%。人均生产总值 53101 元，比上年增长 2.9%。三大产业占国民经济的比重分别为：第一产业 14.8%，第二产业 53.2%，第三产业 32.0%。全年登记各类市场主体 6398 户，

增长 113.8%。

四、矿区土地利用现状

矿山为新建矿山，项目区现状面积为矿区面积和矿区外面积共 6.08hm²，矿区面积为 2.41hm²，矿区外面积为 3.67hm²。根据所收集矿区第二次土地利用现状调查图，以《土地利用现状分类》GB/T21010-2017 进行统计：项目区土地利用现状为果园、乔木林地、天然牧草地、采矿用地、农村宅基地，矿区范围土地利用现状见表 2.4-1。

表 2.4-1 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		矿区	矿区外	合计(hm ²)	比例 (%)
编码	名称	编码	名称	面积(hm ²)	面积(hm ²)		
02	园地	0201	果园	1.64	0.03	1.67	27.47
03	林地	0301	乔木林地	0.66	0.09	0.75	12.34
04	草地	0401	天然牧草地	0.02	0.28	0.30	4.93
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.04	3.17	3.21	52.80
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.05	0.10	0.15	2.47
合计				2.41	3.67	6.08	100.00

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

评估区内无居民居住，高铁穿过进场道路、场地内有高压输电铁塔及输电线路通过，无名胜古迹、自然保护区及地质遗迹等，矿区范围内存在陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿一个采矿权，无其它采矿权布置，不存在地下采空区。

矿山历史采矿活动在区内形成了历史采坑、工业场地和矿山道路，占压损毁了土地资源，在一定程度上破坏了地形地貌和地表植被，对周边地质环境影响较严重。

综上，评估区内人类工程活动较强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

该矿山为已有矿山，自开采以来未编制过矿山地质环境保护与恢复治理以及土地复垦方案，该矿山地质环境治理与土地复垦工作未开展，矿区周边未设置采矿权，故本方案不进行矿山地质环境治理与土地复垦案例分析。

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

矿山地质环境与土地资源调查的范围包括拟设采矿权范围和采矿活动可能影响到的范围。调查以收集资料和现场野外调查为主，根据实际需要补充相应地形测量与取样测试等工作。

2021年1月，项目组赴现场进行矿山地质环境调查，结合矿区土地利用现状图和《陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》，对矿区已有露天采场、矿山道路以及工业场地所在的区域进行了地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土污染以及土地资源等方面展开了详细调查、实地测量、定位拍照和记录，取得了比较详实的第一手现场资料，为矿山地质环境保护与土地复垦工程方案的编制工作做好了扎实的基础工作。

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）之规定，矿山地质环境影响评估的范围应包括采矿登记范围和采矿活动可能影响到的范围，调查区范围包括可能导致矿区遭受地质灾害的区域及矿区开采可能影响到的范围。

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，综合本区地形地貌、建设工程布局、矿体特征及矿山开采方式等因素，在矿区边界的基础上外延2-65m，包括了已有露天采场、矿山道路和工业场地及办公生活区等已有采矿活动影响范围，以及拟建矿山道路以及《开发利用方案》设计的采矿活动可能影响到的区域。评估区面积0.144km²。调查范围是在评估范围的基础上适当外扩40m，调查区面积0.196km²。

2、评估级别

《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223-2011）7.1.3条明确规定，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。

(1) 评估区重要程度分级

评估区重要程度评定见表 3.2-1。

表 3.2-1 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	评估区范围内有无居民居住	一般	重要区
建筑与交通	高铁穿过进场道路、场地内有高压输电铁塔	重要	
各类保护区	无各类保护区及文物古迹或旅游景点	一般	
水源地	无各类水源地保护区	一般	
土地类型	耕地、园地、林地、草地	重要	

(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 3.2-2。

表 3.2-2 评估区地质环境条件复杂程度评定表

评定条件	评估区情况	复杂程度	结论
水文地质	矿体均位于地下含水层以上，水文地质条件简单	简单	中等
工程地质	土体密实，结构较稳定，岩土体性质良好	简单	
地质构造	矿区构造简单，无断裂褶皱	简单	
地质灾害	评估区内存在一处崩塌隐患	中等	
地貌形态	渭河冲积平原地貌，地形起伏小	简单	

(3) 矿山生产建设规模分类

陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿设计生产规模为 $12 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 D，根据矿山生产建设规模分类，矿山生产建设规模为中型。

(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，综合确定本矿矿山地质环境影响评估级别为一级（表 3.2-3）。

表 3.2-3 矿山地质环境影响程度评估分级表

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

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

1、地质灾害危险性现状评估

经过现场调查，现状条件下评估区内无滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害，矿区范围内存在 1 处崩塌隐患 B1。

矿山前期开采在矿区范围东部形成了 1 处 2 级平台露天采场 CK1，由于露天开采形成 B1 崩塌隐患，位于二级台阶坡顶，是由露天开采造成的高边坡，边坡平面呈直线形，边坡岩性为黄色-灰黄色粘土，坡度约 70° ，坡体高约 8-9m，长约 120m，矿山人工开挖造成此处边坡底部边角缺失，上部第四系风积黄土结构松散不稳定，现状稳定性较差，对下方过往人员和车辆造成威胁，现状评估发生崩塌的可能性较大，危险性中等（照片 1.3-1）。



照片 1.3-1 B1 崩塌隐患（镜向 85° ）

2、地质灾害危险性预测评估

（1）采矿活动引发地质灾害的危险性预测评估

①露天台阶式开采可能引发地质灾害危险性预测评估

该矿为露天开采，自上而下开采方式。开采矿体为砖瓦用粘土矿，地层岩性为第四系粘质黄土。台阶设计高度为 6m，安全平台宽 3m，台阶坡面角 45° ，最终边坡角 35.27° ，台阶设计安全合理，露天台阶式开采不会产生高陡边坡。预测评估露天开采引起崩塌隐患，发生地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

②拟建矿山道路引发地质灾害危险性预测评估

拟建矿山道路位于露天采场南侧山坡，与通往露天采场已有矿山道路相连，上升至最高开采平台，通过支线与各个开采水平连接，拟建道路长度 250m，宽约 5m，坡面倾角小于 30°，泥结碎石路面作为矿山运输主干线。预测拟建矿山道路引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

③工业场地及办公区引发地质灾害危险性预测评估

工业场地及办公区均已建成，后期不在建设，且已安全运行多年，预测工业场地及办公区引发地质灾害的可能性小，危害程度小，危险性小。

(2) 采矿活动加剧、遭受已有地质灾害的危险性预测评估

①露天台阶式开采可能加剧、遭受已有地质灾害危险性预测评估

评估区内存在 1 处崩塌隐患，经过削坡减载等治理措施之后，即可消除隐患，不会产生危害，后期采矿活动和拟建工程也不会威胁到下方过往人员和车辆的安全。预测评估采矿活动及拟建工程加剧已有崩塌隐患的可能性小，危害程度小，危险性小。

评估区内存在 1 处崩塌隐患，按照开发方案设计，矿山采用自上而下台阶式开采方法，露天开采将形成稳定的土质坡面，即可消除隐患，不会产生危害，后期采矿活动也不会威胁到下方过往人员和车辆的安全。预测评估采矿活动加剧、遭受已有地质灾害的可能性小，危险性小。

②拟建矿山道路加剧、遭受已有地质灾害危险性预测评估

评估区内存在 1 处崩塌隐患，拟建矿山道路所在地地质环境较好，上部地形平缓，按照开发方案设计，矿山采用自上而下台阶式开采方法，即可消除隐患，不会产生危害，不会威胁到下方过往人员和车辆的安全。预测评估拟建矿山道路加剧、遭受已有地质灾害的可能性小，危险性小。

③工业场地及办公区加剧、遭受已有地质灾害危险性预测评估

工业场地及办公区均已建成，后期不在建设，距离崩塌隐患 B1，预测工业场地及办公区加剧、遭受已有地质灾害的可能性小，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，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。

评估区内拟建工程主要为设计开采台阶、拟建矿山道路，预测评估采矿活动及拟建工程引发地质灾害的可能性小，危险性小；预测评估采矿活动加剧和遭受已有地质灾害的可能性小，危险性小；建设用地适宜。评估区内拟建矿山道路在建设过程中，采取有效的防治措施消除建设过程中产生的松散土体后，道路建设基本适宜，工业场地及生活区已建成，构筑物周边边坡稳定，后期不在新建，建设用地适宜。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、采矿活动对含水层的影响现状评估

矿山为已有矿山，露天开采历史采坑 CK1 最低标高 562m，位于评估区最低排泄面高程 547.26m 以上。历史开采未造成区域性地下水位下降，未对地下含水层造成破坏，未产生导水通道，现状评估历史采矿活动对含水层影响程度较轻。

2、采矿活动对含水层破坏程度的预测评估

矿体开采最低标高 547.5m，位于最低排泄面高程 547.26m 以上，矿体赋存标高位于地下含水层最高水位之上，不存在疏干地下水的问题。矿体开采后基本上不会对地下含水层造成破坏。预测评估矿山采矿活动对含水层影响程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观破坏现状与预测

1、采矿活动对地形地貌景观的影响与破坏现状评估

评估区内无地质遗迹、人文景观，采矿活动对地形地貌景观的影响和破坏主要表现为历史采矿活动造成的破坏。现状条件下，露天采场、矿山道路、工业场地（办公楼、制砖窑）均已形成，其运行和修建在一定程度上破坏了原生地形和地貌景观，造成植被破坏，使其与周边地貌景观呈现出不协调的现象，影响较严重；现状评估历史采矿活动对地形地貌景观影响较严重。

2、采矿活动对地形地貌景观破坏程度的预测评估

随着矿山拟建工程的修建，以及在露天采场进行采矿活动，露天采场范围不断扩大，人工机械开采破坏原有的地形地貌景观，形成的土质裸露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土质边坡，其影响范围将覆盖整个采场。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较严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、采矿活动对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。制砖所需的煤矸石原料堆放于矿区范围内，雨季雨水渗入堆料场会形成滤水。煤矸石堆放在一定程度上会对土地资源造成压占，但由于不含有害物质，滤水对矿区水土环境基本无污染。现状评估采矿活动对矿区水土环境污染的影响程度较轻。

2、采矿活动对水土环境污染预测评估

矿山后期继续开采砖瓦用粘土矿，制砖所需的煤矸石原料堆放于矿区范围内，雨季雨水渗入堆料场会形成滤水。废渣滤水不含有害物质，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。

（六）评估分级与分区

1、现状评估分级与分区

（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 3.2-4。

表 3.2-4 现状影响程度分级表

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	存在一处崩塌隐患，危险性中等	历史开采未造成区域性地下水位下降，未对矿床充水含水层造成破坏，未产生导水通道	现状历史采坑、工业场地及矿山道路破坏、压占原生地形地貌景观	生产活动未产生废水、水土染小
程度分级	较严重	较轻	较严重	较轻

（2）现状评估分区

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和较轻 2 个级别 2 个区（表 3.2-5），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 3.2-5 现状影响程度分区表

评估分区	面积 (km ²) 所占比例	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	0.0534 37.08%	历史采坑、工业场地及矿山道路等影响区域	一处崩塌隐患 B1	较轻	较严重	较轻
较轻区	0.0906 62.92%	其它区域	无	较轻	较轻	较轻

较严重区 (II)：面积 0.0534km²，占评估区面积的 37.08%，主要为露天采场、工业场地、已有矿山道路等影响区域。现状调查评估区内 1 处地质灾害隐患 B1，危险性中等；历史采矿活动对含水层影响程度较轻；历史采矿活动对地形地貌景观影响程度较严重；采矿活动对矿区水土环境污染的影响程度较轻。

较轻区 (III)：面积 0.0906km²，占评估区面积的 62.92%，为评估区内较严重区以外的其他区域；该区域不存在历史采矿活动，无地质灾害隐患，危险性小，未对含水层造成破坏，未对地形地貌景观及水土环境造成破坏。

2、预测评估分级与分区

(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 3.2-6。

表 3.2-6 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
预测评估	矿山台阶开采引发、加剧遭受地质灾害的可能性小，危险性小	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	矿山台阶式开采及拟建工程的修建，采场范围会不断扩大，形成呈台阶状展布岩质边坡，破坏原生地貌景观	矿山生产基本不会形成生产废水，水土污染小
程度分级	小	较轻	严重	较轻

(2) 预测评估分区

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区、较严重区和较轻区 3 个级别 3 个区(表 3.2-7)，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 3.2-7 预测评估影响程度分区表

评估分区	面积 (km ²) 所占比例	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	0.025 17.36%	露天采场影响区域	无	较轻	严重	较轻
较严重区	0.041 28.47%	工业场地及办公生活区及矿山道路	无	较轻	较严重	较轻
较轻区	0.078 54.17%	其他区域	无	较轻	较轻	较轻

严重区 (I)：面积 0.025km²，占评估区面积的 17.36%，主要为露天采场采矿活动影响区域，预测评估露天台阶式开采、拟建矿山道路引发边坡失稳的可能性较小，危险性小；预测评估露天开采、拟建矿山道路加剧和遭受已有地质灾害的可能性小，危险性小；历史采矿活动对含水层影响程度较轻；历史采矿活动对地形地貌景观影响程度严重；采矿活动对矿区水土环境污染的影响程度较轻。

较严重区 (II)：面积 0.041km²，占评估区面积的 28.47%，主要为工业场地及办公生活区及矿山道路等采矿活动影响区域，预测评估工业场地及办公生活区及矿山道路引发边坡失稳的可能性较小，危险性小；预测评估工业场地及办公生活区及矿山道路加剧和遭受已有地质灾害的可能性小，危险性小；历史采矿活动对含水层影响程度较轻；历史采矿活动对地形地貌景观影响程度严重；采矿活动对矿区水土环境污染的影响程度较轻。

较轻区 (III)：面积 0.078km²，占评估区面积的 54.17%，为评估区内严重区以外的其他区域。该区域不存在历史采矿活动，无地质灾害隐患，危险性小，未对含水层造成破坏，未对地形地貌景观及水土环境造成破坏。

三、矿山土地损毁预测与评估

(一) 土地损毁环节与时序

1、项目生产工艺流程

矿山为已有矿山，工程布局主要包括已有工程和拟建工程。矿区用地包括露天采场、工业场地（隧道窑、脱硫塔、制砖生产线、配料车间、卸砖车间及加砌块厂、办公生活区）和矿山道路。

采矿工艺：挖掘～装运～运输～加工。

2、土地损毁环节与时序

从矿山施工工艺流程可以看出，露天采场、工业场地的使用和矿山道路使用是对土地进行损毁的主要环节，损毁方式主要为挖损和压占。

根据施工工艺流程，对土地造成损毁的顺序和方式首先是露天开采对土地的挖损，其次是工业场地（隧道窑、脱硫塔、制砖生产线、配料车间、卸砖车间及加砌块厂、办公生活区）和矿山道路对土地的压占。

（二）已损毁各类土地现状

根据现场调查和数据分析，矿山已损毁土地面积 3.67hm²。

1、挖损损毁土地及复垦情况

项目区挖损损毁土地主要为开采粘土矿矿石形成的露天采场，本方案按照相关规程和规定对这部分已损毁土地进行复垦方案设计。

2、压占损毁土地及复垦情况

压占损毁土地包括工业场地（隧道窑、脱硫塔、制砖生产线、配料车间、卸砖车间及加砌块厂、办公生活区）和已有进场道路压占损毁土地，土地复垦方案对这部分已损毁土地进行复垦方案设计。

