

合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿 矿产资源开发与恢复治理方案

合水县翟家湾空心砖厂

二〇二三年十二月

第一部分

矿产资源开发利用方案

合水县翟家湾空心砖厂

二〇二三年十二月

合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿 矿产资源开发利用方案

合水县翟家湾空心砖厂

二〇二三年十二月

合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿 矿产资源开发利用方案

报告提交单位：合水县翟家湾空心砖厂

法定代表人：何世建

报告编制单位：甘肃煤田地质局庆阳资源勘查院

院 长：赵志斌

总工程师：马宝林

项目负责：张国晟

编制人员：张国晟 张明明 时黎明

审 核：许娴贤

报告编制日期：二〇二三年十二月

目 录

第一章 概 述	1
1.1 项目概况	1
1.2 自然地理及经济概况	2
1.3 项目建设外部条件及开发现状	4
1.4 编制依据和原则	6
1.5 以往地质工作概述	8
1.6 本次工作情况	9
第二章 矿产品需求现状和预测	11
2.1 矿产品需求现状	11
2.2 产品价格分析	11
2.3 主要销向预测	11
2.4 矿产品价格稳定性及变化趋势	11
2.5 项目产品价格确定	12
第三章 矿产资源概况	13
3.1 矿区地质概况	13
3.2 矿体分布特征及品质	13
3.3 矿石加工技术性能	17
3.4 开采技术条件	17
第四章 主要建设方案确定	19
4.1 开采方案	20
4.2 产品方案	21
4.3 开拓运输方案	21
4.4 矿山机械	21
4.5 矿山防治水方案	21
第五章 矿床开采	24
5.1 开采境界	24

5.2 采剥工艺	25
5.3 矿山服务年限	25
5.4 选矿方案	25
5.5 尾矿设施	25
第六章 矿区道路及供电、供水	27
6.1 布线方式及道路标准	27
6.2 道路工程量	27
6.3 供电	27
6.4 供水	27
第七章 环境保护	28
7.1 环保标准	28
7.2 环保法规	28
7.3 矿山主要污染物及治理措施	28
7.3 水土流失预测及防治措施	29
7.4 绿色矿山建设	30
7.5 环境影响评述	32
第八章 矿山安全及措施要求	33
8.1 设计依据	33
8.2 矿区环境及自然条件对安全的影响	33
8.3 矿床开采安全	34
8.4 地质灾害评价及可行的监测预防措施	35
8.5 矿山安全救护及装备	36
8.6 工业卫生	36
8.7 矿山消防	37
8.8 矿山安全与工业管理机构设置及人员配备	37
8.9 预期效果	37
第九章 投资估算及技术经济评价	38

9.1 设计生产规模及产品销售	38
9.2 劳动组织及定员	38
9.3 工程项目综合评价	38
第十章 开发利用方案简要结论	I
10.1 工程概况	I
10.2 设计生产规模	I
10.3 工程项目综合评价	I
第十一章 存在问题及建议	II

附图：

- (1) 合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区总平面图（1:1000）；
- (2) 合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区开采方式图（1:500）。

附件：

- (1) 任务委托书；
- (2) 地质灾害防治资单位质证书；
- (3) 测绘资质证书质证书；
- (4) 《合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿产资源开发与恢复治理方案》审查意见；
- (5) 《合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿产资源开发与恢复治理方案》评审专家组名单。
- (6) 方案真实性承诺书
- (7) 土地复垦承诺书
- (8) 土地复垦及恢复治理基金缴存承诺书

第一章 概述

1.1 项目概况

1.1.1 编制目的与任务

（一）编制目的

根据《合水县矿产资源总体规划》（2021-2025 年），合水县设置了西华池镇华市村砖瓦用粘土矿集中开采区。为加快全县砖瓦用粘土矿集约化、规模化开采，按照中型矿山开采规模应不低于 13 万 t/年（7.65 万 m³/年）要求，设立了西华池镇华市村砖瓦用粘土矿采矿权。拟设采矿权的情况：采矿范围 0.0029km²、开采深度 16.5m、开采资源量 38.31×10⁴m³。根据相关要求需编制《开发利用方案》，为采矿权出让收益评估和办理采矿许可证提供依据。

为合理开发合水县西华池镇华市村粘土矿，受合水县翟家湾空心砖厂委托，甘肃煤田地质局庆阳资源勘查院编制了《合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿开发利用方案》，确定编制的目的如下：

- 1、本次编制的主要目的是为新设矿山办理采矿许可证提供依据。
- 2、为本矿山的采矿权出让收益评估提供依据。
- 3、为砖瓦用粘土矿资源开采提供技术指导和依据，同时为砖瓦用粘土矿后续开发利用提供规划设计和基础资料。
- 4、为自然资源管理部门对矿山开采依法进行监督管理提供依据。

（二）编制任务

1、根据最新的非金属矿矿产资源开发管理和开发利用的相关文件、政策及技术规范要求，对矿区的生产系统等基础设施进行详细调查，对有关数据进行实地测量和资料收集；在此基础上对收集的数据、资料进行整理、分析，并结合实测数据，经综合研究后，按照合理开发、综合利用的原则设计编制矿产资源开发利用方案。

2、根据普查报告提交的粘土资源量和设计的年开采规模，准确计算矿山服务年限。

3、在确保技术可行的前提下，方案选取较为先进的工艺，尽量做到持续稳产，以提高生产力，降低生产成本。

4、按照科学、合理、有效的开发原则，加强砖瓦用粘土矿产资源开发利用的

管理,推进砖瓦用粘土矿资源可持续开发利用,提高砖瓦用粘土矿资源的利用价值。

1.1.2 企业概况

矿山名称: 合水县翟家湾空心砖厂;

地址: 合水县西华池镇翟家湾行政村

开采矿种: 砖瓦用粘土矿

开采方式: 露天开采

生产规模: $7.65 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$

矿区面积为: 0.029 km^2

采矿区范围由 9 个拐点组成(具体拐点坐标见下表 1-1)

开采深度: 1280.5m~1297.00m 标高。

1.1.3 矿区位置、交通

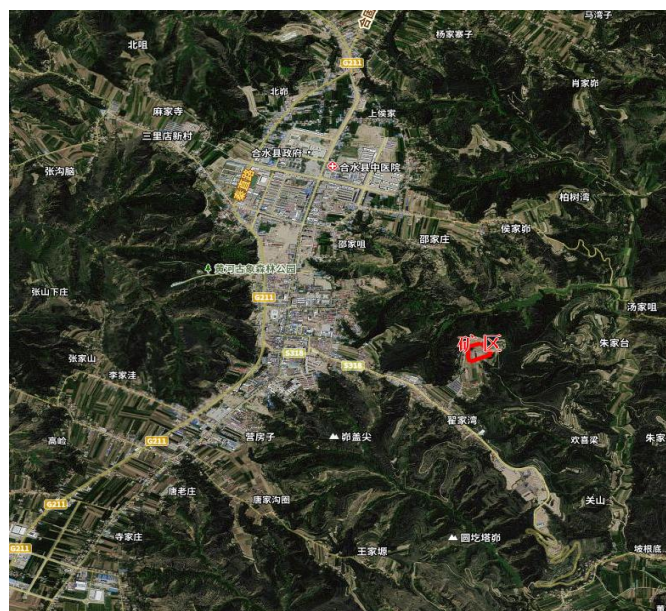


图 1-1 交通位置图

矿区位于合水县西华池镇华市村,距县城 2.3km,地理坐标(大地 2000 坐标)东经 $108^{\circ}1'56'' \sim 108^{\circ}2'4.40''$, 北纬 $35^{\circ}48'43.8'' \sim 35^{\circ}48'47.84''$ 。矿区面积 0.029 km^2 。矿区西距国道 G211 约 1.8km,南距省道 S318 约 0.6km,之间有简易道路相连,交通较为便利(图 1-1)。

