

平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿  
矿产资源开发与恢复治理方案

二〇二四年三月

## 第一部分：

# 平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿 矿产资源开发利用方案

(设计生产规模 4.00 万 m<sup>3</sup>/a)

提交单位：平凉市自然资源局崆峒分局

编制单位：甘肃煤田地质局一四六队

队长：马永辉

总工程师：李奇峰

编制人员：郭大千 景涛 常小飞 刘敏

审核：秦道军

编制日期：二〇二三年三月



# 目 录

内 容 提 要 .....	1
第一章 概述 .....	2
一、项目名称、隶属关系及矿山位置 .....	2
二、编制依据 .....	10
第二章 矿产品需求现状和预测 .....	13
一、砖瓦用粘土矿在国内需求及市场供应情况 .....	13
二、产品价格分析 .....	14
第三章 矿产资源概况 .....	15
一、矿区总体概况 .....	15
二、该设计项目的资源概况 .....	16
第四章 主要建设方案的确定 .....	24
一、开采方案 .....	24
二、防治水方案 .....	29
第五章 矿床开采 .....	30
一、露天开采境界 .....	30
二、露天采场最终边坡要素 .....	31
三、圈定露天开采境界 .....	32
四、矿山工作制度、生产能力及验证 .....	32
五、采剥工作 .....	32

六、主要设备选型 .....	33
七、废石综合利用（处理）方案 .....	35
<b>第六章 选矿及尾矿设施 .....</b>	<b>36</b>
一、选矿方案 .....	36
二、尾矿设施 .....	36
三、工艺流程 .....	36
<b>第七章 环境保护 .....</b>	<b>39</b>
一、矿山地质环境 .....	39
二、矿山环境影响因素及保护措施 .....	39
三、采矿活动引起地质环境变化及监测预防措施 .....	40
四、环境保护管理 .....	41
<b>第八章 绿色矿山建设 .....</b>	<b>42</b>
一、指导思想与基本原则 .....	42
二、绿色矿山建设 .....	43
<b>第九章 投资估算及技术经济评价 .....</b>	<b>50</b>
一、设计生产规模及产品销售 .....	50
二、劳动组织及定员 .....	51
三、项目投资构成 .....	51
四、财务分析 .....	52
五、工程项目综合 .....	54

<b>第十章 开发方案简要结论 .....</b>	<b>55</b>
一、设计利用矿产储量、矿山设计生产规模及服务年限 .....	55
二、产品方案 .....	55
三、地面工业场地及开拓运输方案 .....	55
四、综合回收、利用方案 .....	55
五、对工程项目扼要综合评价 .....	56
六、工程项目综合评价 .....	56
七、存在主要问题及建议 .....	57
<b>第十一章 矿山安全生产 .....</b>	<b>58</b>
一、危害安全生产因素分析 .....	58
二、安全技术措施 .....	58
三、矿山安全机构及人员配置 .....	66

## 附 图

顺序号	图号	图 名	比例尺
1	1-1-1	平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿地形地质图(矿区总平面图)	1:1000
2	2-3-1	平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿 A 勘查线露天开采終了境界剖面图	1:500
3	2-3-2	平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿 B 勘查线露天开采終了境界剖面图	1:500
4	2-3-3	平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿 C 勘查线露天开采終了境界剖面图	1:500
5	3-1-1	平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿露天开采終了境界平面图	1:1000
6	4-1-1	采矿方法标准图	1:500

## 附 表

- 1、综合技术经济指标表；
- 2、平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿可采资源储量估算表。

## 附 件

- 1、编制单位法人证书；
- 2、《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》委托函；
- 3、编制单位初审意见；
- 4、《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》审查意见；
- 5、《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告》资源量估算截止日（2022年12月31日）评审意见书及备案证明。

# 内 容 提 要

本方案由十一章组成。第一章概述，介绍了矿区位置、隶属关系和矿产开发利用方案编制依据和原则；第二章矿产品需求现状和预测，分析了当前砖瓦用粘土矿国内市场需求情况，并对矿产品价格走势做了简单分析；第三章矿产资源概况，简单介绍了矿区内含矿岩系、控矿构造，以及矿产开采技术条件，并对方案引用普查报告质量进行简要评述，确定了设计利用矿产资源储量；第四章主要建设方案确定，通过论证确立了适宜的产品方案、建设规模和可采资源储量，并对矿区平面布置、开拓方案和防治水措施进行了简要介绍。第五章矿床开采，简单介绍了矿山开采境界的圈定原则和参数，以及与之对应的矿产开采工艺，以此为基础，对推荐生产规模进行了论证，并估算了服务年限；第六章选矿及尾矿设施；第七章环境保护，根据矿产开发过程中主要环境影响因素引起的环境问题，提出对应防治措施；第八章绿色矿山建设，设计符合矿产资源规划、产业政策和绿色矿山基本条件；第九章投资估算及技术经济评价，对项目建设资金、销售收入及成本进行了估算；第十章开发方案简要结论，对开发方案设计要素和成果进行了归纳总结，形成最终方案成果；第十一章矿山安全生产及措施要求，对危害矿山安全生产要素进行了分析，并提出相应防治措施。

本方案对矿山开发建设具有参考和指导意义，可作为矿区采矿权挂牌出证地质依据。



# 第一章 概述

## 一、项目名称、隶属关系及矿山位置

### (一)项目名称、隶属关系

项目名称：平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案；

隶属关系：平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿属拟设新立采矿权，平凉市自然资源局崆峒分局下一步计划进行招拍挂，故建设单位企业性质和隶属关系不明。

### (二)开发利用方案编制任务的来源、目的

因崆峒区矿区砖瓦用粘土资源量已接近枯竭，特开设平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿以满足当地建筑用砖瓦用粘土需求。同时，为摸清矿区砖瓦用粘土矿设计利用量及可采量，为该区采矿权挂牌出让提供依据，全面提高后续矿产资源整体开发水平，有效保护和合理利用矿产资源，促进矿业经济可持续发展，降低投资和开采风险，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1月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，依照相关规程规范，并结合文件精神要求，编制《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》。

### (三)项目位置、交通、地理概况

#### 1、位置

平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿位于甘肃省平凉市崆峒区东南9°方

向，距平凉城区 22.3km，行政区划隶属甘肃省平凉市崆峒区大寨乡管辖。  
所在 1:5 万图幅号 I48E004020（四十里铺幅），地理坐标（2000 国家坐标系）为：东经 106°49'10"~106°49'24"，北纬 35°23'07"~35°23'23"。

## 2、交通

该矿区北侧有 S203 省道通过，进入厂区有长度约 300m 的简易道路，各种机械车辆可直达厂区，地理位置优越，交通便利（详见下图 1-1-1）。

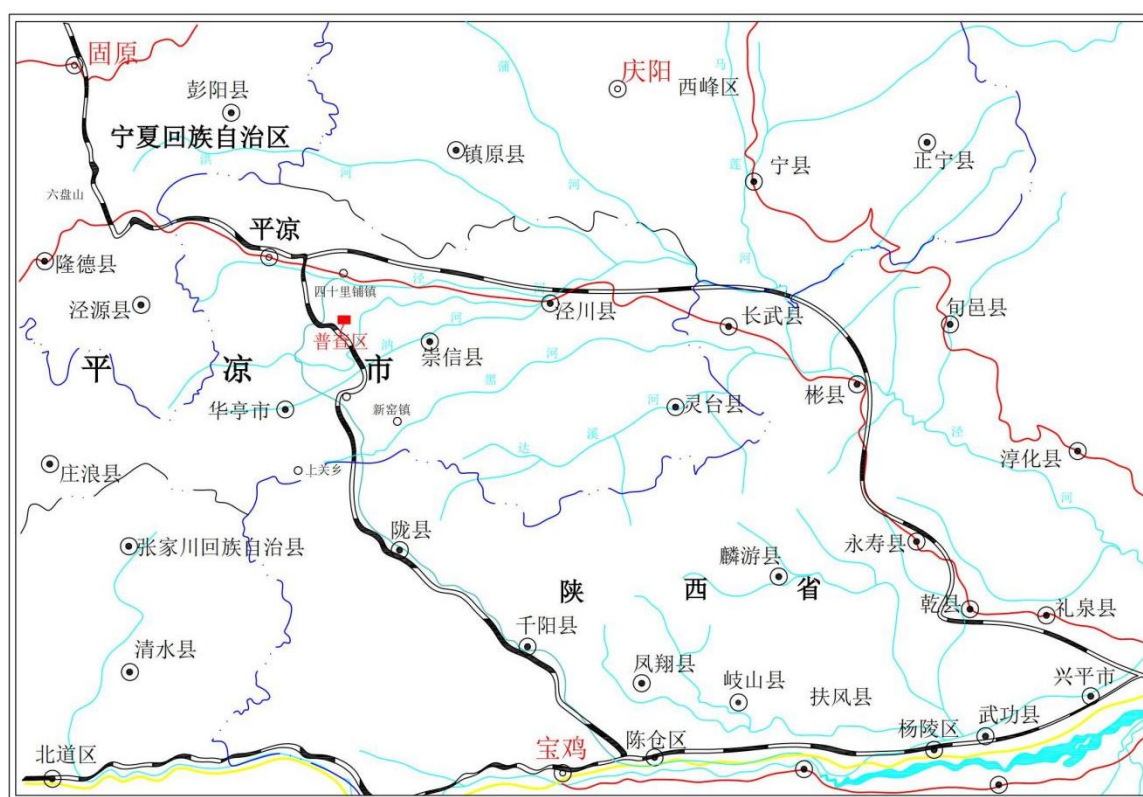


图 1-1-1 矿区交通位置图

## 3、矿权设置

本矿山属拟设新立采矿权，矿山信息如下：

名称：平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿；

地址：崆峒区大寨乡赵塬村；

开采矿种：砖瓦用粘土矿；

开采方式：露天开采；

矿区面积：0.0142km<sup>2</sup>；

推荐开采深度：+1546m~+1535m；

拟设采矿权范围由以下 5 个拐点圈定（表 1-1-1）

表 1-1-1 平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿拟设采矿权范围坐标一览表

拐点	2000 国家坐标系（3°带），1985 国家高程基准		备注
	X	Y	
1	3918112.94	36392929.66	+1546m~+1535m 标高
2	3918151.01	36392932.79	
3	3918258.59	36393005.17	
4	3918191.77	36393066.11	
5	3918055.74	36392995.95	
面积：0.0142km <sup>2</sup>			

#### 4、地理概况

##### （1）地形地貌

矿区地处甘肃东部，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。周边地形呈西北高，东南低。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。山体地层主要为第四系松散沉积物。本区地貌形态以黄土丘陵区为主，平均海拔在 1540m 左右，黄土层厚，土质较好。（图 1-1-2）。



图 1-1-2 矿区地形地貌图

## (2) 气象

本区气候属温带半干旱、半湿润季风型大陆性气候。据平凉市气象站资料：

### ①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。

### ②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%。

### ③气温

多年平均气温为 8.9℃。最高温度出现在 6-8 月份，月平均气温在 18.9-20.2℃。日最高气温达 35.3℃。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℃，日最低气温达-24.3℃。

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

矿区沟谷较为发育，但无大的地表水体，亦未见常年性流水。

## (4) 地震及地质灾害情况

### ①地震

本区位于我国西部南北地震带内，濒临六盘山区。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）所示，本区地震烈度为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地质灾害

矿区有矿业历史开采活动，区内暂未发生地质灾害。

## (5) 经济概况

大寨回族乡地处平凉市崆峒区南部山塬区，东邻白水镇、南依华亭、崇信县，北连四十里铺镇，西接麻川、康庄乡，总面积 160.3 平方公里。全乡辖 14 个行政村，57 个合作社，2982 户，13114 人，其中回族 1477 户，6525 人，分别占总户数和总人口的 49.5%和 49.8%。有耕地面积 60388 亩，人均 4.6 亩。境内地形复杂，北部为塬区，人口居住相对集中，交通较为便利，有宝平公路纵穿全境南部为山区，人口稀少，居住分散，交通信息闭塞，经济文化落后。农作物以小麦、玉米为主，属旱作雨养农业区。

#### **(四)项目建设外部条件及开发现状**

##### **1、矿山开采历史及现状**

该矿山为新设采矿权，矿山名称：平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿，生产规模： $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；开采矿种：砖瓦用粘土矿；开采标高：+1546m~+1535m。

原平凉市崆峒区赵塬机砖厂，采矿许可证由原平凉市国土资源局崆峒分局颁发，采矿许可证号：C6208022010127130103304；

采矿权人：平凉市崆峒区赵塬机砖厂；

矿山企业名称：平凉市崆峒区赵塬机砖厂；

经济类型：私营企业；

矿区范围面积：0.0038km<sup>2</sup>；

生产规模：2.00 万立方米/年；

开采方式：露天开采；

开采矿种：砖瓦用粘土；

开拓方式：露天开采自上而下分台阶开拓；

采矿有效期限：2015年12月30日至2020年12月30日；

开采深度：由1589.65米至1568.83米标高。

本砖瓦用粘土矿矿区范围共4个拐点所圈定（表1-1-2）：

表1-1-2 赵塬机砖厂砖瓦用粘土矿采矿权范围拐点坐标对照表

拐点号	1980 西安坐标系 (3°) 带坐标		2000 国家大地坐标系		开采标高 (m)
	X	Y	X	Y	
1	3918229.84	36392886.69	3918237.52	36393000.41	+1589.65~+1568.83
2	3918227.57	36392961.65	3918235.25	36393075.37	
3	3918177.59	36392960.13	3918185.27	36393073.85	
4	3918179.87	36392885.17	3918187.55	36392998.89	

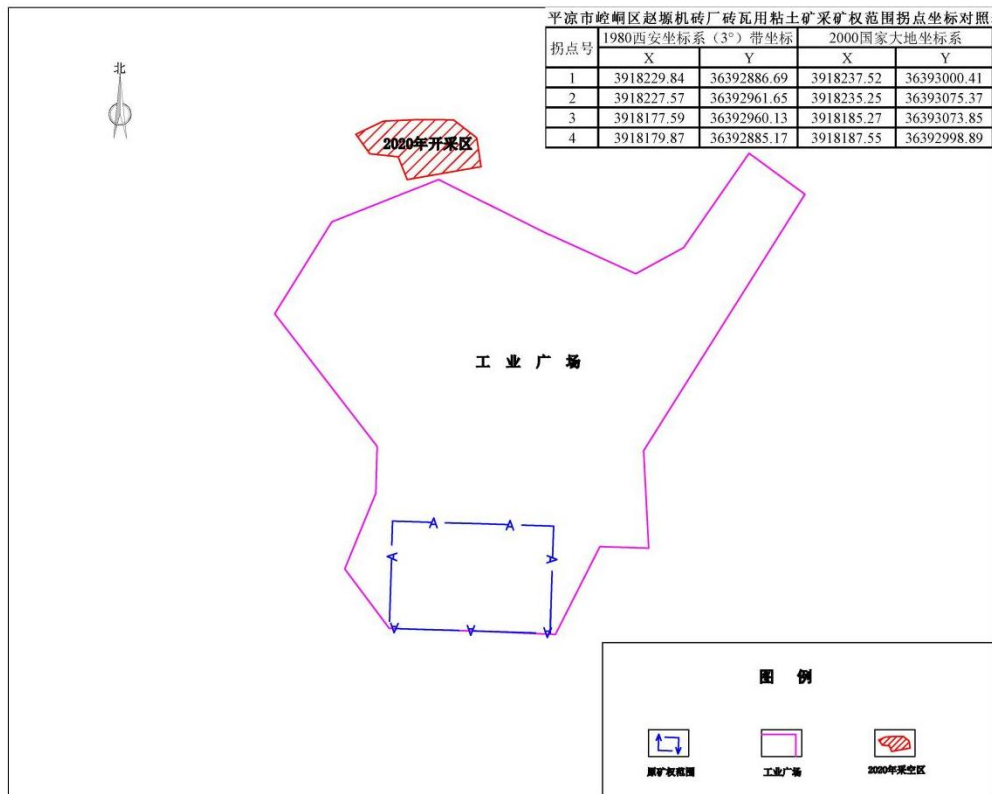


图1-1-3 矿区工业场地及采矿权范围相对位置图

矿山于2020年12月底停产。根据《甘肃省平凉市崆峒区赵塬机砖厂砖瓦用粘土矿2020年储量年度报告》，矿山采矿权范围位于厂区南部，现已形成1个工业场地，1个开采陡坡。采动区详见图1-1-4。



图 1-1-4 采动区局部现状图

## 2、采空区情况

该矿山为新设采矿权，目前无采空区。

## 3、矿山建设外部条件

矿山周边条件较好，有相对较完善的生活设施及工业广场。

### (1) 交通

矿区内交通以公路为主，矿区北侧邻近北侧有 S203 省道通过，进入厂区有长度约 300m 的简易道路，交通较为便利。

### (2) 电力、通讯条件

矿区所在的大寨乡通讯方便，通信网络和供电网覆盖全镇，能够保证辖区内生产供电。

### (3) 供水

矿区距离大寨乡赵塬村较近，后期生产、生活用水可引周边村庄自来水。



#### (4) 燃料及建材

矿山建设所需材料均可就近从大寨乡、平凉市等地采购。

#### 4、矿区四邻关系

该矿山内未设矿权，无矿权重叠或纠纷。经协查，矿区内无任何探矿权及采矿权，也无名胜古迹、地质遗迹等保护区。

## 二、编制依据

### (一)项目前期工作情况

2022年12月，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开展了平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿资源量普查工作，编制了《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告》。

### (二)方案编制依据

#### 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》。

## 2、主要技术标准、规范、规程

- (1) 《环境空气质量标准》 GB3095-1996;
- (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—2006);
- (4) 《爆破安全规程》 (GB6722-2003);
- (5) 《工业企业设计卫生标准》 (GBZ1—2010);
- (6) 《矿山安全标志》 (GB14161—2008);
- (7) 《建筑物防雷设计规范》 (GB 50057-2010);
- (8) 《中国地震动参数区划图》 (GB18306-2015);
- (9) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB 12523-2011) ;
- (10) 《烧结空心砖和多孔砌块》 (GB13544-2011);
- (11) 《工业企业总平面设计规范》 (GB 50187-2012);
- (12) 《环境空气质量标准》 (GB 3095-2012);
- (13) 《建筑设计防火规范》 (GB 50016-2014);
- (14) 2021 年出版《矿产资源工业要求手册》 (2014 年修订本);
- (15) 《固体矿产勘查规范总则》 (GB/T13908-2020) ;
- (16) 《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

(1)编制委托书;

(2)甘肃煤田地质局一四六队编制的《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告》 (资源量估算截止日 2022 年 12 月 31 日) ;

(3)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。

### (三)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

#### (一)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。随着崆峒区国民经济的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。

本矿山砖块拟设产量为 2800 万块/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，产量与规模属小型，主要用于城镇化建设，其销售市场主要为崆峒区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。

#### (二)区域近、远期的需求量及主要销向预测

近年来，随着国家经济快速发展，崆峒区在“一带一路”活动深入开展及“继续深化推进城镇化建设”等重大政策背景下，伴随城市化进程中房地产市场的建设，建筑市场对建筑用砖的需求呈上升趋势。建筑用砖需求量逐年增大，而市场供应量不足，供求矛盾突出。为此，砖瓦用粘土矿产市场前景十分看好，预期矿山开发利用可取得较好的经济效益。

## 二、产品价格分析

### (一)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大增，崆峒区区域内粘土矿山多处于开采状态。预计该区生产规格为235mm×115mm×51mm的空心砖平均价格为0.25元/块。

### (二)矿产品价格稳定性及变化趋势

预计平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿生产的建筑用砖主要是销往崆峒区域内各工程建设地区及邻近周边区域，因此可预测矿山建筑用砖产品销售比较乐观。

随着“十四五”期间崆峒区砖瓦用粘土矿山陆续进行开采，预计建筑用砖总产量会迎来小高潮，可能会造成建筑用砖价格的小幅下跌，但从长远来看，随着矿山砖瓦用粘土矿资源的快速消耗，建筑用砖市场将又会出现供不应求的局面。届时价格又将进一步上涨，总体而言价格波动较小，相对稳定。

## 第三章 矿产资源概况

### 一、矿区总体概况

#### (一)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《总体规划》，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，该矿采矿权符合省、市、县矿产资源总体规划。

平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿为新建矿山，矿区范围由 5 个拐点圈定，面积 0.0142km<sup>2</sup>。根据查明资源分布情况，以及地形地质条件和外部运输方向，当前露天采场设置在矿区工业广场西南部，符合崆峒区矿产资源总体规划。

#### (二)矿区矿产资源概况

本区砖瓦用粘土矿体赋存于第四系更新统马兰组(Qpm)，岩性为浅黄色粉砂质黄土，厚度较大。

据《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告》，资源量估算截止日（2022 年 12 月 31 日），经估算，平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿区范围内共探获砖瓦用粘土矿资源量 12.66 万立方米（18.99 万吨），均为推断资源量（TD）。以上资源量估算标高+1546~+1535m 水平。

### ③该设计与矿区总体开发的关系

平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿是《崆峒区矿产资源总体规划》统一规划设置的砖瓦用粘土矿山之一。本方案编制本着充分合理的利用国家矿产资源，本着投资少、见效快的原则，对矿产资源开发具有参考和指导意义，并为采矿权申请办理提供地质依据。

## 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

矿区内主要出露地层为第四系更新统马兰组(Qpm)。

第四系更新统马兰组(Qpm)：矿区内广泛发育，构成黄土塬和黄土丘陵基体顶部。岩性为浅黄色粉砂质黄土，含大量云母片，钙质结核少见，疏松多孔，垂直节理发育，常形成黄土喀斯特地貌，厚度0~40m。上更新统马兰组黄土层为本区开发利用的主要砖瓦用粘土含矿地层。

#### 2、矿区构造

矿区内含矿层为黄土沉积，未发现褶皱、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，区内地貌均为重力作用及大气降水、地表径流的冲蚀、潜蚀而成。

本矿区内多被第四系黄土覆盖，未发现有明显的构造形迹。

#### 3、岩浆岩

区内及其周围无岩浆岩及陷落柱存在。

#### 4、矿床特征

##### (1) 矿体特征

矿区矿体主要为第四系更新统马兰组黄土层(Qpm)。矿体东西长约130m，南北宽约108m，厚度约0~11m。均裸露于地表。区内砖瓦用粘土层属于黄土高原晚期形成的新黄土，为风积黄土，多为淡黄色、土黄色，岩层结构松散，多空隙，具湿陷性，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) 矿石质量

按照砖瓦用粘土的各项指标，参考邻近矿山实践结果，本区砖瓦用粘土矿化学成分稳定，矿石质量较好，具备易采、易加工、质量较稳定等特点，属优质的制砖原料。

## (3) 矿石加工性能

本矿山矿石层位稳定、化学成分变化不大，是较好的制砖用粘土，矿体呈厚层状展布，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。

## (二) 矿床开采技术条件及水文地质条件

### 1、水文地质条件

本区位于六盘山东麓，属黄土丘陵区地貌单元。区内遭受了中等程度的切割，沟谷较为发育，但无大的地表水体，亦未见常年性流水。沟谷仅在暴雨后有暂时性水流，对区内影响较小。

矿区主要充水因素有两类，一是大气降水，二是地下水。本区地下水的主要补给来源是大气降水，通过地表或地下补给第四系含水层，第四系



潜水通过渗透作用再补给其它含水层。区内无地表径流，雨季形成的短暂洪水除对矿山道路有破坏外，基本上无其他影响。地下水主要由蒸发排泄。

矿区最低开采标高为+1535m，最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面标高+1520m 以上。因此，第四系冲、洪积层松散岩类孔隙含水层中的地下水对矿床充水无影响，矿床主要充水层是基岩类含水层中的地下水，由于其含水性十分微弱，矿床涌水现象很少。

根据地下水赋存及埋藏条件、水理性质及水动力特征，矿区地下水类型为第四系松散岩类孔隙潜水，主要包括黄土潜水、河谷潜水，沟谷潜水。其中黄土潜水主要赋存于本区黄土丘陵顶部的黄土裂隙中，接受大气降水补给后，径流途径较短，在沟谷切割较深的地方以泉的形式排泄沟谷中。

随着矿山开采，对矿区水文地质影响较小。

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属第一型，即水文地质条件简单，不需要专门进行疏干的矿床。

## 2、工程地质条件

### （1）工程地质岩组特征

#### 工程地质岩组划分

黄土：以上更新统风积黄土为主，本区黄土均具有湿陷性，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 50KPa。

滑坡松散混杂土：主要分布于沟谷两侧，沿坡面滑落堆积组成，结构松散，物理力学性质极不稳定。

冲洪积物：分布于冲沟沟口扇形地，成分复杂，其岩性与沟谷中出露岩性一致。

矿区砖瓦用粘土矿属第四系松散软弱工程地质岩组，力学强度低，抗剪、抗拉、抗压能力相对较差。矿体出露于地表，完整性、连续性好，地形有利于工程布设和开拓。

## （2）工程地质评价

当露采边坡形成大面积临空面时，局部易产生崩塌、小型滑坡等不良工程地质问题，影响边坡稳定性，因此对不稳固段应加强预防措施，分台阶式开采，留设安全平台，以利于安全生产。

## （3）主要工程地质问题

拟设采矿权西北侧经多年开采，现已形成坡脚角度约  $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，高度约 10~15m 的高陡边坡，易产生崩塌、滑坡等不良工程地质问题，影响边坡稳定性，因此建议采取防治措施，对边坡稳定性进行监测记录，发现问题要及时处理，雨季应加强监测。

后期随着矿山开采，当露采边坡形成大面积临空面时，局部易产生崩塌、小型滑坡等不良工程地质问题，影响边坡稳定性，因此对不稳固段应加强预防措施，分台阶式开采，留设安全平台，以利于安全生产。

## （4）工程地质勘查类型

综上所述，矿区地形地貌较简单，地形有利于自然排水；地层岩性单一，地质构造简单，但随着后续矿山开采，局部地段易发生不良工程地质

问题，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021），矿区工程地质勘查类型属第一类中等型。在长时间降雨情况下，后续开采形成的边坡易发生滑坡和垮塌等地质灾害。