矿山已损毁土地面积为 3.67hm²，全部为压占损毁土地，损毁程度为中度。已损毁土地情况见表 3.3-1。

表 3.3-1 矿区已损毁土地情况表

损毁地类				已损毁			总计 (hm ²)
一级地类		二级地类		历史采场	工业场地	进场道路	
02	园地	0201	果园	0.20		0.03	0.03
03	林地	0301	乔木林地		0.05	0.04	0.09
04	草地	0401	天然牧草地		0.26	0.02	0.28
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地		2.38	0.79	3.17
07	住宅用地	0702	农村宅基地		0.10	0	0.10
合计 (hm ²)				0.20	2.79	0.88	3.67
损毁方式				挖损	压占	压占	-
损毁程度				中度	中度	中度	-

（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。

挖损主要指露天采场采矿挖损，粘土矿露天开采严重破坏了采区原有地貌类型和生态景观，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。

压占主要指矿山工程施工设置的工业场地及矿山道路压占土地。项目区地处中纬度，属温带大陆性季风气候区，雨热同期，连阴雨、暴雨等灾害性天气时有发生，临时占地若不及时处理，容易引发水土流失，给当地的居民带来生产生活中的影响。

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，结合矿山的建设内容，土地损毁预测内容包括以下几项内容：①各建设用地的土地损毁的方式；②各建设用地损毁土地的面积；③各建设用地损毁土地类型；④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：
①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。
②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：

表 3.3-2 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 ²	0.5~1.0hm ²	>1.0hm ²
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 3.3-3 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 ²	2.0~5.0hm ²	>5.0hm ²
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	轻度污染	中度污染	重度污染

表 3.3-4 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	10~20	>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,对土地的损毁方式主要为挖损损毁,损毁程度为重度,拟损毁土地面积共 2.28hm²。拟损毁的土地类型为果园、乔木林地、采矿用地、农村宅基地。矿区拟损毁土地预测情况统计见表 3.3-5。

表 3.3-5 矿区拟损毁土地情况表

损毁地类				损毁单元			总计 (hm ²)
一级地类		二级地类		露天采场			
				坡面	平台	基底	
02	园地	0201	果园	0.43	0.19	0.99	1.61
03	林地	0301	乔木林地	0.11	0.07	0.44	0.62
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0	0.01	0	0.01
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.02	0.01	0.01	0.04
合计 (hm ²)				0.56	0.28	1.44	2.28
损毁方式				挖损	挖损	挖损	-
损毁程度				重度	重度	重度	-

4、重复损毁土地

重复损毁土地为历史采场和拟建露天压损损毁土地，面积 0.20hm²，主要发生在后期矿山开采过程中，对土地的损毁方式主要为挖损损毁，损毁程度为重度。

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、分区原则及方法

(1) 分区原则

依据矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果可知，区内各地段受地质环境条件、矿业活动等因素的影响与制约，不同地段的地质环境类型、影响程度各不相同，随着今后矿山采矿范围及条件的变化，其影响程度及趋势也随之发生变化，为了给矿山地质环境问题及地质灾害防治提供依据，拟对区内地质环境影响程度及地质灾害危险性进行分级分区，其分级分区的原则及方法是：

①综合矿山地质环境条件和矿山地质环境影响现状评估、预测评估结果，当现状评估与预测评估结果不一致时，综合评估就高原则确定；

②分级分区应反映区内地质环境影响程度及地质灾害程度；

③分级分区必须对各类地质灾害进行有针对性的单因素评估；

④对分区有重叠部分，采取就高原则，重叠部分划分为高一级的影响区。

(2) 分区方法

根据矿山地质环境特征、矿山地质环境现状评估、预测评估结果，采用定性方法来划分保护与治理恢复分区。该矿山恢复治理区分为次重点防治区和一般防治区。分区判别标准见表 3.4-1。

表 3.4-1 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

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

2、分区评述

按照分区原则和方法,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,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F“矿山地质环境保护与恢复治理分区表”,将评估区矿山地质环境保护与恢复治理区域分为重点防治区(A)、次重点防治区(B)和一般防治区(C)3个级别(附图5)。

重点防治区(A):面积0.025km²,占评估区面积的17.36%,主要为露天采场影响区域。现状调查评估区存在1处地质灾害隐患B1;预测评估露天台阶式、拟建矿山道路开采引发边坡失稳的可能性较小,危险性小;预测评估露天开采、拟建矿山道路加剧和遭受已有地质灾害的可能性小,危险性小;历史采矿活动对含水层影响程度较轻;历史采矿活动对地形地貌景观影响程度严重;采矿活动对矿区水土环境污染的影响程度较轻。

次重点防治区(B):面积0.041km²,占评估区面积的28.47%,主要为工业场地及办公生活区及矿山道路等采矿活动影响区域,预测评估工业场地及办公生活区及矿山道路引发边坡失稳的可能性较小,危险性小;预测评估工业场地及办公生活区及矿山道路加剧和遭受已有地质灾害的可能性小,危险性小;历史采矿活动对含水层影响程度较轻;历史采矿活动对地形地貌景观影响程度严重;采矿活动对矿区水土环境污染的影响程度较轻。

一般防治区(C):面积0.078km²,占评估区面积的54.17%,为评估区内严重区以外的其他区域。该区域不存在历史采矿活动,无地质灾害隐患,危险性小,未对含水层造成破坏,未对地形地貌景观及水土环境造成破坏。

(二) 土地复垦区与复垦责任范围

1、土地复垦区面积

根据《土地复垦方案编制规程》第一部分通则,露天开采矿山复垦区范围为损毁的临时用地和永久性建设用地构成的区域,矿山土地复垦区面积总计为5.95hm²,均为临时用地。

2、复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》第一部分通则,复垦责任范围为复垦区损毁土地及开发利用方案设计的生产年限结束后不再继续使用的永久性建设用地共同构成的区域。故本项目复垦责任范围为临时用地区域,面积为5.95hm²。

复垦责任范围内包括已损毁土地和拟损毁土地。已损毁土地面积 3.67hm²，拟损毁土地面积 2.28hm²。复垦区和复垦责任范围面积见表 3.4-2，复垦区损毁土地利用现状表见 3.4-3。

表 3.4-2 复垦区和复垦责任范围面积一览表

复垦区	用地名称		面积 (hm ²)	损毁情况	损毁类型	损毁程度	备注
	临时性建设用地 (复垦责任范围)	工业场地	2.79	已损毁	压占	中度	待复垦
		进场道路	0.88		压占	中度	待复垦
		露天采场	2.28	拟损毁	挖损	重度	待复垦
合计			5.95	—	—	—	—

表 3.4-3 复垦区损毁土地利用现状表

地类				损毁单元 (hm ²)			
一级地类		二级地类		露天采场	工业场地	矿山道路	合计
02	园地	0201	果园	1.61	0.03	0	1.64
03	林地	0301	乔木林地	0.62	0.05	0.04	0.71
04	草地	0401	天然牧草地	0	0.26	0.02	0.28
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.01	3.04	0.71	3.18
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.04	0.1	0	0.14
合计				2.28	2.79	0.88	5.95

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

矿区复垦区总面积为5.95hm²，根据所收集项目区第二次土地利用现状调查图，以《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)进行统计，复垦区范围内土地利用结构见表3.4-3。

2、土地权属状况

通过对复垦区土地权属情况分析，矿区复垦区面积 5.95hm²，复垦区涉及陕西省眉县首善镇街道第五村，土地权属清楚，无权属纠纷。具体土地权属情况见表 3.4-4。

表 3.4-4 复垦区土地利用权属现状表

权属	02 园地	03 林地	04 草地	06 工矿仓储用地	07 住宅用地	合计 (hm ²)
	0201	0301	0401	0602	0702	
	果园	乔木林地	天然牧草地	采矿用地	农村宅基地	
宝鸡市眉县首善街道办事处 第五村	1.64	0.71	0.28	3.18	0.14	5.95

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矿山采矿活动形成的露天采场、矿山道路、工业场地等对原生地形地貌景观造成破坏，影响较严重；②矿山形成的露天采场、矿山道路、工业场地等压占土地资源，影响较严重；③矿山后期采矿活动会继续对原生地形地貌景观造成破坏，影响严重。

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

矿区范围内存在 1 处崩塌隐患，为矿山露天开采开挖造成形成的 1 处崩塌隐患 B1，上方第四系覆盖层较松散，裂隙较发育，现状稳定性较差，对下方过往人员和车辆造成威胁。随后期依照设计分台阶开采可消除崩塌隐患，技术可行。

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。对于不稳定边坡可布设监测点进行监测，发现问题及时预警，也可采取防护措施进行治理；防治难度一般，技术基本可行。

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、矿山道路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职能，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或在闭坑后，对矿区进行生态重建，主要包括覆土、植被绿化以及土地复垦等技术措施；防治难度一般，技术基本可行。

综上，该矿山矿山地质环境治理治理难度较大，从技术层面上来说技术措施基本能够满足矿山地质环境治理的需求，治理技术基本可行。

（二）经济可行性分析

根据市场同类产品价格并考虑市场发展趋势及竞争因素确定，矿山年露天开采 $12 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ，销售单价 300 元/ m^3 ，年销售收入为 3600 万元。年平均利润总额 1168.75 万元，年平均税后净利润 876.56 万元，年销售税金及附加费为 439.01 万元。总投资收益率为 51.35%，财务内部收益率为 25.07%，均高于资本金税后财务基准收益率（12%）。所得税后项目投资财务净现值 86.36 万元，大于 0。所得税后项目投资回收期 1.95 年。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。

矿山采矿活动形成露天采矿场、工业场地和矿山道路，一方面对原生地貌景观造成破坏，使得矿区植被覆盖减少，土质边坡裸露，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

矿山复垦区面积为 5.95 hm^2 ，根据所收集项目区第二次土地利用现状调查图，

以《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）进行统计，复垦区范围内土地利用现状见表 3.4-5。

表 3.4-5 复垦区范围内土地利用现状见表

地类				面积 (hm ²)
一级地类		二级地类		
02	园地	0201	果园	1.64
03	林地	0301	乔木林地	0.71
04	草地	0401	天然牧草地	0.28
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.18
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.14
合计				5.95

（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》（国务院令第 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。

本方案的评价范围均为临时工程占地（露天采场、工业场地、矿山道路）组成，面积为 5.95hm²。

（2）初步确定复垦方向

1）相关因素分析

通过定性分析复垦责任范围内的土地利用总体规划、自然经济条件、其他社会经济政策因素以及公众参与意见，初步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《首善镇土地利用总体规划》（2006-2020 年）调整完善，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自然经济条件

眉县属温带大陆性季风气候，海拔高度在 442-3767 米之间，年平均气温 12.9℃，平均降水 609.5mm，平均日照 2015.2 小时，无霜期 218 天。每年 3-5 月，回暖较快，秋季受冷空气影响，昼夜温差较为明显，是关中地区秋雨最多的区域之一。眉县位于陕西省关中平原西部，南依秦岭，北临渭水，属黄河中游川塬沟壑区，东接周至县，西邻岐山县，北与扶风县接壤，介于东经 107°39'-108°00'，北纬 33°59'-34°19'之间，总面积 863 平方千米。眉县县城东距杨凌农业高新技术产业示范区 35 千米，东距西安市 125 千米，西距宝鸡市 65 千米。经实地调查，矿区的土壤类型主要为第四系风积黄土。

③其他社会经济政策因素

本矿山隶属于陕西省宝鸡市眉县首善镇管辖，首善镇近些年城镇化节奏加快，新农村建设步伐加快。19 个村的产业发展、村庄建设（治理）规划已全面完成。通达工程、通村公路项目的实施实现了通村主干道路水泥化，次干道路砂石化。

镇政府通过狠抓规划布局，典型示范引导，架豆王、西瓜、干鲜杂果、奶牛养殖等 10 个生产基地已形成，有 4 个村被市县确定为“一村一品”建设示范村。依托区位优势，先后有皇城集团、宝深公司落户首善镇，谋求发展。基本形成了

以建材、机械制造、化工、食品加工等为骨干的产业发展格局。同时积极实施教育强镇战略，狠抓了科技教育基础设施建设，建立了农村和城镇居民新型合作医疗及最低生活保障机制，完善了社会保障体系。

总体上，项目区经济发展较好，但要保持和改善现有生态环境，促使当地经济的可持续发展，保护好当地农民赖以生存的土地，实现耕地总量动态平衡的目标，需要在城镇化建设过程中加强对已损毁及拟损毁土地的复垦和监测。

④公众参与意见

公众意愿调查以现场实地调查为主，通过对当地政府管理部门、农民、矿山企业员工等访问调查，了解目前土地利用现状。公众希望本次土地复垦能够在增加农用地面积、提高当地居民收入同时，改善区内生态环境。

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，部分施工便道可以保留使用。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。

综上分析，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。

2) 初步复垦方向

根据对影响土地复垦适宜性评价因素分析，适宜性评价应符合当地土地利用总体规划和当地居民的整体意愿，注重农业发展，防止水土流失，注重生态环境的恢复。

复垦可结合周边地类，保证符合当地土地利用总体规划要求，宜农则农、宜园则园、宜林则林、宜牧则牧，改善土地利用结构。

3、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。结合本项目复垦责任范围各分区损毁形式、特点等因素，列表分析各分区特征，具体见表 4.2-2。

表 4.2-2 复垦责任范围各分区特征表

区域		损毁方式	面积 (hm ²)	特点
损毁土地	工业场地	压占	2.79	矿山开采期内压占损毁
	矿山道路		0.88	
	露天采场	挖损	2.28	矿山开采期内挖损损毁

在详细调查复垦责任范围土地资源的特性基础上，结合矿山生产对土地资源的损毁情况来划分土地单元。评价单元划分中，地表压占土地根据各分区位置关系进行评价单元划分。以土地损毁形式作为一级单元划分依据，损毁形式为压占和挖损两种；以土地损毁程度作为二级单元划分依据，将复垦区土地划分为中度、重度两类；以土地利用类型作为三级单元划分依据。综上所述，本方案将待复垦土地划分为 3 个评价单元，面积为 5.95hm²，详见表 4.2-3。

表 4.2-3 评价单元划分表

损毁形式	损毁程度	土地利用类型	面积 (hm ²)	序号
挖损损毁	重度	露天采场	2.28	1
压占损毁	中度	工业场地	2.79	2
		矿山道路	0.88	3
合计	-	-	5.95	-

4、土地复垦适宜性等级评定

(1) 评价方法与评价体系

1) 评价方法

矿区损毁土地适宜性评价属于预测性适宜性评价，常用的定量方法有极限条件法、类比分析法与极限条件法结合等。本方案采用极限条件法，即在有关评价指标的分级中，以分级最低评价因子的分级作为该评价单元的等级。

极限条件法的计算公式：

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

式中：

Y_i —第 i 个评价单元的最终分值；

Y_{ij} —第 i 个评价单元中第 j 参评因子的分值。

2) 评价体系

评价体系确定为二级体系，分为两个序列：土地适宜类和土地质量等。土地适宜类分为适宜类、暂不适宜类和不适宜类。

适宜类按照土地质量等，按照复垦为耕地的质量标准分为 1 等地、2 等地和 3 等地；暂不适宜类和不适宜类不进行续分，以“N”表示。

①宜耕土地

1 等地：对农业生产无限制或少限制，地形平坦，质地好，肥力高，适于机耕，损毁轻度，易于恢复为耕地，在正常耕作管理措施下可获得不低于甚至高于损毁前耕地的质量，且正常利用不致发生退化。