1.2 自然地理及经济概况

1.2.1 自然地理

1、气象

根据甘肃省气候区划，合水县属温带大陆性半干旱气候，总的气候特点是光照充足，少雨多风。夏短而冬长，冬春干旱多风，夏秋阴湿多雨。县内年平均气温 9.6℃，极端最高气温 36.5℃（2006 年），极端最低气温-23.0℃（1991 年）；年平均蒸发量为 1491.1mm，是降水量的 2.6 倍；标准冻土深度 82cm，最大冻土深度为 97cm。

2、水文

据合水县气象资料统计，合水县多年平均降水量 576mm，县降水量在年内主要集中于 7~9 月，占全年降水量的 62%（图 1-2）。年最大降水量 794.7mm（2003 年），年最小降水量 309.9mm（1995 年），日最大降雨量 105.4mm（2003 年），小时最大降雨量 91.1mm；瞬时降水强度较大，大于 25mm 的频率为 5 次/年，大于 50mm 的频率为 0.9 次/年，主要分布于 4~10 月，最长连续降水日数 11 天，降雨量达 240mm。

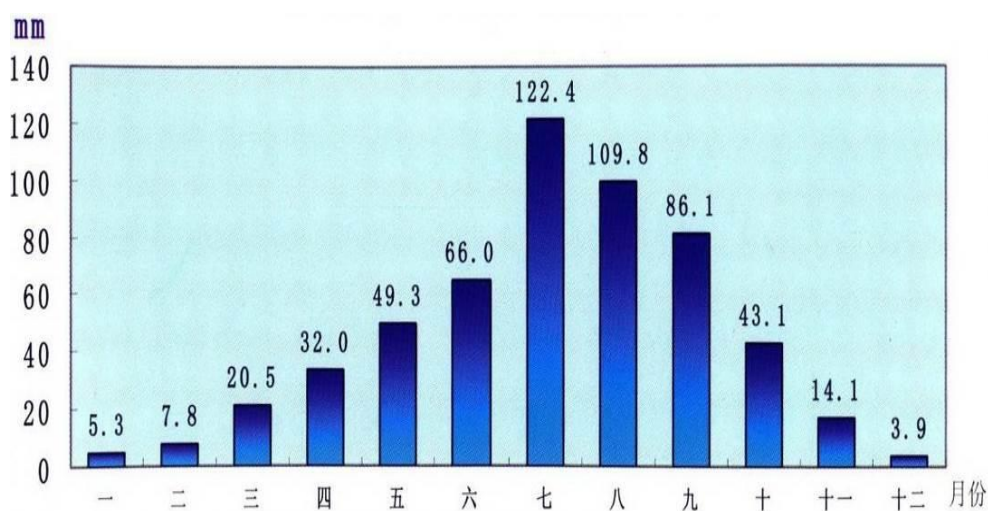


图 1-2 合水县各月平均降水量分布图

本区域总属黄河流域，分属泾河、北洛河两大水系，境内主要河流有马莲河、合水川、固城河、葫芦河，另有鸳鸯河、冉家河、崖窑儿河、太乐河、小川子河等支沟，主要河流中除合水川和固城河发源于本县外，其余河流均为过境河流。西华池镇西侧紧靠马莲河。

多年平均流量为 14.2m³/s，多年平均径流量为 44900 万 m³。径流年内变化较大，汛期 5~10 月径流量占年径流量的 78.3%，主汛期 7~9 月径流量占年径流量的 60.4%，非汛期 11~4 月径流量占年径流量的 21.7%。

3、地形地貌

西华池镇华市村地处黄土残塬沟壑地貌单元内。该处黄土塬呈“不规则长条”状，近南北向展布，残塬规模较大，地势北高南低，中隆侧伏，塬面狭长，南北长26km，东西最宽处约8km，面积92km²，海拔1155m~1336m，耕地约8.13万亩。

4、地震

近年来，该区未发生过地震。矿区及周围无较大活动断层，周围地震对该区影响也较小。

根据《中国地震动峰值加速度区划图 A1》、中国地震动反应谱特征周期区划图 B1》及《建筑抗震设计规范》（GB50011—2010）2016 年修订版，合水县抗震设防烈度为VI度，属第三组，设计基本地震加速度值为 0.05g，场地特征周期为 0.45s（图 1-3）。



图 1-3 矿区及附近地区地震动峰值加速度图

1.2.2 经济概况

截至 2022 年，全县 GDP 完成 85.17 亿元，常住人口 13.47 万人。全县共有各类中小学校 173 所、医疗卫生机构 146 个，截至 2023 年 9 月，辖 8 镇 4 乡，80 个行政村、5 个社区，总面积 2934.21 平方公里。全县森林覆盖率 68.29%，是“全国绿化模范县”。其中农业人口 15.42 万人，耕地约 8.13 万亩民族以汉族为主。合水县资源富集，是陇东能源大县。合水是陇东能源化工基地的重要组成部分，石油、煤炭等矿产资源丰富，已探明石油储量 2.7 亿吨，石油产能突破 120 万吨。煤炭总

储量 71.3 亿吨、煤层气贮量 2150 亿 m^3 ，平均可采煤厚度 6.46m，分布稳定，构造简单，煤质优良，开发潜力巨大。合水县水资源丰富，境内有县川河、马莲河、固城河、苗村河、葫芦河五条河流，年平均总径流量 3.29 亿 m^3 ，水资源总量 3.97 亿 m^3 ，有效灌溉面积 4.9 万亩。

合水县年均播种粮食作物 23 万亩，年均产量达到 7 万吨以上；果园面积达到 9 万亩，畜牧养殖达到 80 万头（只），瓜菜面积稳定在 5 万亩，种植各类牧草 14 万亩，特色产业格局拉开架式，现代农业体系初步成型，主导产业对农民人均可支配收入的贡献率达到 70%以上。能源资源开发稳步推进，原油产量年均增长 3.6%。地方工业企业规模达到 390 户，百跃羊乳等 13 户重点企业入驻工业集中区。国家级电子商务进农村综合示范县全面建成，电商交易额达到 10.7 亿元。

西华池镇是全县的政治、经济、文化中心。全镇共辖 8 个行政村，70 个村民小组，3 个社区居委会，总人口 4.3 万余人，总土地面积 128.5 km^2 ，耕地面积 5.2 万亩。境内有丰富的石油、天然气、煤炭等矿藏资源，青兰高速、银百高速、G211 穿境而过，水、电、路、通讯等基础条件完善。

