

# 平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用 粘土矿矿产资源开发与恢复治理方案

编制单位：甘肃煤田地质局一四六队

日 期：二〇二四年三月

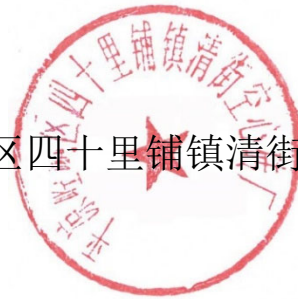


# 平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土 矿矿产资源开发与恢复治理方案

(设计生产规模 8.00 万 m<sup>3</sup>/a)

提交单位：平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂

法人代表：高金勃



编制单位：甘肃煤田地质局一四六队

队 长：负建林

总工程师：李奇峰

项目负责：王 希

报告编制：王 希 靳孝文 徐彩凤

审 核：秦道军

编制日期：二〇二四年三月



《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦  
用粘土矿矿产资源开发与恢复治理方案》

评 审 意 见 书

平凉市自然资源局崆峒分局

2024年4月10日

报告送审单位：平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂

法人代表：高金勃

报告编制单位：甘肃煤田地质局一四六队

队长：负建林

总工程师：李奇峰

报告编制人员：王 希

报告申报日期：2024年3月25日

评审专家组：

张 亭 任建勋 薛 皓

评审方式：会 审

评审会议地点：甘肃省平凉市崆峒区

评审会议日期：2024年3月27日

# 《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿 矿产资源开发与恢复治理方案》

## 审查意见书

2024年3月27日，平凉市自然资源局崆峒分局组织专家对由平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂提交、甘肃煤田地质局一四六队编制的《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿

矿产资源开发与恢复治理方案》（下简称：《方案》）进行了审查，并提出了如下审查意见：

### 一、方案总体评述

1、根据《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度的通知要求》（甘国土资矿发〔2016〕140号）精神，已建矿山变更开采方式、规模及采矿许可延续的，均需提交“矿产资源开发利用方案”。

2、《方案》编制所依据的地质资料是2024年2月由平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂提交、甘肃煤田地质局一四六队编制的《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》（估算基准日2024年2月29日）、历年开采情况及平凉市自然资源局崆峒分局提供的相关资料，

根据报告，截止2024年2月29日，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿核实区范围内保有推断资源量100.11万立方米，累计查明资源储量为100.11万立方米，核实区内目前无动用资源量。以上资源量估算标高+1398m~+1275m。

3、《方案》编制依据比较充分，内容齐全，符合“国土资规〔2016〕

21号”、“甘国土资矿发[2016]140号”等矿产资源开发利用方案、矿山地质环境保护与恢复治理方案和土地复垦方案编制规范的要求。

## 二、矿产资源开发利用审查

1、本次确定的平面开采范围主要依据核实报告所圈定的资源量估算范围，面积0.067km<sup>2</sup>，推荐开采深度为：+1398m~+1275m。根据《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》（截止2024年2月29日），矿区保有砖瓦用粘土矿石资源量100.11万立方米，全部为推断资源量（TD）。

2、根据《矿业权评估利用资源储量指导意见》（CMVS30300-2008），粘土矿为露天矿，且矿体简单，面积范围较小，可信度较高，本次设计利用可信度系数取1.0，因此设计利用资源储量按可信度系数取1.0；设计可利用资源储量=保有资源量×资源可信度系数因此本次设计可利用资源量为：100.11万立方米。

3、本次开发利用方案设计矿山最终边坡角为30~35°，形成边坡及安全平台对部分粘土矿进行压覆，经计算最终边坡台阶压覆的资源量为11.15万立方米，设计采矿损失率为2%。

可采储量=（设计利用资源储量-设计损失）-（设计利用资源储量-设计损失）×损失率=87.18万立方米

4、《方案》暂维持推荐采矿规模8万立方米/年进行设计，矿山服务年限：10.89年。

5、《方案》推荐矿区采用露天开采；开采标高+1398m~+1275m水平；采用汽车公路运输的开拓方案；水平分层缓帮双侧推进采剥工艺（采取自上而下5m台阶进行开采，台阶坡面角45°，最终边坡角35°）以及矿山最终产品为制砖用原料等主要技术方案基本可行。

6、《方案》对环境保护、矿山安全与工业卫生等提出的治理措施基本符合矿山实际。

### 三、矿山地质环境保护与土地复垦审查

#### 1、方案服务基准年的确定

根据国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定“方案基准期按以下原则确定：新建矿山以矿山正式投产之日算起；生产矿山以相关部门批准该方案之日算起”，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿为新建矿山，矿山基建期暂按5月计算，故本方案基准年暂定为2024年9月。

#### 2、矿山服务年限

方案适用年限依据矿山服务年限和开采计划确定。本矿山属生产矿山。据本报告“第一部分矿产资源开发利用”，推荐的砖瓦用粘土矿生产能力为8万立方米/年，矿山生产服务年限为10.89年，考虑矿山闭坑及矿山环境恢复治理及复垦工作需要1年，根据矿区自然条件及植被类型再确定保养管护期3年，则本方案服务年限为14.89年。

3、根据本次调查，该矿山已破坏压占土地6.67hm<sup>2</sup>，占地类型包括：其中旱地0.81hm<sup>2</sup>、乔木林地0.53hm<sup>2</sup>、其他草地1.13hm<sup>2</sup>、采矿用地3.67hm<sup>2</sup>、农村宅基地0.25hm<sup>2</sup>、特殊用地0.19hm<sup>2</sup>、农村道路0.08hm<sup>2</sup>，评估区内已损毁土地利用现状见表3-3-1。

表3-3-2 评估区内已损毁各类土地现状土地利用表

损毁土地单元	地类及面积 (hm <sup>2</sup> )			损毁类型	损毁程度	损毁时段
	地类	面积				
办公生活区	其他草地	0.26	0.31	挖损、压占	中度	
	采矿用地	0.05				
工业广场	乔木林地	0.09	2.68	挖损、压占	中度	

	采矿用地	2.51			
	农村宅基地	0.08			
矿山道路及其他区域	旱地	0.81	3.67	挖损、压占	中度
	乔木林地	0.44			
	其他草地	1.07			
	采矿用地	0.91			
	农村宅基地	0.16			
	特殊用地	0.19			
	农村道路	0.08			
总计		6.67			

4、平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境治理总面积为 16.28m<sup>2</sup>。根据现状评估和预测评估结果，通过叠加，按照矿山地质环境保护分区原则及分区方法将矿区划分为矿山地质环境重点防治区（I）、矿山地质环境次重点防治区（II）和矿山地质环境一般防治区（III），详见表 3-4-2 及表 3-4-3。

(1) 矿山地质环境重点防治区（I）

重点防治区包括了现状评估和预测评估所涉及的全部地质环境影响严重地段，即矿山后期采矿区，总面积共计6.68hm<sup>2</sup>，占评估区总面积（16.28hm<sup>2</sup>）的41.03%。矿山开采对地形地貌景观破坏严重，土地资源挖损破坏属重度损毁，因此，将该区划分为矿山地质环境重点防治区（I）。

(2) 矿山地质环境次重点防治区（II）

根据现状评价结果和预测评估结果，工业广场、办公生活区、矿山道路及其他区域对土地压占损毁属中度损毁，对地形地貌景观破坏较严重，对矿山地质环境影响程度较严重，划分为矿山地质环境次重点防治区（II），总面积6.67hm<sup>2</sup>，占评估区总面积的40.7%。



### (3) 矿山地质环境一般防治区 (III)

根据现状评价结果和预测评估结果, 开采境界外围影响区对地形地貌景观破坏较轻, 土地资源压占破坏属轻度损毁, 对矿山地质环境影响程度较轻, 划分为矿山地质环境一般防治区 (III), 面积 2.92hm<sup>2</sup>, 占评估区总面积的 17.94%。

表3-4-2 矿山地质环境防治分区

序号	分区	矿山地质环境影响程度			
		现状评估	预测评估	综合评估	防治分区
1	露天采场	严重	严重	严重	I
2	工业广场	较严重	较严重	较轻	II
3	办公生活区	较严重	较严重	较严重	II
4	矿山道路及其他用地	较严重	较严重	较严重	II
5	开采境界外围影响区	较轻	较轻	较轻	III

各治理分区及主要治理措施如下表所示。

表3-4-3 矿山地质环境保护与治理恢复分区及治理措施

治理分区	主要场地	面积 (hm <sup>2</sup> )	现状和预测的矿山地质环境问题	主要防治措施
重点防治区 (I)	露天采场	6.68	含水层破坏、地形地貌景观破坏, 以及崩塌、不稳定斜坡。	进行地质灾害、含水层和地形地貌景观监测; 对危岩进行清理, 将所挖损土地进行复垦, 复垦为林地, 辅以草种
次重点防治区 (II)	工业广场	2.68	土地资源的压占破坏、地形地貌景观破坏。	地形地貌景观和水土环境监测; 将所压占土地进行复垦, 复垦为耕地
	办公生活区	0.31	土地资源的压占破坏和地形地貌景观破坏	地形地貌景观和水土环境监测; 将所压占土地进行复垦, 复垦为耕地
	矿山道路及其他用地	3.67	土地资源的压占破坏和地形地貌景观破坏	地形地貌景观和水土环境监测; 将所压占土地进行复垦, 复垦为耕地。
一般防治区 (III)	开采境界外围影响区	2.92	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小对主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	地形地貌景观和水土环境监测;

5、现状评估认为，采矿活动对地质灾害和地形地貌影响程度为“严重”，对含水层影响程度均为“较轻”。评估方法正确，结论符合实际。

6、根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》和当地相关政策要求，该矿山自投产之日起，矿山企业就需将矿山环境恢复治理和土地复垦工作贯穿始终。本方案针对不同治理区的地质环境及土地损毁的形式、强度及其影响程度，按照“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”实施的原则合理布设防治措施，建立工程、生物化学、监测与管护的地质环境治理与土地复垦体系规划并提出了实施计划。

根据该矿矿山生产建设情况和土地复垦项目的特点，本方案的矿山地质环境治理与土地复垦方案设计年限为 14.59 年（2024 年 9 月-2039 年 7 月），规划共分为 3 个阶段：

(1)第一阶段（生产前五年阶段）（2024 年 9 月～2029 年 9 月）

(2)第二阶段（中远期生产阶段）（2029 年 9 月～2035 年 7 月闭坑）

(3)第三阶段（闭坑后综合治理、复垦及监测阶段）（2035 年 7 月～2039 年 7 月）

7、土地复垦适宜性评价和土地复垦方案适当，保障措施可行，土地复垦工作计划安排与矿山开发利用的时序基本吻合。

8、《方案》主要治理及土地复垦主要工程量：

表 3-4-4 矿山地质环境恢复治理工程量表

序号	项 目		单位	工程量
1	围栏安装	围栏安装	100m <sup>2</sup>	7.68
2	沉淀池、蓄水池修建	挖掘机挖土	100m <sup>3</sup>	0.65
		水泥砂浆抹面	100m <sup>2</sup>	0.96
3	修建截排水渠	人工开挖土方	100m <sup>3</sup>	9.03
		混凝土浇筑	100m <sup>3</sup>	3.85
		水泥砂浆抹面	100m <sup>2</sup>	27.92
4	设立警示标志	设置警示标志	个	9

表 3-4-5 主要工程量汇总表

序号	工程名称	单位	数量	备注
1	地质灾害监测	人/次	112	2 个监测点
2	地形地貌景观监测	人/次	56	2 个监测点
3	土地资源监测	人/次	56	2 个监测点

3-4-6 土地复垦工程量表

序号	工程名称	单 位	总工程量
一	<b>砌体拆除工程</b>		
1	砌体拆除	100m <sup>3</sup>	14.59
2	建筑垃圾清运 (挖掘机挖装石渣自卸汽车运输)	100m <sup>3</sup>	14.59
二	<b>土壤重构工程</b>		
(一)	土壤剥覆工程		
1	挖掘机挖装自卸汽车运土	100m <sup>3</sup>	155.06
(二)	平整工程		
1	土地平整	hm <sup>2</sup>	8.19
三	<b>植被重建工程</b>		
1	直播种草(撒播)	hm <sup>2</sup>	5.17
2	种植农作物	hm <sup>2</sup>	3.92
3	栽植乔木(带土球)	100 株	129.25
四	<b>化学措施工程</b>		
1	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	13.36
2	病虫害防治	hm <sup>2</sup>	13.36

3-4-7 复垦监测和管护工程量汇总表

序号	监测与管护工程	频次	工程量
1	人工管护(复垦区 2024.09~2039.7)	4 次/年	56 次
2	病虫害防治(复垦区 2024.09~2039.7)	4 次/年	13.36hm <sup>2</sup>

9、经预算，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿

矿山地质环境恢复治理总投资 18.00 万元，土地复垦总投资 75.72 万元，两项总投资为 93.72 万元，其中：工程施工费 74.37 万元，其他费用 12.75 万元，监测管护费 4.86 万元，预备费 1.74 万元。静态总投资 91.98 万元，动态总投资 93.72 万元。

10、本方案工作计划和保障措施可行，经精心组织实施，可取得较好的经济效益、社会效益和生态效益。

#### 四、结论与建议

##### 1、结论

(1)本《方案》适用期限由本方案评审通过后，生产矿山以相关部门批准该方案之日算起，初步确定为 5 年（2024 年 9 月~2029 年 9 月）。期限超 5 年或遇重大变更需重新修编方案。

(2)平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿评估区重要程度为“重要区”，生产规模属“中型”，矿山地质环境条件复杂程度属“中等”，根据矿山地质环境影响评估分级表，本矿山地质环境影响评估等级为“一级”。

(3)评估认为，采矿活动对地质灾害影响程度为“严重”，对含水层影响程度为“较轻”，对地形地貌景观影响程度为“严重”，对土地资源影响程度为“重度”，故评估该矿山地质环境影响分级为“严重”。

(4)按照矿山地质环境保护分区原则及分区方法将矿区划分为矿山地质环境重点防治区（I）、矿山地质环境次重点防治区（II）和矿山地质环境一般防治区（III）。重点防治区为露天采场，面积 6.68hm<sup>2</sup>，占治理总面积（16.28hm<sup>2</sup>）的 41.03%；次重点防治区为工业广场、办公生活区、矿山道路及其他区域面积 6.67hm<sup>2</sup>，占治理总面积的 40.97%；一般防治区为开采境界外围影响区域，面积 2.92hm<sup>2</sup>，占治理总面积

的 17.94%。

(5)本方案设计矿山地质环境治理工程量主要为：采场外围设置防护围栏768m；设置沉淀池2座，蓄水池2座；新开挖截水渠777m，修建排水渠948m，设置各类安全警示标识牌9个。

(6)本方案设计土地复垦工程量主要为：砌体拆除1459m<sup>3</sup>，建筑垃圾清运1459m<sup>3</sup>，覆土面积5.17hm<sup>2</sup>，覆土量为15506m<sup>3</sup>；土地平整总面积8.19hm<sup>2</sup>；矿山复垦植被复绿重建种植乔木12925株，播撒草籽206kg；土壤培肥肥料10688kg。

(7)经预算，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境恢复治理总投资 18.00 万元，土地复垦总投资 75.72 万元，两项总投资为 93.72 万元，其中：工程施工费 74.37 万元，其他费用 12.75 万元，监测管护费 4.86 万元，预备费 1.74 万元。静态总投资 91.98 万元，动态总投资 93.72 万元。

## 2、建议

(1)矿方企业要严格按照本方案设计，在采矿区的坡顶设立围栏和安全警示标志并开挖截排水沟，并定期检查围栏和截排水沟是否完好，对毁坏部分及时修复。

(2)在矿山环境恢复治理过程中，本着“谁开发，谁治理”的原则，对本方案中提出的防治措施建议认真贯彻执行，确保矿区的地质环境条件不被恶化，保持当地的生态平衡。

(3)治理地质灾害应委托有相应资质的勘查、设计及施工单位，要保管好防治工程前后文字、图纸及影像资料，及时提交申请验收。

(4)为保持矿区生态环境条件，更好的完成矿山地质环境恢复治理项目，需要加强地质环境监测。为此，本方案提出了相关要求，请有资质的实施单位依据自身技术条件和监测水平确定工程量。

(5)保护好项目在矿区治理前、治理中和治理后的影像资料，以备后续查看。

(6)采场进行平整后，要保持向外界排水畅通，防止积水。

(7)建议对该项目招投标前建议对局部工程做施工图设计，精确核准实物工程量。

## 五、审查结论

经审查后，《方案》提交、编制单位对编写中存在的问题依专家意见进行了修改补充，修改完毕后提交复核，复核认为，修改后的《方案》内容和深度基本符合《矿产资源开发利用方案编写内容要求》、《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制有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）及《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度的通知》（甘国土资矿发〔2016〕140号）的要求，复核后予以通过。

专家组组长：张亭  
日期：2024.4.15

附件 1：《平凉市崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿产资源开发与恢复治理方案》评审专家组名单

附件 2：修改对照表

平凉市崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿产资源开  
发与恢复治理方案审查专家组名单

姓 名	职 称	工作单位	签 名
张 亭	采矿正高级工程师	西北矿冶研究院	张亭
任建勋	地质高级工程师	甘肃绿动陇原地质生态环境研究院有 限责任公司	任建勋
薛皓	高级工程师	甘肃瑞华财务管理有限公司	薛皓

## 平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿产资源开发与恢复治理方案修改对照表

送审年 报名称	平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿产资源开发与恢复治理方案		编制单位	甘肃煤田地质局一四六队	
序号	送审稿			正式稿	
	位置	修改前内容		位置	修改后内容
<b>张亭</b>	文本	报告中纸张序号有误，重新调整一下。		文本	根据评审意见要求，特征纸张序号
1					
2	P5	图 1-4-1 中，新配置矿区范围和整合后矿权范围是否一致。		P5	已核对新配置矿区范围和整合后矿权范围
3	P5	主要技术标准、规范、规程中，建议补充甘肃省自然资源厅《甘肃省省级绿色矿山建设评价指标》的通知（甘资矿保函[2024]15 号）文件。		P5	已补充《甘肃省省级绿色矿山建设评价指标》的通知（甘资矿保函[2024]15 号）文件。
4	P37	P37 终了台阶最终边坡角，由于各边台阶数量不一样，最终应是一个区间，不是一个确定的值。		P37	根据意见要求，核对附图，将终了台阶最终边坡角修改为区间值
5	P65	P65 设计生产规模，再不比较，直接为 8 万立方米/年。		P65	取消生产规模对比，至今改为 8 万立方米/年
6	P67	P67 矿山定岗人数，与前年 4 万立方米/年生产规模人数相同，建议调整一下。		P67	根据矿山实际需求重新调整定岗人数
7	P68	P68 投资估算表 10-3-1 中，由于设备费 1200 万元，占比比较大，应具体一点。		P68	按意见详细叙述矿山设备占用投资金额情况
8	P62	P65 绿色矿山建设中，建议应具体一点，明确一些可操作、可实现的技术措施。应说明绿色矿山建设投资。		P62	按评审意见要求添加明确的可操作、可实现的绿色矿山建设技术措施。
9	P71	P71 矿山服务年限 12.02 年，与前面 P38 服务年了 10.59 年不一致。		P71	对前后矿山服务年限进行统一
10	P80	地质环境保护与土地复垦方案信息表中，采矿许可证，应是新申请，不是持有。		P80	矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表修改为新申请
11	P84	P84 方案服务基准年的确定中，矿山基建期暂按 5 月计算，与开发方案中 P71 表 10-5-1 中 3.2 矿山无基建期不一致。		P84	对前后矿山基建期信息进行统一
12	P107	P107 矿区土地利用现状中，只是说明采矿权范围和工业场占地面积，不是评估区范围内的各类土地面积，评估区面积是评估范围 P110 才确定的。		P107	对矿区土地利用现状章节重新进行了梳理
13	P113	P113 表 3-2-3 矿山生产建设规模中的单位，是万立方米还是万吨，草峰润土建材中是万吨，核实一下。		P113	核对单位后进行修改
14	P123	P123 已损毁各类土地现状中，表 3-3-2 中，应注明损毁单元，和损毁程度，参		P123	注明损毁单元，和损毁程度



		考表 3-3-5。		
15	P184	P184 近期年度经费安排，应按恢复治理与土地复垦逐年计算，以便按不同的账户要求缴存。	P184	对恢复治理与土地复垦进行逐年计算
16	附图	开采终了境界图放大，只保留矿权范围内境界，注明各平台	附图	放大开采终了境界图，并注明了各平台
17	附图	开采终了境界图相同平台应统一，重新绘制，各平台应与等高线相连。	附图	对开采终了境界图相同平台应进行统一，并重新绘制终了境界图
仁建勋				
1	文本	第一章概述中存在的问题:P1 页一、项目名称、隶属关系及矿山位置,建议改:一、矿山基本情况;且应该以矿山为主要叙述对象。P3 页地形地貌补充补充最高、最低海拔,最低侵蚀基准面等信息。P5 页依据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015),本区地震动峰值加速度应为 0.15g。P7 页重新梳理矿业权设置情况,其中核实报告不属于矿业权设置,补充矿山是否涉及生态保护红线、自然保护地等情况。本矿山为改扩建矿山,应补充说明矿山现状、特点及存	文本	重新梳理第一章内容,并按意见要求对矿山基本情况,地形地貌,矿业权设置情况、矿山现状等重新进行描述
2	P12	重新对水文地质、工程地质条件进行叙述	P12	已按意见要求及区域地质资料,重新梳理叙述矿区水文地质、工程地质条件
3	P43	P43 页补充完善防治水方案,尤其是露天采场涌水量计算、防排水工程、排水设备、淹没时间等。	P43	补充完善了防治水方案
4	文本	第五章矿床开采中存在的问题:P36 补充经济合理剥采比论述过程及数据结论。P51 页《烧结普通砖》更新为 2017 版。	文本	按意见意见进行补充修改
5	P64	第八章矿山安全生产中存在的问题:P64 页《金属非金属矿山安全规程》(GB6722—2006)更正为:《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423-2020)。	P64	更正为:《金属非金属矿山安全规程》(GB 16423-2020)。
6	P90	前言中存在的问题:P90 页三、编制依据一节中,删除 1、项目前期工作情况内容;P93 页相关基础技术资料中,补充最新核实报告。	P90	删除 1、项目前期工作情况内容;并在 P93 页相关基础技术资料中,补充最新核实报告。
7	P111	地质环境调查面积 0.05km <sup>2</sup> , 偏小, 小于矿区范围;	P111	重新核实调查区面积
8	P112	P112 页矿山建设规模中, 首先论述本区矿石体重, 然后把矿山建设规模换算为万吨, 再参考标准确定其规模。	P112	论述本区矿石体重, 并将矿山建设规模换算为万吨,
9	P145	P145 页土地复垦适宜性评价一节中, 补充各评价单元复垦后的利用方向、面积、限制性因素表格。	P145	补充了各评价单元复垦后的利用方向、面积、限制性因素表格。

10	P173	P173 多费用计算标准一节中，文件应为甘政办发[2023]83号文，崆峒区属二类地区。	P173	按矿区所述地区类别对矿山恢复治理和复垦金额重新进行计算
11	附图	矿山地质环境问题现状图中，删除等高线、高程点、陡坎线、矿山地质环境影响严重区等图例。	附图	删除等高线、高程点、陡坎线、矿山地质环境影响严重区等图例
薛皓	P164	《甘肃省地质灾害防治工程初步设计概(估)算费用构成及计算标准(试行)》应加上(甘国土资环发[2003]9号)	P164	采用文件已添加(甘国土资环发[2003]9号)
2	P165	中华人民共和国财政部、中华人民共和国国土资源部，财综(2011)128号文件(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)建议采用财政部、国土资源部名称，保持该方案书写一致	P165	按要求修改为、财政部、国土资源部，财综(2011)128号文件(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)；
3	P171	P173 多费用计算标准一节中，文件应为甘政办发[2023]83号文，崆峒区属二类地区。	P171	按矿区所述地区类别对矿山恢复治理和复垦金额重新进行计算
4	P178	建议采用《平凉市住房和城乡建设局关于发布平凉市2024年第一期建设工程实物法调整的综合材料预算信息价格的通知》	P178	统一采用《平凉市住房和城乡建设局关于发布平凉市2024年第一期建设工程实物法调整的综合材料预算信息价格的通知》
5	P174	税率标准建议由10%调整为13%，	P174	已将税率由10%调整为13%，并重新计算矿山恢复质量及屠夫复垦费用

复核专家签字：

张亭

## 目 录

第一部分 .....	VIII
第一章 概述 .....	- 1 -
一、项目名称、隶属关系及矿山位置 .....	- 1 -
二、编制依据 .....	- 3 -
第二章 矿产品需求现状和预测 .....	7
一、砖瓦用粘土矿在国内需求及市场供应情况 .....	7
二、产品价格分析 .....	8
第三章 矿产资源概况 .....	9
一、矿区总体概况 .....	9
二、该设计项目的资源概况 .....	10
第四章 主要建设方案的确定 .....	- 25 -
一、开采方案 .....	- 25 -
二、防治水方案 .....	- 31 -
第五章 矿床开采 .....	33
一、露天开采 .....	33
第六章 选矿及尾矿设施 .....	39
一、选矿方案 .....	39
二、尾矿设施 .....	39
三、工艺流程 .....	39

<b>第七章 环境保护</b> .....	<b>42</b>
一、矿山地质环境 .....	42
二、矿山环境影响因素及保护措施 .....	42
三、采矿活动引起地质环境变化及监测预防措施 .....	43
四、水土保持与复垦 .....	44
<b>第八章 矿山安全生产</b> .....	<b>51</b>
一、危害安全生产因素分析 .....	51
二、安全技术措施 .....	51
三、矿山安全机构及人员配置 .....	56
<b>第九章 绿色矿山建设</b> .....	<b>59</b>
一、绿色矿山建设概述 .....	59
二、绿色矿山建设设计 .....	59
三、绿色矿山建设预期效果 .....	63
四、树立良好矿山企业形象 .....	65
<b>第十章 投资估算及技术经济评价</b> .....	<b>67</b>
一、设计生产规模及产品销售 .....	67
二、劳动组织及定员 .....	68
三、项目投资构成 .....	68
四、财务分析 .....	69
五、工程项目综合 .....	72
<b>第十一章 开发方案简要结论</b> .....	<b>- 74 -</b>

一、设计利用矿产储量、矿山设计生产规模及服务年限 .....	74 -
二、产品方案 .....	74 -
三、地面工业场地及开拓运输方案 .....	74 -
四、综合回收、利用方案 .....	74 -
五、对工程项目扼要综合评价 .....	75 -
六、工程项目综合评价 .....	75 -
七、存在主要问题及建议 .....	76 -
<b>第二部分</b> .....	<b>79 -</b>
<b>前 言</b> .....	<b>81 -</b>
一、任务的由来 .....	81 -
二、编制目的 .....	81 -
三、编制依据 .....	82 -
四、方案适用年限 .....	85 -
五、编制工作概况 .....	86 -
<b>第一章 矿山基本情况</b> .....	<b>90 -</b>
一、矿山简介 .....	90 -
二、矿山范围及拐点坐标 .....	91 -
三、矿山开发利用方案概况 .....	93 -
四、矿山开采历史及现状 .....	94 -
<b>第二章 矿区基础信息</b> .....	<b>95 -</b>
一、矿区自然地理 .....	95 -

二、矿区地质环境背景 .....	97
三、矿区社会经济概况 .....	105
四、矿区土地利用现状 .....	106
五、矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	107
<b>第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....</b>	<b>108</b>
一、矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	108
二、矿山地质环境影响评估 .....	109
三、矿山土地损毁预测与评估 .....	121
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	125
<b>第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....</b>	<b>130</b>
一、矿山地质环境治理可行性分析 .....	130
二、矿区土地复垦可行性分析 .....	131
<b>第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....</b>	<b>140</b>
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	140
二、矿山地质灾害治理 .....	142
三、矿区土地复垦 .....	147
四、含水层破坏修复 .....	154
五、水土环境污染修复 .....	154
六、矿山地质环境监测 .....	154
七、矿山土地复垦监测和管护 .....	158
<b>第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b>	<b>161</b>

一、总体工作部署 .....	161
二、阶段实施计划 .....	162
<b>第七章 经费估算与进度安排 .....</b>	<b>165</b>
一、经费估算依据 .....	165
二、矿山地质环境治理工程经费估算 .....	171
三、土地复垦工程经费估算 .....	177
四、总费用汇总与年度安排 .....	182
<b>第八章 保障措施与效益分析 .....</b>	<b>186</b>
一、组织保障 .....	186
二、技术保障 .....	186
三、资金保障 .....	187
四、监管保障 .....	187
五、效益分析 .....	187
六、公众参与 .....	189
<b>第九章 结论与建议 .....</b>	<b>193</b>
一、结论 .....	193
二、建议 .....	194

## 附 图

序号	图号	图 名	比例尺
1	1-1-1	平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿地形地质图（矿区总平面图）	1:2000
2	2-5-1	平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿 01 号勘探线资源量剖面图	1:500
3	2-5-2	平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿 02 号勘探线资源量剖面图	1:500
4	2-5-3	平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿 03 号勘探线资源量剖面图	1:500
5	2-5-4	平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿 04 号勘探线资源量剖面图	1:500
6	2-5-5	平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿 05 号勘探线资源量剖面图	1:500
7	3-1-1	平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿露天开采终了境界平面图	1:1000
8	4-1-1	平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿采矿方法标准图	1:500
9	5-1-1	平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境问题现状图	1:2000
10	6-1-1	平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区土地利用现状图	1:2000
11	7-1-1	平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境问题预测图	1:2000
12	8-1-1	平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区土地损毁预测图	1:2000
13	9-1-1	平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区土地复垦规划图	1:2000
14	10-1-1	平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境治理工程部署图	1:2000



## 附 表

附表 1：平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境治理恢复费用预算表；

附表 2：平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿土地复垦费用预算表。

## 附 件

附件 1：矿山地质环境现状调查表

附件 2：矿产资源开发与恢复治理方案审查申请书

附件 3：矿山地质环境保护与土地复垦方案审查收件清单

附件 4：编制委托书



## 第一部分

# 矿产资源开发利用

# 第一章 概述

## 一、项目名称、隶属关系及矿山位置

### 1、项目名称、隶属关系

项目名称：平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案；

隶属关系：该矿权隶属于平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂

项目建设地址：甘肃省平凉市崆峒区四十里铺镇清街村

项目建设规模：8.00 万立方米/年

矿山名称：平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿

### 2、任务来源、目的

2024 年 2 月，平凉市自然资源局崆峒分局委托平凉市公共资源交易中心对 KK2023-04 号采矿权（平凉市崆峒区四十里铺镇清街村粘土矿）进行挂牌出让，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂通过竞拍方法，竞取得了该矿权。平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿原采矿权与新竞得采矿权范围相毗邻，为了节约集约开发利用矿产资源，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂对现有的采矿权与新竞得“KK2023-04 号采矿权”进行整合。

依据《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度的通知》（甘国土资矿发〔2016〕140 号）文件精神，2023 年 4 月平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂委托甘肃煤田地质局一四六队，依照相关规程规范，并结合文件精神要求，编制《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山资源开发利用方案》（以下简称“方案”）。

### 3、矿山位置、交通、地理概况

#### (1)位置

平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿核实区位于平凉市市区城东直距约 20km（运距约 21km）处，行政区划隶属平凉市崆峒区四十里铺镇管辖。地理位置（2000 国家大地坐标系）为东经  $106^{\circ} 51' 10'' \sim 106^{\circ} 51' 25''$ ，北纬  $35^{\circ} 27' 35'' \sim 35^{\circ} 27' 47''$ ；矿区范围东西宽约 330m，南北长约 360m，面积为  $0.067\text{km}^2$ 。矿区范围由 8 个拐点坐标所圈定，详见表 1-1-1。

表 1-1-1 矿区范围拐点坐标一览表

序号	2000 国家大地坐标系（3° 带）		1980 西安大地坐标系（3° 带）	
	X	Y	X	Y
1	3926259.93	36395910.24	3926252.25	36395796.52
2	3926230.35	36396061.64	3926222.67	36395947.92
3	3926320.84	36396205.77	3926313.16	36396092.04
4	3926520.12	36396254.52	3926512.44	36396140.80
5	3926553.07	36396251.35	3926545.39	36396137.62
6	3926581.64	36396105.14	3926573.96	36395991.42
7	3926385.39	36396076.48	3926377.71	36395962.76
8	3926415.16	36395924.10	3926407.48	36395810.38
面积	0.067km <sup>2</sup>			

#### (2)交通

矿区位于平凉市崆峒区四十里铺镇清街村，区内交通以简易道路为主，矿区往西部约 300m 处有简易矿区道路与 G312（旧）国道相连，矿区西距平凉市市区 15km，南距华亭市 34km，西距兰州市 373km，东距西安市 258km，南距宝鸡市 161km，西北距宝中铁路平凉火车站 16km，S204 平华公路从核

实区东南侧经过，矿区北部 2.6km 处为 G22 青兰高速，交通较便利，详见图 1-1-1。

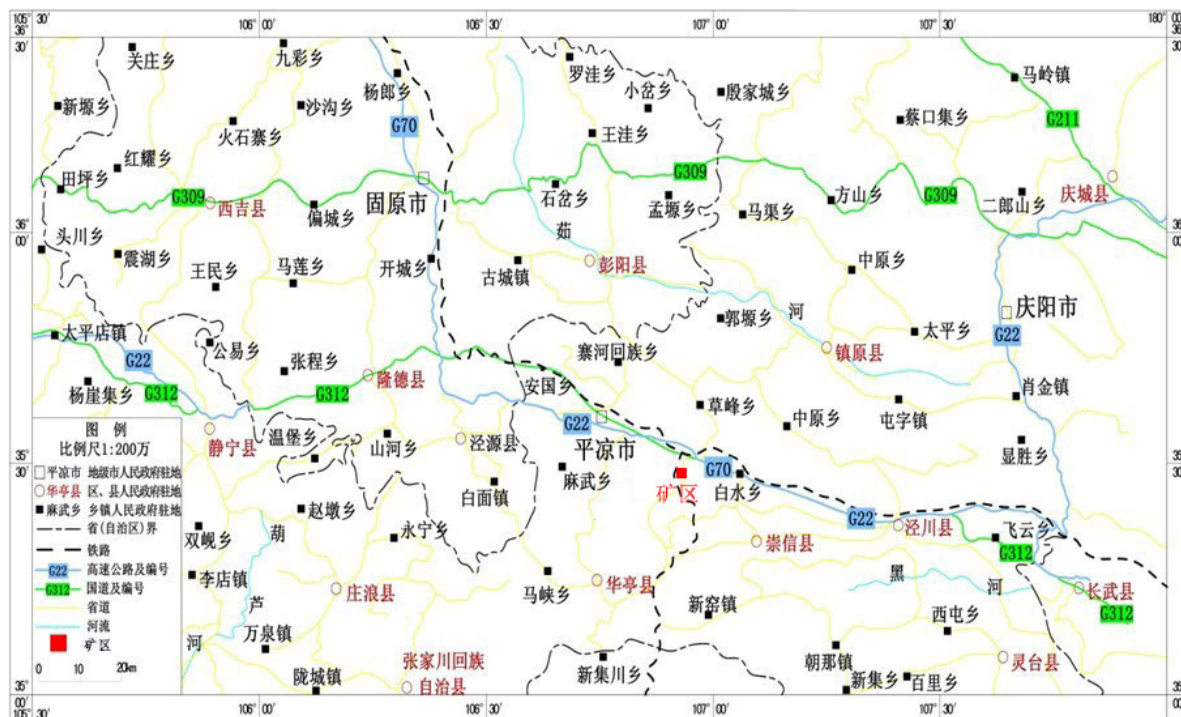


图 1-1-1 交通位置图

### (3) 地理概况

#### ① 地形地貌

矿区地处六盘山东麓，泾河上游的陇东黄土高原腹部，整体地形复杂，沟壑纵横，冲沟发育。区内地貌形态以低中山区及黄土丘陵区为主，海拔标高在+1410m~+1265m 之间，最大相对高差 145m 左右，矿区最低侵蚀基准面+1264m 水平。

矿区及周边地形呈东高西低。受区域构造和岩性控制，形成黄土高原塬峁和冲蚀沟谷相间山区地貌。详见图 1-2-1。



图 1-2-1 矿区地形地貌图

## ②气象

本区地处六盘山东麓，陇东黄土高原西南部。属温带半湿润的大陆性气候。据平凉市气象站资料：

**气温：**多年平均气温为  $8.9^{\circ}\text{C}$ 。最高温度出现在 6-8 月份，月平均气温在  $18.9-20.2^{\circ}\text{C}$ 。日最高气温达  $35.3^{\circ}\text{C}$ 。最低气温出现在 12 月至翌年 2 月，最冷月为 1 月份。多年最冷月平均气温为  $-6.2^{\circ}\text{C}$ ，日最低气温达  $-24.3^{\circ}\text{C}$ 。

多年平均相对湿度为 64.7%。相对湿度较大的时间出现在雨季的 7-10 月份,相对湿度为 71.2-77.9%,而在 1-4 月份相对湿度只有 53.8-57.1%。

最大冻土深度为 0.62m。湿润系数 0.3~0.6。全年无霜期 167 天。

**降水量:** 本区多年年平均降水量为 517.2mm, 最小降水量 315.4mm, 最大为 744.5mm。降水的特点之一是年内分配不均, 主要集中于 7、8、9 三个月, 占全年降水量的 57%, 而且往往呈暴雨的形式出现, 造成大量水土流失。11 月至翌年 3 月降水量很少, 5 个月降水量仅占全年降水量的 8.2%, 因此, 常出现春旱现象。降水的特点之二是年际变化显著。结合 1950-1996 年降水资料的趋势周期分析成果表明降水的年际变化规律为: 9-10 年出现一降水周期; 一般平水年连续出现 2-7 年, 丰水、枯水年不连续出现。

**蒸发量:** 区内多年平均蒸发量为 1468.8mm, 为多年降水量的 2.69 倍。蒸发量以 4-8 月最大, 占全年总蒸发量的 64.4%。年内 11 月-翌年 2 月蒸发量最小, 4 个月蒸发量仅占全年的 14.8%。

**其余气象情况:** 多年平均相对湿度为 64.7%。相对湿度较大的时间出现在雨季的 7-10 月份, 相对湿度为 71.2-77.9%, 而在 1-4 月份相对湿度只有 53.8-57.1%。

最大冻土深度为 0.62m。湿润系数 0.3~0.6。全年无霜期 167 天。

### ③水文

矿区内无地表水体, 地下浅层含水较少, 地下水主要为黄土孔隙裂隙潜水, 主要靠大气降水补给, 降水量较大时可形成短暂的地表径流。矿区西部为柳沟河, 该河流自南向北径流。矿区最低开采标高为+1275m, 高于



当地最低侵蚀基准面+1264m 水平，最低侵蚀基准面位于矿区西部。

#### ④地震及地质灾害情况

本区位于我国西部南北地震带内。依据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），本区地震动峰值加速度为 0.15g，地震基本烈度值为 VII 度。根据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）附录 A，确定本地区地震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.15g。

#### ⑤经济概况

平凉市崆峒区以国家风景名胜区崆峒山而得名，建制始于北周武帝建德六年(572 年)，2002 年 8 月 28 日改名为平凉市崆峒区。崆峒区全区辖 17 个乡镇、3 个街道办事处，有 252 个村、19 个城市社区，总面积 1936km<sup>2</sup>。2022 年全区地区生产总值 193.03 亿元，按不变价格计算，比上年增长 7.3%。其中，第一产业增加值 25.48 亿元，增长 6.1%；第二产业增加值 49.01 亿元，增长 9.7%；第三产业增加值 118.54 亿元，增长 6.6%。年末全区常住人口 50.04 万人。崆峒区有 120 万千瓦火电厂 1 处，750 千伏变电站 330 千伏变电站各 1 处，110 千伏和 35 千伏变电站 6 处，小水电站 1 处。2022 年全区全部工业工业增加值 32.12 亿元，比上年增长 12.4%。规模以上工业增加值增长 17%。在规模以上工业中，分经济类型统计，国有企业增加值下降 2.5%；股份制企业增长 22.1%；私营企业增长 135.7%。分轻重工业统计，轻工业增长 717.5%；重工业增长 4.2%。分门类统计，采矿业增长 7.9%；制造业增长 23.8%；电力、热力、燃气及水生产和供应业增长 13.7%。全年全区农作物播种面积 86.48 万亩，比上年增长 1.37%。粮食作物种植面积 64.90 万亩，增加 0.05 万亩，增长 0.08%。油料种植面