2 等地：对农业生产有一定限制，质地中等，损毁程度较轻，需要经过一定的整治措施才能恢复为耕地。如利用不当，可导致水土流失、肥力下降等现象。

3 等地：对农业生产有较多限制，质地差，损毁严重，需采取较多整治措施才能使其恢复为耕地。

②宜林土地

1 等地：适于林木生产，无明显限制因素，损毁轻度，采用一般技术造林植树，即可获得较大的产量和经济价值。

2 等地：比较适于林木生产，地形、土壤、水分等因素对树木种植有一定的限制，损毁程度较轻，但是造林植树的要求较高，产量和经济价值一般。

3 等地：林木生长困难，地形、土壤和水分等限制因素较多，损毁严重，造林植树技术要求较高，产量和经济价值较低。

③宜草土地

1 等地：水土条件好，草群质量好产量高，损毁轻度，容易恢复为草地。

2 等地：水土条件较好，草群质量和产量中等，有轻度退化，损毁程度较轻，需经过后期管护才能恢复为草场。

3 等地：水土条件和草群质量差、产量低、退化和损毁严重，需大力整治复垦后才能被利用。

(2) 评价指标及评价标准的建立

选取的指标主要包括土壤质地、有效土层厚度、土壤有机质含量、地形坡度、交通条件、覆土厚度、周边地类评价指标。对各评价指标分析如下。

土壤质地：土壤质地是指土壤中不同大小的矿物质颗粒的相对比例或粗细状况，是影响土壤的水、肥、气、热状况和耕性的一个重要因素。本区土壤类型以黄土为主，通透性良好，耕作省力，肥力易流失。

有效土层厚度：有效土层厚度主要是指耕地中的犁底层的厚度，林草地指的是腐殖质层的厚度。

土壤有机质含量：土壤有机质是土壤的重要组成，对土壤的肥力作用很大。结合《陕西土壤》中分析项目区土壤有机质含量情况分析，本区植被覆盖一般，草地腐殖质层有机质含量较高，其它有机质含量较低，一般为 0.5-1.2%。

地形坡度：大部分地域被第四系黄土所覆盖，以黄土台塬与河谷阶地为主，黄土台塬区坡度较小，多为耕地与园地，河谷阶地区坡度较大，多为林地与草地。

交通条件：本区耕地、林地集中分布于村庄周边，周边交通较为方便。耕地和林地周边，由于人口密度较低，交通不便受人类活动影响较小。

覆土厚度：覆土厚度主要是指耕地中的犁底层的厚度，林草地指的是腐殖质层的厚度。

周边地类：区内损毁土地面积较小，周边地类作为参照确定复垦方向。

评价等级标准：本方案参考《土壤复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《耕地后备资源调查与评价技术规程》(TD/T 1007-2003)、《土壤环境质量标准》(GB15618-1995)相关土地限制因子指标阈值，确定各评定指标的分级或评判标准(见表 4.2-4)。

表 4.2-4 复垦土地限制因素等级标准

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
土壤质地	壤土、粉砂粘壤土、壤粘土	1	1	1
	砂壤土、粘壤土	2	2	1
	砂土	3 或 N	3	2
有效土层厚度 (cm)	>50	1	1	1
	30~50	2	1	1
	10~30	2 或 3	2 或 3	2
	<10	3 或 N	3	3
土壤有机质含量 (g/kg)	>10	1	1	1
	8~10	2	1	1
	5~8	3	2	2

限制因素及分级指标		耕地评价	林地评价	草地评价
	<5	N	3	3
地形坡度 (°)	<2	1	1	1
	2~6	2	1	1
	6~15	3	2	2
	15~25	3	2	2
	>25	N	3	3
交通条件	有完善道路设施	1	1	1
	有, 但不完善或容易修建	2	1	1
	无道路设施或较难实施	3 或 N	2	2
覆土厚度	>100	1	1	1
	50~100	2	1	1
	30~50	2 或 3	2 或 3	2
	<30	3 或 N	3	3
周边地类	耕地、园地	1	1	1
	林地、草地	2	1	1
	其他地类	3	2	2

5、评价过程

①土地损毁前后质量分析

压占损毁土地及挖损损毁土地使得地表植被遭受破坏, 硬化地面改变了土壤原有的理化性质, 改变了土地利用类型, 长时间压占后使得土壤有机质、养分等含量降低。

②各评价单元评价过程分析

对于损毁土地适宜性评价采用极限条件法评价土地的适宜性, 极限条件法即由诸选定评价因子中, 评价因子适宜性等级最小 (即限制性等级最大) 的因子决定土地适宜性等级。根据各个评价单元的性质, 对照表 4.2-4 所确定的宜耕、宜林和宜草评价标准, 对其进行逐项配比, 可得到各个评价单元的评价因子取值, 见表 4.2-5。

将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的耕地、林地和草地评价等级标准对比, 以限制最大, 适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级, 评价结果如表 4.2-5 所示。

表 4.2-5 适宜性评价单元评价过程

位置	编号	评价单元	限制性因素
挖损损毁区	1	露天采场	地形坡度、土壤质地、有机质含量、有效土层厚度
压占损毁区	2	工业场地	土壤质地、有机质含量、有效土层厚度、交通条件
	3	矿山道路	损毁程度、有机质含量、有效土层厚度

根据以上评价结果对照表，分析如下：

地面建设工程用地压占时间长，土地损毁程度为中度或重度。

①露天采场周边为果园，由于台阶式开采，对于坡面可复垦为人工牧草地，台面可复垦为乔木林地，最低开采面较为平坦，可复垦为果园。

②工业场地地势平坦，土壤地质丰富，周边地类为旱地，可以复垦为旱地；

③矿山道路后期复垦为农村道路，供后期管护使用；

根据上述土地评价原则、评价方法、评价标准、评价单元划分以及主要影响因素，在尊重原有土地利用类型的基础上，依照损毁土地的自然特点和损毁程度，对评价单元的适宜性进行评价，结果如下表 4.2-6。

表 4.2-6 适宜性评价单元评价结果

序号	评价单元	适宜性			面积 (hm ²)	复垦利用方向
		宜耕	宜林	宜草		
1	重度挖损露天采场坡面	N	3	1	0.56	人工牧草地
	重度挖损露天采场台面	N	1	1	0.28	乔木林地
	重度挖损露天采场最低开采面	1	1	1	1.44	果园
2	中度压占工业场地	1	1	1	2.79	果园
3	中度压占矿山道路	1	1	1	0.88	乔木林地

6、最终复垦方向和复垦单元的确定

根据适宜性评价分析，最终复垦方向的确定需要综合考虑多种因素。在考虑复垦区自然、社会经济、政策和公众意愿的基础上，结合适宜性等级评定结果，最终确定复垦方向见表 4.2-7。

依据适宜性等级评定结果可知，评价单元具有多宜性，通过比较各适宜类型，确定复垦时基本保持原有土地类型，依原有地类复垦，保持利用方向和周边土地现状相适应，利于土地的恢复，便于管护。

根据评价单元的最终复垦方向，从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元合并作为一类复垦单元，共划分三个复垦单元及三个复垦方向，见表 4.2-7。

表 4.2-7 各评价单元复垦方向确定

序号	评价单元	原地类	复垦单元	面积 (hm ²)	复垦方向	复垦植被选择	复垦措施
1	工业场地	乔木林地、天然牧草地、采矿用地	工业场地	2.79	果园	猕猴桃树	场地清理、废渣清运、建筑物拆除、表土回填、栽植猕猴桃树、土壤培肥
2	露天采场	果园、乔木林地、采矿用地、农村宅基地	基底	0.56			
3			坡面	0.28	人工牧草地	紫花苜蓿	场地清理、废渣清运、表土回填、播撒草籽
4			台阶	1.44	乔木林地	刺槐、狗尾草	场地清理、废渣清运、建筑物拆除、表土回填、种植刺槐、播撒草籽
5	矿山道路	果园、乔木林地、天然牧草地、采矿用地	矿山道路	0.88			

(三) 水土资源平衡分析

1、水资源平衡分析

矿区属温带大陆性季风气候区，受季风影响，气候温和，雨量充沛，四季分明，无霜期长。由于受地形的影响，气候具有明显的垂直地带性特征。矿区复垦后的土地利用方向为果园、乔木林地、人工牧草地，依靠天然降雨完全可以满足植被生长的需要。

2、土资源平衡分析

表土是指能够进行剥离的、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤，不限于耕地的耕作层，其剥离厚度根据土壤表土层厚度、复垦土地利用方向及需要量进行确定。

(1) 表土剥离量计算

项目区位于宝鸡市眉县，地表植被丰富，区域土层较厚，土源丰富。根据项目区土壤剖面分析，项目区可利用表土厚度平均在 0.8m 以上。

设复垦区剥离表土量为 V (m³)，剥离表土面积为 S (m²)，剥离表土厚度为 h (m)。本项目表土可剥离的区域为露天采场等，可利用表土为拟建露天采场面积 2.88hm²，按厚度 0.8m 剥离，表土可剥离量为：

$$V_s = S \cdot h = 28800 \times 0.8 = 23040 \text{m}^3$$

(2) 表土覆盖量计算

根据本项目复垦责任范围内复垦单元确定复垦方向，复垦方向的复垦面积为

复垦旱地面积 (A_1) = 27900m², 园地面积 (A_2) = 14400m², 乔木林地面积 (A_2) = 2800m²。若复垦为旱地和园地的区域均按覆土 0.5m 考虑, 乔木林地的区域按覆土 0.3m 考虑, 人工牧草地的不覆土, 则本项目表土覆盖量为:

$$V_c = \sum A_i H_i = (27900 + 14400) \times 0.5 + 2800 \times 0.3 = 21990 \text{m}^3$$

(3) 表土供需平衡计算

经土方量供需平衡计算, 复垦区表土剥离量能满足本次复垦工程的覆土需求。表土可剥离总量为 23040m³, 覆土总需求量为 21990m³, 表土剥离量可临时堆放在附近, 表土供给量大于需求量, 所以复垦区复垦不需要从其它区域外购土源进行客土回填。

(四) 土地复垦质量要求

1、总则

(1) 制定依据

本方案确定的复垦质量要求主要参考《土地复垦质量控制标准 (TD/T1036-2013)》、《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011-2000)、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1020-2000)、《高标准基本农田建设标准》(TD/T1033-2012)、《陕西省土地开发整理工程建设标准》。

(2) 适用范围

本标准适用于本矿开采所形成的挖损土地以及地面建设工程活动所占用的土地。

(3) 土地复垦技术质量控制基本原则

参考《土地复垦技术标准》, 同时结合当地的经验, 提出具体的复垦标准。土地复垦的标准如下:

- 1) 与国家土地资源保护与利用的相关政策相协调, 与首善街道办事处土地利用总体规划相结合, 城市发展规划相结合, 确定本项目复垦目标;
- 2) 企业应按照发展循环经济的要求, 对矿山排弃物进行无害化处理;
- 3) 重建后的地形地貌、生物群落与当地自然环境、景观相协调;
- 4) 保护生态环境质量, 防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等;
- 5) 兼顾自然、经济社会条件, 选择复垦土地的用途, 综合治理, 宜农则农, 宜林则林, 宜牧则牧, 宜建则建, 条件允许的地方, 优先复垦为农用地;

6) 经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

2、耕地复垦质量要求

①地形：土地平整后与周边区域平齐或相协调，不能出现明显的高低不平状况。复垦为旱地时田面坡度不宜超过 15°；②土壤质量：复垦后有效土层厚度 $\geq 80\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ，土壤质地壤土至粘壤土，砾石含量 $\leq 10\%$ ，pH 值在 7.0~8.5 之间，土壤有机质含量 $\geq 0.5\%$ ；③生产力水平：5 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平。

3、园地复垦质量要求

①地形：地面坡度 $\leq 20^\circ$ ；②土壤质量：复垦后有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ ，土壤质地砂土至粘壤土，砾石含量 $\leq 15\%$ ，pH 值在 6.0~8.5 之间，土壤有机质含量 $\geq 0.5\%$ ；③配套设施：（包括灌溉、排水、道路等）应满足《灌溉与排水工程设计规范》（GB50288-2018）等标准以及当地同行业工程建设标准要求；④生产力水平：5 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平。

4、林地复垦质量要求

①土壤质量：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；土壤质地砂土至砂质粘土，土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ ，砾石含量 $\leq 25\%$ ，土壤 PH7.0~8.5，乔木林地及灌木林地有机质 $\geq 0.5\%$ ，其他林地有机质 $\geq 0.3\%$ ；土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB15618-1995）规定的II类土壤环境质量标准。

②生产力水平：3 年后乔木林地、灌木林地和其他林地郁闭度应分别提高 0.30、0.30 和 0.58；定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求。

5、草地复垦质量要求

①土壤质量：人工牧草地有效土层厚度 $\geq 40\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.4\text{g/cm}^3$ ，有机质 $\geq 0.5\%$ ，砾石含量 $\leq 10\%$ ，土壤 PH6.5~8.5；其他草地有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ，土壤容重 $\leq 1.45\text{g/cm}^3$ ，有机质 $\geq 0.5\%$ ，砾石含量 $\leq 15\%$ ；土壤 PH 6.5~8.5，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。

②生产力水平：覆盖度 $\geq 30\%$ ；3 年后复垦区单位面积产量，达到周边地区同土地利用类型中等产量水平。

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共同发展的局面。

1、矿山地质环境保护与土地复垦目标

(1) 对矿山开采和采矿运行过程中可能引发的地质灾害（崩塌、滑坡、地面挖损等）进行全面监测，监测及时全面，彻底杜绝地质灾害的发生，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；废渣和工业场地等综合整治率 100%，植被恢复绿化率达到开采前的 80%。

(3) 在采矿活动结束后，对工业场地、矿山道路等占压原有土地资源的建筑物进行拆除清理。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，确实完成闭场后废弃的建筑

物拆除、场地平整，土地复垦、植被绿化等。

(7) 建立矿山地质环境监测系统，对矿山地质环境问题与地质灾害进行监测和及时预警。

(8) 复垦与生产建设统一规划，充分利用荒地、劣地，将土地复垦方案纳入开采生产计划，土地复垦要与粘土矿生产同步设计，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，在有效防治矿山开采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。

(2) 对土地保护措施

合理堆放固体废弃物，开采形成的废渣用于矿山道路使用或是集中堆放，以便于闭坑后进行综合恢复治理；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建设和陡坡坍塌的灾害。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、沉淀池工程、排水工程、防护工程，工业场地及构筑物拆除工作计于土地复垦中（地质环境治理不再计入）。

（1）提醒警示

在矿山道路和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 1.0m×0.6m，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；共设置警示牌 3 块。

（2）排水工程

矿山开采境界外围及工业场地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，本次设计采场及矿山工业场地周边修筑矩形截水沟，水沟净宽 0.3m，高 0.4m，水沟纵坡 5‰，把采场上游的汇水拦截住，并用自流的方式排到设计的汇水池中进

行回收利用。截水沟截面积为 0.16m^2 ，截水渠长约 580m ，使用新鲜浆砌块石砌筑，两侧进行场地清理，截水沟断面图如下图 5.2.1 所示，共需基础挖方 406m^3 ，砌浆砌石 313.20m^3 。

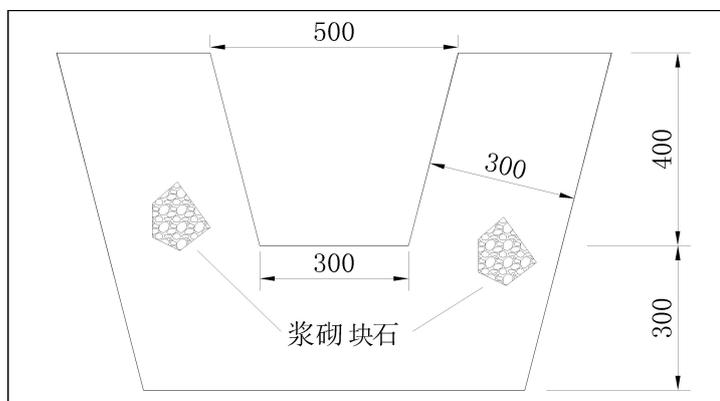


图 5.2-1 截水沟断面示意图

(3) 沉淀池修筑

在办公生活区西侧设置一处三级沉淀池，对地表汇水及废渣滤水进行三级沉淀，沉淀超过 3 小时后，去除水中的淤泥、杂质、悬浮物和其他固体物悬浮物方可排出。沉淀池为立方体形状，外尺寸 $3.96 \times 2.48 \times 2.51\text{m}$ ，每个水池净断面 $2.0 \times 1.0 \times 1.5\text{m}$ ，外墙和基底厚 0.24m ，两端设置 $0.3 \times 0.3\text{m}$ 正方形进出口，三个水池直接有 $0.3 \times 0.3\text{m}$ 正方形预留孔，断面尺寸见图 5.2-2。沉淀池采用浆砌石砌筑而成，沉淀池基础挖方 17m^3 ，浆砌石砌筑 7.7m^3 。