西华池镇在合水县的城镇功能定位为中心城区，规划城镇功能为综合服务型城镇，以工业、商业、服务业为主的城镇和全县的政治、经济、文化、信息中心；规划发展措施为加快产业结构和用地结构调整，提高区域性商贸中心地位，成为率先接受生态型产业转移的吸纳点。

1.3 项目建设外部条件及开发现状

1.3.1 矿山建设外部条件

1、交通运输

矿区位于合水县西华池镇华市村，距县城 2.3km，矿区西距国道 G211 约 1.8km，南距省道 S318 约 0.6km，之间有简易道路相连，交通较为便利。

2、矿区供电供水

距乡镇电网及供水主线近，架设生产线路由主线引入矿区，供水供电条件好。

3、开采条件

粘土矿埋基本裸露，位于山体斜坡上，可露天开采。

矿床水文地质条件简单，不受地表水和地下水影响，在开发过程中不会产生矿床充水及地表塌陷等不良地质现象。

矿床工程地质条件简单，矿体形态规则，底板界线清晰，矿层埋藏浅，只需剥离表土，故开采条件较好。

矿山开发拟采用露天开采方式，粘土矿为自然溜放和机械传送，矿石、尾渣及废矿的堆放均有场所，不污染环境。

矿床开发外部条件极为有利，这样可以大大减少投资，加快矿山建设步伐。

1.3.2 开发历史及现状

矿山自 1996 年设置采矿权至 2022 年由合水县翟家湾空心砖厂开采约 26 年时间，因 2022 年响应国家政策，进行产业结构调整，对落后产能砖厂全部进行了关闭。目前，历史采区范围现状为不规则的多边型。采区底盘标高 1280.4m；开采方式为露天开采，开采矿种为砖瓦用粘土，矿山历年累计动用 $13.16 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

根据现场调查，砖厂已修建完善的仓库、砖窑、制砖车间及工棚等完善的生产辅助设施位于矿区北部和，办公室、生活区位于矿区南部。根据走访调查，矿区原有公路进行生产生活运输，采矿活动至今未发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，无地下水渗漏，开采边界处于相对稳定状态。矿山现有一个采掘面，第一采掘面面积为 1203.28m^2 ，矿层开采厚度平均 14m 已采空。

2022 年初，合水县翟家湾空心砖厂注销采矿许可证。2023 年 6 月，合水县通过公开招拍挂的方式出让了合水县西华池镇华市村砖瓦用粘土矿。目前，合水县翟家湾空心砖厂对砖厂基础设立已完成升级改造。根据《甘肃省合水县西华池镇华市村砖瓦用粘土矿地质普查报告》，截止 2023 年 3 月 6 日，甘肃省合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区内粘土矿体积约为 38.31万 m^3 ，按照粘土密度 1.7t/m^3 计算，推断资源量 65.12 万 t，开采标高为 1280.5~1297m。根据《合水县矿产资源总体规划》（2021-2025 年），中型矿山开采规模应不低于 13 万 t/年（ $7.65 \text{万 m}^3/\text{年}$ ）。按照合水县自然资源局要求，西华池镇华市村砖瓦用粘土矿开采规模为 $7.65 \text{万 m}^3/\text{年}$ （按照粘土密度 1.7t/m^3 计算），矿山开采年限约为 5.0 年。

1.4 编制依据和原则

1.4.1 编制依据

一、法律、法规依据

1、《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国主席令〔2009〕第 18 号）；

2、《中华人民共和国安全生产法》（2021.6.10）；

- 3、《中华人民共和国矿山安全法》（2009.8）；
- 4、《中华人民共和国特种设备安全法》，主席令第4号公布，自2014年1月1日起施行；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》，主席令第22号颁布，主席令第9号修正，自2015年1月1日起施行；
- 6、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2013年6月29日，2016年11月7日修正；
- 7、《中华人民共和国环境保护法》，2015年1月1日；
- 8、《中华人民共和国大气污染防治法》，2016年1月1日；
- 9、《生产安全事故应急条例》，国务院令第708号，自2019年4月1日起施行；
- 10、《矿产资源开采登记管理办法》，国务院令第241号，第653号修订，自2014年7月29日起施行；
- 11、《关于加强对矿产资源开发利用方案审查的通知》及《关于矿产资源开发利用方案编写内容的要求》，国土资源部国土资发〔1999〕98号；
- 12、《关于加快建设绿色矿山实施意见》，国土资规〔2017〕4号。

二、主要技术标准依据

- 1、《企业职工伤亡事故分类》，GB6441-1986；
- 2、《污水综合排放标准》，GB8978-1996；
- 3、《地表水环境质量标准》，GB3838-2002；
- 4、《建筑照明设计标准》，GB50034-2004；
- 5、《建筑灭火器配置设计规范》，GB50140-2005；
- 6、《金属非金属矿山安全规程》，GB16423-2020；
- 7、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》，GB4387-2008；
- 8、《矿山安全标志》，GB14161-2008；
- 9、《工业企业设计卫生标准》，GBZ1-2010；
- 10、《建筑抗震设计规范》，GB50011-2010（2016版）；
- 11、《建筑物防雷设计规范》，GB50057-2010；
- 12、《工业企业总平面设计规范》，GB50187-2012；
- 13、《爆破安全规程》，GB6722-2014；

- 14、《非煤露天矿边坡工程技术规范》，GB51016-2014;
- 15、《危险化学品重大危险源辨识》，GB18218-2018;
- 16、《建筑设计防火规范》，GB50016-2014（2018 版）;
- 17、《矿山电力设计标准》，GB50070-2020;
- 18、《金属非金属露天矿山高陡边坡安全监测技术规范》，AQ/T2063-2018。

三、资料依据

- 1、《甘肃省合水县西华池镇华市村砖瓦用粘土矿地质普查报告》（2023 年 3 月）;
- 2、《甘肃省合水县西华池镇华市村砖瓦用粘土矿用地项目土地勘测定界技术报告书》（2023 年 3 月）;
- 3、《合水县矿产资源总体规划》（2021-2025 年）;
- 4、《庆阳市矿产资源总体规划》（2021-2025 年）;
- 5、任务委托书;
- 6、业主提供的其它相关资料。

1.4.2 编制原则

- 1、严格遵循国家、地方政府颁布的相关法律、法规和技术规程、规范;
- 2、重视矿山环境保护、绿色发展，加强水土保持工作，严格执行有关法规和政策;
- 3、建设方案必须从我国国情、国策和地区实情出发，充分利用客观条件的优势，实事求是，以经济效益为中心，兼顾业主利益、国家利益、社会效益最大化为目标，综合技术效益最优的建设方案，力争做到投资省、经营成本低、经济效益好;
- 4、重视资源的综合利用，减少损失率、降低贫化率，最大限度地利用资源;
- 5、各主要技术方案应进行方案技术经济比较，推荐最佳方案;
- 6、重视矿山安全第一的原则，应当以人为本，坚持人民至上、生命至上，把保护人民生命安全摆在首位，树牢安全发展理念，坚持安全第一、预防为主、综合治理的方针，从源头上防范化解重大安全风险。