积 7 万亩，增加 0.12 万亩，增长 1.72%。蔬菜种植面积 9.9 万亩，增加 1.31 万亩，增长 15.29%。挂果果园面积 2.95 万亩，减少 0.3 万亩，下降 9.29%。中药材种植面积 0.33 万亩，增长 1.22%。全年肉类产量 2.17 万吨，牛奶产量 0.38 万吨，年末牛存栏 11.2 万头，羊存栏 6.27 万只，生猪存栏 5.35 万头。

矿山企业可从四十里铺变电站引入 10KV 电源，供电条件较好。矿区离四十里铺乡镇街道较近，通讯条件较好，燃料及建筑材料可在平凉市市区及四十里铺镇街道采购，交通便利，运输方便。

#### 4、项目建设外部条件及开发现状

##### (1) 矿山概况

###### ① 原采矿权设置情况

该矿山原采矿权最近一次取得采矿证时间为 2022 年 4 月 15 日。

矿山名称：平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿

采矿权人：平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂；

采矿许可证号：C6208022010127130103331；

发证机关：平凉市自然资源局崆峒分局；

开采矿种：砖瓦用粘土；

开采方式：露天开采；

生产规模：4.00 万立方米/年；

矿区面积：0.0204 平方公里；

采矿权标高：+1393~+1334m 标高；

采矿证有效期限：自 2022 年 4 月 15 日至 2024 年 9 月 15 日。

矿区范围由以下 4 个拐点所圈定（见表 1-4-1）。

表 1-4-1 原采矿权范围拐点坐标一览表

1980 西安坐标系 (3° 带)			2000 国家大地坐标系 (3° 带)		
序号	X	Y	序号	X	Y
1	3926539.08	36396037.20	1	3926546.76	36396150.92
2	3926512.44	36396140.80	2	3926520.12	36396254.52
3	3926326.87	36396095.40	3	3926334.55	36396209.12
4	3926359.12	36395990.20	4	3926366.80	36396103.92
面积	0.0204 平方公里				

## ②拟设采矿权

平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂为了节约集约开发利用矿产资源，将原有矿区与本次新竞得矿业权范围进行整合，且对矿区的采矿权范围拐点坐标进行了优化，整合优化后拟设采矿权设置情况如下：

采矿权人：平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂；

矿山名称：平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿

开采矿种：砖瓦用粘土；

开采方式：露天开采；

生产规模：8.00 万立方米/年；

矿区面积：0.067km<sup>2</sup>；

开采标高：+1398m~+1275m；

整合后拟设采矿权范围由以下 8 个拐点圈定（表 1-4-2）

表 1-4-2 整合后采矿权范围拐点坐标一览表

序号	2000 国家大地坐标系 (3° 带)		1980 西安大地坐标系 (3° 带)	
	X	Y	X	Y
1	3926259.93	36395910.24	3926252.25	36395796.52
2	3926230.35	36396061.64	3926222.67	36395947.92
3	3926320.84	36396205.77	3926313.16	36396092.04
4	3926520.12	36396254.52	3926512.44	36396140.80
5	3926553.07	36396251.35	3926545.39	36396137.62
6	3926581.64	36396105.14	3926573.96	36395991.42
7	3926385.39	36396076.48	3926377.71	36395962.76
8	3926415.16	36395924.10	3926407.48	36395810.38
面积	0.067km <sup>2</sup>			

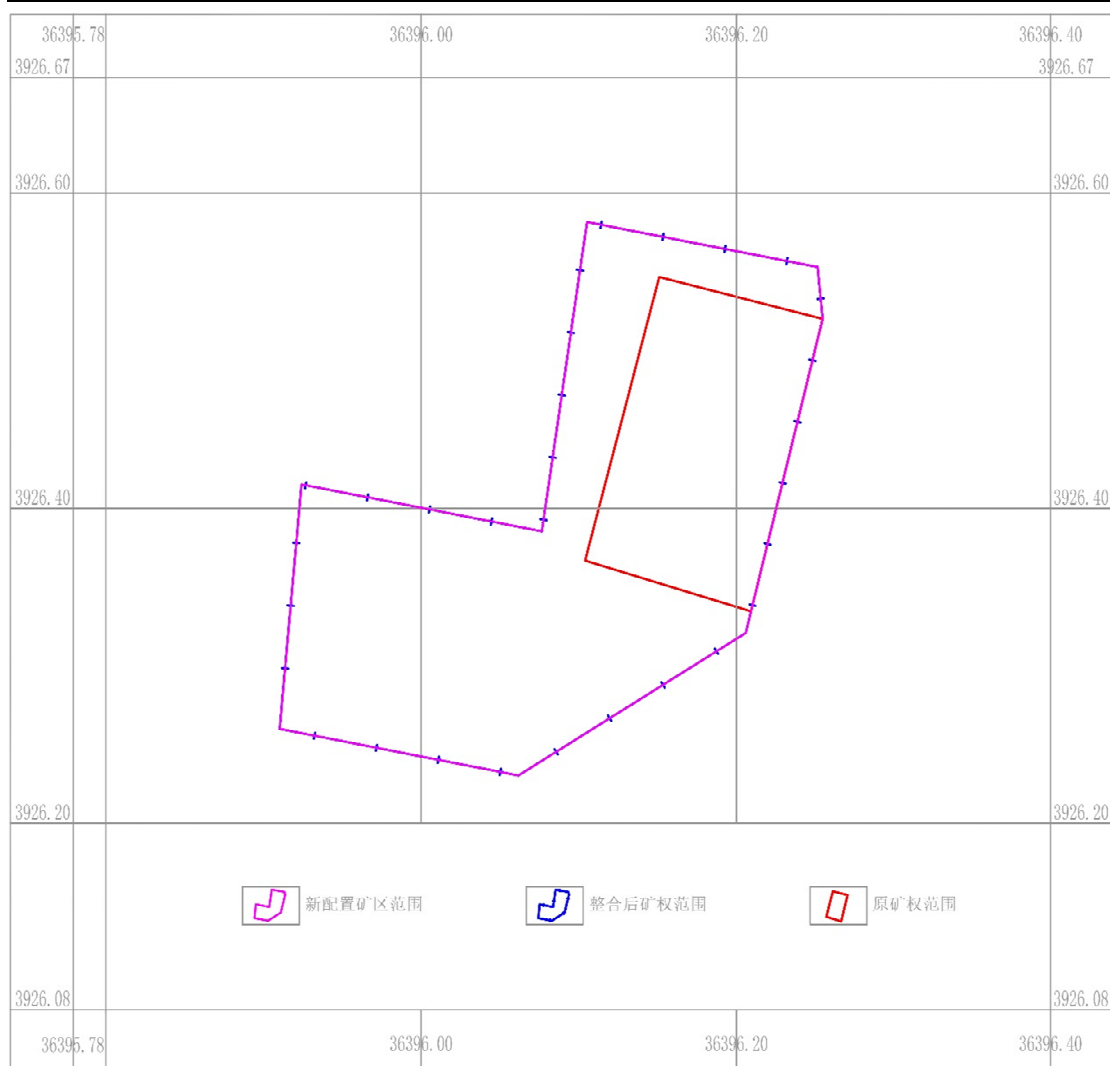


图 1-4-1 矿山整合前后关系位置图

## (2) 矿山开采历史

本矿山为一座典型的山坡露天矿，矿体赋存条件较好，开采技术条件较为简单，根据本次调查及开采实际情况，核实区范围内矿体基本裸露地表，上部存在少量覆盖层，地形地貌均有利于露天开采，矿山推荐开采方式为露天开采，采矿方法为由自上而下分台阶分水平开采，开拓方案选用的汽车运输道路开拓系统。

据调查，该矿山自 2021 年提交核实报告以来，截止 2024 年 2 月 29 日，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿采矿权范围内未动用资源储量。

## (3) 矿山建设外部条件

矿山周边条件较好，目前矿山处于基建期，部分生活设施及生产设施已建成。

### ① 交通

矿区位于平凉市崆峒区四十里铺镇清街村，区内交通以简易道路为主，矿区往西部约300m处有简易矿区道路与G312（旧）国道相连，核实区西距平凉市市区15km，南距华亭市34km，西距兰州市373km，东距西安市258km，南距宝鸡市161km，西北距宝中铁路平凉火车站16km，S204平华公路从核实区东南侧经过，矿区北部2.6km处为G22青兰高速，交通较便利

### ② 电力、通讯条件

矿区北部有 800m 处为四十里铺镇街道，街道电力设施齐全，矿山企业可从四十里铺镇变电站引进的 10KV 电源，供电条件较好。能满足本矿区工程生产及辅助设施用电，供电电源可靠。

### ③供水

矿区位于四十里铺镇，矿区距离四十里铺镇街道较近，因此矿山后期生产、生活用水可引自四十里铺乡镇自来水。。

### ④燃料及建材

区内生产建设所需的建筑材料可就近解决，在平凉市区，十里铺镇街道均可购进所需生产建设材料。

### ⑤综合评价

矿区内砖瓦用粘土矿的开发生产、水、电、路及通讯条件均较理想，未来矿山开采建设费用较低。但本区将建设为露天矿区，因此对地表环境的破坏较为严重，因此，在开采的同时要做好地表环境的恢复治理。综合评价矿区内开发的外部条件较好。

## (4)矿区四邻关系

经平凉市自然资源局崆峒分局协查，该矿区内为平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿采矿权范围和甘肃省平凉市崆峒区四十里铺镇清街砖瓦用粘土矿普查区范围，为本次整合范围区块。除此外无其他矿业权，矿区附近无相邻矿业权。

## 5、建设（承办）单位概括及企业性质

平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿为集体企业

## 二、编制依据

### 1、项目前期工作情况

2021年5月，甘肃煤田地质局一四六队编制《甘肃省平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》（估算基准日2021

年 4 月 30 日)；

2023 年 5 月，甘肃煤田地质局一四六队编制《甘肃省平凉市崆峒区四十里铺镇清街砖瓦用粘土矿普查报告》。

2024 年 2 月，甘肃煤田地质局一四六队编制了《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》（估算基准日 2024 年 2 月 29 日）

2024 年 2 月甘肃煤田地质局一四六队在接受委托后，对矿山企业之前做的资料进行了收集整理，通过现场踏勘调查后收集到的矿区水工环地质条件、居民区分布、电源及交通情况等资料，对更好的完成本次工作做了充分准备。

## 2、案编制依据

### (1)国家有关安全生产的法律、法规、规章

①《中华人民共和国矿产资源法》；

②《中华人民共和国环境保护法》；

③《中华人民共和国矿山安全法》；

④中华人民共和国国土资源部《矿产资源开发利用方案编写内容要求》及国土资发[1999]98号文《关于加强对矿产资源开发利用方案审查》的通知；

⑤中华人民共和国国土资源部《非煤矿产资源开发利用方案编写内容及审查大纲》；

⑥甘国土资矿发[2016]140号文《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度的通知》；

⑦甘肃省自然资源厅《甘肃省省级绿色矿山建设评价指标》的通知(甘资矿保函[2024]15号)

## (2)主要技术标准、规范、规程

- ①《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)；
- ②《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；
- ③《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)；
- ④《工业企业设计卫生标准》(GBZ1—2010)；
- ⑤《矿山安全标志》(GB14161—2008)；
- ⑥《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)；
- ⑦《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)；
- ⑧《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)；
- ⑨《烧结多孔砖和多孔砌块》(GB13544-2011)
- ⑩《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)；
- ⑪《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)；
- ⑫《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014)；
- ⑬《矿产资源工业要求参考手册》(2021年修订本)；
- ⑭《固体矿产勘查规范总则》(GB / T13908-2020)；
- ⑮《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)。

## (3)依据的主要基础资料

①2021年5月,甘肃煤田地质局一四六队编制《甘肃省平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》(估算基准日2021年4月30日)；



②2023年5月，甘肃煤田地质局一四六队编制《甘肃省平凉市崆峒区四十里铺镇清街砖瓦用粘土矿普查报告》。

③2024年2月，甘肃煤田地质局一四六队编制了《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》(估算基准日2024年2月29日)

④2024年2月，甘肃煤田地质局一四六队专业技术人员实地踏勘后收集到的矿区水工环地质条件、居民区分布、电源及交通情况等资料。

### 3、编制原则

(1)统筹兼顾，合理安排；

(2)因地制宜，选择切实可行的开采工艺方案，确保矿山既取得较好的经济效益，又力求良好的社会效益、环境效益；

(3)贯彻国家矿产资源政策，合理利用矿产资源，使本工程的建设成为带动当地经济和社会发展新的经济增长点；

(4)坚持科学态度，积极采用新技术、新工艺、新设备，既要体现技术上先进、又要做到经济上合理，安全可靠，并在生产上具有较强的应变能力，能同当地具体条件相适应；

(5)满足矿山安全生产；

(6)开发与保护相结合，尽量节约用地，矿山开采过程中，做好土地复垦、破坏治理和植被恢复工作。

## 第二章 矿产品需求现状和预测

### 一、砖瓦用粘土矿在国内需求及市场供应情况

#### 1、产品现状及加工利用趋向

砖瓦用粘土是建筑用砖不可替代的重要原料。随着平凉市及周边地区国民经济的高速发展和城镇化建设的加快，极大地推动了建筑业的发展，相应的对砖瓦用粘土资源的需求也相对提高。

本矿山砖瓦用粘土设计生产规模为 8.00 万立方米/年，基本可满足市场的需求，矿山的生产开发对区域经济的发展具有较重要意义。

该矿为砖瓦用粘土矿，产量与规模属中型，主要用于城镇化建设，其销售市场主要为平凉市城区及周边乡镇的建筑企业。

随着周边经济的快速发展，现代化新农村建设步伐加快，成品砖需求量逐年增加，据以往销售情况和现在市场需求看，销售量及产品价格随市场需求的变化而波动，加之该矿床易采，当前市场对建筑用砖需求量较大，前景较好。

#### 2、区域近、远期的需求量及主要销向预测

近年来，随着国家经济社会的快速发展，平凉市在加快城镇化建设、全面建成小康社会、“一带一路”活动深入开展及“十四五规划和 2035 年远景目标”等重大政策背景下，城市化进程不断加快，建材产品需求激增，这就使得建筑市场对建筑用砖的需求量不断大增，为此，砖瓦用粘土矿产市场前景十分良好，预期未来矿山开发利用可取得较好的经济效益。

## 二、产品价格分析

### 1、国内砖瓦用粘土矿产品价格现状

砖瓦用粘土是一种常见的易于开采且分布广泛的的非金属矿产，这决定了该矿产采出后绝大部分都用于当地及周边地区，产品运输和加工成本投入普遍不会过高。近年来重大工程和基础设施建设对砖瓦用粘土需求量激增，平凉市区域内粘土矿山多处于开采状态。预计该矿山生产砖块规格为 240mm×120mm×90mm 的多孔砖，平均价格为 0.30 元/块。

### 2、矿产品价格稳定性及变化趋势

平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿生产、经营类型相对单一，所生产各类空心砖也主要销往当地使用，近年来由于市场环境及相关政策等方面的影响，建筑用砖产品价格总体普遍较高，波动较小，相对稳定。

未来几年随着“去产能、调结构”和各类环保政策的逐渐落地，平凉市部分砖瓦用粘土矿山将面临关停局面，规模合理、工艺先进的矿山开采将纳入区域统一规划，以往散、乱及一矿多开和大矿小开等其他违法开采现象将得到有效整治，区域整体砖瓦用粘土矿市场同步得到改善，产品价格基本趋于平稳。

## 第三章 矿产资源概况

### 一、矿区总体概况

#### 1、矿区总体规划情况

根据国家“矿产资源勘查、开采项目的立项审批，探矿权、采矿权的设置及审批、招标、挂牌、拍卖，矿山建设用地审批等都必须符合《崆峒区矿产资源总体规划》（2021~2025年），凡不符合矿产资源规划的勘查、开采项目，不得批准设立矿山企业，不得审批、颁发采矿许可证，不得批准用地的”总体规划要求。凡不符合矿产资源规划的勘查、开采项目，不得批准设立矿山企业，不得审批、颁发采矿许可证，不得批准用地的”总体规划要求，该采矿权是平凉市自然资源局崆峒分局设置的采矿权，符合省、市、区矿产资源总体规划。

平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区范围由8个拐点圈定，估算面积约0.067km<sup>2</sup>，估算标高为+1398m~+1275m，矿区内粘土各项指标满足砖瓦用粘土一般工业指标要求，最终开采边坡圈定的范围为资源量估算范围。

#### 2、矿区矿产资源概况

本矿区及周边区域大部分被新近系和第四系地层所覆盖，由老到新依次分述如下：

区内地层岩性变化不大，地质构造简单，断裂构造不发育，岩浆岩活动不发育。

地层较为简单，由老到新依次分述如下：

矿区内出露地层主要为第四系上更新统马兰组（*Q<sub>pm</sub>*），分布广泛。

上更新统马兰黄土(Q<sub>pm</sub>)：出露于黄土塬、梁、峁阶地的顶部。构成黄土塬及黄土丘陵的表层。岩性为浅黄、灰白色黄土，粉土质，厚层块状，具大孔隙，垂直节理、裂隙发育，疏松。区内厚度变化在0~113m之间。为主要含矿地层，是本次工作的主要对象。

根据《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》（截止2024年2月29日），平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区范围内保有砖瓦用粘土矿资源量98.09万立方米，均为推断资源量（TD）。以上资源量估算标高+1398m~+1275m水平。

### 3、该设计与矿区总体开发的关系

平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿是《崆峒区矿产资源总体规划》（2021~2025年）统一规划设置的砖瓦用粘土矿山之一。在对该矿山实际情况等进行研究分析的基础上，结合平凉市崆峒区非金属矿山设置规划要求，为充分合理的利用国家矿产资源，本着投资少、见效快的原则，此次拟编了矿产资源开发利用方案，该方案对矿区资源整装开发具有参考指导意义，并为矿山砖瓦用粘土矿资源后续合理利用提供地质依据。

## 二、该设计项目的资源概况

### 1、矿床地质及构造特征

#### (1)矿区地层

矿区内出露地层主要为第四系上更新统马兰组（Q<sub>pm</sub>），分布较广泛。

上更新统马兰黄土(Q<sub>pm</sub>)：出露于黄土塬、梁、峁阶地的顶部。构成黄土塬及黄土丘陵的表层。岩性为浅黄、灰白色黄土，粉土质，厚

层块状，具大孔隙，垂直节理、裂隙发育，疏松。区内厚度变化在 0~113m 之间。为主要含矿地层，是本次核实工作的主要对象。

矿区黄土上部覆盖层主要为少量第四系坡积(Q<sup>al</sup>)残坡积物(Q<sup>el<sup>d</sup></sup>)，呈灰黄、深灰、灰黑色，表层植物根较发达，平均厚度约 0.10~0.30m，下部以粘性土为主，含较多粘粒和大量植物根茎，结构疏松，局部含少量角砾、碎石(粒径一般为 2.00~4.00mm)，上部灰黄，稍湿~湿，松散；下部深灰、灰黑色，湿，松散~稍密为主，含有机质和生物碎块。

## (2) 矿区构造

区内含矿层为黄土沉积，矿区无褶皱、断裂迹象，构造简单。区域构造形成时间均在新近系沉积以前，对矿层无影响，矿区黄土地貌均为重力作用及大气降水、地表径流的冲蚀、潜蚀而成。

## (3) 岩浆岩

矿区范围内未见任何类型的岩浆岩出露。

## (4) 矿体特征

### ① 矿层分布特征

矿区砖瓦用粘土矿体主要为上更新统马兰组黄土层(Q<sub>pm</sub>)。区内矿体长约 360m，宽约 330m，厚度约 0~113m。均裸露于地表，在整个工作区境界线范围内均有分布，矿层向两端较稳定延伸出矿区，矿体层位、厚度较稳定。

区内黄土层属于黄土高原晚期风成的新黄土，多为淡黄色、粉土质、近水平状产出，局部垂直节理发育，并见虫孔和钙质结核，但少而小，零星分散。

### ② 矿层地质特征

区内主要出露地层为第四系上更新统马兰组(Qpm)。岩性主要为风积疏松黄土、亚粘土层等。呈浅黄色、土黄色：岩层结构松散，多空裂隙，具湿陷性，垂直节理发育。

其矿物组成(90%)主要由高岭土、伊利石、蒙脱石、水云母等粘土矿物组成，其次见少量石英、长石、次生石膏、方解石等组成(10%)。矿体呈近水平状产出，裸露于地表，区内地势总体东高西低。

### (5)矿石加工性能

本矿山砖瓦用粘土矿体经挖掘机开挖后，由小型四轮自卸式翻斗车直接运送至配料车间的开拓方式。

矿体厚度稳定，形态规则，埋藏浅，只需剥离表土，因此开采条件较好。砖瓦用粘土矿体经挖掘机开挖后，由装载机直接运送至配料厂，待与加工破碎的煤矸石混合后经皮带运输至旋转窑生产线转入砖胚成型烧制阶段，主要工艺流程包括原料制备、成型、干燥和焙烧工段

矿石加工技术性能良好，可作为良好的制砖原料。

## 2、矿床开采技术条件

### (1)水文地质条件

矿区最低开采标高为+1275m，矿区最低侵蚀基准面为+1264m，最低开采标高均位于矿区最低侵蚀基准面之上，根据收集的水文地质资料及矿区地层岩性特征，矿区含水层主要为第四系松散岩类孔隙水含(透)水组(层)。

#### ①第四系松散岩类孔隙水含(透)水组(层)

##### 1) 第四系更系统松散岩类孔隙水透水层

主要分布在矿区的各山顶地带，由风积黄土组成，岩性为土黄色、

浅灰黄粉土、亚砂土，稍湿，稍密，软塑～可塑，发育有大孔隙及虫孔，厚度在 0～120m 之间不等。土状粉砂质结构，成分复杂。无层理或夹层，不含砾石，为粉砂级碎屑混杂堆积。具垂直节理，属不含水的透水层。

## 2) 第四系松散岩类坡积孔隙含水层

第四系松散岩类坡积孔隙含水层，赋存于矿区各山麓中。主要由黄土状粉土、砂及少量粘土等组成，厚度在 0～75m 之间，埋藏深度在+1302m～+1380m 左右，一般富水性较差，主要靠大气降水垂直入渗来补给，径流条件差，径途段，由地形高出往地形低处径流，在大的沟谷中或掌形洼地以蒸发或泉的形式向下排泄。

## ②矿床充水因素分析

大气降水是矿床充水的主要因素。矿区最低开采标高+1275m，本区最低侵蚀基准面是位于核实东部，最低侵蚀面标高+1264m，最低标高高于当地最低侵蚀基准面，因此在开采过程中不会造成采场内有涌水现象发生。矿层不含有害物质，对地下水不会造成污染，因此矿体开采后，区内水文地质条件未发生变化，但在雨季很可能会有短时的暴雨出现，矿山企业应安排专职安全人员对矿区周边轮流巡查，及时做好排水措施。

矿区地势东高西低，沟谷发育，各沟谷连通性较好，地貌条件便于矿床各种水源的自然排泄，最低排泄面为 1264m。

## ③主要水文地质问题

矿区内最低开采标高 1275m，最低侵蚀基准面+1264m，最低可采标高均高于最低侵蚀基准面，结合区内地形地貌、覆盖层厚度、主要含水层特征等条件分析判断，大气降水是未来露天开采采区的主要充



水来源。

建议矿山企业将来在开采的时候，如遇强降雨或持续降雨天气，矿山企业应停止生产，对矿山的截排水渠进行疏通，对开采边坡以及有危险因素区域，安排工作人员进行巡视。

#### ④水文地质勘查类型

综上所述，矿区主要充水水源为大气降水，主要矿体位于区内最低侵蚀基准面以上，地形自然排水条件良好，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021），矿区水文地质勘查类型为“第一型”，以孔隙含水层充水为主的矿床，水文地质勘查复杂程度为“第一型水文地质条件简单型矿床”。

### (2)工程地质条件

#### ①岩体工程地质类型

矿区以第四系上更新统风积黄土为主，黄土均具有湿陷性，湿陷系数在 0.025-0.137 之间，自重湿陷系数在 0.009-0.0395 之间，属于自重湿陷黄土。据地区经验值，粘土层的容许承载力为 120KPa~150KPa 之间。

#### ②土体工程地质类型

矿区土体类型主要有第四系风成黄土、冲积次生黄土，表层覆盖层少量第四系坡积、残坡积物等。

风成黄土及冲积次生黄土、残坡堆积物等分布于地表，厚度变化 0.2~0.5m，结构松散-稍密，粒径差异很大，分选、磨圆较差，似层状结构，受细粒物质充填，透水性差，压缩性较低，抗水侵蚀能力差，侵蚀严重。为极软岩（土）体。

黄土在区内分布广泛，厚度最大 113m，结构松散-致密，呈散状、

块状，局部为冲积次生黄土充填，抗水侵蚀能力较差。

### ③工程地质评价

矿区顶部为第四系坡积和残坡积物。稳固性较差，较易崩落和塌陷，矿体开采部位厚度变化较大，开采时需要剥离表层腐殖土及废土石。底部为黄土，结构较松散，整体稳定性较差，土体硬度较小，稳固性较差。开采过程中需依据规范合理留设安全平台，以保持边坡角稳定性。粘土层松散，较致密，硬度小。露天开采最终边坡角不大于  $35^{\circ}$ 。

根据矿山历史开采经验，可采层承载力特征值在  $120\text{KPa}\sim 150\text{KPa}$ ，锤击声哑，无回弹，有较深凹痕，手可捏碎，浸水后可捏成团，属极软岩，露天开采台阶坡面角宜大于  $45^{\circ}$ ，开采台阶高度不超过  $5\text{m}$ 。

### ④主要工程地质问题

矿山开采过程中如果露天采场边坡角大于  $45^{\circ}$ ，台阶高度太高，以及雨季矿体及顶底板围岩长时间经雨水浸泡，极易泥化崩解从而导致岩石强度大大降低，容易产生垮塌、掉块、整体坍塌等不良工程地质问题。开采过程中边坡顶底部需设立警示标志，雨季需安排专职安全人员进行采场边坡巡视。

矿山在开采过程中可能诱发或加剧工程地质问题的可能性较小。露天开采注意保留最终边坡，保持边坡稳定，防止边坡垮塌等情况的出现。

### ⑤工程地质勘查类型

矿区地形地貌简单，地形有利于自然排水，地层岩性较单一，风化层厚度小，无地质构造，岩溶不发育，单岩体稳定性较差，雨季可能发生矿山工程地质问题，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》

(GB12719-2021), 确定矿区工程地质勘察的复杂程度为“中等型”。

### (3)环境地质条件

#### ①区域稳定性

该区属低中山区, 区内第四系覆盖较厚, 自北向南呈增厚趋势。矿体基岩大部分裸露地表, 总体地势东高西低, 地壳结构为镶嵌结构, 深断裂连续分布, 间距大, 地壳较定整, 属于基本稳定区。

平凉地区属宁夏—龙门山地震亚区、西海固地震带。见诸史籍的地震 120 余次, 最早的是周幽王二年(公元前 780)泾、渭、洛三川地震, “河岸崩塌, 河水断流”。大地震两次, 一次在明嘉靖三十五年(1556)1 月 23 日, 死伤上万人; 一次是民国 9 年(1920)12 月 16 日的 8.5 级海原地震, 波及平凉各县区, 死亡人数在 2.67 万人以上。这是平凉有史以来最大的一次地震。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)所示, 地震加速度值为 0.15g, 地震动加速度反应谱特征周期 0.45s, 地震烈度为 VII 度。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)附录 A, 本地区场地抗震设防烈度为 7 度, 设计基本地震加速度值为 0.15g。

#### ②矿山地质环境现状

##### 1) 地质灾害

矿区内目前没有崩塌、滑坡等地质灾害现象的存在和发生。由于区内降水量相对较少, 大暴雨和特大暴雨引发滑坡和山洪暴发的可能性很小, 虽然偶有暴雨, 由于持续时间短, 距离沟谷距离比较近, 有利于地表径流的排泄, 危害性小。开采过程中注意堆料场地不要阻塞排水通道, 选择堆场要注意有利于大气降水的疏浚排干, 避免诱发滑坡崩塌灾害。

该矿山属于中型露天开采矿山，矿区面积较大，受区内地形影响，核实区北部边坡较大，区内最大高差 113m，因此矿山在开采过程中要严格按照开发利用方案进行分水平分台阶自上而下开采，以免因此滑坡、地表塌陷和崩塌等地质灾害。

采矿中造成的植被和生态破坏，主要通过后期的环境恢复治理和土地复垦来恢复。

## 2) 有毒有害物质调查

矿区地表矿体全区裸露，表层粘土岩已风化，适于植物生长，矿体化学成分简单，本身不含有害物质，没有有害气体聚集、储藏的地质条件，粉尘游离  $\text{SiO}_2$  未超标，矿体及围岩中无有毒有害元素及气体析出，未对当地的地表水土环境及地下水环境造成污染。

## ③ 矿山开采对地质环境的影响

### 1) 对地质环境的影响

矿山开采后，会产生局部地表变形，地形地貌会发生一定变化。核实区降水量较少，大暴雨和特大暴雨引发山洪暴发的可能性较小，虽然偶有暴雨，但持续时间短，且距离附近沟谷比较近，有利于地表径流的排泄，危害性小，但开采边坡可能有崩塌、滑坡等地质灾害现象的发生。

开采生产过程中不会造成空气中粉尘游离  $\text{SiO}_2$  超标等环境地质问题。粘土开采在地表及浅部，地温对矿山作业无影响。采矿作业或由此引发环境污染的可能性不大。

本区属于温带季风气候，区内带状冲沟发育，水系较发育，地形北高南低，植被覆盖率较低，环境承载能力较低。区内经济以农业为主，人多地少，农作物主要有小麦、玉米、洋芋等。区内基本为农田

和荒坡，开采范围内无较大林地，无房屋等建筑物。区内人为活动主要为农耕农种，偶有小型黄土蚀洞，未发现明显地裂缝及崩塌，亦无滑坡等不良地质现象，未来矿山的开采会破坏该地区地形地貌及农田。

## 2) 防治措施

区内矿体大部分裸露于地表，局部风化成为腐植土，适合草本植物生长，应注意保护环境，特别是植被、草皮要保护好，防止水土流失。

造成环境破坏的因素主要是粉尘及游离  $\text{SiO}_2$ 。对砖瓦焙烧产生的矿渣，应合理利用或堆放在安全地带，以不影响耕地和矿山运输道路为宜。对采场要及时整治边坡、复垦，以免造成滑坡等地质灾害的发生。

矿山在今后的开采活动中诱发的矿山地质环境问题主要为人工削坡过陡，局部存在崩塌等隐患，因此需要分级削坡、分台阶开采，减小开采台阶坡面角及最终边坡角至安全开采允许范围内。

## ④地质环境质量

综上所述，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB12719-2021)划分原则，现状条件下矿区环境地质条件属于第二类，即矿区环境地质条件中等。

## 3、矿山资源储量情况

根据《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》（截止 2024 年 2 月 29 日）。

经估算，截止 2024 年 2 月 29 日，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿核实区范围内保有推断资源量 100.11 万立方米，累计查明资源储量为 100.11 万立方米，核实区内目前无动用资源量。

以上资源量估算标高+1398m~+1275m。

#### 4、对地质勘探工作的评述

##### (1)地形测量及其质量评述

###### ①作业依据

- 1) 《全球定位系统 GPS 测量规范》（GB/T18314-2009）
- 2) 《工程测量规范》（GB50026-2007）
- 3) 《中、短程光电测距规范》（GB/T 16818-2008）
- 4) 《地质矿产勘查测量规范》（GB/T 18341-2021）
- 5) 《测绘成果质量检查与验收》（GB/T 24356-2023）

###### ②测量工作单位及仪器设备

本次测量工作由拥有测绘甲级资质的甘肃煤田地质局一四六队承担，项目于 2024 年 2 月完成。使用仪器设备有思拓力 S3 型 RTK：定位精度：平面±1cm+1ppm，高程±1.5cm+1ppm。大疆御 2Pro 航测无人机，运载相机 AP5600，精度 5cm。

###### ③坐标高程系统

本次勘查采用 2000 国家大地坐标系，1985 国家高程基准。

###### ④地形测量

###### 1) 成图技术路线和生产流程

图根控制测量→航空摄影→空三加密，建立立体模型→采用航空摄影测量方法和全野外数字采集方法进行 1:1000 地形生产工作，形成图形文件→利用 1:1000 地形图套合正射影像进行外业调绘、检测内业精度、地物补测、碎部测量→结合外业调绘资料、碎部点测量数据、补测数据进行内业编绘→外业检查修改→检查验收→成果汇编。

###### 2) 质量控制

质量控制实行两级检查制度。两级检查由项目部、院质检部分别落实。过程检查和最终检查执行《测绘成果质量检查与验收》（GB/T 24356-2023）。执行与产品规格相应的规范、图式、专业技术设计书，以便验证产品满足规定要求。数据检查主要以人工检查和软件检查相结合。相机文件，控制点数据、像控点数据、外业补测数据必须准确无误。

### 3) 精度要求

#### 1.航空摄影测图精度

表 2-2-1 平面位置中误差 单位：毫米

地形类别	平地、丘陵地	山地、高山地
加密点中误差	0.40	0.55
地物点中误差	0.60	0.80

表 2-2-2 高程中误差 单位：米

地形类别	平地	丘陵地	山地	高山地
内业加密点	—	0.35	0.5	1.0
高程注记点	0.2(0.4)	0.5	0.7	1.5
等高线	0.25(0.5)	0.7	1.0	2.0 地形变换点

#### 2.全野外数字测图精度

一般地物点的平面位置中误差见下表 2-2-3:

表2-2-3 地物点平面位置中误差

地区分类	点位中误差	邻近地物点间距中误差
城镇、工业建筑区、平地、丘陵地	±0.60	±0.40
困难地区、隐蔽地区、山地、高山地	±0.80	±0.60

#### 高程精度

- a. 各类控制点的高程值应符合已测高程值；
- b. 高程注记点相对于邻近图根点的高程中误差不应大于相应比例尺地形图基本等高距的 1/3，困难地区放宽 0.5 倍；

c. 等高线插求点相对于邻近图根点的高程中误差,平地不应大于基本等高距的  $1/3$ , 丘陵地不应大于基本等高距的  $1/2$ , 山地不应大于基本等高距的  $2/3$ , 高山地不应大于基本等高距。

允许误差

以中误差作为衡量精度标准,二倍中误差作为允许误差。

### 3.接边精度

相邻图幅地物平面位置和等高线接边较差一般不得大于上述列表中误差的 2 倍,属性应保持一致。

### 4) 外业测量完成工作量及质量评定

本测区加密共 1 个区域网进行平差计算,野外平高程点全部作为模型的定向点。区域网内部平差精度良好,区域网之间进行严格的接边,限差满足设计要求。

### 5) 内业测图完成工程量及质量评定

本项目采用 Virtuoso 全数字摄影测量工作站进行数据采集,生成\*.XYZ 文件,共完成 56 幅图。绝对定向残差平面一般 0.050m,最大为 0.150m;高程残差一般 0.100m,最大 0.202m。图幅接边误差平面一般 0.150m,最大为 0.250m;高程接边误差一般 0.100m,最大 0.200m。误差范围满足本次勘查要求。

## (2)其他测量工作及质量评述

### ①勘查线剖面测量及质量评述

勘查线剖面测量比例尺为 1:500,共实测 5 条勘查线剖面,其分布位置及平面长度严格按照相关规范执行,01~05 号勘查线剖面方位均为  $289^\circ$ ,剖面间距为 94.11m~22.34m。



勘查线剖面端点均由测量人员实地利用 RTK 进行定位并用木桩作油漆标记，实测过程中，记录人员沿勘查线对矿体的颜色、粒径、结构、构造、矿物成分、分布情况、节理发育等情况和不同地层之间的接触关系进行了详细观察并认真记录，并对重要地质现象进行了拍照。地表以下地质界线，根据矿山开采断面及以往地质资料分析，按剖面上相对应位置的同一地质体自然连接而成，成图精度较高，质量符合规范要求。

### ②工程测量及质量评述

采用 RTK 测量，平面精度：2000 国家大地坐标系下，平差后最弱点平面中误差为 2.4028 mm/km；小于规范要求 GPS-E 级平面中误差 20mm/km 的要求。

高程精度：1985 国家高程基准下，拟合后最弱点高程中误差为 4.5046mm/km，小于规范要求 GPS-E 级高程中误差 40mm/km 的要求。

### ③矿区现状测量

本次矿区现状测量采用 RTK 测量，平面精度：2000 国家大地坐标系下，平差后最弱点平面中误差为 2.4028 mm/km；小于规范要求 GPS-E 级平面中误差 20mm/km 的要求。

高程精度：1985 国家高程基准下，拟合后最弱点高程中误差为 4.5046mm/km，小于规范要求 GPS-E 级高程中误差 40mm/km 的要求。

测量工作采集核实区碎部测量点 57 个，测量精度完全可以满足本报告要求。

### ④质量评述

#### 1) 本次工程测量的工作方法、工作量及质量评述

本次测量主要为采样点平面坐标与高程测量，所有工程点的测量

采用 RTK。采样点采样使用 RTK 直接测定采样点坐标，至少采用 2 个控制点进行求四参数，再用 1 个或 2 个控制点进行检核，测量精度均满足《全球定位系统实时动态测量（RTK）技术规范》和《地质矿产勘查测量规范》要求，所以本次工程测量可以满足本报告对工程测量的要求。

## 2) 质量评述

野外观测记录手簿都经过 100% 检查，正确无误后才用于计算，放样点坐标以内业组通知单为准，进一步展点、计算、核对，再用于放样。各项主要误差 96% 小于限差二分之一，其余误差都小于限差。故全部工程测量满足设计、规范及规程要求，质量评级为优质。

此测量精度完全可以满足本报告要求。

## (3) 地质填图工作及质量评述

本次地质填图精度为草测，比例尺为 1:2000，面积 0.067km<sup>2</sup>。地形底图采用本次实测的同比例尺地形图作为工作底图。

本次工作采用 2000 国家大地坐标系（3° 带，中央子午线 L0=105° ），1985 国家高程基准。在已有两个控制点上求四参数，在第三个控制点上进行检校，确保无误后，采用思拓力 S3RTK 进行定点测量。

填图工作在充分研究前人资料的基础上，采用以追索法为主穿越法为辅的填图方法，点距 10—20m，穿越方向为基本垂直地形线矿层走向，穿越路线主要布置在赋矿地层上。

本次填图面积 0.067km<sup>2</sup>，地质点 62 个。符合《固体矿产勘查工作规范》（GB/T 33444—2016）、《固体矿产勘查地质填图规范》（DZ/T 0382—2021）关于 1:2000 矿区地质填图构造简单类精度要求，工作

方法合理规范。

地质填图过程中形成的野外地质资料定期进行自检、互检及抽检，每条路线形成小结，重要路线绘制信手剖面图，发现问题及时进行修改和补充，三级质量管理体系质量监控到位、有效。

#### (4)综合分析整理及质量评述

①对各项地质勘查工作所取得的地质成果及时认真地进行整理，取全、取准第一手资料，并将取得的成果及时反映在综合图件上，便于开展综合研究工作，指导下一步工作。并将各项原始资料应及时进行质检验收和综合整理。

②做好日常室内资料整理和综合工作，包括各项原始资料、样品的整理、分类编号和质量验收，对样品测试结果及时登记造册，综合分析，编制相应图件和表格。

③综合分析研究第一手资料，总结矿层及含矿岩系的特征及成矿规律，指导下一步工作。

④所有图件采用 AutoCAD2021 和 Mapgis6.7 软件制作。

⑤矿层圈定原则、资源量估算方法、估算参数的确定符合相关规定和要求。

⑥对各项原始地质记录及资料成果实行自检、互检 100%、项目负责检查 50%、院级检查 30%、总工办检查 20%三级检查验收。对所有资料及时进行综合整理，为编写勘查报告做好准备。

## 第四章 主要建设方案的确定

### 一、开采方案

#### 1、开采范围、可利用资源储量和采出资源储量确定

本次确定的平面开采范围主要依据核实报告所圈定的资源量估算范围，面积  $0.067\text{km}^2$ ，推荐开采深度为： $+1398\text{m}\sim+1275\text{m}$ 。根据《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》（截止 2024 年 2 月 29 日），矿区保有砖瓦用粘土矿石资源量 100.11 万立方米，全部为推断资源量（TD）。