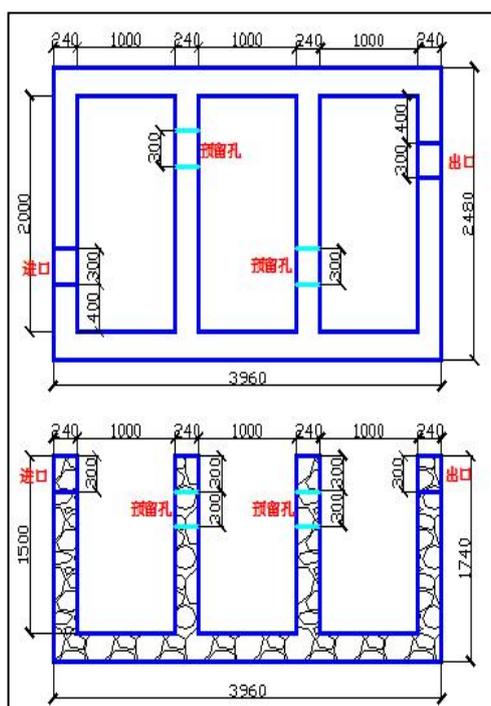


图 5.2-2 三级沉淀池平面、断面图

(4) 土质坡面防护

矿山台阶式开采最终会形成土质边坡，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，主要栽种在覆过土的台阶边坡底部，以便其能沿边坡向上部生长，起到保护台阶边坡的作用。爬山虎栽种间距 40cm/株。本次采用爬山虎防护的区域包括开采平台、场地内土质边坡坡面，总长为 1744m，共计种植爬藤 4360 株。

(三) 技术措施

(1) 提醒警示

警示牌应设置在明显易见的位置，大小为 1.0m×0.6m，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) 排水工程

截水沟铺筑时应先砌沟壁，后砌沟底，以增加其坚固性；沟道迎水面进行砂浆抹面，减少水体渗入地下。迎水面沟壁应设泄水孔（10cm*20cm），以宣泄土中渗水，沟壁应嵌入边坡内。

(3) 坡面防护工程

为了防止开采形成的台阶坡面失稳，在台阶边坡下部种植爬山虎进行防护，种植间距 0.4m。为了保证其成活率，爬山虎种植前需对台阶进行覆土，后期需对其进行养护管理。

(四) 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

防治区域	项目名称		单位	工程量
采矿活动影响区域	提醒警示	警示牌	块	3
采矿活动区域	排水工程	基础挖方	m ³	406
		浆砌石	m ³	313.20
	沉淀池工程	基础挖方	m ³	17
		浆砌石	m ³	7.7
开采台阶（及工业场地内土质边坡）	爬藤防护		株	4360

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

1、复垦目标

土地复垦方案的实施,主要是对矿山损毁土地采取预防控制措施和拟损毁土地复垦措施,保护土地资源,促进生态环境良性发展。

该工程的土地复垦目标任务为:

(1) 矿山损毁土地总面积 5.95hm², 复垦责任范围为 5.95hm², 拟复垦土地面积 5.95hm², 土地复垦率 100%;

(2) 拟复垦土地面积 5.95hm², 复垦后面积不变。复垦土地通过清理工程、表土剥覆工程等技术措施,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。通过土地复垦恢复和利用土地面积 5.95m²。

2、复垦前后土地利用结构调整

复垦区土地利用结构调整详见表 5.3-1。

表 5.3-1 复垦区土地利用结构调整表

地类				复垦前 (hm ²)				复垦后 (hm ²)				变化值 (hm ²)
一级地类		二级地类		露天采场	工业场地	矿山道路	合计	露天采场	工业场地	矿山道路	合计	
01	耕地	0103	旱地				0		2.79		2.79	+2.79
02	园地	0201	果园	1.61	0	0.03	1.64	1.44			1.44	-0.20
03	林地	0301	乔木林地	0.62	0.05	0.04	0.71	0.28			0.28	-0.43
04	草地	0401	天然牧草地		0.26	0.02	0.28				0	-0.28
		0403	人工牧草地				0	0.56			0.56	+0.56
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.01	2.38	0.79	3.18				0	-3.18
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.04	0.1	0.00	0.14				0	-0.14
10	交通运输用地	1006	农村道路				0			0.88	0.88	+0.88
合计				2.28	2.79	0.88	5.95	2.28	2.79	0.88	5.95	0

(二) 工程设计与技术措施

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。

本方案土地复垦责任范围内的土地共分为三个复垦方向，针对各个复垦方向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、复垦单元一：人工牧草地方向复垦单元

复垦对象：重度挖损露天采场坡面 0.56hm²；

复垦工程：土壤重构工程、植被重建工程；

(1) 土壤重构工程

1) 清理工程

对场地内残留的建筑垃圾等进行清理，清理工程量按 0.2m 计；采用挖掘机挖取，自卸汽车运输方式，将场地内拆除的废弃物运往首善街道办事处指定的建筑垃圾处理厂进行统一处理。

2) 土壤剥覆工程

露天采场对土地的损毁方式主要为挖损。土地复垦中，根据复垦标准，露天采场坡面复垦方向为人工牧草地。开采之前需要对损毁的土地进行表土剥离，将

剥离土壤堆放至临时附近空地。

3) 生物化学工程

土壤培肥

根据本矿山内土地调查，需对矿区种植林草土壤进行土壤改良，本次选用农家肥及无机肥以改良土壤环境，增加土壤有机质含量，每亩可以施农家肥 3000~4000kg，二铵 15kg，生物钾肥 4kg，土壤培肥面积为 0.56hm²。

(2) 植被重建工程

1) 林草恢复工程

撒播草籽

草种选择：紫花苜蓿，多年生草本，根粗壮，深入土层，根颈发达。茎直立、丛生以至平卧，四棱形，无毛或微被柔毛，枝叶茂盛。种子卵形，长 1-2.5 毫米，平滑，黄色或棕色。花期 5-7 月，果期 6-8 月。紫花苜蓿茎叶柔嫩鲜美，不论青饲、青贮、调制青干草、加工草粉、用于配合饲料或混合饲料，各类畜禽都最喜食，也是养猪及养禽业首选青饲料。

复垦措施：一般以春秋两季播种为宜，春播可在地面温度回升到 12℃以上，土壤墒情较好时进行，选择在秋季撒播种草时不宜太晚，可结合秋播小麦一次播种，减少幼草生长过程中的水分蒸发，保护幼苗的生长，提高苜蓿幼苗的成活率和保存率。播种深度依种籽大小而定，较小籽种子播深 1-2cm，每公顷撒播种子 40kg。

管理和利用：补播地段应禁止放牧；禁牧期间可以刈割利用，刈割最佳期为初花期，留茬高度为 5-7cm。见露天采场台阶植被设计示意图 5.3-1。

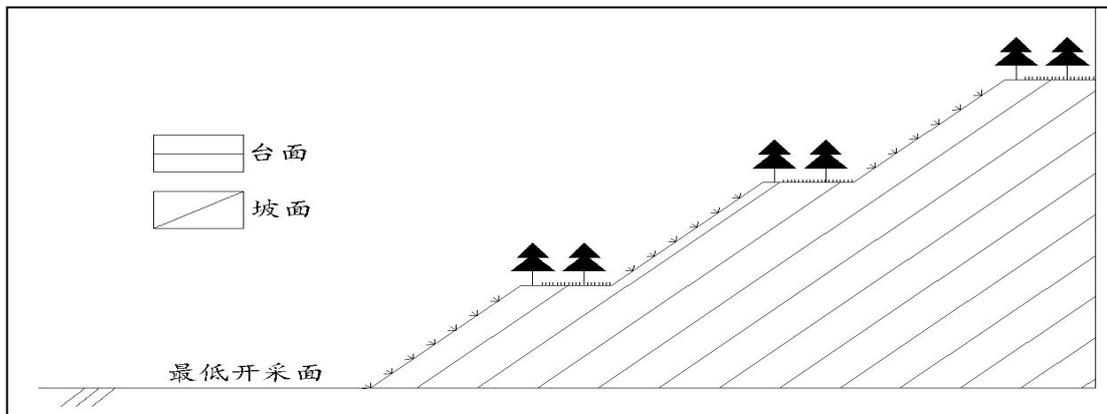


图 5.3-1 台阶植被设计示意图（单位 cm）

主要工程量：见表 5.3-2，

表 5.3-2 复垦单元一主要工程量

序号	项目名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	清理工程		
1.1	场地清理	m ³	1120
1.2	废渣清运	m ³	1120
2	生物化学工程		
2.1	土壤培肥	hm ²	0.56
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
1.1	撒播草籽	hm ²	0.56

2、复垦单元二：乔木林地方向复垦单元

复垦对象：重度挖损露天采场台面 0.28hm²；

复垦方向：乔木林地；

复垦工程：土壤重构工程、植被重建工程；

（1）土壤重构工程

1) 清理工程

见复垦单元一。

2) 土壤剥覆工程

露天采场对土地的损毁方式主要为挖损，矿山道路对土地的损毁方式主要为压占。土地复垦中，根据复垦标准，露天采场台面和矿山道路复垦方向为乔木林地。露天采矿开采之前需要对损毁的土地进行表土剥离，将剥离土壤堆放至临时附近空地，待开采结束，需将剥离的土壤进行回填处理，其中乔木林地覆土厚度 0.3m，表土回填采用机械回填，在回填时应均匀摊铺，保持土壤的通透性和活性。

3) 平整工程

土地平整

由于采矿活动及人为活动，对地表造成一定的损毁。根据复垦标准，露天采场台面复垦方向为乔木林地。为了恢复土地的使用功能，需对复垦区复垦为乔木林地的区域进行土地平整，以提高土地平整度，保证正常种植。

4) 生物化学工程

土壤培肥

根据本矿山内土地调查，需对矿区种植林草土壤进行土壤改良，本次选用农

农家肥及无机肥以改良土壤环境，增加土壤有机质含量，每亩可以施农家肥 3000~4000kg，二铵 15kg，生物钾肥 4kg，均匀地撒到地内并深翻 0.3m。土壤培肥面积为 1.20hm²。

(2) 植被重建工程

1) 林草恢复工程

①种植乔木（刺槐）

本复垦单元的植被恢复措施是对采场台阶及场地进行林草种植。

树种选择：刺槐，落叶乔木，高 10~25 米；树皮灰褐色至黑褐色，浅裂至深纵裂，稀光滑。小枝灰褐色，幼时有棱脊，微被毛，后无毛；具托叶刺，长达 2 厘米；冬芽小，被毛。羽状复叶长 10~25（~40）厘米；叶轴上面具沟槽；小叶 2~12 对，常对生，椭圆形、长椭圆形或卵形，长 2~5 厘米，宽 1.5~2.2 厘米，先端圆，微凹，具小尖头，基部圆至阔楔形，全缘，上面绿色，下面灰绿色，幼时被短柔毛，后变无毛；小叶柄长 1~3 毫米；小托叶针芒状。

复垦措施：刺槐树的栽植时间以春季 3-4 月为宜，秋后亦可。柠条疏剪枯根，将须根舒展开来，覆以细土，采用穴植的方式，规格为 0.6×0.6×0.6m，株距为 2.0m。栽植时注意，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，覆土至距离地表标高 0.15m 后灌透水，扶正苗木，最后覆土把坑填平保墒并用脚踩实，林地采用林草套种模式，林地设计见图 5.3-2。

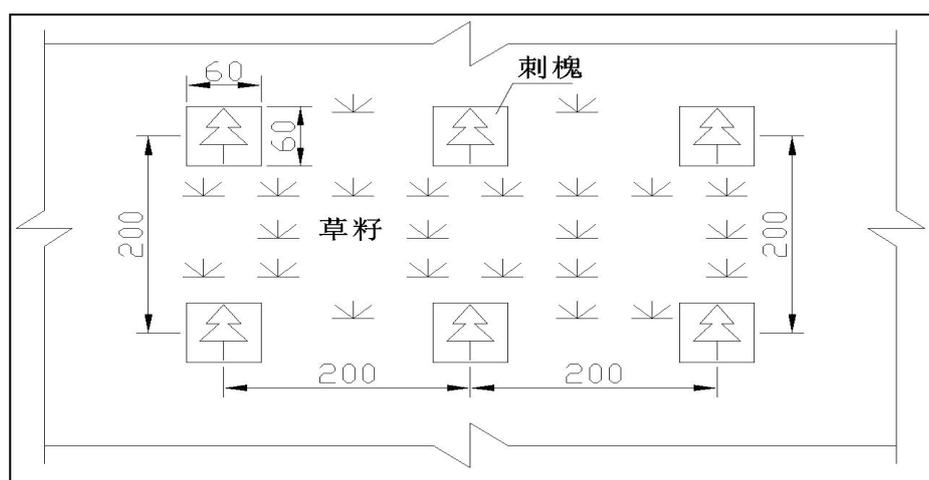


图 5.3-2 乔木林地植被设计示意图（单位 cm）

浇水：当种植果树时天气干旱，则必须补充坑内水份，才能保证苗木成活，且苗木栽植后应立即浇水。

主要工程量：见表 5.3-3，

表 5.3-3 复垦单元三主要工程量

序号	项目名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	清理工程		
1.1	场地清理	m ³	2400
1.2	废渣清运	m ³	2400
2	土壤剥覆工程		
2.1	表土剥离	m ³	3600
2.2	表土回填	m ³	3600
3	平整工程		
3.1	土地平整	m ²	12000
4	生物化学工程		
4.1	土壤培肥	hm ²	1.20
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
1.1	栽植刺槐	株	3000
1.2	撒播草籽	hm ²	1.20

3、复垦单元三：旱地方向复垦单元

复垦对象：中度压占工业场地 2.79hm²；

复垦方向：旱地；

复垦工程：土壤重构工程、植被重建工程；

1) 清理工程

经调查，复垦区内建筑为单层砖瓦或土坯结构建筑，主要为砖混结构以及硬化水泥场地，采用机械和人工拆除，共拆除房屋结构及混凝土硬化场地约 600m³。对场地内残留的建筑垃圾等进行清理，清理工程量按 0.2m 计；采用挖掘机挖取，自卸汽车运输方式，将场地内拆除的废弃物运往当地指定的建筑垃圾处理厂进行统一处理。

2) 土壤剥覆工程

工业场地对土地的损毁方式主要为压占。土地复垦中，根据复垦标准，工业场地复垦为旱地。开采之前需要对损毁的土地进行表土剥离，将剥离土壤堆放至临时附近空地，待开采结束，需将剥离的土壤进行回填处理，旱地覆土厚度 0.5m，表土回填采用机械回填，在回填时应均匀摊铺，保持土壤的通透性和活性。

3) 平整工程

①土地翻耕

为了恢复土地的使用功能，需对复垦区复垦为旱地的区域进行土地翻耕，以改

善土壤的通透性，保证正常种植。

主要工程量：见表 5.3-4，

表 5.3-4 复垦单元三主要工程量

序号	项目名称	单位	工程量
一	土壤重构工程		
1	清理工程		
1.1	场地清理	m ³	5580
1.2	建筑物拆除	m ³	600
1.3	废渣清运	m ³	5880
2	土壤剥覆工程		
2.1	表土回填	m ³	13950
3	平整工程		
3.1	土地翻耕	m ²	2.79