1.5 以往地质工作概述

- 1、2014 年 8 月，庆阳金亚图勘测咨询有限公司对合水县翟家湾空心砖厂粘土进行矿产资源普查，矿区拐点 4 个，面积 0.0051km²，资源量 7.18 万 m³，开采标

高+1280.4m~+1294.3m，并编制了《合水县翟家湾空心砖厂粘土矿储量核实报告》。

2、2018年9月，庆阳资源勘查院对合水县翟家湾空心砖厂粘土进行矿产资源普查，矿区拐点4个，面积0.0051km²，资源量5.02万m³，开采标高+1280.4m~+1294.3m，并编制了《合水县翟家湾空心砖厂粘土矿储量核实报告》。

3、2023年3月甘肃煤田地质局庆阳资源勘查院对合水县西华池镇华市村砖瓦用粘土矿进行矿产资源（粘土矿地质）普查，矿区范围有拐点9个，面积0.029km²，资源量38.31万m³，开采标高+1280.5m~+1297.00m，并编制了《甘肃省合水县西华池镇华市村砖瓦用粘土矿地质普查报告》。

1.6 地质普查报告评述

2023年3月甘肃煤田地质局庆阳资源勘查院对合水县翟家湾矿区进行矿产资源（粘土矿地质）普查，编制了《甘肃省合水县西华池镇华市村砖瓦用粘土矿地质普查报告》。

1、本次普查，大致查明了矿区的地质特征；大致查明了矿体的规模、形态及空间分布情况；大致查明了矿石的自然类型、结构构造、矿物成分和矿石质量；大致查明了矿床的开采技术及其它条件。

2、本次普查，对砖瓦用粘土矿开发的经济意义进行了核算，矿山开发经济效益较好。

3、本次普查，截止2023年3月6日，对普查区范围内标高为+1280.5m~+1297.0m的资源量进行估算。普查区范围有拐点9个，面积0.029km²，资源量38.31万m³，按照粘土密度1.7t/m³计算，共计65.12万t。若按照中型矿山开采规模，矿山开采年限应为5年。

4、本次普查为合水县自然资源局设立矿权提供地质依据。

1.7 本次工作情况

2023年11月完成了对矿区内的地层、构造、矿层、矿体及开采技术条件的分析评价，论证了开采方式及开发方案。本报告提交的主要成果资料有：

- 1、报告文字一式四份；
- 2、附图2类各1张：
 - （1）矿区总平面图（1:1000）；
 - （2）开采方式开拓图（1:500）。

3、附件 2 份（复印件）：

（1）任务委托书；

（2）地质勘查资质证书；

（3）地质灾害评估设计资质证书。

第二章 矿产品需求现状和预测

2.1 矿产品需求现状

随着城市化建设速度的加快，农村逐渐向城镇化转变，特别是小城镇建设和新农村建设，对砖瓦的需求量急剧增加，由于 2022 年响应国家政策改革，进行了产业结构调整，并升级改造。合水县及周边县城粘土还存在传统化工艺，设备过于老旧，产量太低，周边县城多数粘土矿关停，合水县现有粘土矿只有本矿山一家，无法满足本地区建筑业发展的需求，大量砖瓦还需靠外地供应。未来 5 年内，合水县及周边县城粘土矿需求量较大。

根据国家要求，新建建筑必须严格执行节能设计标准（规范），结合城镇改造，开展居住和公共建筑节能改造，进行节能型建筑材料的应用已经是大势所趋，而空心砖产品以其各项优越的性能在新型建筑材料中占了主导地位。随着建筑业的发展，空心砖、实心砖的需求量逐年加大，无论是建设砖瓦生产企业，或是空心砖材料生产企业，都需要粘土矿作为资源保障。在矿区进行粘土矿矿产资源开发，市场前景非常广阔。

2.2 产品价格分析

矿区粘土矿物含量高，可塑性大，在适宜温度范围内具有良好的膨胀性能，熔融温度小，软化温度范围较大，其品质属烧制空心砖的最佳原料。

经调查，合水县及周边地区粘土矿的市场销售价一般为 20 元/m³（含税价），成本为 6 元/m³。

2.3 主要销向预测

空心砖是低附加值产品，由于受运输成本等因素影响，产品销售目前仍受地域限制，合水县合水县西华池镇华市村砖瓦用粘土矿的产品主要在当地及周边地区销售，销路有保障。

2.4 矿产品价格稳定性及变化趋势

随着国家安全、环保、资源节约等产业政策的实施和墙体材料的改革，及部

分地区出于环保的考虑禁止新建砖瓦粘土矿，同时由于矿产资源不可再生的特点，因此粘土矿的销售价格会稳定在 20~30 元/m³ 左右。从长远看，该价格有上升的趋势。

2.5 项目产品价格确定

根据业主提供的相关资料及市场分析，综合近一年、三年和五年对红砖的价格及后期走势分析，结合矿山服务年限等具体情况，本次设计本着经济评价、稳妥可靠的原则，确定为 20 元/m³。

第三章 矿产资源概况

3.1 矿区地质概况

3.1.1 地层

根据现场实地踏勘，矿区基本被第四系黄土所覆盖，地层岩性简单，现由上到下分类叙述如下：

1、中更新统离石黄土（ Q_2^{col} ）：根据实地勘查及收集资料，区内离石黄土可分为两段。其中离石黄土下段为棕黄色，夹棕红、浅棕红、褐红色古土壤和灰黄色钙质结核层，黄土密实而坚硬，针状孔隙及垂直节理较发育，沟底没有揭穿，厚度大约在 100m 左右；离石黄土上段分布于马兰黄土之下，为浅棕黄色，粉质粘土、粉土为主，夹 3~5 层古土壤，黄土较坚硬，孔隙及垂直节理发育，钙质结核少见，根据收集资料其揭示厚度为 42m。

2、上更新统马兰黄土（ Q_3^{col} ）：广泛披覆于残塬表部，呈浅灰黄色，岩性为粉土，质地均匀，结构疏松，具大孔隙，垂直节理发育，具湿陷性，根据陡坡揭示厚度为 20-25m。

3、全新统崩滑堆积物（ Q_4^{del} ）：崩滑堆积体堆积于坡面及坡底一带，混合堆积，岩性以粉质粘土、粉土为主，结构松散，一般厚度为 14-20m。

4、全新统人工堆积物（ Q_4^{ml} ）：分布于塬边，斜坡区边坡顶部，堆积于坡面及坡顶一带，混合堆积，为人为垃圾堆积物，结构松散，层厚一般小于 4m。

本区粘土矿主要为上更新统马兰组黄土层（位于地表浅部 20m 深度范围内）。

3.1.2 构造

合水县地处鄂尔多斯盆地西南部，位于天（池）—环（县）向斜的东翼。自中晚元古代以来基本上处于长期稳定状态，表现为整体上升与沉降为主的垂直运动，构造简单微弱，地层产状平缓，接触关系平合，各种线性构造不甚发育，构造形迹主要是褶皱构造，与矿区最为接近的是槐树庄复式背斜（图 3-1）。