##### (1)开采范围及对象

本次资源量估算范围与核实报告估算范围一致，估算矿体东西长约 344m，南北宽约 321m，厚度约  $0\sim113\text{m}$ 。，估算标高 $+1398\text{m}\sim+1275\text{m}$  水平，资源量估算对象为矿区范围内砖瓦用粘土矿体。

##### (2)资源储量

###### ①保有资源量储量

根据《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》（截止 2024 年 2 月 29 日），矿区范围内保有资源量 100.11 万立方米，均为推断资源量（TD）。

###### ②压覆资源量

经估算，矿区内设计清扫平台和安全平台后压覆资源量为 11.15 万立方米（详见表 4-1-1）

###### ③设计可利用资源储量

根据《矿业权评估利用资源储量指导意见》(CMVS30300-2008),粘土矿为露天矿,且矿体简单,面积范围较小,可信度较高,本次设计利用可信度系数取 1.0,因此设计利用资源储量按可信度系数取 1.0;因此本次设计可利用资源量为:100.11 万立方米。

设计可利用资源储量=保有资源量×资源可信度系数

$$=100.11 \times 1.0$$

$$=100.11 \text{ 万立方米};$$

### (3)设计可采储量

本次开发利用方案设计矿山最终边坡角为  $30 \sim 35^\circ$ ,形成边坡及安全平台对部分粘土矿进行压覆,经计算最终边坡台阶压覆的资源量为 11.15 万立方米,设计采矿损失率为 2%。

可采储量=(设计利用资源储量-设计损失)-(设计利用资源储量-设计损失)×损失率

$$=(100.11-11.15) - (100.11-11.15) \times 2\%$$

$$=87.18 \text{ 万立方米}$$

本次设计可采储量为:87.18 万立方米。

表 4-1-1 生产边坡压覆资源量计算表

块段编号	勘探线编号	相邻断面编号		断面间距(m)	计算公式	相邻面积差(%)	资源量(万 m <sup>3</sup> )	备注
			及面积(m <sup>2</sup> )					
YF-1	01 线	S <sub>YF1</sub>	443.29	31.73	公式(1)	/	0.70	
YF-2	01 线	S <sub>YF1</sub>	443.29	76.15	公式(3)	83.11	1.78	
	02 线	S <sub>YF2</sub>	74.89					
YF-3	02 线	S <sub>YF2</sub>	74.89	90.22	公式(3)	79.79	1.84	
	03 线	S <sub>YF3-2</sub>	370.56					
YF-4	03 线	S <sub>YF3</sub>	664.63	38.56	公式(2)	22.45	2.28	

	04 线	$S_{YF4}$	515.40					
YF-5	04 线	$S_{YF4}$	515.40	94.11	公式 (2)	29.13	4.14	
	05 线	$S_{YF5}$	365.26					
YF-6	05 线	$S_{YF5}$	365.26	22.34	公式 (1)	/	0.41	
合 计							11.15	
采用公式：(1)楔形体块段（块段一端有面积，另一端为线尖灭），采用： $V=S \times L/2$								
(2)柱体或截锥体块段（当块段两端有效面积形态大体相似，且面积差小于 40%时），采用： $V=(S1+S2) \times L/2$								
(3)柱体或截锥体块段(当块段两端有效面积差值大于 40%时，或虽然面积相差不大，但其形态不规则时)，采用： $V=L \times (S1+S2+\sqrt{S1 \times S2})/3$								
(4)锥形体块段（块段一端有面积，另一端为点尖灭），采用： $V=S \times L/3$								

## 2、建设规模及产品方案

### (1)矿山生产规模

根据《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》，按照《〈崆峒区矿产资源总体规划（2021~2025年）〉（主要矿产矿山最低开采规模规划表）》以及矿山资源储量、矿体的赋存状况和技术上可达到的生产能力范围，初步拟定了 2 个规模方案，即 6 万立方米/年和 8 万立方米/年方案，方案技术经济比较情况（详见表 4-2-1）。

表 4-1-2 规模方案比较表

序号	项目	单位	规模方案	
			I 方案（8 万立方米/年）	II 方案（6 万立方米/年）
1	地质资源/储量	万立方米	100.11	100.11
2	设计利用资源/储量	万立方米	100.11	100.11
3	采出资源/储量	万立方米	87.18	87.18
4	日规模	立方米	400	300
5	年规模	万立方米	8.00	6.00
6	年营业收入	万元	1800	1125
7	年总成本	万元	1140	855
8	年销售税金及附加	万元	173.94	108.20
9	年利润	万元	466.06	155.81
10	税后利润	万元	349.54	116.85
11	建设投资	万元	1550	1160
12	流动资金	万元	250	180

13	服务年限	a	10.89	14.53
14	静态投资回收期	a	4.43	9.92
15	投资利润率	%	19.42	8.72

由上表可以看出，6 万立方米/年和 8 万立方米/年的生产规模相比，存在投资利润率较低、投资利润率低和静态投资回收期较长等缺点，各类指标均较 8 万立方米/年差。因此，8 万立方米/年生产规模在技术经济指标上更具有优势。

综上所述，从矿山资源/储量、市场需求、矿石用途和规模比较等多方面来看，初步推荐生产规模为 8 万立方米/年。符合平凉市、崆峒区矿产资源总体规划中粘土矿中小规模生产能量力不得小于 4 万立方米/年的规定。

## (2)服务年限

该矿山矿区范围内砖瓦用粘土矿设计可利用资源量为 100.11 万立方米，本报告中推断资源量可信度系数取 1，回采率为 98%，矿山设计生产规模为 8.00 万立方米/年。

计算公式： $T=Q/A$

式中：T-矿山服务年限；

Q-最终露天境界矿区范围内可采储量为 87.18 万立方米；

A-矿山设计生产能力，8 万立方米/年；

经计算服务年限  $T=10.89$  年

关于服务年限的特别说明：本方案是依原核实报告进行设计的，但矿山若未按原则开采，可能会使矿山服务年限发生变化。

## (3)产品方案

产品主要是将矿石开采后，作为加工砖瓦的原料，通过制砖设备加工成规格为 240mm×120mm×90mm 的多孔砖进行销售。

根据矿区周边多个矿山历史开采经验，1m<sup>3</sup> 砖瓦用粘土与煤矸石混合

原料可生产约 450 块烧结空心砖，粘土与煤矸石配比 6:4，即 1 立方米砖瓦用粘土可生产约 750 块砖。

### 3、矿床开采方式

根据矿体赋存条件，矿体裸露于地表，上部覆盖层较剥，矿体表层剥离量较小，水文地质条件简单，工程地质、环境地质条件中等，地形地貌有利于露天开采，且经济可行，综合考虑上述因素，设计推荐矿山开采方式为自上而下分台阶露天开采。

### 4、开拓运输方案及工业广场现状

#### (1)开拓运输方案

根据矿区自然地形、矿体赋存条件、开采技术条件等实际情况，该矿山采用山坡露天台阶式开采，汽车运输的单一开拓方式。

**线路布置型式：**矿区拟设计开采方式为露天开采。根据矿区地形地貌和周边环境条件、矿体赋存情况及设备情况，矿石开采后采用汽车公路运输，运输道路为矿山部分现有道路和新修筑道路。

**道路参数：**由于矿区拟建中型矿山，运输量较大，根据运输设备选型及《厂矿道路设计规范》要求，道路设计为三级。采场内运输道路参数设计为：运输道路宽 6m（每侧路肩宽度 1m），最小转弯半径 15m，最大纵坡度 6%，车速 15km/h，并每隔 50~100m 设一错车道及缓坡段，要求错车段选择在通视条件好的地段，上下通视也可作为选择的依据。通视条件差时行车应鸣笛驾驶，避免无法错车。对道路路面、边坡、排水设施等定期养护，保证运输的安全。

**运输方式：**采用挖掘机装入自卸式汽车运输。



该矿山虽为新建矿山，但生产工艺简单，受限制因素较少，机动灵活，适应性强。

## (2)工业广场现状

根据地表地形、矿体赋存情况，工业广场位于矿区范围外西北部地形较平缓处修建 6000 万块煤矸石制砖旋转窑、破碎车间、工矿仓库、办公室、宿舍等辅助设施。

设置矿山设施分布如下。

### ①工业广场

工业场地位于矿区南侧，参考矿区总平面图，总占地面积 29903.89 平方米，包含以下功能区。

#### 1) 旋转窑

旋转窑 1 处，位于工业场地西北部，东西向排列，占地 11299.37 平方米、砖瓦破碎车间位于旋转窑东侧，有道路与采场相通，为矿山配套砖瓦生产车间。占地 1653.64 平方米。

#### 2) 晾晒和成品场

用于毛坯砖瓦的晾晒和成品的堆放，晾晒主要在砖窑以东南侧靠近制坯车间区域完成，成品主要堆存在砖窑南方侧场地，临近主干交通道路，便于销售运输。占地 4852 平方米。

#### 3) 办公生活区

办公生活区目前已经建成，位于工业广场西北角，本次设计利用现有办公生活区，分为办公室及职工宿舍两部分，办公室主要供矿山工作人员办公及值班使用，职工宿舍主要供员工临时休息使用，共计占地 3141.85

平方米。

### (3) 矿山道路

道路主要指连接场地和主干公路以及场地和采场之间的道路，目前有运输道路 462m, 宽度 6m, 占地 2772 平方米。

## 5、矿山机械

本矿山生产所需的生产设备主要有：

表 4-1-3 主要采矿、运输设备表

序号	设备名称	型号及规格	数量(台)	备注
1	装载机	龙工 30	4	
2	电动跑坏车	/	10	
3	电动窑车	/	20	
4	柴油三轮车	/	2	
5	箱式给料机	XGD100	1	
6	粗碎对辊机	GS80*50-2	2	
7	细碎对辊机(6级电机)	GS100*80-2	2	
序号	设备名称	型号及规格	数量(台)	备注
8	除铁器	大号	2	
9	除铁器	小号	2	
10	滚筒筛	GDS60*16	1	
11	自动配料	TL-1	1	
12	自动配水	TL-V	1	
13	双轴搅拌机	SJ400-42	1	
14	双轴搅拌挤出机	SJJ400-42	2	
15	可逆胶带输送机	SDN650	2	
16	胶带输送机	SD1000	1	
17	胶带输送机	SD650	1	
18	真空挤砖机	JKY70-4.0	1	
19	自动切条切坯机	ZQPQ	1	
序号	设备名称	型号及规格	数量(台)	备注
20	旋台输送机		2	
21	脱硫系统		2	
22	5t 自卸汽车		6	

## 二、防治水方案

矿区内地表水系不发育，无大的溪沟及河流，区内大气降水大部分汇

集于冲沟和洼地。由于矿体出露地势较高，开采不受地下水的影响。采场台阶布置呈倾斜状的平面，汇入采场下界的平台，自然状态下可下渗完全。如遇暴雨，可通过厂区周边的排水沟将雨水引出。

在露天采场最终境界封闭圈之外，修建截水渠，防止大气降水进入露天采坑内。截排水沟上口宽 0.5m，底部宽 0.3m，深 0.3m，断面呈梯形，截面积 0.12m<sup>2</sup>，截水沟沟底纵坡不小于 5%。截水沟东西分别汇入自然形成的沟容，沿自然沟谷排入沟谷。采场各阶段平台均应设置成向外倾斜的平台。保证各平台不积水，平台外倾坡度 0.5%—1.0%。矿山制定防洪计划和预案，预备必需的抗洪物资和设备。

该矿山开采设计最低开采标高为+275m，位于当地侵蚀基准面+1264m 以上，矿区主要充水来源为大气降水。矿山在开采过程中，开采矿场面积较小，大气降水可沿采矿工作面、道路系统边沟顺利排泄。随着开采范围的扩大，将会形成较大的露天采场，汇水面积较大，因此，要做好矿区防排水工作，除了完善道路和场地的排水沟建设外，采场应注意保持向山坡外侧的排水坡度和平整度。

## 第五章 矿床开采

### 一、露天开采

#### 1、露天开采境界

##### (1)圈定境界的原则

- ①确保矿权范围内资源量得到充分利用；
- ②露天采场境界剥采比及平均剥采比不大于经济合理剥采比；
- ③境界圈定的结构参数要有利于最终边坡的稳定；
- ④境界圈定参数要与矿山生产规模、矿石物理性能、开采设备技术性能等相适应。

##### (2)露天开采方法

根据目前现状及矿体赋存的状况，设计确定为露天开采，采用水平分层，免爆松动破碎，机械采装，皮带运输，开采顺序为自上而下分台阶山坡露天开采。

##### (3)经济合理剥采比

###### ①选择原则

经济合理剥采比选择应保证以下两个原则：

- 1) 应保证露天开采矿石成本 $\leq$ 地下开采矿石成本；
- 2) 剥离成本投入最小，要确保矿山盈利最大化要求。
- 3) 依据《宁夏砖瓦用粘土矿产地质勘查技术规程》（DB 64/T-1754-2020）原则要求，在确定砖瓦用粘土矿矿山的开采境界时，开采境界的平

均剥采比，一般不宜超过 0.5:1，资源缺乏地区，视矿山开发总的经济效益而定。

## ②矿区生产剥采比

由于本矿山为砖瓦用粘土矿，粘土采掘后可直接利用，剥离可以忽略不计，因此实际剥采比远远小于经济合理剥采比，实际剥采比远远小于经济合理剥采比，开采满足规范要求。

## 2、露天采场最终边坡要素

露天采场边坡参数是根据矿床开采技术条件和矿岩物理力学性质，露天开采规模及工艺要求（设备要求）等因素，并参考类似矿山及周围矿山企业多年生产实践经验合理选定。本方案确定的露天采场边坡参数为：

台阶高度：5m；

生产台阶坡面角：45°；

终了台阶最终边坡角：30~35°；

安全平台宽度：2m；

清扫平台宽度：4m；

采场顶部标高：+1398m；

采场底部标高：+1275m；

平台组合：每间隔 2 个安全平台设一个清扫平台。详见“采矿方法标准图”。

## 3、圈定露天开采境界

(1)采场最高（台阶）标高：+1398m

采场最低开采标高：+1275m

(2)露天采场顶部周界尺寸：采场顶部宽度 66m；

露天采场底部境界尺寸：面积 0.040km<sup>2</sup>，采场底部宽度 150m。

(3)最终边坡角：35° ；

(4)露天开采境界范围及面积

结合矿体形状，确定露天采矿场底部位置及底平面形状。按所确定的最终边帮构成要素和露天采场底平面周界，结合确定的开采范围，绘制露天开采终了境界平面图。开采范围总面积 0.067km<sup>2</sup>。

#### 4、矿山工作制度、生产能力及验证

(1)工作制度：

采用年工作天数为 200d，每天 1 班，每班 8h。

(2)推荐生产能力及验证：

每班生产能力 200 立方米，年产量为 4.00 万立方米，完全可以满足年采剥总量 8 万立方米的要求。

(3)服务年限

据估算，截止 2024 年 2 月 29 日，该矿山矿权范围内保有资源量为 100.11 万立方米，设计可利用资源储量为 100.11 万立方米，设计可采储量为 87.18 万立方米，生产规模为/年生产规模

则服务年限为=设计可采出资源储量/年生产规模

$$=87.18 \text{ 万立方米} \div 8 \text{ 万立方米/年}$$

$$=10.89 \text{ 年}$$

#### 5、采剥工作

采用水平分层、由上而下分台阶、机械采挖、皮带运输的开采方法，

矿山上部有少量土体覆盖层，对覆盖层剥离采用挖掘机开挖，用于场地、道路铺垫维护等。

采场内矿石由装载机装入料仓，皮带运往砖瓦毛坯生产车间

台阶高度 5m，安全平台 2m，工作台阶坡面角  $45^\circ$ ，矿山最终边坡角为  $30\sim 35^\circ$ 。采用挖掘机直接采挖，遇有致密较硬区域，利用挖掘机液压免爆破碎锤进行松动，然后采挖装运。

根据粘土矿地质勘查及有关资料，结合本方案露天最终境界的圈定，矿山在服务年限内矿山剥离量较小，几乎可以忽略不计，矿区内设计可采资源储量为 87.18 万立方米，实际剥采比远远小于经济合理剥采比，矿山剥采比满足经济合理剥采比要求。

## 6、主要设备选型

### (1)采装方式

采装工作的主要设备是挖掘机。选用挖掘机进行采装，挖掘、卸料、返回为一个周期性循环挖掘物料。挖掘机主要用于挖掘基坑、围岩剥离和采掘矿石等作业。

皮带将粘土矿运送至制坯车间。

### (2)设备选型及数量

露天采场运输设备选型依据采场平台和作业环境、作业顺序、运输距离、运输量等因素综合考虑，一般情况平均距离是影响一次运输作业时间的主要因素。另外，每班开采矿石方量基本是一个常数，但必须考虑一定的超采量，按日产量乘以 1.15 的系数则可保证设备数量选择的可靠性。

#### ①挖掘设备选型

按照年设计生产规模为 8.00 立方米/年，年工作时间 200 天，每天 1 班作业，班工作 8 小时计算，生产量为 400 立方米/班，同时考虑挖掘机完成短距离运输作业。

采装设备数量按下式计算：

$$Q=(3600 \times V \times K \times \eta) / (t \times k_s)$$

式中：Q—挖掘机采装时的生产能力， $m^3/h$ ；

V—铲斗容积， $1.2m^3$ ；

K—铲斗装满系数，取 0.9；

②损生运

$\eta$ —时间利用系数，取 0.8；

t—挖运工作循环时间，取 180s；

$k_s$ —物料在铲斗中的松散系数，取 1.2。

计算得挖掘机小时生产能力  $Q=14.4 m^3/h$ ，可以计算出理论台班采挖能力为  $115.2m^3$

$$Q_n=(Q \times n \times N) / 10000$$

式中：Q—挖掘机的台年生产能力， $万 m^3/台年$ ；

Q—挖掘机班生产能力， $m^3/台班$ ；

n—一日工作班数，班/日；

N—一年工作日数。

经计算挖掘机单台年生产能力  $Q_n=2.304 \times 10^4 m^3/a$ ，另加矿山道路铺垫等，故采场设计选用 4 台铲斗容积为  $1.21m^3$  掘机用于采装，可满足生产要求。



另选取 5t 汽车 2 台用于洒水、物资运输等。

### (3)主要设备数量确定

根据以上计算主要设备数量确定以下：

挖掘设备：挖掘采装工作是露天矿生产工艺的重要环节，铲装设备的生产效率对矿山生产能力和经济指标影响较大，结合本矿山情况，选用机动灵活、生产效率高的全液压挖掘机。

根据本矿山规模和工作面布置情况，设计选用 4 辆履带式液压挖掘机（斗容  $1.2\text{m}^3$ ）作为主要挖掘设备。

矿山生产采准、剥离、修路等工作选用 4 台 LG956L 型（斗容  $2.7\text{m}^3$ ）作为辅助装载设备。

为了归整土堆、清理工作面、扫道等辅助作业，矿山应配备液压推土机 2 台。

运输设备：带式输送机 2 部；

防尘洒水设备：5t 拉水车 2 辆。

## 7、费石综合利用（处理）方案

根据地形地质条件，结合本方案露天最终境界的圈定，矿山服务年限内剥离表土及筛除砂砾较少，用于矿山道路铺垫和补修、保养、生产场地的建设和扩填及其它综合使用，不需进行堆存。

## 第六章 选矿及尾矿设施

### 一、选矿方案

根据《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿开采矿种为砖瓦用粘土矿，设计开发利用的砖瓦用粘土矿体质量较好，均裸露于地表，因此，通常只需要对表层杂草和垃圾进行剥离处理后可全部进行开采利用，不涉及选矿流程，不需要进行专门的选矿实验研究及修建专门的选矿厂，生产工艺较为简单。

### 二、尾矿设施

该矿山所采粘土开采时即避免砂、砾、碎石混入，对于混入的上述粒度成份，在制坯车间备料过筛时可以筛除。

开采剔除的和备料筛除的砂、砾、碎石等，数量不多，细沙、粗砂、砾可用于晾晒场等场地的整平铺垫，粗砂、碎石和砾石等用于矿山道路的铺垫维护，每年产出的砂石骨料仅可满足矿山自用，因此无需设置排废尾矿设施。

### 三、工艺流程

矿区内矿石层位稳定、化学成分变化不大，是较好的制砖用粘土，矿石主要用于和煤矸石混合加工后烧制烧结砖。

该粘土矿所烧制的煤矸石烧结砖符合《砌墙砖试验方法》（GB/T2542-2012）、《烧结普通砖》（GB/T 5101-2017）标准规定要求。

矿体呈厚层状展布，形态规则，厚度稳定，埋藏浅，剥离表土亦可生

产利用，故开采条件较好。砖瓦用粘土矿体经挖掘机开挖后，由挖掘机、皮带输送机直接运送至配料厂，待与加工破碎的煤矸石混合后用经皮带运输至隧道窑生产线转入砖胚成型烧制阶段，主要工艺流程包括原料制备、成型、干燥和焙烧工段，具体如下：

### 1、原料制备工段

(1)煤矸石由运输车输送到厂内煤矸石储煤区，生产时原料煤矸石由装载机给给料机加料，经皮带输送机输送到高细破碎机破碎，使煤矸石粒度达到 3mm 以下，90%粒度在 2mm 以下，在输送过程中，安装在皮带输送机上除石机除去带铁的物质；破碎后的原料由皮带输送机送入强力搅拌机中加水搅拌至原料含水率为 11%，然后送入陈化库内陈化。粘土由装载机挖掘转运到搅拌机同陈化后的煤矸石一起进行搅拌。

#### (2)原料陈化工段

搅拌均匀的原料在陈化库内，经过 72 小时以上的陈化后，提高了原料的可塑性使原料水分均匀。

### 2、成型工段

陈化好的原料经皮带输送机送入搅拌机，加水同加入的粘土搅拌混合均匀，原料含水率在 13-15%之间，搅拌完成之后经皮带输送机送入双级真空挤砖机挤出成型，挤出的泥条再经切割机切割成所要求尺寸的砖坯。

### 3、干燥和焙烧工段

切割好的砖坯经过分、运坯机将砖坯送至码坯线上窑车进入隧道式干燥窑干燥，使砖坯含水率在 2%以下；再进入隧道式烧成窑焙烧，焙烧温度 980~1100℃，最后由回车牵引机、摆渡车、卷扬机将窑车运送到卸砖处，

成品砖由人工检选、卸下并运至成品堆场。

生产工艺流程如图 6-3-1 所示：

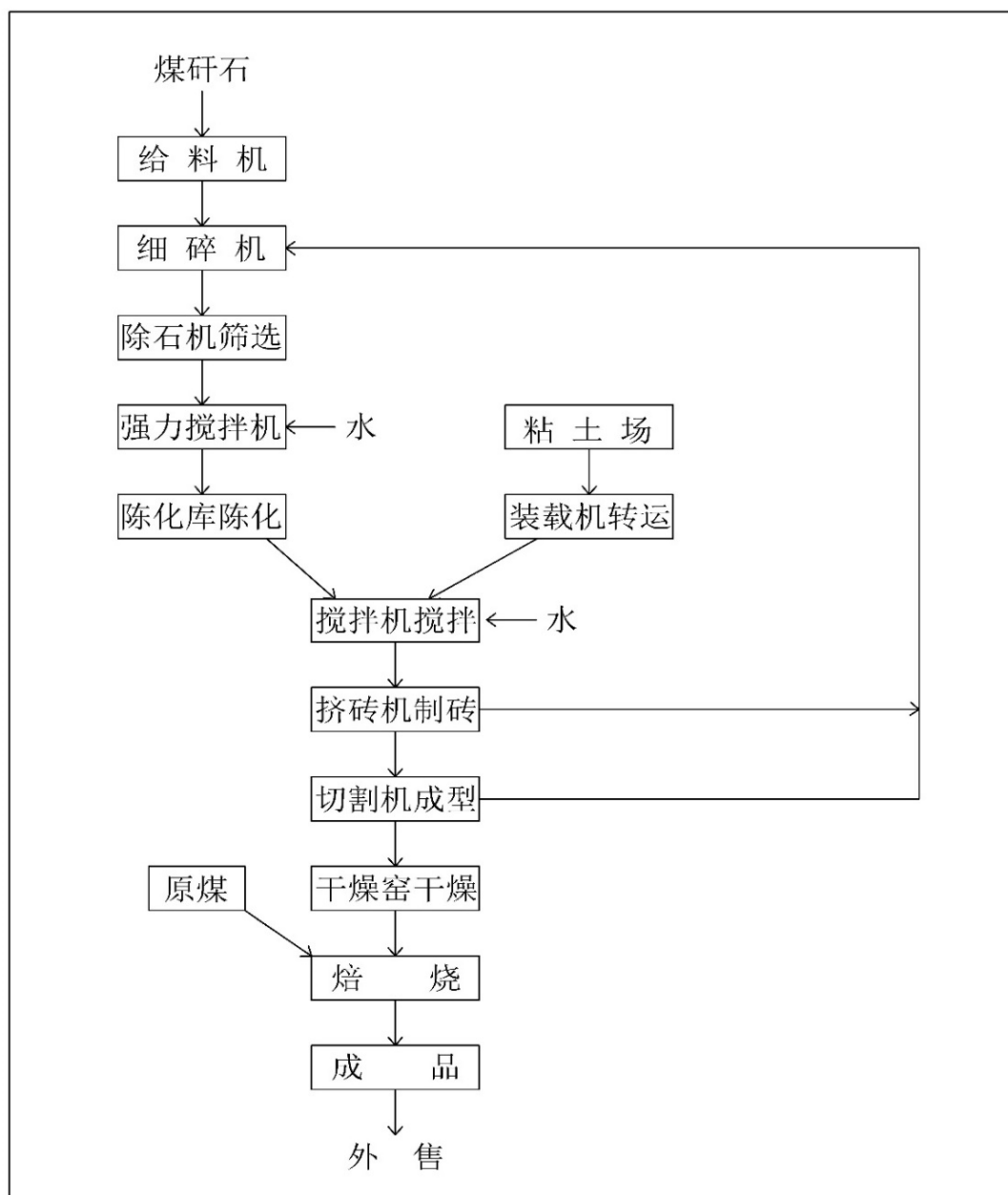


图 6-3-1 工艺流程图

## 第七章 环境保护

### 一、矿山地质环境

矿山附近无工厂,人烟稀少,无外污染等,近期无地震记录。无大型山洪。泥石流,滑坡等地质灾害,主要是要注意和预防矿床开采过程中的山体失稳及采场矿石堆放。

### 二、矿山环境影响因素及保护措施

#### 1、粉尘、废气的产生及治理

露天采场内松动、铲装、卸料点等场所为主要产尘源,设计采取了以下防降尘措施:

- (1)为使采场空气含尘量小于  $2\text{mg}/\text{m}^3$  以下,各环节均洒水降尘后作业。
- (2)对工作平台、矿区运输道路和矿石堆场采用定时洒水降尘。
- (3)加强个人防护,佩戴防尘口罩等。
- (4)对粉尘及游离  $\text{SiO}_2$  进行定期监测。
- (5)对裸露采面、料场、运输车辆采用防尘网遮盖,

矿山机械设备运行产生的气体主要为  $\text{CO}$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{NO}$ 、 $\text{NO}_2$ , 等,由于矿山采用露天开采且位于山区,地势开阔,机械设备废气对环境影响轻微。

#### 2、固体、液态废弃物的产生及治理

##### (1)采矿固废

矿山产生的固体废弃物主要为表土及部分采矿废石。矿山均可自行综合利用,不需外排。

## (2)生活垃圾

针对露天矿产生的生活垃圾,在工业场地定点设置垃圾箱,由垃圾车统一运往当地生活垃圾填埋场进行处理,采取卫生填埋的处置方式。严禁将生活垃圾随意散倒,以免危害人群健康。

## 3、废污水的产生及治理

### (1)采矿废水

主要是喷雾降尘废水,此废水除浊度偏高外,不含其它有害物质,此水可被岩(土)体吸收或自然蒸发排泄。不会形成地表径流外排。

### (2)生活污水

矿山食堂、办公场所、宿舍及浴室排出少量污水,经室外管网收集后,一起通过化粪池处理后排放。

## 4、噪声及治理

地面的装载机械、运输车辆等设备在开动时会有一定噪声,约 90~110dB,目前尚无较好的降噪措施,鉴于矿区周围人烟稀少,噪声又不能远距离传播,安装消音器和减震装置后,对外界环境影响甚小。

## 三、采矿活动引起地质环境变化及监测预防措施

### 1、采矿活动引起地质环境变化

矿山的露天开采活动对环境造成的主要影响有如下几个方面:

#### (1)垮塌

矿区表土经露天开采剥离,雨水冲刷,易沿坡面或临空面垮落,加剧垮塌地质灾害发生和破坏程度。

#### (2)滑坡

矿区内砖瓦用粘土矿层呈近水平产出，在境界设计不合理及雨水和开采等扰动下易弱化发生滑坡。

### (3)水土流失

露天开采时矿区原始植被遭破坏，表土遭剥离和松动，受雨水冲刷易造成水土流失。

### (4)泥石流

主要是摧毁矿山及其设施，淤埋矿山坑道、伤害矿山人员、造成停工停产，甚至使矿山报废。

## 2、地质环境保护与预防措施

(1)矿山设计、建设及生产要遵守国家相应的法律、法规。

(2)矿山开采除了在设计中确定合理的边坡参数，选择合理的开采顺序和推进方向，按规定设立安全平台、清扫平台，以防止边坡滑动外，还要在采场周围开设截水沟，分流雨季汇水，减少水体对边坡的冲刷和侵蚀，以稳定边坡。

(3)尽量减少植被破坏面积，对固体废弃物，尽可能的加以综合利用，在废弃的生产场地、边坡、公路边、已终了的采场台阶及坡面上植树种草。

## 四、水土保持与复垦

### 1、矿山生态保护措施

矿山开采必须十分注重生态保护，防止水土流失，尽量避免或减少生态环境破坏，维护现有的自然生态平衡系统，以保证和促进经济、社会的可持续性发展。在本工程的建设和生产期，都应尽量保护和充分利用现有植被；在矿山道路的两侧栽种乔灌木，以形成行道树丛；对开采终了平台，

及时覆土绿化；对平台间的坡面也要及时采取相应措施覆盖植被，尽量减少土石裸露面积，恢复矿区绿色植被生态环境。

在开采终了时，在采坑内覆土栽植树木，以恢复当地的生态景观。

## 2、矿山水土保持措施

### (1)采矿场水土保持措施

①在采场顶部，开采境界以外的合适位置设截水沟，将雨水排离采场以防止雨水渗透、冲刷边坡；

②定期检查边坡、边帮的稳定状况，及时清理松动浮石，对稳定性较差的软弱岩体最终边坡，应采取锚喷、浆砌等局部或全部加固措施。

③在采场内，有必要时设置临时排水沟，将采场内积水、雨水排至境界外。

④开采过程中，在形成终了安全平台后应在平台上适时覆土植树，以恢复部分植被，减少平台暴露面积。

⑤矿山开采终了时，应对采坑进行覆土植树或交与当地农村使用。

### (2)破碎站、道路、工业场地等水土保持措施

①在矿山设施所处位置，根据地质条件或地形条件设置护坡。

②应根据需要使用，对道路两侧和其他不利用的空地进行植被恢复。

### (3)终了采场底部平台土地复垦利用

用适合栽种的土壤回填平台，填土厚度 0.3~0.5m，经过一段时间的日晒雨淋，土壤恢复了良好的栽种性能后，栽种树木，进行复垦绿化。

### (3)闭坑后的矿山管理

矿山开采完毕，应及时提出闭坑报告及有关采剥工程、不安全隐患、



土地复垦利用、环境保护的资料，并按规定报请审查批准。

矿山开采完毕，应对开采终了边坡进行修整，对存在的不安全隐患应及时处理。

### 3、环境监测

矿山配备环保工作人员，负责矿区环境管理，进行经常性的环境监测工作，为防治污染，保护和改善环境提供进一步的依据。

### 4、环保预期效果

企业应委托有资质的单位编制环境影响报告书，企业生产只要严格实施环境影响评价报告书提出的有关要求，采取相应措施，完全可以达到国家对矿山生产企业的环保要求。

### 6、运输和机械设备防护装置及安全运输保障措施

#### (1)公路要求

——公路应保持路面平整，无坑洼和积水，公路排水沟应保持畅通。公路宽度达到不小于 6m，最大纵坡度不超过 9%，最小曲率半径不低于 20m。

——双车道的路面宽度，应保证会车安全。陡长坡道的尽端弯道，不宜采用最小平曲线半径。弯道处会车视距不能满足要求时，应设分车线。

——在山坡填方的弯道处、坡度较大的填方地段以及高路堤上，道路外侧应设置护栏、挡车土堆等。

#### (2)汽车运输安全要求

——汽车严禁运载易燃、易爆物品。驾驶室外平台、脚踏板和自卸式车斗不准载人，禁止在运行中起落车斗。

——车辆在矿区道路上行驶时，宜采用中速；在急弯、陡坡、危险地

段应限速行驶，在养路地段应减速通过，矿山应依据具体情况规定各地段的车速，并设置路标。

——雾天和烟尘较大影响视线时，应开车前黄灯靠右减速行驶，前后车间距不得小于 30m。视线不足 20m 时，应靠右暂时停驶。

——冰雪和多雨地区，道路较滑时，应有防滑措施。减速行驶，前后车距离不得小于 40m，行驶时禁止急转方向盘、急刹车、超车和拖挂其他车辆，必须拖挂时，应采取有效的安全措施，并有专人指挥。

——装车时，驾驶员不得将头和手臂伸出驾驶室外，同时禁止检查维护车辆。

——卸矿平台要有足够的调车宽度，卸矿点必须有可靠的挡车设施，挡车设施须经技术检验合格，方准使用。

——拆卸车轮和轮胎充气时，应先检查车轮压条、钢圈是否完好，如有缺损，应先放气后拆卸，在举升的车斗检查时，必须采取可靠的安全措施。

——禁止溜车发动车辆，下坡行驶中严禁空挡滑行，在坡道上停车时，要使用停车制动。

——设备要定期检修，特别是刹车制动装置必须灵活可靠，每天作业前必须进行检查，如发现问题，必须及时修复。

### (3) 装载作业安全要求

——挖掘机汽笛或警报器应完好。进行各种操作时，均应发出警告信号。夜间作业时，车下及前后的所有信号、照明灯应完好。

——挖掘机作业时，发现悬浮岩块或崩塌征兆等情况，应立即停止作

业，并将设备开到安全地带。

——挖掘机作业时，悬臂和挖斗下面及工作面附近，不应有人停留。

——装车时铲斗不应压碰汽车车帮，挖斗卸矿高度应不超过 0.5m，以免震伤司机，砸坏车辆。

——不应用挖掘机挖斗处理粘厢车辆。

——挖掘机工作时，其平衡装置外型的垂直投影到台阶坡底的水平距离，应不小于 1.0m。操作室所处的位置，应使操作人员危险性最小。

——挖掘机应在作业平台的稳定范围内行走。挖掘机上下坡时，驱动轴应始终处于下坡方向；挖斗应空载，并下放与地面保持适当距离；悬臂轴线应与行进方向一致。

——挖掘机装矿作业时，挖斗不应从车辆驾驶室上方通过。装车时，汽车司机不应停留在司机室踏板上或有落石危险的地方。

——挖掘机运转时，不应调整悬臂架的位置。

#### (4)机械设备防护装置及安全运行保障

①机械设备的运行、操作、养护等工作均应按国家现行的相关规定执行；

②机械设备必须在完好的状态下工作，禁止设备带病工作；

③设备操作人员必须做到安全生产、持证上岗，严禁无证操作；

④当班工作人员应对设备工作运行情况有详细的记录：如当班的操作人员、开机（关机）时间、设备运行情况、故障处理记录，故障原因分析，故障处理人员签名。

⑤加强安全技术交流工作，上班前了解前一班设备运行情况，正常运

转设备前要对设备进行检查等。

## 5、环境影响评价

(1)本项目采场排水不含有放射性物质或有害元素，对含水层影响较小。

(2)该矿山为露天开采，地形地貌与景观的破坏受矿产开采影响最为突出，随着采矿影响，植被移除，地表荒芜松动，加剧了矿区水土流失，因此矿山地质环境恢复治理及土地复垦工作应与矿石开采同步开展。

(3)矿产开采形成的土地占压问题对环境的影响亦相对较为突出，但通过后期复垦可得到一定补偿和改善，土地占压属于可控环境影响因素。

(4)本次设计为露天开采方案，受开采影响，地质灾害影响对矿区开采影响最大，矿区内可能的灾害类型主要有滑坡、崩塌、泥石流、拉张裂缝等。区内地质灾害现状较不发育，随后续开采影响，区内裂隙和软弱结构面呈扩张趋势，地质灾害隐患较大，矿山地质环境趋于复杂化，应重视地质灾害治理工作。

(5)矿山开采作业产生的粉尘，若能严格执行湿式凿岩、坚持在矿山公路、采石场喷雾洒水降尘，则对周围环境的影响不大。

(5)废石为无害固体废弃物，及时做好废石清扫、压实，并配设拦挡防护墙，则其对下游威胁不大。

(6)本项目超标噪声设备经隔声、消声、减震及采取个人防护措施后，对人的身体健康和环境影响不大。

## 6、环境保护管理

为保证项目建设及运行期对生态环境的影响度达到最小，必须严格落实生态环境管理制度。成立以矿长任组长的环保领导小组，设置环保办公

室，配备人员负责生态环境保护工作。加强管理及监督检查，以确保各项措施落实，对出现的问题及时采取有效处理措施，以减少对生态环境的不利影响。

针对采剥工艺污染物进行分析，采取有效的治理措施。采矿工艺无废气废水产生。生活污水经处理达标后排放。采矿产生的粉尘及游离  $\text{SiO}_2$  采取有效的除尘、洒水降尘措施，噪声采取个体防护措施。针对基建和生产中的水土流失因素采取防治措施。

因此，项目在基建和生产过程中不会对生态环境造成明显危害。矿山的建设对该区域的环境影响及其有限，其影响可以控制在当地环境可承受的范围内，且在矿山闭坑后其残留影响可很快消除。

## 第八章 矿山安全生产

### 一、危害安全生产因素分析

根据矿山实际情况，该矿山可能发生的安全事故主要有以下几类：

- (1)自然因素危害；
- (2)露天边坡滑坡及垮塌事故；
- (3)物体打击事故；
- (4)人员从高处坠落事故；
- (5)运输和机械设备事故；
- (6)矿山电力安全事故；
- (7)其他危害事故（如粉尘、噪音、雷电、火灾、水灾、违章操作及酒后作业等）。

### 二、安全技术措施

为了确保矿山安全生产，根据国家政策法规，结合矿山拟生产情况，矿山开采时应采取如下安全措施：

#### 1、防止自然因素危害的措施

- (1)严格按照开采设计，从上至下按开采顺序开采。
- (2)矿山开采过程中加强监测，对已发现的险情及时避险并加以治理。
- (3)矿山各项工序严格按照相关规范执行，防止造成和引发地质灾害。
- (4)开采前和生产过程中一定要对区内坡面上的松散软弱矿体及时进行处理。
- (5)在矿界外围汇水区域开挖截水沟，并导流至矿界外围安全区域。

(6)拟开采区西北侧存在较陡边坡，今后生产过程中要设置安全警戒线和安全警示牌，对边坡稳定性进行监测记录，发现问题要及时处理。

## 2、保证露天边坡稳定及防止垮塌、滑坡的措施

生产分层台阶不宜太高，必须控制在 5m 以内，台阶边坡不能过陡，必须控制在 45° 以内。台阶高度相差过大和边坡角过陡，是造成露天开采安全事故重大隐患的首要条件之一，因而，必须达到设计要求。矿产开采过程中应根据实际采取如下措施：

(1)边坡顶部必须挖掘截水沟，防止地表水直接冲刷采场边坡，边坡中如有水流渗出，应采取引流疏干措施。

(2)矿山要安排专人对边坡安全实施监测与管理，对重点部位要定时观测，发现问题要及时处理。

(3)对边坡顶部的截排水沟要在雨季之前疏通，雨季要落实专人管理。

(4)台阶高度和边坡角度应符合开采设计要求。在实际生产中如发现边坡有失稳情况，应及时采取防控措施，并进行设计调整论证。

(5)露天矿场必须严格执行《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2020），按照由上而下的开采顺序，分成水平台阶正规开采，运输平台边缘至少划出 1.0m 以上的危险警戒区，人员车辆一般不得入内，下部已形成的采场陡壁，至少划出了 5.0m 以上的危险警戒区。发现重大事故隐患不能处理时，要及时向上级有关部门报告。