### 3、环境地质条件

#### （1）矿区环境地质条件现状评述

拟设采矿权西北侧经多年开采，现已形成坡脚角度约  $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，高度约 10~15m 的高陡边坡，易产生崩塌、滑坡等不良工程地质问题，影响边坡稳定性。

区内目前没有崩塌、滑坡等地质灾害现象的存在和发生。矿区地表全区矿体裸露，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。

#### （2）矿区环境地质条件预测评述

矿山开采后，会产生局部地表变形，地形地貌发生一定变化。矿区降水量稀少，大暴雨和特大暴雨引发山洪暴发的可能性很小，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。

造成环境破坏的因素主要是粉尘。对采矿产生的废渣，要合理利用或

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。

矿区及周边人烟虽然比较稀少，地表植被覆盖率低，但还是应注意保护环境，特别是植被、草皮要保护好，防止水土流失。

区内无林地、耕地、草场，露天开采对农业生产和自然环境影响较小。

开采、加工过程中企业应积极采取洒水降尘、防尘措施，减少沙尘飞扬等情况的发生。工作人员注意佩戴防尘口罩等劳动防护用品。

综上，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）之划分原则，预测矿区环境地质条件属第二类，即矿区环境地质质量中等。

#### **4、开采技术条件小结**

综上所述，该矿区水文地质勘查类型属第一型；工程地质条件属第一类中等型；地质环境类型为第二类。故遵循水文地质、工程地质、环境地质相统一和突出重点的原则，本区固体矿产矿床综合勘查类型属中等的矿床（II-4）。

### **(三) 矿山资源储量情况**

#### **1、矿石特征**

砖瓦用粘土是粘土按其用途划分的一种矿产资源，是颗粒较细(直径 $<0.039\text{mm}$ )的各种矿物、岩石碎屑组成的土状沉积物。按其成因可分为残余粘土(原生粘土)和次生粘土。是外生沉积作用或铝硅酸盐类岩石长期风化而成，有些是低温热液对围岩蚀变的产物。

#### **2、矿石类型和品级**

参考 2021 年出版的《矿产资源工业要求手册》（2014 年修订本）砖瓦用粘土矿物理性能及化学成分一般要求主要指标：化学成分、粘土颗粒、颗粒组成、塑性要求。详见表 3-2-1，表 3-2-2，表 3-2-3、表 3-2-4。

(1) 砖瓦用粘土化学成分及其允许波动范围见下表（表 3-2-1）。

砖瓦粘土化学成分允许波动范围 表 3-2-1

化学成分, $w_B/\%$							塑性指数
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	6-10
53-70	10-20	3-10	≤15	≤3	1-5	≤3	

(2) 砖瓦用粘土的物理性能指标见下表（表 3-2-2）。

砖瓦用粘土的物理性能指标 表 3-2-2

项目		砖用	瓦用	项目	砖用	瓦用
粒度要求/%	>3.00mm	<0.5	不允许	塑性指数	7-18	>15
	3.00-0.50mm	<0.3	不允许	干燥敏感系数	1	<1.5
	0.50-0.05mm	<30	<13	烧失量/%	7-15	15
	0.05-0.01mm	15-30	10-20	碳酸盐质颗粒	不允许	不允许
	0.01-0.005mm	15-50	15-30	放射性比活度	<350	<350
				(Bq·kg <sup>-1</sup> )		
<0.005mm	15-35	>30				

(3) 生产砖瓦用粘土粒度分级的波动范围见下表（表 3-2-3）。

砖瓦用粘土的物理性能指标 表 3-2-3

颗粒分级	粘土级 (<0.005mm)	尘土(粒)级 (0.005-0.05mm)	砂土级 (>0.05mm)
波动范围/%	9-38	10-55	2-25 (其中>0.25mm 或<2%)

(4) 砖瓦用粘土的开采技术条件指标见下表（表 3-2-4）。

砖瓦用粘土的开采技术条件指标 表 3-2-4

可采标高	最小可采厚度/m	最小夹石剔除厚度/m	采场最终底盘最小宽度/m	剥采比/(m <sup>3</sup> :m <sup>3</sup> )
见表注	1-2	1	大型矿: ≥40 小型矿: ≥20	≤0.5:1

注：①可采标高一般不低于矿区附近最低地平面标高，能在山坡上露天开采，极薄或基本无覆盖层。②剥采比为覆盖层、脉岩、夹层、边坡围岩的剥离总量与矿石总量之比。

本矿区砖瓦用粘土，虽无针对制砖做过系统的测试（验），但根据矿区附近的矿山企业多年制砖经验和对化验测试已经证明，区内砖瓦用粘土基本具备上述特性及性能，属于良好的制砖原料。

### **3、保有资源量**

本方案采用的工业指标与《甘肃省平凉市崆峒区草峰镇张寨村砖瓦用粘土矿普查报告》中的工业指标保持一致，开采范围划定亦与其资源储量估算范围一致。根据《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告》，资源量估算截止日（2022年12月31日），确定的采矿权范围内矿山保有资源量12.66万立方米（18.99万吨），均为推断资源量（TD）。

## 第四章 主要建设方案的确定

### 一、开采方案

#### (一)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普查报告所圈定的资源量估算范围，面积 0.0142km<sup>2</sup>，推荐开采深度为：+1546m~+1535m。根据《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告》，矿区范围内保有砖瓦用粘土矿石资源量 12.66 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普查报告估算范围一致，东西长约 150m，南北宽约 105m，面积 0.0142km<sup>2</sup>，估算标高+1546m~+1535m 水平。资源量估算对象为矿区范围内砖瓦用粘土矿体。

##### 2、可采储量

###### (1) 资源储量

根据《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告》确定的采矿权范围内矿山保有资源储量 12.66 万立方米(18.99 万吨)，均为推断资源量(TD)。

###### (2) 设计利用资源储量

根据《矿业权评估利用资源储量指导意见》（CMVS30300-2008），普通砖瓦用粘土矿利用系数取 1。矿区内设安全平台后的设计利用资源量为 12.39 万立方米（18.59 万吨），设计利用资源量估算见表 4-1-1。

表 4-1-1 设计利用资源量估算结果表

估算对象	勘查线编号	块段编号	对应剖面编号	对应剖面面积 (m <sup>2</sup> )	对应剖面间距 (m)	采用公式	体积 (10×m <sup>4</sup> )
砖瓦用粘土	A 线	TD-1	S1	1033.00	30.79	(1)	1.59
	A 线	TD-2	S1	1033.00	52.78	(3)	5.27
	B 线		S2	964.72			
	B 线	TD-3	S2	964.72	52.78	(3)	4.90
	C 线		S3	891.54			
	C 线	TD-4	S4	891.54	14.12	(1)	0.63
	总计						

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) 锥形块段 (块段一端有面积，另一端为线尖灭)，采用： $V=S \times L/3$   
 (3) 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： $V=(S_1+S_2) \times L/2$   
 (4) 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： $V=L \times (S_1+S_2+\sqrt{S_1 \times S_2}) / 3$

(3) 可采资源储量

设计采矿损失率为 2%，开采回采率按 98% 计算，设计可采出资源量为 12.14 万立方米 (18.22 万吨)。

(二) 建设规模及产品方案

1、矿山生产规模

根据《甘肃省平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告》，按照《〈崆峒区矿产资源总体规划〉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 4 万立方米/年和 6 万立方米/年方案，方案技术经济比较情况 (详见表 4-1-2)。

表 4-1-2 规模方案比较表

序号	项目	单位	规模方案	
			I 方案 (万立方米/年)	II 方案 (万立方米/年)
1	地质资源/储量	万立方米	12.66	12.66
2	设计利用资源/储量	万立方米	12.39	12.39
3	采出资源/储量	万立方米	12.14	12.14



4	日规模	立方米	110	164
5	年规模	万立方米	4	6
6	年营业收入	万元	700	1050
7	年总成本	万元	532	798
8	年销售税金及附加	万元	58.22	87.32
9	年利润	万元	105.78	158.68
10	税后利润	万元	79.33	119.01
11	建设投资	万元	200	280
12	流动资金	万元	15	15
13	服务年限	a	3.04	2.02
14	静态投资回收期	a	2.71	2.48
15	投资利润率	%	36.9	40.34

由上表可以看出，4万立方米/年和6万立方米/年的生产规模相比，投资利润率和静态投资回收期等指标相差不大，但4万立方米服务年限更长。因此，4万立方米/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4万立方米/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、服务年限

该矿区范围内砖瓦用粘土矿设计利用资源量为12.39万立方米，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4万立方米/年，则估算出矿山服务年限为3.04年。

计算公式： $T=Q\eta/A$

式中：T-矿山服务年限；

Q-最终露天境界核实区内设计可利用矿石量 12.39 万  $m^3$ ；

A-矿山设计生产能力，4 万  $m^3/a$ ；

$\eta$ -矿石回采率，98%；

经计算服务年限  $T \approx 3.04$  年

关于服务年限的特别说明：本方案是依原普查报告进行设计的，但矿山若未按原则开采，可能会使矿山服务年限缩短。

### 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  $235\text{mm} \times 115\text{mm} \times 51\text{mm}$  的空心砖进行销售。

根据矿区周边多个矿山历史开采经验， $1\text{m}^3$  砖瓦用粘土可生产约 500 块空心砖，粘土与煤矸石配比 7:3，即 1 立方米砖瓦用粘土可生产约 700 块砖。

### (三)矿床开采方式

根据矿体赋存条件，矿体裸露于地表，上部基本无覆盖层，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露天开采。

### (四)开拓运输方案及厂址选择

#### 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。

#### 2、场址选择

根据地表地形、矿体赋存情况，工业广场选择在矿区范围外东北部地形较平缓处修建煤矸石制砖窑、制砖系统、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) 工业场地

工业场地位于矿区北侧，参考附图 1，总占地面积 22600 平方米，包含以下功能区。

#### ①砖瓦窑

砖瓦窑，砖瓦制坯车间有 1 处，位于工业场地中部，南北向排列，有道路与采场相通，为矿山配套砖瓦生产车间。占地 4300 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，晾晒主要在砖窑以南靠近制坯车间区域完成，成品主要堆存在砖窑以北场地，临近主干交通道路，便于销售运输。占地 830 平方米。

#### ③值班休息室

办公生活区已经形成，位于工业场地东北及中部，本次设计利用现有办公生活区，主要供工作人员值班和临时休息使用，不再新增。共计占地 500 平方米。

### (2) 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 200m，宽度 5m，占地 1000 平方米。

### (五)矿山机械

本矿山生产所需的生产设备主要有：

ZL50C 装载机 1 台；

ZL30C 装载机 1 台；

ZL25C 装载机 1 台；

2800 万块煤矸石烧结砖窑 1 座；

48V 跑坯车 8 辆；

四轮自卸式小翻斗 2 辆；

配电室 1 座。

## 二、防治水方案

矿山地处干旱丘陵地带，地势较高，无地表径流，水源映乏，每年七、八、九三个月为雨季。采坑内无涌水、漏水现象。开采范围内矿体位于当地侵蚀基准面标高以上，地下水潜水面在矿床开采标高以下，大气降水为矿床充水的主要来源，矿区地形西侧为沟谷，地表径流和排准条件较好，利于自流。

在目前采场边的高陡边坡顶部构筑一条长约 180m 的截排水沟，截排水沟不衬砌，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%。截水沟自东向西汇入自然形成的沟谷，沿自然沟谷排入沟谷。截排水沟占地约 170m<sup>2</sup>。

采场各阶段平台均应设置成向外倾斜的平台。保证各予台不积水，平台外倾坡度 0.5%—1.0%。

## 第五章 矿床开采

### 一、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

矿山采用露天开采方式，根据目前砖瓦用粘土的市场价格，结合开挖围岩的成本等，采用原矿价格法计算该矿区露天开采的经济合理剥采比。

##### (1) 价格法计算经济合理剥采比

价格法计算经济合理剥采比的原则是，露天开采的单位产品成本不高于产品的销售价格。当露天开采的最终产品为原矿时，根据价格法原则，计算式为：

$$n_{jh}=(d-a)/b$$

式中： $d$ —原矿的价格（目前内部结算价格为 35 元/ $m^3$ ）。

a—露天开采的纯采矿成本（不包括剥离，当地成本价 15 元/m<sup>3</sup>）；

b—露天开采的剥离成本（当地剥离成本为 12 元/m<sup>3</sup>）；

njn-剥采比，m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>。

经计算，经济合理剥采比为 1.67m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>。

## （2）最低利润计算经济合理剥采比

若按照保证露天开采的产品能获得预期的最低利润的原则来计算经济合理剥采比的方法，称最低利润法。当露天开采最终产品为原矿时：

$$njh=[d-(a+c)]/b$$

式中 c—最低利润要求(取 4)；

其余符号意义同前。

经过计算，该地区采用露天开采的经济合理剥采比为 1.33m<sup>3</sup>/m<sup>3</sup>。

矿山几乎没有剥离量，设计可采资源储量为 12.38 万立方米，实际剥采比远远小于经济合理剥采比，满足要求。

## 二、露天采场最终边坡要素

平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿估算顶高为+1546m，开采底标为+1535m，开采境界垂高约 11m。本次矿区设计资源量估算范围由北向南逐个台阶由高至低放坡至矿区开采底界。遵照露天矿山安全规程的相关要求，本次台阶高度设置为 5m，安全平台宽 2m，共设置 1 个安全平台，台阶坡面角 45°，采场底平面最小宽度约 88m，最终边坡角为 40°，运输道路宽 4~6m，详见“开采标准图”。

### 三、圈定露天开采境界

根据设计确定的露天境界圈定的原则及选定的露天采场边坡参数，在圈定露天矿开采境界时，要最大限度的减少基建投资，降低生产剥采比，使企业获得最大经济效益。圈定的露天采场开采境界，详见“开采终了境界平面图”。

### 四、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 200 天，每天 1 班，每班 8 小时。

#### 2、生产能力

每班生产能力 200 立方米，年产量为 4.00 万立方米。

#### 3、服务年限

该矿山采矿权范围内保有资源量为 12.39 万立方米，设计可采资源储量为 12.14 万立方米，生产规模为 4.00 万立方米/年，则服务年限为 3.04 年。

### 五、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，矿山上部有极少量土体覆盖层，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°，矿山最终边坡角 40°。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极少。

矿山在服务年限内生产剥采比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。

## 六、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 4.00 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 200 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：

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



式中：Q 一挖掘机采装时的生产能力， $m^3/h$ ；

V 一铲斗容积， $1.2m^3$ ；

K 一铲斗装满系数，取 0.9；

## (2) 损生运

$\eta_n$  一时间利用系数，取 0.8；

1 一挖运工作循环时间，取 180s；

ks 一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  $Q=14.4 m^3h$ ，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 一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 2 台铲斗容积为  $1.2m^3$  掘机用于采装，可满足生产要求。

另选取 5t 汽车一台用于洒水、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： $1.2m^3$  挖掘机 2 台；

运输设备：带式输送机一部；

防尘洒水设备：5t 拉水车 1 辆。

## 七、废石综合利用（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极少，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《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告》，平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿主要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

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，通常需要对表层杂草和腐殖土进行剥离处理后全部进行开采利用，不涉及选矿流程。该矿除表层杂草和腐殖土以外，生产废砖、废料集中堆放，全部用于矿山后期恢复治理。

### 三、工艺流程

该矿石层位稳定、化学成分变化不大，是较好的制砖用粘土，矿体呈厚层状展布，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) 矸石由运输车输送到厂内煤矸石储煤棚，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°C，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。工艺流程如图 6-3-1 所示：

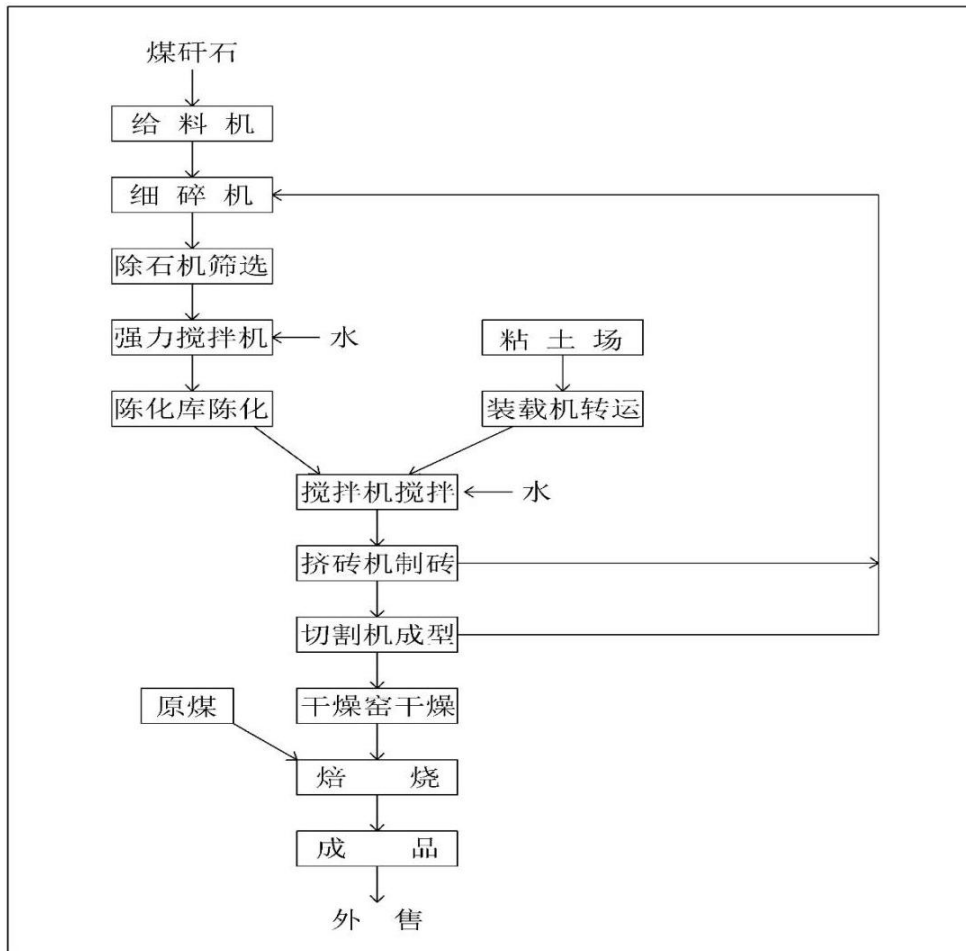


图 6-3-1 工艺流程图

## 第七章 环境保护

### 一、矿山地质环境

拟设采矿权西北侧经多年开采，现已形成坡脚角度约  $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，高度约 10~15m 的高陡边坡，易产生崩塌、滑坡等不良工程地质问题，影响边坡稳定性，因此建议采取防治措施。对边坡稳定性进行监测记录，发现问题要及时处理，雨季应加强监测。

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

#### (一)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、对裸露采矿面、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  $\text{CO}_2$ 、 $\text{H}_2\text{O}$ 、 $\text{CO}$ 、 $\text{NO}$ 、 $\text{NO}_2$ ，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。

#### (二)固体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处理场进行集中处理。严禁将生活垃圾随意散倒，以免危害人群健康。

### (三)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。

### (四)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

### (一)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。

## (二)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、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 绿色矿山建设

### 一、指导思想与基本原则

#### (一)指导思想

按照统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“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、开发、共享的发展理念，践行习近平总书记“绿水青山就是金山银山”的重要思想、促进生态文明建设、落实新发展理念，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，将绿色发展理念贯穿于矿产资源规划、勘查、开发利用与保护过程，进而指导矿山企业绿色矿山创建工作，引领和带动传统矿业转型升级，提升矿业发展质量和效益，保证矿山的可持续发展，实现资源、环境、人三者的和谐。

#### (二)基本原则

矿山生产应遵循“开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化”的基本要求，努力实现矿山发展的资源效益、环境效益和社会效益的协调统一，资源开发与环境保护并举，矿山发展与社区繁荣共赢。

##### 1、因地制宜，协调发展

结合矿山自身发展的实际情况，总结分析在日常生产过程中，资源开发、环境保护和社区发展等方面所存在的矛盾和问题，提出具有可操作性

的方法和措施，保证各方面协调发展。

## 2、突出重点、把握特色

在绿色矿山建设规划中，企业应在绿色矿山建设的重点领域开展专题规划，对企业的先进技术、先进方法、先进手段进行及时总结，发展构建体现自身特色的绿色矿山发展模式。

## 3、合理规划、注重实施

依据绿色矿山建设的基本条件及相关行业标准制度切实可行的规划发展目标，通过规划重点工程建设项目，将规划指标落到实处；各项建设工程应做好资金安排，合理统筹，狠抓落实，保证规划指标的顺利完成。

## 4、承上启下、有效衔接

严格执行上级规划部署的任务和目标，做好绿色矿山建设规划与当地国民经济和社会发展规划、土地利用总体规划、矿产资源规划等规划的衔接，积极落实，做好统筹协调工作。

## 5、公众参与、集思广益

在矿山内部积极宣传绿色矿山发展理念，鼓励矿山职工为绿色矿山规划建言献策参与矿山规划建设，注重专家咨询和公众参与，广泛听取多方面意见，增强规划编制的公开性，提高规划透明度和科学决策水平。

# 二、绿色矿山建设

## (一)建设目标

### 1、建设总则

(1) 矿山企业应遵守国家法律法规和相关产业政策，依法办矿。

(2) 矿山企业应贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念。

遵循因矿制宜的原则，实现矿产资源开发全过程的资源利用、节能减排、环境保护、土地复垦、企业文化和企地和谐等的统筹兼顾和全面发展。

(3) 矿山应以人为本，保护职工身体健康。

(4) 绿色矿山建设应贯穿规划、设计、建设和运营全过程。

## **2、建设目标、要求及考核指标**

### **(1) 建设目标**

①矿山企业合法化：真正落实谁开发谁治理的原则。

②矿产资源利用集约化：资源节约、高效利用，废渣减量化生产，废石经济化利用，废水重复利用。

③开采方式科学化：减轻环境影响的开采方式，保护前提下的开采，科学性开采。

④生产工艺环保化：减少源头污染物，控制环境污染。

⑤企业管理规范化：构建规章制度，明确工作机制，落实责任到人。矿山地质环境有机制、有人管。

⑥安全生产标准化：方案与生产同步，实时监测、科学预警。

⑦矿区环境生态化：在设计、开采、运输等过程中推行全面“绿化”开采，边开采边治理，边复垦边监测，不积存问题，闭坑恢复治理率 100%。

⑧社区关系和谐化：天蓝水清地绿的矿山，利益贡献，共同发展。

### **(二)建设要求**

根据《非金属矿行业绿色矿山建设规范》（DZ/T 0312-2018），通过绿色矿山工程的建设，达到以下目标：

**1、依法办矿：**严格遵守《中华人民共和国矿产资源法》等法律法规，

合法经营，证照资料齐全，遵纪守法，依法纳税、缴费。矿产资源开发活动符合矿产资源规划的要求和规定，无违法事件、安全事件的发生。

**2、规范管理：**建立健全绿色矿山建设组织，分工明确，岗位责任落实到位，安全生产标准化达到三级标准。生产区和生活区分离，生活辅助设施符合安全、卫生及环保要求。

### **3、矿区环境**

(1) 基本要求：矿区功能分区布局合理，应绿化和美化矿区，使矿区整体环境整洁美观；生产、运输、贮存管理规范有序。

(2) 矿容矿貌：

①矿区按生产区、管理区、生活区和生态区等功能分区，各功能区应符合 GB 50187 的规定，应运行有序，规范管理。

②矿区地面道路、供水、供电、卫生、环保等配套设施应齐全，在生产区应设置操作提示牌、说明牌、路线示意图等标牌，标牌应符合 GB/T 13306 的规定。

③矿山应采用喷雾、洒水、增设除尘装置等措施处置采选、运输等过程中产生的粉尘。

(3) 矿区绿化：矿区绿化应与周边自然环境和景观相协调，绿化植物搭配合理，矿区绿化覆盖率应达到 80%以上。

### **4、资源开发方式**

(1) 基本要求：

①资源开发应与环境保护、资源保护、城乡建设相协调，最大限度地减少对自然环境的扰动和破坏，选择资源节约型、环境友好型开发方式。

②根据矿山资源赋存状况、生态环境特征等条件，因地制宜地选择合理的开采顺序、开采方式、开采方法。矿山企业应优先选择国家鼓励、支持和推广的资源利用率高，且对矿区生态环境破坏小的先进装备、技术与工艺，充分实现资源分级利用、优质优用、综合利用。

③应贯彻“边开采、边治理、边恢复”的原则，及时治理恢复矿山地质环境，复垦矿山压占和损毁土地。矿山占用土地和损毁土地治理和复垦应符合矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。

(2) 绿色开发：露天开采宜采用剥离—排土—开采—造地—复垦技术。矿产资源开发利用指标应符合当地产业政策及行业准入条件等规定，部分矿种开采回采率、选矿回收率和综合利用率指标应达到相关“三率”最低指标要求。

(3) 矿区生态环境保护与恢复：认真落实矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求。矿山土地复垦质量应符合 TD/T 1036 的规定，矿山恢复质量后的各类场地应与周边自然环境和景观相协调，矿山土地复垦应因地制宜，实现土地可持续利用，区域整体生态功能得到保护和恢复。矿山应建立环境监测机制，配备管理人员和监测人员。