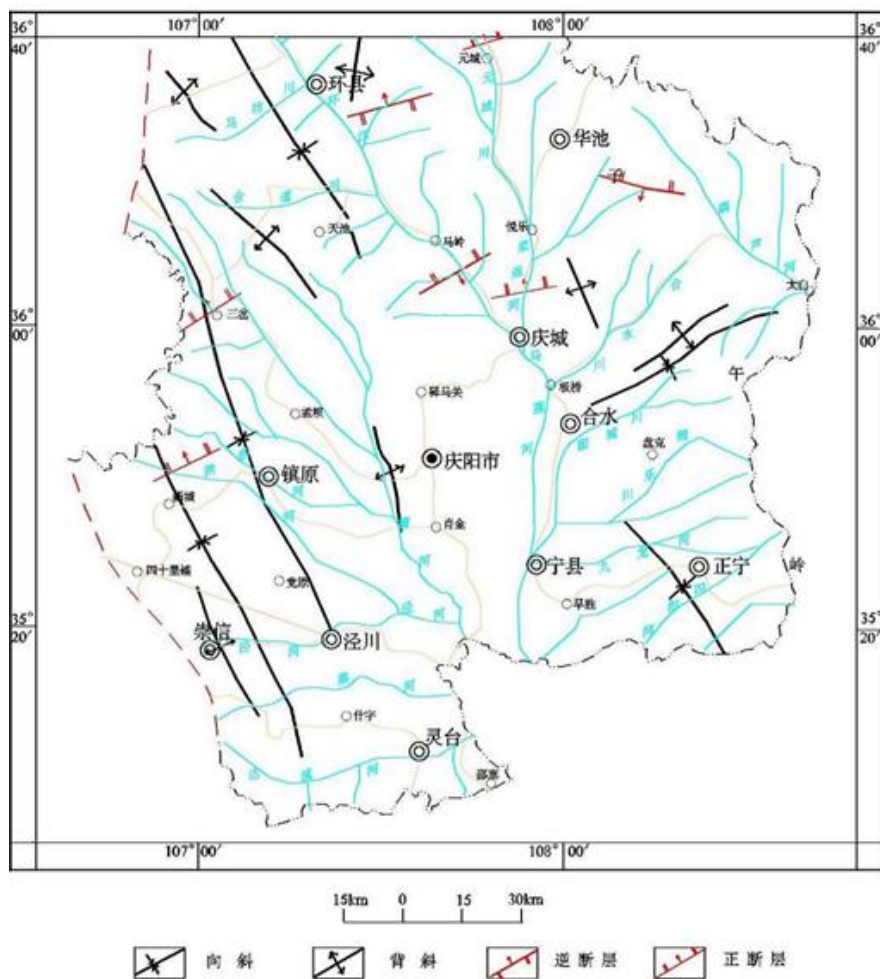


图 3-1 合水县及周边区域构造纲要图

槐树庄复式背斜分布于合水县西华池镇—太白镇一线，由侏罗系、白垩系环河华池组和洛河组地层构成。为不对称背斜，轴部走向 80° ，北翼产状 $350\sim 360^{\circ} \angle 7^{\circ}$ ，南翼产状 $170\sim 190^{\circ} \angle 2\sim 12^{\circ}$ ，境内长度约 50km。

3.2 矿体分布特征及品质

3.2.1 矿体分布

根据野外踏勘及采用邻区资料类比，矿区粘土矿垂向分布特征自上而下为：粘土矿体马兰黄土分布于整个矿区，厚约 20-25m，呈浅褐黄色，以粉土为主，具柱状节理。

本区砖瓦用粘土矿矿体以水平层状产出，多裸露于地表，在整个工作区境界线范围内均有分布，层位、厚度较为稳定。属于黄土高原晚期风成的新黄土，多为淡黄色、粉土质、无层理，为厚层块状，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，其质量沿纵向和横向矿体性质较稳定，无明显变化。

3.2.2 矿石特征

(1) 矿石矿物成分、形态

矿区内粉土主要由约 24.4%的黏粒土、71.6%粉粒土及 4.0%的砂粒土组成，主要成分为高岭土、伊利石、蒙脱石、杂质石英、长石、方解石等。根据样品测试结果，区内粉土主要有砂粒、粉粒及黏粒三种粒级，其中粒径 0.5~0.25mm 的砂粒约占 26.35%，0.25mm~0.075mm 的砂粒约占 53.28%；粒径 0.075mm~0.05mm 的粉粒约占 14.6%，粒径 0.05mm~0.005mm 的粉粒约占 5.77%。

表 3-2 颗粒分析大小结果表

样品编号	颗粒分析大小 (mm)					
	砂粒			粉粒		黏粒
	2~0.5 (%)	0.5~0.25 (%)	0.25~0.075 (%)	0.075~ 0.05 (%)	0.05~0.005 (%)	<0.005 (%)
A1	/	28.89	56.3	9.62	5.19	/
A2	/	23.81	23.81	19.58	6.35	/
平均值	/	26.35	26.35	14.6	5.77	/

(2) 矿石结构构造

矿区内粉土具有水平层理，垂直节理不发育，层状似层状结构，颗粒状构造。

(3) 根据普查报告样品分析结果，该矿体 SiO₂ 平均含量为 58.77%、Al₂O₃ 平均含量为 12.51%、Fe₂O₃ 平均含量为 4.62%、CaO 平均含量为 6.93%、MgO 平均含量为 2.36%、Na₂O 平均含量为 1.73%、K₂O 平均含量为 2.46%、SO₃ 平均含量为 0.103%、液限平均值为 26.3%、塑限平均值为 17.55%、塑性指数平均值为 8.7、质量密度 1.7、液性指数-2.074。

表 3-3 基本分析样品结果表

分析号	样品号	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	MgO (%)	Na ₂ O (%)	K ₂ O (%)	SO ₃ (%)
1	A1	59.26	12.65	4.80	7.05	2.41	1.66	2.46	0.086
2	A2	60.87	12.37	4.44	6.80	2.30	1.66	2.46	0.120
分析号	样品号	质量密度 P (g/cm ³)	液限 (%)	塑限 (%)	塑性指数	液性指数	室内定名		
1	A1	1.67	28.0	17.8	10.2	-1.745	砂质粉粘		
2	A2	1.73	24.5	17.3	7.2	-2.403	粉土		

(4) 矿石工业品级

根据矿产资源工业要求手册（2014版）砖瓦用粘土岩类地质勘查一般工业要求

(表3-4)。

表 3-4 砖瓦用粘土岩类矿床地质勘查一般参考工业指标

SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	MgO (%)	Na ₂ O+K ₂ O (%)	SO ₃ (%)	塑性指数
53-70	10-20	3-10	≤15	≤3	1-5	≤3	7-18

矿区内矿石类型主要为砖瓦用粘土类，矿体矿石中 SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃、CaO、MgO、K₂O+Na₂O、SO₃、烧失量及塑性指数均符合砖用粘土岩类标准规定，矿体质量符合砖瓦用粘土矿的工业要求。

表 3-5 砖瓦用粘土岩类指标对照表

指标 类型	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	MgO (%)	Na ₂ O+K ₂ O (%)	SO ₃ (%)	塑性 指数
工业 指标	53-70	10-20	3-10	≤15	≤3	1-5	≤3	7-18
A1	59.26	12.65	4.80	7.05	2.41	4.12	0.086	10.2
A2	60.87	12.37	4.44	6.80	2.30	4.26	0.120	7.2