## 3、安全措施

所有作业人员必须持证上岗，尤其从事特殊作业的人员，必须持有地方安全生产管理部门认可的从业资格证。

## 4、防止物体打击事故措施

(1)采剥工作面须设置醒目危险标志，禁止任何人员在边坡底部休息和停留，对有潜在危险的边坡，要建立观测预报制度。

(2)任何进入作业现场的人员，都必须戴安全帽；在距地面超过 2m 或坡度超过 30° 的台阶坡面上的作业人员，必须使用安全绳，防止高处坠落或高处落物伤人。所有人员要定期进行培训，加强安全教育。

#### 5、防止人员高空坠落事故措施

(1)矿山企业应尽量避免或减少登高、临边作业。

(2)为作业人员提供必要的防护用品，在台阶、边沿和部分边坡上要设置安全栏、安全网、安全梯等。临边作业，必须设置、完善有效的安全防护设施。

(3)在高空作业人员必须系安全带（绳），并严禁两人同时使用一根安全带（绳）。

(4)在高空边坡上设置防护栏、扶手设施，工人上山道路靠近边坡，应采取防护措施。

(5)提高人员身体素质，采取各种劳动卫生措施，不断改善劳动条件和环境，保障员工身心健康，员工定期进行体检，发现身体状况不宜高处作业时，应及时调离高处作业岗位。

(6)经常组织员工进行安全教育学习和技术培训，增强职工的安全意识，提高作业人员的作业技能。

#### 6、矿山供电安全措施

##### (1)供电电源

该矿采用低压电源，规格为 380V/220V 三相四线制，主要供给采矿场破碎系统和办公区照明使用。



## (2) 矿山发生触电事故的原因分析

- ① 人身触及漏电的导线、电缆和绝缘破坏或接地安装不合理的设备；
- ② 误触带电体或小于安全距离下接近高压，如携带过长工具碰触电线、架空线、靠近高压线路等；
- ③ 违反操作规程，如带电作业；
- ④ 停电检修时未停电、停错电或邻近的带电体间未加防护遮栏；
- ⑤ 检修工作业未完提前送电，或停电后未挂停电检修标志牌，未加闭锁或闭锁不可靠，未设专人看管，其他人员误以为掉闸而误送电等；
- ⑥ 配电设备未设避雷针（带）或避雷器（柜）引起直接雷击或感应雷击。

## (3) 矿山供电安全措施

地面所有用电设备应有接地装置。矿山电气设备、线路，必须设有可靠的避雷、接地装置。变电所应有独立的避雷系统（设置避雷针和接地网）和防火、防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。与人接触可能引起的夹击、碰撞、剪切、卷入、绞、碾、刺、割等伤害的机械设备的运动（静止）部件需安装防护罩。矿山供电须遵守以下规定：

- ① 该矿山使用低压电气设备，应采用 380/220 中性点接地的供电系统。
- ② 每台设备必须有独立的控制开关，建议主要电气设备采用自动空气开关，一般电气设备采用铁壳开关。
- ③ 电气设备和装置的金属框架或外壳电缆和金属包皮互感器二次绕组应按规定进行保护接地。
- ④ 变、配电室应有独立的避雷系统和防火防潮及防止小动物窜入带电部位的措施。变、配电室的门应向外开，窗户应有金属网栏，四周应有围

墙或围栏。

⑤裸露的变压器要设置可靠的防飞石打击的挡墙或栏网。

⑥固定线路电缆要悬挂在电缆沟内，不能随意铺设在地面上。

⑦矿区电气设备可能被人触及的裸露部分，必须设置保护罩或遮栏及安全警示标志。

⑧移动设备应使用橡胶套电缆。严禁带电检修电器设备，对设备及部件进行检修时，应挂警示牌或设护栏。

⑨所有用电设备一律从配电柜(箱)接出中，严禁从电缆上乱开接头。

矿山电力装置应符合 GBJ70 和 GB50058-2014 规范的要求。

## 7、预防其他危害的措施

### (1)矿山及工业场地排水措施

①在采场最终开采警戒线外附近开挖截水沟，防止地表水直接进入采场。

②采场台阶工作面应开挖边帮排水沟。

③工业场地排水，在工业场地周边挖排水沟，防止雨水直冲工业场地。

### (2)防火措施

①按照《建筑设计防火规范》的要求，配备消防设备和器材，所配备的器材应能满足矿山灭火的要求。

②禁止在生产设备上存放汽油和其他易燃、易爆物品，禁止用汽油擦洗设备，使用过的油纱等易燃物品应妥善处理。

### (3)防尘措施

工作人员必须佩戴防尘口罩。

### (4)防噪声措施

- ①尽可能选择低噪声设备。
- ②办公场所等远离噪声源。
- ③设备处于正常状态。
- ④必须时采取个人防护措施。

以上措施对于防止和降低噪声危害具有重要作用，应在工作中注意落实，要重点注意在达不到噪声标准的作业场所，工作人员应佩戴听力防护用品。

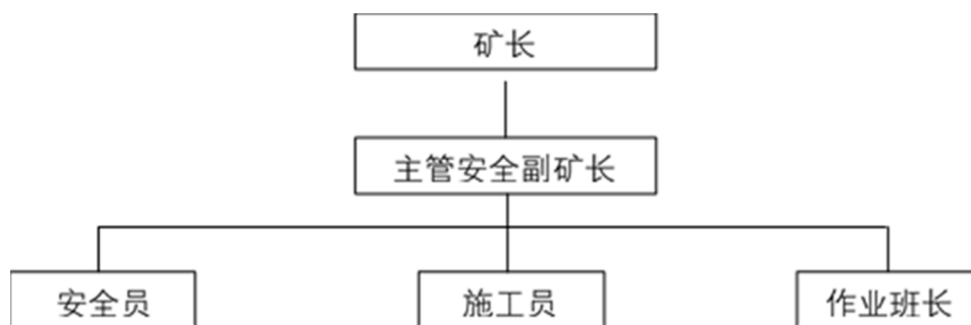
### 三、矿山安全机构及人员配置

#### 1、安全机构及人员配备

矿山应根据企业自己的实际情况，成立安全管理机构，负责全矿安全生产的管理工作(矿山可设安全办公室和安全组等)。

安全机构负责人由矿长亲自负责，并设专职安全人员 1~2 名。各生产班组应配备 1~2 名兼职安全人员。矿长在安全员的协助下负责有关规章制度，操作规程的制定和落实。

矿山安全生产组织机构及人员配备详见下图：



#### 2、特种作业人员的配备

针对矿山生产需要，应配备相关特殊工种作业人员，主要有：电工、装载机、跑胚车等。

### 3、劳动定员及安全教育培训工作

#### (1)劳动定员编制

每天实行一班制，全年按 200 个有效工作日计。矿山劳动定员编制见下表 8-3-1：

表 8-3-1 矿山生产人员配置表

工 种	定员人数	工 种	定员人数
矿 长	1	调 度 员	1
副 矿 长	1	跑胚车司机	4
安 全 员	1	铲车司机	2
财 会	1	车间工人	12
总 计	23		

#### (2)安全教育培训工作

- 对特种作业人员要定期进行培训，经考核合格后方可持证上岗；
- 对新工人必须进行三级安全教育，经考试、考核合格后方可上岗；
- 各班组应坚持每周一次的安全活动；
- 安全生产管理人员必须经过安全生产监督部门考核合格后方可上岗。
- 采用新技术、新工艺、新材料或使用新设备时，必须对有关人员进行专门的安全生产教育和培训。
- 调换工种的人员必须进行新岗位技能和安全操作规程的培训。

### 4、安全管理制度

矿山必须认真贯彻执行“安全第一，预防为主，综合治理”的方针，严格执行《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）和《建材矿山安全规程》（试行）等，建立健全安全生产责任制，建立健全安全生产各项管理制度，制定主要工种安全操作规程，抓好安全生产重点和各项安全工

作管理，在具体的生产施工中，做到预防为主，措施落实，确保安全。

#### (1)建立健全安全生产责任制

为加强安全生产管理，矿山必须建立健全安全生产责任制，安全责任落实到人。矿山主要负责人对矿山安全工作全面负责，是安全生产的第一责任者。各级负责人对所负责区域范围的安全工作负责，技术负责人对矿山的安全技术工作负责。应建立的安全生产责任制主要有：

- ①矿山主要负责人安全生产责任制；
- ②各级负责人安全生产责任制；
- ③各职能机构安全生产责任制；
- ④各岗位人员的安全生产责任制。

#### (2)建立健全安全生产管理制度

为加强安全生产管理，维护良好的安全生产秩序，必须建立健全各项安全生产管理制度，并严格实施。需建立的安全生产管理制度主要有：

- ①安全生产检查制度；
- ②安全生产培训教育制度；
- ③安全生产考核奖惩制度；
- ④机电设备维修、管理制度；
- ⑤事故报告和处理制度；
- ⑥其它安全生产管理制度。

#### (3)制定事故应急救援预案

矿山应制定切实的事故应急救援预案。按预案要求培训人员，配置应急救援所需的设备、物质并定期组织应急救援演练（每年最少两次）。

## 第九章 绿色矿山建设

### 一、绿色矿山建设概述

为全面贯彻落实《中共中央国务院关于加快推进生态文明建设的意见》（中发〔2015〕12号），切实推进全国矿产资源规划实施，加强矿业领域生态文明建设，加快矿业转型与绿色发展。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下发《关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4号）。

按照统筹推进“五位一体”，体布局和协调推进“四个全面”战略布局的要求，牢固树立和贯彻落实创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，适应把握引领经济发展新常态，认真落实党中央、国务院关于生态文明建设的决策部署，坚持“尽职尽责保护国土资源、节约集约利用国土资源、尽心尽力维护群众权益”的工作定位，紧紧围绕生态文明建设总体要求，通过政府引导、企业主体，标准领跑、政策扶持，创新机制、强化监管，落实责任、激发活力，将绿色发展理念贯穿于矿产资源规划、勘查、开发利用与保护全过程，引领和带动传统矿业转型升级，提升矿业发展质量和效益。

### 二、绿色矿山建设设计

矿山建设生产过程中，应按照非金属绿色矿山标准，严格遵守国家相关法律、法规，符合矿产资源规划、产业政策和绿色矿山基本条件，并达到以下建设要求。

## 1、矿山开采合法化

(1)矿山企业依法取得采矿权、矿山安全生产许可证、林木采伐许可证等相关证照；符合法律、法规和产业政策、矿产资源规划和地质环境保护规划。

(2)矿山建设项目有经过审批的矿山环境影响评价、水土保持措施（方案）和安全现状综合评价等报告；矿山企业依法管理和组织生产，依法缴费、纳税和足额交纳矿山环境恢复治理金。

(3)申报前两年内，无安全生产责任事故，未造成人员死亡，未发生环境污染事故，未受到国土、环保、公安、安监、水利、林业等行政主管部门给予的行政处罚。

## 2、资源利用高效化

(1)矿产资源开发利用科学规范，开采回采率、采矿贫化率和选矿回收经达到设计要求，达全国同类矿山水平。

(2)矿产资源利用率高，优用，没有采富弃贫、浪费和破坏资源及环境的行为，产品结构优化合理，废弃资源回收剪用率高，达全国同类矿山水平。

(3)经济效益显著，社会效益和生态效益良好的同时，积推广用节能新技术、新工艺，吨耗资源产生的经济效益（税、费、利）高，实现节能降耗（能耗指标低），达全国同类矿山水平。

## 3、开采方式现代化

(1)严格按照经过审批的矿产资源开发利用方案开采，采矿方法科学，工序合理有序，矿山开采技术水平属同类矿山。

(2)改造和引进采选技术，选择有利于生态保护的工期和方式，露天采场作业要按照自上而下、分水平台阶开采，地下采矿按相关技术规范要求执行，采矿作业机械化、现代化程度高。

(3)完善矿区配套设施，实现生产全过程无尘作业，减少丢矿压矿，采剥并举，大限度减少林地占用和水土流失。

#### 4、采矿作业清洁化

(1)矿山建设项目环境保护措施执行“三同时”制度，落实矿山生产全过程（生命周期）的环保措施，选择无（少）污染的生产工艺、设备、原（辅）材料和清洁能源。

(2)严格控制废水、废气（有毒有害气体、粉尘及游离 $\text{SiO}_2$ ）、废渣（废土、废石、尾矿）的达标排放，对排放的废物和能源实行再利用；噪声污染、震动危害等均达到和省级有关标准要求。

(3)通过技术创新，优化工艺流程，保障开采区、运输区、加工区的防风抑尘设计及喷水降尘设施建设，保障矿井水和生活污水处理设施建设，实现生产过程的小扰动、无毒害和少污染。

#### 5、矿山管理规范化

(1)矿山企业健全组织，明确分工，层层落实目标责任制，责任到位、措施到位和投入到位，并按有关要求认真执行矿山开采监理。

(2)矿山企业依法建立各项管理制度，规章制度完善，各类报表齐全，台帐、档案资源完整。

(3)切实做到生产区和生活区分离，生产区建设布局规范合理，生活区的生活辅助设施符合安全、卫生及环保要求，人居环境的安全。



## 6、生产安全标准化

(1)严格实施矿山企业安全技术标准和管理制度,健全安全生产责任制,建立各项安全生产管理规程和安全操作规程,搞好全员安全教育和安全和安全生产技能培训,安全生产人员持证上岗。

(2)落实矿山企业安全生产准备金制度,足额提取安全生产费用,保障设备安全性能,设置危险区自动报警装置,杜绝职业病发生等,安全生产投入的实施。

(3)完善安全防范规章制度和各类预案,健全应急救援机制,加大对火工器材的管理力度,及时消除生产环节安全隐患,建立安全生产长效机制。

## 7、企地关系和谐化

(1)矿业开发要获得“社会执照”,即取得当地社区所在地政府和群众的信任,及时通报矿山生产情况及存在问题,寻求社会和矿山利益的一对致,积极主动参与当地的公益事业。

(2)制定与当地社区磋商的计划,并贯穿生产全过程,与社区建立联络关系,及时调整影响社区的采矿作业,共同应对意外事故和涉及人的安全和环境破坏的事件。

(3)有完备的职工技术培训体系,提高职工生产技能、绿色环保意识和整体素质,营造良好的企业文化。

## 8、矿区环境生态化

(1)制定矿山环境保护与治理方案并严格实施,边生产边坡恢复(治理),矿山环境治理资金的年投入达产品销售收入的2%以上;生产区、

生活区和复垦区绿化覆盖率达标。

(2)矿山开采尽量减少对生态环境的破坏,不对主要交通干线和景区直观可视区的地貌景观造成破坏,无地质灾害隐患和险情,治理率达100%。

(3)有完备的矿山闭坑规划和后续土地利用与监测方案(计划),开采、闭坑等阶段矿山环境治理率及土地复垦率达标,破坏的植被修复效果显著,与周边环境相协调。

### 三、绿色矿山建设预期效果

#### 1、矿区环境规范整洁

(1)矿区规划建设布局合理、厂貌整洁,标识、标牌等规范统一、清晰美观,矿区生产生活运行有序、管理规范。

(2)矿山开发科学合理,矿石、废石的生产、运输、堆存规范有序,废石、废水、噪声和粉尘及游离 $\text{SiO}_2$ 达标处置。

(3)因地制宜修复和改善矿区环境,矿区植被绿化覆盖率达到可绿化面积的100%,基本实现矿区环境天蓝、地绿、水净。

#### 2、矿区资源合理利用

(1)矿山开采应与城乡建设、环境保护、资源保护相协调,最大限度减少对自然环境的破坏,选择资源节约型、环境友好型开发方式,实现资源分级利用、优质优用、综合利用。

(2)该矿山为露天开采矿山,开采方式应符合区域生态建设与环境保护要求,做到资源分级利用。

(3)建立生产全过程能耗核算体系,控制并减少单位产品能耗、物耗、

水耗。在设备选型等方面设计采用低能耗高效设备，做到能耗指标优异。

### 3、做好矿区生态环境保护与恢复工作

(1)切实履行矿区地质环境治理恢复与土地复垦义务，做到资源开发利用方案、矿山地质环境治理恢复方案和土地复垦方案同时设计、同时施工、同时投入生产和管理，确保矿区环境得到及时治理和恢复。

(2)应采用喷雾、洒水、增设除尘装置、全封闭皮带运输等措施处置采选、运输过程中产生的粉尘及游离  $\text{SiO}_2$  和遗撒，做到矿区无扬尘。对破碎、筛选、搅拌等设备，通过消声、减振、隔振等措施进行噪声处理。

(3)应有符合安全、环保、监测等规定的废弃物处置方法，废石、废渣等固体废物以及废机油等液体废弃物存放和处置的场地应做好防渗和地下水监测工作，废弃物不得扩散到矿区范围外造成环境污染，废弃物妥善处置率应达到 100%。

(4)矿山生产过程中应从源头减少废水产生，实施清污分流，应充分利用中水，重复利用率一般达到 85%以上；大气降水在矿区充分自用前提下，余水作为生态等用水，其水质应达到相应标准要求；生活废水应达标处置，充分用于场区绿化等。

(5)切实做到边开采、边治理，修复、改善、美化采区地表景观。具备复垦绿化条件的露天边坡，因矿制宜进行治理复垦。

### 4、建设现代数字化矿山

(1)生产技术工艺装备的现代化。加强技术工艺装备的更新改造，采用高效节能的新技术、新工艺、新设备和新材料，及时淘汰高能耗、高污染、低效率的工艺和设备，符合原国土资源部《矿产资源节约与综合

利用鼓励、限制和淘汰技术目录》。

(2)逐步实现矿山规模开采，推进机械化减人、自动化换人，实现矿山开采机械化，选矿、加工工艺自动化，关键生产工艺流程实现自动化。矿山的研究开发资金投入不低于上年度主营业务收入的 1.5%。

(3)鼓励矿山规模开采，推进机械化减人、自动化换人，实现矿山开采机械化，选矿、加工工艺自动化，关键生产工艺流程数控化率不低于 70%。

(4)生产管理信息化。应采用信息技术、网络技术、控制技术、智能技术，实现矿山企业经营、生产决策、安全生产管理和设备控制的信息

#### 四、树立良好矿山企业形象

(1)创建特色鲜明的企业文化，培育体现中国特色社会主义核心价值观、新发展理念和行业特色的企业文化。建立环境、健康、安全和社会风险管理体系，制定管理制度和行动计划，确保管理体系有效运行。

(2)构建企业诚信体系，生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信，及时公告相关信息。披露企业组建及后续建设项目的环境影响报告书及批复意见；环境、健康、安全和社会影响、温室气体排放绩效表现；企业安全生产、环境保护负责部门及工作人员联系方式，确保与利益相关者交流顺畅。

(3)企业经营效益良好，积极履行社会责任。坚持企地共建、利益共享、共同发展的办矿理念，加大对矿区群众的教育、就业、交通、生活、环保等支持力度，改善生活质量，促进社区、矿区和谐，实现办矿一处，

造福一方。加强利益相关者交流互动，对利益相关者关心的环境、健康、安全和社会风险，应主动接受社会团体、新闻媒体和公众监督，并建立重大环境、健康、安全和社会风险事件申诉-回应机制，及时受理并回应项目建设或公司运营所在地民众、社会团体和其他利益相关者的诉求。有关部门对违反环保、健康、安全等法律法规，对利益相关者造成重大损失的矿山企业，应依法严格追责。

(4)加强对职工和群众人文关怀，企业职工满意度和矿区群众满意度不低于 70%，及时妥善处理好各种利益纠纷，不发生重大群体性事件。

## 第十章 投资估算及技术经济评价

### 一、设计生产规模及产品销售

#### 1、设计生产规模

从矿山资源/储量、市场需求、矿石用途和规模比较等多方面来看，初步推荐生产规模为 8 万立方米/年。符合平凉市、崆峒区矿产资源总体规划中粘土矿小规模生产能量力不得小于 4 万立方米/年的规定。

#### 2、产品方案

产品主要是将矿石开采后，作为加工砖瓦的原料，通过制砖设备加工成规格为 240mm×120mm×90mm 的多孔砖进行销售。

根据矿区周边多个矿山历史开采经验，1 立方米砖瓦用粘土与煤矸石混合原料可生产约 450 块烧结空心砖，粘土与煤矸石配比 6:4，即 1m<sup>3</sup> 砖瓦用粘土可生产约 750 块砖。

最终产品方案为砖瓦、空心砖、空心砌块等。

产品标准：《烧结多孔砖和多孔砌块》(GB13544-2011)。产品规格：多孔砖为 19 孔，规格为：240mm×120mm×90mm。

产品销售：

开采的砖瓦用粘土原矿，作为加工砖瓦用粘土粉的原料，供自有企业使用。

#### 3、产品销售价格

近年来，由于城乡经济建设步伐加快，基础性建设大幅度增加，尤其是精准扶贫政策的持续推进，农村危房改造、新农村建设等一系列政策的实施，粘土砖的需求近几年呈增加趋势。

目前，根据对平凉市崆峒区包括对平凉宏泰砖厂、平凉市崆峒区安

国第三机砖厂、平凉市草峰润土砖厂等多家砖厂销售数据进行市场调查，多孔砖销售价大约在 0.30 元/块，随着基础设施建设的增加，粘土砖的市场前景看好，其价格必将呈上升趋势。

## 二、劳动组织及定员

### 1、组织机构及工作制度

项目按矿山采场二级设置管理机构，工作制度为连续生产工作制，年工作日 200 天，每天 1 班生产，每班工作 8 小时，非生产部门为间断工作制。

### 2、定岗人数

根据矿山开采需要，该矿山共需要 34 人，人员配置如下表：

表 10-2-1 矿山生产人员配置表

工 种	定员人数	工 种	定员人数
矿 长	1	调 度 员	3
副 矿 长	1	跑胚车司机	6
安 全 员	2	铲车司机	4
财 会	2	车间工人	15
总 计	34		

## 三、项目投资构成

### (1)固定资产投资

建设规模主要考虑粘土矿市场、生产规模和露天境界下降等因素，初步拟设规模 8.00 多万 m<sup>3</sup>/a（矿石量），本次概略经济评价，固定资产投资 1550 万元（表 10-3-1）。

表 10-3-1 矿山固定资产投资费用计划表

序号	工程费或费用名称	价值（万元）				
		开拓工程	设备及工器具使用	安装工程	其他费用	总价值
一	工程费用	65	1280	100	0	1445
1	前期剥离费用	0				0
2	道路维护工程	20				20
3	办公生活区建设		80			80
4	其它工程费用	45				45
5	设备费		1200	100	0	1300
二	项目建设其它费用	0	0	0	70	105
1	建设单位管理费				10	10
2	勘察设计费				12	12
3	环境影响评价费				15	15
4	矿权评估费				10	10
5	研究试验费				5	5
6	联合试运转费				13	13
7	生产准备费				10	10
8	环保投资				30	30
	(一) + (二)					1550
三	固定资产递延资产				0	0
四	预备费				250	250
五	建设期利息				0	0
六	投资估算总额					1800

## (2)流动资金

流动资源 250 万元。

## (3)项目总投资

项目总投资=固定资产+流动资金=1800 万元

## 四、财务分析

### 1、销售收入及成本估算

#### (1)生产成本

结合周边矿山历史实际生产情况，根据矿体埋藏、砖瓦生产情况，



确定空心砖生产综合成本 0.19 元/块。每年满采  $8 \times 10^4 \text{m}^3$  砖瓦用粘土， $1 \text{m}^3$  粘土可生产空心砖约 750 块，年可产 6000 万块空心砖，单位生产成本及年度总成本估算见表 10-6-1。

表 10-6-1 生产成本估算表

序号	成本项目名称	单位成本（元）	总成本（万元）	备注
1	外购材料及燃料动力	0.06	360	
2	工资及福利	0.04	240	
3	维简费	0.01	60	
4	设备维修费	0.03	180	
5	安全生产费	0.01	60	
6	采矿费用	0.02	120	
7	管理费用	0.01	60	
8	其它	0.01	60	
9	合计	0.19	1140	

## (2)年销售收入

该矿山设计年产量为 8.00 万立方米/年。根据周边企业近年实际销售情况，取产品平均售价 0.30 元/块，每立方米砖瓦用粘土可生产约 750 块砖。

$$\text{年销售收入} = \text{销售单价} \times \text{年产量}$$

$$= 0.30 \times 80000 \times 750$$

$$= 1800 \text{（万元）}$$

## 2、销售税金及附加

### (1)增值税

$$\text{销项税} = \text{年产值} \div (1 + \text{税率}) \times \text{税率}$$

$$= 1800 \div (1 + 13\%) \times 13\%$$

$$= 207.08 \text{（万元）}$$

进项税=燃料及材料÷(1+税率)×税率

=360÷(1+13%)×13%

=41.42(万元)

销售税金=销项税-进项税=207.08-41.42=165.66(万元)

(2)城乡建设及教育附加=应纳税额×税率

=165.66×(3%+2%)

=8.283(万元)

(3)资源税=8万m<sup>3</sup>×2.5元

=20.00(万元)

(4)销售税金及附加

销售税金+城乡建设及教育附加

=165.66+8.283

=173.94(万元)

(5)年利润

年利润总额=年销售收入-成本-销售税金及附加-资源税

=1800-1140-173.94-20.00

=466.06(万元)

(6)所得税=年利润总额×税率

=466.06×25%

=116.52(万元)

(7)净利润

净利润=年利润总额-所得税额

$$=466.06-116.52$$

$$=349.54 \text{ (万元)}$$

#### (8)投资利润率

$$\text{年投资利润率}=\text{净利润}/\text{总投资} \times 100\%$$

$$=349.54/1800 \times 100\%$$

$$=19.42\%$$

#### (9)静态投资回收期

$$\text{静态投资回收期}=\text{固定资产投资}/\text{净利润}$$

$$=1550/349.54$$

$$=4.43 \text{ (年)}$$

(10)矿山服务年限=10.89年(回采率按98%)，矿山投资金额较大，但投资利润较高，投资回收期相对较短，从经济效益上讲，项目经济效益较好。

## 五、工程项目综合

该矿山建成并达到设计生产能力后，年均税后利润可达349.54万元，年投资利润率可达19.42%，矿山投资回收期4.43年。

综合技术经济指标见表10-5-1。

表 10-5-1 综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
<b>1</b>	<b>投资</b>			
1.1	项目总投资	万元	1800	
1.2	建设投资	万元	1550	
1.3	流动资金	万元	250	
<b>2</b>	<b>财务指标</b>			
2.1	产品销售收入	万元	1800	

2.2	销售税金及附加	万元	173.94	
2.3	总成本费用	万元	1140	
2.4	利润总额	万元	466.06	
2.5	所得税	万元	116.52	
2.6	税后利润	万元	349.54	
<b>3</b>	<b>经济效益指标</b>			
3.1	投资利润率	%	19.42	
3.2	静态投资回收期	a	4.43	无基建期

该矿山的开发将吸纳附近部分富余劳动力就业，增加当地收入，有利于提高人民生活水平。此外该矿山的开发对平凉市崆峒区及周边县市对于砖瓦用粘土和成品砖产品需求可起到极好的缓解作用，进一步促进地方交通与经济的发展，具有较好的社会效益。

矿山开发过程中，覆盖层的剥离、矿石的机械开采等工程活动对周围的地质环境和生态环境会造成一定的影响，因此在生产建设过程中，要坚持资源开发与环境保护并重的原则，废弃物堆放、废气排放等活动严格按照相关规定强化管理，避免矿山开采活动对环境的破坏。在确保社会经济可持续发展的基础上，使生产、人类和生态环境和谐发展，最大程度地提高矿山企业的环境效益。

## 第十一章 开发方案简要结论

### 一、设计利用矿产储量、矿山设计生产规模及服务年限

(1)设计可利用资源储量：100.11 万立方米；

(2)设计矿山采矿回采率：98%；

(3)设计可采储量：87.18 万立方米；

(4)设计生产规模：8.00 万立方米/年；

(5)矿山服务年限：10.89 年。

### 二、产品方案

本次确定的产品方案为砖瓦用粘土原矿。矿山开采的砖瓦用粘土，作为原料搭配相对比例的煤矸石供给企业烧制普通烧结砖。

### 三、地面工业场地及开拓运输方案

1、开拓方案：公路开拓。

2、运输方案：采用挖掘机挖掘、装载机装载，汽车运输。

3、地面工业场地：

根据地表地形、矿体赋存情况，工业广场选择在矿区范围外西北部地形较平缓处修建了旋转窑、破碎车间、工矿仓库、办公室、宿舍等辅助设施。

### 四、综合回收、利用方案

设计利用的砖瓦用粘土在开采利用过程中不涉及选矿流程。该矿山除表层杂草和垃圾经筛选剔除以外，其它生产废料废砖粉碎后与煤矸石混合可再次利用。

## 五、对工程项目扼要综合评价

方案编制的指导思想是在充分开发利用砖瓦用粘土资源的同时，在采矿权范围内布置开采系统，充分利用矿产资源。根据矿山未来的开采计划，设计采矿工艺，并适当提高机械化水平，实现矿山正规开采。总体看来，采用的设计采矿方法、开拓运输方案合理，设备成熟适用，易于操作，安全及环境保护措施得当，资源能够得到有效利用。

## 六、工程项目综合评价

本项目总投资 1800 万元，每年采出砖瓦用粘土矿矿石 8.00 万立方米。每年计划生产 6000 万块多孔砖，年总收入 1800 万元，达产年税后利润为 349.54 万元。投资利润率 19.42%，大于行业基准收益率。投资回收期 4.43 年，投资回收期现对较短。从技术经济角度。该项目具有较强的盈利能力。项目可行。

同时，项目建成后，对规范矿山生产秩序。增加就业率，促进地方经济的发展，具有一定的作用。

矿山仅考虑满足下游企业流程需要，如果矿产品有外销市场，且价格合理，建议企业增大规模，取得更好的经济效益。

## 七、存在主要问题及建议

### 一、存在问题

1、本区生态环境较为脆弱，矿山开发将对生态环境产生明显影响，要有切实的生态环境保护和治理措施，改善生态环境。区内地形较为复杂，要注意防止地质灾害的发生。

2、露天开采易引起水土流失，应加强采矿场的管理。可在开采终了境界平台上植树、种草，不但可增加其稳固性，防止水土流失，还能起到绿化、改善环境的作用。

3、后期矿山在开采过程中，应重视环境保护与治理，加强采场、边坡及排土场的安全防护及监测工作，以免诱发人为地质灾害的发生，并在闭坑后对矿山进行环境治理恢复及土地复垦。

4、矿区开发建设拟建为中型矿山，新建中型矿山应积极配合崆峒区自然资源管理部门推进绿色矿山建设，自矿山建设初期就将全面建成绿色矿山目标纳入企业规划。

5、特别声明：本次开采方案的设计是在考虑当前诸多影响因素的情况下进行的，随着开采程度的增加，开采工程地质条件发生变化，开采加工工艺亦可能变化，应该重新设计开发利用方案。

### 二、建议

1、在今后矿山的生产建设过程中，对于露天采场要及时平整，恢复耕地或植被；对于滑坡、崩塌等造成的土地、植被破坏，应及时组织人员进行清理，恢复或更新植被，防止水土流失。

2、矿山在今后的开发过程中必须按国家相关法律法规的要求，建议

矿方严格按照《矿山地质环境恢复治理与复垦方案》设计要求，落实防治工程，以降低矿产开采对矿山地质环境破坏影响。

3、在生产过程中应加强管理，特别是加强安全生产的管理。成立矿山生产事故应急处治小组，针对生产中可能出现的各种问题，编制应急预案，矿长任第一责任人，安排小组人员定期培训，并定期开展应急演练。

4、一定要严格按开发利用方案及有关露天矿山开采规范进行施工，确保安全生产。

5、建议矿山在开采中如遇和本方案设计出入较大的情况时应修编方案。

4、项目技术经济指标受砖瓦销售价格影响较大，建议矿方关注市场分析研判。



附表 1:

综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	保有资源量	万立方米	98.08	
2	可利用资源量	万立方米	98.08	
3	可采储量	万立方米	84.71	
4	矿山规模	万立方米/年	8.00	
5	矿山服务年限	年	10.59	
6	矿区面积	km <sup>2</sup>	0.067	
7	设计标高	m	+1398m~+1275m	
8	开采方式		露天开采	
9	运输方式		挖掘机挖掘、装载机装载 汽车运输	
10	开拓方式		公路开拓	
11	台阶高度	m	5	
12	台阶坡面角	度	45	
13	最终边坡角	度	35	
14	安全平台宽度	m	2	
15	清扫平台宽度	m	4	
16	职工总数	人	21	

## 第二部分

# 矿山地质环境保护与土地复垦方案

## 方案信息表

## 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	平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂			
	法人代表	高金勃	联系电话	13369336220	
	单位地址	甘肃省平凉市崆峒区四十里铺镇清街村			
	矿山名称	平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿			
	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	甘肃煤田地质局一四六队			
	法人代表	贡建林	联系电话	0933-5933819	
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话	
		王 希	项目负责	18294309542	
		常小飞	方案编制	18810556510	
		徐彩凤	方案编制	18993862667	
		朱 昊	地质测量	17361583630	
刘 敏	图件制作	19829159832			
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>申请单位（矿山企业）盖章：</p> <p>联系人：</p> <p>联系电话：</p>				

## 前 言

### 一、任务的由来

2024 年 2 月，平凉市自然资源局崆峒分局委托平凉市公共资源交易中心对 KK2023-04 号采矿权(平凉市崆峒区四十里铺镇清街村粘土矿)进行挂牌出让，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂通过竞拍方法，竞取得了该矿权。平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿原采矿权与新竞得采矿权范围相毗邻，为了节约集约开发利用矿产资源，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂对现有采矿权与新竞得“KK2023-04 号采矿权”进行整合。

依据《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度的通知》(甘国土资矿发〔2016〕140 号)文件精神，2023 年 4 月平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂委托甘肃煤田地质局一四六队，依照相关规程规范，并结合文件精神要求，编制《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿产资源开发与恢复治理方案》(以下简称“方案”)。

### 二、编制目的

1、为全面贯彻落实科学发展观，规范砖瓦用粘土矿开采后的矿山环境恢复治理工作，全面贯彻“边开采、边治理、边复垦”的原则，实现在绿色中开发。对矿区地质环境问题及时进行有效治理，保护和改善区域地质环境和生态环境，积极贯彻《土地复垦条例》及《矿山地质环境保护规定》。

2、按照“预防为主、防治结合，谁开发谁保护、谁破坏谁治理、谁投

资谁受益”及“谁损毁、谁复垦”的原则，保证该矿山地质环境保护与土地复垦义务的落实，切实做到矿产资源开采与环境保护的协调。

3、通过对矿山的现状进行现状评估，预测可能引发的主要矿山环境地质问题。针对主要的问题，分析治理的可行性，并编制治理方案。

4、通过对矿山开采计划的研究，预测可能造成的土地损毁时序，合理实施土地复垦工程，推进企业参照绿色矿山建设标准，完成绿色矿山建设工作，并编制土地复垦方案。

5、为崆峒区自然资源主管部门监督管理矿山企业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

#### 1、法律、法规依据

- ①《中华人民共和国环境保护法》（2015年1月1日）；
- ②《中华人民共和国矿产资源法》（2009年修正）；
- ③《中华人民共和国土地管理法》（2004年8月）；
- ④《中华人民共和国矿山安全法》（2019年修正）；
- ⑤《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年3月1日）；
- ⑥《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国国土资源部令 2015年第62号）；
- ⑦《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2021年修订）；
- ⑧《土地复垦条例》（2011年）；
- ⑨《土地复垦条例实施办法》（2019年修正）；

- ⑩《中华人民共和国水土保持法》（2011年）；
- ⑪《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修订）；
- ⑫《中华人民共和国水污染防治法》（2018年1月1日）；
- ⑬《甘肃省地质环境保护条例》（2016年10月1日起实施）；

## 2、方案编制的有关政策性文件

(1)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》（国土资发〔2016〕63号），2016年7月1日。

(2)《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》（国土规资〔2016〕21号）；

③《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度的通知》（甘国土资矿发〔2016〕140号）；

④《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目三方案合一制度有关问题的补充通知》（甘国土资矿发〔2017〕43号）；

⑤《国土资源部关于加强地质灾害危险性评估的通知》（国土资发〔2004〕69号，2004年3月25日）；

⑥《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；

⑦《自然资源部 农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1号）；

⑧甘肃省自然资源厅《甘肃省省级绿色矿山建设评价指标》的通知（甘

资矿保函[2024]15号)

### 3、方案编制的主要规范与标准

- ① 《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)；
- ② 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)；
- ③ 《金属非金属矿山安全规程》(GB16423—2020)；
- ④ 《工业企业设计卫生标准》(GBZ1—2010)；
- ⑤ 《矿山安全标志》(GB14161—2008)；
- ⑥ 《建筑物防雷设计规范》(GB 50057-2010)；
- ⑦ 《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)；
- ⑧ 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)；
- ⑨ 《烧结多孔砖和多孔砌块》(GB13544-2011)
- ⑩ 《工业企业总平面设计规范》(GB 50187-2012)；
- ⑪ 《环境空气质量标准》(GB 3095-2012)；
- ⑫ 《建筑设计防火规范》(GB 50016-2014)；
- ⑬ 《矿产资源工业要求参考手册》(2021年修订本)；
- ⑭ 《固体矿产勘查规范总则》(GB / T13908-2020)；
- ⑮ 《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)；
- ⑯ 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/0223-2011)。

### 4、相关基础技术资料

- ① 方案编制委托书；
- ② 2021年4月，由平凉市自然资源局崆峒分局委托，甘肃煤田地质局

一四六队编制提交了《甘肃省平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》（估算基准日 2021 年 4 月 30 日）。

③2023 年 4 月，由平凉市自然资源局崆峒分局委托，甘肃煤田地质局一四六队编制提交了《甘肃省平凉市崆峒区四十里铺镇清街砖瓦用粘土矿普查报告》（估算基准日 2023 年 4 月 30 日）

④2024 年 2 月，由平凉市自然资源局崆峒分局委托，甘肃煤田地质局一四六队编制提交的《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》（估算基准日 2024 年 2 月 29 日）

⑤甘肃煤田地质局一四六队专业技术人员 2024 年 2 月在实地踏勘调查的矿区范围内的工程地质、水文地质条件、居民区分布、电源及交通现状等资料。

#### 四、方案适用年限

##### 1、方案服务基准年的确定

根据国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定“方案基准期按以下原则确定：新建矿山以矿山正式投产之日算起；生产矿山以相关部门批准该方案之日算起”，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿为新建矿山，矿山基建期暂按 5 月计算，故本方案基准年暂定为 2024 年 9 月。

##### 2、矿山服务年限

方案适用年限依据矿山服务年限和开采计划确定。本矿山属生产矿山。据本报告“第一部分矿产资源开发利用”，推荐的砖瓦用粘土矿生产能力



为 8 万立方米/年，矿山生产服务年限为 10.89 年，考虑矿山闭坑及矿山环境恢复治理及复垦工作需要 1 年，根据矿区自然条件及植被类型再确定保养管护期 3 年，则本方案服务年限为 14.89 年。

### 3、方案适用年限

按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》要求，新建矿山的方案适用年限根据开发利用方案确定，生产矿山的方案适用年限原则上根据采矿许可证的有效期限确定，但是最长适用期限不超过 5 年。该方案评审通过后矿山可申请办理采矿证，采矿有效期限为 10.89 年，按最长适用期限 5 年计算，因此确定本方案适用年限为 5 年（2024 年 9 月-2029 年 4 月）。若在开采过程采矿权人变更开采规模、矿区范围或者开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，并报原批准机关批准。

本方案基准年为 2024 年 9 月，本方案适用年限为 5 年（2024 年 9 月~2029 年 9 月）。

## 五、编制工作概况

### 1、资料收集与分析

一四六队接受委托后，立即组建项目组，项目组于 2024 年 2 月进行了现场资料收集，收集了《核实报告》，掌握了该矿山基本地质概况；收集了该矿山地质环境及土地利用情况；收集地形地质图、土地损毁、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山开采规划及地质采矿技术条件、矿山地质环境治理及土地复垦情况等相关资料。通过分析已有资料情况，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、矿山地质环境及土地资源调查