## 5、资源综合利用

(1) 基本要求：按照减量化、再利用、资源化的原则，综合开发利用共伴生矿产资源，科学合理利用废石等固体废弃物及选矿废水等。

(2) 共伴生资源利用：根据经济、社会发展需要和矿床实际，对共伴生资源进行综合勘查、综合评价、综合开发。

达到可经济利用的共伴生资源，应选用先进适用、经济合理的技术工

艺进行回收利用，并妥善处理好社会效益、经济效益和环境效益之间的关系。

(3) 固体废弃物利用：宜对废石等固体废弃物开展回填、筑路、制作建筑材料等资源综合利用工作。

## **6、节能减排：**

(1) 基本要求：建立生产全过程能耗核算体系，采取节能减排措施，控制并减少单位产品能耗、物耗、水耗。“三废”排放符合生态环境保护部门的有关标准、规定和要求。

(2) 能降耗：建立生产全过程能耗核算体系，矿产资源开采能耗及产品综合能耗等相关指标应符合矿山设计、当地产业政策及行业准入条件等规定。

应利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，宜合理利用太阳能、地热能等清洁能源。

## **7、科技创新与数字化矿山：**

(1) 基本要求：重视科技研发和科研队伍的建设，推进转化科技成果，加大技术改造力度，推动产业绿色升级。

建设数字化矿山，实现矿山企业生产、经营、管理的信息化、智能化。

(2) 科技创新：建立以企业为主体、市场为导向、产学研用相结合的科技创新体系。

开展关键技术研究，在资源开发、资源综合利用、环境保护、节能减排等方面，改进工艺、提高技术水平。

研发及技改投入不低于上年度主营业务收入的 1.0%。

(3) 数字化矿山：应建立生产监控系统，保障生产高效有序。宜推进机械化换人、自动化减人，实现矿山开采机械化、选矿工艺自动化。

宜建立数字化资源储量模型，进行矿产资源储量动态管理和经济评价，实现矿产资源储量利用的精准化管理。

结合矿山实际，矿山企业需在科技创新与数字化矿山建设方面加大投入，加大技术改造力度，推动产业绿色升级。

## **8、企业管理与企业形象：**

(1) 基本要求：应建立产权、责任、管理和文化等方面的企业管理制度，建立绿色矿山管理体系。

(2) 企业文化：应建立以人为本、创新学习、行为规范、高效安全、生态文明、绿色发展的企业文化。企业发展愿景应符合全员共同追求的目标，企业长远发展战略和职工个人价值实现紧密结合。应丰富职工物质、体育、文化生活，企业职工满意度不低于 70%。建立企业职工收入随企业业绩同步增长机制。

(3) 企业管理：建立资源管理、生态环境保护等规章制度，健全工作机制，责任落实到位。各类报表、台账、档案资料等应齐全、完善、真实。应定期组织管理人员和技术人员参加绿色矿山培训，建立职工培训制度，培训计划明确，培训记录清晰。

(4) 企业诚信：生产经营活动、履行社会责任等坚持诚实守信，应履行矿业权人勘查开采信息公示义务，公示公开相关信息。

(5) 企地和谐：履行矿山企业社会责任，树立良好的企业形象，应

构建企地共建、利益共享、共同发展的办矿理念，宜通过创立社区发展平台，构建长效合作机制，发挥多方资源优势，建立多元合作型的矿区社会管理共赢模式。应建立矿区群众满意度调查机制，宜在教育、就业、交通、生活、环保等方面提供支持，提高矿区群众生活质量，促进企地和谐发展。与矿区所在乡镇（街道）、村（社区）等建立磋商和协商机制，及时妥善处理各种利益纠纷。



## 第九章 投资估算及技术经济评价

### 一、设计生产规模及产品销售

#### (一)设计生产规模

根据矿山资源储量、矿体的赋存状况和技术上可达到的生产能力范围，拟定了4万立方米/年方案。

#### (二)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235mm×115mm×51mm的空心砖进行销售。根据矿区周边多个矿山历史开采经验，1m<sup>3</sup>砖瓦用粘土可生产约500块空心砖，粘土与煤矸石配比7:3，即1立方米砖瓦用粘土可生产约700块砖。

产品标准：《烧结空心砖和多孔砌块》(GB13544-2011)，产品规格：空心砖，规格为：235mm×115mm×51mm。

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。

#### (三)产品销售价格

由于城乡经济建设步伐加大，基础性建设会大幅度增加，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，粘土砖的需求近几年呈增加趋势。每块空心砖产品市场售价0.25元/块。随着基础建筑的增加，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

### (一)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。

### (二)定岗人数

根据矿山开采需要，该矿山共需要 19 人，人员配置如下表：

表 9-2-1 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	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	8
总 计	19		

## 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 4.00 万 m<sup>3</sup>/a（矿石量），本次概略经济评价，固定资产投资 215 万元（表 9-3-1）。

表 9-3-1 矿山固定资产投资建设费用计划表

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	7	63	10	16	96
1	前期剥离费用					0
2	道路维护工程	2	3			5
3	办公生活区建设	5		5	6	16
4	其它工程费用				10	10

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
5	设备费		60	5	0	65
二	项目建设其它费用	0	0	0	100	100
1	建设单位管理费				10	10
2	勘察设计费				10	10
3	环境影响评价费				15	15
4	矿权评估费				10	10
5	研究试验费				15	15
6	联合试运转费				15	15
7	生产准备费				10	10
8	环保投资				15	15
	(一) + (二)	7	63	10	116	196
三	固定资产递延资产				0	0
四	预备费				4	4
五	建设期利息				0	0
六	投资估算总额	7	63	10	125	200

## 2.流动资金

流动资金 15 万元。

## 3.项目总投资

项目总投资=固定资产+流动资金=215 万元。

## 四、财务分析

### (一)销售收入及成本估算

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 4.00 万立方米砖瓦用粘土，1m<sup>3</sup> 粘土可生产空心砖约 700 块，年可产 2800 万块空心砖，项目产年平均销售收入 700 万元，产年平均总成本费用为 532 万元。单位生产成本及

年度总成本估算见表 9-4-1。

表 9-4-1 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	168	
2	工资及福利	0.04	112	
3	维简费	0.01	28	
4	设备维修费	0.03	84	
5	安全生产费	0.01	28	
6	采矿费用	0.02	56	
7	管理费用	0.01	28	
8	其它	0.01	28	
9	合计	0.19	532	

#### (二)销售税金及附加

销项税额： $700 \div (1+13\%) \times 13\% = 80.53$  万元；

进项税额： $4.0 \times 10^7 \times 0.06 \div (1+13\%) \times 13\% = 27.61$  万元；

年销售税金： $80.53 - 27.61 = 52.92$  万元；

城市建设维护费（5%）： $52.92 \times 5\% = 2.65$  万元；

教育附加（5%，含地方 2%）： $52.92 \times 5\% = 2.65$  万元；

达产年平均销售税金及附加： $52.92 + 2.65 + 2.65 = 58.22$  万元；

资源税： $4 \times 1 = 4$  万元（每立方米按 1 元计）。

#### (三)利润总额

年利润总额=年销售收入-生产总成本（年生产成本+产品销售税金及附加+资源税）= $700 - (532 + 58.22 + 4) = 105.78$  万元。

#### (四)所得税

所得税额=年利润总额×所得税率= $105.78 \times 25\% = 26.45$  万元。

#### (五)税后利润

年净利润=年利润总额-所得税额= $105.78 - 26.45 = 79.33$  万元。

## 五、工程项目综合

固定资产投资回收期=固定资产投资÷年净利润=215÷79.33≈2.71 年。

该矿山建成并达到设计生产能力后，年均税后利润可达 79.33 万元，投资利润率 36.9%，矿山投资回收期 2.71a。

综合技术经济指标见表 9-5-1。

表 9-5-1 综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	投资			
1.1	项目总投资	万元	215.00	
1.2	建设投资	万元	200.00	
1.3	流动资金	万元	15.00	
2	财务指标			
2.1	产品销售收入	万元	700	
2.2	销售税金及附加	万元	58.22	
2.3	总成本费用	万元	532	
2.4	利润总额	万元	105.78	
2.5	所得税	万元	26.45	
2.6	税后利润	万元	79.33	
3	经济效益指标			
3.1	投资利润率	%	36.9	
3.2	静态投资回收期	a	2.71	不含基建期

根据目前的资源形式及矿山开发条件，经济效益估算情况分析，平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发是经济的，经济效益一般，影响因素主要是产品售价，开采成本和制砖成本是生产主要支出，因此需加强管理，做到成本可控。

矿区附近无居民区、耕地、林地等，属经济欠发达区，生产对环境污染较小，所产粘土产品用途较为固定，销路稳定，该项目的经济效益较好。矿山开采可为当地闲散劳动力提供就业机会，为当地农民致富创造条件，每年可给国家和地方上缴一定量的税金。经济效益和社会效益较为显著。

## 第十章 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、设计利用量：12.39 万立方米（18.86 万吨）；
- 2、设计矿山采矿回采率：98%；
- 3、可采储量：12.14 万立方米（18.22 万吨）；
- 4、设计生产规模：4.00 万立方米/年（6 万吨/年）；
- 5、矿山服务年限：3.04 年（不含基建期）。
- 6、预计基建期 12 个月。

### 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

- (一)开拓方案：公路开拓。
- (二)运输方案：采用挖掘机挖掘、装载机装载，汽车运输。
- (三)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东北部地形较平缓处修建了制砖窑、制砖系统、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，实现矿山规范开采。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 215 万元，每年采出砖瓦用粘土矿矿石 4.00 万立方米。可生产 2800 万块空心砖，年总收入 700 万元，达产年税后利润为 79.33 万元。投资利润率 36.22%，大于行业基准收益率。投资回收期 2.76 年，小于矿山服务年限。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。详细情况见表 10-6-1：

表 10-6-1 综合技术经济指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
1	投资			
1.1	项目总投资	万元	215.00	
1.2	建设投资	万元	200.00	
1.3	流动资金	万元	15.00	
2	财务指标			
2.1	产品销售收入	万元	700	

2.2	销售税金及附加	万元	58.22	
2.3	总成本费用	万元	532	
2.4	利润总额	万元	105.78	
2.5	所得税	万元	26.45	
2.6	税后利润	万元	79.33	
3	经济效益指标			
3.1	投资利润率	%	36.22	
3.2	静态投资回收期	a	2.76	不含基建期

## 七、存在主要问题及建议

1、拟设采矿权西北侧经多年开采，现已形成坡脚角度约  $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，高度约 10~15m 的高陡边坡，易产生崩塌、滑坡等不良工程地质问题，影响边坡稳定性，因此建议采取防治措施，应在坡脚留设一定宽度平台，稳固坡脚，对坡面进行加固处理，在坡顶布置截排水渠，坡顶与坡底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，雨季应加强监测。

2、粘土矿体较松软，遇水易膨胀、坍塌，加之矿区西北侧已存在未加固高陡坎，雨季山洪、滑塌是矿山开采过程中最大的安全隐患，建议矿山企业务必采取必要的安全防范措施。

3、建议矿山做好矿区内的截、排水工作，防止雨季山洪进入采场，从而达到安全、高效生产之目的。

4、建议矿山企业坚持充分利用煤矸石，既节约资源又增加经济效益。

5、建议配备专职资源储量管理人员，从事生产资料的收集、整理、填报相关图件、资料，真实的对工作面开采过程进行全面监测。

6、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。



# 第十一章 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：

(一)自然因素危害；

(二)露天边坡滑坡及垮塌事故；

(三)物体打击事故；

(四)人员从高处坠落事故；

(五)运输和机械设备事故；

(六)矿山电力安全事故；

(七)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：

### (一)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。

### (二)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、现已形成的高陡边坡，建议采取防治措施，应在坡脚留设一定宽度平台，稳固坡脚，对坡面进行加固处理，在坡顶布置截排水渠，坡顶与坡底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，雨季应加强监测。

2、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。

3、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。

4、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。

5、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。

6、露天矿场必须严格执行《金属非金属矿山安全规程》（GB6722—2006），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。

### **(三)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。

### **(四)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。

### **(五)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。

## (六)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。

#### (七)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)配电室至采场边界及采场内爆破安全地带的供电线路应使用固定线路（架空线或电缆线）。

(7)固定线路电缆要悬挂在电缆沟内，不能随意铺设在地面上。

(8)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。

(9)移动设备应使用橡套电缆。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。

(10)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。

#### (八)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。

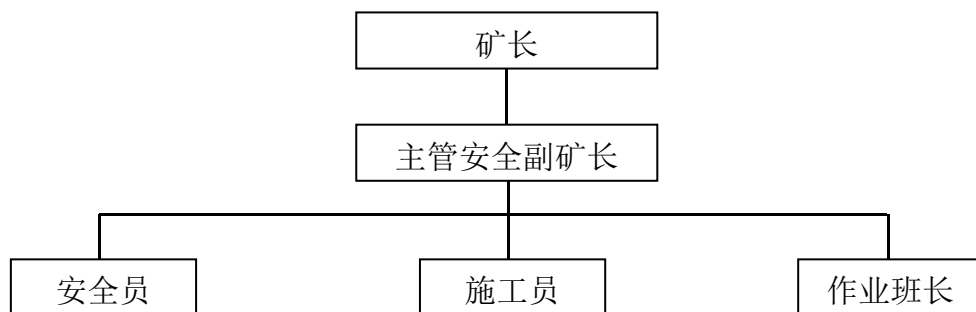
### 三、矿山安全机构及人员配置

#### (一)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：



## (二)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。

## (三)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 11-1-1：

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	8
总 计	19		

### 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。

## (四)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》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）。

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	12.39	
2	设计利用量	万立方米	12.39	
3	可采量	万立方米	12.14	
4	矿山规模	万立方米/年	4.00	
5	矿山服务年限	年	3.04	
6	矿区面积	km <sup>2</sup>	0.0142	
7	设计标高	m	+1546m~+1535m	
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	40	
14	职工总数	人	19	

## 附表 2:

平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿开采资源量估算结果表

块段编号	勘查线编号	相邻断面编号		断面间距 (m)	相邻面积差 (%)	采用公式	资源量 (万 m <sup>3</sup> )	视密度(t/m <sup>3</sup> )	资源量 (万 t)
		及面积 (m <sup>2</sup> )							
TD-1	A 勘查线	S1	1033.00	30.79	/	采用公式(1)	1.59	1.5	2.39
TD-2	A 勘查线	S1	1033.00	52.78	6.61	采用公式(3)	5.27	1.5	7.91
	B 勘查线	S2	964.72						
TD-3	B 勘查线	S2	964.72	52.78	7.59	采用公式(3)	4.90	1.5	7.35
	C 勘查线	S3	891.54						
TD-4	C 勘查线	S4	891.54	14.12	/	采用公式(1)	0.63	1.5	0.94
<b>合 计</b>							<b>12.39</b>		<b>18.59</b>

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)角锥体块段(块段一端有面积, 另一端为点尖灭), 采用:  $V=S \times L/3$

(3)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:  $V=(S1+S2) \times L/2$

(4)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:  $V=L \times (S1+S2 + \sqrt{S1 \times S2}) / 3$

附件 1:



# 事业单位法人证书

统一社会信用代码 12620000438950297N

名称 甘肃煤田地质局一四六队  
法定代表人 马永辉  
仅用于平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案报告使用

宗旨和业务范围 固体矿产勘查，勘查工程施工，气体矿产勘查，液体矿产勘查，水文地质、工程地质、环境地质调查，地质钻探，地球物理勘查，测绘，地质灾害评估、勘查、设计、施工，水资源论证。

经费来源 全额拨款

开办资金 ¥35545万元

住所 平凉市丰收北路4号

举办单位 甘肃煤田地质局

登记管理机关



有效期 自2020年03月04日至2025年03月04日

请于每年3月31日前向登记管理机关报送上一年度的年度报告

附件 2:

《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》

委托函

甘肃煤田地质局一四六队:

因崆峒区矿区砖瓦用粘土资源量已接近枯竭,特开设平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿以满足当地建筑用砖瓦用粘土需求。同时,为摸清矿区砖瓦用粘土矿设计利用量及可采量,为该区采矿权挂牌出让提供依据,全面提高后续矿产资源整体开发水平,有效保护和合理利用矿产资源,促进矿业经济可持续发展,降低投资和开采风险,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,为我局(平凉市自然资源局崆峒分局)编制《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》,作为矿产开发及采矿权挂牌出让提供地质依据,请予以支持。

委托人(签章):平凉市自然资源局崆峒分局

委托日期:2023年1月25日



### 附件 3:

## 《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》

### 初审意见

#### 一、方案总体评述

1、依据《甘肃省国土资源厅关于实行采矿权项目开发利用方案制度的通知》（甘国土资矿发〔2016〕140号）文件精神，2023年1月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，依照相关规程规范，并结合文件精神要求，编制《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》（以下简称“方案”），为该矿山后期合理安全开发利用矿区范围内矿产资源、采矿权新立和指导生产提供地质依据；

2、《方案》编制所依据的地质资料是以参考2022年11月由甘肃煤田地质局一四六队编制的《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告》截至估算基准日（2022年10月31日）；

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编制规范的要求。

#### 二、矿产资源开发利用审查

1、该矿山采矿权范围内保有资源量为12.39万立方米（18.86万吨），设计可采资源储量为12.14万立方米（18.22万吨），设计生产规模为4.00万立方米/年，则服务年限为3.04年；

2、《方案》推荐矿区采用露天开采；开采标高+1546m至+1535m水平；开拓方式为山坡露天开采公路运输开拓；采取自上而下分台阶进行开采，台阶坡面角45°，最终边坡角 $\leq 45^\circ$ ，主要技术方案基本可行。

3、本项目总投资215万元，企业每年采4万立方米砖瓦用粘土，每立方米粘土可生产空心砖700块空心砖，年可产2800万块空心砖，平均

售价 0.25 元/块，项目达产年平均销售收入 700 万元，达产年税后利润为 79.33 万元。投资回收期 2.71 年（不含基建期），小于矿山服务年限。从技术经济角度，该项目具有一定的盈利能力，项目可行。

### 三、存在问题及建议

1、补充、细化开拓运输方案及厂址选择及厂址方案添加各设施的位置，面积，运输道路等内容，校核主要工程量及文、图、表相关内容；

2、按参会专家具体意见修改《方案》文字、图件及其他错漏；

3、建议矿山企业严格按照开发利用方案进行开采，不乱采乱挖，科学合理布置开采台阶，达到绿色、环保、安全生产目的；

4、矿山现已形成的高陡边坡，易产生崩塌、滑坡等不良工程地质问题，影响边坡稳定性，因此建议采取防治措施。对边坡稳定性进行监测记录，发现问题要及时处理，雨季应加强监测；

5、建议矿山做好矿区内的截、排水工作，防止雨季山洪进入采场，从而达到安全、高效生产之目的；

6、建议配备专职资源储量管理人员，从事生产资料的收集、整理、填报相关图件、资料，真实的对工作面开采过程进行全面监测；

7、矿山露天开采、在设计开采范围内可能有许多未探明但对安全生产有较大影响软弱夹层及滑动面存在，建议在建设生产中根据探测后的实际情况做出相应的处理及调整。

### 五、审查结论

经审查后，对编写中存在的问题依专家意见进行修改补充，经修改完善后正式上报平凉市自然资源局崆峒分局审批。

甘肃煤田地质局一四六队

2023 年 3 月 8 日

#### 附件 4:

### 《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》

#### 审查意见

2023 年 3 月 11 日，平凉市自然资源局崆峒分局组织专家对甘肃煤田地质局一四六队编制的《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》（以下简称“方案”）进行了审查，形成如下意见：

#### 一、主要优点

1.方案基本符合《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）精神及相关规范要求。

2.方案编制主要依据地质报告为《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告》，其质量可靠，能满足方案编制使用。

3.方案文、图、表等基本齐全。

#### 二、方案主要内容及评述

1.方案推荐露天开采方式，推荐开采深度由+1546m 至+1535m 标高。自上而下水平分层台阶式开采。公路汽车运输开拓。机械采挖装运。基本合理。

2.设计可采资源量 12.39 万立方米。设计损失率指标 2%，设计可采证实储量 12.14 万立方米。开采回采率设计指标 98%。开采回采率指标符合规定要求。

3.方案推荐生产规模 4.0 万立方米/年，服务年限为 3.04 年（不含基建期）。生产规模论证、矿山服务年限基本合理。

4.台阶高度 5 米,设置 1 个安全平台,宽度 2 米。工作台阶坡面角 45°,最终边坡角 34°~45°。设计技术参数取值基本合理。

5.矿山基本没有剥离量,实际剥采比远远小于经济合理剥采比。满足指标要求。

6.采用年工作天数为 200 天,每天 1 班,每班 8 小时工作制度。基本合理可行。

7.矿山固定资产投资 215 万元,全部为企业自有资金。投资回收期 3.04 年(不含基建期)。技术经济评价显示项目基本可行。

### 三、存在的主要问题与建议

- 1.进一步核实资源量估算范围,合理确定可采资源量。
- 2.补充开采台阶高度选择 5m,平台宽度 2m 的依据。
- 3.补充对以往地质勘查报告的评述。
- 4.其他按照专家具体意见修改。

### 四、审查结论

报告编制基础资料可靠,章节内容符合规范要求,文图表齐全,编制单位对存在的问题修改完善后评审通过。

2023 年 3 月 11 日

附: 1、审查专家签字表  
2、修改对照表

# 平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿产资源开发利用方案

## 专家组签名单

姓名	职称	工作单位	签名
张宗礼	高级工程师	平凉天元煤电化有限公司	张宗礼
王青	高级工程师	甘肃陇原地质勘察工程 有限公司	王青
冯金元	工程师	甘肃绿动陇原地质生态环境 研究院有限责任公司	冯金元

# 平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案

## 修改对照表

平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案		编制单位	甘肃煤田地质局一四六队	
送审稿			正式稿	
位置		修改前内容	位置	修改后内容
1	P16	工程地质类型评价为层状岩类不妥。	P16	现已修改为松散岩类。
2	P28	防治水方案应布设截排水渠设施	P28	现已修改补充截排水渠设施及相应图件。

附件 5:

平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿  
普查报告

评审意见书

平凉市自然资源局崆峒分局

二〇二三年一月



报告申报单位：平凉市自然资源局崆峒分局

报告编制单位：甘肃煤田地质局一四六队

队长：马永辉

总工程师：李奇峰

项目负责：郭大千

报告主编：郭大千

编制人员：

地质：常晓飞 朱昊 景涛 刘敏

水文：思雄

测量：鲍佩

审核：秦道军

报告申报日期：2023年1月17日

评审专家组：

组长：张宗礼

成员：柴振乾 何云凌

评审方式：会审

评审地点：平凉市崆峒区

评审日期：2023年1月22日



# 《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告》

## 评审意见书

受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在收集普查区以往地质资料的基础上，采用地形修测、现场调查等手段，对矿体的连续性做出合理控制，基本查明了普查区的成矿地质条件、矿体的地质特征和矿体的总体分布范围，对普查区范围内的砖瓦用粘土矿资源储量进行估算，并于2023年1月完成了《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿资源储量普查报告》（以下简称：报告）的编制工作。报告文字共9章29节，附图5张。报告于2023年1月17日提交平凉市自然资源局崆峒分局评审。

评审过程：2022年1月22日平凉市自然资源局崆峒分局受理了该报告，并聘请了3名专家组成报告评审专家组（名单见附件1）。评审专家组成员分别对报告进行审阅后，出具了个人书面评审意见，报告编制单位依据个人书面评审意见对报告进行了认真修改、补充。经平凉市自然资源局崆峒分局及专家组成员复核，符合修改的要求，最终形成评审意见如下：

### 一、矿区概况

#### (一)位置、交通和自然地理

崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿位于甘肃省平凉市崆峒区东南 $9^{\circ}$ 方向，距平凉城区22.3km，行政区划隶属甘肃省平凉市崆峒区大寨乡管辖。地理坐标（2000国家坐标系）为：东经 $106^{\circ}49'10''\sim 106^{\circ}49'24''$ ，北纬 $35^{\circ}23'07''\sim 35^{\circ}23'23''$ 。普查区北侧有S203省道通过，进入厂区有长度约300m的简易道路，各种机械车辆可直达厂区，地理位置优越，交通便利。交通较为便利。

普查区地处西北黄土高原和青藏高原的交接地带，大地构造比较复杂。处于祁连褶皱系秦祁中间隆起的东南端；同时也处于祁吕贺兰山字形构造体系的阿宁质地部位及陇西巨型旋转构造的玛雅雪山-会宁旋回褶皱带的

东南端。

本区地貌形态以低中山区及黄土丘陵区为主,平均海拔在 1540m 左右,黄土层厚,土质较好。

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。

### (二)资源储量估算范围

本次核实工作以本次工作调查为标准,对核实范围内保有资源量进行估算,普查区范围由 5 个拐点圈定,估算面积约为 0.0142km<sup>2</sup>,估算标高为+1546 至+1535m,资源量估算截止日为 2022 年 12 月 31 日。

本报告资源量估算范围拐点坐标一览表 表 1-1

序号	2000 国家坐标系 (3°带)	
	X	Y
1	3918112.94	36392929.66
2	3918151.01	36392932.79
3	3918258.59	36393005.17
4	3918191.77	36393066.11
5	3918055.74	36392995.95
面积	0.0142km <sup>2</sup>	