4、复垦单元四：园地方向复垦单元

复垦对象：重度挖损露天基底 1.44m²；

复垦方向：果园；

复垦工程：土壤重构工程、植被重建工程；

1) 清理工程

对场地内残留的建筑垃圾等进行清理，清理工程量按 0.2m 计；采用挖掘机挖取，自卸汽车运输方式，将场地内拆除的废弃物运往首善街道办事处指定的建筑垃圾处理厂进行统一处理。

2) 土壤剥覆工程

露天采场对土地的损毁方式主要为挖损。土地复垦中，根据复垦标准，工业场地复垦为园地。开采之前需要对损毁的土地进行表土剥离，将剥离土壤堆放至临时附近空地，待开采结束，需将剥离的土壤进行回填处理，园地覆土厚度 0.5cm，表土回填采用机械回填，在回填时应均匀摊铺，保持土壤的通透性和活性。

3) 平整工程

①土地平整

为了恢复土地的使用功能，需对复垦区复垦为园地的区域进行土地平整，消除地表附加坡度，以提高土地平整度，保证正常种植。

(2) 植被重建工程

1) 林草恢复工程

①栽植果树（猕猴桃）

本复垦单元的植被恢复措施是对采场底部进行果树种植。

树种选择：猕猴桃为雌雄异株的大型落叶木质藤本植物。雄株多毛叶小，雌株花也较早出现于雌花；雌株少毛或无毛，花叶均大于雄株。花期为5—6月，果熟期为8—10月。猕猴桃的抗风能力相当弱，易受风害，主要原因是其叶片大，缺少弹性，强风使幼嫩枝折断，叶片破碎，果实摩擦碰伤或摇落，从而降低产量和商品性能。

复垦措施：猕猴桃是喜光果树，在山区选择园地时宜选择向阳的平缓坡处，一般不超过15°，以便于后期的整地及搭架，减少土壤水分及养分的流失。以春季3-4月为宜，秋后亦可。疏剪枯根，将须根舒展开来，覆以细土，采用穴植的方式，规格为0.6×0.6×0.6m，株距为4×4m。栽植时注意，苗木直立穴中，保持根系舒展，分层覆土，覆土至距离地表标高0.15m后灌透水，扶正苗木，最后覆土把坑填平保墒并用脚踩实。园地复垦设计图见下图5.3-3。

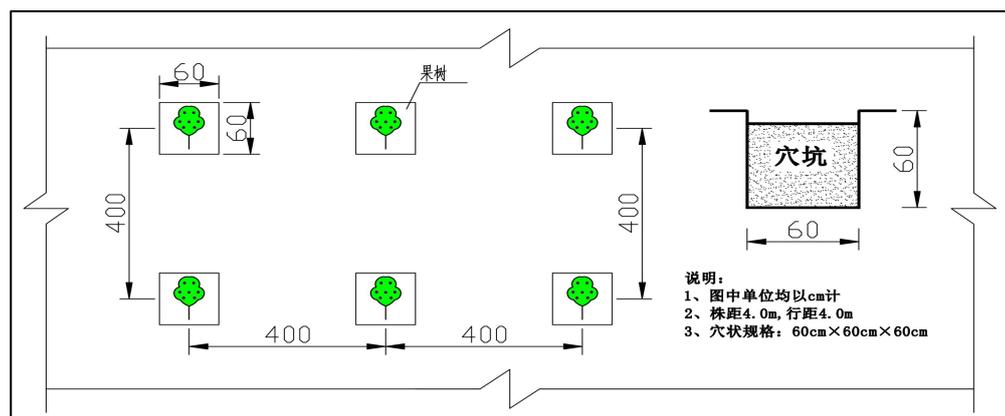


图 5.3-3 园地植被设计示意图（单位 cm）

主要工程量：见表 5.3-5，

表 5.3-5 复垦单元四 主要工程量

序号	项目名称	单位	工程量
—	土壤重构工程		
1	清理工程		
1.1	场地清理	m ³	28800
1.2	废渣清运	m ³	28800
2	土壤剥覆工程		
2.1	表土回填	m ³	7200
3	平整工程		
3.1	土地平整	m ²	14400

序号	项目名称	单位	工程量
二	植被重建工程		
1	林草恢复工程		
1.1	栽植猕猴桃树	株	950

5、复垦单元五：农村道路方向复垦单元

进场道路为矿山基建期形成的水泥路面，后期不用拆除，可以供后期管护工作和复垦周边地类使用，故无工程量也无设计措施。

(三) 主要工程量

矿山土地复垦工程量汇总表见表 5.3-6。

表 5.3-6 土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	单位	数量
一	土壤重构工程		
1.1	清理工程		
1.1.1	建筑物拆除	m ³	600
1.1.2	场地清理	m ³	10140
1.1.3	废渣清运	m ³	10740
1.2	土壤剥覆工程		
1.2.1	表土回填	m ³	21990
1.3	平整工程		
1.3.1	土地平整	m ²	17200
1.4	生物化学措施		
1.4.1	土壤培肥	hm ²	5.07
二	植被重建工程		
2.1	林草恢复工程		
2.1.1	栽植猕猴桃	株	950
2.1.2	种植刺槐	株	700
2.1.3	撒播草籽	hm ²	0.84

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)进行预算。

(二) 工程设计

1、监测内容

该矿山地质环境监测内容包括评估区内露天采场活动范围内地质灾害隐患监测、矿区生态重建与植被恢复效果监测等。

矿山地质环境监测的重点为露天开采可能引发的崩塌、不稳定边坡等地质灾害,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

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,监测地质灾害的发生,平均每一个月监测1次,在恶劣气候或地震后可加密监测,每年监测约12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。

(三) 技术措施

1、加强矿山监测管理工作,完成矿山环境监测的各项规章制度。

2、矿山成立以台班班长为环境监测领导小组组长,把责任落实到人、岗位,针对可能诱发地质灾害的地段,派人巡检,发现安全隐患应及时通报处理。

(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

监测年限 (a)	监测点数 (个)	监测频率 (次/a*个)	监测工程量 (次)
6	2	12	144

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，需对复垦为园林地的区域采取的管护措施，使园林地的植被更好的存活和生长。

（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个月监测一次，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2个监测点（1号监测点、2号监测点）、工业场地设置2个监测点（3号监测点、4号监测点），监测点总数为4个，监测频率为12次/年，监测时间为3年，总监测次数为144次。

2）复垦效果监测

①复垦单元植被恢复监测设计

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，复垦为林地的植被监测内容为种植密度、高度、成活率、郁闭度。复垦单元植被恢复监测在复垦区露天采场设置2个监测点（1号监测点、2号监测点、），工业场地设置2个监测点（3号监测点、4号监测点），监测点总数为4个，对复垦单元是否达到复垦标准监测频率共为6次/年，监测时间为3年，总监测次数为72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园地和林地共计 1.72hm²。

(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；②平茬、整形修剪，改造主干无培养前途的树种；③除虫等养护措施。

(3) 管护时长：由于项目区属于温带大陆性季风气候，雨量充沛，自然环境较好。按照当地植被移栽经验和国土部门意见，复垦工程实施后园地和林地管护期需要 3 年。

(三) 主要工程量

矿区土地复垦监测工程工程量如下表 5.5-1：

表 5.5-1 监测工程量表

监测内容	持续时间 (年)	监测点个数	监测总次数
土地损毁监测	3	4	144
植被恢复效果监测	3	4	72

表 5.5-2 管护工程量表

管护工程	管护时间 (年)	管护面积 (hm ²)	累计管护面积 (hm ²)
植被管护工程量	3	1.72	5.16

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，利用已有的相关资料，结合本项目工程的特点，合理界定矿山地质环境保护与土地复垦责任范围，合理划分土地复垦单元。

（2）《方案》要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保护与土地复垦体系。

（3）注重生态保护、预防优先、优化施工组织设计结构。矿山地质环境保护和土地复垦措施与主体工程建设运营同步。应先考虑植物措施，工程措施与植物措施相结合。

（4）坚持矿山开发与矿山地质环境保护和土地复垦并重的原则，开发与保护治理同等重要。通过矿山地质环境恢复保护和土地复垦，保护和恢复自然生态环境。

（5）坚持从实际出发的原则。本项目各项矿山地质环境保护和土地复垦按照“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则进行规划，使本矿山地质环境保护与土地方案具有较强的针对性和可操作性。

（6）搞好矿山地质环境保护和土地复垦的监测和管理工作，保证工程质量，确保项目达到矿山地质环境保护和土地复垦效益。

（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，及时清理固体废弃物，生活污水沉淀后再排放，降低对植物破坏及生态环境破坏，保护采区水土环境；在矿山道路出入口及弯道处设置警示牌，防止无关人员误入，提醒过往车辆减速避让；建立矿山地质环境监测系统，对矿山地质环境问题与地质灾害进行动态监测，随着开采工作的进行，在采矿活动影响范围内加强监测，对已损毁土地进行土地复垦、矿区生态重建；在正常闭场后做好工业场地的土地恢复工作。

综合考虑闭坑期和监测管护期，该方案总体部署年限为6年，方案适用年限为6年，即（2021年4月~2027年3月）。

二、阶段实施计划

对于矿山适用期开采活动所引发的矿山地质环境问题进行治理，部署工作有：①矿区范围内设置警示标志；②复垦区损毁土地复垦；③修筑截水沟及沉淀池；④坡面爬藤防护；⑤工业场地建筑物的拆除；⑥布设监测点，进行矿区地质环境和土地复垦监测，工业场地及构筑物拆除工作计于土地复垦中（地质环境治理不再计入）。

矿山地质环境保护和土地复垦措施及工程量表 6.2-1。

表 6.2-1 矿山地质环境保护和土地复垦措施及工程量表

治理阶段	工作项目	治理对象	主要工程措施		单位	工程量
(2021.4~2027.3) K1 矿体 547.5m 标高 574m	矿山地质环境 治理	采矿活动影响范围	警示牌		块	3
			监测工程		次	144
		露天开采台阶(工业场地内土质边坡)	坡面防护	爬山虎	株	4360
		矿体及工业场地周边	排水工程	基础挖方	m ³	406
				浆砌石	m ³	313.2
		办公生活区西侧	沉淀池工程	基础挖方	m ³	17
	浆砌石			m ³	7.7	
	土地复垦	露天采场、工业场地、矿山道路	场地清理		m ³	10140
			建筑物拆除		m ³	600
			废渣清运		m ³	10740
			表土回填		m ³	21990
土地平整			m ²	17200		

治理阶段	工作项目	治理对象	主要工程措施	单位	工程量
			土壤培肥	hm ²	5.07
			种植杨树	株	700
			栽植猕猴桃树	株	950
			种植草籽	hm ²	0.84
			土地损毁监测	人·次	144
			复垦效果监测	人·次	72
			管护面积	hm ²	1.72

三、年度工作安排

依据方案总体部署和矿山服务年限,本矿山地质环境保护与土地复垦总体部署年限为6年,该方案适用年限为6年即(2021年4月~2027年3月),方案适用期6年内实施计划见(表6.3-1)。

表 6.3-1 适用期内年度实施计划表

年度	时间	治理/复垦对象	治理/复垦措施	
第一年度	2021年4月-2022年3月	矿山道路、场地边坡、露天采矿区域	地质环境治理	提醒警示3块、修筑沉淀池(浆砌石7.7m ³ 、基础挖方17m ³)、爬藤防护(爬山虎555株)、矿山地质环境监测24次
		采矿区域	土地复垦	土地损毁监测18次
第二年度	2022年4月-2023年3月	矿山道路以及露天采矿区域	地质环境治理	爬藤防护(爬山虎535株)、矿山地质环境监测24次
		559m坡面及平台	土地复垦	复垦面积:0.22hm ² ;场地清理440m ³ 、废渣清运440m ³ 、表土回填330m ³ 、土地平整1100m ² 、土壤培肥0.22hm ² 、栽植刺槐275株、播撒草籽0.22hm ² 、土地损毁监测48次、复垦效果监测12次、林地管护0.11hm ²
第三年度	2023年4月-2024年3月	露天采矿区域	地质环境治理	修筑排水池(浆砌石313.2m ³ 、基础挖方406m ³)、爬藤防护(爬山虎3270株)、矿山地质环境监测24次
		553m坡面及平台	土地复垦	复垦面积:0.35hm ² ;场地清理700m ³ 、废渣清运700m ³ 、表土回填390m ³ 、土地平整1300m ² 、土壤培肥0.35hm ² 、栽植刺槐325株、播撒草籽0.35hm ² 、土地损毁监测48次、复垦效果监测12次、林地管护0.13hm ²
第四年度	2024年4月-2025年3月	露天采矿区域	地质环境治理	矿山地质环境监测24次
		547.5m坡面及平台、工业场地、矿山道路	土地复垦	复垦面积:5.38hm ² ;场地清理9000m ³ 、建筑物拆除600m ³ 、废渣清运9600m ³ 、表土回填21270m ³ 、土地平整14800m ² 、土壤培肥4.5hm ² 、栽植刺槐100株、栽植猕猴桃950株、播撒草籽0.27hm ² 、土地损毁监测48次、复垦效果监测12次、复垦效果监测12次、园林地累计管护1.72hm ²

年度	时间	治理/复垦对象	治理/复垦措施	
第五年度	2025年4月-2026年3月	露天采矿区域	地质环境治理	矿山地质环境监测 24 次
		已复垦区域	土地复垦	复垦效果监测 12 次、园林地累计管护 1.72hm ²
第六年度	2026年4月-2027年3月	露天采矿区域	地质环境治理	矿山地质环境监测 24 次
		已复垦区域	土地复垦	复垦效果监测 12 次、园林地累计管护 1.72hm ²

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）矿山地质环境治理估算依据

1. 编制原则

根据《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》等相关政策的要求，按照自然资源部办公厅（国土资规[2016]21号）、陕西省自然资源厅（陕国土资环发[2017]11号）《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》中关于矿山地质环境保护与土地复垦方案的有关要求，安康丰源矿业有限公司需对本矿山建设生产过程中造成矿山地质环境破坏进行治理并编制估算书。

2. 编制依据

（1）《关于陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》（陕发改项目[2017]1606号）；（建筑工程、独立费用、基本预备费等估算依据此文件）

（2）《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号文）；

（3）《关于执行交通运输部公路工程营业税改增值税计价依据调整方案的通知》（陕交函[2016]475号），（本方案中运杂费计算依据此文件）；

（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》（财政部、税务总局、海关总署公告2019年第39号），（本方案投资估算中的税费率计算依据此文件）；

（5）《地质调查项目预算标准》（2010年）；（本方案中地质灾害监测、地形地貌监测、土壤取样、水质分析依据此标准）；

（6）《测绘生产成本费用定额》（财建[2009]17号），（本方案中塌陷变形监测）；

（7）《工程勘察设计收费标准》（计价格[2002]10号），（水位测量依据此标准）；

（8）《宝鸡市建筑动态与材料信息》（2020年第4期），（本方案中材料单价计算参照本标准计入）；

3. 计算方法及取费标准

本方案恢复治理工程费用估算主要采用 2017 年陕西省发改委颁发的《陕西省水利工程设计概（估）算编制规定》，由建安工程费、临时工程费、独立费用、预备费和监测费 5 部分组成，估算静态投资费用，本方案工程类别属其他工程类别。

（1）基础价格

a) 人工预算单价：根据陕发改项目[2017]1606 号文，陕西省水利工程人工预算单价执行普工 50 元/工日、技工 75 元/工日标准，本方案按此计价；

b) 主要材料单价：主要材料采用《宝鸡市建筑动态与材料信息》（2020 年第 4 期）的信息价，缺失的材料采用当地市场价；按照办财务函〔2019〕448 号文和陕发改项目[2017]1606 号文，材料估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。