在野外地质调查过程中，访问矿方工作人员和当地村民，调查主要地质环境问题的发育及分布状况、矿山开采已损坏土地情况，调整室内野外调查路线，优化野外调查工作方法。

为保证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，参考地形地质图、土地利用现状图等图件，对威胁矿区人员及重要保护设施的矿山地质环境问题点和主要地质现象点进行观测描述，调查其发生时间，基本特征，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和 RTK 定位，并采集相应的影像、图片资料，并做了文字记录。

### 3、综合整理分析研究

在现场调查的基础上，对所搜集、调查的大量资料进行系统分析整理和归类，并对其进行综合研究，利用计算机技术进行辅助研究和制图，采用定性、定量的方法，按国家现行有关技术规程规范，编制了《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿产资源开发与恢复治理方案》（以下简称“方案”）。

### 4、方案编制及质量评述

项目编制组接收通知后立即开展“方案”编制工作，主要技术人员共 5 人，其中：工程师 2 人、助理工程师 3 人。专业涉及地质工程、环境工程、工程预算等多个方向。两位工程师分别担任项目负责和技术负责人，全面负责项目各章节编制、进度及编制质量，其余人员负责现场资料收集及制图。

我队内部对项目管理制定一系列的流程控制，根据具体流程，制定考

核节点，项目管理人员通过考核各控制节点工作完成情况，达到对项目进展情况的整体把握。工作程序严格按照 ISO9001/10000 质量体系文件要求，按顺序依次进行。

本《方案》野外调查、室内综合研究、成果编写等一系列工作，均严格按相应《规范》要求进行。通过矿区土地利用现状图，统计了复垦区以及复垦责任范围的土地利用现状以及土地权属，并通过不同复垦单元工程设计确定了复垦工程总投资与分阶段投资计划。通过现场调查与资料分析，确定了评估区面积，对矿山地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染进行了现状分析与预测，根据现状与预测评估结果，将评估区划分为重点防治区、次重点防治区和一般防治区，针对地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染等问题提出防治措施及监测措施，估算了工程量与费用。

通过以上工作，基本查明了区内矿山地质环境条件破坏和土地损毁情况，为《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制取得了较为丰富的实际材料，加之室内综合分析 with 系统整理，使方案编制有据，符合实际，内容齐全，图文真实，达到了《方案编制规范》的有关规定和要求。

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由报告中提供。引用数据来源的各种技术资料均为评审通过的各类技术报告。我队承诺报告中调查数据和引用资料真实，采用的评估方法科学，得出的结论可靠。

本次方案编制阶段主要完成的工作量详见表 0.5-1。

表 0.5-1 完成工作量一览表

工作项目		单位	数量
地质环境调查	资料收集	份	3
	调查面积	km <sup>2</sup>	0.029
	调查路线	km	2.6

	水文地质调查点	个	1
	工程地质调查点	个	2
	地质灾害调查点	个	1
	照 片	张	5
	公众参与问卷	份	10
室内综合研究	主报告	份	1
	图件绘制	矿山地质环境问题现状评估图	1
		矿区土地利用现状图	1
		矿山地质环境问题预测评估图	1
		矿区土地损毁预测图	1
		矿山地质环境治理工程部署图	1
		矿区土地复垦规划图	1

# 第一章 矿山基本情况

## 一、矿山简介

平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿核实区位于平凉市市区城东直距约 20km（运距约 21km）处，行政区划隶属平凉市崆峒区四十里铺镇管辖。地理位置（2000 国家大地坐标系）为东经  $106^{\circ} 51' 10'' \sim 106^{\circ} 51' 25''$ ，北纬  $35^{\circ} 27' 35'' \sim 35^{\circ} 27' 47''$ ；矿区中心点坐标东经  $106^{\circ} 51' 20.37''$ ，北纬  $35^{\circ} 27' 40.74''$ 。

矿区位于平凉市崆峒区四十里铺镇清街村，区内交通以简易道路为主，矿区往西部约 300m 处有简易矿区道路与 G312（旧）国道相连，矿区西距平凉市市区 15km，南距华亭市 34km，西距兰州市 373km，东距西安市 258km，南距宝鸡市 161km，西北距宝中铁路平凉火车站 16km，S204 平华公路从核实区东南侧经过，矿区北部 2.6km 处为 G22 青兰高速，交通较便利，详见图 1-1-1。

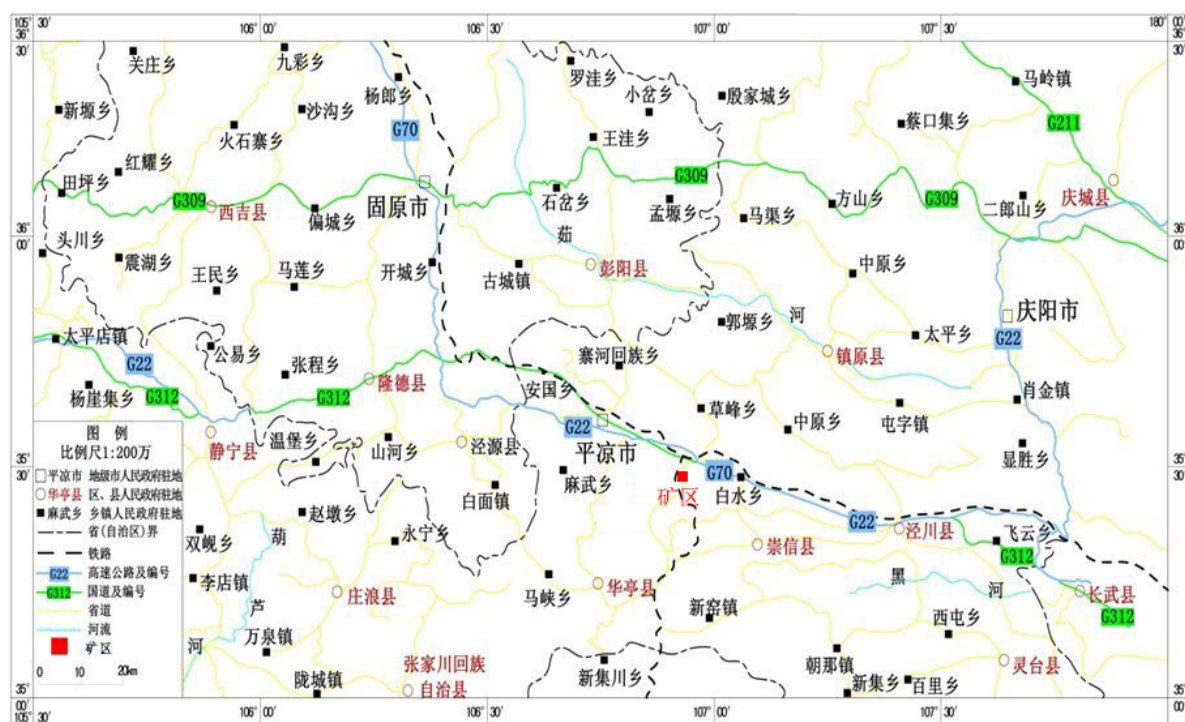


图 1-1-1 矿区交通位置图

## 二、矿山范围及拐点坐标

### (1)矿业权设置情况

#### ①原采矿权设置情况

该矿山原采矿权最近一次取得采矿证时间为 2022 年 4 月 15 日。

矿山名称：平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿

采矿权人：平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂；

采矿许可证号：C6208022010127130103331；

发证机关：平凉市自然资源局崆峒分局；

开采矿种：砖瓦用粘土；

开采方式：露天开采；

生产规模：4.00 万立方米/年；

矿区面积：0.0204 平方公里；

采矿权标高：+1393~+1334m 标高；

采矿证有效期限：自 2022 年 4 月 15 日至 2024 年 9 月 15 日。

矿区范围由以下 4 个拐点所圈定（见表 1-2-1）。

表 1-2-1 原采矿权范围拐点坐标一览表

1980 西安坐标系 (3° 带)			2000 国家大地坐标系 (3° 带)		
序号	X	Y	序号	X	Y
1	3926539.08	36396037.20	1	3926546.76	36396150.92
2	3926512.44	36396140.80	2	3926520.12	36396254.52
3	3926326.87	36396095.40	3	3926334.55	36396209.12
4	3926359.12	36395990.20	4	3926366.80	36396103.92
面积	0.0204 平方公里				

#### ②拟设采矿权

平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂为了节约集约开发利用矿产资源，将原有矿区与本次新竞得矿业权范围进行整合，且对矿区的采矿权范围拐点坐标进行了优化，整合优化后拟设采矿权设置情况如下：

采矿权人：平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂；

矿山名称：平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿

开采矿种：砖瓦用粘土；

开采方式：露天开采；

生产规模：8.00 万立方米/年；

矿区面积：0.067km<sup>2</sup>；

开采标高：+1398m~+1275m；

整合后拟设采矿权范围由以下 8 个拐点圈定（表 1-2-2）

表 1-2-2 整合后采矿权范围拐点坐标一览表

序号	2000 国家大地坐标系（3° 带）		1980 西安大地坐标系（3° 带）	
	X	Y	X	Y
1	3926259.93	36395910.24	3926252.25	36395796.52
2	3926230.35	36396061.64	3926222.67	36395947.92
3	3926320.84	36396205.77	3926313.16	36396092.04
4	3926520.12	36396254.52	3926512.44	36396140.80
5	3926553.07	36396251.35	3926545.39	36396137.62
6	3926581.64	36396105.14	3926573.96	36395991.42
7	3926385.39	36396076.48	3926377.71	36395962.76
8	3926415.16	36395924.10	3926407.48	36395810.38
面积	0.067km <sup>2</sup>			



图 1-2-1 矿山整合前后关系位置图

### 三、矿山开发利用方案概况

根据该矿山开发利用方案，该矿山开采方式为山坡露天开采，矿山开采规模属中型，开拓运输方式为公路开拓、汽车运输，遵循自上而下原则，进行台阶式开采。综上所述，开发方案确定的露天采场边坡参数如下：

矿权内开采最高开采台段+1398m，最低开采台段为+1275m，最终台阶高度为 5m，安全平台为 2m，清扫平台 4m，生产台阶坡面角为  $45^{\circ}$ ，最终边坡角  $35^{\circ}$ 。

根据地表地形、矿体赋存情况，工业广场位于矿区范围外西北部地形



较平缓处修建 6000 万块煤矸石制砖旋转窑、破碎车间、工矿仓库、办公室、宿舍等辅助设施。

工业场地位于矿区南侧，参考矿区总平面图，总占地面积 29903.89 平方米，该矿山为砖瓦用粘土，矿石中无伴生可综合回收利用的有益组份。

根据本方案第一部分《矿产资源开发利用》，该矿山设计可利用资源储量 98.08 立方米，设计可采储量 84.71 万立方米。矿山设计生产能力为 8 万立方米/年，矿山服务年限 10.59 年。

#### 四、矿山开采历史及现状

本矿山为一座典型的山坡露天矿，矿体赋存条件较好，开采技术条件较为简单，根据本次调查及开采实际情况，核实区范围内矿体基本裸露地表，上部存在少量覆盖层，地形地貌均有利于露天开采，矿山推荐开采方式为露天开采，采矿方法为由自上而下分台阶分水平开采，开拓方案选用的汽车运输道路开拓系统。

据调查，该矿山自 2021 年提交核实报告以来，截止 2024 年 2 月 29 日，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿采矿权范围内未动用资源储量。

## 第二章 矿区基础信息

### 一、矿区自然地理

#### (一)气象

##### 1、气温

多年平均气温为  $8.9^{\circ}\text{C}$ 。最高温度出现在 6-8 月份，月平均气温在  $18.9-20.2^{\circ}\text{C}$ 。日最高气温达  $35.3^{\circ}\text{C}$ 。最低气温出现在 12 月至翌年 2 月，最冷月为 1 月份。多年最冷月平均气温为  $-6.2^{\circ}\text{C}$ ，日最低气温达  $-24.3^{\circ}\text{C}$ 。

多年平均相对湿度为 64.7%。相对湿度较大的时间出现在雨季的 7-10 月份，相对湿度为 71.2-77.9%，而在 1-4 月份相对湿度只有 53.8-57.1%。

最大冻土深度为 0.62m。湿润系数 0.3~0.6。全年无霜期 167 天。

##### 2、降水量

本区多年年平均降水量为 517.2mm，最小降水量 315.4mm，最大为 744.5mm。降水的特点之一是年内分配不均，主要集中于 7、8、9 三个月，占全年降水量的 57%，而且往往呈暴雨的形式出现，造成大量水土流失。11 月至翌年 3 月降水量很少，5 个月降水量仅占全年降水量的 8.2%，因此，常出现春旱现象。降水的特点之二是年际变化显著。结合 1950-1996 年降水资料的趋势周期分析成果表明降水的年际变化规律为：9-10 年出现一降水周期；一般平水年连续出现 2-7 年，丰水、枯水年不连续出现。

##### 3、蒸发量

区内多年平均蒸发量为 1468.8mm，为多年降水量的 2.69 倍。蒸发量

以 4-8 月最大，占全年总蒸发量的 64.4%。年内 11 月-翌年 2 月蒸发量最小，4 个月蒸发量仅占全年的 14.8%。

### (二)水文

矿区内无地表水体，地下浅层含水较少，地下水主要为黄土孔隙裂隙潜水，主要靠大气降水补给，降水量较大时可形成短暂的地表径流。矿区西部为柳沟河，该河流自南向北径流。矿区最低开采标高为+1275m，高于当地最低侵蚀基准面+1264m 水平，最低侵蚀基准面位于核实区西部。

### (三)地形地貌

矿区地处六盘山东麓，泾河上游的陇东黄土高原腹部，整体地形复杂，沟壑纵横，冲沟发育。区内地貌形态以低中山区及黄土丘陵区为主，海拔标高在+1410m~+1265m 之间，最大相对高差 145m 左右。

矿区及周边地形呈东高西低。受区域构造和岩性控制，形成黄土高原梁峁和冲蚀沟谷相间山区地貌。详见图 2-1-1。



图 2-1-1 矿区地形地貌图

#### (四)植被

矿区顶部主要为耕地，两侧沟谷植被以杂草、次生灌木林及部分乔木林地组成。由于地形、海拔、气候、雨量等条件的差异，植被的分布和更替也各异，天然植被主要为丘陵沟壑草原植被。

#### (五)土壤

矿区土壤类型属粉砂质亚粘土，主要为风积、坡积和残积等沉积物。土壤质地比较黏重，呈现不同层次，上松下紧，下层有微粒化现象，上层有良好的团粒结构，具有良好的保水保肥能力。富含腐殖质、养分储量丰富，但速效性养分的季节性变化较大，适于栽种植被。矿区土壤肥沃，有机质丰富。

## 二、矿区地质环境背景

### (一)地层岩性

矿区内出露地层主要为第四系上更新统马兰组（ $Q_{pm}$ ），分布较广泛。

上更新统马兰黄土（ $Q_{pm}$ ）：出露于黄土塬、梁、峁阶地的顶部。构成黄土塬及黄土丘陵的表层。岩性为浅黄、灰白色黄土，粉土质，厚层块状，具大孔隙，垂直节理、裂隙发育，疏松。区内厚度变化在 0~113m 之间。为主要含矿地层，是本次核实工作的主要对象。

区内黄土上部覆盖层主要为少量第四系坡积（ $Q^{al}$ ）残坡积物（ $Q^{eld}$ ），呈灰黄、深灰、灰黑色，表层植物根较发达，平均厚度约 0.10~0.30m，下部以粘性土为主，含较多粘粒和大量植物根茎，结构疏松，局部含少量

角砾、碎石(粒径一般为 2.00~4.00mm)，上部灰黄，稍湿~湿，松散；下部深灰、灰黑色，湿，松散~稍密为主，含有机质和生物碎块。

## (二)地质构造

矿区构造较简单，未发现任何形式的断层和褶皱出露，构造不发育。区域构造形成时间均在新近系沉积以前，对矿层无影响，矿区地貌均为重力作用及大气降水、地表径流的冲蚀、潜蚀而成。

## (三)水文地质

### 1、水文地质条件

矿区最低开采标高为-1275m，矿区最低侵蚀基准面为+1264m，最低开采标高均位于矿区最低侵蚀基准面之上，根据收集的水文地质资料及矿区地层岩性特征，矿区含水层主要为第四系松散岩类孔隙水含(透)水组(层)。

#### (1)第四系松散岩类孔隙水含(透)水组(层)

##### ①第四系更系统松散岩类孔隙水透水层

主要分布在矿区的各山顶地带，由风积黄土组成，岩性为土黄色、浅灰黄粉土、亚砂土，稍湿，稍密，软塑~可塑，发育有大孔隙及虫孔，厚度在 0~120m 之间不等。土状粉砂质结构，成分复杂。无层理或夹层，不含砾石，为粉砂级碎屑混杂堆积。具垂直节理，属不含水的透水层。

##### ②第四系松散岩类坡积孔隙含水层

第四系松散岩类坡积孔隙含水层，赋存于矿区各山麓中。主要由黄土状粉土、砂及少量粘土等组成，厚度在 0~75m 之间，埋藏深度在+1302m~+1380m 左右，一般富水性较差，主要靠大气降水垂直入渗来补给，径流条件差，径途段，由地形高出往地形低处径流，在大的沟谷中或掌形洼地以

蒸发或泉的形式向下排泄。

### (2)矿床充水因素分析

大气降水是矿床充水的主要因素。矿区最低开采标高+1275m，本区最低侵蚀基准面是位于核实东部，最低侵蚀面标高+1264m，最低标高高于当地最低侵蚀基准面，因此在开采过程中不会造成采场内有涌水现象发生。矿层不含有害物质，对地下水不会造成污染，因此矿体开采后，区内水文地质条件未发生变化，但在雨季很可能会有短时的暴雨出现，矿山企业应安排专职安全人员对矿区周边轮流巡查，及时做好排水措施。

矿区地势东高西低，沟谷发育，各沟谷连通性较好，地貌条件便于矿床各种水源的自然排泄，最低排泄面为 1264m。

### (3)主要水文地质问题

区内最低开采标高 1275m，最低侵蚀基准面+1264m，最低可采标高均高于最低侵蚀基准面，结合区内地形地貌、覆盖层厚度、主要含水层特征等条件分析判断，大气降水是未来露天开采采区的主要充水来源。

建议矿山企业将来在开采的时候，如遇强降雨或持续降雨天气，矿山企业应停止生产，对矿山的截排水渠进行疏通，对开采边坡以及有危险因素区域，安排工作人员进行巡视。

### (4)水文地质勘查类型

综上所述，矿区主要充水水源为大气降水，主要矿体位于区内最低侵蚀基准面以上，地形自然排水条件良好，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021），矿区水文地质勘查类型为“第一型”，以孔隙含水层充水为主的矿床，水文地质勘查复杂程度为“第一型水文地质条

件简单型矿床。

#### (四)工程地质

##### 1、岩体工程地质类型

矿区以第四系上更新统风积黄土为主，黄土均具有湿陷性，湿陷系数在 0.025-0.137 之间，自重湿陷系数在 0.009-0.0395 之间，属于自重湿陷黄土。据地区经验值，粘土层的容许承载力为 120KPa~150KPa 之间。

##### 2、土体工程地质类型

矿区土体类型主要有第四系风成黄土、冲积次生黄土，表层覆盖层少量第四系坡积、残坡积物等。

风成黄土及冲积次生黄土、残坡堆积物等分布于地表，厚度变化 0.2~0.5m，结构松散-稍密，粒径差异很大，分选、磨圆较差，似层状结构，受细粒物质充填，透水性差，压缩性较低，抗水侵蚀能力差，侵蚀严重。为极软岩（土）体。

黄土在区内分布广泛，厚度最大 113m，结构松散-致密，呈散状、块状，局部为冲积次生黄土充填，抗水侵蚀能力较差。

##### 3、工程地质评价

矿区顶部为第四系坡积和残坡积物。稳固性较差，较易崩落和塌陷，矿体开采部位厚度变化较大，开采时需要剥离表层腐殖土及废土石。底部为黄土，结构较松散，整体稳定性较差，土体硬度较小，稳固性较差。开采过程中需依据规范合理留设安全平台，以保持边坡角稳定性。粘土层松散，较致密，硬度小。露天开采最终边坡角不大于 35°。

根据矿山历史开采经验，可采层承载力特征值在 120KPa~150KPa，锤

击声哑，无回弹，有较深凹痕，手可捏碎，浸水后可捏成团，属极软岩，露天开采台阶坡面角宜大于  $45^{\circ}$ ，开采台阶高度不超过 5m。

#### 4、主要工程地质问题

矿山开采过程中如果露天采场边坡角大于  $45^{\circ}$ ，台阶高度太高，以及雨季矿体及顶底板围岩长时间经雨水浸泡，极易泥化崩解从而导致岩石强度大大降低，容易产生垮塌、掉块、整体坍塌等不良工程地质问题。开采过程中边坡顶底部需设立警示标志，雨季需安排专职安全人员进行采场边坡巡视。

矿山在开采过程中可能诱发或加剧工程地质问题的可能性较小。露天开采注意保留最终边坡，保持边坡稳定，防止边坡垮塌等情况的出现。

#### 5、工程地质勘查类型

矿区地形地貌简单，地形有利于自然排水，地层岩性较单一，风化层厚度小，无地质构造，岩溶不发育，单岩体稳定性较差，雨季可能发生矿山工程地质问题，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB12719-2021)，确定矿区工程地质勘查的复杂程度为“中等型”。

### (五)环境地质

#### 1、区域稳定性

该区属低中山区，区内第四系覆盖较厚，自北向南呈增厚趋势。矿体基岩大部分裸露地表，总体地势东高西低，地壳结构为镶嵌结构，深断裂连续分布，间距大，地壳较定整，属于基本稳定区。

平凉地区属宁夏—龙门山地震亚区、西海固地震带。见诸史籍的地震 120 余次，最早的是周幽王二年(公元前 780)泾、渭、洛三川地震，“河



岸崩塌，河水断流”。大地震两次，一次在明嘉靖三十五年(1556)1月23日，死伤上万人；一次是民国9年(1920)12月16日的8.5级海原地震，波及平凉各县区，死亡人数在2.67万人以上。这是平凉有史以来最大的一次地震。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)所示，地震加速度值为0.15g，地震动加速度反应谱特征周期0.45s，地震烈度为Ⅶ度。根据《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)附录A，本地区场地抗震设防烈度为7度，设计基本地震加速度值为0.15g。

## 2、矿山地质环境现状

### (1)地质灾害

矿区内目前没有崩塌、滑坡等地质灾害现象的存在和发生。由于区内降水量相对较少，大暴雨和特大暴雨引发滑坡和山洪暴发的可能性很小，虽然偶有暴雨，由于持续时间短，距离沟谷距离比较近，有利于地表径流的排泄，危害性小。开采过程中注意堆料场地不要阻塞排水通道，选择堆场要注意有利于大气降水的疏浚排干，避免诱发滑坡崩塌灾害。

该矿山属于中型露天开采矿山，矿区面积较大，受区内地形影响，核实区北部边坡较大，区内最大高差113m，因此矿山在开采过程中要严格按照开发利用方案进行分水平分台阶自上而下开采，以免因此滑坡、地表塌陷和崩塌等地质灾害。

采矿中造成的植被和生态破坏，主要通过后期的环境恢复治理和土地复垦来恢复。

### (2)有毒有害物质调查

矿区地表矿体全区裸露，表层粘土岩已风化，适于植物生长，矿体化学成分简单，本身不含有害物质，没有有害气体聚集、储藏的地质条件，粉尘游离  $\text{SiO}_2$  未超标，矿体及围岩中无有毒有害元素及气体析出，未对当地的地表水土环境及地下水环境造成污染。

### 3、矿山开采对地质环境的影响

#### (1)对地质环境的影响

矿山开采后，会产生局部地表变形，地形地貌会发生一定变化。核实区降水量较少，大暴雨和特大暴雨引发山洪暴发的可能性较小，虽然偶有暴雨，但持续时间短，且距离附近沟谷比较近，有利于地表径流的排泄，危害性小，但开采边坡可能有崩塌、滑坡等地质灾害现象的发生。

开采生产过程中不会造成空气中粉尘游离  $\text{SiO}_2$  超标等环境地质问题。粘土开采在地表及浅部，地温对矿山作业无影响。采矿作业或由此引发环境污染的可能性不大。

本区属于温带季风气候，区内带状冲沟发育，水系较发育，地形北高南低，植被覆盖率较低，环境承载能力较低。区内经济以农业为主，人多地少，农作物主要有小麦、玉米、洋芋等。区内基本为农田和荒坡，开采范围内无较大林地，无房屋等建筑物。区内人为活动主要为农耕农种，偶有小型黄土蚀洞，未发现明显地裂缝及崩塌，亦无滑坡等不良地质现象，未来矿山的开采会破坏该地区地形地貌及农田。

#### (2)防治措施

区内矿体大部分裸露于地表，局部风化成为腐植土，适合草本植物生长，应注意保护环境，特别是植被、草皮要保护好，防止水土流失。

造成环境破坏的因素主要是粉尘及游离  $\text{SiO}_2$ 。对砖瓦焙烧产生的矿渣，应合理利用或堆放在安全地带，以不影响耕地和矿山运输道路为宜。对采场要及时整治边坡、复垦，以免造成滑坡等地质灾害的发生。

矿山在今后的开采活动中诱发的矿山地质环境问题主要为人工削坡过陡，局部存在崩塌等隐患，因此需要分级削坡、分台阶开采，减小开采台阶坡面角及最终边坡角至安全开采允许范围内。

### (3)地质环境质量

综上所述，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB12719-2021)划分原则，现状条件下矿区环境地质条件属于第二类，即矿区环境地质条件中等。

### (六)矿体地质特征

#### 1、矿层分布特征

矿区砖瓦用粘土矿体主要为上更新统马兰组黄土层( $Q_{pm}$ )。矿区内矿体长约 360m，宽约 330m，厚度约 0~113m。均裸露于地表，在整个工作区境界线范围内均有分布，矿层向两端较稳定延伸出矿区，矿体层位、厚度较稳定。

区内黄土层属于黄土高原晚期风成的新黄土，多为淡黄色、粉土质、近水平状产出，局部垂直节理发育，并见虫孔和钙质结核，但少而小，零星分散。

#### 2、矿层地质特征

区内主要出露地层为第四系上更新统马兰组(Qpm)。岩性主要为风积疏松黄土、亚粘土层等。呈浅黄色、土黄色；岩层结构松散，多空隙，具湿陷性，垂直节理发育。

其矿物组成(90%)主要由高岭土、伊利石、蒙脱石、水云母等粘土矿物组成，其次见少量石英、长石、次生石膏、方解石等组成(10%)。矿体呈近水平状产出，裸露于地表，区内地势总体东高西低。

### 三、矿区社会经济概况

平凉市位于甘肃东部，2002年撤地设市，辖崆峒、华亭和泾川、灵台、崇信、庄浪、静宁1区1市5县，总面积1.1万平方公里，耕地面积559.55万亩，有汉、回、蒙等33个民族，2022年末全市常住人口182.25万人，比上年末减少0.22万人。其中，城镇人口85.27万人，占常住人口比重（常住人口城镇化率）为46.79%，比上年末提高0.77个百分点。

平凉市崆峒区以国家风景名胜区崆峒山而得名，建制始于北周武帝建德六年(572年)，2002年8月28日改名为平凉市崆峒区。崆峒区全区辖17个乡镇、3个街道办事处，有252个村、19个城市社区，总面积1936km<sup>2</sup>。

2022年全区地区生产总值193.03亿元，按不变价格计算，比上年增长7.3%。其中，第一产业增加值25.48亿元，增长6.1%；第二产业增加值49.01亿元，增长9.7%；第三产业增加值118.54亿元，增长6.6%。年末全区常住人口50.04万人。崆峒区有120万千瓦火电厂1处，750千伏变电站330千伏变电站各1处，110千伏和35千伏变电站6处，小水电站1处。2022年全区全部工业工业增加值32.12亿元，比上年增长12.4%。规模以上工业增加值增长17%。在规模以上工业中，分经济类型统计，国

有企业增加值下降 2.5%；股份制企业增长 22.1%；私营企业增长 135.7%。分轻重工业统计，轻工业增长 717.5%；重工业增长 4.2%。分门类统计，采矿业增长 7.9%；制造业增长 23.8%；电力、热力、燃气及水生产和供应业增长 13.7%。全年全区农作物播种面积 86.48 万亩，比上年增长 1.37%。粮食作物种植面积 64.90 万亩，增加 0.05 万亩，增长 0.08%。油料种植面积 7 万亩，增加 0.12 万亩，增长 1.72%。蔬菜种植面积 9.9 万亩，增加 1.31 万亩，增长 15.29%。挂果果园面积 2.95 万亩，减少 0.3 万亩，下降 9.29%。中药材种植面积 0.33 万亩，增长 1.22%。全年肉类产量 2.17 万吨，牛奶产量 0.38 万吨，年末牛存栏 11.2 万头，羊存栏 6.27 万只，生猪存栏 5.35 万头。

#### 四、矿区土地利用现状

按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），对照平凉市自然资源局崆峒分局提供的第三次全国土地调查后完成的评估区土地利用现状图，将平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿现状范围土地利用现状情况划分为 7 个一级类型和 8 个二级类型。其中旱地 1.43hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.53hm<sup>2</sup>、其他林地 0.09hm<sup>2</sup>、其他草地 9.42hm<sup>2</sup>、采矿用地 4.16hm<sup>2</sup>，农村宅基地 0.25hm<sup>2</sup>，特殊用地 0.33 hm<sup>2</sup>，农村道路 0.08 hm<sup>2</sup>，合计 16.28hm<sup>2</sup>。

表 2-5-1 现状范围内土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)	备注
01	耕地	0103	旱地	1.43	8.78	评估区面积： 16.28hm <sup>2</sup>
03	林地	0301	乔木林地	0.53	3.26	
		0307	其他林地	0.09	0.55	
04	草地	0404	其他草地	9.42	57.86	
06	工矿用地	0602	采矿用地	4.16	25.55	

07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.25	1.54	
09	特殊用地			0.33	2.03	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.08	0.49	

平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿评估区总面积 16.28hm<sup>2</sup>，其中：采矿权范围内占用土地面积 6.68hm<sup>2</sup>，评估区内、评估区内、采矿权范围外占用土地面积 9.59hm<sup>2</sup>，见表 2-5-2、2-5-3。

表 2-5-2 评估区内、采矿权范围外土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)	备注
01	耕地	0103	旱地	1.40	14.60	评估区内、采矿权外面积： 9.59hm <sup>2</sup>
03	林地	0301	乔木林地	0.53	5.53	
		0307	其他林地	0.09	0.94	
04	草地	0404	其他草地	3.23	33.68	
06	工矿用地	0602	采矿用地	3.69	38.48	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.25	2.61	
09	特殊用地			0.33	3.44	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.08	0.49	

表 2-5-3 采矿权范围内土地利用现状统计表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)	备注
01	耕地	0103	旱地	0.02	0.30	采矿权面积： 6.68hm <sup>2</sup>
04	草地	0404	其他草地	6.19	92.66	
06	工矿用地	0602	采矿用地	0.47	7.04	

## 五、矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区地处山区，有公路与外界相连。矿区及附近没有重要的交通设施、自然保护区和风景旅游区，区内居民经济活动以农业、牧业为主，矿业活动对环境破坏主要表现在压占土地、破坏周边地形地貌方面。

矿山在生产中，矿产资源开采活动诱发的矿山地质环境问题主要为人工削坡过陡，局部存在崩塌、滑坡等隐患。

矿山开采过程中会对区内地形地貌和植被造成破坏，拟在矿山闭坑后进行覆土造地，复垦为耕地，种树、种草恢复矿山地质环境。

## 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

#### (一)资料收集与分析

甘肃煤田地质局一四六队在接到委托后，立即组织专业技术人员开展调查工作。现场矿山地质环境与土地资源调查时间为2024年2月12日~2月14日，为期3天。在现场调查前，根据《平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿资源储量核实报告》等系列资料，初步掌握了矿山地质环境条件和工程建设概况，了解矿区地质环境情况；收集地形地质图、土地利用现状图、矿权分布图等图件、地貌类型图等图件作为评估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；初步确定现场调查范围、调查方法、调查线路和主要调查内容。

#### (二)野外调查

为了全面了解项目区矿山地质环境与土地资源情况，本项目分为地质灾害现状调查、水土环境影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等四个方面。

1、地质灾害调查包括查明矿区范围内地质灾害发育情况，并就矿区范围内以后开采活动对当地土地资源、地貌景观的影响情况进行详细的调查。根据《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范（1:50000）》（DZ/T0261-2014）和《地质灾害危险性评估规程》（DB62/T-2009），通过野外实地调查，矿区属低中山地貌，矿区西北部为以往采空区，矿区西北部外围存在较陡边坡，边坡在雨季长时间经雨水浸泡，极易泥化崩解从而导致岩体强度降低，

容易产生垮塌、掉块、整体坍塌等不良工程地质问题。开采过程中边坡顶部底部需设立警示标志，雨季需安排专职安全人员进行采场边坡巡视。。

2、水土影响调查是通过收集核实阶段进行地质勘探工作时含水层探测资料，用以评价矿山开采对地下水的影响，为开采对含水层的影响预测提供依据。

3、损毁土地调查，利用矿山总平面布置图，土地利用现状图及矿区影像图，通过现场调查，逐项将平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂的办公生活区、工业广场、采矿区的损毁范围、损毁程度、损毁时间进行调查并确定周边地类。以确保复垦工程措施的可行性，以及复垦方向是否符合当地政策要求。

4、植被土壤调查，根据土地利用现状图，确定矿区范围内各地类组成，对不同地类的植被土壤进行调查，为复垦质量标准的确定提供依据。

调查主要完成的工作量见表3-1-1。

表3-1-1 本次调查完成的主要工作量

工作项目		单位	数量
地质环境调查	资料收集	份	3
	调查面积	km <sup>2</sup>	0.05
	调查路线	km	3.2
	水文地质调查点	个	1
	工程地质调查点	个	2
	地质灾害调查点	个	1
	照 片	张	5
	公众参与问卷	份	10

## 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



依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T 0223-2011) (以下简称《编制规范》) 第 6.1 条及第 7.1.1 条, 矿山地质环境调查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, 因此矿山地质环境影响评估范围应根据采空区及其伴生地质灾害和地下水影响范围这些因素而定。平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区东西长约 344m, 南北宽约 321m, 矿区估算面积: 0.067km<sup>2</sup>,

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) 以及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》等有关规程规范。该矿山对矿区内及周边地质环境造成影响较大, 本方案主要以矿区目前实际开采现状结合本报告第一部分《开发利用方案》设计的开采范围和实施的建设工程以及矿山今后因采矿活动引起的地质环境破坏和受影响区等多种因素综合确定评估区范围。

因此, 本次矿山地质环境评估区范围主要包括: 露天采场、工业广场、办公生活区、采矿影响区域、矿山道路及其他区域, 总面积 16.28hm<sup>2</sup>。

表 3-2-1 评估区范围土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占矿区总面积比例 (%)	备注
01	耕地	0103	旱地	1.43	8.78	评估区面积: 16.28hm <sup>2</sup>
03	林地	0301	乔木林地	0.53	3.26	
		0307	其他林地	0.09	0.55	
04	草地	0404	其他草地	9.42	57.86	
06	工矿用地	0602	采矿用地	4.16	25.55	
07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.25	1.54	
09	特殊用地			0.33	2.03	
10	交通运输用地	1006	农村道路	0.08	0.49	

## 2、评估级别

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)，矿山环境影响评估级别是根据评估区重要程度、矿山地质环境条件复杂程度、矿山生产建设规模和破坏土地类型综合确定。

### (1)评估区重要程度

矿区位于平凉市崆峒区四十里铺镇清街村，目前矿区内无居民，周边居民居住较分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；矿区无重要交通要道或建筑设施，矿区远离自然保护区；矿山周围无重要、较重要水源地；所占用土地类型主要为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地。

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》评估区重要程度分级表 B.1（表 3.2-1），确定本区重要程度为“重要区”。

表3-2-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
分布有500人以上的居民集中居住区	分布有200~500人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在200人以下
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施。	无重要交通要道或建筑设施
矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地
破坏耕地、园地。	破坏林地、草地。	破坏其它类型土地。
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

### (2)矿山建设规模

该矿山设计生产规模为 8.00 万立方米/年，开采方式为分台阶露天开采，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 D：矿山生产建设规模分类表，该矿山生产规模为“中型”（表 3-2-3）。

表3-2-3 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
砖瓦用粘土	万吨	≥30	30~5	<5	矿石

## (3) 矿山地质环境条件复杂程度

矿区矿体位于地下水位以上，采场汇水面积小，与含水层及地表水联系不密切，矿床易于疏干，采矿活动不易对含水层产生影响或破坏。终采场区会形成较多的开采面，较易产生崩塌、滑坡等地质灾害。矿区地质构造简单，断裂构造不发育，对采场充水基本无影响。现状条件下，矿山地质环境问题的类型少，不易产生地质灾害。评估区属于低中山地地貌，地貌单元类型单一，整体地形复杂，沟壑纵横，冲沟发育，地形起伏变化较大，自然排水条件较好，最大高差 113m 左右。

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 C.2：露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级，判定矿山地质环境条件复杂程度属“中等”型（表 3-2-4）。

表3-2-4 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复 杂	中 等	简 单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于 10000m <sup>3</sup> /d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	采场矿层（体）局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量 3000~10000m <sup>3</sup> /d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于 3000m <sup>3</sup> /d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。

复 杂	中 等	简 单
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或土层松软，边坡外倾软弱结构面或危岩发育，易导致边坡失稳。	<b>矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡存在外倾软弱结构面或危岩，局部可能产生边坡失稳。</b>	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有全新世活动断裂，导水断裂切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带）或沟通地表水体，导水性强，对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，切割矿层（体）围岩、覆岩和含水层（带），导水性差，对采场充水影响较大	<b>地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造较不发育，断裂未切割矿层（体）围岩、覆岩，对采场充水影响小</b>
现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	<b>现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小</b>
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	<b>采场面积及采坑深度较大，边坡较不稳定，较易产生地质灾害</b>	采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害
地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	<b>地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，自然排水条件一般，地形坡度一般20°~35°，相对高差较大，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交</b>	地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡
注：采取就上原则，只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

#### (4) 矿山地质环境影响评估分级

综上所述，通过对评估区的重要程度、矿山生产规模以及矿山地质环境条件复杂程度的确定，评估区重要程度属“重要区”，生产规模属“中型矿山”，矿山地质环境条件复杂程度属“中等”，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录 A.1：矿山地质环境影响评估分级，综合确定矿山地质环境影响评估级别为“一级”（表 3-2-5）。

表3-2-5 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

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011), 矿山地质环境评估的主要内容是针对矿山现状及预测地质灾害对矿山地质环境的影响或破坏、采矿活动对地下水含水层的影响或破坏、采矿活动对地形地貌景观的影响或破坏、采矿活动对土地资源的影响或破坏等四个方面进行评估, 并根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 E: 《矿山地质环境影响程度分级表》(表 3-2-6) 进行分级。

表3-2-6 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大, 发生的可能性大影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全造成或可能造成直接经济损失大于500万元受威胁人数大于100人	矿床充水主要含水层结构破坏, 产生导水通道。矿井正常涌水量大于10000 m <sup>3</sup> /d 区域地下水水位下降矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降, 或呈疏干状态, 地表水体漏失严重不同含水层(组)串通水质恶化影响集中水源地供水, 矿区及周围生产、生活供水困难	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重	占用破坏基本农田占用破坏耕地大于2hm <sup>2</sup> 占用破坏林地或草地大于4hm <sup>2</sup> 占用破坏荒地或未开发利用土地大于20hm <sup>2</sup>

较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全造成或可能造成直接经济损失100~500万元受威胁人数10~100人	矿井正常涌水量3000~10000 m <sup>3</sup> /d矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态矿区及周围地表水体漏失较严重影响矿区及周围部分生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重	占用破坏耕地小于等于2hm <sup>2</sup> 占用破坏林地或草地2—4hm <sup>2</sup> 占用破坏荒山或未开发利用土地10—20hm <sup>2</sup>
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施造成或可能造成直接经济损失小于100万元受威胁人数小于10人	矿井正常涌水量小于3000 m <sup>3</sup> /d矿区及周围主要含水层水位下降幅度小矿区及周围地表水体未漏失未影响到矿区及周围生产生活供水	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	占用破坏林地或草地小于等于2hm <sup>2</sup> 占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于10hm <sup>2</sup>
注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。				