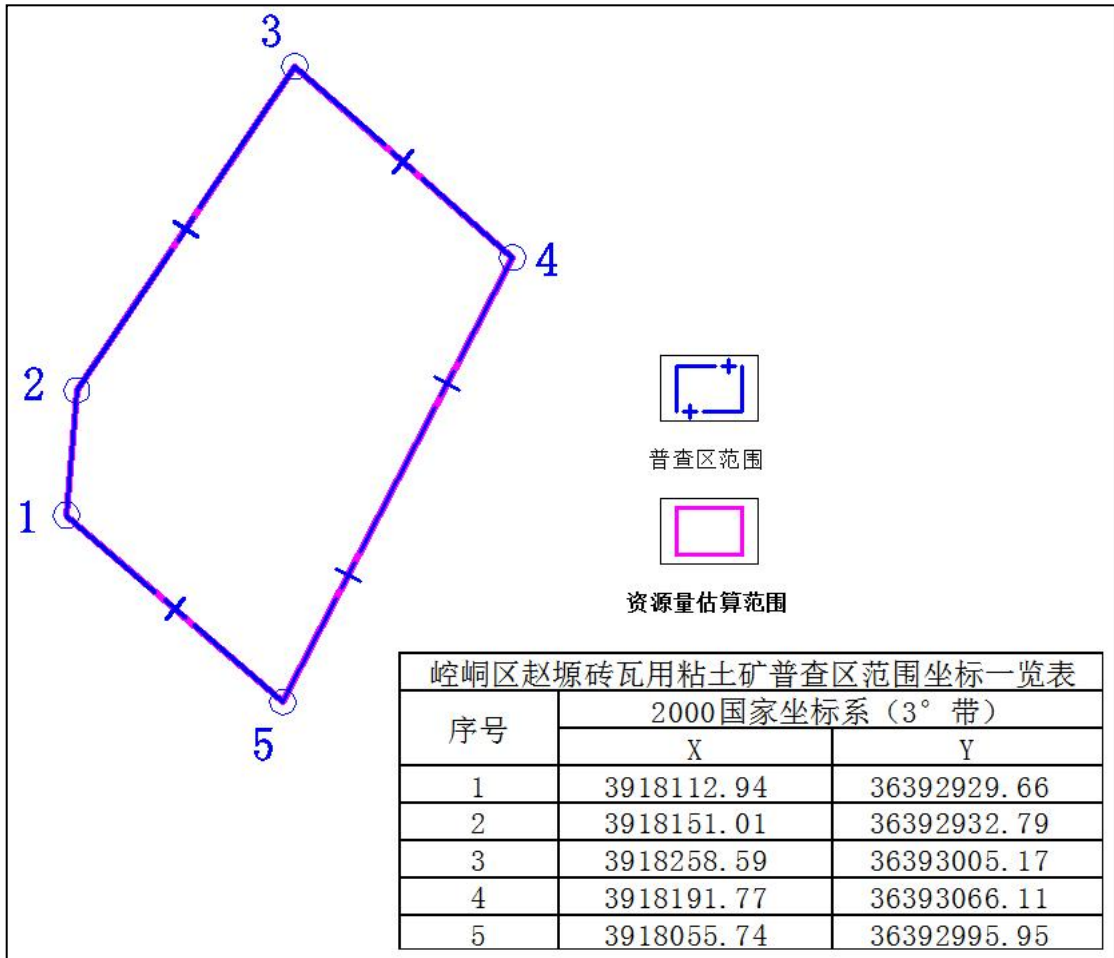


图 1-1 资源量估算范围图

### (三) 周边矿权设置

普查区内未设矿权，无矿权重叠或纠纷。

### (四) 地质概况

#### 1. 地层

普查区周边主要出露地层为第四系更新统马兰组(Q<sub>pm</sub>)。

更新统马兰组(Q<sub>pm</sub>)：矿区内广泛发育，构成黄土塬和黄土丘陵基体顶部。岩性为浅黄色粉砂质黄土，含大量云母片，钙质结核少见，疏松多孔，垂直节理发育，常形成黄土喀斯特地貌，厚度0~40m。更新统马兰组黄土层为本区开发利用的主要砖瓦用粘土含矿地层。

#### 2. 构造

普查区内含矿层为黄土沉积，未发现褶皱、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，区内地貌均为重力作用及大气降水、地表径流的冲蚀、潜蚀而成。

本矿区内多被第四系黄土覆盖，未发现有明显的构造形迹。

### 3.岩浆岩及陷落柱

区域及本区内无岩浆岩及陷落柱存在。

## (五)矿体特征

普查区砖瓦用粘土矿矿体主要为第四系更新统马兰组(Q<sub>pm</sub>)黄土层。矿体东西长约130m，南北宽约108m，厚度约0~11m。均裸露于地表。区内砖瓦用粘土层属于黄土高原晚期形成的新黄土，为风积黄土，多为淡黄色、土黄色，岩层结构松散，多空隙，具湿陷性，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。

## (六)可采矿石物质组成及类型

砖瓦用粘土是粘土按其用途划分的一种矿产资源，是颗粒较细(直径<0.039mm)的各种矿物、岩石碎屑组成的土状沉积物。按其成因可分为残余粘土(原生粘土)和次生粘土。是外生沉积作用或铝硅酸盐类岩石长期风化而成，有些是低温热液对围岩蚀变的产物。

矿物成分：属塑性粘土质的矿物有高岭石、绢云母、白云母；属无塑性杂质的有石英、褐铁矿、方解石及白云母等。

化学成分：有Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub>、Fe<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、CaO、MgO、水分、有机质等。成分较为复杂。土质松软，化学性质比较稳定，适用于砖瓦的生产。

性质：与水拌合后具有粘性，干燥后能保持原来的形状，焙烧后具有岩石般的坚硬性。

主要用途：制造砖瓦。

## (四)开采技术条件

### 1、水文地质

普查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），普查区水文地质勘查类型属一类 I 型，即水文地质条件简单，不需要专门进行疏干的矿床。随着矿山开采，对普查区水文地质影响较小。

### 2、工程地质

普查区地形地貌较简单，地形有利于自然排水；地层岩性单一，地质构造简单，但随着后续矿山开采，局部地段易发生不良工程地质问题，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-1991），普查区工程地质勘查类型属中等型。在降雨情况下，后续开采形成的边坡易发生滑坡和垮塌等地质灾害。因此对不稳固地段应加强预防措施，水平分台阶式开采，留设安全平台，以利于日后安全生产。

### 3、环境地质

普查区地形北高南低，植被覆盖率较低，区内地表水水质较好，地下水埋藏较深。区内有地质灾害发育，影响矿床开采的原生环境地质问题不突出，未发现危害矿床开采的有毒有害物质。未来采矿活动对环境的影响主要为原生地貌植被破坏、土地压占、粉尘污染、噪音污染及采场周围形成不稳定边坡，矿床开采后其环境地质条件渐趋复杂化。由地质环境现状及开采可能引起的地质环境的变化分析，根据《矿区水文地质工程地质勘

查规范》（GB12719-1991），确定普查区地质环境类型为第二类，即地质环境质量中等。

#### 4、开采技术条件综述

普查区水文地质勘查类型属一类 I 型；工程地质条件属一类简单型；地质环境类型为第一类。故遵循水文地质、工程地质、环境地质相统一和突出重点的原则，本区固体矿产矿床综合勘查类型属简单的矿床（I）。

## 二、本区地质勘查和评价工作简况

### （一）地质勘查工作

#### 一、工作安排

本次工作分为野外工作和报告编制 2 个阶段：

2022 年 12 月，甘肃煤田地质局一四六队在接受平凉市自然资源局崆峒分局委托勘查任务后，全面收集和分析研究前人资料、先后于 12 月 5 日~9 日进行野外调查工作。

2022 年 12 月 9 日~30 日，甘肃煤田地质局一四六队转入室内资料整理、综合分析研究、普查报告编写修改阶段。

#### 二、主要完成工作量

完成工作量

表 1-2

序号	类型	完成工作量
1	测量	野外调查测量点 33 个
2	地形	完成实地踏勘及地形图修测面积 0.0142km <sup>2</sup>
3	地质	1:1000 地质填图 0.0142km <sup>2</sup> ；完成 1: 500 地质剖面图 3 张
4	水工环地质	全域填图 0.0142km <sup>2</sup>

编制完成《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告》，报告共 11 章，约 2 万字，附图 5 张，报告内容齐全，图文并茂。

### 三、取得的主要成果

1、通过本次现场调查和以往地质工作，大致摸清了普查区附近的地质构造和矿体形态、规模、质量特征等，摸清了矿床开采技术条件，矿产加工性能及用途。为矿山建设提供了必需的地质资料，降低了企业开发投资风险，获得合理的经济效益。

2、资源量估算截止日（2022 年 12 月 31 日），赵塬砖瓦用粘土矿普查区查明砖瓦用粘土矿资源量 12.66 万立方米（18.99 万吨），均为推断资源量（TD）。以上资源量估算标高+1546~+1535m 水平。

#### (二)资源量估算及申报情况

##### 1、资源储量估算方法

普查区内矿体层位稳定，呈层状产出，故采用平行断面法进行矿体资源量估算。

##### 2、申报的资源储量

本次普查区共查明砖瓦用粘土矿资源量 12.66 万立方米(18.99 万吨)，均为推断资源量（TD）。以上资源量估算标高+1546~+1535m 水平。

### 三、报告评审情况

#### (一)评审依据的法规和技术标准

评审本次报告依据的法规和技术标准有：

- 1、《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021）；
- 2、《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2006）；
- 3、《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908—2020）；

- 4、《固体矿产地质勘查报告编写规范》（DZ/T 0033-2020）；
- 5、《固体矿产资源储量分类》（GB/T17766—2020）；
- 6、《固体矿产资源量估算规程 第2部分 几何法》（DZ/T 0338.2-2020）；
- 7、《固体矿产勘查概略研究规范》（DZ/T 0336-2020）；
- 8、2021年12月出版《矿产资源工业要求手册》（2014年修订本）。

## （二）评审方法、评审相关因素的确定及评审目的

### 1、评审方法

本次提交评审的资源储量规模为小型，报告评审方式采用会审。

### 2、评审相关因素的确定

(1)资源量估算范围面积 0.0142km<sup>2</sup>。

(2)本报告资源量估算标高为+1546m~+1535m 水平，资源量估算底标高依据 3 条资源量估算地质剖面图中圈定矿体的最低标高确定。

(3)本报告资源量估算对象为上更新统马兰组 (Q<sub>pm</sub>)。

### 3、普查截止日

本报告资源量估算截止日 2022 年 12 月 31 日。

### 4. 评审目的

本报告提交评审的目的及原因是进行矿业权设置,发现和评价可供开采的砖瓦用粘土矿,进行矿产资源储量核实,为区内矿产资源招、拍、挂及配置工作提供地质依据。

## （三）主要成绩

1.普查报告编写单位收集了以往勘查、邻近矿山核实等报告的有关地质资料,对普查区范围内进行了调查、核实,选择了修测、现场调查。普查报告编制的依据较充分。



2. 报告叙述了区域地质背景和矿区地层、构造、岩浆岩等矿床地质特征，说明了核实范围内主要矿体的数量、分布、规模、形态、产状及品位变化等。

3. 叙述了矿石的物质成分、结构构造和主要化学组分及伴生组分。

4. 对矿区水文地质、工程地质及环境地质等矿床开采技术条件进行了简单评述。

5. 对普查区探获资源量开发的经济意义进行了概略研究。

6. 报告章节安排基本合理，附图、附表、附件基本齐全。

#### 四、存在问题和建议

1、本次地质工作，未投入实物探矿工程控制矿体，主要是根据前人资料及野外地质调查，对矿体深部及矿石质量了解不够，今后应加强对开采区内矿体的控制程度，进一步了解矿体空间分布特征和矿石质量情况，以提高矿石资源量的可靠程度，以降低投资生产风险。

2、矿床在开采过程中，应重视环境保护与治理，加强采场、边坡的安全防护及监测工作，以免诱发人为地质灾害的发生。

3、建议矿山充分利用煤矸石，既充分利用资源又增加经济效益。

4、经济效益计算所涉及到的产品价格、生产成本是根据目前当地建筑市场平均价格计算，结果仅供参考。

5、建议矿山企业加强地质测量工作，按照开发利用方案合理开采，防止塌方、掉块和滑坡等现象。并及时进行矿山环境恢复治理与土地复垦，以达到绿色、环保、安全生产、绿色矿山建设的目的。

6、砖瓦用粘土开采由于矿体疏松，遇水易软化和膨胀，坍塌、滑坡和雨季山洪、泥石流是矿山开采过程中的最大安全隐患，必须积极采取相应措施进行预防。

## 五、报告修改补充情况

报告评审之后，报告提交单位对报告存在的主要问题进行了修改补充。修改完毕后提交复核。经复核认为，报告编制中存在的主要问题已经得到修改和补充。

## 六、评审结论

《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿资源储量普查报告》章节安排合理，附图、附表、附件基本齐全，反映了核实工作所取得的主要成果。对报告编制中存在的问题进行了修改补充，复核无误后评审通过。平凉市自然资源局崆峒分局同意该报告资源量通过评审。

经评审，资源量估算截止日（2022年12月31日），平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查区查明砖瓦用粘土矿资源量12.66万立方米（18.99万吨）。均为推断资源量（TD）。以上资源量估算标高+1546~+1535m水平。

附件1：《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿资源储量普查报告》评审会专家组签字表。

# 平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告

## 专家组签名单

姓名	职称	工作单位	签名
张宗礼	高级工程师	平凉天元煤电化有限公司	张宗礼
柴振乾	高级工程师	平凉天元煤电化有限公司	柴振乾
何云凌	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	何云凌

## 平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告修改对照表

平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告		编制单位	甘肃煤田地质局一四六队	
送审稿			正式稿	
位置		修改前内容	位置	修改后内容
1	P4	交通位置图不规范。	P4	现已增加图例、比例尺、经纬度等信息。
2	P9	主要完成工作量要按类型进行列表统计。	P9	现已按类型列表统计。
3	P16、P37	“《矿产资源工业要求手册》（2014年修订本）”已过期，要用“2021年12月出版的《矿产资源工业要求参考手册》（2014年修订本）”。	P16、P37	现已对照2021年12月出版的《矿产资源工业要求参考手册》（2014年修订本）做出修改。
4	P45	对成本、售价进行实地咨询了解，以确保经济预测的可靠性。	P45	现已咨询了解，做出相应修改。

第二部分：

平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿  
矿山地质环境保护与土地复垦方案

甘肃煤田地质局一四六队

二〇二四年三月



# 平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

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

编制人员： 刘 敏 周凌云 郭大千

常小飞 王 希

审 核： 秦道军

编制日期： 二〇二四年三月



# 目 录

前 言 .....	1
<b>1. 矿山基本情况 .....</b>	<b>9</b>
1.1 矿山简介 .....	9
1.2 矿区范围及拐点坐标 .....	10
1.3 矿山开发利用方案概述 .....	11
1.4 矿山开采历史及现状 .....	11
<b>2. 矿区基础信息 .....</b>	<b>15</b>
2.1 矿区自然地理 .....	15
2.2 矿区地质环境背景 .....	19
2.3 矿区土地利用现状 .....	27
2.4 矿山及周边其他人类重大工程活动 .....	29
<b>3. 矿山地质环境影响和土地损毁评估 .....</b>	<b>30</b>
3.1 矿山地质环境与土地资源调查概述 .....	30
3.2 矿山地质环境影响评估 .....	31
3.3 矿山土地损毁预测与评估 .....	46
3.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围 .....	49
<b>4. 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析 .....</b>	<b>54</b>
4.1 矿山地质环境治理可行性分析 .....	54
4.2 矿区土地复垦可行性分析 .....	55



<b>5. 矿山地质环境治理与土地复垦工程 .....</b>	<b>64</b>
5.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防 .....	64
5.2 矿山地质环境治理 .....	67
5.3 矿区土地复垦 .....	71
5.4 含水层破坏修复 .....	75
5.5 水土环境污染修复 .....	75
5.6 矿山地质环境监测 .....	75
5.7 矿区土地复垦监测和管护 .....	79
<b>6. 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署 .....</b>	<b>82</b>
6.1 总体工作部署 .....	82
6.2 阶段实施计划 .....	84
6.2 近期年度工作安排 .....	87
<b>7. 经费估算与进度安排 .....</b>	<b>91</b>
7.1 经费估算依据 .....	91
7.2 矿山地质环境治理工程经费估算 .....	98
7.3 土地复垦工程经费估算 .....	100
7.4 总费用汇总与年度安排 .....	102
<b>8. 保障措施与效益分析 .....</b>	<b>105</b>
8.1 组织保障 .....	105
8.2 技术保障 .....	105
8.3 资金保障 .....	106

8.4 监管保障 .....	106
8.5 效益分析 .....	106
8.6 公众参与 .....	108
<b>9. 结论与建议 .....</b>	<b>112</b>
9.1 结论 .....	112
9.2 建议 .....	113

## 附图目录

序号	图号	图名	比例尺
1	1-1	平凉市崆峒区赵塬机砖厂砖瓦用粘土矿 矿山地质环境问题现状图	1:1000
2	2-1	平凉市崆峒区赵塬机砖厂砖瓦用粘土矿土地利用现状图	1:1000
3	3-1	平凉市崆峒区赵塬机砖厂砖瓦用粘土矿 矿山地质环境问题预测图	1:1000
4	4-1	平凉市崆峒区赵塬机砖厂砖瓦用粘土矿土地损毁预测图	1:1000
5	5-1	平凉市崆峒区赵塬机砖厂砖瓦用粘土矿土地复垦规划图	1:1000
6	6-1	平凉市崆峒区赵塬机砖厂砖瓦用粘土矿 矿山地质环境治理工程部署图	1:1000
7	7-1	平凉市崆峒区赵塬机砖厂砖瓦用粘土矿 露天开采终了境界平面图	1:1000

## 附表目录



- 1、平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境治理恢复费用预算表；
- 2、平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿土地复垦费用预算表。

## 附件目录

- 1、委托书
- 2、矿山地质环境现状调查表
- 3、请求评审的函
- 4、普查报告审查意见
- 5、开发利用方案评审意见
- 6、采矿权出让合同
- 7、营业执照
- 8、矿区影像图
- 9、土地利用现状图

## 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	平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂			
	法人代表	高吉平	联系电话	18219631837	
	单位地址	甘肃省平凉市崆峒区大寨乡赵塬村			
	矿山名称	平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿			
	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	负建林	联系电话	0933-5933819	
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话	
		刘 敏	项目负责	19829159832	
		周凌云	方案编制	13919512500	
		郭大千	方案编制	18810556510	
		徐彩凤	图件制作	18993862667	
王 希	预算编制	18294309542			
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 style="text-align: center;">请予以审查。</p> <p style="text-align: center;">申请单位（矿山企业）</p> <p style="text-align: center;">                         联系人:       联系电话: 18219631837                     </p> <div style="text-align: right; margin-top: 10px;">  </div>				

# 前 言

## 一、任务由来及编制目的

根据原国土资源部办公厅发布的《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规[2016]21号）的相关规定及甘肃省原国土资源厅发布的《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，其中方案的编制中的编制目的，要求新建矿山需编制《矿产资源开发与恢复治理方案》，本矿权已于 2023 年 3 月由甘肃煤田地质局一四六队编制、平凉市自然资源局崆峒分局提交《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》，因此，本次只需编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

为保护矿山地质环境，及时恢复由于矿山开采造成的矿山地质环境问题和落实土地复垦工作，使矿山地质环境和土地复垦工作有据可依。

为全面提高矿产资源整体开发水平，有效保护和合理利用矿产资源，促进矿业经济可持续发展，降低投资和开采风险，2024 年 3 月平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂委托甘肃煤田地质局一四六队（以下简称“一四六队”）编制《平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（二合一方案），为矿山后续生产建设，矿山环境治理、土地复垦等提供依据。

## 二、方案编制依据

## (一)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）；
- 14、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。

## (二)方案编制的有关政策性文件

- 1、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦

方案编报有关工作的通知》（国土规资〔2016〕21号）；

2、《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）；

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有关问题的补充通知》（甘国土资矿发〔2017〕43号）；

4、《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）；

5、《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）；

6、《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）；

### **（三）方案编制的主要规范与标准**

1、中华人民共和国自然资源部《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；

2、中华人民共和国自然资源部《非煤矿产资源开发利用方案编写内容及审查大纲》；

3、《矿产资源开发利用方案编写规范》；

4、《矿山安全标志》(GB14161—2008)；

5、《矿产资源工业要求手册》(2014年修订本)；

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

- 7、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 8、《土地复垦方案编制规程》第一部分：通则（TD/T 1031.1-2011）；
- 9、《甘肃省地质灾害危险性评估规程》（甘肃省质量技术监督局，DB62/T1792—2009）；
- 10、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719—2021）；
- 11、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 12、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 13、《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T 1049-2016）；
- 14、《开发建设项目水土保持方案技术规范》（SL 204-1998）；
- 15、《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- 16、《地下水水质标准》（DZ/T 00290-2015）；
- 17、《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- 18、《土地开发整理预算定额标准》（2012年2月）；
- 19、《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001，2009版）；
- 20、《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T0286—2015）；
- 21、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T 32864-2016）；
- 22、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220—2006）；
- 23、《地下水监测规范》（SL/T 183—2005）；
- 24、《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
- 25、《矿山地质环境监测技术规范》（DZ/T 0287-2015）；
- 26、《甘肃省地质灾害防治工程勘查设计技术要求（试行）》（甘



肃省国土资源厅 2003 年 5 月)；

27、《〈矿山地质环境保护与恢复治理方案〉编制基本要求（试行）》（甘肃省国土资源厅，2013 年 7 月）；

28、《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（试行）（HJ651-2013）。

#### 四相关基础技术资料

1、方案编制委托书；

2、甘肃煤田地质局一四六队实地踏勘调查测量资料；

3、2023 年 1 月甘肃煤田地质局一四六队编制的《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告》（估算基准日 2022 年 12 月 31 日）；

4、2023 年 3 月甘肃煤田地质局一四六队编制的《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》；

5、甘肃煤田地质局一四六队专业技术人员于 2024 年 3 月在平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿实地勘查及所了解到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。

### 三、方案适用年限

#### （1）方案服务基准年的确定

根据自然资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》“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”。平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿为新建矿山，故本方案基准年暂定为 2024 年。

## (2) 方案的适用年限

方案适用年限依据矿山服务年限和开采计划确定。本矿山属新建矿山。据 2023 年 5 月甘肃煤田地质局一四六队编制的《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》，推荐的砖瓦用粘土矿生产能力为 4.0 万 m<sup>3</sup>/a，矿山生产服务年限为 3.04 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 7.04 年，2024 年方案批复日至 2031 年 12 月。按照一般规定，采矿权有效期小于 5 年时与采矿权有效期一致。

在适用年限内，如采矿权人申请变更矿区范围、开采矿种、开采规模、开采方式，或矿山工业广场等重要设施位置发生变化的，应重新编制或编修矿山环境保护与土地复垦方案。

## 四、编制工作概况

### (一) 工作程序

一四六队接受委托后，组建了项目组，项目组设项目负责人和技术负责人，按照分工的不同着手搜集方案涉及区域的地质环境背景条件、土地利用现状、土地利用总体规划、矿山开采规划及矿山开采技术条件等相关资料，分析研究区域资料，进行现场踏勘，编写方案大纲，开展野外现场调查工作。之后对所收集调查的资料进行室内综合分析整理和信息数据处理，确定了矿山地质环境评估范围和复垦区，并进行了矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价及矿山地质环境保护与土地复垦分区，最终提交《平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂

砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

## (二)工作方法

### 1、资料收集与现场踏勘

一四六队接受委托后，立即组建项目组，项目组于2024年3月进行了现场资料收集与踏勘，收集了方案涉及区域的自然地理、交通及经济概况、地质、水文地质、工程地质、环境地质、矿产资源及开发状况、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。

### 2、矿山地质环境及土地资源调查

根据踏勘情况和收集到的资料，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，以地形地质图为底图，参照土地利用现状图，进行了矿山地质环境、土地资源调查，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。

### 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范，编制了《平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“方案”）。

### (三)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。

一四六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，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。

方案中所用原始数据一部分来源于现场调查，一部分由平凉市自然资源局崆峒分局提供。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。一四六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。

# 1. 矿山基本情况

## 1.1 矿山简介

平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿位于甘肃省平凉市崆峒区东南 9° 方向，距平凉城区 22.3km，行政区划隶属甘肃省平凉市崆峒区大寨乡管辖。所在 1:5 万图幅号 I48E004020（四十里铺幅），地理坐标（2000 国家坐标系）为：东经 106° 49′ 10″ ~ 106° 49′ 24″，北纬 35° 23′ 07″ ~ 35° 23′ 23″。

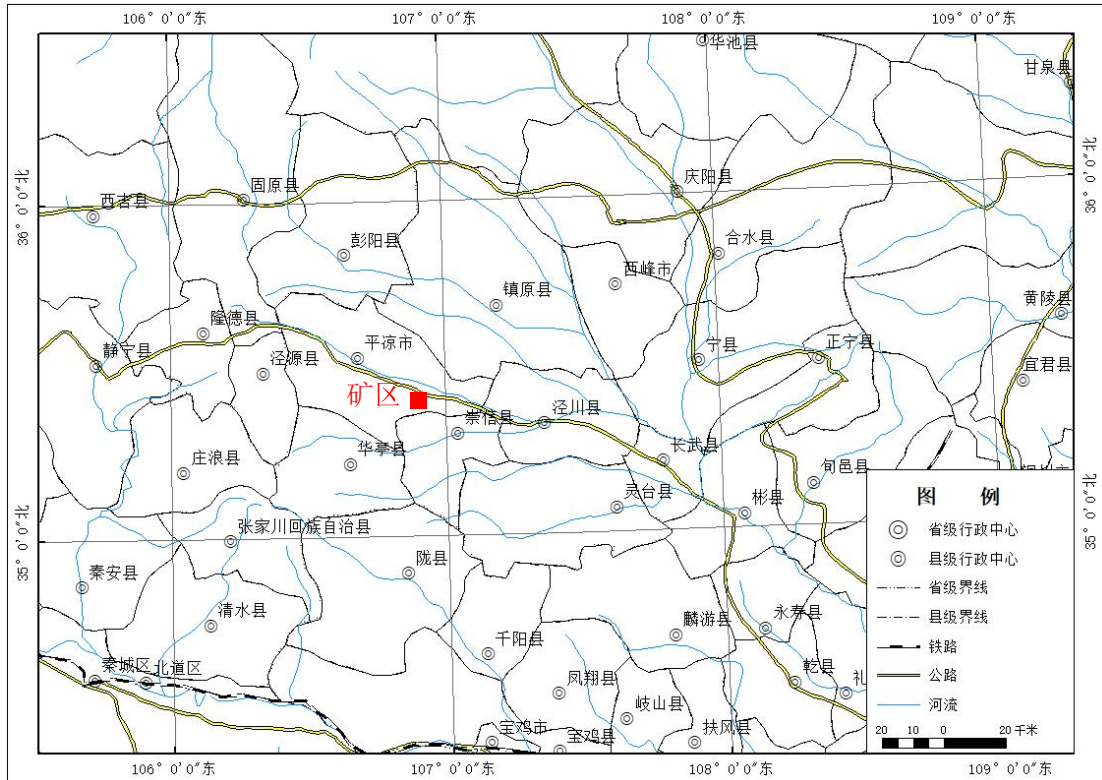


图 1-1 矿区交通位置图

该矿区北侧有 S203 省道通过，进入厂区有长度约 300m 的简易道路，各种机械车辆可直达厂区，地理位置优越，交通便利（图 1-1）。

## 1.2 矿区范围及拐点坐标

矿区属新立矿权，其内无其他矿权设置，矿权平面范围如表 1-1 所示由 5 个拐点圈定（2000 国家大地坐标系坐标系），矿权总面积为 0.0142km<sup>2</sup>，资源量估算标高 1546.00m 水平至 1535.00m 水平。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系 (3°带)		备注
	X	Y	
1	3918112.94	36392929.66	+1546m~ +1535m 标高
2	3918151.01	36392932.79	
3	3918258.59	36393005.17	
4	3918191.77	36393066.11	
5	3918055.74	36392995.95	