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

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、钢板等	1.13
	次要材料	1.03

1) 建筑工程费

建筑工程费由直接费、间接费、利润、主材补差和税金组成。

①直接费

依据《陕西省水利水电工程概（预）算编制办法及费用标准》（陕发改项目[2017]1606 号），直接费由基本直接费和其它直接费组成，其中基本直接费由人工费、材料费、机械费和其它费用四项组成；其它直接费以直接费为基数，本工程其它直接费包括冬季、雨季施工增加费、小型临时设施摊费和安全文明施工措施费等，以直接费为计费基础，本次其他直接费以直接费为取费基础，取 4.25%；

②间接费

间接费包括企业管理费和财务费等，以直接费或直接费中的人工费为计费基础，具体费率见表 7-2。

表 7-2 间接费费率表

工程分类	土方工程	石方工程	模板工程	混凝土工程	钢筋制作安装工程	其他	设备安装工程
间接费费率	4	6	5	6	5	6	60

③利润

依据《陕西省水利水电工程概（预）算编制办法及费用标准》（陕发改项目[2017]1606号），按直接工程费和间接费之和的5%计算。

④主材补差

主材补差费为项目区各种项目的单价与《陕西省水利水电工程概（预）算编制办法及费用标准》中规定的单价相比，增加部分与数量的积算。

⑤税金

税金=（直接费+间接费+利润+主材补差）×税率

按照《财政部、税务总局、海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部、税务总局、海关总署公告2019年第39号），税率取9%。

（2）临时工程费

临时费用按建筑工程费用的3%估算。

（3）其它费用

其它费用包括建设单位管理费、项目管理费、矿山开采监理费、招标代理费、科研勘设费、不可预见费组成。

①建设单位管理费：根据《陕西省水利水电工程概预算编制办法及费用标准（2000版）调整意见》，建设单位管理费按建筑工程费的1.5%计算。

②项目管理费：按建筑工程费的4.5%计算。

③工程建设监理费：按建筑工程费的3.8%计算。

④招标代理费：按建筑工程费的1.0%计算。

⑤科研勘设费：矿区技术经济评估审查费：按建筑工程费的0.5%计算；勘察设计费：按建筑工程费的10%计算。

（4）基本预备费

基本预备费按基本费用的10%计算。

（二）土地复垦估算依据

1、投资估算编制原则

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

2、投资估算编制依据

- (1) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012-2000）；
- (2) 《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号）；
- (3) 《土地开发整理项目预算定额》（财综[2011]128号）；
- (4) 《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财综[2011]128号）；
- (5) 《土地复垦方案编制规程-通则》（TD/T1031.1-2011）；
- (6) 《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[2018]2019号）；
- (7) 主要材料原价按 2021 年第 3 期实际调查的市场价确定；

3、取费标准和计算方法

土地复垦费用由工程施工费、设备费、其他费用（前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、监测与管护费以及预备费（基本预备费、价差预备费）构成。

（1）工程施工费

包含直接费、间接费、利润、税金等 4 项费用。

1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。直接工程费包括人工费、材料费和施工机械使用费。措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费、安全施工措施费。

①直接工程费

直接工程费包括人工费、材料费、施工机械使用费。

---人工费

人工费中人工预算单价参考《土地开发整理项目预算定额标准》（2011年）

的基本工资进行计取。本方案按照六类工资区系数进行基本工资计算。根据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011年）中人工单价的计算方法，计算出本项目所属六类区人工单价为：甲类工 52.14 元/工日，乙类工 39.73 元/工日。根据陕西省住房和城乡建设厅《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[2018]2019号），本方案人工单价按甲类工 130 元/工日、乙类工 120 元/工日进行估算。按照（陕建发[2018]2019号）调整后，其增加部分按价差处理。

---材料费

材料费按完成单位合格产品所需消耗的材料数量乘以材料预算价格进行计算。材料用量按照《土地开发整理项目预算定额标准》（2011年）编制，本次复垦估算主要材料原价按 2021 年第 3 期材料价及实际调查的市场价确定，估算编制材料价格全部以材料到工地实际价格计算。

---施工机械使用费

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）

施工机械使用费参照《土地开发整理项目预算定额标准》（2011年）进行计算。

②措施费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（财政部、国土资源部，2011年），并结合当地的实际情况，参照《关于增加建设工程扬尘治理专项措施费及综合人工单价调整的通知》（陕建发【2017】270号）进行调整。

---临时设施费

依据《土地开发整理项目预算编制规定》（财综[2011]128号），临时设施费取费标准以直接工程费为基数，其费率见表 7.1-1。

表 7.1-1 临时设施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率%
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	3
5	其他工程	直接工程费	2
6	安装工程	直接工程费	3

---冬雨季施工增加费

按直接工程费的百分率计算，费率为 0.7~1.5%，本项目取小值 0.7%。

---夜间施工增加费不计取。

---施工辅助费

按直接工程费的百分率计算：安装工程为 1.0%，建筑工程为 0.7%。

---特殊地区施工增加费不计取。

---安全文明施工措施费:安全文明施工措施费依据《关于增加建设工程扬尘治理专项措施费及综合人工单价调整的通知》（陕建发〔2017〕270号）进行调整。调整后措施费费率见表 7.1-2。

表 7.1-2 措施费费率表

单位：%

序号	工程类别	计费基础	临时设施费	冬雨季施工	夜间施工	施工辅助	特殊地区	安全文明施工	合计
1	土方工程	直接工程费	2	0.7	0	0.7	0	3.4	6.8
2	石方工程	直接工程费	2	0.7	0	0.7	0	3.4	6.8
3	砌体工程	直接工程费	2	0.7	0	0.7	0	3.4	6.8
4	混凝土工程	直接工程费	3	0.7	0	0.7	0	3.4	9.5
5	其他工程	直接工程费	2	0.7	0	0.7	0	3.4	6.8
6	安装工程	直接工程费	3	0.7	0	1.0	0	3.2	7.9

2) 间接费

间接费由规费和企业管理费组成，以直接费为取费基础，乘以费率得到。本次执行国土资厅发【2017】19号文的要求，将“城市维护建设税”和“教育费附加”、“地方教育费附加”调整到企业管理费中，对间接费的费率进行了调整，调整后的间接费费率见表 7.1-3。

表 7.1-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费费率%
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	其他工程	直接费	5
6	安装工程	直接费	65

3) 利润

利润依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011）规定，费率取3%，计算基础为直接费+间接费。

4) 税金

税金是指按国家税法规定的应计入工程造价内的营业税、城市维护建设税和教育费附加。

税金=(直接费+间接费+利润)×综合税率。按照《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》（国土资厅发〔2017〕19号）文，本项目复垦责任范围全部处于农村地区，因此最终确定综合税率取值按照9%计取。

5) 扩大费

参考《陕西省水利水电工程概（预）算编制方法及费用标准》（2000年）总则第五条规定，在编制投资估算时，原则上应采用投资估算指标。在没有投资估算指标的情况下，可暂采用预算定额并扩大15.5%。由于本方案投资采用概算编制，因此扩大费按15.5%计取，即直接费、间接费、利润和税金之和的15.5%。

(2) 设备费

本项目开展土地复垦工作中，不需要购置任何设备，因此本次复垦投资估算中设备费为0元。

(3) 其他费用

其他费用包括：前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费。

1) 前期工作费

①土地清查费

按工程施工费的0.5%计算。计算公式为：

土地清查费=工程施工费×费率

②项目可行性研究费

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

③项目勘测费

按工程施工费的1.5%计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以1.1的调整系数）。计算公式为：

项目勘测费=工程施工费×费率

④项目设计与预算编制费

以工程施工费和设备购置费之和作为计算基数，采用分档定额计算方式计算，各区间按内差法确定。本项目按≤500 区间计算，取相应定额。

⑤项目招标代理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算。本项目按≤1000 区间计算，费率 0.5%。

2) 工程监理费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费计算，各区间按内差法确定。本项目按≤500 区间计算，取相应定额。

3) 竣工验收费

竣工验收费=工程验收费+决算编制及审计费+土地重估与登记费+基本农田重划及标记设定费。

①工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目按≤500 区间计算，费率 0.7%。

②工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目按≤500 区间计算，费率 1.4%。

③决算编制及审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目按≤500 区间计算，费率 1.0%。

④土地重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目按≤500 区间计算，费率 0.65%。

⑤标记设定费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。本项目按≤500 区间计算，费率 0.11%。

4) 业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费和竣工验

收费之和作为计费基数，采用差额定率累进法计算。

(4) 监测与管护费

1) 监测费

复垦监测是指对土地损毁监测、复垦后土地复垦效果监测。本方案确定各项监测单价费用为：土地损毁监测 280 元/人次，植被恢复效果监测 300 元/人次。根据监测工程量计算可得，本方案监测费总额为 6.19 万元（表 7.1-4）。

表 7.1-4 土地复垦监测和管护费用表

序号	监测项目	总监测次数（次）	监测单价（元/人·次）	监测费用（万元）
1	土地损毁监测	144	280	4.03
2	复垦效果监测	72	300	2.16
小计				6.19

2) 管护费

管护费是对复垦区域土地植被进行有针对性的巡查、补植、除草、施肥浇水、修枝、喷药、刷白等管护工作所发生的费用，主要包括管理和养护两大类。

通过比较分析，本方案确定复垦区管护工程管护三年综合单价费用为 7735.06 元/hm²。根据管护工程量计算可得，本方案管护费总额为 1.33 万元（见表 7.1-5）。

表 7.1-5 土地复垦管护费用表

2	管护工程	单位	数量	综合单价（元）	合计（万元）
2.1	林地管护（第一年）	hm ²	1.72	3587.44	0.62
2.2	林地管护（第二年）	hm ²	1.72	2743.33	0.47
2.3	林地管护（第三年）	hm ²	1.72	1404.29	0.24
					1.33

3) 监测和管护费用

经计算可得，本方案土地复垦监测和管护费用总计为 7.52 万元。

(5) 预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费、价差预备费。

1) 基本预备费

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。

2) 价差预备费

本项目不需要考虑价差预备费。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量

根据矿山地质环境治理的工程设计, 将本次矿山地质环境治理的工程量进行汇总, 具体见表 7.2-1。

表 7.2-1 矿山地质环境治理工程工程量统计表

序号	防治区域	项目名称		单位	工程量
1	采矿活动影响区域	提醒警示	警示牌	块	3
2		监测工程		次	144
3	矿体及工业场地周边	排水工程	基础挖方	m ³	406
			浆砌石	m ³	313.2
4	办公生活区西侧	沉淀池工程	基础挖方	m ³	17
			浆砌石	m ³	7.7
5	开采台阶	爬藤防护		株	4360

(二) 经费估算

经估算, 项目静态总投资 24.42 万元, 其中建筑工程费 17.69 万元, 临时工程费 0.53 万元, 监测费 1.44 万元, 其它费用 3.67 万元, 预备费 1.09 万元。具体费用见 7.2-2~7.2-4。

表 7.2-2 矿山地质环境保护与恢复治理工程总费用估算表 (万元)

编号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	费用	合计
一	建筑工程	17.69			17.69
二	机电设备及安装工程				
三	金属结构设备及安装工程				
四	临时工程 (3%)			0.53	0.53
五	其他费用			3.67	3.67
	建设单位管理费 (1.5%)			0.16	0.16
	项目管理费 (4.5%)			0.82	0.82

编号	工程或费用名称	建安工程费	设备购置费	费用	合计
	工程建设监理费 (3.8%)			0.69	0.69
	招标代理费 (1.0%)			0.18	0.18
	科研勘察设计费 (10%)			1.82	1.82
	基本费用 (一至五部分合计)	17.69		4.20	21.89
六	预备费			1.09	1.09
	基本预备费 (10%)			1.09	1.09
	价差预备费 (p=0%)				
七	监测费用			1.44	1.44
	静态总投资	17.69		6.73	24.42
	总投资	17.69		6.73	24.42

表 7.2-3 建筑工程估算表

编号	治理措施	工程或	单位	工程量	单价 (元)	合计
		费用名称				(万元)
1	工程总费用					17.69
1.1	提醒警示	警示牌	块	3	400	0.12
1.2	排水工程	浆砌石	m ³	313.2	419.53	15.39
		基础挖方	m ³	406	22.69	0.92
1.3	沉淀池工程	浆砌石	m ³	7.7	419.53	0.38
		基础挖方	m ³	17	22.69	0.04
1.4	防护工程	爬山虎	株	4360	1.93	0.84

表 7.2-4 监测费用估算表

序号	工程或费用名称	编制依据及计算说明	合价 (万元)
2	监测费用		1.44
2.1	(监测 6 年)	人工调查依据《地质调查项目预算标准》中专项环境地质、地质灾害测量预算标准中比例尺 1:2000, 地质复杂程度 II, 简测计算。12 次/年×6 年×100 元/次×2 处 (根据当地人工价每人每次 100 元计)	1.44

三、土地复垦经费估算

(一) 总工程量与投资估算

1、土地复垦总工程量

矿区土地复垦工程量汇总见表 7.3-1。

表 7.3-1 土地复垦总工程量表

序号	工程名称	单位	数量
1	土壤重构工程		
1.1	清理工程		
1.1.1	建筑物拆除	m ³	600
1.1.2	场地清理	m ³	10140
1.1.3	废渣清运	m ³	10740
1.2	土壤剥覆工程		
1.2.1	表土回填	m ³	21990
1.3	平整工程		
1.3.1	土地平整	m ²	17200
1.4	生物化学措施		
1.4.1	土壤培肥	hm ²	5.07
2	植被重建工程		
2.1	林草恢复工程		
2.1.1	栽植猕猴桃	株	950
2.1.2	种植刺槐	株	700
2.1.3	撒播草籽	hm ²	0.84
3	监测与管护		
3.1	监测工程		
3.1.1	土地损毁监测	人·次	144
3.1.2	植被恢复效果监测	人·次	72
3.2	管护工程		
3.2.1	园林地管护	hm ²	1.72

2、静态投资估算

通过土地复垦投资估算，矿山土地复垦静态总投资 115.05 万元，其中工程施工费 84.48 万元，其他费用 13.27 万元，监测管护费 7.52 万元，基本预备费 9.78 万元。复垦区土地总面积为 5.95hm²，土地复垦亩均静态总投资估算 12891 元，详见表 7.3-2。

表 7.3-2 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用比例（%）
一	工程施工费	84.48	71.43
二	其他费用	13.27	11.53
三	监测与管护费	7.52	6.54
(一)	监测费	6.19	-

序号	工程或费用名称	估算金额（万元）	各项费用占总费用比例（%）
（二）	管护费	4.93	-
四	预备费	9.78	-
（一）	基本预备费	9.78	8.50
五	静态总投资	115.05	100.00

（二）单项工程量与投资估算

根据《土地复垦方案编制规程》第一部分通则（TD/T1031.1-2011），土地复垦费用由工程施工费、设备费、其他费用、监测与管护费及预备费构成。

本方案土地复垦近期投资估算见表 7.3-3~表 7.3-6。

（1）工程施工费

表 7.3-3 工程施工费估算表

序号	定额编号	单项名称	单位	工程量	综合单价	合计
	（1）	（2）	（3）	（4）	（5）	（6）
1		土壤重构工程				822202.51
1.1		清理工程				303508.2
1.1.1	10041	场地清理	m ³	10140	8.17	82843.8
1.1.2	30073	建筑物拆除	m ³	600	298.68	179208
1.1.3	10203	废渣清运	m ³	10740	3.86	41456.4
1.2		土壤剥覆工程				408574.2
1.2.1	10230	表土剥离	m ³	21990	13.44	295545.6
1.2.2	10306	表土回填	m ³	21990	5.14	113028.6
1.3		平整工程				78088
1.3.1	10326	土地平整	m ²	17200	4.54	78088
1.4		生物化学工程				32032.11
1.4.1	90030	土壤培肥	hm ²	5.07	6317.97	32032.11
2		林草恢复工程				22593.23
2.1	90030	撒播草籽	hm ²	0.84	3287.77	2761.73
2.2	90019	栽植猕猴桃	株	950	12.63	11998.5
2.3	90007	种植乔木	株	700	11.19	7833
总计						844795.74