## 1、矿山地质灾害现状评估

通过对矿区地质环境调查分析，该矿山矿区外围西北侧为以往采空区，矿区范围内目前无采矿活动。

### (1)滑坡

平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿地形主要为黄土高原中低山区、沟谷纵横、整体地形较复杂，矿区范围内高差较大，属于典型的山坡露天矿，矿体物理性质不稳定，边坡自稳性一般，矿区外围西北侧由于历史采矿活动，已形成较高陡坡，容易造成边坡过陡易产生塌方、掉块或滑坡等地质现象。建议在矿山企业在以后采矿活动中严格按照开发利用方案设计，分台阶开采，并采取一定的防护措施，避免发生滑坡

已根据矿山实际情况在矿北部和西北部设立地形监测点和地质灾害监测点。

### (2)崩塌

平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区范围内，主要

以第四系马兰黄土为主，稳固性较差，较易崩落和塌陷。雨季矿体及顶顶部长时间经雨水浸泡，极易泥化崩解从而导致岩体强度大大降低，容易产生垮塌、掉块、整体坍塌等不良工程地质问题。矿区外围西北部已形成较高陡坡，容易引发滑坡，垮塌等地质灾害。

已根据矿山实际情况在矿北部和西北部设立地形监测点和地质灾害监测点。

### (3) 泥石流

矿区地形地貌属黄土高原沟壑区，受区域构造和岩性控制。区内多大部分被第四系黄土覆盖，矿区顶部植被覆盖率较低。

区内无常年性地表径流，沟谷多以丘陵间交错相连的冲沟为主，地形地貌条件简单，地形有利于自然排水，仅在雨季（7~9月）暴雨后才形成短暂洪流，数小时后即消失，经现场调查，评估区不具备泥石流地质灾害的发育条件，历史上未发生过泥石流灾害。

矿山在以后采矿活动中按照开发利用方案分台阶开采，并采取一定的防护措施，避免发生滑坡、崩落等安全事故。矿山严格按照《开发利用方案》，在安全边坡角规定范围内，按照规范留设安全平台、清扫平台的前提下，可以保证大概率减少新的地质灾害的发生。

## 2、矿山地质灾害预测

预测平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿未来无新的地质灾害产生，主要表现为采矿引起的不稳定斜坡灾害的进一步扩大。本次地质灾害预测主要对矿区以往采动区及今后矿山开采后所形成的最终采空区进行预测。

根据开发利用方案推荐的开采参数：台阶高度 5m，台阶边坡角  $45^{\circ}$ ，矿山最终边坡角取  $35^{\circ}$ ，边坡角度较小，稳固性较好，不易崩落和塌陷。根据本方案选取的开采边坡角，及圈定的最终边坡角，随着后期矿山地质环境恢复治理工作针对性的布设地质灾害治理工程，地质灾害的威胁性将显著降低。预测采场最终边坡较稳定。

预测后期矿山严格按照《开采利用方案》，在安全边坡角规定范围内，按照规范留设安全平台、清扫平台的前提下，可以保证大概率减小新的地质灾害的发生，削减现有地质灾害进一步加剧。随着后期矿山地质环境恢复治理工作针对性的布设地质灾害治理工程，地质灾害的威胁性将显著降低。预测评估区地质灾害影响“较严重”。

### （三）矿区含水层破坏现状分析与预测

#### 1、现状分析

区内地下水类型主要为第四系松散岩类孔隙水含水层为主。主要接受大气降水入渗补给，矿区内地表水水质较好，地下水埋藏较深，采矿活动基本对地下水无影响。

矿区开采方式为露天开采，开采过程中对上部第四系松散岩类潜水含水层进行了剥离，目前尚未发现矿区及周边地表水体漏失，对矿区及周边生产生活供水影响程度小。综合评定，现状采矿活动对含水层影响程度属“较轻”。

#### 2、预测分析

矿山闭坑后，对采矿区进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作，生态环境逐渐恢复，对矿区及周边地表水体和地下含水层影响较小。综合



评定，预测采矿活动对含水层影响程度属“较轻”。

#### （四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

##### 1、地形地貌景观的破坏现状分析与评估

依据调查及收集项目区相关资料，评估区范围不属于自然保护区、地质遗迹、文物保护区和风景旅游区。对地形地貌景观的影响主要体现在对原生地形地貌景观的影响和破坏，将来矿山活动会改变原有地形地貌景观的原始性、连续性、完整性和观赏性。

矿区及其周边多为其他草地和旱地，景观植被观赏性较好，矿山露天开采内目前未进行采矿活动，因此目前对植被、地形地貌景观的原始性、连续性、完整性和观赏性破坏较轻；工业广场和办公生活区由于工程建设需要，破坏了原地形地貌，对地形地貌景观破坏较严重；矿山道路及其他区域也在一定程度上破坏了地形地貌景观的原始性、连续性和完整性，对地形地貌景观破坏较严重；采矿影响区域由于对地形地貌景观的原始性、连续性和完整性破坏很小，对地形地貌景观破坏较轻。见表 3-2-5。

表 3-2-7 矿区地形地貌景观破坏现状评价表

序号	分区名称	对地形地貌影响和破坏程度分项评价				
		连续性	完整性	观赏性	原始性	破坏程度
1	露天采场	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
2	工业广场	较严重	较严重	较严重	较严重	较严重
3	办公生活区	较严重	较严重	较严重	较严重	较严重
4	矿山道路及其他区域	较严重	较严重	较严重	较严重	较严重
5	采矿影响区域	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

评估区内及周边无自然保护区、人文景观、风景旅游区等，也不在城市周围。采矿权内未进行采矿活动，地形地貌景观的原始性、连续性、完整性和观赏性，现状条件下矿区地形地貌景观破坏现状评价“较严重”。

表 3-2-7 矿区地形地貌景观破坏现状评价表

序号	分区名称	对地形地貌影响和破坏程度分项评价				
		连续性	完整性	观赏性	原始性	破坏程度
1	露天采场	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
2	工业广场	较严重	较严重	较严重	较严重	较严重
3	办公生活区	较严重	较严重	较严重	较严重	较严重
4	矿山道路及其他区域	较严重	较严重	较严重	较严重	较严重
5	采矿影响区域	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

## 2、地形地貌景观的破坏预测分析与评估

随着矿山开采规模的扩大，矿山采矿活动进一步加大，露天采矿形成的采场平台、采场范围将逐渐增大，对地形地貌景观的破坏将会进一步加剧。因此，预测评估认为，天采场不仅破坏植被，也破坏了地形地貌景观的原始性、连续性和完整性，对地形地貌景观破坏严重；工业广场和办公生活区由于工程建设需要，破坏了原地形地貌，对地形地貌景观破坏较严重；矿山道路及其他区域也在一定程度上破坏了地形地貌景观的原始性、连续性和完整性，对地形地貌景观破坏较严重；采矿影响区域由于对地形地貌景观的原始性、连续性和完整性破坏很小，对地形地貌景观破坏较轻。因此，采矿活动对地形地貌景观的影响坏预测评价为“严重”。

采矿活动对地形地貌景观的破坏及影响主要依靠后期通过自然恢复和人工治理复垦，矿山生态环境将会逐步改善，植被逐渐恢复。

根据《矿山地质环境影响程度分级表》（见表 3-2-8），比照对地形地貌景观影响程度的评判标准，预测采矿活动对评估区地形地貌景观的影响或破坏见表 3-2-8。

表 3-2-8 矿区地形地貌景观破坏预测评价表

序号	分区名称	对地形地貌影响和破坏程度分项评价				
		连续性	完整性	观赏性	原始性	破坏程度
1	露天采场	严重	严重	严重	严重	严重

2	工业广场	较严重	较严重	较严重	较严重	<b>较严重</b>
3	办公生活区	较严重	较严重	较严重	较严重	<b>较严重</b>
4	矿山道路及其他区域	较严重	较严重	较严重	较严重	<b>较严重</b>
5	采矿影响区域	较轻	较轻	较轻	较轻	<b>较轻</b>

## (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

#### (1)矿区水环境污染现状分析

本矿山露天开采仅限于在地表浅部进行，矿山现状采矿区内无较大的地表水体，截止本方案调查期间尚未发现引起的地表水体及地下深部地下水污染问题。因此现状条件下矿业活动对水环境影响较轻。

#### (2)矿区土壤环境污染现状分析

矿山企业在采矿权范围内未进行采矿活动。因此现状条件下矿业活动对土壤环境影响“较轻”。

### 2、矿区水土环境污染预测分析

随着矿山建成投产，矿石开采和地表覆土剥离的不断进行，会产生大量的生活及生产垃圾，统一堆放于指定排放场，通过土地复垦后对水土环境污染较轻。此外，矿区内人类活动将明显增加，将产生生活污水、生活垃圾等固体废弃物，当采取污水处理和垃圾清运措施后，矿山对水土环境污染影响也属较轻。

随着矿山后期开采结束闭坑后，矿区内人类活动将明显下降，不会再产生生活污水、生活垃圾等固体废弃物，加之采取有效的地质环境恢复治理和土地复垦措施，矿山后期对水土环境污染影响进一步减轻，所占用破坏的土地逐渐恢复生态环境，预测矿区水土环境污染“较轻”。

### 三、矿山土地损毁预测与评估

#### (一)土地损毁环节与时序

根据该露天矿开采计划及矿体赋存条件，各采区遵循先上后下的顺序进行开采，矿山土地损毁时序与矿山开采顺序一致，见表 3-3-1。

表 3-3-1 土地损毁方式、环节和时序情况一览表

损毁区域	损毁环节	损毁方式	损毁性质	影响后果
露天采场	生产期	挖损	永久	造成土地挖损，形成大面积采空区，影响是不可逆的。
工业广场	基建期、生产期	压占挖损	临时	损毁土地生产能力
办公生活区	基建期	压占挖损	临时	损毁土地生产能力
采矿影响区域	生产期	压占挖损	临时	损毁土地生产能力
矿山道路及其他区域	基建期、生产期	挖损	临时	损毁土地生产能力

#### (二)已损毁各类土地现状

根据本次调查，该矿山已破坏压占土地 6.67hm<sup>2</sup>，占地类型包括：其中旱地 0.81hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.53hm<sup>2</sup>、其他草地 1.13hm<sup>2</sup>、采矿用地 3.67hm<sup>2</sup>、农村宅基地 0.25hm<sup>2</sup>、特殊用地 0.19hm<sup>2</sup>、农村道路 0.08hm<sup>2</sup>，评估区内已损毁土地利用现状见表 3-3-2。

表 3-3-2 评估区内已损毁各类土地现状土地利用表

损毁土地单元	地类及面积 (hm <sup>2</sup> )			损毁类型	损毁程度	损毁时段
	地类	面积				
办公生活区	其他草地	0.26	0.31	挖损、压占	中度	
	采矿用地	0.05				
工业广场	乔木林地	0.09	2.68	挖损、压占	中度	
	采矿用地	2.51				
	农村宅基地	0.08				
矿山道路及其他区域	旱地	0.81	3.67	挖损、压占	中度	
	乔木林地	0.44				
	其他草地	1.07				

	采矿用地	0.91			
	农村宅基地	0.16			
	特殊用地	0.19			
	农村道路	0.08			
总计		6.67			

本矿山属新建矿山，需建设新的办公生活区、工业广场、矿山道路等设施，目前矿山处于基建期，办公生活区、工业广场、矿山道路已基本建成。

根据调查，该矿山已损毁土地面积为 6.67hm<sup>2</sup>，其中办公生活区造成压占土地为中度损毁，面积为 0.31hm<sup>2</sup>；工业广场造成压占土地为中度损毁，面积为 2.69hm<sup>2</sup>，矿山道路及其他区域造成压占土地为中度损毁，面积为 3.67hm<sup>2</sup>。

### (三)拟损毁土地预测与评估

依据第一部分《开发利用方案》及矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范（DZ/T0223-2011）对矿山拟损毁土地进行预测与评估。

本方案以矿山地质环境调查资料和已损毁各类土地现状基础，依据本方案第一部分《矿产资源开发利用》内容、未来矿山采动及其影响区范围等综合确定，预测矿山拟损毁、压占土地破坏范围总面积为 13.36hm<sup>2</sup>，采矿影响面积约 2.92hm<sup>2</sup>。

表 3-3-3 预测土地损毁方式、环节和时序情况一览表

损毁时间	损毁区域	损毁环节	损毁方式	损毁性质	影响后果
2024.4~ 2024.9	办公生活区	基建期	压占、挖损	临时	损毁土地原始性、观赏性
2024.4~ 2024.9	工业广场	基建期	压占、挖损	临时	损毁土地原始性、观赏性
2024.4~ 2024.9	矿山道路及其他区域	基建期	压占、挖损	临时	损毁土地生产能力、观赏性

2024.9~ 2029.9	露天采场	生产期	挖损	永久	采空区、采场平台、边坡造成 土地挖损，影响是不可逆的
2024.9~ 2029.9	采矿影响区域	生产期	影响	临时	粉尘污染、采矿影响

## 1、土地压占

根据类似工程的土地损毁程度调查情况，参考水土保持、地质灾害评估等学科的实际经验数据，目前较公认采用的标准如下：

压占土地损毁程度等级采用压占面积和堆填高度两项指标进行评价（表3-3-4），两项因子指标中有一项满足即判为该等级。

矿山属新建矿山，需建设新的办公生活区、工业广场、重新修筑矿山道路，其中办公生活区造成压占土地为中度损毁，面积为0.31hm<sup>2</sup>；工业广场造成压占土地为中度损毁，面积为2.69hm<sup>2</sup>，矿山道路及其他区域造成压占土地为中度损毁，面积为3.67hm<sup>2</sup>。（见表3-3-5）

表3-3-4 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表压占	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	<2.0	2.0~10.0	>10.0
	堆填高度 (m)	<5.0	5.0~10.0	>10.0

表3-3-5 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

序号	分区	损毁方式	压占面积 (hm <sup>2</sup> )	堆填高度 (m)	损毁特征	损毁程度
1	矿山道路及其他区域	占压	3.67	1	压占损毁土地	中度
2	办公生活区	占压	0.31	2	压占损毁土地	中度
3	工业广场	占压	1.32	8	压占损毁土地	中度
小计 (hm <sup>2</sup> )		占压	6.67			

## 2、土地挖损

根据挖损面积和挖损高度两项指标进行评价（表 3-3-5）。两项因子指标中有一项满足即判为该等级，挖损土地损毁程度评价因素及等级

标准见表3-3-6。

依据本方案第一部分《矿产资源开发利用》内容，预测矿山后期采矿区开挖水泥用石灰岩矿体造成土地表土剥离和土地挖损，挖损面积为 $14.12\text{hm}^2$ ，损毁程度为重度。

表3-3-6 挖损土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因素	评价因子	评价等级		
		轻度损毁	中度损毁	重度损毁
地表挖损	挖损深度 (m)	<2.0	2.0~5.0	>5.0
	挖损面积 ( $\text{hm}^2$ )	<2.0	2.0~10.0	>10.0

表3-3-7 采矿区挖损土地程度评价统计表

序号	分区	损毁方式	场地名称	损毁面积 ( $\text{hm}^2$ )	挖损深度 (m)	损毁特征	损毁程度
1	露天采场	挖损	露天采场	6.68	113	剥离、挖损	重度
小计 ( $\text{hm}^2$ )		挖损	露天采场	6.68	113	剥离、挖损	重度

### 3、采矿影响区域

根据本次调查统计，本方案有部分区域在基建、开采期间都不会造成挖损和压占，只是在矿山开采期间受采矿活动影响，有可能会造成部分土层松动、裂缝及土地局部压占等，再就是矿山粉尘的污染，此区域只需要在矿山开采期间多进行监测，面积 $2.92\text{hm}^2$ 。

### 3、预测拟损坏土地小结

统计预测拟损毁土地情况，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿拟损毁土地总面积达 $13.36\text{hm}^2$ ，其中挖损损毁 $3.68\text{hm}^2$ ，压占损毁 $3.67\text{hm}^2$ ，采矿影响范围 $2.92\text{hm}^2$ 。

其中旱地 $0.143\text{hm}^2$ 、乔木林地 $0.53\text{hm}^2$ 、其他林地 $0.09\text{hm}^2$ 、其他草地 $9.42\text{hm}^2$ 、采矿用地 $4.16\text{hm}^2$ ，农村宅基地 $0.25\text{hm}^2$ ，特殊用地 $0.33\text{hm}^2$ ，农村道路 $0.08\text{hm}^2$ ，评估区总面积合计 $16.28\text{hm}^2$ 。

预测损毁土地中，重度损毁土地面积总计 $6.68\text{hm}^2$ ，占比例为41.03%；

中度损毁土地面积总计 6.67hm<sup>2</sup>，占比例为 40.97%；轻度损毁土地面积总计 2.92hm<sup>2</sup>，占比例为 17.93%。拟损毁土地现状见表 3-3-5。

表 3-3-5 评估区预测损毁土地面积表

损毁土地单元	地类及面积 (hm <sup>2</sup> )		损毁类型	损毁程度	损毁时段
	地类	面积			
露天采场	旱地	0.02	6.68	挖损	重度
	其他草地	6.19			
	采矿用地	0.47			
办公生活区	其他草地	0.26	0.31	挖损、压占	中度
	采矿用地	0.05			
工业广场	乔木林地	0.09	2.68	挖损、压占	中度
	采矿用地	2.51			
	农村宅基地	0.08			
开采境界外围影响区	旱地	0.59	2.92	压占、影响	较轻
	其他林地	0.08			
	其他草地	2.10			
	采矿用地	0.02			
	特殊用地	0.13			
矿山道路及其他区域	旱地	0.81	3.67	挖损、压占	中度
	乔木林地	0.44			
	其他草地	1.07			
	采矿用地	0.91			
	农村宅基地	0.16			
	特殊用地	0.19			
	农村道路	0.08			
总计		16.28			

#### 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

###### (1) 坚持以人为本的原则

以确保矿山的安全运行、保护人民生命财产和人类生存的地质环境安全为原则，既要考虑到矿山活动遭受的现状危害，同时也要考虑采矿活动中引发或加剧矿山地质环境对周围地质环境的影响。



### (2)与地质环境条件紧密结合的原则

地质环境条件是矿山地质环境问题发育的基础，也是控制和影响地质环境问题发育程度的主要因素，故分区应与其紧密结合。

### (3)就重不就轻的原则

几种矿区地质环境问题同时出现在一个区时按最重的确定其危险性的级别，并考虑灾害点的分布密度。

### (4)考虑矿山地质环境问题发育程度趋势性的原则

矿山地质环境问题发育程度趋势性的分析，主要是预测矿山地质环境问题对矿山工程在运营过程中的危害情况，如现状发育程度弱，但有逐年增强的趋势时，应对危害级别适当地提高。

## 2、分区方法

根据矿山地质环境现状，结合矿山开采计划预测矿山地质环境发展趋势，综合评估矿山地质环境问题，依据矿山地质环境问题的类型、分布及其危害性和地质环境影响程度，以定性分析为主，多种地质环境问题叠加时，采取上一级优先的原则，突出重点。根据平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境影响现状评估和预测评估的结果，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F 分区表（表 3-4-1），进行该矿山地质环境保护与恢复治理的分区。

表 3-4-1 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

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

### 3、分区评述

平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境治理总面积为16.28 $\text{m}^2$ 。根据现状评估和预测评估结果，通过叠加，按照矿山地质环境保护分区原则及分区方法将矿区划分为矿山地质环境重点防治区（I）、矿山地质环境次重点防治区（II）和矿山地质环境一般防治区（III），详见表3-4-2及表3-4-3。

#### (1) 矿山地质环境重点防治区（I）

重点防治区包括了现状评估和预测评估所涉及的全部地质环境影响严重地段，即矿山后期采矿区，总面积共计6.68 $\text{hm}^2$ ，占评估区总面积（16.28 $\text{hm}^2$ ）的41.03%。矿山开采对地形地貌景观破坏严重，土地资源挖损破坏属重度损毁，因此，将该区划分为矿山地质环境重点防治区（I）。

#### (2) 矿山地质环境次重点防治区（II）

根据现状评价结果和预测评估结果，工业广场、办公生活区、矿山道路及其他区域对土地压占损毁属中度损毁，对地形地貌景观破坏较严重，对矿山地质环境影响程度较严重，划分为矿山地质环境次重点防治区（II），总面积6.67 $\text{hm}^2$ ，占评估区总面积的40.7%。

#### (3) 矿山地质环境一般防治区（III）

根据现状评价结果和预测评估结果，开采境界外围影响区对地形地貌景观破坏较轻，土地资源压占破坏属轻度损毁，对矿山地质环境影响程度较轻，划分为矿山地质环境一般防治区（III），面积2.92 $\text{hm}^2$ ，占评估区总面积的17.94%。

表3-4-2 矿山地质环境防治分区

序号	分区	矿山地质环境影响程度			
		现状评估	预测评估	综合评估	防治分区
1	露天采场	严重	严重	严重	I
2	工业广场	较严重	较严重	较轻	II
3	办公生活区	较严重	较严重	较严重	II
4	矿山道路及其他用地	较严重	较严重	较严重	II
5	开采境界外围影响区	较轻	较轻	较轻	III

各治理分区及主要治理措施如下表所示。

表3-4-3 矿山地质环境保护与治理恢复分区及治理措施

治理分区	主要场地	面积 (hm <sup>2</sup> )	现状和预测的矿山地质环境问题	主要防治措施
重点防治区 (I)	露天采场	6.68	含水层破坏、地形地貌景观破坏, 以及崩塌、不稳定斜坡。	进行地质灾害、含水层和地形地貌景观监测; 对危岩进行清理, 将所挖损土地进行复垦, 复垦为林地, 辅以草种
次重点防治区 (II)	工业广场	2.68	土地资源的压占破坏、地形地貌景观破坏。	地形地貌景观和水土环境监测; 将所压占土地进行复垦, 复垦为耕地
	办公生活区	0.31	土地资源的压占破坏和地形地貌景观破坏	地形地貌景观和水土环境监测; 将所压占土地进行复垦, 复垦为耕地
	矿山道路及其他用地	3.67	土地资源的压占破坏和地形地貌景观破坏	地形地貌景观和水土环境监测; 将所压占土地进行复垦, 复垦为耕地。
一般防治区 (III)	开采境界外围影响区	2.92	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小对主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻	地形地貌景观和水土环境监测;

## (二) 土地复垦区与复垦责任范围

根据土地损毁现状及预测分析可知, 平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿拟损毁压占影响土地面积为 16.28hm<sup>2</sup>, 露天采场采矿活动预测损毁土地面积 6.68hm<sup>2</sup>; 办公生活区压占损毁土地面积 0.31hm<sup>2</sup>; 工业广场压占损毁土地面积 2.68hm<sup>2</sup>; 开采境界外围影响区影响破坏土地

面积 2.92hm<sup>2</sup>；矿山道路及其他区域压占损毁土地面积 3.67hm<sup>2</sup>，其中其中旱地 0.14hm<sup>2</sup>、果园 0.90hm<sup>2</sup>、灌木林地 0.30hm<sup>2</sup>、其他林地 0.16hm<sup>2</sup>、其他草地 0.10hm<sup>2</sup>、采矿用地 3.40hm<sup>2</sup>

本方案综合考虑不同区域土地的损毁程度，最终确定复垦范围面积 13.36hm<sup>2</sup>，其中采矿区外围受影响区域部分植被几乎不损毁，不纳入复垦范围，复垦对象为露天采场、工业广场、办公生活区、矿山道路及其他区域。

预测该矿山开采活动共损毁、压占土地面积 13.36hm<sup>2</sup>，采矿影响区域 2.92hm<sup>2</sup>，总复垦责任范围总面积为 16.28hm<sup>2</sup>。

本项目将采取有效措施对拟损毁和压占范围内土地进行全部复垦，复垦率=土地复垦面积/土地复垦责任范围，计算可得复垦率为 82.06%。

### (三)土地类型与权属

该矿山复垦区范围内拟损毁土地类型主要为旱地、乔木林地、其他林地、其他草地、采矿用地、农村宅基地、特殊用地、农村道路，不涉及自然保护区。

复垦区土地属四十里铺镇村民承包土地和集体土地，整个项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

## 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

#### (一)技术可行性分析

本矿属于露天开采砖瓦用粘土矿，采矿方法采用挖掘机开采，汽车运输开拓方式，一般不会造成地面塌陷、沉降地质灾害，对含水层影响较小，但对地面地形地貌和植被影响较大，主要治理措施为填覆土壤，种植植被，技术成熟，可行性强。

#### (二)经济可行性分析

本方案以科学合理的设计和较少的投入可以有效的防范矿山地质环境的破坏并对采矿损毁的土地根据宜农则农、宜林则林、宜草则草、宜木则木、宜建则建的复垦原则，矿山开采占用和破坏的土地复垦可作为林地，辅以草种，压占破坏土地可复垦为耕地，增长了矿区土地采矿后经济效益，方案设计经济可行。

#### (三)生态环境协调性分析

##### 1、对地表的影晌

矿山开发建设生产过程中，人工生产设施、房屋、生产车间等占用大量土地，对地貌、地表环境会造成较大破坏。

##### 2、对土壤及环境的影响

开发建设生产过程中对地表土壤进行的剥除，会造成地表植被的破坏，长期压占土地造成土壤养分不足，难以生长植被，故对土壤影响较大。

### 3、对植被的影响

矿山开采对该区域的土壤进行了挖损，造成矿区植被的完全破坏，改变了自然景观，影响了矿区内植被生长环境。

### 4、对水环境的影响

本矿属于露天开采，且生产采用地表水，无需大规模的地下水开采，不会引起地下水位的持续下降，对地下水基本无影响。

### 5、对空气的影响

本矿属于露天开采，在开采、运输过程中会产生扬尘，会对空气产生一定的影响，应进行洒水降尘。

### 6、对动物的影响

对动物的影响，取决于动物的栖息环境、生活习性、居留情况以及工程对生态环境影响大小等多方面因素。矿区内无大型兽类、禽类分布，野生动物主要是鸟类、小型哺乳类、昆虫为主，暂未发现国家及省级保护动物。随着矿区内的正常生产、施工机械、人员的进场，场地堆积及施工噪音将破坏现有小型野生动物的生存环境，导致动物的栖息环境变化，使该区域的动物不得不迁移到周围适应环境中去栖息和繁衍。但矿区周围可栖息范围较好，总体环境较好，在矿山开采结束复垦后，部分野生动物又可以回到栖息地附近区域，因此此采矿活动对矿区内的动物不会产生明显影响。

## 二、矿区土地复垦可行性分析

### (一)复垦区土地利用现状

土地复垦责任范围现状划分为 7 个一级类型和 8 个二级类型。其中旱地 0.143hm<sup>2</sup>、乔木林地 0.53hm<sup>2</sup>、其他林地 0.09hm<sup>2</sup>、其他草地 9.42hm<sup>2</sup>、采矿用地 4.16hm<sup>2</sup>，农村宅基地 0.25hm<sup>2</sup>，特殊用地 0.33hm<sup>2</sup>，农村道路 0.08hm<sup>2</sup>，合计 16.28hm<sup>2</sup>。

## (二)土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜性是指挖损地、压占地等在其所处的气候、水文、土壤、地形地貌、区位、社会经济水平等特性下，满足农、林、牧、渔、城镇居民点及工矿道路建设、景观修养等的程度。

土地复垦适宜性评价是对土地特定用途的适宜程度的评价，是通过对土地的自然、经济属性的综合描述，阐明土地属性所具有的生产潜力以及对草地等不同用途的适宜性和适宜程度差异的评定。通过评价可以为土地利用现状分析、土地利用潜力分析、土地利用结构和布局调整、土地利用分区、规划及土地开发提供科学依据，为充分、合理利用土地资源提供科学依据。

对复垦土地进行适宜性评价，目的是通过评价来确定复垦后的土地用途，以便合理安排土地复垦的工程措施和生物措施。因此，土地适宜性评价是对土地复垦、开发利用的方向进行决策及对其改良途径进行选择的基础。

### 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

恢复被破坏土地资源的生态环境，需符合地方土地利用总体规划，同时与项目所在地的其他规划相协调。

## (2)因地制宜，农用地优先的原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据被评价土地的区域性和差异性在具体条件确定其利用方向，因地制宜，扬长避短。

## (3)综合效益最佳原则

针对不同区域的土地生态适宜性及不同项目对土地的破坏程度，确定不同地块的土地复垦方向。对各破坏地块采取最合理的复垦方式，努力使综合效益达到最佳。

## (4)主导性限制因素与综合平衡原则

在充分分析、研究矿区自然环境和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地破坏的类型、程度等，找出主导性限制因素，综合平衡后再确定待恢复土地的科学、合理的开发利用方向。

## (5)复垦后土地可持续利用原则

把注重保护和加强环境系统的生产和更新能力放在首位，确保复垦后土地可持续利用。

## (6)经济可行、技术合理性原则

在评价过程中，应根据不同地块的实际情况，确定各项合理的工程措施，以便复垦地块能达到预期的治理目的。在工程措施的设计中，应充分兼顾考虑企业经济承受和资金的落实能力。

## (7)社会因素和经济因素相结合原则

通过方案需要投入资源的大小进行比较，从土地整体效益出发，结合被破坏土地的空间位置、社会需求和周边自然景观、生态环境等确定最佳的利用方案。



## 2、适宜性评价

### (1)复垦范围的界定

根据本露天矿山已损毁土地现状调查和拟损毁土地分析,平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿拟损毁土地面积为16.28hm<sup>2</sup>,其中露天采场采矿活动预测损毁土地面积6.68hm<sup>2</sup>;办公生活区压占损毁土地面积0.31hm<sup>2</sup>;工业广场压占损毁土地面积2.68hm<sup>2</sup>;开采境界外围影响区域影响破坏土地面积2.92hm<sup>2</sup>;矿山道路及其他区域压占损毁土地面积3.67hm<sup>2</sup>。

其中采矿区外围受影响区域部分植被几乎不损毁,不纳入复垦范围,复垦对象为露天采场、工业广场、办公生活区、矿山道路及其他用地。

预测该矿山开采活动共损毁、压占土地面积13.36hm<sup>2</sup>,采矿影响区域2.92hm<sup>2</sup>,总复垦责任范围总面积为16.28hm<sup>2</sup>。

### (2)适宜性评价单元类型划分

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。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下,根据评价区的具体情况来决定。同一评价单元类型内的土地特征及复垦利用方向和改良途径应基本一致。

通过现场调查及预测发现,采矿过程中造成的土地破坏类型主要是开采区挖损、工业广场、办公生活区压占、矿山道路及其他用地破坏、开采境界外围影响区影响破坏五个单元进行评价。

### (3)参评单元开采前后特征分析

参评单元开采前后特征是根据对各参评单元现状调查资料，并结合矿山后期的开采方案进行预测，各参评单元的开采前后特征分析如表 15-1 所示。

表 4-2-1 各参评单元开采前后特征分析

评价单元	开采前特征	开采后特征
露天采场	土地类型为其他草地为主。该区域其植被长势较好。	土地被采矿活动所破坏，表层腐殖土壤剥除，地形地貌破坏严重，对植破坏严重
办公生活区	土地类型以采用用地为主，植被覆盖一般。	建筑物压占对植被及土层进行了掩埋破坏，植被消失。
工业广场	土地类型以采矿用地为主，植被覆盖一般。	制砖旋转窑、破碎车间的修建、成品砖堆放区压占及平场活动对植被及上覆土层进行了破坏，场地地面坚硬，植被难以生长。
矿山道路及其他用地	土地类型以旱地和其他草地。第四系黄覆盖土层厚薄不一，植被生长良好。	因修路、工程压占及其他矿山活动，对植被及土层进行了掩埋破坏，植被消失。
开采境界外围影响区	土地类型以旱地和其他草地。第四系黄覆盖土层厚薄不一，植被生长良好。	采矿活动的压占和影响对植被及土层进行了破坏，破坏程度较小。

### (3)土地适宜性评价结果

根据项目待复垦区土地适宜性评价结果，本着符合土地利用总体规划，依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理，按照宜农则农、宜林则林、宜草则草、宜木则木、宜建则建的原则。结合国家政策和当地土地使用权人的意见，项目区待复垦土地复垦利用方向为耕地、林地、草地。

### (三)水资源平衡分析

#### (1)需水量分析

复垦项目区面积 13.36hm<sup>2</sup>，项目区复垦林地（播草种）5.17hm<sup>2</sup>，耕地 8.19hm<sup>2</sup>。根据甘肃省人民政府关于印发《甘肃省行业用水定额（2023

版)》的通知,第三部分附录1甘肃省农业灌溉分区表,崆峒区属于平庆片灌溉定额标准,旱地参照冬小麦灌水定额(水文年型50%,灌水定额:通用值)为 $250\text{m}^3/\text{亩}$ (合约 $3750\text{m}^3/\text{hm}^2$ ),其他林地参照林地灌水定额(水文年型50%,灌水定额:通用值)为 $220\text{m}^3/\text{亩}$ (合约 $3300\text{m}^3/\text{hm}^2$ )。

结合土地复垦结构,旱地 $8.19\text{hm}^2$ ,需水量 $3.07\text{万m}^3$ ,林地 $5.17\text{hm}^2$ ,需水量 $1.70\text{m}^3$ ,总计需水量 $4.78\text{万m}^3$ (见表4-2-2)。

表4-2-2 复垦区需水量

作物	旱地	其他林地
灌溉定额 ( $\text{m}^3/\text{hm}^2$ )	3750	3300
灌溉面积 ( $\text{hm}^2$ )	8.19	5.17
需水量 ( $\text{万m}^3$ )	3.07	1.70
总计需水量 ( $\text{万m}^3$ )	4.78	

#### (2)水源条件分析

本区多年年平均降水量为 $517.2\text{mm}$ ,最小降水量 $315.4\text{mm}$ ,最大为 $744.5\text{mm}$ 。降水的特点之一是年内分配不均,主要集中于7、8、9三个月,占全年降水量的57%。

项目区确定复垦为旱地和其他林地,复垦区年需水量为 $4.78\text{万m}^3$ ,在正常降雨年分下,基本能满足草本植物的生长需要。但考虑到项目区气候条件,年降水量分布不均,旱季时复垦土地的用水需求依靠自然降水无法保障,因此需专门确定旱季时复垦水源,若矿山后期能征得水务部门的同意,可本方案确定旱季复垦用水就近取自泾河河水。

#### (四)土地复垦质量要求

##### 1、复垦质量依据

##### (1)国家对土地复垦的要求

为规范土地复垦行为，提高土地复垦效益，根据《土地复垦条例》，自然资源部在总结试点经验并广泛征求有关部门意见的基础上，制定了《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1034-2013），其中对土地复垦标准提出以下几点要求：

- ①符合土地利用总体规划及土地复垦规划，在城市规划内，符合城市规划。
- ②依据技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型，选择复垦土地的用途，因地制宜，综合治理。
- ③复垦后地形地貌与当地自然环境和景观相协调。
- ④保护土壤、水源和环境质量，保护生态，防止水土流失，防止次生污染。
- ⑤坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

## (2)适宜性评价结果

根据上文的适宜性评价（详见本方案第四章、第二节），项目区内拟损毁土地复垦方向旱地和其他林地，其中对复垦的其他林地进行乔草结合，提高绿化效果。

## 2、复垦质量要求

本次复垦根据中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）规定，依据 D.5 黄土高原区土地复垦质量控制标准，制订本项目土地复垦标准。

### (1)旱地复垦标准

- a. 有效土层厚度：土石山区 $\geq 30\text{cm}$ （其中表层腐殖土厚度不小于

0.20m)，土体中没有大的砾石；

b. 土壤容重： $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ；

c. 土壤质地：壤土至粘壤土；

d. 砾石含量： $\leq 10\%$ ；

e. PH 值：6.0~8.5.；

f. 有机质： $\geq 0.5\%$ ；

g. 配套设施（排水、道路、林网）：达到当地各行业工程建设标准要求；

h. 生产力水平[产量/ ( $\text{kg}/\text{hm}^2$ )]：五年后达到周边同等土地利用类型水平。

(2)其他林地复垦标准（乔草结合）

a. 有效土层厚度： $\geq 50\text{cm}$ （其中表层腐殖土厚度不小于 0.20m），土体中没有大的砾石；

b. 土壤容重： $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ；

c. 土壤质地：砂土至砂质粘土；

d. 砾石含量： $\leq 25\%$ ；

e. PH 值：6.0~8.5.；

f. 有机质： $\geq 0.3\%$ ；

g. 配套设施（道路）：达到当地本行业工程建设标准要求。

h. 生产力水平（定植密度）：满足《造林作业设计规程》（LY/T1607 要求）。株行距宜为  $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，一穴一株，即  $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，三年后林木郁闭度达 0.2 以上，五年后林木覆盖率达到周边同等其他林地水平。

本矿区矿体为上更新统马兰黄土，符合复垦成林地、耕地的要求，只需对复垦区域进行覆土翻耕即可进行复垦工程。

## 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

##### 1、目标

根据《开发利用方案》、矿山地质环境问题类型、矿山地质环境现状及预测评估结果，结合矿山生产实际和当地社会、经济发展现状，制定本矿山地质环境保护与土地复垦预防目标。

(1)进一步强化“采前预防，采中治理，采后恢复”的原则，突出“预防为主、防治结合”的目标，根据本矿山开采过程中具体产生的矿山地质环境状况和影响结果，针对不同的矿山地质环境问题，在矿山建设、开采的不同阶段，采取先进、可行的保护与恢复治理措施，采前修订开发利用方案和恢复治理方案；采矿过程中边开采边治理，通过开展矿山地质环境保护与恢复治理工作，最大限度地避免或减轻因矿山开采引发的地质灾害危害；采矿结束后恢复矿区生态环境和土地资源。

(2)减少矿山开采对含水层、土地资源和地形地貌景观的影响，最大限度地修复矿山地质环境和生态环境，达到保护和恢复矿区地质环境与自然生态环境的目的。规范采矿活动，实现资源开发利用与地方经济建设和自然生态环境协调发展。

##### 2、任务

矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施旨在综合治理矿山地质环境，控制或消除矿山存在的地质灾害隐患，恢复矿山建设、生产等活动对地质环境的破坏。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)在采矿过程中，严格按《开发利用方案》中确定的矿界范围进行开采，严禁越界开采。

(2)实施土地复垦工程：本着宜农则农，宜林则林，宜牧则牧的原则开展土地复垦工程。

(3)实施不稳定边坡防护工程：对新出现的具危险性的不稳定斜坡（崩塌、滑坡）及时进行治疗。

(4)矿山开采结束后，根据地面形变的监测结果及实际影响情况对土地资源进行治疗，对于采空区、矿山道路压占破坏的土地进行复垦，需治理的及时进行恢复治理，对矿区生态环境进行全面恢复治理。

## (二)主要技术措施

### 1、地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）保护措施

矿区内无地质遗迹和人文景观，地形地貌景观保护措施为尽量减少对原有稳固地形的破坏和对地表原生植被的破坏，主要体现在：①合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏；②对废弃临时建筑物全面进行拆除，及时恢复植被。

### 2、水土环境污染预防措施



固体废弃物主要为生产过程中产生的废砖，粉碎后重新加以利用，采矿结束后对工业广场进行治理和复垦。为了防止废砖堆存产生风蚀扬尘，设计开采运输过程中洒水降尘。

### 3、覆土工程

复垦责任范围内需覆土区域主要为开采挖损及道路修建挖损破坏的土地，根据现场实地调研，矿区周围分布的是第四系黄土，可在后期土地复垦时全部回填覆盖，确保其综合利用。

### 4、翻耕工程

为改变表层土土壤通透性，增加土壤的保水、保墒、保肥能力，为植被生长创造良好的环境。土地翻耕主要是采用拖拉机和三铧犁翻耕，翻耕深度 0.30m。

方案实施的过程需要具有土地复垦专业知识的技术人员，确保工程施工的质量及标准，此外还需要加强有关专业人员的业务培训工作，对于土地复垦的工程及植物措施的实施都需要有专业人员亲临现场，同时接受政府主管部门的监督检查。复垦完成后仍需要加强监护工作，保障复垦工作的成效。

本方案编制的过程中吸取各地先进复垦经验，结合黄土高原区的实际情况，在土地翻耕、优良植被选择、种植管护技术等多方面提出适合当地实际情况的技术实施方案，为本项目土地复垦方案的实施奠定技术基础。