### 1.3 矿山开发利用方案概述

依据矿山开发利用方案，开拓方式为露天开采公路开拓，遵循自上而下原则，矿权内开采最高标段+1546m，最低标段为+1535m，最终台阶高度为 5m，安全平台为 m，台阶坡面角为 45°，最终边坡角 40°。地面工业广场位于矿区西部平坦处。该矿山为露天砖瓦用粘土矿，矿石中无伴生可综合回收利用的有益组份。根据甘肃煤田地质局一四六队 2023 年 4 月提交的《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告》（估算基准日 2022 年 12 月 31 日），截至方案调查日期，该矿区采矿权范围内标高+1546m~+1535m 标高内，查明砖瓦用粘土矿资源量 12.66 万立方米，保有可利用资源量 12.39 万立方米。保有可采资源量为 12.14 万立方米，矿山回采率 98%，矿山设计生产规模为 4.0 万立方米/年，矿山服务年限 3.04 年。

### 1.4 矿山开采历史及现状

该矿山为新设矿权，矿山名称：平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿，生产规模： $4 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；开采矿种：砖瓦用粘土矿；开采标高：+1546m~+1535m。

原平凉市崆峒区赵塬机砖厂，采矿许可证由原平凉市国土资源局崆峒分局颁发，采矿许可证号：C6208022010127130103304；

采矿权人：平凉市崆峒区赵塬机砖厂；

矿山企业名称：平凉市崆峒区赵塬机砖厂；

经济类型：私营企业；

矿区范围面积：0.0038km<sup>2</sup>；

生产规模：2.00 万立方米/年；

开采方式：露天开采；

开采矿种：砖瓦用粘土；

开拓方式：露天开采自上而下分台阶开拓；

采矿有效期限：2015 年 12 月 30 日至 2020 年 12 月 30 日；

开采深度：由 1589.65 米至 1568.83 米标高。

表 1-2 赵塬机砖厂砖瓦用粘土矿原采矿权范围拐点坐标对照表

拐点号	1980 西安坐标系 (3°) 带坐标		2000 国家大地坐标系		开采标高 (m)
	X	Y	X	Y	
1					
2					
3					
4					

矿山于 2020 年 12 月底停产。根据《甘肃省平凉市崆峒区赵塬机砖厂砖瓦用粘土矿 2020 年储量年度报告》，矿山采矿权范围位于厂区南部，现已形成 1 个工业场地，1 个开采陡坡。采动区详见图 1-2。



图 1-2 采动区局部现状图



平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂于 2023 年 9 月 1 日通过平凉市自然资源局崆峒分局组织的招拍挂，取得平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿区采矿权。

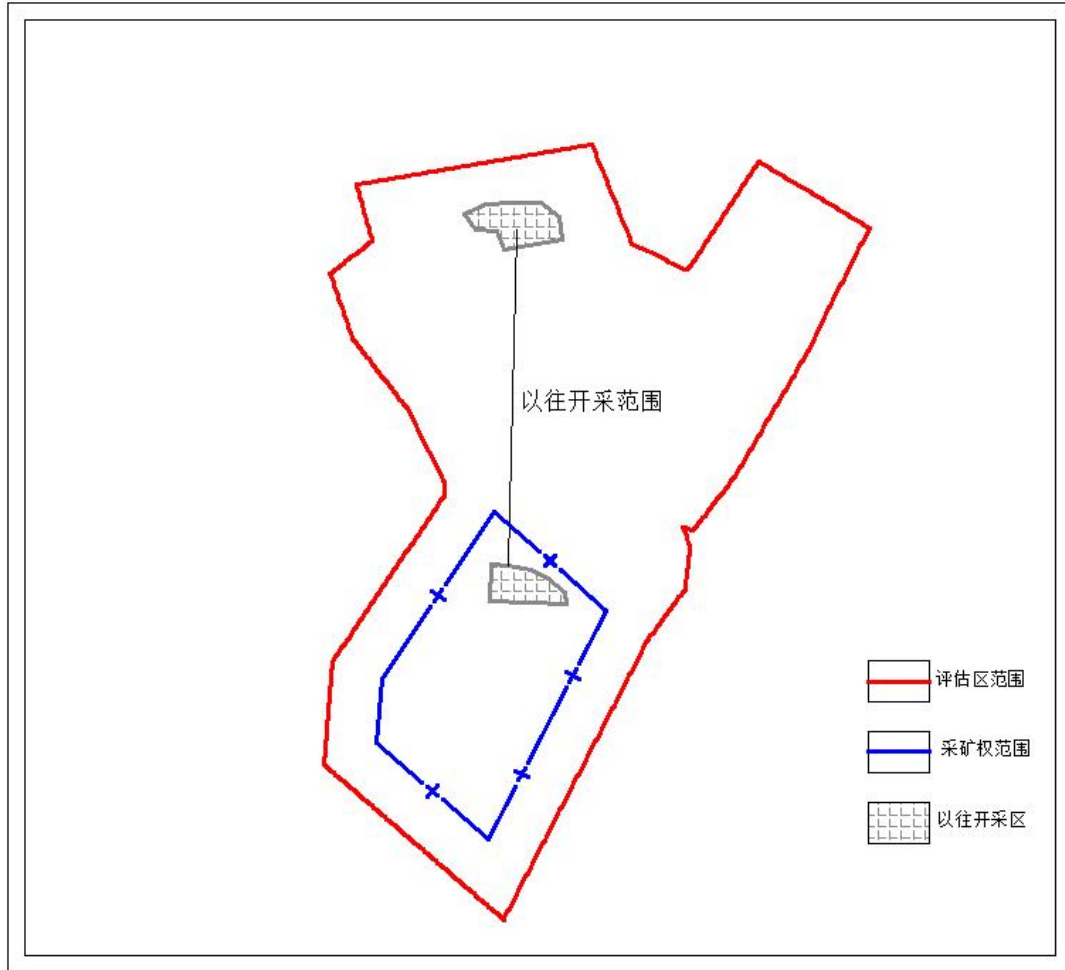


图 1-3 以往开采区范围与本次评估区范围位置图

矿山内目前基建已全部完成，主要包括工业广场、办公生活区以及矿区道路等。配备有 ZL50C 装载机 1 台；ZL30C 装载机 1 台；ZL25C 装载机 1 台；2800 万块煤矸石烧结砖窑 1 座；48V 跑坯车 8 辆；四轮自卸式小翻斗 2 辆；配电室 1 座。

矿山已建办公生活区位于矿区东侧，设有办公室、员工宿舍、食堂、厕所、澡堂等。

矿山原开采范围为平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂采矿权内所有

范围，开采对象为该范围内的砖瓦用粘土矿体，开采标高+1546m~+1535m 水平。矿山按照设计要求自上而下分层开采，运输道路由矿区东侧村庄道路通往采区位置，矿体经挖掘机直接装载后，由自卸汽车运往工业广场。

## 2. 矿区基础信息

### 2.1 矿区自然地理

#### 2.1.1 地形地貌

矿区地处甘肃东部，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。周边地形呈西北高，东南低。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。山体地层主要为第四系松散沉积物。本区地貌形态以黄土丘陵区为主，平均海拔在 1540m 左右，当地最低侵蚀基准面标高+1520m，位于矿区东南部，黄土层厚，土质较好。



图 2-1 矿区地形地貌图

#### 2.1.2 气象水文

本区气候属温带半干旱、半湿润季风型大陆性气候。据平凉市气象站资料:

### ①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。

### ②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%。

### ③气温

多年平均气温为 8.9°C。最高温度出现在 6-8 月份, 月平均气温在 18.9-20.2°C。日最高气温达 35.3°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°C, 日最低气温达 -24.3°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。

矿区沟谷较为发育，但无大的地表水体，亦未见常年性流水。

### 2.1.3 地震

#### ①地震

本区位于我国西部南北地震带内，濒临六盘山区。根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）所示，本区地震烈度为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地质灾害

矿区有矿业历史开采活动，区内暂未发生地质灾害。

### 2.1.4 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。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 千伏变电站和 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。

崆峒区地处甘肃东部，六盘山东麓，东邻泾川、镇原，南依华亭、崇信，西与宁夏回族自治区泾源、固原接壤，北与彭阳、镇原县毗邻，历史上为丝绸古道西进北上甘凉的第一座关隘重镇，亦为陕甘宁三省交通要塞和陇东传统商品集散地，素有“旱码头”之称。建制始于北周武帝建德元年(公元 572 年)，此后一直为郡、府、县治所，历设过州、府、道、郡、军、太仆寺、苑马寺、行省等重要军政机构。民国时期设甘肃省第二行政督察专员公署。建国后一直为平凉地委、行署、军分区所在地，现为平凉市政治、经济、文化中心。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 1936 平方公里。平凉市崆峒区第七次全国人口普查公报统计，全区常住人口 50.01 万人，比上年末减少 0.42 万人。其中，城镇人口 33.5 万人，比上年增长 0.26 万人，增长 0.5%；乡村人口 16.51 万人，比上年减少 0.68 万人，下降 1.35%。年末全区城镇化率达到 66.98%，比上年末提高 1.06 个百分点；自然增长率 2.91‰。全区常住人口中，男性人口为 250802 人，占 49.74%；女性人口为 253463 人，占 50.26%。

大寨回族乡地处平凉市崆峒区南部山塬区，东领白水镇、南依华

亭、崇信县，北连四十里铺镇，西接麻川、康庄乡，总面积 160.3 平方公里。全乡辖 14 个行政村，57 个合作社，2982 户，13114 人，其中回族 1477 户，6525 人，分别占总户数和总人口的 49.5%和 49.8%。有耕地面积 60388 亩，人均 4.6 亩。境内地形复杂，北部为塬区，人口居住相对集中，交通较为便利，有宝平公路纵穿全境南；部为山区，人口稀少，居住分散，交通信息闭塞，经济文化落后。农作物以小麦、玉米为主，属旱作雨养农业区。

## **2.2 矿区地质环境背景**

### **2.2.1 地层岩性**

矿区划属华北地层大区、晋冀鲁豫地层区、华北西缘地层分区(据《全国地层多重划分对比研究·甘肃省岩石地层》)详见图 2-2。

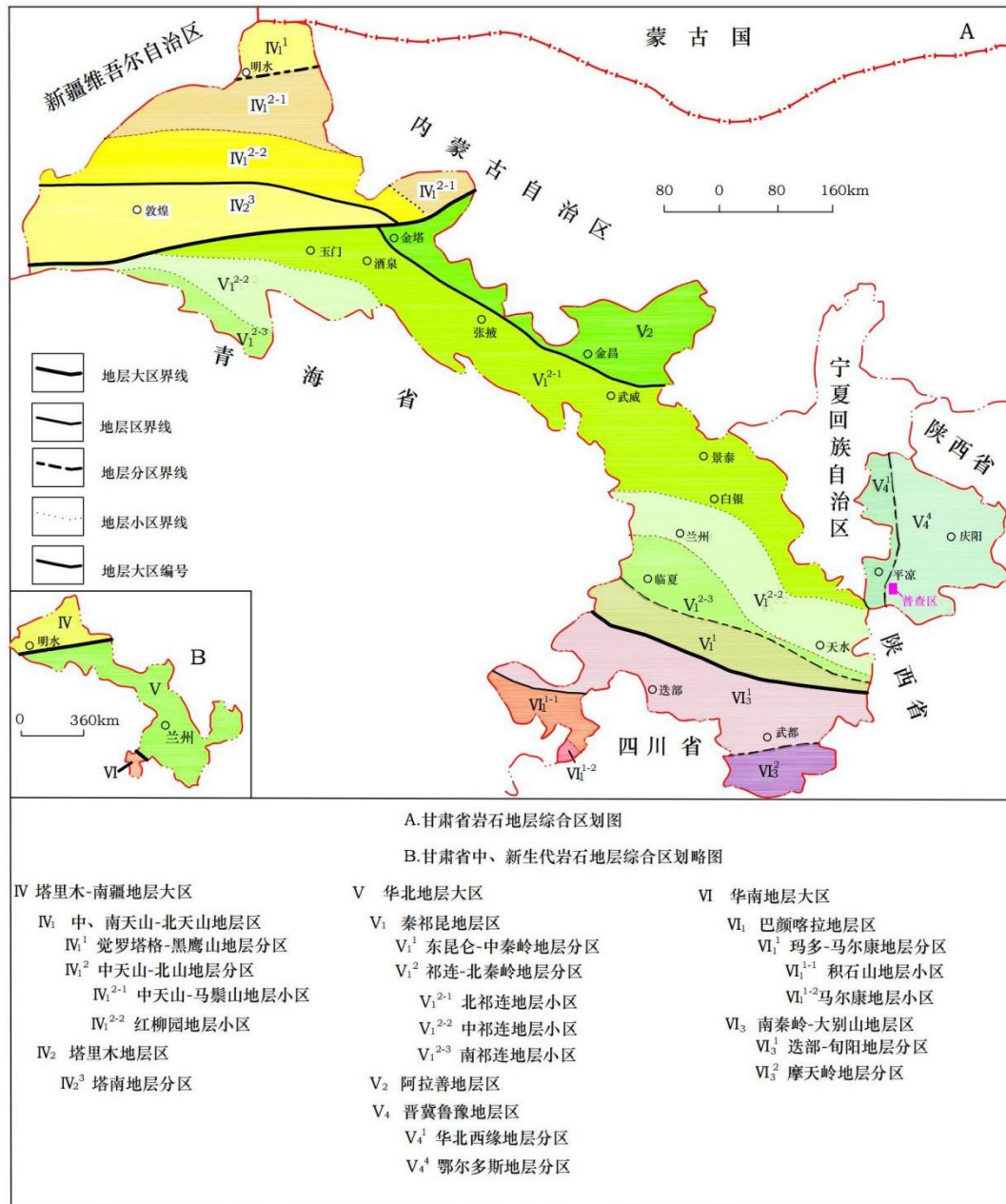


图 2-2 甘肃省岩石地层综合区划图

区域内地层出露较全，其中第四系黄土层出露面积最大，其余各时代地层皆零星出露，黄土梁峁无覆盖层，土质较均匀，以粘粒为主，含极少量细砂粒，手感细腻，垂直节理发育，较松散。

### 2.2.2 地质构造

本区大地构造单元属祁吕贺山字型构造体系的脊柱--贺兰褶皱带的南段，陇西系旋卷构造体系六盘山旋回褶皱带中部及鄂尔多斯地



台西南边缘，是前两大构造体系复合并相互干扰作用的区域。由于构造的控制，崆峒区城区南侧的安国--寨子街--王各庄--水泉子一线为界，该界线以南为基岩山区，基岩裸露，构造行迹明显，该界线以北为鄂尔多斯台地的西南部，在沉积了巨厚的白垩系地层和第三系地层之后，大面积被第四系各类松散堆积地层所覆盖。区内新构造运动较为活跃，以不均匀升降运动为主。活动断裂较为发育，晚近断裂属隐伏断裂，掩埋于第四系地层之下。

矿区附近主要矿产为砖瓦用粘土，垂直节理发育，呈巨厚层状。周围地质构造简单，对采矿活动无影响。

### 2.2.3 水文地质条件

本区位于六盘山东麓，属黄土丘陵区地貌单元。区内遭受了中等程度的切割，沟谷较为发育，但无大的地表水体，亦未见常年性流水。沟谷仅在暴雨后有暂时性水流，对区内影响较小。

矿区主要充水因素有两类，一是大气降水，二是地下水。本区地下水的主要补给来源是大气降水，通过地表或地下补给第四系含水层，第四系潜水通过渗透作用再补给其它含水层。区内无地表径流，雨季形成的短暂洪水除对矿山道路有破坏外，基本上无其他影响。地下水主要由蒸发排泄。

矿区最低开采标高为+1535m，最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面标高+1520m以上。因此，第四系冲、洪积层松散岩类孔隙含水层中的地下水对矿床充水无影响，矿床主要充水层是基岩类含水层中的地下水，由于其含水性十分微弱，矿床涌水现象很少。

根据地下水赋存及埋藏条件、水理性质及水动力特征，矿区地下水类型为第四系松散岩类孔隙潜水，主要包括黄土潜水、河谷潜水，沟谷潜水。其中黄土潜水主要赋存于本区黄土丘陵顶部的黄土裂隙中，接受大气降水补给后，径流途径较短，在沟谷切割较深的地方以泉的形式排泄沟谷中。

随着矿山开采，对矿区水文地质影响较小。

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属第一型，即水文地质条件简单，不需要专门进行疏干的矿床。

#### 2.2.4 工程地质条件

##### （1）工程地质岩组特征

##### 工程地质岩组划分

黄土：以上更新统风积黄土为主，本区黄土均具有湿陷性，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 50KPa。

滑坡松散混杂土：主要分布于沟谷两侧，沿坡面滑落堆积组成，结构松散，物理力学性质极不稳定。

冲洪积物：分布于冲沟沟口扇形地，成分复杂，其岩性与沟谷中出露岩性一致。

矿区砖瓦用粘土矿属第四系松散软弱工程地质岩组，力学强度低，抗剪、抗拉、抗压能力相对较差。矿体出露于地表，完整性、连续性

好，地形有利于工程布设和开拓。

### （2）工程地质评价

当露采边坡形成大面积临空面时，局部易产生崩塌、小型滑坡等不良工程地质问题，影响边坡稳定性，因此对不稳固段应加强预防措施，分台阶式开采，留设安全平台，以利于安全生产。

### （3）主要工程地质问题

拟设采矿权西北侧经多年开采，现已形成坡脚角度约  $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，高度约 10~15m 的高陡边坡，易产生崩塌、滑坡等不良工程地质问题，影响边坡稳定性，因此建议采取防治措施，对边坡稳定性进行监测记录，发现问题要及时处理，雨季应加强监测。

后期随着矿山开采，当露采边坡形成大面积临空面时，局部易产生崩塌、小型滑坡等不良工程地质问题，影响边坡稳定性，因此对不稳固段应加强预防措施，分台阶式开采，留设安全平台，以利于安全生产。

### （4）工程地质勘查类型

综上所述，矿区地形地貌较简单，地形有利于自然排水；地层岩性单一，地质构造简单，但随着后续矿山开采，局部地段易发生不良工程地质问题，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB12719-2021），矿区工程地质勘查类型属第一类中等型。在长时间降雨情况下，后续开采形成的边坡易发生滑坡和垮塌等地质灾害。

## 2.2.5 环境地质条件

### （1）矿区环境地质条件现状评述

拟设采矿权西北侧经多年开采，现已形成坡脚角度约  $60^{\circ} \sim 80^{\circ}$ ，高度约 10~15m 的高陡边坡，易产生崩塌、滑坡等不良工程地质问题，影响边坡稳定性。

区内目前没有崩塌、滑坡等地质灾害现象的存在和发生。矿区地表全区矿体裸露，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。

## (2) 矿区环境地质条件预测评述

矿山开采后，会产生局部地表变形，地形地貌发生一定变化。矿区降水量稀少，大暴雨和特大暴雨引发山洪暴发的可能性很小，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。

造成环境破坏的因素主要是粉尘。对采矿产生的废渣，要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。

矿区及周边人烟虽然比较稀少，地表植被覆盖率低，但还是应注意保护环境，特别是植被、草皮要保护好，防止水土流失。

区内无林地、耕地、草场，露天开采对农业生产和自然环境影响较小。

开采、加工过程中企业应积极采取洒水降尘、防尘措施，减少沙尘飞扬等情况的发生。工作人员注意佩戴防尘口罩等劳动防护用品。

综上，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)之划分原则，预测矿区环境地质条件属第二类，即矿区环境地质质量中等。

### 2.2.6 开采技术条件综合确定

综上所述，矿区水文地质勘查类型为水文地质条件简单的矿床；工程地质勘查类型属工程地质条件第一类中等类型；地质环境类型为第二类，即地质环境质量中等型。故遵循水文地质、工程地质、环境地质相统一和突出重点的原则，本区固体矿产矿床开采技术条件综合勘查类型属以工程地质、环境地质复合问题为主，开采技术条件中等的矿床（II-4）。

### 2.2.7 矿体地质特征

#### 1、矿体特征

砖瓦用粘土是粘土按其用途划分的一种矿产资源，是颗粒较细(直径 $<0.039\text{mm}$ )的各种矿物、岩石碎屑组成的土状沉积物。按其成因可分为残余粘土(原生粘土)和次生粘土。是外生沉积作用或铝硅酸盐类岩石长期风化而成，有些是低温热液对围岩蚀变的产物。

#### 2、矿石类型与品级

参考 2021 年出版的《矿产资源工业要求手册》(2014 年修订本)

砖瓦用粘土矿物理性能及化学成分一般要求主要指标：化学成分、粘土颗粒、颗粒组成、塑性要求。详见表 2-1，表 2-2，表 2-3、表 2-4。

(1) 砖瓦用粘土化学成分及其允许波动范围见下表（表 2-1）。

**表 2-1 砖瓦粘土化学成分允许波动范围**

化学成分, %							塑性指数
SiO <sub>2</sub>	Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	Fe <sub>2</sub> O <sub>3</sub>	CaO	MgO	K <sub>2</sub> O+Na <sub>2</sub> O	SO <sub>3</sub>	6-10
53-70	10-20	3-10	≤15	≤3	1-5	≤3	

(2) 砖瓦用粘土的物理性能指标见下表（表 2-2）。

**表 2-2 砖瓦用粘土的物理性能指标**

项目	砖用	瓦用	项目	砖用	瓦用	
粒度要求/%	> 3.00mm	< 0.5	不允许	塑性指数	7-18	> 15
	3.00-0.50mm	< 0.3	不允许	干燥敏感系数	1	< 1.5
	0.50-0.05mm	< 30	< 13	烧失量/%	7-15	15
	0.05-0.01mm	15-30	10-20	碳酸盐质颗粒	不允许	不允许
	0.01-0.005mm	15-50	15-30	放射性比活度	< 350	< 350
				( Bq·kg <sup>-1</sup> )		
< 0.005mm	15-35	> 30				

(3) 生产砖瓦用粘土粒度分级的波动范围见下表（表 2-3）。

**表 2-3 砖瓦用粘土的物理性能指标**

颗粒分级	粘土级 (< 0.005mm)	尘土(粒)级 (0.005-0.05mm)	砂土级 (> 0.05mm)
波动范围/%	9-38	10-55	2-25 (其中 > 0.25mm 或 < 2%)

(4) 砖瓦用粘土的开采技术条件指标见下表（表 2-4）。

表 2-4 砖瓦用粘土的开采技术条件指标

可采标高	最小可采厚度/m	最小夹石剔除厚度/m	采场最终底盘最小宽度/m	剥采比/ (m <sup>3</sup> : m <sup>3</sup> )
见表注	1-2	1	大型矿: ≥40 小型矿: ≥20	≤0.5 : 1

注：①可采标高一般不低于矿区附近最低地平面标高，能在山坡上露天开采，极薄或基本无覆盖层。②剥采比为覆盖层、脉岩、夹层、边坡围岩的剥离总量与矿石总量之比。

本矿区砖瓦用粘土，虽无针对制砖做过系统的测试（验），但根据矿区附近的矿山企业多年制砖经验和对化验测试已经证明，区内砖瓦用粘土基本具备上述特性及性能，属于良好的制砖原料。

#### 5、矿床（共）伴生矿产

区内未发现可供开采利用的其他（共）伴生有益矿产。

#### 6、矿石加工技术性能

本矿山矿石层位稳定、化学成分变化不大，是较好的制砖用粘土，矿体呈厚层状展布，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。

### 2.3 矿区土地利用现状

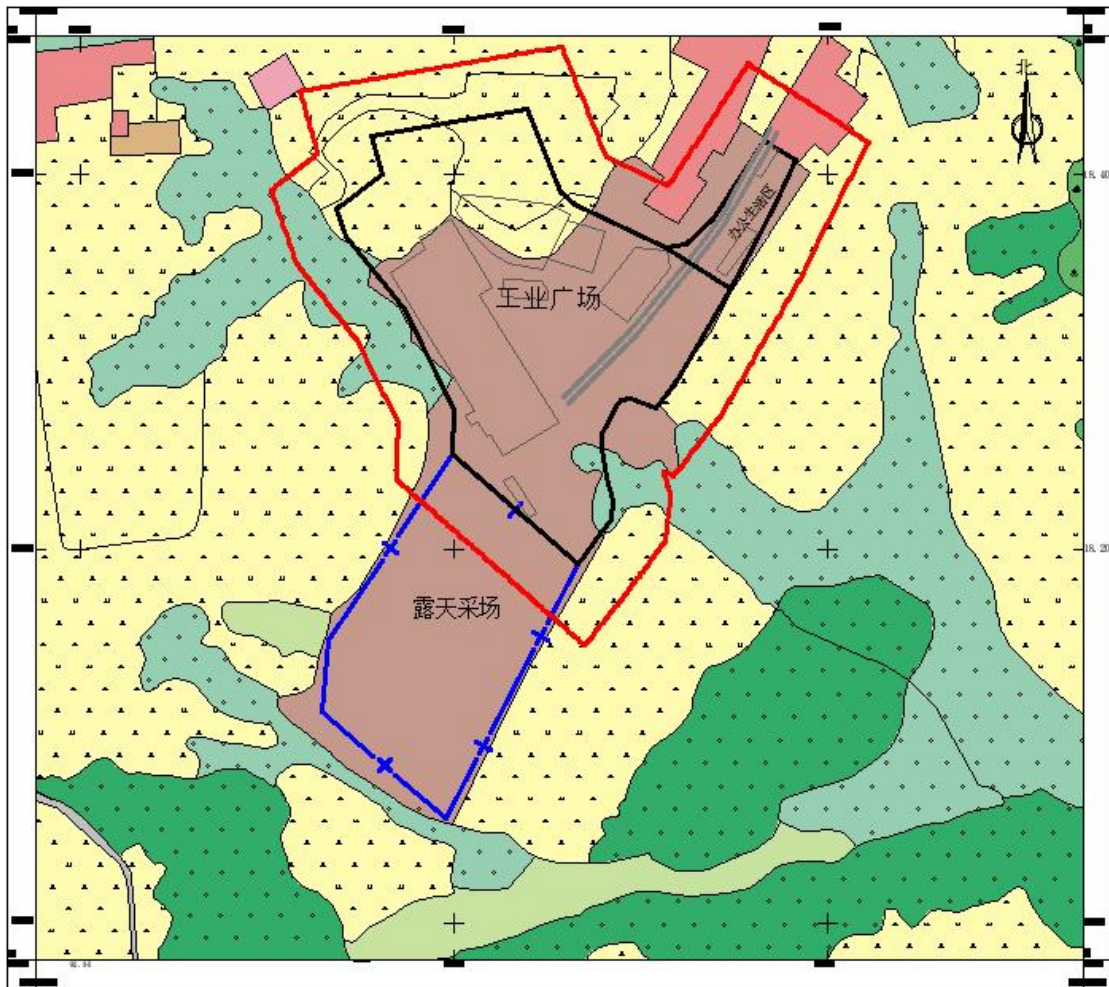
按照《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2017)及平凉市自然资源局崆峒分局提供的 2021 年度国土变更调查数据完成的各种土地利用