（2）其他费用

表 7.3-4 其他费用估算表

序号	费用名称	计算式	预算金额 (万元)	各项费用占其他 费用的比例(%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		5.44	40.09
1.1	土地清查费	$84.48 * 0.500\%$	0.43	3.18
1.2	项目可行性研究费	$0 + (84.48 + 0 - 0) * (5-0)/(500-0)$	0.86	6.36
1.3	项目勘测费	$84.48 * 1.500\%$	1.29	9.55
1.4	项目设计与预算编制费	$0 + (84.48 + 0 - 0) * (14-0)/(500-0)$	2.42	17.82
1.5	项目招标代理费	$0 + (84.48 + 0 - 0) * 0.5\%$	0.43	3.18
2	工程监理费	$0 + (84.48 + 0 - 0) * (12-0)/(500-0)$	2.07	15.27
3	拆迁补偿费			
4	竣工验收费		3.33	24.56
4.1	工程复核费	$0 + (84.48 + 0 - 0) * 0.7\%$	0.6	4.45
4.2	工程验收费	$0 + (84.48 + 0 - 0) * 1.4\%$	1.21	8.91
4.3	项目决算编制与审计费	$0 + (84.48 + 0 - 0) * 1\%$	0.86	6.36
4.4	整理后土地重估与登记费	$0 + (84.48 + 0 - 0) * 0.65\%$	0.56	4.14
4.5	标识设定费	$0 + (84.48 + 0 - 0) * 0.11\%$	0.09	0.7
5	业主管理费	$0 + (84.48 + 0 + 5.44 + 2.07 + 0 + 3.33 - 0) * 2.8\%$	2.72	20.06
总 计			13.27	

(3) 基本预备费

表 7.3-5 基本预备费估算表

序号	费用名称	工程施工费	设备购置费	其他费用	小计 (万元)	费率 (%)	合计 (万元)
一	基本预备费	84.48	0	13.27	97.75	10	9.78
总 计							9.78

(4) 监测与管护费

表 7.3-6 监测与管护工程估算表

序号	项目	单位	数量	综合单价 (元)	合计 (万元)
1	复垦监测工程				6.19
1.1	土地损毁监测	人·次	144	280	4.03
1.2.1	复垦效果监测	人·次	72	300	2.16
2	管护工程				1.33
2.1	林地管护 (第一年)	hm ²	1.72	3587.44	0.62
2.2	林地管护 (第二年)	hm ²	1.72	2743.33	0.47
2.3	林地管护 (第三年)	hm ²	1.72	1404.29	0.24
合 计					7.52

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

通过矿山地质环境保护与土地复垦投资估算，矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资估算 139.47 万元，其中矿山地质环境保护投资估算为 24.42 万元，矿山土地复垦投资估算为 115.05 万元。亩均投资 12891 元，每立方粘土矿投资 4.85 元。矿山地质环境保护与土地复垦方案总费用汇总表见下表 7.4-1。

表 7.4-1 矿山地质环境保护与土地复垦总费用估算表

序号	工程费用名称	矿山地质环境治理费用（万元）	土地复垦费用（万元）	合计（万元）	占静态总投资比例（%）
一	工程施工费	17.69	84.48	102.17	73.26
二	临时工程费	0.53	-	0.53	0.38
三	监测与管护费	3.67	13.27	16.94	12.15
四	独立费用/其他费用	1.44	7.52	8.96	6.42
五	预备费	1.09	9.78	10.87	7.79
（一）	基本预备费	1.09	9.78	10.87	-
六	静态投资估算	24.42	115.05	139.47	100

（二）适用期年度经费安排

本方案适用期为 6 年，既 2021 年 4 月~2027 年 3 月，各年度详细经费安排见表 7.4-2。

表 7.4-2 适用期年度经费安排表

年度	静态投资估算（万元）		
	矿山地质环境保护	土地复垦	合计
2021 年 4 月-2022 年 3 月	1.10	0.13	1.23
2022 年 4 月-2023 年 3 月	0.36	4.52	4.88
2023 年 4 月-2024 年 3 月	22.24	5.04	27.28
2024 年 4 月-2025 年 3 月	0.24	99.34	99.58
2025 年 4 月-2026 年 3 月	0.24	2.04	2.28
2026 年 4 月-2027 年 3 月	0.24	3.98	4.22
合计	24.42	115.05	139.47

第八章 保障措施与经济效益分析

一、组织保障

1、将矿山地质环境保护与土地复垦工作列为矿山管理工作的重点，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、成立眉县长达科技环保建材有限公司砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦项目领导机构，负责眉县长达科技环保建材有限公司砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦项目组织和实施。眉县长达科技环保建材有限公司砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦项目组织机构图如下：具体责任人及职责见表 8.1-1。

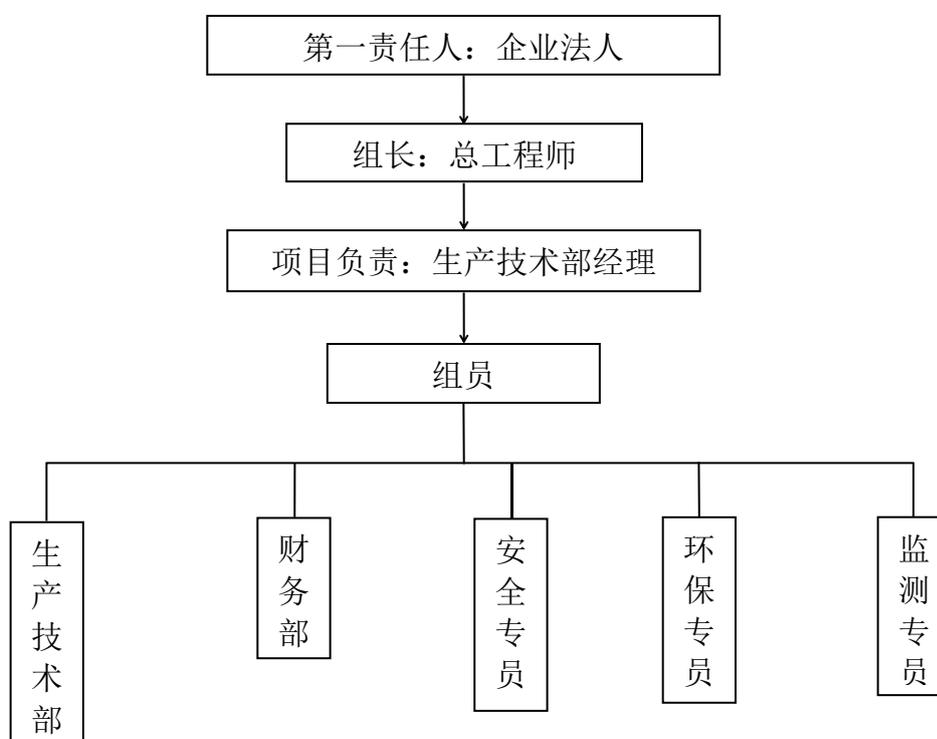


图 8.1-1 矿山地质环境保护与土地复垦项目组织机构图

3、矿山安全环保部为矿山地质环境保护与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，制定矿山地质环境保护与土地复垦的管理办法、地质环境事故的应急处理预案、工程措施的组织实施和相关制度及管理方法的宣传培训等工作。

4、接受行政主管部门的监督、管理

眉县长达科技环保建材有限公司应了解在矿山建设及运行期间各级自然资

源行政管理部门的主要职责，加强同省、市、县自然资源主管部门的沟通与联系，做好企业矿山地质环境保护与土地复垦工作，接受各级自然资源行政管理部门的监督。

二、技术保障

1、技术监督制

(1) 监督人员：选拔具有较高理论基础和专业技术水平，具有地质环境保护与土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道的监督人员进行监督工作。

(2) 监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿山企业应设立 1~2 名技术人员，专门负责地质环境保护与土地复垦工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助监督检查和验收工作，确保工程按期保质保量完成。

2、地质环境保护与土地复垦的设计与施工

建设单位保证严格按地质环境保护与土地复垦方案设计报告和图纸进行施工。矿区地质环境保护与土地复垦工作应纳入地方区域矿区地质环境保护与土地复垦总体规划，接受当地政府和土地行政管理部门的指导和监督。地质环境保护与土地复垦管理应与地方土地、环境管理部门和地质灾害防治部门相结合，互通信息、互相衔接，保证地质环境保护与土地复垦达到预期的目的，以提高经济、社会和环境效益。

为保证地质环境保护与土地复垦工程的顺利实施，应选择具有一定资质、经验和力量的施工队伍。施工期间矿区地质环境保护与土地复垦管理部门应有专门技术人员负责工程质量和进度。

地质环境保护与土地复垦的施工单位，除了具有一般工程技术人员，还应具有地质环境保护与土地复垦的专业技术人员，重点负责指导和监督方案的实施与施工。

3、完善管理规章制度

建立健全地质环境保护与土地复垦技术档案与管理制度，实现地质环境保护

与土地复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度的保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档。进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，以便资料的查找和使用。

1、地质环境保护与土地复垦工程运行管理措施

为确保工程在建成后长期稳定的发挥作用，必须建立稳定高效的运行管理机制，制定相关的管理措施，明确工程建成后的管护责任，提高管护效果。

项目竣工验收后，及时办理交接手续，有必要的地方建立相应的管理机构，明确管理主体和责任人，制定配套管理措施，建立健全各项规章制度。建立良性循环的运行管理机制，制定相应的实施细则，保证工程充分发挥效益。

建立一整套完善的监督机制，做好地质环境保护与土地复垦工程建后工作的监督。对工程管护质量差，造成地质环境保护与土地复垦成果遭受破坏，要追究有关单位的责任，并对直接责任人予以追究。针对不同环节、不同区域等方面的因素，地质环境保护与土地复垦实施建议采取两种方式：一是先恢复治理、后移交；二是边恢复治理、边移交。以上两种方式旨在调动当地群众的积极性，积极投入到矿区地质环境保护与土地复垦当中去，并能使他们获得一定的经济效益，保证了矿区地质环境保护与土地复垦的延续性。

依靠科技进步、提高工程建设质量和效益。一是地质环境保护与土地复垦实施后，隔时段巡查调研，急时发现问题，征求专家意见，采取有效可行的措施；二是学习国内外地质环境保护与土地复垦的先进经验、先进技术、先进管理方法；三是开展地质环境保护与土地复垦工程科普宣传及公众教育活动；最终使地质环境保护与土地复垦工程切实可行、发挥作用，确保地质环境保护与土地复垦工程达标。

最终，眉县长达科技环保建材有限公司应按本方案，委托有技术实力的单位进行矿山土地复垦与地质环境保护治理工作，采取以下主要措施：

(1) 方案实施中，应根据矿山地质环境保护与土地复垦方案内容，与相关实力雄厚的技术单位合作，编制阶段阶段计划和年度计划，及时总结阶段性经验，

修订本方案，并用于后期复垦治理实践中；

(2) 加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦治理技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善复垦治理措施；

(3) 根据实际生产情况和矿山地质环境破坏与土地损毁情况，进一步完善矿山地质环境保护与土地复垦方案，拓展报告编制的深度和广度，做到所有复垦治理工程遵循复垦治理设计；

(4) 严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍；

(5) 实施土壤剥离与保护，不将有毒有害物质用作回填，不将受污染土地用作种植食用农作物；

(6) 建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行；

(7) 选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量；

(8) 定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对地质环境破坏与土地损毁情况进行动态监测和评价。

三、资金保障

该矿山地质环境保护与土地复垦工程的各项费用均由矿山全额承担，在方案实施前要落实好经费，纳入生产建设成本总投资并足额预算，确保方案的顺利实施。

1、资金来源

资金由矿山企业自筹，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》规定的标准提取，作为地质环境恢复治理和土地复垦基金。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，该矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资 139.47 万元，由矿山自筹，恢复治理费用列入生产成本。

2、资金的管理与使用

(1) 根据陕西省自然资源厅、财政厅、环境保护厅 2018 年 7 月 12 日印发的《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），矿山企业应在银行设立专用账户，单独设置矿山地质环境治理

恢复与土地复垦基金科目，每月按照原矿销售收入、开采矿种系数、开采方式系数、地区系数等综合提取基金。本矿山的粘土矿属于非金属矿产中的建材非金属矿山矿种系数为 1.5%，开采系数为 2.5，地区系数为 1.1（关中地区），产品销售价格为 15 元/方，因此环境保护与恢复治理基金为 0.62 元/方（ $=15 \times 1.5\% \times 2.5 \times 1.1$ ）。

表 8.3-1 矿山提取基金标准

矿种系数	开采系数	地区系数	年产 (万 m ³)	售价 (元/m ³)	每 m ³ 投资 (元/m ³)
0.015	2.5	1.10	12	15.00	0.62

根据计算，本方案治理及复垦工程静态投资估算 139.47 万元，设计可采储量 $28.78 \times 10^4 \text{m}^3$ ，每 m³黏土矿投资 4.85 元，高于 0.62 元，为保证方案的顺利实施，矿山企业应以本年实际所需费用进行基金计提，月计提金额为 4.85 万。

3、资金提取及存储

矿山企业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，应以本年实际所需费用或《方案》中估算年度费用进行补足。

四、监管保障

业主组织专业人员制定详细的勘查、设计施工方案，建立质量监测及验收等工作程序。自觉的接受财政、监察、各级国土资源等部门的监督与检查，配备专职人员和有管理经验的技术人员组成土地复垦办公室，专门负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施。

参与项目勘查、设计、施工及管理的单位，必须是具备国家规定的资质条件，取得相应的资质证书，做到责任明确，奖罚分明，施工所需材料须经质检部门验收合格后方可使用；工程竣工后，应及时报请国土资源行政主管部门组织专家验收。

验收时，建设单位应提交验收申请及总结报告，对实施的矿山地质环境保护与土地复垦项目的数量、质量进行评价，总结土地复垦工程实施过程中的成功经验和不足部分，对没有足额完成的部分或有缺陷的工程，责令建设单位重新设计，补充完善，直到矿山恢复治理和土地复垦措施能够按照一标准达到验收的指标。

工程结束后，后续需要继续对复垦土地进行监测，确保复垦能够达到良好的效果，土地复垦监测主要为土地损毁监测；每年 12 月底向主管部门提交本年度复垦情况。

五、效益分析

（一）矿山地质环境治理效益分析

1、社会效益

矿山地质环境保护与恢复治理是采矿工程的延续和组成部分，通过对矿山地质环境的保护和恢复治理，能有效消除矿业活动带来的地质灾害隐患，增加土地利用面积和效能，提高了土地利用率，坡地“宜林则林、宜果则果、宜草则草”，使环境与经济发展走上良性循环的道路；消除矿区周边群众与地方政府和矿山企业之间的矛盾，矿山给当地群众增加就业机会，改善当地的产业结构，提高当地居民的收入和生活水平，体现了政府“以人为本、构建和谐社会”的思想，对实现矿山可持续发展起示范作用，因而矿山社会效益显著。

2、环境效益

通过矿山地质环境保护与恢复治理，可改善和保护局部小环境，保证矿业开发和生态环境可持续发展；可减少水土流失，防止生态条件恶化，促进林业良性循环；亦可美化当地的地形地貌景观，改善区内的生态环境，促进人与自然的和谐，提高当地居民的生活居住环境质量，对改善矿区及周边生态环境发挥重要的作用，将产生良好的生态环境效益。