## 二、矿山地质灾害治理

### (一)目标任务

## 1、目标

要坚持科学发展，最大限度地避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的影响，最大限度修复生态环境，努力创建绿色矿山，使矿业经济、科学、和谐、持续发展。

## 2、任务

根据国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定“方案基准期按以下原则确定：新建矿山以矿山正式投产之日算起；生产矿山以相关部门批准该方案之日算起”。本矿山为生产矿山，最终基准期以正式投产之日算起。另外考虑到矿区所在的平凉市崆峒区气候条件及植被生长实际规律，确定本项目复垦管护工作在3年内完成。

(1)综合治理矿山地质环境，对不稳定边坡和崩塌等地质灾害及隐患进行有效防治，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡，在矿山生产期内应防止新的地质灾害或隐患产生。

(2)对矿区生产过程中出现开采完毕的最终台阶平台，及时进行复垦，栽植油松、旱柳。

(3)生产废水和生活废水有效处理，循环利用，有效降低对水土环境的污染。

(4)对现状存在和今后矿山活动可能引发或加剧的矿山地质环境问题进行全过程监测直到矿山服务期满。

(5)矿山采矿破坏区治理恢复复垦后植被覆盖率不低于原有的植被覆

盖率。

(6)矿山地质环境治理恢复与土地复垦后，达到与周边生态环境相协调，建立与区内条件相适应的环境功能。

## (二)工程设计

矿区内自然条件较差，生态环境脆弱，矿山生产对山体地形地貌及植被有一定的破坏作用，必须选用经济合理的技术方法进行治理，才能获得良好的经济效益和环境效益。

### 1、防护围栏设置

为防止周边农业生产等其他人为活动可能发生安全意外事故，设计在露天采场顶部、厂区周边陡立处布置围栏措施，设置围栏进行防护，护栏网高 2m，总共设置围栏总长度 768m。

### 2、沉淀池、蓄水池修建

在治理区北部和南部两处汇水处各设置一个沉淀池，对场地地表径流所夹带的泥沙进行沉淀，在治理区排水口经沉淀池过滤最终汇水处设置一个蓄水池收集雨水以及地表水，用于浇灌植被。

沉淀池设计规格长 2.0m，宽 1.5m，深 1.5m，容积为 4.5m<sup>3</sup>，蓄水池设计规格长 4.0m，宽 3.0m，深 5.0m，容积为 60m<sup>3</sup>，沉淀池级蓄水池墙体采用砖砌，厚度 0.24m，表面采用水泥砂浆抹面，厚度 0.03m，定期需对沉淀池进行清理。总计开挖土方 65m<sup>3</sup>，砂浆抹面约 96m<sup>2</sup>。

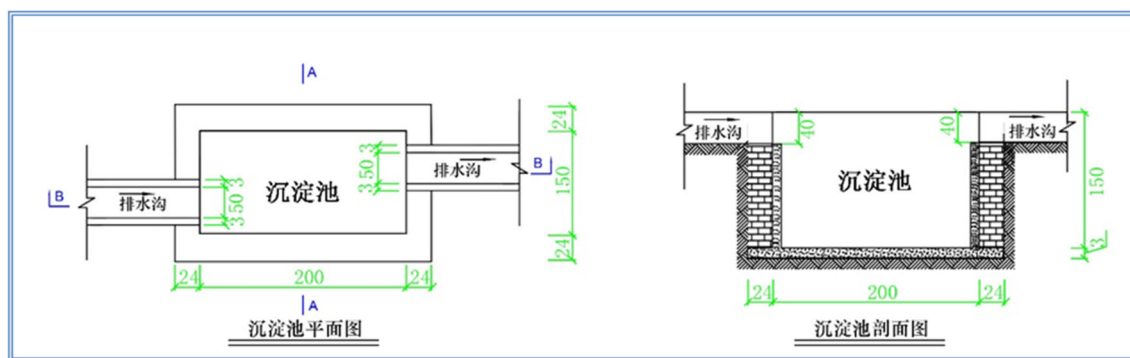


图 5-2-1 沉淀池设计大样图

### 3、截、排水渠工程

采矿区实行分级开采，为加快采矿区雨水的排泄速度，减轻从山顶汇聚而下的雨水对开采边坡安全稳定的影响，减少生产运营期水土流失，以免施工场地积水而影响开采进度，拟沿《开发利用方案》设计的开采终了境界平面范围终采台阶最顶部边缘及矿区南北开采边缘开挖截水渠，在矿山占用的农村道路两侧开挖排水渠，消除或减轻水对坡体的影响。对采矿场排出的水经过沉淀池净化处理后存入蓄水池。

截水沟开挖规格为：顶宽：0.9m，底宽 0.7m，深 0.6m，梯形截面，断面面积 0.48 m<sup>2</sup>。截水沟修筑规格为：顶宽：0.7m，底宽 0.5m，深 0.5m，梯形截面，截水断面面积 0.3 m<sup>2</sup>，采用混凝土修筑，厚 0.1m，混凝土修筑断面面积 0.18 m<sup>2</sup>，修筑后截水渠里面及顶部需砂浆抹面，断面长度约 1.52m。项目区需新开挖截水渠约 777m，开挖土方约 373m<sup>3</sup>，混凝土 139m<sup>3</sup>，砂浆抹面 1181m<sup>2</sup>。后期生产中可根据实际灵活调整工程量。

排水沟开挖规格为：顶宽：0.8m，底宽 0.8m，深 0.7m，矩形截面，断面面积 0.56 m<sup>2</sup>。排水沟修筑规格为：顶宽：0.6m，底宽 0.6m，深 0.5m，矩形截面，排水断面面积 0.30 m<sup>2</sup>，采用混凝土修筑，厚 0.1m，混凝土修

筑断面面积  $0.26 \text{ m}^2$ ，修筑后排水沟里面及顶部需砂浆抹面，断面长度约  $1.70 \text{ m}$ 。项目区需新开挖排水沟约  $948 \text{ m}$ ，开挖土方约  $530 \text{ m}^3$ ，混凝土  $246 \text{ m}^3$ ，砂浆抹面  $1611 \text{ m}^2$ 。后期生产中可根据实际灵活调整工程量。

总工程量为：人工挖沟渠  $903 \text{ m}^3$ ，混凝土  $385 \text{ m}^3$ ，砂浆抹面  $2792 \text{ m}^2$ 。

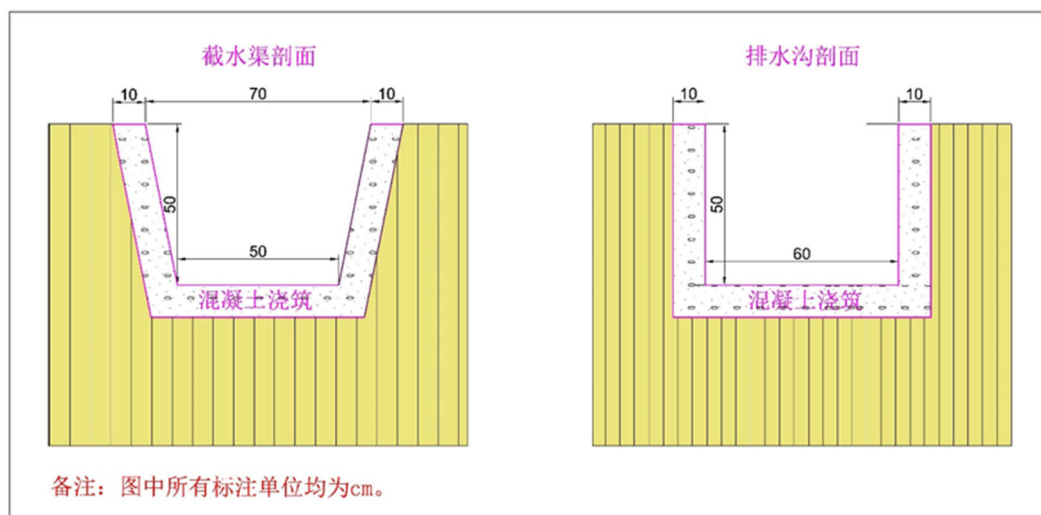


图 5-2-2 截排水渠断面图

#### 4、设置安全警示标志牌

根据《矿山安全标志》（GB14161-2008）、《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）、《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全生产监督管理总局令[2015]第 75 号）等相关法律法规及规范、标准，本矿山涉及到的标识标志牌如下（表 5-2-1）。

表 5-2-1 矿区设计补充标识牌统计表

序号	标识牌内容	标识牌位置	数量
1	注意安全	采场区	3
2	减速慢行	岔道路口和弯道	4
3	禁止靠近	高陡边坡	2

设置安全警示标识牌 9 个。

#### (三)技术措施

针对本矿区地质环境的破坏程度，按照可持续发展的要求，采用科

学合理的技术措施，对矿区地质环境进行有治理，是恢复矿区生态环境，维持生态平衡的有效途径。借鉴区域内防护围栏设置、截排水渠修筑、沉淀池修建、警示牌按照等措施，通过可行性分析，以公开招标的形式寻找技术实力较强的施工队伍在方案服务期内进行地质灾害治理和环境治理恢复工作。

#### (四)主要工程量

矿山地质环境治理工作主要包括防护围栏设置、截排水渠修筑、沉淀池修建、警示牌按照等措施，地质环境治理工作量具体见表 5-2-2。

表 5-2-2 矿山地质环境恢复治理工程量表

序号	项 目		单位	工程量
1	围栏安装	围栏安装	100m <sup>2</sup>	7.68
2	沉淀池、蓄水池修建	挖掘机挖土	100m <sup>3</sup>	0.65
		水泥砂浆抹面	100m <sup>2</sup>	0.96
3	修建截排水渠	人工开挖土方	100m <sup>3</sup>	9.03
		混凝土浇筑	100m <sup>3</sup>	3.85
		水泥砂浆抹面	100m <sup>2</sup>	27.92
4	设立警示标志	设置警示标志	个	9

### 三、矿区土地复垦

#### (一)目标任务

矿区土地复垦目标是：采取有效的预防和控制的措施，最大限度的保护当地自然环境和土地资源，以减少对土地的破坏。同时对已破坏土地进行复垦。土地复垦质量不宜低于原（或周边）土地利用类型的土壤质量与生产力水平。

通过土地复垦工作的开展，创造出一个土地复垦高效利用与矿区生态环境重建相结合的样板，为区域土地复垦提供经验和示范效应。本项目通

过土地复垦工作要实现以下目标：

1、通过对项目区的综合整治，完善项目区基础设施建设，提高复垦质量，使得复垦区域植被成活率达到要求。

2、通过项目的实施，增加项目区农民劳动力就业机会，增加农民收入，提高农民生活水平。

3、根据土地适宜性评价的分析，本方案确定方案服务期内复垦的目标任务。本方案综合考虑土地的损毁和有关区域的保留，最终确定复垦责任范围总面积 16.28hm<sup>2</sup>，复垦对象为露天采场、工业广场、办公生活区、矿山道路及其他用地。

## (二)工程设计

### 1、砌体拆除工程

矿山闭坑后对办公生活区、工业场地内的建构筑物及硬化地面进行拆除，并对拆除建构筑物及矿区垃圾全部清运。根据实地调查，复垦区建筑全部为钢结构保温彩钢房，墙体拆除简单，拆除工程量几乎可以忽略不计，拆除工程量主要为房屋地基部分，墙体高度按照野外调查实际情况计算，办公室生活区建筑物面积为633m<sup>2</sup>，房屋的地基部分高度平均1.0m；工业广场建筑物面积为1653m<sup>2</sup>，建筑物的地基部分高度平均为0.5m，拆除矿区硬化地面1459m<sup>2</sup>，累计破碎清运建筑垃圾至垃圾处理场约1459m<sup>3</sup>。

表5-3-1 工业场地拆除砌体工程量

建筑物位置	建筑物名称	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	层数	拆除工程量 (m <sup>3</sup> )
工业场地	办公生活区房屋	633	1	633
	工业广场建筑物	1653	1	826
	合计	2286	1	1459

### 2、土壤重构工程

### (1)土地翻耕

拆除工程完毕后，对土壤培肥区域及农村道路场地现场进行平整，地面高差不大于 0.4m，采用平地机进行整平翻耕。平整土地时应首先确定平整各点的挖、填高度，然后据此计算土地平整土方量。一般要考虑运土距离短，线路布置合理，以便提高工作效率。平土时依据项目区的自然地形，与周围地貌协调统一。

平整工程主要实施区域为工业广场、办公生活区、矿山道路及其他区域图、采场底部平台。其中：采场底部平台平整面积 1.52hm<sup>2</sup>，办公生活区土地平整面积 0.31hm<sup>2</sup>，工业广场土地平整面积 2.68hm<sup>2</sup>，矿山道路及其他区域土地平整面积 3.67hm<sup>2</sup>。场地平整翻耕总面积 8.19hm<sup>2</sup>。

### (2)表土覆盖工程

表土覆盖应充分利用预先剥离堆存的表土进行覆盖形成种植层。地被剥离开挖后土地表层失去肥力，复垦过程中对地表进行覆土工程。覆土工程主要实施区域为露天采场各边坡平台及采场底部、工业广场、办公生活区、矿山道路及其他用地。

项目区复垦其他林地覆土平均厚度不小于 0.30m，其中表层腐殖土厚度不小于 0.1m。覆土采用挖掘机挖装，自卸汽车运输。需要进行覆土的区域总面积 5.17hm<sup>2</sup>，概算覆土工程量 15506m<sup>3</sup>。

## 3、化学措施工程（土壤培肥）

复垦区内复垦的土壤养分比较贫瘠，普遍缺少有机质、氮、磷，且在土地复垦过程中对土壤的扰动较大，加剧了水土流失和土壤养分的流失，



因此，应该对复垦林地和耕地的土地采取一些土壤改良措施，选用农家堆肥、尿素、氮磷钾复合肥混施。复垦区平均每公顷土地施用肥料 800kg，施肥面积为 13.36hm<sup>2</sup>，施肥方式为人工撒播，共需肥料 10688kg。

#### 4、植被重建工程

项目区适合农作物有小麦等，草种有紫花苜蓿、芨芨草、红豆草等，适合树种有油松、旱柳、刺槐等。

项目区复垦总面积为 13.36hm<sup>2</sup>，根据当地地貌特征，本次将复垦区复垦为耕地和林地，林地选用油松、旱柳等乔木，紫花苜蓿、红豆草进行林草相间的复垦方式进行补栽或补植，草籽纯度要达到 98%以上，发芽率 95%以上，草籽播种方式采用撒播，树苗采用穴播栽植。

乔木推荐种植油松、旱柳，栽植面积 5.17hm<sup>2</sup>，种植密度为 2.0m×2.0m，共种植 12925 株；在植树的同时实行乔草结合，草籽选择适宜当地气候和土壤环境的植物苜蓿，苜蓿种植面积 5.17hm<sup>2</sup>，市场调查每公顷需苜蓿籽 40 千克，共需苜蓿籽 206 千克，以覆盖斜坡面。

项目区适合农作物有小麦等，在工业广场、办公生活区、矿山道路及其他区域、采场底部平台种植农作物，农作物种植选择小麦，每公顷撒播小麦种子 100kg，复垦耕地面积 8.19hm<sup>2</sup>，共需播种小麦种子 819kg。

表 5-3-2 项目区适生草种生物生态学特性表

类型	草种名称	生物生态学特性
农作物	小麦	禾本科小麦属的重要栽培谷物，暖温带长日照植物，冬小麦，秋季 8~12 月播种，翌年 5~7 月成熟，生育期长达 300 天左右。
乔木	油松	常绿乔木，适应性强，喜光，抗风，耐寒，耐旱，耐瘠薄，不耐盐碱，喜生于微酸性及中性沙壤土中，根系发达，生长较慢。
	油松	常绿乔木，适应性强，喜光，抗风，耐寒，耐旱，耐瘠薄，不耐盐碱，喜生于微酸性及中性沙壤土中，根系发达，生长较慢。
草本	紫花苜蓿	多年生豆科草本植物，似三叶草，耐干旱，耐冷热，产量高而质优，又能改良土壤，因而为人所知。广泛栽培，主要用制干草、青贮饲料或用作牧草。
	红豆草	深根型牧草。根系强大，主根粗壮，直径 2 厘米以上，高 50~90 厘米。总状花序，长 15~30 厘米，蝶形，粉红色、红色或深红色，十分美丽。可在干燥瘠薄，土粒粗大的砂砾、沙壤土和白垩土上栽培生长。

### (三)技术措施

#### 1、工程技术措施

本次复垦根据中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）第7条土地复垦质量体系及附录D5黄土高原区土地复垦质量控制标准制订本方案土地复垦技术标准。

本次复垦根据中华人民共和国土地管理行业标准《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）规定，依据D.5黄土高原区土地复垦质量控制标准，制订本项目土地复垦标准。

#### (1)旱地复垦标准

a. 有效土层厚度：土石山区  $\geq 30\text{cm}$ （其中表层腐殖土厚度不小于 0.20m），土体中没有大的砾石；

b. 土壤容重： $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ；

c. 土壤质地：壤土至粘壤土；

d. 砾石含量： $\leq 10\%$ ；

- e. PH 值：6.0~8.5.；
- f. 有机质： $\geq 0.5\%$ ；
- g. 配套设施（排水、道路、林网）：达到当地各行业工程建设标准要求；
- h. 生产力水平[产量/ ( $\text{kg}/\text{hm}^2$ ) ]：五年后达到周边同等土地利用类型水平。

### (2)其他林地复垦标准

- a. 有效土层厚度： $\geq 30\text{cm}$ ，土体中没有大的砾石；
- b. 土壤容重： $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ；
- c. 土壤质地：砂土至砂质粘土；
- d. 砾石含量： $\leq 25\%$ ；
- e. PH 值：6.0~8.5.；
- f. 有机质： $\geq 0.3\%$ ；
- g. 配套设施（道路）：达到当地本行业工程建设标准要求。
- h. 生产力水平（定植密度）：满足《造林作业设计规程》（LY/T1607 要求）。株行距宜为  $2.0\text{m} \times 2.0\text{m}$ ，一穴一株，即  $2500 \text{株}/\text{hm}^2$ ，三年后林木郁闭度达 0.2 以上，五年后林木覆盖率达到周边同等其他林地水平

### (3)草地复垦技术标准

- a. 有效土层厚度： $\geq 50\text{cm}$ （乔草结合）；
- b. 土壤容重： $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ；
- c. 土壤质地：砂土至壤粘土；
- d. 砾石含量： $\leq 15\%$ ；
- e. PH值：6.5~8.5.；

f. 有机质： $\geq 0.3\%$ ；

g. 配套设施（灌溉、道路）：达到当地本行业工程建设标准要求。

h: 生产力水平（覆盖度、产量 $\text{kg}/\text{hm}^2$ ）：覆盖度 $\geq 30\%$ ，五年后产量达到周边地区同等土地利用类型水平。

## 2、生物措施

本次复垦采取的生物措施主要为选取当地适宜生长、耐干旱、耐冷热、成活率较高的植被进行复垦，并对复垦区域进行土壤培肥、洒水、保墒，提高植被成活率。根据当地自然地理环境本次复垦选择种植农作物——冬小麦，草本类植物——紫花苜蓿、红豆草，乔木类植物——油松、刺槐、旱柳等耐干旱，耐冷热植被。

### （四）主要工程量

本方案土地复垦工程共设计四个大类，一是砌体拆除工程、二是土壤重构工程，三是植被重建工程，四是化学措施工程（土壤培肥），土地复垦工程量明细见表 5-3-3。

表 5-3-3 土地复垦工程量表

序号	工程名称	单位	总工程量
一	<b>砌体拆除工程</b>		
1	砌体拆除	$100\text{m}^3$	14.59
2	建筑垃圾清运 (挖掘机挖装石渣自卸汽车运输)	$100\text{m}^3$	14.59
二	<b>土壤重构工程</b>		
(一)	土壤剥覆工程		
1	挖掘机挖装自卸汽车运土	$100\text{m}^3$	155.06
(二)	平整工程		
1	土地平整	$\text{hm}^2$	8.19
三	<b>植被重建工程</b>		
1	直播种草(撒播)	$\text{hm}^2$	5.17
2	种植农作物	$\text{hm}^2$	3.92
3	栽植乔木(带土球)	100株	129.25

序号	工程名称	单 位	总工程量
四	化学措施工程		
1	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	13.36
2	病虫害防治	hm <sup>2</sup>	13.36

#### 四、含水层破坏修复

该矿山为露天开采矿山，根据地下含水层修复“强调水生态自我修复”的原则，矿体全部位于当地侵蚀基准面以上，且无地下水，岩石干燥，采矿活动未破坏含水层结构，不再设计工程修复方案。

#### 五、水土环境污染修复

矿山生产过程中对生活污水规范化管理，即可避免对水土环境造成污染，故本次不再设计工程修复方案。

#### 六、矿山地质环境监测

##### (一)目标任务

复垦监测和管护主要是对复垦效果的管理，保障土地复垦工程的顺利实施和保护土地复垦的成果。

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。基于此目的，并结合本项目自身土地损毁的特点，本方案制定了土地损毁和复垦效果监测的措施。

监测标准依据国家各类技术标准。主要技术标准为《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《土壤环境监测技术标准》(HJ/T 166-2004)、

《地表水环境质量监测技术规范》(HJ 91.2-2022)等。

## (二)监测设计

### 1、监测原则

(1)坚持“政府领导，属地管理”与“谁影响谁监测”的原则；

(2)坚持以矿山为单元进行监测的原则；

(3)坚持全面布控，重点监测的原则，监测范围应大于矿山开采范围及其影响范围；

(4)坚持专业监测与群测群防相结合，定期监测与应急监测相结合的原则。

### 2、监测工作程序

(1)现状调查；

(2)确定监测因子；

(3)监测方案编制与审批；

(4)监测网点布设；

(5)监测数据采集与分析；

(6)监测成果编制；

(7)监测成果提交及信息发布。

### 3、监测等级划分

根据矿山规模和开采方式，将矿山地质环境监测分为一、二、三级(表5-6-1)。

表 5-6-1 监测等级划分表

矿山规模 开采方式	大型		中型		小型	
	生产矿山	关闭矿山	生产矿山	关闭矿山	生产矿山	关闭矿山
井下开采	一级		一级		二级	三级
露天开采	一级		二级	三级	三级	
一级监测应对所有矿山地质环境问题进行监测；二级监测应对重点矿山地质环境问题进行监测；三级监测可只针对某一矿山地质环境问题进行监测。						

评估区的矿山为露天开采的中型矿山，监测等级为三级。

#### 4、监测内容

矿山地质环境监测分为矿山地质灾害监测、土地资源占用破坏监测、地形地貌景观恢复监测三类，各类型监测的监测因子如下表 5-6-2。

表 5-6-2 监测内容

监测类型		监测因子
矿山地质灾害	不稳定斜坡	变形监测、年发生次数、造成的危害，地质灾害隐患点（区）及数量，已得到治理的隐患点（区）及数量
土地资源占用破坏		破坏原因、土地类型、面积、土壤污染（特征污染物）
地形地貌景观防治		景观恢复面积、植被成活面积和类型

#### (三)技术措施

对不稳定斜坡的监测应采取全面巡查和重点监测相结合的办法进行。全面巡查斜坡坡体，特别是采场底部两侧坡体进行定期巡查；重点监测则是地面变形特征和场区人员设备运行等，在受地质灾害威胁较大区域的高陡边坡设立监测点。对滑坡易发区段通过监测研究和掌握滑坡变形破坏的规律及发展趋势，为地质灾害防治工程勘查、设计、施工提供资料。

#### 1、监测内容

监测边坡重点变形部位，如裂缝、崩滑面（带）等两侧点与点之间的相对位移量，测量出变形量及变形速率。可在滑坡和塌陷变形体前缘或后

缘处设置骑缝式简易观测标志，如打入木桩或钉钉拉绳、画线、贴纸条，或水泥砂浆贴片等观测坡体滑移变化情况。

## 2、监测方法

工具主要为钢尺、水泥砂浆片等。在崩塌、滑坡裂缝、崩滑面、软弱带上贴水泥砂浆片等，用钢尺定时测量其变化（张开、闭合、位错、下沉等）。该方法简单易行，投入快，成本低，便于普及，直观性强。

## 3、监测点布设

可在斜坡前缘或后缘处设置骑缝式简易观测标志，如打入木桩或钉钉拉绳、画线，或水泥砂浆贴片等观测坡体滑移变化情况，本方案设置监测点 12 个。

## 4、监测频率

地质灾害检测每季度 1 次；地形地貌景观和地形地貌景观恢复监测每年 2 次。

## 5、监测范围与时限

监测时限为 14.59 年。

监测人员：对整个评估区内的矿山活动进行定期巡视，防止矿山建设开发设计方案以外的开挖、踩压活动对土地植被的破坏。由专人负责监控，并制定巡察制度，了解开采过程中岩体裂缝的变化情况后及时上报采取相应的措施进行解决或避让。

## (四)主要工程量

采用人工巡视监测法，监测结果要做好记录，发现异常情况，要及时



向有关负责人汇报。

表 5-6-3 主要工程量汇总表

序号	工程名称	单位	数量	备注
1	地质灾害监测	人/次	112	2 个监测点
2	地形地貌景观监测	人/次	56	2 个监测点
3	土地资源监测	人/次	56	2 个监测点

## 七、矿山土地复垦监测和管护

### (一)目标任务

复垦监测和管护主要是对复垦效果的管理，保障土地复垦工程的顺利实施和保护土地复垦的成果。

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。基于此目的，并结合本项目自身土地损毁的特点，本方案制定了土地损毁和复垦效果监测的措施。

监测标准依据国家各类技术标准。主要技术标准为《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)、《土壤环境监测技术标准》(HJ/T 166-2004)、《地表水环境质量监测技术规范》(HJ 91.2-2022)等。

### (二)措施和内容

#### 1、监测措施及内容

复垦效果监测的目的在于结合项目区自然环境实际情况，加强对于复垦后的监测，真实反映复垦工作的效果，及时发现复垦工作的遗漏或疏忽问题，便于找到行之有效的复垦方法和经验，同时也是对复垦工作的监督，最终目的是更好地保障土地复垦工作顺利实施和保护土地复垦工作成果，监测工作同

矿山地质环境监测的地形地貌监测、土地损毁监测和水土环境污染监测同步进行。

## 2、管护措施及内容

植物的管护对于复垦工作的成效具有重要影响，管护对象是复垦责任范围内的其他林地。结合项目区实际、土地损毁时序和复垦工作安排，制定本方案管护措施。

### (1)管护措施

管护应结合复垦工作安排，重点在树苗、草籽及小麦种子撒播后的发芽期间定期观察农作物、树木和草的生长情况，如果发现树苗枯死无法成活及时更换新苗，保证成活率达到预期的数量；新造旱地、林地要封育、松土，严禁放牧，防止鼠害兔害，注意病虫害的观察，并对病虫害及缺肥症状进行观察、记录，一旦发现，及早采取喷洒药物或施肥等措施加以遏制。管护期间要注意巡查工作，防止滥砍滥伐、违法放牧等现象，杜绝森林火灾的发生，保护土地复垦成果。雨季来临前，及时对缺苗区域进行补撒草籽、农作物种子和补栽树苗，并通过封育、松土、补播等管护措施，保障复垦其他林地的正常生长，巩固复垦成果，改善当地生态环境。

### (2)管护制度

矿方应重视管护工作的落实，设置管护专职管理机构，矿山生产期间配备相关管理干部及管护工人，责任层层落实到人，管理科学，费用到位，奖惩分明。首先由矿方成立林草管护大队，队长由矿方指定专人负责，管护人员数量由管护大队根据项目区管护面积大小暂时确定为2人确定。在矿山闭坑后管护人员要选择责任心强、敢抓敢管、素质较高的村民担任，由矿方审查聘任，并核发护林员证

书。

(3)管护人员的职责：巡逻护林及早地，承担管护区的工程设施、围栏、标牌、林草植被等不被人为损毁和牲畜践踏。了解观察复垦植被成活率，观察记录复垦植被病虫害、缺肥症状情况。

宣传国家有关保护林业生态的法律、法规、规章。制止违反本办法及其他损毁林业生态的行为，并及时报告当地林草管护主管部门，做到不失控、不隐瞒。有权要求当地有关部门对损毁林业生态资源的行为进行查处，并协助办理林业生态违法案件。要建立健全林草管护监督检查制度，矿方主管土地复垦工作人员定期对管护工作进行检查、评估，并将结果予以通报。管护费用按期发放到位，生产期间管护人员和管理干部工资从管护费用中提取，并制定适当的奖励和惩罚细则，对不合格的管护人员进行辞退或更换，以保障管护工作的顺利实施。

### (三)主要工程量

1、人工管护：人工管护次数按照每年4次计算，一次2人，本方案服务期内对复垦区域管护14.59年，管护共需20次。

2、防治病虫害：人工管护14.59年，每年防治病虫害面积13.36hm<sup>2</sup>。

本方案复垦监测和管护工程量汇总见表5-7-1。

5-7-1 复垦监测和管护工程量汇总表

序号	监测与管护工程	频次	工程量
1	人工管护（复垦区 2024.09~2039.7）	4次/年	56次
2	病虫害防治（复垦区 2024.09~2039.7）	4次/年	13.36hm <sup>2</sup>

## 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

矿山地质环境治理与土地复垦项目进度，主要根据项目区土地破坏类型、强度、危害程度的治理难度及防治责任，以及根据项目建设年限制定，确定土地复垦工程进度。

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》及矿山实际情况，确定本方案适用期限为5年，自矿山建成投产之日通过至矿山闭坑经环境恢复治理及复垦后有关部门验收完成为止。

工程复垦措施完成后不能就此结束，经垦植或建设后的复垦土地，从表面看来复垦工作似乎已完成，但实际上这时在复垦地所新形成的生态系统十分薄弱且不稳定，并且主要集中在土壤表层。在复垦土地养护管理过程中稍有疏忽就有可能导致复垦失败。因此，项目区经复垦的复垦地在工程措施中，需要加强植被后期抚育的措施。严格执行“谁破坏，谁治理，边开采，边治理”的治理、复垦原则。

目标：坚持科学发展，最大限度地避免或减轻因矿产开发引发的地质灾害危害，减少对土地资源的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的影响，最大限度修复生态环境，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展。

原则：合理布设防治措施，建立工程、生物化学、监测与管护的地质环境治理与土地复垦体系。

内容：针对不同治理区的地质环境问题及土地损毁的形式、强度及其影响程度，按照轻重缓急、分阶段实施的原则合理布设防治措施，建立工程、生物化学、监测与管护的地质环境治理与土地复垦体系。部署了不稳定边坡治理工程、含水层影响减缓措施、地形地貌景观影响治理、水土污染、土地损毁的减缓措施。

矿山地质环境治理总体工作部署见表 6-1-1。

表 6-1-1 矿山地质环境治理总体部署

防治对象	地质灾害	含水层	地形地貌景观	水土污染
工程措施	不稳定斜坡、崩塌治理、截排水沟开挖、采场平整、地质灾害监测	恢复植被、减少蒸发量	覆土、植树种草	定期对水土环境进行监测

土地复垦总体工作部署见表 6-1-2。

表 6-1-2 土地复垦总体部署

复垦对象	工程措施	生物化学措施	监测与管护
露天采场	平整、覆土、覆土	种农作物、植树、种草、培肥	复垦效果监测、管护
工业广场	平整、翻耕	种农作物、培肥	复垦效果监测、管护
办公生活区	平整、翻耕	种农作物、培肥	复垦效果监测、管护
矿山道路及其他区域	平整、翻耕	种农作物、培肥	复垦效果监测、管护

通过措施布局，力求使本项目造成的地质环境与土地损毁问题得以集中和全面的治理，在发挥工程措施控制性和速效性特点的同时，充分发挥生物化学、监测管护措施的长效性和美化效果，有效恢复治理矿区地质环境及土地利用问题。

## 二、阶段实施计划

根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》和当地相关政策要求，该矿山自投产之日起，矿山企业就需将矿山环境恢复治理和土地复垦工作贯穿始终。本方案针对不同治理区的地质环境及土地损毁的形式、

强度及其影响程度，按照“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”实施的原则合理布设防治措施，建立工程、生物化学、监测与管护的地质环境治理与土地复垦体系规划并提出了实施计划。

根据该矿矿山生产建设情况和土地复垦项目的特点，本方案的矿山地质环境治理与土地复垦方案设计年限为 14.59 年（2024 年 9 月-2039 年 7 月），规划共分为 3 个阶段：

### 1、第一阶段（生产前五年阶段）（2024 年 9 月～2029 年 9 月）

①监测预警工程。对采动范围内各类警示标志、防（围）挡工程、表层剥离物清理等治理工作。对采矿过程中不稳定斜坡地质灾害监测随着矿山开采同步进行，发现地质灾害隐患应及时治理、要及时修建截排水沟，对于有安全隐患的采区周围设置防护栏及安全警示标识。

②采场治理、复垦工程。对已开采结束的采动区、台阶进行平整、覆土、培肥、植树种草。

③完善矿山地质灾害与矿山环境监测系统，防止崩塌、滑坡、边坡失稳等地质灾害的发生。

④对剥离的表土和生产废渣综合利用和有序堆放，减少土地占用。

⑤根据矿山生产计划，对开采结束的的露天采场台阶整平、覆土，恢复为其他林地。

### 2、第二阶段（中远期生产阶段）（2029 年 9 月～2035 年 7 月闭坑）

①加强监测预警工程。完善采动范围内各类警示标志、防（围）挡工程和其他复垦准备工作，以及露天采场防护与治理工作。对于有安全隐患

的采区周围设置防护栏及安全警示标识。

②完善采场治理、复垦工程。对已开采结束的采动区、台阶进行平整、覆土、培肥、植树种草以及栽植爬山虎。

③完善矿山地质灾害与矿山环境监测系统，防止崩塌、滑坡、边坡失稳等地质灾害的发生。

④对剥离的表土和生产废渣综合利用和有序堆放，减少土地占用。

⑤根据矿山生产计划，对开采结束的露天采场回填、整平、覆土，恢复为其他林地。

### 3、第三阶段（闭坑后综合治理、复垦及监测阶段）（2035年7月～2039年7月）

矿山闭坑后，采取工程治理措施、生物和化学措施对厂区环境进行全面的治理恢复。工程措施包括：采场底部平台、办公生活区、工业广场、矿山道路及其他区域地表平整工程，边坡地貌修复工程、办公生活区、工业广场建筑物的拆除和垃圾清运，以及相关区域的土地复垦等。生物和化学措施包括：在平整覆土后的边坡平台及采场底部平台、办公生活区、工业广场、矿山道路及其他区域种植当地物种及土壤培肥，并进行复垦旱地、林地和草地的管护及地质环境监测。

## 第七章 经费估算与进度安排

### 一、经费估算依据

#### (一)矿山环境恢复治理经费估算依据

1、《甘肃省国土资源厅关于印发〈甘肃省地质环境项目工程投资编制办法〉的通知》甘国土资环发〔2018〕105号；

2、《甘肃省地质灾害防治工程初步设计概（估）算费用构成及计算标准（试行）》；

3、甘肃省财政厅、甘肃省国土资源厅，甘财综〔2013〕67号文件（财政厅、国土资源厅关于印发土地开发整理项目预算定额标准甘肃省补充定额的通知）；

4、《关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019年第39号）；

5、《甘肃省水利水电建筑工程预算定额》（甘肃省水利厅2013版）；

6、当地现行市场价格信息。

#### (二)土地复垦经费估算的原则和依据

1、财政部、国土资源部，财综〔2011〕128号文件（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）；

2、财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额标准》（2012）；

3、国土资源部财务司、国土资源部土地整治中心《土地开发整理项目预算编制实务》（2012）；

4、《土地开发整理项目预算定额甘肃省补充定额》试行（2013）

5、《土地开发整理项目施工机械台班费定额甘肃省补充定额》试行



(2013)；

#### 6、当地现行市场价格信息。

依据以上费用标准，并考虑各项成本上涨及市场等因素按实际价格进行了预算，有力确保矿山地质环境保护与土地复垦的有效实施。

### (三)费用分析计算

#### 1、矿山地质环境恢复治理费用分析计算

本方案矿山地质环境恢复治理估算费用由第一部分建筑工程费、第二部分其它费用（包括建设管理费、工程勘查设计费、其他）、第三部分预备费（基本预备费、价差预备费）组成。

##### (1)建筑安装工程费

建筑安装工程费由直接费、间接费、利润、税金组成。

直接费由建筑安装工程费和措施费组成。直接费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

措施费包括冬雨季施工增加费（直接工程费的 2.0%）、夜间施工增加费（直接工程费的 0.5%）、安全生产措施费（直接工程费的 2.0%）、小型临时设施摊销费（直接工程费的 0.5%）及其他（直接工程费的 0.5%）。

间接费由施工管理费和其他间接费组成。施工管理费包括工作人员人工费、教育经费、办公费、差旅交通费、固定资产使用费、管理工具用具使用费。其他间接费包括劳动保险基金、施工队伍调遣费和财务费用。

利润是按规定应计入建筑、安装工程费用中的的利润按直接费与间接费之和的 3%计算。

税金是指国家税法规定应计入建筑安装工程单价中的增值税销项税额，税率标准：13%。

## (2)其他费用

根据甘肃省国土资源厅关于印发《甘肃省地质环境项目工程投资编制方法》的通知（甘国土资环发[2018]105 号文）中规定，其他费用包括建设管理费、工程监理费、招标代理服务费、建设及施工场地征用费、勘查设计费、其他费用，其中：

1) 建设管理费：包括建设单位管理费、工程施工监理费、招标代理费；

①建设单位管理费：按建筑安装工程费的 2.8%计算；

②工程施工监理费：根据《国家发展改革委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 号文件）参考市场价计取，中标后按实际中标价。

③招标代理费：根据《国家发展改革委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 号文件）参考市场价计取，中标后按实际中标价；

2) 工程勘查设计费：按市场价格预算，最后以合同额计取；

3) 其他费用：

主要为监测费及管护费。监测费及管护费是指施工期间所进行的施工安全监测及工程治理完工后工程治理消耗监测，按实物工程量，参考相关行业标准计算监测费用。

监测费=（工程施工费+设备购置费+其他费用）×监测费费率

管护费=（工程施工费+设备购置费）×管护费费率

### (3)预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

基本预备费按建筑安装工程、临时工程、其他费用之和的 2%计算。

价差预备费计算公式： $W=a_n[(1+r)^n - 1]$

n—施工年限

$a_n$ —建设期间第 n 年的分年静态投资

r—年物价变化指数（3%）

考虑项目实际情况，本项目不计取。

## 2、土地复垦费用组成

本方案土地复垦费用由工程施工费、设备购置费、其他费用、监测与管护费及预备费五个部分组成。

### (1)工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

#### ①直接费

直接费包括直接工程费和措施费。直接工程费由人工费、材料费、施工机械费组成。措施费主要包括：临时设施费（1%）、冬雨季施工增加费（0.7%）、夜间施工增加费（0.2%）和施工辅助费（0.7%）。

#### ②间接费

间接费=工程费×间接费费率

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取。间接费率见表 7-1-1

表7-1-1 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	5
2	石方工程	直接工程费	6
3	砌体工程	直接工程费	5
4	混凝土工程	直接工程费	6
5	其他工程	直接工程费	5

### ③利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，费率取 3.0%，计算基础为直接费和间接费之和。

### ④税金

税金指按照国家规定应计入造价内的增值税、城市维护建设税和教育附加费。税金费率标准为 13%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

### (2)设备购置费

设备购置费包含设备出厂原价以及运输到工地后所发生的所有费用之和。本项目无需购置设备，不涉及此项费用。

### (3)其他费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

#### ①前期工作费

前期工作费指土地开发整理项目在工程施工前所发生的各项支出，包括：土地清查费（费率 0.5%）、项目可行性研究费（费率 0.5%）、项目招

标代理费（费率 1%）、项目勘测费（费率 1.5%）、项目设计与预算编制费（费率 3%）。

#### ②工程监理费

按计费基数（费率 1.5%）计。

#### ③竣工验收费

竣工验收费主要包括：项目工程验收费、项目决算的编制与审计费，整理后土地的重估与登记费，基本农田补划与标记设定费等。竣工验收费按工程施工费的 3.86% 计算。

#### ④业主管理费

业主管理费主要包括：项目管理人员的工资、补助工资、其它工资、职工福利费、公务费、业务招待费等。业主管理费按不超过工程施工费、前期工作费和工程监理费及竣工验收费之和的 2.8% 计算。