现状图件及其他资料，整个项目区土地权属清楚，无土地纠纷。

**表 2-5 现状区范围内土地利用现状表**

一级类		二级类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	0.6892	25.21
03	林地	0307	其他林地	0.0582	2.13
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.9869	72.67
合 计				<b>2.7343</b>	<b>100.00</b>

根据本次调查，矿区实际占地面积共计 2.7343hm<sup>2</sup>，占地类型包括：旱地 0.6892hm<sup>2</sup>，其他林地 0.0582hm<sup>2</sup>，采矿用地 1.9869hm<sup>2</sup>。矿区土地利用现状见表 2-5。



**图 2-3 矿区土地利用现状图**



## 2.4 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。周边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。

### （一）矿山建设对地形地貌及土地资源的影响

矿山生产区和办公生活区建设等造成了许多坡体开挖和土地资源遭压占。这些人类工程活动对地质环境有较大影响，存在较大的地质灾害隐患，在今后的生产中，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，存在崩塌等隐患。

矿区内覆盖层较薄，矿山开采过程中会对区内地形地貌和植被造成严重破坏，拟在矿山闭坑后进行覆土造地，复垦耕地和林地恢复矿山地质环境。

### （二）村庄

根据现场调查，矿区位于堡子咀村，该矿山生产对周围村庄无大的不良影响。

### 3. 矿山地质环境影响和土地损毁评估

#### 3.1 矿山地质环境与土地资源调查概述

##### 1、资料收集与分析

甘肃煤田地质局一四六队在接到平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂关于编制《平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》委托后，立即组织专业技术人员开展调查工作。在现场调查前，根据收集的《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿普查报告》、《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》等相关资料，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、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。

##### 2、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/T 0261-2014）和《地质灾害危险性评估规范》（DZ/T 0286-2015），通过野外实地调查，矿区属黄土

高原梁峁和冲蚀沟谷相间山区地貌。

(2)水土影响调查是通过收集地质部门以往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卫星图，通过现场调查，逐项对土地的损毁范围、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。

## 3.2 矿山地质环境影响评估

### 3.2.1 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。平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿采区东西宽约 110m，南北长度约 195m，采区面积 1.4246hm<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《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》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范围主要为开采终了境界、工业广场以及办公生活区等范围，以影响范围外扩 30m 为界，总面积 8.0372hm<sup>2</sup>。

### 3.2.2 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

矿山位于平凉市崆峒区大寨乡，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、其他林地、采矿用地等。

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 3-1），按照就高不就低的原则，确定本区重要程度为“重要区”。

表3-1 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)

重要区	较重要区	一般区
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 **4.0** 万立方米/年（开发利用方案推荐规模），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）。

表3-2 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	
建筑用砂、砖瓦粘土	万吨	≥30	<b>30-5</b>	≅5	矿石

## 3、矿山地质环境条件复杂程度

区内矿体位于地下水位以上，采矿活动基本对地下水无影响，周围地表水体未漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水；

粘土矿化学成分简单，本身不含有害物质，矿体在地表均有大面积露头，没有有害气体聚集、储藏的地质条件，根据以往粘土矿开采的调查资料，开采过程中未发现有环境问题。采矿作业或由此引发环境污染的可能性不大；

矿区降水量稀少，大暴雨和特大暴雨引发泥石流和山洪暴发的可能性很小，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；

该粘土矿属于小型露天开采，矿区面积小，开采范围受限，露天采矿不会引起大面积的地表塌陷和地表裂缝；

矿区位于偏远山区，矿区距离居民地较远，区内无林地、耕地、草场，露天开采对农业生产和自然环境影响较小。

矿区无较大断裂。矿区地质构造较简单。

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，判定该矿山地质环境条件复杂程度属“简单”型（表 3-2）。

**表3-3 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。
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。	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。	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。

复 杂	中 等	简 单
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	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
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	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小
采场面积及采坑深度大，边坡不稳定，易产生地质灾害	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	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	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	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 3-4）。

表3-4 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

### 14.2.3 矿山地质环境现状分析与预测

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 3-5) 进行分级。

表3-5 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

### ①滑坡

平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿地形主要表现中低山区，山峰低矮、沟谷宽阔、相对高差不大。通过资料搜集、野外调查及现场访问，目前山坡露天矿开采条件下，评估区内无滑坡地质灾害点。

### ②崩塌

平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿矿区范围内，矿体围岩稳定，边坡不易塌方。通过资料搜集、野外调查及现场访问，评估区目前没有危岩体、危土体，目前山坡露天矿开采条件下，评估区内无崩塌地质灾害点。

### ③泥石流

矿区地形主要表现中低山区，山峰低矮、沟谷宽阔、相对高差较大。矿区平均降水量 517.2mm，蒸发量为 1468.8mm。矿区及其附近无常年地表径流，沟谷终年干涸，地表水对矿山无威胁。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。

根据实地调查和访问，评估区历史和现状未产生过明显的崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害，区内现状地质灾害弱发育，危险性小。综上，现状地质灾害对矿山地质环境的影响较轻。

## 2、矿山地质灾害预测

预测平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿未来无新的地质灾害类型产生，主要表现为采空区引起的不稳定斜坡灾害的进一步扩大。本次地质灾害预测按照矿区内开采后所形成的最终采空区进行预测。

### 露天开采可能引发滑坡、崩塌、泥石流灾害危险性预测评估

根据开发利用方案推荐的开采参数：台阶高度 5m，矿山最终边坡角取 40°，矿体围岩稳固，不易破碎，边坡不易塌方。根据本方案选取的开采边坡角，及圈定的最终边坡角，预测采场最终边坡稳定。

矿区在未来开采过程中，随着开采作业的逐步推进，露天开采斜坡的高度、体积、岩体的内部应力结构等随之发生改变，使其力学强度降低，稳定性变差，可能引发滑坡、崩塌灾害，局部地段可能发生滑坡、崩塌灾害，对采矿工作人员、采矿设备及运输车辆造成危害，危害方式主要以压、埋为主，结合本方案确定的生产规模，根据地质灾害灾情与危害程度（表 3-6），预估受威胁人数小于 3 人，直接经济损失小于 100 万元。其危害程度小。

表 3-6 地质灾害灾情与危害程度分级标准

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数/人	直接经济损失/万	受威胁人数/人	可能直接经济损失/万元
大	≥10	≥500	≥100	≥500

中等	>3~<10	>100~<500	>10~<100	>100~<500
小	≤3	≤100	≤10	≤100

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。

经综合分析判定，露天开采引发滑坡、崩塌灾害的可能性小，泥石流灾害发生的可能性小，预测评估危险性较小。

矿山开采过程中可能引发崩塌地质灾害，有可能对该矿山本身机械及人员造成一定危害，但是在采取一定防治措施后，可以得到预防或避免，由于发生崩塌的规模小、危害小。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 3-5）进行分级，矿山开采后露天采场可能引发地质灾害对矿山地质环境影响程度为较轻。

## 2、矿区含水层破坏现状分析与预测

### (1)现状分析

本矿山采用露天的方式进行开采，由于矿区一带的汇水面积小，矿区位于低中山近斜坡地带，地形的临空条件好，利于地表水和地下水的排泄，地下水呈疏干状态。据调查访问，矿山以前在开采过程中未见基岩含水层出露。或有少量的季节性基岩裂隙水，开采区及周围主要含水带水位下降幅度小。矿区及周围生活用水主要从崆峒区大寨乡赵源村自来水供水工程，采矿活动对矿区及周围生产生活供水基本没有影响。现状采矿活动对地下水含水层的影响或破坏程度较轻。

### (2)预测分析

矿区地下水为第四系松散岩类孔隙潜水(透)含水岩组第四系松散岩类孔隙潜水(透)含水岩组,主要由第四系残坡积物及冲洪积物组成,残坡积物广泛分布在矿区山顶、坡麓上,且残积物与坡积物无明显界线,第四系黄土为一透水而不含水层,此类型为黄土裂隙孔隙潜水含水层。黄土裂隙孔隙潜水含水层主要赋存于坡积黄土状粉土底部。一般富水性较差,主要靠大气降水微弱渗入来补给,径流条件差,途径短,在大的沟谷中或掌形洼地以泉的形式排泄,该含水岩(土)组透水性较好,但富水性较弱,其含水性也十分微弱。

#### ①露天采矿活动对含水层的影响或破坏预测

本矿山采用露天的方式进行开采,由于矿区位于低中山地带,地形的临空条件好,矿区段地下水呈疏干状态,不含地下水,且开采过程中使用的炸药量少。区内无重要交通设施和水源地,根据《编制规范》附录 E(见表 3-5),预测露天开采过程中对矿区及周围含水层的破坏程度较微,对矿山地质环境的影响或破坏程度较轻。

#### ②矿山开采对矿区及周围生产生活供水影响程度预测

由于区内主要为基岩裂隙水,呈脉状分布。区内无生活生产地下水供水水源工程,矿区及周围生活用水从附近的赵源村拉运,采矿活动对矿区及周围生产生活供水影响小,加之矿区及其下游附近无居民居住,不存在居民饮用水源和供水水源地,预测采矿活动对矿区及周围生产生活供水水源及水质不会造成影响。根据《编制规范》附录 E(见表 3-5),矿山开采对矿区及周围生产生活供水水源的影响程度较轻。

综上所述，采矿过程中地下水含水层的破坏对矿山地质环境的影响较轻。

### 3、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

地形地貌景观破坏指因矿山建设与采矿活动而改变原有的地形条件与地貌特征，造成土地毁坏、山体破损、岩石裸露、植被破坏等现象，致使土地植被景观、天然地质遗迹产生一定的影响或破坏从而使矿山自然景观的观赏性、连续性、完整性、原始性等属性遭受破坏的现象。

##### ①露天采场对地形地貌景观破坏及影响现状评估

本矿山为新立矿权矿山，并未对矿权范围内矿石进行挖掘，对地形地貌破坏程较小。经综合分析确定，现状条件下矿山开采对地形地貌景观破坏程度**较轻**。

##### ②工业广场对地形地貌景观破坏及影响现状评估

平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿目前工业广场占地总面积约 2.5372hm<sup>2</sup>。对局部的微地貌造成破坏，该单元对土地进行轻微挖损，压占面积较大，对地貌景观造成破坏较大，造成与周围景观不协调一致，对地貌景观的影响**较严重**。

##### ③办公生活区对地形地貌景观破坏及影响现状评估

办公生活区位于采区东侧，占地面积约 0.1966hm<sup>2</sup>，对局部的微地貌造成破坏，该单元对土地进行轻微挖损，压占面积较小，对地貌景观造成破坏较小，造成与周围景观不协调一致，经综合分析确定，现状条件下办

公生活区对地形地貌景观破坏程度**较轻**。

④其他区域对地形地貌景观破坏及影响现状评估

其他区域包括各生产、生活用地外围受影响区域，占地面积约3.8786hm<sup>2</sup>。在矿山建设生产过程中，其他区域对原生的地形地貌景观影响破坏程度较小，对该区地形地貌景观影响程度**较轻**。

矿区现状采矿活动对评估区地形地貌景观的影响或破坏程度如表 3-7。

表 3-7 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	露天采场现状	较轻	较轻	较轻	较轻	<b>较轻</b>
2	工业广场现状	较严重	较严重	较严重	较严重	<b>较严重</b>
3	办公生活区现状	较轻	较轻	较轻	较轻	<b>较轻</b>
4	其他区域现状	较轻	较轻	较轻	较轻	<b>较轻</b>

(2)地形地貌景观的破坏预测分析与评估

①露天采场对地形地貌景观破坏及影响预测评估

矿山生产运营后，根据采矿设计，最终开采境界地表挖损面积合计为1.4246hm<sup>2</sup>；台阶式开采，装载机铲装，自卸载重汽车运输。根据方案确定的采剥工艺，在其标高段内将采场山体进行削除，改变山体坡度、高度及体积，使矿区原生地貌景观遭到破坏，恢复治理难度大，成本较高，对地形地貌景观影响**严重**。

②工业广场对地形地貌景观破坏及影响预测评估

平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿设计工业广场占地总面积约 2.5372hm<sup>2</sup>。对局部的微地貌造成破坏，该单元对土地进行轻微挖损，

压占面积较大，对地貌景观造成破坏较大，造成与周围景观不协调一致，对地貌景观的影响**较严重**。

### ③办公生活区对地形地貌景观破坏及影响预测评估

办公生活区位于采区东侧，占地面积约 0.1966hm<sup>2</sup>，对局部的微地貌造成破坏，该单元对土地进行轻微挖损，压占面积较小，对地貌景观造成破坏较小，造成与周围景观不协调一致，经综合分析确定，现状条件下办公生活区对地形地貌景观破坏程度**较严重**。

### ④其他区域对地形地貌景观破坏及影响现状评估

其他区域包括各生产、生活用地外围受影响区域，占地面积约 3.8786hm<sup>2</sup>。在矿山建设生产过程中，其他区域对原生的地形地貌景观影响破坏程度较小，对该区地形地貌景观影响程度**较轻**。

根据《矿山地质环境影响程度分级表》（见表 3-5），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 3-8。

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。

**表 3-8 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	面积 (hm <sup>2</sup> )
1	露天采场	严重	严重	严重	严重	严重	1.4246
2	工业广场	较严重	较严重	较严重	较严重	较严重	2.5372
3	办公生活区	较轻	较轻	较轻	较严重	较严重	0.1966
4	其他区域	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	3.8786

#### 4、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

本矿山露天开采仅限于在地表浅部进行，矿山现状采矿权内无较大的地表水体，截止本方案调查期间，矿山未进行开采，尚未发现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。参考项目区周边矿山实际生产情况，本矿山开采后基本不会产生有毒有害物质，不会造成矿区水土污染。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

根据《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》，平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿矿山产生的废石土主要是矿层顶板表土及部分采矿废石。矿山均可自行综合利用，不需外排。待矿山闭坑后，对堆积的废渣进行回填，并将场地进行覆土绿化。采矿和工业广场排出的废水主要是喷雾降尘废水。此废水除浊度偏高外，受污染较轻，不含有害物质，此水经水沟自然沉淀后排放；生活中产生的废水量较少，经消毒处理后利用于覆土植被的喷灌，有利于环境治理。矿山生活垃圾分为可回收物品、不可回收物品、危险物品三类，可回收垃圾包括纸类、金属、塑料、玻璃等，通过综合处理、回收利用；不可回收的垃圾是有毒有害物质时，适合进行焚烧和固化处理，不可回收的垃圾是无毒无害物质时，可采用焚烧和填埋。矿区主要的产尘、产生废气的地点有采场、装卸矿点等场所，以及有关的运输车辆环节等，设计采取了以下防降尘、废气措施。



因此，预测采矿活动对矿区水土环境污染程度为较轻。

### 3.2.4 矿山地质环境影响评估小结

#### 1、现状评估分级与分区

通过以上分析，进行地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响程度现状评估分级。通过对不同矿山地质环境问题现状评估结果的叠加分析，将评估区划分为影响程度较严重区（Ⅱ区）、影响程度较轻区（Ⅲ区）两个区。

影响程度较严重区（Ⅱ区）：为工业广场，面积合计约 2.5372hm<sup>2</sup>，占现状损毁区面积的 31.57%。

影响程度较轻区（Ⅲ区）：包括露天采场、办公生活区及其他区域，总面积约 6.8922hm<sup>2</sup>，占现状损毁区面积的 48.43%。

表 3-9 矿山地质环境影响现状分区汇总表

影响程度分区名称		分布面积	占比	主要矿山地质环境问题及影响程度					
主区	亚区	(hm <sup>2</sup> )	(%)	地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	水土环境污染破坏		
							水污染	土地污染	土地破坏
较严重区 (Ⅱ区)	工业广场	2.5372	31.57	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
较轻区 (Ⅲ区)	办公生活区	0.1966	2.45	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	其他区域	3.8786	48.26	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
	露天采场区	1.4246	17.73	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		8.0370	100	/	/	/	/	/	/

#### 2、预测评估分级与分区

通过以上分析，进行地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染影响程度预测评估分级。通过对不同矿山地质环境问题预测评估结果的

叠加分析，将评估区划分为影响程度严重区（I区）、影响程度较严重区（II区）、影响程度较轻区（III区）三个区。

影响程度严重区（I区）：为露天采场区，总面积合计约 1.4246hm<sup>2</sup>，占预计损毁区面积的 17.73%。

影响程度较严重区（II区）：办公生活区、工业广场，面积合计约 2.7338hm<sup>2</sup>，占预测损毁区面积的 34.02%。

影响程度较轻区（III区）：包括其他区域，总面积约 3.8786hm<sup>2</sup>，占现状损毁区面积的 48.26%。

表 3-10 矿山地质环境影响预测分区汇总表

影响程度分区名称		分布面积	占比	主要矿山地质环境问题及影响程度					
主区	亚区	(hm <sup>2</sup> )	(%)	地质灾害	含水层破坏	地形地貌景观破坏	水土环境污染破坏		
							水污染	土地污染	土地破坏
严重区 (I区)	露天采场区	1.4246	17.73	较严重	较轻	严重	较轻	较轻	严重
较严重区 (II区)	工业广场	2.5372	31.57	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
	办公生活区	0.1966	2.45	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重
较轻区 (III区)	其他区域	3.8786	48.26	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
合计		8.0370	100	/	/	/	/	/	/

### 3.3 矿山土地损毁预测与评估

#### 3.3.1 土地损毁环节与时序

造成土地损毁的环节主要是生产建设过程的道路运输、工业广场平整、建构筑物搭建、截水沟措施工程、采场剥离开挖、矿体开采等，时序基本为道路修建（压占土地）—工业广场平整（压占土地）—办公生活设施（房

屋)搭建(压占土地)—采场清理剥离(挖损土地)—矿体挖掘开采(挖损土地)。

**表 3-11 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
道路	基建期、生产期	挖损	临时	损毁土地生产能力
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
采场平台	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。
采场边坡	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。

### 3.3.2 已损毁各类土地现状

依据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T0223-2011)对矿区环境影响进行评估。

已发生的采矿活动对区内土地资源的影响和破坏主要表现在工业广场、办公生活区、矿区道路等对土地资源的挖损和压占破坏。办公生活区压占面积 0.1966hm<sup>2</sup>; 工业广场压占面积 2.5372hm<sup>2</sup>。挖损、压占面积共计 2.7343hm<sup>2</sup>, 矿山基础建设对土地损毁环节影响程度为较严重。

**表 3-12 已损毁各类土地现状土地利用表**

一级类		二级类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	0.6892	25.21
03	林地	0307	其他林地	0.0582	2.13
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.9869	72.67
合计				<b>2.7343</b>	<b>100.00</b>

### 3.3.3 拟损毁土地预测与评估

本方案评估范围以矿山地质环境调查资料和已损毁各类土地现状基

础，依据批准的矿区范围、未来矿山采动及其影响区范围等综合确定，预测评估区为矿山开采破坏范围，总面积为 4.1584hm<sup>2</sup>，均为采矿活动进行，对矿权内土地进行进一步挖损所造成的，包括采场终了边坡和台阶。

### 1、拟损毁土地程度分析

该工程项目在采矿生产过程中对土地的损毁形式为挖损和压占，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：

#### ①土地挖损损毁程度等级标准

挖损土地损毁程度主要采用挖损深度、挖损面积两项指标进行评价（表 3-13）。两项因子指标中有一项满足即判为该等级。

#### ②压占土地损毁程度等级标准

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 3-14）。两项因子指标中有一项满足即判为该等级。

**表 3-13 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（hm <sup>2</sup> ）	<1.0	1.0~10.0	>10.0

**表 3-14 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> ）	<1.0	1.0~10.0	>10.0
	堆填高度（m）	<5.0	5.0~10.0	>10.0

### 2、预测土地损毁程度评价

预测矿山生产建设共损毁土地面积为 4.1584hm<sup>2</sup>，破坏的土地为其他

旱地、其他林地、采矿用地。预计损毁土地包括已损毁土地及未来矿山生产开采矿石的露天采场区域。其中露天采场采矿活动损毁土地面积 1.4246hm<sup>2</sup>，占地类型为采矿用地；办公生活区压占土地面积为 0.1966hm<sup>2</sup>，占地类型为采矿用地；工业广场压占损毁土地面积 2.5372hm<sup>2</sup>，占地类型为旱地、其他林地、采矿用地，根据以上标准毁损程度见表 3-15。

**表 3-15 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	采矿用地	1.4246	挖损	重度	矿山服务年限内
办公生活区	采矿用地	0.1966	压占	中度	
工业广场	旱地	0.6892	挖损、压占	中度	
	其他草地	0.0582			
	采矿用地	1.7898			
总计		4.1584			

### 3.4 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

#### 3.4.1 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。根据平凉市崆峒区赵塬空心机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 3-16），进行该矿山地质环境保护与恢复治理的分区。

表 3-16 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

平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿地质环境治理总面积为

8.0370hm<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 3-9、表 3-10 及表 3-16。

#### （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，即现状遗留采坑及露天采场，面积共计 1.4246hm<sup>2</sup>，占治理总面积（8.0370hm<sup>2</sup>）的 17.73%。

#### （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，工业广场和办公生活区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），面积合计约 2.7338hm<sup>2</sup>，占治理总面积（8.0370hm<sup>2</sup>）的 16.89%。

#### （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，为其他区域划分为矿山地质环境一般防治区（III），总面积约 3.8786hm<sup>2</sup>，占治理总面积（8.0370hm<sup>2</sup>）的 48.26%。

据现场实地调查，根据上述评估结果划分评估区为矿山地质环境影响“重点防治区（I）”、“次重点防治区（II）”、“一般防治区（III）”，其中：露天采场造成土地资源破坏面积 1.4246hm<sup>2</sup>，根据地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源等综合评估为“严重”，划分为“重点防治区”；工业广场和办公生活区造成土地资源压占面积 2.7338hm<sup>2</sup>，根据地质灾害、含

水层、地形地貌景观、土地资源等综合评估为“较严重”，划分为“次重点防治区”；其他区域造成土地资源压占面积共 3.8786hm<sup>2</sup>，根据地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源等综合评估为“较轻”，划分为“一般防治区”。

**表3-17 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	办公生活区	较严重	较严重	较严重	II
3	工业广场	较严重	较严重	较严重	II
4	其他区域	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3-18 矿山地质环境防治分区及治理措施**

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	1.4246	含水层破坏、地形地貌景观破坏。	修筑截排水沟；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为耕地。
次重点防治区 (II)	办公生活区 工业广场	2.7338	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；覆土复垦为耕地。
一般防治区 (III)	其他区域	3.8786	土地资源的压占破坏和地形地貌景观破坏。	将所压占土地进行复垦为耕地。

### 3.4.2 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，平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖



瓦用粘土矿拟损毁土地面积为 4.1584hm<sup>2</sup>，开采区损毁 1.4246hm<sup>2</sup>，办公生活区压占 0.1966hm<sup>2</sup>，生产线工业广场压占 2.5372hm<sup>2</sup>。其中：包括旱地 0.6892hm<sup>2</sup>，其他林地 0.0582hm<sup>2</sup>，采矿用地 3.4110hm<sup>2</sup>。

本方案综合考虑土地的损毁情况，最终确定复垦责任范围面积 4.1584hm<sup>2</sup>，复垦对象为露天采场、办公生活区及工业广场。本项目将采取有效措施对已损毁和拟损毁范围内土地进行全部复垦，土地复垦率为 100%。

### 3.4.3 土地类型与权属

根据《土地复垦方案编制规程》附录 F 及《土地利用现状分类》GB/T 21010-2017 将复垦区土地划分至二级地类，矿区土地利用类型见表 3-16。

表 3-19 复垦区土地利用现状表

一级类		二级类		面积 (hm <sup>2</sup> )	占总面积比例 (%)
01	耕地	0103	旱地	0.6892	16.57
03	林地	0307	其他林地	0.0582	1.40
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.4115	82.03
合计				<b>4.1584</b>	<b>100.00</b>

复垦区土地属国有土地，整个项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

## 4. 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

### 4.1 矿山地质环境治理可行性分析

#### 4.1.1 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直接采挖、铲装和汽车运输，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，主要治理措施为覆土平整、翻耕土地，种植植被、作物，技术成熟，可行性强。

#### 4.1.2 经济可行性分析

矿山地质环境的保护与治理恢复，可以以较少的投入，有效的防范矿山地质灾害的发生和矿山地质环境的影响破坏；矿山开采占用和破坏的土地复垦可作为耕地。种植农作物等可作为人类食用、牲畜草料，经济效益比较显著。

#### 4.1.3 生态环境协调性分析

##### 1、对地表的影响

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。

## 4.2 矿区土地复垦可行性分析

### 4.2.1 复垦区土地利用现状

复垦区土地利用现状划分为 3 个一级地类和 3 个二级地类，总面积为

4.1584hm<sup>2</sup>。其中按二级地类划分：旱地 0.6892hm<sup>2</sup>，其他林地 0.0582hm<sup>2</sup>，采矿用地 3.4110hm<sup>2</sup>。

#### 4.2.2 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，是通过对比土地的自然、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等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，平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿拟损毁土地面积为 4.1584hm<sup>2</sup>，露天采场损毁 1.4246hm<sup>2</sup>，办公生活区压占 0.1966hm<sup>2</sup>，工业广场损毁 2.5372hm<sup>2</sup>。其中：旱地 0.6892hm<sup>2</sup>，其他林地 0.0582hm<sup>2</sup>，采矿用地 3.4110hm<sup>2</sup>。全部为本次土地复垦的责任范围。