3.2.3 矿石质量

砖瓦用粘土矿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、方解石等。

化学成分：有 Al₂O₃、SiO₂、Fe₂O₃、CaO、MgO、K₂O、Na₂O、水分、有机质等。成分较为复杂。

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。

主要用途是用于制造砖瓦。

粘土中常见的矿物或杂质及其影响：

石英：在粘土中呈松散的颗粒状，或形成夹层、透镜体，石英能降低粘土的可塑性，减少干燥收缩。

氧化铝：常以铝酸盐矿物形式存在， Al_2O_3 含量多，粘土焙烧温度高，耐火度高。

氧化铁：常见矿物为褐铁矿、含水赤铁矿、含水菱铁矿。它们是一种助熔剂，也是粘土的着色剂。当氧化铁在氧化条件下焙烧其制品呈红色，在还原条件下焙烧其制品呈灰黑到黑色。

氧化钙、氧化镁：以碳酸盐（方解石、白云石）矿物赋存于粘土中，呈粉末或碎屑，结核团块状。分散的碳酸盐能降低粘土的耐火度，增大烧成收缩，减少铁的着色力。若呈碎块或结核状存在，焙烧后生成石灰吸湿后变成消石灰，从而使产品体积膨胀而炸裂。

氧化钾、氧化钠：常以微粒状长石赋存于粘土中。长石可视为溶剂，能降低粘土的耐火度。

有机质：主要由植物腐烂形成，它能使粘土染色，增加烧成制品的气孔。

3、粘土的可塑性指标

可塑性是粘土的基本性能，主要取决于其固相和液相的性质，如固相的化学性质、分散度、颗粒的含量和形状等。对于同一种粘土可塑性的高低则取决掺合液体的种类和数量。根据塑性指数大小，将砖瓦粘土分为三类：高可塑性粘土（塑性指数 >16 ）；中等可塑性粘土（塑性指数 7~15）；低可塑性粘土（塑性指数 <7 ）。

一般制砖用粘土和砂质粘土，塑性指数应大于 7，制瓦粘土比制砖粘土要求要高，塑性指数相应要高些。

矿区内粘土矿基本具备上述特性及性能，属良好的制砖原料。

3.3 矿石加工技术性能

砖瓦用粘土矿生产工艺流程：

（1）粘土矿加工

推土机直接将粘土矿推送至破碎机进行破碎，然后筛选出较粗的颗粒重新进行破碎，将筛选好的细的粘土加入搅拌机注入适量的水进行搅拌，再将搅拌均匀的泥料进行陈化，最后通过传送带将泥料送到给料系统。

（2）标砖制作工艺

将粘土矿和工业废弃物（如：煤渣、粉煤灰等）加入研磨机中进行研磨，然后加入搅拌机中注入适当的水进行搅拌，随后捏合挤出，随后进行切坯烘干，最后在

隧道窑中进行烧砖，成砖后出窑进行检验，合格的为成品砖，不合格的为废次品。

(3) 生产工艺流程

粘土矿（工业废弃物：煤渣、粉煤灰等）→破碎（研磨）→筛选→搅拌→捏合→挤出→切坯→码坯→烘干→烧砖→检验→成品。

该矿石层位稳定、化学成分变化不大，是较好的砖瓦用粘土，矿石主要用于烧制砖瓦。工作区周围有许多粘土矿均用来开采生产砖瓦。

矿体形态规则，底板界线清晰，矿层埋藏浅，只需剥离表土，故开采条件较好。砖瓦生产技术、工艺简单，选矿方法单一，粘土经机械开挖开采后无需运输，用推土机推至进料口转入制坯加工阶段，直接就地加工砖坯。

3.4 开采技术条件

3.4.1 水文地质条件

1、含水层的划分

根据拟设矿区地层的岩性及特征，主要含水层为第四系冲洪积松散岩类孔隙潜水含水层：主要分布于沟谷地势低处。

含水层透水性较好，接受大气降水补给，由于本区干旱少雨，蒸发量远远大于降水量，降水补给量很少，因此含水层的含水性较差，属于富水性十分微弱的含水层。

2、地下水的补给、径流及排泄

地下水受大气降水补给，且多赋存于黄土孔洞、裂隙和孔隙中，水位埋深一般30~60m，为当地村民生活用水源。

矿区主要利用水源为塬面黄土层地下潜水，区域内地下潜水由降雨补给。依据甘肃省合水县农田供水水文地质资料，工程区第四系离石黄土层裂隙为富水区，塬中心部位地下潜水埋深，100~120m，水量丰富，单井涌水量为180~280m³/d左右，塬边缘部位地下潜水埋深160~200m，地下含水层埋深较浅，水层薄，储水量小，单井涌水量为100m³/d左右，出水量较小。

综上所述，根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021）之划分原则，本矿床水文地质条件属于简单型的。

3.4.2 工程地质条件

1、工程地质条件现状评价

根据岩土体成因类型及结构将矿区土体分为以下几类：

1、上更新统马兰组 (Q_3^{col})

马兰黄土成因以风成为主，粉粒含量高，广泛分布于矿区内的黄土梁、峁、塬上，厚度 20~25m，为浅黄色、灰黄色黄土，质地均匀，疏松具大孔隙，垂直节理发育。主要物理力学性质：天然含水率 1.4~5.6%，天然容重 14.58~16.06kN/m³，干容重 13.80~14.20kN/m³，比重：2.7g/cm³，孔隙比 0.90~0.953，液限 23.0~23.4%，内摩擦角 34°~36.5°，湿陷性系数 0.079~0.107，湿陷深度 10~20m，属强烈湿陷性黄土，地基承载力特征值 120~180kPa。

2、中更新统离石组 (Q_2^{col})

离石黄土分布于马兰黄土下部，厚 60~200m，浅黄~黄色，粉质粘土，土质较均匀，浅黄色，粉土为主，土质较均匀，干强度较低，光泽及韧性差，针状孔隙发育，含菌丝状白色钙质条纹。含水量：14.80%≤w≤20.10%，稍湿~湿，孔隙比：0.75≤e≤0.83，稍密~中密。

马兰黄土：分布于矿区山顶及山梁，土质均一，具大孔隙，结构疏松，垂直节理发育，遇水易崩解，随原始地表的起伏厚度变化较大，具湿陷性。

黄土状粉质粘土：结构中密，稍湿，土质较均一，水平层理发育，具有遇水崩解的特点，具有湿陷性。

综上所述，根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-2021）之划分原则，本矿床工程地质条件属简单型。

2、工程地质条件预测评价

粘土矿开拓方式一般为露天开采，其矿体及围岩均为黄土高原晚期风成的新黄土，厚度大、无层理、粉土质、垂直孔隙发育、硬塑为主，边坡直立自稳性较好，但是在降雨情况下，边坡易发生滑坡和崩塌等地质灾害。需要进行边坡地质灾害的隐患防治（修坡减载、人工加固等）措施，同时加强对边坡监测（滑坡、崩塌），并对采坑边坡稳定性差的地段进行防护，一旦变形加剧，及时发布预警，使采矿人员及设备及时撤离至安全地带。