#### (4)监测管护费

监测费=（工程施工费+设备购置费+其他费用）×监测费费率

管护费=（工程施工费+设备购置费）×管护费费率

#### (5)预备费

预备费包括基本预备费、价差预备费。

基本预备费=（工程施工费+设备购置费+其他费用）×基本预备费费率 2%。

价差预备费计算公式： $W=a_n[(1+r)^{n-1}]$

式中：n 为复垦施工年限； $a_n$  为复垦期间第 n 年的分年静态投资；r

为复垦期的年物价变化指数（3%）。

## 二、矿山地质环境治理工程经费估算

### （一）基础单价与标准

#### 1、人工预算单价

根据甘国土资环发[2018]105号文《甘肃省国土资源厅关于印发〈甘肃省地质环境项目工程投资编制办法〉的通知》，人工单价包括基本工资、辅助工资和工资附加费。

矿区所在地为甘肃省平凉市崆峒区，根据“甘政发〔2023〕83号”文件中“甘肃省四类地区划分明细”，属二类地区。依此确定该区工长基本工资标准为615元/月、高级工基本工资标准为570元/月、中级工基本工资标准为455元/月、初级工基本工资标准为320元/月。

年有效工作时间等于年法定工作时间250天除以生产工人法定工作天数以内非作业天数系数，即 $250 \div 1.068 = 234$ 天。

施工津贴标准不分地区类别，一律每人每天4.0元。根据甘肃省人事厅、甘肃省财政厅《关于适当调整我省国家机关、事业单位高原临时补贴标准的通知》（甘人事[1993]36号文）规定，人工预算单价中的高原补贴，其标准按省内不同地区分别计算，崆峒区高原临时补贴标准为每人每月20元。

经计算，人工日单价为：工长61.47元/工日、高级工58.73元/工日、中级工57.49元/工日、初级工39.50元/工日；人工时单价为工长7.68元/工时、高级工7.34元/工时、中级工7.19元/工时、初级工4.94元/工时。人

工预算单价见表7-2-1。

表7-2-1 人工预算单价计算表（二类地区）

编号	项目名称	计算公式	工资类型
一	基本工资	$615 \times 12 \div 234 = 31.54$	工长
		$570 \times 12 \div 234 = 29.23$	高级工
		$455 \times 12 \div 234 = 23.33$	中级工
		$320 \times 12 \div 234 = 16.41$	初级工
二	辅助工资	9.232	工长
		9.107	高级工
		8.835	中级工
		8.515	初级工
1	施工津贴	$4 \times 365 \times 0.95 \div 234 = 5.927$	工长
		$4 \times 365 \times 0.95 \div 234 = 5.927$	高级工
		$4 \times 365 \times 0.95 \div 234 = 5.927$	中级工
		$4 \times 365 \times 0.95 \div 234 = 5.927$	初级工
2	夜餐津贴	$(3.5 + 4.5) \div 2 \times 0.2 = 0.800$	工长
		$(3.5 + 4.5) \div 2 \times 0.2 = 0.800$	高级工
		$(3.5 + 4.5) \div 2 \times 0.2 = 0.800$	中级工
		$(3.5 + 4.5) \div 2 \times 0.2 = 0.800$	初级工
3	高原补贴	$20 \times 12 \div 234 = 1.03$	工长
		$20 \times 12 \div 234 = 1.03$	高级工
		$20 \times 12 \div 234 = 1.03$	中级工
		$20 \times 12 \div 234 = 1.03$	初级工
3	节日加班津贴	$31.54 \times 11 \times 3 \div 250 \times 0.35 = 1.457$	工长
		$29.23 \times 11 \times 3 \div 250 \times 0.35 = 1.350$	高级工
		$23.33 \times 11 \times 3 \div 250 \times 0.35 = 1.078$	中级工
		$16.41 \times 11 \times 3 \div 250 \times 0.35 = 0.758$	初级工
三	工资附加费	20.70	工长
		20.39	高级工
		19.42	中级工
		14.57	初级工
1	职工福利基金	$(31.54 + 9.232) \times 14\% = 5.708$	工长
		$(29.23 + 9.107) \times 14\% = 5.367$	高级工
		$(23.33 + 8.835) \times 14\% = 4.50$	中级工
		$(16.41 + 8.515) \times 14\% = 3.438$	初级工
2	工会经费	$(31.54 + 9.232) \times 2\% = 0.815$	工长
		$(29.23 + 9.107) \times 2\% = 0.766$	高级工
		$(23.33 + 8.835) \times 2\% = 0.761$	中级工

编号	项目名称	计算公式	工资类型
		$(16.41+8.515) \times 2\%=0.498$	初级工
3	养老保险	$(31.54+9.232) \times 20\%=8.154$	工长
		$(29.23+9.107) \times 20\%=7.667$	高级工
		$(23.33+8.835) \times 20\%=7.613$	中级工
		$(16.41+8.515) \times 20\%=4.985$	初级工
4	医疗保险	$(31.54+9.232) \times 7.2\%=2.935$	工长
		$(29.23+9.107) \times 7.2\%=2.760$	高级工
		$(23.33+8.835) \times 7.2\%=2.740$	中级工
		$(16.41+8.515) \times 7.2\%=1.794$	初级工
5	工伤保险	$(31.54+9.232) \times 1\%=0.407$	工长
		$(29.23+9.107) \times 1\%=0.383$	高级工
		$(23.33+8.835) \times 1\%=0.380$	中级工
		$(16.41+8.515) \times 1\%=0.249$	初级工
6	职工失业保险 基金	$(31.54+9.232) \times 2\%=0.815$	工长
		$(29.23+9.107) \times 2\%=0.766$	高级工
		$(23.33+8.835) \times 2\%=0.761$	中级工
		$(16.41+8.515) \times 2\%=0.498$	初级工
7	住房 公积金	$(31.54+9.232) \times 7\%=2.854$	工长
		$(29.23+9.107) \times 7\%=2.683$	高级工
		$(23.33+8.835) \times 7\%=2.664$	中级工
		$(16.41+8.515) \times 7\%=1.744$	初级工
人工费单价			
工长		$31.54+9.232+20.70=61.47$	
高级工		$29.23+9.107+20.39=58.73$	
中级工		$23.33+8.835+19.42=57.49$	
初级工		$16.41+8.515+14.57=39.50$	

## 2、主要材料预算单价

材料价格参照《平凉市住房和城乡建设局关于发布平凉市 2024 年第一期建设工程实物法调整的综合材料预算信息价格的通知》和当地材料市场价格确定，见表 7-2-2。

表 7-2-2 主要材料预算价格表

序号	材料名录	单位	单价 (元)	备注
1	水泥 32.5	Kg	0.36	含运输、保管费



序号	材料名录	单位	单价（元）	备注
2	柴油（0#）	L	6.80	含运输、保管费
3	汽油（98#）	L	8.93	含运输、保管费
4	水（工程用水）	t	2.5	含运输、保管费
5	砂	m <sup>3</sup>	160	含运输、保管费
6	块石	m <sup>3</sup>	108	含运输、保管费
7	钢筋	t	4100	含运输、保管费
8	密封胶	Kg	30	含运输、保管费

### 3、机械台班费

定额标准按《甘肃省水利水电建筑工程预算定额》（2013），依据甘肃省国土资源厅关于印发《甘肃省地质环境项目工程投资编制方法》的通知（甘国土资环发[2018]105号文）中规定：第一类费用中的折旧费除以1.15系数，修理及替换设备费除以1.11的系数，安拆费不作调整；第二类费用中油料价格以现行市场价为准。

## (二)总工程量与投资估算

### 1、总工程量

#### (1)防护围栏设置

为防止周边农业生产等其他人为活动可能发生安全意外事故，设计在露天采场顶部、厂区周边陡立处布置围栏措施，设置围栏进行防护，护栏网高2m，总共设置围栏总长度768m。

#### (2)截、排水渠工程

采矿区实行分级开采，为加快采矿区雨水的排泄速度，减轻从山顶汇聚而下的雨水对开采边坡安全稳定的影响，减少生产运营期水土流失，以免施工场地积水而影响开采进度，拟沿《开发利用方案》设计的开采终了

境界平面范围终采台阶最顶部开采边缘开挖截水渠，在矿山占用的农村道路两侧开挖排水渠，消除或减轻水对坡体的影响。对采矿场排出的水经过沉淀池净化处理后存入蓄水池。

截水沟开挖规格为：顶宽：0.9m，底宽 0.7m，深 0.6m，梯形截面，断面面积 0.48 m<sup>2</sup>。截水沟修筑规格为：顶宽：0.7m，底宽 0.5m，深 0.5m，梯形截面，截水断面面积 0.3 m<sup>2</sup>，采用混凝土修筑，厚 0.1m，混凝土修筑断面面积 0.18 m<sup>2</sup>，修筑后截水渠里面及顶部需砂浆抹面，断面长度约 1.52m。项目区需新开挖截水渠约 777m，开挖土方约 373m<sup>3</sup>，混凝土 139m<sup>3</sup>，砂浆抹面 1181m<sup>2</sup>。后期生产中可根据实际灵活调整工程量。

排水沟开挖规格为：顶宽：0.8m，底宽 0.8m，深 0.7m，矩形截面，断面面积 0.56 m<sup>2</sup>。排水沟修筑规格为：顶宽：0.6m，底宽 0.6m，深 0.5m，矩形截面，排水断面面积 0.30 m<sup>2</sup>，采用混凝土修筑，厚 0.1m，混凝土修筑断面面积 0.26 m<sup>2</sup>，修筑后排水沟里面及顶部需砂浆抹面，断面长度约 1.70m。项目区需新开挖排水沟约 948m，开挖土方约 530m<sup>3</sup>，混凝土 246m<sup>3</sup>，砂浆抹面 1611m<sup>2</sup>。后期生产中可根据实际灵活调整工程量。

总工程量为：人工挖沟渠 903m<sup>3</sup>，混凝土 385m<sup>3</sup>，砂浆抹面 2792m<sup>2</sup>。

## (2)沉淀池

在治理区北部和南部两处汇水处各设置一个沉淀池，对场地地表径流所夹带的泥沙进行沉淀，在治理区排水口径沉淀池过滤最终汇水处设置一个蓄水池收集雨水以及地表水，用于浇灌植被。

沉淀池设计规格长 2.0m，宽 1.5m，深 1.5m，容积为 4.5m<sup>3</sup>，蓄水池设

计规格长 4.0m，宽 3.0m，深 5.0m，容积为 60m<sup>3</sup>，沉淀池级蓄水池墙体采用砖砌，厚度 0.24m，表面采用水泥砂浆抹面，厚度 0.03m，定期需对沉淀池进行清理。总计开挖土方 65m<sup>3</sup>，砂浆抹面约 96m<sup>2</sup>。

### (3)设置警示标志工程

根据《矿山安全标志》（GB14161-2008）、《安全标志及其使用导则》（GB2894-2008）、《金属非金属矿山建设项目安全设施目录（试行）》（国家安全生产监督管理总局令[2015]第 75 号）等相关法律法规及规范、标准，本矿山涉及到的标识标志牌如下（表 7-2-1）。

表 7-2-1 矿区设计补充标识牌统计表

序号	标识牌内容	标识牌位置	数量
1	注意安全	采场区	3
2	减速慢行	岔道路口和弯道	4
3	禁止靠近	高陡边坡	2

设置安全警示标识牌 9 个。

## 2、投资估算

经预算，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境治理动态总投资约 18.00 万元，其中：工程施工费 14.47 万元，其他费用 3.18 万元，预备费 0.35 万元。静态总投资 17.65 万元，动态总投资 18.00 万元，详见表 7-2-4。

表7-2-4 矿山地质环境治理总投资估算

序号	工程项目名称	费用（万元）	各项费用占总费用的比例（%）
一	工程施工费	14.47	80.37
二	其他费用	3.18	17.67
三	预备费	0.35	1.96

四	静态总投资	17.65	98.04
五	动态总投资	18.00	100.00

### 三、土地复垦工程经费估算

#### (一)基础单价与标准

##### 1、人工预算单价

人工预算单价是在确定工程造价中计算各种生产工人人工费时所采用的人工单价，是计算工程施工费单价和施工机械台班费中人工费的基础单价。本方案人工预算单价依据《土地开发整理项目预算定额标准》(2012)确定。

基本工资标准（六类工资区）：甲类工基本工资标准为 540 元/月，乙类工基本工资标准为 455 元/月。矿区所在地为甘肃省平凉市崆峒区，属九类工资区，工资系数确定为 1.0783。

经估算，项目区甲类人工单价为 54.34 元/工日，乙类人工单价为 41.51 元/工日。人工预算单价见表 7-3-1。

表7-3-1 人工预算单价计算表（九类工资区）

序号	项 目	计算式	单 位	甲类工	乙类工
1	基本工资	基本工资标准（元/月）×12 月×工资系数 ÷240 天	（元 / 工日）	29.114	23.992
2	辅助工资		（元 / 工日）	6.754	3.407
1)	地区津贴	按国家、省、自治区、直辖市的规定	（元 / 工日）	0.000	0.000
2)	施工津贴	津贴标准（元/天）×365 天×95%÷240 天	（元 / 工日）	5.057	2.890
3)	夜餐津贴	（3.5 元/中班+4.5 元/夜班）÷2×K <sub>2</sub>	（元 / 工日）	0.800	0.200

4)	节日加班津贴	基本工资 (元/工日) × 11 天 × 2 倍 ÷ 250 天 × K <sub>3</sub>	(元 / 工日)	0.897	0.317
<b>3</b>	<b>工资附加费</b>		<b>(元 / 工日)</b>	<b>18.472</b>	<b>14.111</b>
1)	职工福利费	(基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)) × 费率标准 (%)	(元 / 工日)	5.022	3.836
2)	工会经费	(基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)) × 费率标准 (%)	(元 / 工日)	0.717	0.548
3)	养老保险	(基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)) × 费率标准 (%)	(元 / 工日)	7.174	5.480
4)	医疗保险	(基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)) × 费率标准 (%)	(元 / 工日)	1.435	1.096
5)	工伤保险	(基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)) × 费率标准 (%)	(元 / 工日)	0.538	0.411
6)	失业保险	(基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)) × 费率标准 (%)	(元 / 工日)	0.717	0.548
7)	住房公积金	(基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)) × 费率标准 (%)	(元 / 工日)	2.869	2.192
	<b>合计</b>		<b>(元 / 工日)</b>	<b>54.34</b>	<b>41.51</b>

## 2、主要材料预算单价

材料价格参照《平凉市住房和城乡建设局关于发布平凉市 2024 年第一期建设工程材料信息价格的通知》和当地材料市场价格确定。

## 3、机械台班费

定额标准按《甘肃省水利水电建筑工程预算定额》(2013)，依据甘肃省国土资源厅关于印发《甘肃省地质环境项目投资编制方法》的通知(甘国土资环发[2018]105 号文)中规定：第一类费用中的折旧费除以 1.15 系数，修理及替换设备费除以 1.11 的系数，安拆费不作调整；第二类费用中油料价格以现行市场价为准。

## (二)总工程量与投资估算

### 1、总工程量

## (1)砌体拆除工程

矿山闭坑后对办公生活区、工业场地内的建构筑物及硬化地面进行拆除，并对拆除建构筑物及矿区垃圾全部清运。根据实地调查，复垦区建筑全部为钢结构保温彩钢房，墙体拆除简单，拆除工程量几乎可以忽略不计，拆除工程量主要为房屋地基部分，墙体高度按照野外调查实际情况计算，办公室生活区建筑物面积为633m<sup>2</sup>，房屋的地基部分高度平均1.0m；工业广场建筑物面积为1653m<sup>2</sup>，建筑物的地基部分高度平均为0.5m，拆除矿区硬化地面1459m<sup>2</sup>，累计破碎清运建筑垃圾至垃圾处理场约1459m<sup>3</sup>。

表5-3-1 工业场地拆除砌体工程量

建筑物位置	建筑物名称	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	层数	拆除工程量 (m <sup>3</sup> )
工业场地	办公生活区房屋	633	1	633
	工业广场建筑物	1653	1	826
	合计	2286	1	1459

## (2)土壤重构工程

### ①土地翻耕

拆除工程完毕后，对土壤培肥区域及农村道路场地现场进行平整，地面高差不大于0.4m，采用平地机进行整平翻耕。平整土地时应首先确定平整各点的挖、填高度，然后据此计算土地平整土方量。一般要考虑运土距离短，线路布置合理，以便提高工作效率。平土时依据项目区的自然地形，与周围地貌协调统一。

平整工程主要实施区域为工业广场、办公生活区、矿山道路及其他区域图、采场底部平台。其中：采场底部平台平整面积1.52hm<sup>2</sup>，办公生活

区土地平整面积  $0.31\text{hm}^2$ ，工业广场土地平整面积  $2.68\text{hm}^2$ ，矿山道路及其他区域土地平整面积  $3.67\text{hm}^2$ 。场地平整翻耕总面积  $8.19\text{hm}^2$ 。

### ②表土覆盖工程

表土覆盖应充分利用预先剥离堆存的表土进行覆盖形成种植层。地表被剥离开挖后土地表层失去肥力，复垦过程中对地表进行覆土工程。覆土工程主要实施区域为露天采场各边坡平台及采场底部、工业广场、办公生活区、矿山道路及其他用地。

项目区复垦其他林地覆土平均厚度不小于  $0.30\text{m}$ ，其中表层腐殖土厚度不小于  $0.1\text{m}$ 。覆土采用挖掘机挖装，自卸汽车运输。需要进行覆土的区域总面积  $5.17\text{hm}^2$ ，概算覆土工程量  $15506\text{m}^3$ 。

### (3)化学措施工程（土壤培肥）

复垦区内复垦的土壤养分比较贫瘠，普遍缺少有机质、氮、磷，且在土地复垦过程中对土壤的扰动较大，加剧了水土流失和土壤养分的流失，因此，应该对复垦林地和耕地的土地采取一些土壤改良措施，选用农家堆肥、尿素、氮磷钾复合肥混施。复垦区平均每公顷土地施用肥料  $800\text{kg}$ ，施肥面积为  $13.36\text{hm}^2$ ，施肥方式为人工撒播，共需肥料  $10688\text{kg}$ 。

### (4)植被重建工程

项目区适合农作物有小麦等，草种有紫花苜蓿、芨芨草、红豆草等，适合树种有油松、旱柳、刺槐等。

项目区复垦总面积为  $13.36\text{hm}^2$ ，根据当地地貌特征，本次将复垦区复垦为耕地和林地，林地选用油松、旱柳等乔木，紫花苜蓿、红豆草进行林

草相间的复垦方式进行补栽或补植，草籽纯度要达到 98%以上，发芽率 95%以上，草籽播种方式采用撒播，树苗采用穴播栽植。

乔木推荐种植油松、旱柳，栽植面积 5.17hm<sup>2</sup>，种植密度为 2.0m×2.0m，共种植 12925 株；在植树的同时实行乔草结合，草籽选择适宜当地气候和土壤环境的植物苜蓿，苜蓿种植面积 5.17hm<sup>2</sup>，市场调查每公顷需苜蓿籽 40 千克，共需苜蓿籽 206 千克，以覆盖斜坡面。

项目区适合农作物有小麦等，在工业广场、办公生活区、矿山道路及其他区域、采场底部平台种植农作物，农作物种植选择小麦，每公顷撒播小麦种子 100kg，复垦耕地面积 8.19hm<sup>2</sup>，共需播种小麦种子 819kg。

## (二)单项工程与投资估算

经预算，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿土地复垦动态总投资 75.72 万元，其中工程施工费 59.90 万元，其他费用 9.57 万元，监测管护费 4.86 万元，预备费 1.39 万元。静态总投资 74.33 万元，动态总投资 75.72 万元。土地复垦总投资估算见表 7-3-2。

表7-3-2 土地复垦投资估算总表

序号	工程项目名称	费用(万元)	各项费用占总费用的比例(%)
一	工程施工费	59.90	79.11
二	其他费用	9.57	12.64
三	监测管护费用	4.86	6.42
四	预备费	1.39	1.83
1	基本预备费	1.39	1.83
2	价差预备费		
五	静态总投资	74.33	98.17
六	动态总投资	75.72	100.00



## 四、总费用汇总与年度安排

### (一)总费用构成与汇总

经预算，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境恢复治理总投资 18.00 万元，土地复垦总投资 75.72 万元，两项总投资为 93.72 万元，其中：工程施工费 74.37 万元，其他费用 12.75 万元，监测管护费 4.86 万元，预备费 1.74 万元。静态总投资 91.98 万元，动态总投资 93.72 万元。详见表 7-4-1。

表7-4-1 矿山地质环境治理恢复与土地复垦投资估算总表

序号	工程项目名称	恢复治理费用 (万元)	土地复垦费用 (万元)	合计
一	工程施工费	14.47	59.90	74.37
二	其他费用	3.18	9.57	12.75
三	监测管护费用		4.86	4.86
四	预备费	0.35	1.39	1.74
五	静态总投资	17.65	74.33	91.98
六	动态总投资	18.00	75.72	93.72

### (二)近期年度经费安排

根据平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿施工工艺、矿区开采年限、开采进度及土地破坏程度，制定矿山地质环境治理恢复工作进度，以保证尽快及时复垦被破坏的土地。

根据本方案划定的 2 个施工阶段，科学合理安排各阶段的治理费用，并详细安排了第一阶段 5 年内矿山环境恢复治理及土地复垦任务及经费分派情况（表 7-4-3、表 7-4-5）。

在方案实施前要落实好项目经费，纳入生产建设成本或建设项目总投资并足额预算，确保矿山地质环境保护与土地复垦方案的顺利实施。并设

专门基金帐户，专款专用，按规定单独建账，单独核算，同时加强对项目资金的监管，实现按项目进度分期拨款。

表 7-4-2 矿山环境恢复治理分阶段工作安排表

治理阶段	时间	环境恢复治理及土地复垦安排	费用安排 (万元)
第一阶段	2024年9月 -2029年9月	1. 对采矿区边坡较陡存在安全隐患的进行削坡减载； 2. 对采场顶部修筑截水渠，修筑沉淀池； 4. 对露天采场境界外围设置部分围栏工程； 5. 对采矿区顶部修筑截水渠； 6. 设置安全警示标识标牌； 7. 进行矿区地质灾害及地质环境监测； 8. 进行矿区及周边绿化工作和节能减排工作，开展绿色矿山建设。	13.80
第二阶段	2029年9月 -闭坑	1. 对采矿区边坡较陡存在安全隐患的进行削坡减载； 2. 进行矿区地质灾害及地质环境监测。	4.20

表 7-4-3 矿山环境恢复治理年度工作安排表

治理阶段	时间	环境恢复治理安排	费用安排 (万元)
第一阶段	2024年9月 2025年9月	1.对采矿区边坡较陡存在安全隐患的进行削坡减载； 2.对采场顶部修筑截水渠，修筑沉淀池； 4.对露天采场境界外围设置部分围栏工程； 5.对采矿区顶部修筑截水渠； 6.设置安全警示标识标牌； 7.进行矿区地质灾害及地质环境监测； 8.进行矿区及周边绿化工作和节能减排工作，开展绿色矿山建设。	4.50
	2025年9月 2026年9月	1 对采矿区边坡较陡存在安全隐患的进行削坡减载； 2.对采场顶部修筑截水渠，修筑蓄水池； 3.对采矿区顶部修筑截水渠； 4.继续进行矿区地质灾害及地质环境监测； 5.继续进行矿区及周边绿化工作和节能减排工作，开展绿色矿山建设。	3.60
	2026年9月 2027年9月	1. 对采矿区边坡较陡存在安全隐患的进行削坡减载； 2.对采矿区道路边及采场底部边缘修筑排水渠； 3.继续进行矿区及周边绿化工作和节能减排工作，开展绿色矿山建设。 4.继续进行地质灾害、土污染、水污染监测，对发现的地质环境问题及时处理。	2.85

	2027年9月 2028年9月	1. 对采矿区边坡较陡存在安全隐患的进行削坡减载; 2.对采矿区道路边及采场底部边缘修筑排水渠; 3.继续进行矿区及周边绿化工作和节能减排工作,开展绿色矿山建设。 4.继续进行地质灾害、土污染、水污染监测,对发现的地质环境问题及时处理。	2.85
	2028年9月 2029年9月	1. 对采矿区边坡较陡存在安全隐患的进行削坡减载; 2.对采矿区道路边及采场底部边缘修筑排水渠; 3.继续进行矿区及周边绿化工作和节能减排工作,开展绿色矿山建设。 4.继续进行地质灾害、土污染、水污染监测,对发现的地质环境问题及时处理。	2.60

表 7-4-4 矿山土地复垦分阶段工作安排表

治理阶段	时间	环境恢复治理及土地复垦安排	费用安排 (万元)
第一阶段	2024年9月 ~ 2029年9月	1. 及时进行采矿形成的各个最终边坡平台进行覆土工程,并土壤培肥,植树种草复垦为林地; 2. 对复垦后的土地进行复垦效果监测及复垦配套设施监测,并进行管护。	20.36
第二阶段	2029年9月 ~闭坑	1. 及时进行采矿形成的各个最终边坡平台及采场底部平台平整和覆土工程,并土壤培肥,植树种草复垦为林地; 2. 厂区建筑物拆除,垃圾清运; 3. 工业广场、办公生活区、矿山道路及其他区域土壤翻耕工程及土地平整工程; 4. 对复垦后的土地进行复垦效果监测及复垦配套设施监测,并进行管护。	55.36

表 7-4-5 第一阶段矿山环境恢复治理近期年度工作安排表

治理阶段	时间	环境恢复治理及土地复垦安排	费用安排 (万元)
第一阶段	2024年9月 ~ 2025年9月	1. 及时进行采矿形成的各个最终边坡平台进行覆土工程,并土壤培肥,植树种草复垦为林地; 2. 对复垦后的土地进行复垦效果监测及复垦配套设施监测,并进行管护。	4.20

治理阶段	时间	环境恢复治理及土地复垦安排	费用安排 (万元)
	2025年9月 ~ 2026年9月	1. 及时进行采矿形成的各个最终边坡平台进行覆土工程，并土壤培肥，植树种草复垦为林地； 2. 对复垦后的土地进行复垦效果监测及复垦配套设施监测，并进行管护。	4.10
	2026年9月 ~ 2027年9月	1. 及时进行采矿形成的各个最终边坡平台进行覆土工程，并土壤培肥，植树种草复垦为林地； 2. 对复垦后的土地进行复垦效果监测及复垦配套设施监测，并进行管护。	4.10
	2027年9月 ~ 2028年9月	1. 及时进行采矿形成的各个最终边坡平台进行覆土工程，并土壤培肥，植树种草复垦为林地； 2. 对复垦后的土地进行复垦效果监测及复垦配套设施监测，并进行管护。	4.10
	2028年9月 ~ 2029年9月	1. 及时进行采矿形成的各个最终边坡平台进行覆土工程，并土壤培肥，植树种草复垦为林地； 2. 对复垦后的土地进行复垦效果监测及复垦配套设施监测，并进行管护。	3.86

## 第八章 保障措施与效益分析

### 一、组织保障

按照“谁开发，谁保护，谁破坏，谁治理”和“谁损坏，谁复垦”原则，本方案规定的矿山地质环境治理与土地复垦措施，由甘肃省会宁县荣丰建材有限责任公司砖瓦用粘土矿采矿权人组织实施。为确保本方案顺利实施，会宁县荣丰建材有限责任公司砖瓦用粘土矿必须建立健全组织机构和加强领导，明确分工、责任到人，结合恢复治理与复垦工程实际，成立专门的管理机构，并与相关部门密切协作，相互配合，加强《中华人民共和国土地管理法》的宣传工作，增强矿山地质环境治理与保护土地的意识。同时应制定方案实施的目标责任制，制定实施、检查、验收的具体方法和要求，杜绝边复垦边损毁的现象发生。

### 二、技术保障

本方案实施的过程需要具有土地复垦专业知识的技术人员，确保工程施工的质量及标准，此外还需要加强有关专业人员的业务培训工作，对于土地复垦的工程及植物措施的实施都需要有专业人员亲临现场，同时接受政府主管部门的监督检查。复垦完成后仍需要加强监护工作，保障复垦工作的成效。

本方案编制的过程中吸取各地先进复垦经验，结合黄土高原区的实际情况，在土地翻耕、土地覆土、优良植被选择、种植管护技术等多方面提出适合当地实际情况的技术实施方案，为本项目土地复垦方案的实施奠定技术基础。

### 三、资金保障

根据《矿山地质环境保护规定》和《财政部 国土资源部 环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号），矿区现状及预测存在的矿山地质环境问题部分属采矿权人负责治理恢复，治理恢复费用列入项目预算。

### 四、监管保障

在本方案实施的过程中，建设单位应加强与政府主管部门的合作，自觉接受会宁县及以上自然资源主管部门的监督检查，并接受社会监督。建设单位对自然主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好抚育和管护，确保各种植物的成活率，发挥出植物措施的水土保持效益。

加强宣传，深入开展土地基本国情和国策教育，加强林地和耕地保护、土地复垦法规和政策宣传，提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展的重要作用的认知。

自然主管部门要加强方案的实施情况的监督管理，按照“双随机一公开”要求，督促矿山企业切实履行地质环境保护与土地复垦义务。

### 五、效益分析

#### （一）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

矿区地质环境的有效保护和治理恢复，将大大改善矿区的生产、生活环境，并且保证矿区地质环境与周边自然环境的协调，有利于附近人民群众安居乐业和社会稳定，且消除了矿山开采对当地的形象和社会经济长远发展的影响，具有潜在的社会效益。

### (二)环境效益

通过矿区地质环境保护和恢复治理，将减轻破坏程度，有利于改善矿区土壤、地下水质量、地形地貌景观，有利于农作物生长和林业发展等，有利于改善矿区生产、生活、生态和地质环境，具有明显的环境效益。

### (三)经济效益

对矿山地质环境的保护与恢复治理，可以以较少的投入，有效地防范矿山地质灾害的发生和矿山地质环境的影响破坏；随着复垦方案的实施以及配套环保措施的完善，施工完成后项目区植被覆盖率将达到 100%，林地植被既能降低雨滴对地面的打击力，又能缓解暴雨形成的地表径流流速和流量，可以预防和减轻水土流失，节省一定的水土保持支出。在树叶凋谢物、根系以及微生物的作用下，土壤密度、非毛管孔隙度、总孔隙度、土壤结构等物理特性得以改善，土壤蓄水能力得到提高。营养物质循环是生态系统的一个重要功能，即植被通过根系从土壤中吸收各种营养元素来构建起植物组织，同时又以凋落物的方式将营养归还给土壤，这种作用在维持土壤稳定、改良土壤结构、改善土壤理化性能以及提高土壤肥力等方面起着重要作用。本方案的经济效益主要体现在涵养水源、固土、吸收 CO<sub>2</sub> 和制造 O<sub>2</sub> 的功能上。

## 六、公众参与

### (一)目的和作用

1、公众参与可以使公众了解项目生产可能带来的土地资源、生态环境损毁等问题，增加公众对土地复垦工作的认同感。

2、公众参与有助于减少复垦规划失误，增强规划的合理性。公众的意见可提供更全方位的信息及不同于政府的全新的观念和思维方式。来自多方面情况的真实反映，可以避免决策的盲目性或由于情况不明造成的决策偏差，最终实现科学决策。

3、公众参与可以对土地复垦工作的实施起到监督作用，包括复垦后的质量和效益等。

### (二)公众参与的原则

为了使公众参与的工作能客观、公正地反映民众对该项目的认识和建议、意见，使公众参与的调查对象具有充分的代表性，本次调查工作采用了代表性和随机性相结合的原则。所谓“代表性”是指被调查者来自社会各行各业，“随机性”是指被调查者应按统计学上随机抽样的原理，随机抽取调查对象，被调查者机会均等，不带有任何个人的主观意向。

### (三)调查对象及内容

#### 1、调查对象

本项目公众参与调查的主要对象为评价区内农牧民、矿区职工以及四十里铺镇清街村所在地居民，被调查者为不同阶层、职业、不同的反映情况。



表 8-6-1 公众参与调查结果统计表

性别	男	7	年龄	18-35	3
	女	3		36-50	5
				50 以上	2
文化程度	大专及以上	3	职业	干部	3
	高中	5		科技人员	2
	初中	1		工人	3
	小学及以下	1		农牧民	2
项目对公众生活有何影响			有利	2	20%
			不利	1	10%
			无影响	7	70%
			其他	0	0
当地目前的土地利用状况			很好	2	20%
			较好	3	30%
			一般	4	40%
			较差	0	0
			不知道	1	10%
该项目建设对您的土地生产是否有影响			有利	1	10%
			不利	2	20%
			无影响	7	70%
			其他	0	0
是否同意本项目复垦方案中的土地复垦方向、复垦标准、复垦措施			同意	10	100%
			不同意	0	0
			其他	0	0
矿山开发是否可提高当地村民的生活质量			提高	7	70%
			不会提高	3	30%
该项目的建设对本地区社会经济可能带来的影响			有利于当地工业发展	1	10%
			增加就业机会	3	30%
			个人收入增加	2	20%
			降低生活质量	0	0
			无影响	3	30%
			不知道	1	10%
			其他	0	0
项目建成后将占用当地部分土地，您认为占用的这些土地是否合理			合理	10	100%
			不合理	0	0
			不知道	0	0

表 8-6-2 公众参与调查表

被调查人 基本情况	姓名：                      性别： <input type="checkbox"/> 男 <input type="checkbox"/> 女 年龄： <input type="checkbox"/> 18~35 岁 <input type="checkbox"/> 36~50 岁 <input type="checkbox"/> 50 岁以上 职业： <input type="checkbox"/> 干部 <input type="checkbox"/> 科技人员 <input type="checkbox"/> 工人 <input type="checkbox"/> 农牧民 文化程度： <input type="checkbox"/> 大专及以上学历 <input type="checkbox"/> 高中 <input type="checkbox"/> 初中 <input type="checkbox"/> 小学及以下
根据复垦方案编制单位及土地复垦责任人对项目和复垦方案介绍，请您就以下调查内容提出宝贵意见和建议：	
1、您认为该项目对您的生活有何影响？ <input type="checkbox"/> 有利 <input type="checkbox"/> 不利 <input type="checkbox"/> 无影响 <input type="checkbox"/> 其他_____	
2、您认为当地目前的土地利用状况怎么样？ <input type="checkbox"/> 很好 <input type="checkbox"/> 较好 <input type="checkbox"/> 一般 <input type="checkbox"/> 较差 <input type="checkbox"/> 不知道	
3、您认为该项目建设对您的土地生产是否有影响？ <input type="checkbox"/> 有利 <input type="checkbox"/> 不利 <input type="checkbox"/> 无影响 <input type="checkbox"/> 其他_____	
4、您是否同意本项目复垦方案中的土地复垦方向、复垦标准、复垦措施？ <input type="checkbox"/> 同意 <input type="checkbox"/> 不同意    （如不同意，您的建议是_____）	
5、您认为矿山开发是否可提高当地村民的生活质量？ <input type="checkbox"/> 提高 <input type="checkbox"/> 不会提高    如果提高，请说明提高原因： <input type="checkbox"/> 矿山各种补贴 <input type="checkbox"/> 为矿山提供服务 <input type="checkbox"/> 在矿山工作	
6、您认为该项目的建设对本地区社会经济可能带来的影响是： <input type="checkbox"/> 有利于当地工业发展 <input type="checkbox"/> 增加就业机会 <input type="checkbox"/> 个人收入增加 <input type="checkbox"/> 降低生活质量 <input type="checkbox"/> 无影响 <input type="checkbox"/> 不知道	
7、项目建成后将占用当地部分土地，您认为占用的这些土地是否合理？ <input type="checkbox"/> 合理 <input type="checkbox"/> 不合理 <input type="checkbox"/> 不知道    （如不同意，您的建议是_____）	
8、您对本项目土地复垦的其他意见和建议：	

日期：        年    月    日

## 2、调查内容

为了更好的掌握评价区内公众的对本项目土地复垦意见以及对项目的态度，我们就本项目采取的复垦措施和一般问题进行了广泛调查。针对项目建设内容，在调查问卷中设计了 8 个与公众关系最为密切的问题作为调查内容，具体内容见表 8-6-1 公众参与调查统计结果表和表 8-6-2 公众

参与调查表。

### 3、调查结果统计

本次问卷调查共发放调查表 10 份，收回 10 份，回收率为 100%，调查情况统计结果如下：

#### (1)调查对象特征构成

本次问卷调查中被调查人员主要为项目所在地点乡、村、社、矿区的农民。

#### (2)调查结果

项目区被调查人员大部分关注环境、安全、土地复垦，对于甘肃省会宁县荣丰建材有限责任公司砖瓦用粘土矿矿产资源开发与恢复治理方案，确定的土地复垦方向、复垦标准、复垦措施，被调查人员中 100% 的人表示同意，认为项目实施应按报告设计进行。

### 4、公众意见及建议

当问及对该项目的具体建议和要求时，大部分表示项目建设同时应对环境给以足够重视，应加大生态保护力度和建设，不能为眼前利益而影响环境，项目建设应与地方经济建设、生态建设相配套，促进地方剩余劳动力就业。

## 第九章 结论与建议

### 一、结论

1、本《方案》适用期限由本方案评审通过后，生产矿山以相关部门批准该方案之日算起，初步确定为5年（2024年9月~2029年9月）。期限超5年或遇重大变更需重新修编方案。

2、平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿评估区重要程度为“重要区”，生产规模属“中型”，矿山地质环境条件复杂程度属“中等”，根据矿山地质环境影响评估分级表，本矿山地质环境影响评估等级为“一级”。

3、评估认为，采矿活动对地质灾害影响程度为“严重”，对含水层影响程度为“较轻”，对地形地貌景观影响程度为“严重”，对土地资源影响程度为“重度”，故评估该矿山地质环境影响分级为“严重”。

4、按照矿山地质环境保护分区原则及分区方法将矿区划分为矿山地质环境重点防治区（I）、矿山地质环境次重点防治区（II）和矿山地质环境一般防治区（III）。重点防治区为露天采场，面积6.68hm<sup>2</sup>，占治理总面积（16.28hm<sup>2</sup>）的41.03%；次重点防治区为工业广场、办公生活区、矿山道路及其他区域面积6.67hm<sup>2</sup>，占治理总面积的40.97%；一般防治区为开采境界外围影响区域，面积2.92hm<sup>2</sup>，占治理总面积的17.94%。

5、本方案设计矿山地质环境治理工程量主要为：采场外围设置防护围栏768m；设置沉淀池2座，蓄水池2座；新开挖截水渠777m，修建排水渠

948m，设置各类安全警示标识牌9个。

6、本方案设计土地复垦工程量主要为：砌体拆除 $1459\text{m}^3$ ，建筑垃圾清运 $1459\text{m}^3$ ，覆土面积 $5.17\text{hm}^2$ ，覆土量为 $15506\text{m}^3$ ；土地平整总面积 $8.19\text{hm}^2$ ；矿山复垦植被复绿重建种植乔木12925株，播撒草籽206kg；土壤培肥肥料10688kg。

7、经预算，平凉崆峒区四十里铺镇清街空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境恢复治理总投资 18.00 万元，土地复垦总投资 75.72 万元，两项总投资为 93.72 万元，其中：工程施工费 74.37 万元，其他费用 12.75 万元，监测管护费 4.86 万元，预备费 1.74 万元。静态总投资 91.98 万元，动态总投资 93.72 万元。

## 二、建议

1、矿方企业要严格按照本方案设计，在采矿区的坡顶设立围栏和安全警示标志并开挖截排水沟，并定期检查围栏和截排水沟是否完好，对毁坏部分及时修复。

2、在矿山环境恢复治理过程中，本着“谁开发，谁治理”的原则，对本方案中提出的防治措施建议认真贯彻执行，确保矿区的地质环境条件不被恶化，保持当地的生态平衡。

3、治理地质灾害应委托有相应资质的勘查、设计及施工单位，要保管好防治工程前后文字、图纸及影像资料，及时提交申请验收。

4、为保持矿区生态环境条件，更好的完成矿山地质环境恢复治理项目，需要加强地质环境监测。为此，本方案提出了相关要求，请有资质的

实施单位依据自身技术条件和监测水平确定工程量。

5、保护好项目在矿区治理前、治理中和治理后的影像资料，以备后续查看。

6、采场进行平整后，要保持向外界排水畅通，防止积水。

7、建议对该项目招投标前建议对局部工程做施工图设计，精确核准实物工程量。