### (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、办公生活区压占和工业广场破坏等六个单元进行评价。

### (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 4-1 所示。

表 4-1 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	植被稀疏，第四系黄覆盖土层厚薄不一。	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，对植破坏较大。
办公生活区	植被稀疏，第四系黄覆盖土层厚薄不一。	办公生活区对植被及上覆土层进行了破坏，植被难以生长。
工业广场	植被稀疏，第四系黄覆盖土层厚薄不一。	工业广场对植被及上覆土层进行了破坏，植被难以生长。

### 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，宜农则农、宜林则林、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全部为草地。

在覆土（厚度不小于 0.30m，其中在表层覆盖 0.20m 以上的腐殖土）培肥后，达到恢复原有土地属性。

#### 4.2.3 水土资源平衡分析

##### 1、需水量分析

复垦项目区面积 4.1584hm<sup>2</sup>，复垦后耕地面积 3.9035hm<sup>2</sup>，林地面积 0.2549hm<sup>2</sup>。根据《甘肃省行业用水定额》（2023 版）兰白片区灌溉定额标准，耕地参照草类种植（小麦）定额（保证率 50%，喷灌）为 210m<sup>3</sup>/亩（合约 3750m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>），林地参考造林及更新（保证率 50%，喷灌）260m<sup>3</sup>/亩（合约 4642m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>）。

结合土地复垦结构，复垦责任范围耕地 3.9035hm<sup>2</sup>，需水量 1.46 万

m<sup>3</sup>。林地面积 0.2549hm<sup>2</sup>，需水量 0.12 万 m<sup>3</sup>，共计 1.58 万 m<sup>3</sup>。

## 2、水源条件分析

项目区内复垦为耕地、林地，复垦区在植物生长初期需要一定的灌溉措施来保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水，灌溉方式为人工喷灌洒水，期间需经历 1-2 年时间。复垦区年需水量为 1.58 万 m<sup>3</sup>，考虑到项目区气候条件，年降水量不能满足灌溉要求，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，本方案确定旱季复垦用水就近从赵塬村取水。

## 3、土源供需平衡分析

本方案设计将拟损毁部分土地设计采用原土回填后复垦为耕地，设计需另行覆土面积 4.1584hm<sup>2</sup>，根据土地复垦标准，草地覆土厚度 0.3m，通过工程量测算，需回填土方量 1247.7m<sup>3</sup>。由于矿区位于西北黄土高原区，区内黄土厚度较厚，土源供应量大，可满足本方案回填、覆土设计需用量。

## 4、覆土土源分析

复垦责任范围内需覆土区域主要为开采挖损、办公生活区房屋、生产线压占及道路修建挖损破坏的土地，根据现场实地调研，工业场地前期剥离土可在后期土地复垦时全部回填覆盖，确保其综合利用。不足部分矿山可在复垦时与邻近矿山或政府协商以买卖方式就近取得。

### 4.2.4 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》，国土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 1036-2013），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。

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（详见本方案第十五章、第二节），项目区内拟损毁土地复垦方向为耕地、林地。

## 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。

### 耕地复垦技术标准

a.有效土层厚度： $\geq 80\text{cm}$ ；

b.土壤容重： $\leq 1.35\text{g/cm}^3$ ；

- c.土壤质地：砂质壤土至砂质粘土；
- d.砾石含量：≤5%；
- e.PH 值：6.0~8.5.；
- f.有机质：≥2%；
- g.电导率：≤2dS/m
- h.配套设施（排水、道路、林网）：达到当地本行业工程建设标准要求。
- i.生产力水平（产量 kg/hm<sup>2</sup>）：三年后产量达到周边地区同等土地利用类型水平。

#### 乔木林地复垦技术标准

- a.有效土层厚度：≥30cm；
- b.土壤容重：≤1.45g/cm<sup>3</sup>；
- c.土壤质地：砂土至砂质粘土；
- d.砾石含量：≤20%；
- e.PH 值：6.0~8.5；
- f.有机质：≥0.2%；
- 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。三年后林木郁闭度达 0.3 以上，五年后林木覆盖率达到周边同等灌木林地水平。栽植密度:株距×行距=2m×2m，即 2500 株/km<sup>2</sup>，本方案考虑到项目区的既有绿植生长状况，只设计后期补栽工作，综合考虑补栽密

度为 250 株/km<sup>2</sup>。

覆土工程施工中应加强覆土厚度测量，提高厚度控制精度，保证有效土层厚度满足质量要求。

## 5. 矿山地质环境治理与土地复垦工程

### 5.1 矿山地质环境保护与土地复垦预防

#### 5.1.1 目标任务

##### 1、目标

根据《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》、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《平凉市崆峒区赵塬砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》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）及时进行治理。

(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理，对于采空区、工业广场、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。

### **5.1.2 主要技术措施**

#### **1、露天采场主要预防措施**

采场位于矿区西侧，面积约 1.4246hm<sup>2</sup>，在采场最终形成安全平台，在采坑底部修建排水渠、顶部修建截水渠，最后安排复垦耕地工作，美化矿区环境。

#### **2、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。

### 3、水土环境污染预防措施

固体废弃物主要为剥离土，运输至工业广场边缘集中堆存，采矿结束后对工业广场进行治理和复垦。为了防止剥离土堆存产生风蚀扬尘，设计对工业广场进行碾压、洒水降尘、覆土复垦措施。

### 4、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，工业场地前期剥离土可在后期土地复垦时全部回填覆盖，确保其综合利用。

### 5、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 0.20m。

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，在覆土、土地平整、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。

## **5.2 矿山地质环境治理**

### **5.2.1 目标任务**

采矿过程中加强对崩塌、滑坡的监测，须对高陡边坡及时处理，尽量减少地质灾害对施工人员、施工设备的危害。

### **5.2.2 工程设计**

1、矿山设计、建设及生产要遵守国家相应的法律、法规。

2、建造矿山公路后，坡体坡度过陡的地段，应进行削坡处理；危险地段需建造护坡。

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，并建立挡护墙等以防止边坡滑动，在采矿场周围开设截排水渠，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、在采矿场顶部和底部设置安全警示标志。

4、尽量减少植被破坏面积，对废石废渣尽可能的加以综合利用。并在废弃的生产场地、边坡、公路边、已终了的采场台阶及坡面上种草或油松等乡土树种。

### **5.2.3 技术措施**

1、矿山闭坑后，场地平整前，利用人工、机械开挖土方拆除临时建、构筑物，并及时清障、翻耕，进行土地平整，将建筑垃圾运至

废土场填埋。对占用土地进行覆土培肥复垦，恢复生态环境。

2、采矿场内及外部边坡修筑截排水渠，对采矿场排出的水排入沟谷；对较大较陡的边坡进行削坡处理以防止边坡滑动和崩塌。

3、保证运转设备消音降噪设施良好，作业人员必须佩戴防尘口罩；对于采场和公路上的扬尘，采用洒水车，定时在采场和公路上喷雾洒水，控制扬尘，避免对周围环境的影响。

4、采矿活动造成较大的斜坡，易发生滑坡，应建筑拦挡工程防止危险的发生，另外修建排水渠，消除雨水直接对场地的冲刷。

#### **5.2.4 主要工程量**

##### **1、截、排水渠**

为防止暴雨季节洪水威胁安全生产，在采矿区开采境界外围、工业广场顶部设置截水渠，同时在采场内设置排水渠，将雨水流入自然沟渠。矿区已形成的排水渠位于矿区西北部，长约 134m，该工程量并未进行计算。矿区开采境界外围需新修建截水渠，截水渠规格为：顶宽 0.7m，底宽 0.5m，深 0.5m，混凝土浇筑 0.3m。设计截水渠 435m。工程量为开挖土方 567.81m<sup>3</sup>，混凝土浇筑 354.41m<sup>3</sup>，砂浆抹面 2012m<sup>2</sup>。

根据崆峒区其他砖瓦用粘土矿山建设完毕的截、排水渠现状，确定本矿山排水渠规格为：顶宽 0.6m，底宽 0.6m，深 0.5m，采用砂浆抹面，厚 0.01m。设计排水渠 305m。工程量为开挖土方 171.87m<sup>3</sup>，混凝土浇筑 79.29m<sup>3</sup>，砂浆抹面 552m<sup>2</sup>。

共计工程量为开挖土方 739.68m<sup>3</sup>，混凝土浇筑 433.70m<sup>3</sup>，砂浆抹面 2564m<sup>2</sup>。



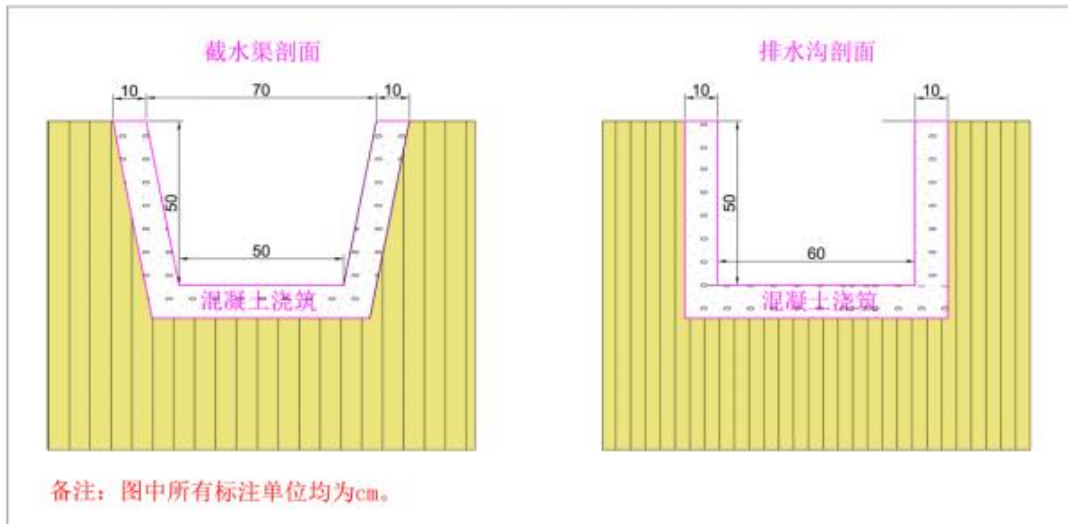


图 5-1 截排水渠断面图

## 2、安全警示标志

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 5-1）。

表 5-1 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	4
2	减速慢行	岔道路口和弯道	2
3	禁止靠近	高陡边坡	2

## 3、安全围栏

采矿区闭矿之后，为防止放牧等其他人为活动可能造成植被恢复被破坏及保证安全的情况，露天采场顶部及边坡两侧新增围栏措施，采用护栏网（围栏规格参考表 5-2）对高陡边坡进行拦挡，护栏网高 2m，总设置围栏长 291m。

表 5-2 矿区围栏规格表

项目	规格
网高 x 网宽 (中心距)	2m*3m
常规立柱要求	φ48×2.5mm/2.0mm/1.8mm
丝径范围	3.0mm~5.0mm
网孔大小	70mm*150mm
立柱尺寸	48mm*2mm*2200mm
立柱预埋	250mm~300mm



图 5-2 围栏大样图

#### 4、砌体拆除工程

矿山闭坑后对办公生活区、工业广场内的建构物及硬化地面进行拆除，并对拆除建构物及矿区垃圾全部清运，矿区内建构物占地面积约 0.7982hm<sup>2</sup>，累计拆除 552m<sup>3</sup>，拆除矿区硬化地面 144.8m<sup>3</sup>，累计清运建筑垃圾约 696.8m<sup>3</sup>。

#### 16.2.5 技术措施

针对本矿区地质环境的破坏程度，按照可持续发展观的要求，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。借鉴区域内截排水渠、安全围栏工程等措施，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。

### 16.2.6 主要工程量

矿山地质环境治理工作主要包括截排水渠修建、安全警示标志、安全围栏修建工程，地质环境治理工作量具体见表 5-3。

表 5-3 矿山地质环境恢复治理工程量表

序号	项目	单位	工程量
1	截水渠修建	m	435
	排水渠修建	m	305
2	安全围栏	m	291
3	设立安全警示标志牌	个	8
5	砌体拆除	m <sup>3</sup>	552
6	垃圾清运	m <sup>3</sup>	696.8

## 5.3 矿区土地复垦

### 5.3.1 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面积  $4.1584\text{hm}^2$ ，复垦对象为露天采矿区、办公生活区、工业广场、矿山道路。

### 5.3.2 工程技术措施

#### 1、覆土工程

地表覆盖层被开采后基岩出露，植被不易生长。对开采台阶、采场底部、办公生活区、工业广场、矿山道路等区域进行覆土，覆土面积  $4.1584\text{hm}^2$ ，覆土厚度取  $0.3\text{m}$ ，覆土量为  $1247.4\text{m}^3$ 。

#### 2、土地翻耕工程

对覆土的土地进行松土翻耕，翻耕深度控制在  $20\text{cm}$  左右，施工时根据实际情况灵活控制，翻耕的目的在于改善土壤的通透性、提高持水能力。设计覆土翻耕面积  $4.1584\text{hm}^2$ 。

#### 3、土壤培肥工程

矿区表土层被挖损、压占破坏后，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，应该对复垦区土地采取土壤改良措施，选用农家堆肥、尿素、氮磷钾复合肥混施，以满足林草作物生长

条件。

#### 4、生态恢复工程技术

场地平整、覆土等工程结束后，为了使该部分用地尽快恢复到之前的植被覆盖水平和减少新的水土流失，在该单元覆土场地种植农作物，选择适宜当地气候和土壤环境的作物种子，土地翻耕平整后施肥改良土壤，农作物种植选择小麦，每公顷撒播小麦种子 100kg，旱地复垦面积 2.7326hm<sup>2</sup>，共需小麦种子 273.26kg。把露天采场台阶复垦为林地，辅以草种，复垦面积 1.4246hm<sup>2</sup>，草籽选用苜蓿籽、三叶草、芍药、野丁香等，1 km<sup>2</sup> 土地需播撒草籽 40 kg 左右，共需种草籽 1kg。在采场台阶面及底部种植油松，间距 2.0m×2.0m，共需种植油松 890 株。

### 5.3.3 主要工程量

#### 1、覆土工程

地表覆盖层被开采后基岩出露，植被不易生长。对开采台阶、采场底部、工业广场、矿山道路等区域进行覆土，覆土面积 4.1584hm<sup>2</sup>，覆土厚度取 0.3m，覆土量为 1247.4m<sup>3</sup>。

#### 2、土地翻耕工程

矿山开采区、办公生活区、生产线、矿山道路土地复垦为耕地，因土地被压实，需首先进行土地翻耕，翻耕面积 4.1584hm<sup>2</sup>。

#### 3、化学措施工程（土壤培肥）

对复垦区土壤选用农家堆肥、尿素、氮磷钾复合肥混施。每 hm<sup>2</sup> 施用肥料 400kg，施肥面积 4.1584hm<sup>2</sup>，施肥方式为人工撒播，共需

肥料 1663.36kg。

#### 4、矿山复垦植被复绿重建工程

土地翻耕平整后施肥改良土壤，农作物种植选择小麦，每公顷撒播小麦种子 100kg，旱地复垦面积 2.7326hm<sup>2</sup>，共需小麦种子 273.26kg。把露天采场台阶复垦为林地，辅以草种，共需种草籽 1kg，油松 890 株。

**表 5-4 土地复垦工程量表**

序号	工程名称	单位	总工程量
一	土壤重构工程		
(一)	覆土工程		
1	挖掘机挖装自卸汽车运土	m <sup>3</sup>	1247.7
(二)	翻耕工程		
1	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	3.9035
二	化学措施工程		
1	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	4.1584
三	植被重建工程		
1	种植农作物（小麦）	hm <sup>2</sup>	2.7338
2	种植油松	棵	890
3	直播种草（撒播）	hm <sup>2</sup>	1.4246
四	复垦效果监测及抚育工程		
1	病虫害防治	hm <sup>2</sup>	4.1584
2	人工管护	次	36

#### 5.3.4 复垦前后土地利用调整

本项目复垦前复垦区土地利用类型为旱地、其他林地、采矿用地、农村道路，复垦后为耕地，复垦前后土地利用结构变化如表 5-5。

**表 5-5 复垦前后土地利用结构调整表**

一级地类		二级地类		面积 (hm <sup>2</sup> )		变幅
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	0.6892	2.7338	+2.0446
03	林地	0301	乔木林地	0	1.4246	+1.4246
03	林地	0307	其他林地	0.0582	0	-0.0582

06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	3.4115	0	-3.4115
合计				4.1584	4.1584	0

## 5.4 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，采矿只破坏含水层结构，不再设计工程修复方案。

## 5.5 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。

## 5.6 矿山地质环境监测

### 5.6.1 目标任务

通过开展矿山地质环境监测，进一步认识矿山地质环境问题及其危害，掌握矿山地质环境动态变化，预测矿山地质环境发展趋势，为合理开发矿产资源、保护矿山地质环境、开展矿山综合整治、矿山生态环境恢复与重建、实施矿山地质环境监督管理提供基础资料和依据。主要工作任务如下所述：

- 1.开展矿山地质环境监测；
- 2.对矿山地质环境监测数据分析、处理；
- 3.依据监测数据对矿山地质环境质量进行评价；
- 4.提出矿山地质环境控制措施及治理建议。

### 5.6.2 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、监测要求

1) 矿山地质灾害监测应采用专业监测与群测群防相结合的方法。监测网点布设及监测周期应符合《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）和《地面沉降水准测量规范》（DZ/T0154-1995）的相关规定。

2) 土地资源占用破坏监测采用地面测量、卫星遥感测量和土壤取样分析方法。

占用土地面积可半年或一年监测一次。土壤污染取样分析应符合《土壤环境监测技术规范》（HJ/T166—2004）的相关规定。

3) 地形地貌景观破坏监测采用地面测量、卫星遥感测量和地面调查方法，可半年或一年监测一次。

## 3、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。

#### 4、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）。

**表 5-6 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 ([ 区) 及数量，已得到治理的隐患点 ([ 区) 及数量						

评估区的矿山为露天开采的大型矿山，监测等级为一级。

#### 5、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 5-7。

**表 5-7 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

#### 6、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，特别是开采面、工业广场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 6 个。

### （4）监测频率

地质灾害检测每月一次；地形地貌景观、土地资源监测每季度一次。

### (5) 监测范围与时限

监测时限为 7.04 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。

### 16.6.3 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 5-8 主要工程量汇总表

序号	工程名称	单位	数量	备注
监测工程				
1	地质灾害监测	人/次	336	4 个监测点
2	地形地貌景观监测	人/次	336	4 个监测点
3	土地资源监测	人/次	336	4 个监测点

## 5.7 矿区土地复垦监测和管护

### 5.7.1 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。

### 5.7.2 措施和内容

#### 1. 土地损毁监测

监测内容：记录损毁范围、面积、地类、权属等，并与预测结果进行对比分析。

监测点的布设：在基建及生产期内对露天采场、工业广场外围布置监测点，则土地损毁监测共布置 4 个监测点。

监测方法：用皮尺或手持 GPS 野外定点监测损毁范围、面积，对照土地利用现状图记录损毁地类、权属走访。

监测频率：每月 1 次进行土地损毁监测。

监测工作量：336 次

监测时间：即 2024 年 ~ 2031 年。

#### 2. 复垦效果监测

监测内容：本矿主要为土地质量监测、复垦植被监测。①土壤质量监测：对复垦为草地的单元地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量、作物有效营养成分等进行监测；②复垦植被监测：草地的植被监测，主要对植物长势、覆盖度进行监测。

监测点的布设：在露天采场、办公生活区、工业广场、矿山道路布置监测点，共布置 8 个监测点，土壤监测点 4 个，植被监测点 4 个。

监测方法：土壤质量监测主要采取人工巡视的方法监测地形坡度、有效土层厚度等，并对每个监测点土壤取样一组化验土壤有效水分、容重、pH 值、有机质含量、作物有效营养成分等，复垦植被监测主

要对其他草地和采矿用地植被长势、覆盖度进行巡视监测。

监测频率：土壤质量监测每年取土化验 2 次，3 年监管期共监测 6 次；植被监测每月 1 次，恢复监管期 3 年共监测 36 次。

监测时间：3 年恢复监管期。

### 3、主要工程量

矿山土地复垦检测与管护工程量见表 5-9。

**表 5-9 土地复垦监测及管护工作量**

序号	监测项目		次数
1	土地、植被损毁监测		336
2	复垦效果监测	土壤监测	6
3		植被监测	36

## 6. 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

### 6.1 总体工作部署

为坚持科学发展，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，最大限度地修复生态环境，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展。按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，该矿山地质环境保护与恢复治理的组织实施应成立专门机构，加强对本方案实施的组织管理。由专门机构对治理方案的实施进行监督、指导和检查，保证治理方案落到实处并发挥积极作用。

在空间布局上，根据矿山地质环境保护与恢复治理分区。对露天采场及工业广场外围边坡稳定性以预防控制和监测为主，对破坏含水层强调“自我恢复”，对土地资源的破坏以土地复垦及遥感监测为主，对区内水土环境污染以预防控制为主；对办公生活区等压占单元重点实施土地复垦工程。

根据《开发利用方案》，由于矿山生产服务年限为 3.04 年，考虑矿山闭坑及矿山环境恢复治理及复垦工作需要 1.0 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 7.04 年，2024 年方案批复日至 2031 年 12 月。本方案适用年限为 5 年。根据治理目标，制定的治理规划。确定近期综合规划治理时限为 5 年（2024.05 年-2029.5）；中远期综合规划治理时限为 2 年（2029.5-2031.5）。

在方案适用期内矿山地质环境保护与土地复垦工程的总工程量包括：

矿山地质环境保护与土地复垦预防工程、矿山地质灾害治理工程、矿区土地复垦工程、含水层破坏修复工程、水土环境污染修复工程、矿山地质环境监测工程、矿区土地复垦监测和管护工程。

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。

矿山地质环境治理总体工作部署见表 6-1。

**表 6-1 矿山地质环境治理总体部署**

序号	项目	单位	工程量
1	截水渠修建	m	435
	排水渠修建	m	305

2	安全围栏	m	291
3	设立安全警示标志牌	个	8
4	砌体拆除	m <sup>3</sup>	552
5	建筑垃圾清运	m <sup>3</sup>	696.8

土地复垦总体工作部署见表 6-2。

**表 6-2 土地复垦总体部署**

序号	工程名称	单位	总工程量
一	<b>土壤重构工程</b>		
(一)	覆土工程		
1	挖掘机挖装自卸汽车运土	m <sup>3</sup>	1247.7
(二)	翻耕工程		
1	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	3.9035
二	<b>化学措施工程</b>		
1	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	4.1584
三	<b>植被重建工程</b>		
序号	工程名称	单位	总工程量
1	种植农作物(小麦)	hm <sup>2</sup>	2.7338
2	种植油松	棵	890
3	直播种草(撒播)	hm <sup>2</sup>	1.4246
四	<b>复垦效果监测及抚育工程</b>		
1	病虫害防治	hm <sup>2</sup>	4.1584
2	人工管护	次	36

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。

## 6.2 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，该矿山闭坑前，矿山企业需要立刻完成矿山环境恢复治理和土地复垦工作。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、宜草则草”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适用年限为 3.5 年（2024 年 5 月～2028 年 5 月），规划共分为 2 个阶段。

### （一）矿山地质环境恢复治理

#### 1、第一阶段（边生产、边治理阶段）（2024 年 5 月～2028 年 5 月）

①建立矿山地质环境保护工作领导小组，统筹协调，使恢复治理工作具体落实到各个部门；

②在发现的地质灾害点及开采边坡等危险地段周边设立警示牌；

③建立矿山地质环境监测系统，对开采区、工业广场以及矿山道路等破坏的地形地貌、土地资源占压、损毁面积、水土环境污染进行定期监测，在外围修建安全围栏。

④对水土环境进行监测及修复；

⑤对地形地貌景观进行监测及修复；

⑥修建截排水沟。

**表 6-3 第一阶段（2024.5～2028.5）矿山地质环境治理工作计划表**

序号	治理内容	工作部署与计划	备注
1	矿山地质环境保护与预防	设立警示牌、定期巡逻	
2	矿山地质灾害治理	1、修建安全围栏 2、修建截、排水渠 3、砌体拆除、垃圾清运	
3	地形地貌破坏治理	布设地形地貌监测点	
4	矿山地质环境监测	地质灾害监测	
		地形地貌和土地监测	

## 2、第二阶段（恢复治理及监测）（2028年5月~闭坑）

根据矿山地质环境保护与恢复治理的原则，该时期的工作重点是对矿山恢复治理后的地质环境问题进行监测，确保矿山彻底消除地质灾害隐患，实现矿区绿水青山的目标。

- ①对地形地貌景观进行监测及修复；
- ②人工巡查；
- ③对治理后的地质灾害如高陡边坡进行地质灾害监测。

表 6-4 第二阶段（2028.5~闭坑）矿山地质环境治理工作计划表

序号	治理内容	工作部署与计划	备注
1	矿山地质环境保护与预防	定期巡视	
2	矿山地质灾害治理	1、修建排水渠 2、修建沉淀池 3、砌体拆除、垃圾清运	
3	地形地貌破坏治理	沿用地形地貌监测点	
4	矿山地质环境监测	地质灾害监测 地形地貌和土地监测	

### （二）土地复垦

矿区土地复垦分为工程复垦与生物复垦两个阶段，两者从时间上以及空间上都存在着紧密的联系，工程复垦是进行生物复垦的基础，所以应将两者有机的结合起来使用，并安排好它们的时序关系，才能更好的恢复被损毁的土地的利用价值。矿山开采后，按照方案提出的土地复垦复垦标准进行。