3.4.3 环境地质条件

1、环境地质条件现状评价

矿区位于西华池镇华市村，西华池镇地处黄土高原残塬沟壑区。地形西高东低，自西向东逐渐倾斜。地貌以沟壑为主，冲沟十分发育，切割较深，矿山砂石裸露，偶见覆盖层，植被稀少。矿区内无居民住宅，无任何建筑物，矿区经开采后，会对

原始地貌造成破坏、下游区域夏季暴雨降临时可形成短暂山洪，容易引起山体垮塌，并引发泥石流。所以，在后期矿山开采过程中不要将固体废弃物随意堆放，最好将固废回填于已废弃的采坑或低洼地带，以避免在山洪暴发时将废石带入下游，影响地质环境。

综上所述，根据《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB12719-1991）之划分原则，本矿床环境地质条件属于简单型。

2、环境地质条件预测评价

随着不断开采，可能在矿区中部形成矿坑，有积水的可能，积水将直接影响开采和运输工作。因此在后期开采过程中，要十分注意采矿场地的排水。采矿中造成的植被破坏，主要通过后期的绿化来补偿和恢复。环境地质条件在采矿后会产生较为明显的变化。

3.3.4 开采技术条件小结

据矿床产状及地质、矿体赋存条件，勘查区水文地质条件为简单类型，工程地质条件为简单类型，环境地质条件为简单类型。

未来矿山进行露天开采对现状环境的扰动、改造程度较小，因而造成的危害和影响不大，为确保安全，矿山在生产过程中要严格按开采方案进行开采，避免留下高陡边坡，保障边坡的稳定性，开采之后及时进行矿山复绿工作，防止裸露山体造成水土流失。

综上所述，矿山开采技术条件综合为一类一型。

第四章 主要建设方案确定

4.1 开采方案

4.1.1 开采范围及对象

开采范围为合水县西华池镇华市村划定采矿范围；根据粘土矿分布现状，无需进行表土剥离，开采对象为开采范围内的黄土类粘土矿矿体。

矿山开采标高为：1280.5m~1297.0m。

4.1.2 可利用的资源储量

采矿场在采矿权范围内，根据《甘肃省合水县西华池镇华市村砖瓦用粘土矿地质普查报告》，矿区粘土矿可采推断资源量为 38.31 万 m³，无表土剥离量。

依据国家质量技术监督局《固体矿产资源/储量分类》标准（GB/T17766-2020）。

推断资源量可行性评价可信度高。在矿山开采设计中预留最终边坡角后，设计可采推断资源量为 $38.31 \times 10^4 \text{m}^3$ 。但由于本次开发利用方案设计精度一般，故推断资源量按 96% 利用。则本次设计剩余可采的推断资源量为 $38.31 \times 10^4 \times 96\% = 36.77 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

4.1.3 建设规模

按照《合水县矿产资源总体规划（2021-2025 年）》及相关文件要求，结合生产实际综合确定矿山规模为 $7.65 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

4.1.4 开采方式

根据矿体赋存条件，矿体埋藏很浅，上部覆盖层厚度小，矿区水文地质条件简单、工程地质条件属较简单、环境地质条件简单，地形地貌均有利于露天开采，地下开采无法盈利，综合考虑上述因素设计推荐矿山开采方式为露天开采。

4.1.5 矿山工作制度

考虑矿山的自然地理及内外部环境，确定矿山工作制度为 260d/a，每天 1 班，每班 8h。

4.2 产品方案

矿山最终产品为砖瓦粘土，作为原料供给企业自用。

4.3 开拓运输方案

矿区地表起伏较大，地表基本无植被。本矿为山坡露天开采，根据地表地形、矿体赋存情况及已有设备，选择皮带开拓方案。

4.4 矿山机械

矿区采矿设备：

（1）开采设备：挖掘机 2 台。

（2）运输设备：皮带运输机一套，推土机 2 台

（3）加工设备：叉车 2 辆，旋转窑 1 座，机器人抓手 3 台，砌胚机 1 台，筛料机 1 台，脱硫塔，外线监测设备 1 台，砖机 1 台。

4.5 矿山防治水方案

4.5.1 地表排水系统

地表排水系统应是一个完善的疏水、导水的网络，目的是确保作业区、工作区

无积水，保障生产作业的正常进行，设施有防水、排水两大功能。主排水系统以天然冲沟为主线，个别地段修筑导流设施如沟渠。

矿山周边的水流上游，布置截水沟和排水沟。截水沟拦截上游流水，然后通过截水沟将水引向排水沟，排水沟的布置走向以将水引排或引入主洪道为准。

截水沟断面形状及尺寸：梯形断面；上口宽 0.4m；下底宽 0.2m；深度 0.2m。

排水沟断面形状及尺寸：梯形断面；上口宽 0.8~1.2m；下底宽 0.6~0.8m；深度 0.4~0.6m。主排水沟选用上限值。

截、排水沟的流水坡度最小不得低于 5‰，一般按 1‰布置，利用地形修筑水沟时当坡降达 10‰或以上时，在沟底设置消力设施。

4.5.2 露天采场排水

采场台阶布置成向外呈倾斜状的平面，倾斜坡度 1%，各台阶在靠近上一台阶坡脚线处留有 2.0m 宽水平平台，称之为碎落台，该台阶的作用就是保证采场内排水沟不被坡面下落的碎渣、虚土掩埋，碎落台外侧即为采场梯形排水沟。各台阶排水沟流水方向保持一致，然后由各台阶的集中排水沟向下排放，并汇入采场下界的集水沟。台阶梯形排水沟上口宽 0.3m；下底宽 0.2m；深度 0.2m。

该采矿场为山坡型露天矿，山体无含水层，矿区降雨量小，地表无常流水系，山地排泄条件好。

4.5.3 露天黄土采坑边帮易发生崩塌、滑坡预防方案

为防止露天采场发生崩塌、滑坡等灾害，制定以下方案。

1、规范开采

严格按照方案设计的开采方式进行开采。禁止不开工作台阶，直接采用放坡式开采。

2、在生产过程中严格按设计要求保留回采平台宽度：最小回采平台宽度为 30 米，端帮：保安平台宽度为 10 米。

3、疏排降水、减轻或消除水的危害

完善露天采场和矿区地表排水系统，加强日常检查，疏排降水、减轻或消除水对采场边帮的危害。在雨季来临之前，组织人员对露采坑周边及上游泄洪通道进行巡查，发现通道阻塞及时进行疏通。