3、经济效益

通过对矿山地质环境的保护与恢复治理，极大的减少和消除了矿山在生产中

的不安全隐患，减少了矿山因地质灾害而造成的经济损失。本矿山地质环境保护与恢复治理工程预算静态总投资占矿山利润的比重小。矿山地质环境保护与恢复治理工程费用计入矿山生产成本中，虽然加大了生产成本，但矿山地质环境保护与恢复治理工程的实施，相应减少了矿山因地质灾害带来的经济损失，间接为企业创造了价值；而且通过矿山闭场后土地的恢复和治理，增加了当地的土地资源，促进了当地经济的发展，并安置了当地社会劳动力，其经济效益明显。

（二）土地复垦效益分析

1、经济效益分析

本项目通过土地复垦后，经过植树造林和撒播草籽等复垦措施后，复垦土地的生产能力和恢复能力都有不同程度的提高，由原来的荒地复垦为林草结合的乔木林地和人工牧草地，项目区植被覆盖率有所提高。

本方案通过土地复垦能恢复或新增园地 1.44hm²，恢复或新增乔木林地 0.28hm²，新增人工牧草地 0.56hm²，改变了矿区的生活环境，促进了区域的经济、生态协调发展。根据周边土地效益调查的测算，按照每年相对于现状园地增加 7 万元/hm² 的纯收入计算，林草地增加 0.5 万元/hm² 的纯收入计算，每年可产生经济效益 10.5 万元/年。总之，本方案有利于促进社会经济发展，有利于当地居民经济收入水平和生活水平的提高。

2、生态效益分析

通过土地复垦，对矿山开采过程中破坏的生态环境起到了较大的改善和保护作用。复垦以后，通过实施生物措施，使临时占用的土地得以利用，增加了林草地面积，恢复并增加了绿色植被，减少和防治区域水土流失，对复垦区生态环境有所改善，农业生产和生活环境也有较大的改善，其生态效益主要体现在以下方面：

①通过种植林草，增加土壤有机质含量，改善土壤物理化学性质，提高土壤肥力。

②复垦区采取的林草结合土地复垦方案不但可以防风固沙，提高植被覆盖率，改善地区气候，还可以通过净化空气改善周边区域的大气环境质量。

3、社会效益分析

本项目土地复垦的社会效益主要体现在以下几个方面：

①土地复垦工程的实施，使压占、挖损土地得以恢复利用，土地复垦率为100.00%，体现了国家提倡的节约、集约用地要求。

②改善项目区社会环境，土地复垦的实施特别是林草的种植，大大改善项目区及周边的生态环境，减少因矿山开采对环境的影响，提高周边环境质量，为创建绿色安全环保的工程奠定基础。

③促进地区的稳定和发展，土地复垦方案的实施，缓解当地人地矛盾，土地资源的利用保持良性的可持续利用与发展状态。

六、公众参与

（一）设计阶段公众参与的形式与过程

项目设计阶段，设计单位始终遵循公众参与的原则，采取多种形式，广泛征求和听取当地干部、群众的意见。

（1）邀请宝鸡市眉县地质环境保护与土地复垦相关领导、专家和村干部参加项目踏勘，听取他们对矿区建设范围和建设内容的意见和要求。

（2）召开座谈会，讨论项目地质环境保护与土地复垦方案。现场踏勘结束后，相关部门组织召开座谈会，专门听取和讨论设计单位关于矿山地质环境保护和土地复垦方案的汇报，并提出了具体要求和建议。

（3）设计人员深入当地村组与村民座谈，听取他们的实际需求，同时向村民发出调查问卷。

（4）当地政府大力宣传土地整治的相关政策，提高群众对实施土地整治重要意义的认识，鼓励、引导群众献计献策，积极参与到土地整治项目中。

（二）公众参与内容和结果

为了解本项目所在区域公众对本工程项目的态度，本方案在编制之前进行了公众参与调查，在矿方的支持与配合下，编制单位走访了矿区周边村庄，对项目进行了公示。向调查对象详细介绍了项目的性质、类型、规模及以国家相关矿山地质环境与土地复垦政策，如实向公众阐明本项目可能产生的地质灾害及土地损毁；介绍项目投资、企业带来的经济效益及对促进地方经济发展的情况，征求了当地村民对土地复垦的意见。

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矿建设项目有

一定的了解。通过散发公众参与调查表及张贴公告的形式，本次调查共计发放调查问卷 10 份，回收 10 份，反馈率 100%，问卷调查对象主要为项目影响区的农民和工人，其中接受中等以上教育者 7 人，占 70%；接受初等教育者 5 人，占 30%（附表 3）。

调查结果分析如下：

矿山环境：10%的调查人员认为项目区环境质量良好；10%的调查人员认为项目区环境质量较好；55%的调查人员认为项目区环境质量一般；37%的调查人员认为项目区环境质量较差。

主要环境问题：5%的调查人员认为是地质灾害；14%的调查人员认为是水污染；32%的调查人员认为是土污染；50%的调查人员认为是生态损毁。

调查人员关注本矿山生产运营过程中对当地环境造成的不利影响：18%的调查人员认为是地质灾害；无人认为是含水层破坏；55%的调查人员认为是土地损毁；27%的调查人员认为是地形地貌景观。

支持该工程环境保护与土地复垦项目的态度：全部支持，无人反对。

符合本区的环境保护与复垦措施：38%的调查人员认为是种草；50%的调查人员认为是植树造林；4%的调查人员认为是土壤培肥；8%的调查人员认为是渠道修复。

期望达到的标准：24%的调查人员认为是恢复原貌；48%的调查人员认为是在原有基础上提高地力；28%的调查人员认为是尽可能保护环境，防止生态系统恶化。

土地复垦关键：48%的调查人员认为是土地平整；43%的调查人员认为是土壤改良；9%的调查人员认为土壤保墒；无人认为是灌溉设施修复。

土地利用存在的主要问题：90%的调查人员认为是土地利用率低；10%的调查人员认为是交通不便。

方案实施是否有利于自身的生产生活：95%的调查人员认为是；5%的调查人员不清楚。

方案实施带来的变化：95%的调查人员认为改善；5%的调查人员认为变化不大。

是否愿意参加本项目的复垦：100%的调查人员愿意。

项目规划设计阶段，当地干部群众全过程参与，为项目建设提出了许多有建

设性的意见，主要有：（1）对矿区进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，并提出矿山地质环境保护与恢复治理措施；（2）对矿区压占和挖损的土地进行复垦，以恢复植被，增加草地面积，提高土地质量；（3）完善项目区的配套设施，使所有土地都能充分利用。

根据当地群众的意见，设计单位对矿山地质环境保护与土地复垦方案进行了反复的修改和优化，最终编制了《眉县长达科技环保建材有限公司陕西省眉县首善街道办第五村砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

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

本矿山为露天开采的中型砖瓦用粘土矿，评估区属于重要区，矿山地质环境复杂程度为中等，评估级别属于一级评估。

2、现状评估

(1) 地质灾害现状评估

经过现场调查，现状条件下评估区内无滑坡、泥石流、地面塌陷、地裂缝等地质灾害，矿区范围内存在 1 处崩塌隐患 B1。

(2) 含水层现状评估

历史采矿活动形成的露天采场没有揭露到地下水位，未造成区域性地下水位下降，未对矿床含水层造成破坏，对含水层破坏影响程度较轻。

(3) 地形地貌景观现状评估

现状条件下，历史采坑、工业场地及矿山道路等对原生地貌进行破坏和压占，地形地貌景观影响程度较严重。

(4) 水土环境污染现状评估

采矿活动未产生生产废水，对矿区水土环境影响程度较轻。

(5) 现状评估分级与分区

现状评估将评估区划分为 2 级 2 个不同程度影响区，其中 1 个较严重区(II)，1 个较轻区(III)。

3、预测评估

(1) 地质灾害预测评估

预测评估露天台阶开采引发边坡失稳的可能性较小，危险性小；拟建矿山道路引发崩塌地质灾害的可能性较大，危险性中等。预测评估露天台阶开采、拟建矿山道路遭受和加剧已有地质灾害的可能性小，危险性小。

(2) 含水层预测评估

露天开采最低开采标高 547.5m 高于评估区最低排泄面高程为 547.26m，开采活动不会对地下含水层的结构和排泄条件造成破坏，预测评估矿山采矿活动对含水层影响程度较轻。

（3）地形地貌景观预测评估

随着矿山采矿活动的进行，设计开采台阶的修建，对地貌景观破坏的范围会进一步扩大，在一定程度上改变了原有的地形地貌景观，在短时间内难以恢复。预测采活动对地形地貌景观的破坏程度大，影响严重。

（4）水土环境污染预测评估

矿山采矿活动不产生大量工业废渣，生活污水均经过沉淀后进行排放，预测评估采矿活动对矿区水土环境影响程度较轻。

（5）预测评估分级与分区

预测评估将评估区划分为 3 级 3 个不同程度影响区，其中严重区 1 个（I），较严重区 1 个（II），较轻区 1 个（III）。

（二）矿山土地损毁预测与评估

1、已损毁土地

根据现场调查和数据分析，矿山已损毁土地面积 3.67hm²。包括工业场地压占损毁土地 2.79hm²，损毁程度为中度；矿山道路压占损毁土地 0.88hm²，损毁程度为中度。

2、拟损毁土地

依据矿山开发利用方案、矿山损毁因素的评价以及定量统计和定性描述相结合的预测方法，确定矿区拟损毁土地面积 2.28hm²，全部为拟建露天采场挖损损毁土地 2.28hm²，损毁程度为重度。

（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分为 3 级 3 个不同影响程度区，其中 1 个重点防治区（A）、1 个次重点防治区（B）、1 个一般防治区（C）。

2、土地复垦责任范围

根据《土地复垦方案编制规程》第一部分通则，复垦责任范围为复垦区损毁土地及开发利用方案设计的生产年限结束后不再继续使用的永久性建设用地共同构成的区域。故本项目复垦责任范围为临时用地区域，面积为 5.95hm²。由露天采场、工业场地和矿山道路组成。

（四）矿山地质环境治理与土地复垦工程

1、矿山地质环境保护与土地复垦预防措施

矿山开采尽量避免或减少占用破坏原始地貌景观；处理生活污水，及时清理固体废弃物，成品砖集中堆放，减少对土地资源的压占和破坏。

2、矿山地质环境治理工程

矿山地质环境治理总体部署了 6 年（2021 年 4 月~2027 年 3 月）的治理工程。

治理措施：设置警示标志、修建截排水沟及沉淀池、坡面爬藤防护、矿山地质环境监测。

3、矿区土地复垦

本方案适用期为 6 年（2021 年 4 月~2027 年 3 月），复垦工程施工结束后，能恢复面积与复垦前面积保持不变。

工程技术措施主要为清理工程（建筑物拆除、场地清理、废渣清运）、土地剥覆工程（表土回填、土地平整、土地翻耕）、植被重构工程（播撒草籽、种植乔木、种植果树）、土地复垦监测与管护。

4、矿山地质环境监测工程

本方案设置地质灾害监测点、地貌景观破坏监测点共计 2 个，共计监测次数 144 次。

5、矿区土地复垦监测

矿区土地复垦监测主要包括土地损毁监测。本方案共设置土地损毁监测点 4 个，监测频率为 12 次/年，监测时间为 3 年，总监测次数为 144 次；植被恢复效果监测点总数为 4 个，监测频率为 6 次/年，监测时间为 3 年，总监测次数为 72 次。

管护工程为复垦后的园地和林地 1.72hm²，连续管护时间为 3 年，累计管护 5.16hm²。

（五）矿山地质环境保护与土地复垦经费估算

通过矿山地质环境保护与土地复垦投资估算，矿山地质环境保护与土地复垦静态总投资估算 139.47 万元，其中矿山地质环境保护投资估算为 24.42 万元，矿山土地复垦投资估算为 115.05 万元。亩均投资 12891 元，每立方粘土矿投资 4.85 元。

1、矿山地质环境治理工程经费估算

经估算，项目静态总投资 24.42 万元，其中建筑工程费 17.69 万元，临时工程费 0.53 万元，监测费 1.44 万元，其它费用 3.67 万元，预备费 1.09 万元。

2、土地复垦经费估算

矿山土地复垦静态总投资 115.05 万元，其中工程施工费 84.48 万元，其他费用 13.27 万元，监测管护费 7.52 万元，基本预备费 9.78 万元。复垦区土地总面积为 5.95hm²，土地复垦亩均投资 12891 元。

二、建议

1、矿山建设及开采过程中，应按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求真正做到“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和土地的影响和破坏，促进矿业活动健康发展。

2、矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境和土地复垦的技术依据之一，但不代替相关工程勘查、治理设计。因此，对矿山地质环境保护与土地复垦工程的实施，应聘请具有地质灾害勘查、设计、施工等相应资质等级的专业队伍进行勘查、设计和施工工作。

3、在矿山开采过程中，严格按照矿山开发利用方案进行采矿，应不定期巡查，避免地质灾害造成的损失。

4、本方案服务和适用年限为 6 年，当矿山企业扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式时，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

矿山地质环境现状调查表

矿山基本概况	企业名称	眉县长达科技环保建材有限公司			通讯地址	陕西省宝鸡市眉县首善街道五坳村强戒所西侧		邮编	-	法人代表	陈剑涛			
	电 话	18991579568	传真	-	坐标	东经 107°41'12", 北纬 34°15'49"		矿类	固体	矿 种	砖瓦用粘土矿			
	企业规模	中型		设计生产能力/万 t/a	12		方案服务年限	6 年						
	经济类型	公司												
	矿山面积/Km ²	0.0241		实际生产能力/万 t/a	0		已服务年限	开采深度/m	547.5m-574m					
	建矿时间	-		生产现状	未生产		采空区面积/m ²	-						
采矿方式				露天开采		开采层位	第四系上更新统马兰组粉砂质粘土							
采矿占用破坏土地	露天采场		工业场地			矿山道路		地面塌陷		总计	已治理面积/m ²			
	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	面积/m ²					
	0	0	1	37400	1	9200	-	--	4.66	0				
	占用土地情况/m ²		占用土地情况/m ²			占用土地情况/m ²		破坏土地情况/m ²		-	0			
	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	0	耕地	基本农田	-	耕地	基本农田	-	0	0
		其它耕地	0		其它耕地	0		其它耕地	300		其它耕地	-	300	0
		小计/m ²	0		小计/m ²	0		小计/m ²	300		小计/m ²	-	300	0
	林地、草地	0	林地、草地	5500	林地、草地	600	林地、草地	-	6100	0				
	其它土地	0	其它土地	31900	其它土地	8300	其它土地	-	40200	-				
合计/m ²	0	合计/m ²	37400	合计/m ²	9200	合计/m ²	-	46600	0					
采矿固体废弃物排放	类 型	年排放量/m ³			年综合利用量/m ³		累计积存量/m ³		主要利用方式					
	废石(土)	0			0		0		0					
	煤矸石	0			0		0		0					
	合计	0			0		0		0					

(续表)

含水层破坏情况	影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积/km ²			地下水位最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m ²			受影响的对象			
	无			0			0		0			无			
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积/m ²			破坏程度			修复的难易程度					
	原生地形地貌景观			0			较严重			较难					
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围/m ²	体积/m ³	危 害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²	
							死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元				
未发生	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑/个	影响范围/m ²	最大长度/m	最大深度/m	危 害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²
								死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元			
未发生	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量/个	最大长度/m	最大宽度/m	最大深度/m	走向	危 害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²
								死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元			
未发生	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	

矿山企业（盖章）：眉县长达科技环保建材有限公司

填表单位（盖章）：陕西广鑫矿业开发有限公司

填表人：张 铭 魏 鹏

填表日期：2021 年 1 月