根据前述可知，本次土地复垦总体划分为 2 个阶段，即第一阶段（2024.5~2028年5月）和第二阶段（2028年5月~闭坑）

#### 1、第一阶段（边生产、边复垦阶段）（2024.5~2028年5月）

近期主要土地复垦工作任务为对生产结束形成最终台阶面的开采区

进行土地复垦，覆土后进行土壤重构工程，然后采用生物及化学措施相结合的方式对耕地复垦及土壤培肥，最后进行复垦效果监测和管护。

## 2、第二阶段（恢复治理及监测）（2028年6月~闭坑）

根据方案设计，该时期的工作重点是对矿区开采区、工业广场及矿区道路彻底进行复垦，并对矿区土地复垦的成果进行监测，并做好管护工作，实现矿区绿水青山的目标。

**表 6-5 分阶段土地复垦工作计划表**

序号	项目	单位	近期复垦阶段	中远期复垦阶段
时间（年）			2024-2027.6	2027.6-闭坑
一	覆土	100m <sup>3</sup>		12.477
二	土地翻耕平整	hm <sup>2</sup>		3.9035
三	土壤培肥	hm <sup>2</sup>		4.1584
四	植被重建工程			
1	种植农作物（小麦）	hm <sup>2</sup>		2.7338
2	种植油松	棵		890
3	直播种草（撒播）	hm <sup>2</sup>		1.4246
五	监测工程			
1	土地、植被损毁监测	人·次	80	256
2	土壤监测	人·次		6
3	植被监测	人·次		36

## 6.2 近期年度工作安排

### 6.2.1 矿山地质环境恢复治理

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223 - 2011）和本方案服务年限的说明及要求，按照轻重缓急、分期分阶段实施的原则，年度实施主要针对近期的矿山地质环境问题进行恢复治理，即近期5年内（2024-2027.06）进行计划见表 7-5。

近期 5 年内矿山地质环境恢复治理措施主要有设置警示牌，建立并完善矿山环境监测系统，以达到保护地质环境资源，减少地质环境破坏的目的。

1、2024 年 5 月-2024 年 12 月边生产、边保护治理阶段，设置警示牌，在工业广场边缘修筑截排水沟；设置岩体变形观测点并进行岩体变形观测，开展地质灾害巡查，进行粉尘及游离 SiO<sub>2</sub> 监测、土壤破坏监测，认真落实保护与恢复治理工程，积极配合相关部门做好监督、检查、验收等。

2、2025 年 1 月-2025 年 12 月边生产、边保护治理阶段，进行岩体变形观测，开展地质灾害巡查，进行粉尘及游离 SiO<sub>2</sub> 监测、土壤破坏监测，认真落实保护与恢复治理工程，积极配合相关部门做好监督、检查、验收等。

3、2026 年 1 月-2026 年 12 月边生产、边保护治理阶段，进行岩体变形观测，开展地质灾害巡查，进行粉尘及游离 SiO<sub>2</sub> 监测、土壤破坏监测，认真落实保护与恢复治理工程，积极配合相关部门做好监督、检查、验收等。

4、2027 年 1 月-2027 年 6 月边生产、边保护治理阶段，进行岩体变形观测，开展地质灾害巡查，进行粉尘及游离 SiO<sub>2</sub> 监测、土壤破坏监测，认真落实保护与恢复治理工程，积极配合相关部门做好监督、检查、验收等。

**表 6-6 矿山地质环境恢复治理工程近期工作量计划表**

序号	工程名称	单位	近年工作量计划表				小计
			2024.5- 2024.12	2025.1- 2025.12	2026.1- 2026.12	2027.1- 2027.6	
1	截水沟	m <sup>3</sup>	435				435

2	排水沟	m <sup>3</sup>	110			195	305
3	警示牌	个	8				8
4	安全围栏	m	291				291
5	砌体拆除	m <sup>3</sup>				552	552
6	建筑垃圾清运	m <sup>3</sup>				696.8	696.8
7	岩体变形观测点设置	点	10	10	10	10	40
8	岩体变形观测点观测	点次	15	15	15	15	60
9	地质灾害巡查	人次	10	10	10	10	40
10	粉尘及游离 SiO <sub>2</sub> 监测	次	1	1	1	1	4

### 7.2.2 土地复垦

土地复垦规划要按照“合理布局、因地制宜、宜农则农、宜林则林”的原则进行规划，建立起新的土地利用系统，提高土地的生产力，因地制宜、因时制宜安排复垦的工作计划见表 7-6。

前期土地复垦（2024.5-2027.6）年度土地复垦实施土地、植被损毁监测。

1、2024 年 5 月-2024 年 12 月边生产、边复垦阶段，对露天开采形成的斜坡开展清理工作，对露天开采形成平台进行整理，开展平整工作；建立并实施矿山土地复垦监测系统。积极配合相关部门做好监督、检查、验收等。

2、2025 年 1 月-2025 年 12 月边生产、边复垦阶段，对露天开采形成的斜坡开展清理工作，对露天开采形成平台进行整理；建立并实施矿山土地复垦监测系统。积极配合相关部门做好监督、检查、验收等。

3、2026 年 1 月-2026 年 12 月边生产、边复垦阶段，对露天开采形成的斜坡开展清理工作，对露天开采形成平台进行整理；建立并实施矿山土地复垦监测系统。积极配合相关部门做好监督、检查、验收等。

4、2027年1月-2027年6月边生产、边复垦阶段，对露天开采形成的斜坡开展清理工作，对露天开采形成平台进行整理；建立并实施矿山土地复垦监测系统。积极配合相关部门做好监督、检查、验收等。

**表 6-7 矿山土地复垦工程近期工作量计划表**

序号	工程名称	单位	近年工作量计划表				小计
			2024.5- 2024.12	2025.1- 2025.12	2026.1- 2026.12	2027.1- 2027.6	
1	场地清理翻耕	m <sup>3</sup>				39035	39035
2	覆土工程	m <sup>3</sup>				1247.7	1247.7
3	种植农作物 (小麦)	hm <sup>2</sup>				2.7338	2.7338
4	种植油松	棵				890	890
5	直播种草(撒播)	hm <sup>2</sup>				1.4246	1.4246
6	土地损毁监测	点次	84	84	84	84	336
7	土壤监测	人次	1	1	1	3	6
8	植被监测	人次	9	9	9	9	36

## 7. 经费估算与进度安排

### 7.1 经费估算依据

#### 7.1.1 文件及资料依据

##### 1、编制依据及费用标准

###### (1) 文件依据

《甘肃省地质灾害防治工程投资编制办法》（试行）甘国土资环发[2003]9号文件；

《水利水电工程量计算规定》[88]水规设字第8号文件；

《关于神话增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告2019年第39号文件）；

《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）。

###### (2) 定额依据

《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号文）；

《甘肃省水利水电建筑工程设计概（估）算编制规定》（甘水规计发〔2013〕1号）。

《甘肃省水利厅关于调整水利工程计价依据增值税税率的通知》（甘肃省水利厅2019.5.5）

###### (3) 资料依据

《平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》。

##### 2、基础单价分析

### （1）人工工资

根据甘国土资环发[2003]9号文中《甘肃省地质灾害防治工程投资编制办法》（试行）（甘国土资环发[2018]105号）计算每定额工日，同时结合崆峒区当地实际平均工资水平进行计算，人工单价为：土方工程 35.20 元，方工程、砌筑工程、砂石料备料工程 37.70 元，混凝土工程、钢筋、钢材制安工程、施工机械机上人员 76.80 元。

### （2）材料预算价格

本工程建筑材料主要为水泥、钢材、砂石料，均可在崆峒区购买，汽车运距 25km；其预算价格均为运至工地的价格。

### （3）施工用水、电价

矿区内水电可满足施工用水用电，电价 1.00 元/kw·h。

### （4）施工机械台班费：

根据甘国土资环发[2003]9号文规定第一类费用的小计乘以 1.15 的调整系数，第二类费用定额不变，其中的人工费和材料单价按现行价格变更的方法进行计算。

## 3、工程估算

### （1）建筑工程

根据设计工程量乘工程单价计算，工程单价按照施工组织设计选用的施工方法进行分别计算。工程单价中包括基本直接费、其他直接费（含冬雨季施工增加费、夜间施工增加费及其他）、现场经费（含临时设施费、现场管理费）、间接费、企业利润、税金。

### （2）其他费用



按甘国土资环发[2003]9号文有关规定计取。

### (3) 施工监理费、招标代理服务费、勘查设计费

施工监理费、招标代理服务费、勘查设计费根据《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。

## 7.1.2 土地复垦经费估算的原则和依据

### 1、编制依据

#### (1) 文件依据及资料依据

①中华人民共和国财政部、中华人民共和国国土资源部，财综[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编制规定》（2012）；

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《土地开发整理项目预算编制规定甘肃省补充编制规定》试行（2013）；

⑤《土地整治工程建设标准编写规程》（TD/T1045-2016）；

⑥《土地整治重大项目可行性研究报告编制规程》（TD/T1037-2013）；

⑦《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012-2016）；

⑧《土地整治项目工程量计算规则》（TD/T1039-2013）；

⑨《甘肃省土地开发整理工程建设标准》（GTJ01-10）；

⑩《国土资源部办公厅关于印发土地整治工程营业税改增值税计价依据调整过度实施方案的通知》（国土资源厅发〔2017〕19号）；

(2) 定额依据

①财政部、国土资源部《土地开发整理项目预算定额》（2012）；

②财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（2012）；

③《土地开发整理项目预算定额甘肃省补充定额》试行（2013）；

④《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）。

2、费用计算标准

矿区所在地为甘肃省崆峒区，根据《甘肃省人民政府关于调整全省最低工资标准的通知》（甘政发[2017]46号）文件中“甘肃省四类地区划分明细”，属二类地区。依此确定该区甲类工基本工资标准为 570 元/月，乙类工基本工资标准为 455 元/月。施工津贴标准不分地区类别，一律每人每天 4.0 元。高原补贴标准以甘人事[1993]36 号文规定本地补贴标准为每人每月 20 元。工资附加费标准各分项取费费率见表 7-1。

表 7-1 工资附加费费率标准表

序号	项目	费率标准 (%)
		甲 (乙) 类
1	职工福利费	14
2	工会经费	2
3	养老保险	20
4	医疗保险	7.2
5	工伤保险	1
6	失业保险	2
7	住房公积金	7

经估算，甲类人工单价为 73.55 元/工日，乙类人工单价为 61.10 元/工日。人工预算单价见表 7-2。

表 7-2 人工单价估算表

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÷234天	(元/工日)	29.23	23.33
2	辅助工资		(元/工日)	19.36	17.04
①	施工津贴	津贴标准(元/天)×365天×95%÷234天	(元/工日)	5.93	5.93
②	高原津贴	补贴标准(元/月)×12月÷234天	(元/工日)	1.03	1.03
③	夜餐津贴	(3.5元/中班+4.5元/夜班)÷2×20%	(元/工日)	0.80	0.80
④	节日加班津贴	基本工资(元/工日)×11天×3倍÷250天×35%	(元/工日)	11.02	8.80
3	工资附加费		(元/工日)	25.85	21.48
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)	6.80	5.65
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)	0.97	0.81
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)	9.72	8.07
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)	3.50	2.91
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)	0.49	0.40
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)	0.97	0.81
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)	3.40	2.83
4	合计		(元/工日)	73.55	61.10

材料价格参照《平凉市 2024 年第一期建设材料信息价格的通知》(平住建函〔2024〕9 号)和材料价格参照当地材料市场价格确定，见表 7-3。

表 7-3 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	0.4	含运输、保管费
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

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。

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。间接费费率见表 7-4。

表7-4 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
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。本矿山企业纳税人性质为中小企业，税金费率标准为 3%，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%）、项目可行性研究费和项目招标代理费（计费基数小于 500 万元按 5 万元计）、项目勘测费（费率 1.5%）、项目设

计与预算编制费（根据工程量市场询价结果按 7.00 万元预算）。

#### ②工程监理费

根据工程量市场询价结果按 5.00 万元预算。

#### 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

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%。

## 7.2 矿山地质环境治理工程经费估算

### 1、工程量

#### (1) 截、排水渠

为防止暴雨季节洪水威胁安全生产，在采矿区开采境界外围、工业广场顶部顶部设置截水渠，同时在采场内设置排水渠，将雨水经沉淀池沉淀后排出。矿区开采境界外围需新修建截水渠，截水渠规格为：顶宽 0.7m，

底宽 0.5m，深 0.5m，混凝土浇筑 0.3m。设计截水渠 435m。工程量为开挖土方 567.81m<sup>3</sup>，混凝土浇筑 354.41m<sup>3</sup>，砂浆抹面 2012m<sup>2</sup>。

本矿山排水渠规格为：顶宽 0.6m，底宽 0.6m，深 0.5m，采用砂浆抹面，厚 0.01m。设计排水渠 305m。工程量为开挖土方 171.87m<sup>3</sup>，混凝土浇筑 79.29m<sup>3</sup>，砂浆抹面 552m<sup>2</sup>。

共计工程量为开挖土方 739.68m<sup>3</sup>，混凝土浇筑 433.70m<sup>3</sup>，砂浆抹面 2564m<sup>2</sup>。

## (2) 安全围栏

采矿区闭矿之后，为防止放牧等其他人为活动可能造成植被恢复被破坏及保证安全的情况，露天采场顶部及边坡两侧新增围栏措施，采用护栏网对高陡边坡进行拦挡，护栏网高 2m，总设置围栏长 291m。

## (3) 设置警示标志工程

设置安全警示标识牌 8 个。

(4) 矿区内建构筑物占地面积约 0.7982hm<sup>2</sup>，累计拆除 552m<sup>3</sup>，拆除矿区硬化地面 144.8m<sup>3</sup>，累计清运建筑垃圾约 696.8m<sup>3</sup>。

**表 7-7 矿山地质环境治理总工程量表**

序号	项目	单位	工程量
1	截水渠修建	m	435
	排水渠修建	m	305
2	安全围栏	m	291
3	设立安全警示标志牌	个	8
4	砌体拆除	m <sup>3</sup>	552
	建筑垃圾清运	m <sup>3</sup>	696.8
5	岩体变形观测点观测	人次	60
	地质灾害巡查	人次	40

	粉尘及游离 SiO <sub>2</sub> 监测	人次	4
--	---------------------------	----	---

## 2、总投资估算

经预算，平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境治理动态总投资约 37.73 元，其中：工程施工费 25.50 万元，其他费用 5.61 万元，预备费 0.62 万元。静态总投资 31.11 万元，动态总投资 37.73 万元，详见表 7-8。

**表 7-8 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	25.50	80.37
二	其他费用	5.61	17.67
三	预备费	0.62	1.96
四	静态总投资	31.11	98.04
五	动态总投资	31.73	100.00

## 7.3 土地复垦工程经费估算

### 1、土地复垦总工程量

#### （1）覆土工程

地表覆盖层被开采后基岩出露，植被不易生长。对开采台阶、采场底部、矿山道路等区域进行覆土，覆土面积 4.1584hm<sup>2</sup>，覆土厚度取 0.3m，覆土量为 1247.7m<sup>3</sup>。

#### （2）土地翻耕工程

矿山开采区、办公生活区、生产线、矿山道路土地复垦为耕地，因土地被压实，需首先进行土地翻耕，翻耕面积 3.9035hm<sup>2</sup>。

#### （3）化学措施工程（土壤培肥）

对复垦区土壤选用农家堆肥、尿素、氮磷钾复合肥混施。每 hm<sup>2</sup> 施用



肥料 400kg，施肥面积 4.1584hm<sup>2</sup>，施肥方式为人工撒播，共需肥料 1663.36kg。

#### (4) 矿山复垦植被复绿重建工程

土地翻耕平整后施肥改良土壤，把办公生活区及工业广场复垦为耕地，农作物种植选择小麦，每公顷撒播小麦种子 100kg，旱地复垦面积 2.7339hm<sup>2</sup>，共需小麦种子 273.39kg。把露天采场复垦为林地，辅以草种，复垦面积 1.4246hm<sup>2</sup>，间距 2.0m×2.0m,共需种植油松 3562 株。草籽选用苜蓿籽、三叶草、芍药、野丁香等，1 km<sup>2</sup>土地需播撒草籽 40 kg 左右，共需种草籽 1kg。

表 7-9 土地复垦总工程量表

序号	工程名称	单位	总工程量
一	土壤重构工程		
(一)	覆土工程		
1	挖掘机挖装自卸汽车运土	m <sup>3</sup>	1247.7
(二)	翻耕工程		
1	土地翻耕	hm <sup>2</sup>	3.9035
二	化学措施工程		
1	土壤培肥	hm <sup>2</sup>	4.1584
三	植被重建工程		
1	种植农作物(小麦)	hm <sup>2</sup>	3.9035
2	种植油松	棵	159
3	直播种草(撒播)	hm <sup>2</sup>	0.2549
四	复垦效果监测及抚育工程		
1	病虫害防治	hm <sup>2</sup>	4.1584
2	人工管护	次	36

## 2、总投资估算

经预算，平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿土地复垦动态总投资 21.88 万元，其中工程施工费 16.27 万元，其他费用 4.29 万元，监测管护费 0.91 万元，预备费 0.41 万元。静态总投资 21.47 万元，动态总

投资 21.88 万元。土地复垦总投资估算见表 7-10。

**表7-10 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	16.27	74.36
二	其他费用	4.29	19.59
三	监测管护费用	0.91	4.17
四	预备费	0.41	1.88
五	静态总投资	21.47	98.12
六	动态总投资	21.88	100.00

## 7.4 总费用汇总与年度安排

### 7.4.1 总费用构成与汇总

经预算，平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与恢复治理总投资 31.73 万元，土地复垦总投资 9.38 万元，两项总投资为 41.11 万元，其中：工程施 31.29 万元，其他费用 8.42 万元，监测管护费用 0.60 万元，预备费 0.79 万元，静态总投资 40.32 万元，动态总投资 41.11 万元，详见表 7-11。

**表7-11 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	25.50	5.79	31.29
二	其他费用	5.61	2.81	8.42
三	监测管护费用	/	0.60	0.60
四	预备费	0.62	0.17	0.79
五	静态总投资	31.11	9.21	40.32
六	动态总投资	31.73	9.38	41.11

### 7.4.2 资金筹措

本着“谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与土地复垦治理经费由矿山企业自主承担。在申请采矿许可证时，需要向自然资源部门缴纳

相应的恢复治理基金。基金实现专项管理，所有权属采矿权人，由自然资源部门监督使用。

### 7.4.3 近期年度经费安排

本项目在实施过程中始终贯彻“边开发、边治理”的原则，将矿山地质环境保护与土地复垦工作贯穿于采矿活动始终。矿山地质环境问题恢复治理和土地复垦阶段的进度安排：

1、矿山地质环境问题恢复治理阶段划分为：近期（2024.5-2028.05）和中远期（2028年-闭坑）两个阶段。

近期矿山地质环境保护与恢复治理进度安排如表 7-12。

**表 7-12 近期矿山地质环境治理进度安排表（2024.05~2027.6）**

序号	工程名称	单位	近年工作量计划表				小计
			2024.5- 2024.12	2025.1- 2025.12	2026.1- 2026.12	2027.1- 2027.6	
1	截水沟	m <sup>3</sup>	158				158
2	排水沟	m <sup>3</sup>	220			236	436
3	警示牌	个	8				8
4	安全围栏	m	291				291
5	砌体拆除	m <sup>3</sup>				552	552
6	建筑垃圾清运	m <sup>3</sup>				696.8	696.8
7	岩体变形观测点设置	点	10	10	10	10	40
8	岩体变形观测点观测	点次	15	15	15	15	60
9	地质灾害巡查	人次	10	10	10	10	40
10	粉尘及游离SiO <sub>2</sub> 监测	次	1	1	1	1	4
费用安排		万元	15.35	3.55	3.55	9.29	31.73

2、土地复垦工程治理阶段划分为：近期（2024.05-2028.05）和中远期（2028.05-闭坑）两个阶段。

近期土地复垦工程治理进度安排如表 7-13。

**表 7-13 近期土地复垦进度安排表（2024.05 年~2028.05 年）**

序号	工程名称	单位	近年工作量计划表				小计
			2024.5- 2024.12	2025.1- 2025.12	2026.1- 2026.12	2027.1- 2027.06	
1	场地清理翻耕	m <sup>3</sup>				39035	39035
2	覆土工程	m <sup>3</sup>				1247.7	1247.7
3	种植农作物(小麦)	hm <sup>2</sup>				3.9035	3.9035
4	培肥	hm <sup>2</sup>				3.9035	3.9035
5	土地损毁监测	点次	84	84	84	84	336
6	土壤监测	人次	1	1	1	3	6
7	植被监测	人次	9	9	9	9	36
<b>费用安排</b>		万元	1.25	1.25	1.25	5.63	9.38

## 8. 保障措施与效益分析

### 8.1 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，由平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿采矿权人组织实施。为确保本方案顺利实施，平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂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。

### 8.2 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、土地平整、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。

## 8.3 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。

## 8.4 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，自觉接受崆峒区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。

## 8.5 效益分析

### 8.5.1 社会效益

矿山地质环境保护与恢复治理是采矿工程的延续和组成部分，通

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。

### **8.5.2 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。

### **8.5.3 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%，农作物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，实现一定的收入。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。

## 8.6 公众参与

### 8.6.1 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。

### 8.6.2 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。

### 8.6.3 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、矿区职工以及赵塬村所在地居民，被调查者为不同阶层、职业、不同的反映情况。



## 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8-1 公众参与调查表和表8-2 公众参与调查统计结果表。

**表 8-1 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 <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

表 8-2 公众参与调查结果统计表

性别	男	7	年龄	18-35	3
	女	2		36-50	4
				50 以上	2
文化程度	大专及以上	2	职业	干部	3
	高中	5		科技人员	1
	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	22.22%
			不利	1	11.11%
			无影响	6	66.67
			其他	0	0
当地目前的土地利用状况			很好	2	22.22%
			较好	2	22.22%
			一般	4	44.45%
			较差	0	0
			不知道	1	11.11%
该项目建设对您的土地生产是否有影响			有利	1	11.11%
			不利	2	22.22%
			无影响	6	66.67%
			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	9	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	6	66.67%
			不会提高	3	33.33%
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	11.11%
			增加就业机会	3	33.33%
			个人收入增加	2	22.22%
			降低生活质量	0	0
			无影响	2	22.22%
			不知道	1	11.11%
			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	9	100%
			不合理	0	0
			不知道	0	0

### 8.6.4 调查结果统计

本次问卷调查共发放调查表 9 份，收回 9 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，对于平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿环境保护与土地复垦方案，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。

#### **8.6.5 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。

## 9. 结论与建议

### 9.1 结论

1、根据《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，平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿为新建矿山，设计生产规模为 4.0 万立方米/年，经概略计算矿山服务年限为 3.04 年，本方案基准年为 2024 年，方案适用年限暂定为 5 年（2024.05 年-2028 年 5 月）。期限超 5 年或遇重大变更需重新修编方案。

2、平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿矿山现状评估区重要程度为“重要区”，生产规模属“中型矿山”，矿山地质环境条件复杂程度为“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，本矿山为新建矿山，现状条件下矿山未进行开采，对地质灾害影响程度为“较轻”，对含水层影响程度为“较轻”，对地形地貌景观影响程度为“较严重”，对土地资源影响程度为“较轻”。

4、本方案设计矿山地质环境治理工程量主要为：修建安全围栏总长度 291m；新开挖截水渠 435m，修建排水渠 305m，开挖土方 739.68m<sup>3</sup>，混凝土浇筑 433.70m<sup>3</sup>，砂浆抹面 2564m<sup>2</sup>；设置安全警示标识牌 8 个；砌体拆除 552m<sup>3</sup>，建筑垃圾清运 7621m<sup>3</sup>。

5、本方案设计土地复垦工程量主要为：砌体拆除 1707m<sup>3</sup>，建筑

垃圾清运 696.8m<sup>3</sup>，覆土面积 3.9035hm<sup>2</sup>，覆土量为 1247.7m<sup>3</sup>；土地翻耕总面积 3.9035hm<sup>2</sup>；矿山复垦农作物种植选择小麦，每公顷撒播小麦种子 100kg，旱地复垦面积 2.7338hm<sup>2</sup>，共需小麦种子 273.38kg；把露天采场台阶复垦为林地，辅以草种，复垦面积 1.4246hm<sup>2</sup>，草籽选用苜蓿籽、三叶草、芍药、野丁香等，1km<sup>2</sup>土地需播撒草籽 40 kg 左右，共需种草籽 1kg。在采场台阶面及底部种植油松，间距 2.0m×2.0m，共需种植油松 890 株。土壤培肥肥料 1663.36kg。

6、本次部署了地质环境保护与土地复垦工程和监测工程。治理工程主要对因采矿活动造成的地形地貌和土地资源破坏进行恢复治理，对地质灾害进行长期监测。土地复垦工程主要设计措施为对开采区进行覆土工程、土地翻耕、土壤培肥工程、种草恢复植被，治理措施可行。监测工程主要针对矿山地质环境、土地复垦和管护进行监测。为落实矿区地质环境保护工作，矿山企业需要尽快完成矿山环境恢复治理和土地复垦工作。

7、经预算，平凉市崆峒区赵塬空心机砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与恢复治理总投资 31.73 万元，土地复垦总投资 9.38 万元，两项总投资为 41.11 万元，其中：工程施 31.29 万元，其他费用 8.42 万元，监测管护费用 0.60 万元，预备费 0.79 万元，静态总投资 40.32 万元，动态总投资 41.11 万元。

## 9.2 建议

1、建议矿山企业加强地质测量工作，在设置的采矿权范围内依据开发利用方案进行开采，及时进行矿山环境恢复治理与土地复垦，

已达到绿色、环保、安全生产的目的。

2、该矿区开采应做好安全防范工作，定期派人对采矿场边坡的日常变形、雨季厂区周边沟坡稳定性等要做好巡视，发现异常情况，要及时向有关负责人汇报进行处理。

3、自始至终做好矿山地质环境监测工作，以便及时发现各类地质环境问题并采取有效措施加以解决，保护好矿山地质环境。

4、本方案是实施矿山地质环境保护、监测和土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘察、治理设计。

5、矿山开采应严格按照开发利用方案进行开采，不乱采，合理布置开采台阶进行开采，注意施工安全。

6、矿山企业要从生产成本中提取估（概）算的矿山地质环境保护与治理恢复基金，并根据工作安排制定使用计划，确保资金按时足额到位，专款专用。资金不足应及时追加，确保矿山地质环境治理恢复工作顺利进行。

7、由于影响矿山生产及地质环境的因素很多，在未来开采过程中应依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》有关要求，对本方案及时进行修订或重新编制，并根据矿山生产实际及时调整恢复治理工程以达到最佳防治效果。