4、加强对边坡的监测和维护

对露天矿的边坡，必须进行日常监测和维护，必要时进行人工放坡，铺上草皮

植上灌木，砌筑局部挡土墙或预埋防滑桩。

4.5.4 采坑在暴雨时段形成积水的预防方案

露天采场和矿区地表排水系统的设立，可有效预防采坑在暴雨时段形成积水，为防止暴雨时段采坑形成积水制定以下预防方案。

1、疏通泄洪通道

雨季来临前组织人员对露采坑周边及上游泄洪通道进行巡查，发现通道阻塞及时疏通，在可能发生阻塞地段进行加坝引流。

2、进行露采坑、采场边坡稳定观测

雨季必须加强露天采坑、采场边坡稳定性观测，防止由于降雨诱发滑坡灾害。

3、建立雨季预警机制

为了防止雨季露采坑发生事故，及时掌握暴雨与洪水预警信息，在暴雨预警信息发布后应立即组织撤出人员及设备。

4、完善露采坑排水系统

雨季来临前对露采坑排水系统设备进行检修，保证雨季排水工作正常。

第五章 矿床开采

5.1 开采境界

5.1.1 露天开采境界圈定原则

- (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。

5.1.2 经济合理剥采比

矿山顶板为第四系腐植土，松散。矿山采用露天开采方式。根据目前的市场价格，该矿露天开采的经济合理剥采比采用价格法计算，其公式为：

$$N_j = (p - a) / b$$

式中 N_j —经济合理剥采比， m^3/m^3 ；

p —粘土矿销售价格，20 元/ m^3 ；

a —露天纯采矿成本，6 元/ m^3 ；

b —露天剥离成本，6 元/ m^3 。

采用价格法计算经济合理剥采比 2.3。

经调查测算，实际剥采比小于 0.1，相对于经济合理剥采比更小，故而采用露天开采经济可行。

5.1.3 露天开采境界的确定

(1) 露天采场境界圈定参数：

a、最终边坡角：露天采场最终边坡角是采场最下面一个阶段的坡地线和最上一个阶段的坡顶线构成的假想平面与水平面夹角，它对剥采有很大的影响。为了减少剥岩量，在保证生产安全和需要的前提下，最终边坡角偏大一些。本次设计矿山最终边坡角应小于 45° ；

b、采场底平面宽度：大于等于 40m；

c、最终边坡角的组成：台阶高度取 6m，安全平台宽度 2m，回采平台宽 8m，台阶坡面角为 45° 。

根据以上原则及确定的参数，圈定出开采范围内露天采矿场的开采境界。

圈定结果简述如下：

开采方式：自上而下分级台阶的开采方式

台阶高度：6m、6m、4.5m；

台阶坡面角：40°；

安全平台宽度：2m；

最终边坡角高度：16.5m；

最终边坡角坡度：35°；

露天采矿场底部标高为 1280.5m；

采场最高点位于露天采场标高为 1297.0m，最大采深 16.5m。

5.2 采剥工艺

本粘土矿土质松软，严格按照自上而下分台阶开采的方式，可采用推土机沿采矿场纵向分台阶进行开采，台阶高度 6m，安全平台宽 2m。

采用皮带运输，将粘土原料传送至采矿场上方的产品加工车间，进行后续加工。

5.3 矿山服务年限

本次设计范围内粘土矿可采推断资源量（Q）约 38.31 万 m³。在矿山开采设计中预留最终边坡角后，经估算设计损失推断资源量为 1.54 万 m³，设计可采推断资源量为 36.77 万 m³。采矿损失率（η）为 4%，生产规模（A）为 7.65×10⁴m³/a，根据服务年限的计算公式计算服务年限如下：

$$T = \frac{Q \times (1 - \eta)}{A}$$

经计算，该矿山服务年限为 5 年。

5.4 选矿生产方案

根据矿山实际情况，本矿山主要开采粘土矿，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。

5.5 尾矿设施

该矿除生产过程中废弃的砖块外，采出的粘土矿均可以利用。回收利用率较高，无尾矿产生。废弃砖块堆放到指定的地点进行废砖再利用，本方案不另设置排土场。

第六章 矿区道路及供电、供水

6.1 布线方式及道路标准

厂区及采矿场道路顺边界纵向布置，区内地形坡度小，道路随地形起伏坡度较小，采用直线形式布置。重载运输道路为村间简易公路，从安全考虑，道路标准按简易行车要求设置，路面宽度 4~6m。

道路每隔 400~600m 设置一处错车段，长度 15~20m，宽度应大于 8m，要求错车段选择在通视条件好的地段，上下通视也可作为选择的依据。通视条件差时行车应鸣笛驾驶，避免无法错车。

目前，矿区道路已经建设成功，基本可以满足矿山生产的需要，但在雨季，应加强维护。

6.2 道路工程量

采场外固定线路为简易道路，从矿区到厂区的道路已经修建好，路宽 4~6m，路程较短，中间可视性良好，沟道内较为宽阔。

6.3 供电

矿区供电从附近 10KV 的农电线路架线引入厂区，再由厂配电室分配至各用电设备，主要用于产品加工、生活、办公、照明用电。

6.4 供水

工程用水可接取附近自来水，距场地不到 200m，

第七章 环境保护

7.1 环保标准

- 1、《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- 2、《大气污染物综合排放标准》（GB 16297-1996）；
- 3、《危险废物鉴别标准》（GB5085.7-2019）；
- 4、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 5、《地下水质量标准》（GB/T 14848-2017）；
- 6、《环境空气质量标准》（GB 3095-2012）；
- 7、《生活杂用水水质标准》（CJ / T48-1999）；
- 8、《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2020）；
- 9、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

7.2 环保法规

- 1、《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月修订）；
- 2、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院 1993 年第 120 号令）；
- 3、《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 253 号令，1998 年 11 月）；
- 4、《开发建设项目水土保持设施验收管理规定》（水利部第 16 号令）；
- 5、《开发建设项目水土保持方案管理办法》（水保[1994]513 号文）。

7.3 矿山主要污染物及治理措施

矿山的主要污染物有：开采产生的废弃物、采矿废水、粉尘、噪声、生活污水和生活垃圾以及烧窑烧砖过程中产生的烟尘、废渣、废气等。

7.3.1 废水

采矿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，且由于露天开采粘土矿，此水经水沟自然沉淀后排放。生活中产生的废水及办公生活区产生的污水量较少，经消毒处理后利用于覆土植被的喷灌，有利于环境治理。

7.3.2 生活垃圾

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、塑料等，通过综合处理、回收利用，可以减少污染，节省资源；不可回收的垃圾是有毒有害物质时，适合进行固化处理，当不可回收的垃圾是无毒无害物质时，在垃圾分类后，交给垃圾回收处理站和填埋（废物量小时易采用，省时省力省财）。

7.3.3 粉尘废气

矿区主要的产生、产生废气的地点有采场、装卸矿点、砖窑等场所，以及有关的运输车辆环节等。

1、露天采场内装运为主要产生尘源，采取喷雾洒水等除尘措施，对运输道路、采矿堆场等处喷水增湿，减少扬尘。

2、破碎、筛分等处是主要产生点，除设必要的除尘设备外，采取喷雾洒水等除尘措施，且均采用露天作业，设防雨防晒棚。

3、脱硫塔处理过程中配合使用除尘剂。

7.3.4 固体废弃物的产生及治理

矿山产生的固体废弃物主要为剥离腐植土、残坡积物。按要求运至排土场集中堆放，排土场周围设有排水沟，在排土场的坡脚处设置挡土墙，既稳定坡脚，又能使排土场内的雨水及时渗出排走。

排土场废弃后用黄土进行覆盖和复垦。

7.4 水土流失预测及防治措施

7.4.1 水土流失预测

导致水土流失的因素主要是：

1、破坏地貌及开挖边坡

本矿为露天开采，矿山建设需要剥离表土、修建公路、新建厂房等，不可避免地破坏了原有的植被，占用一些土地。公路的建设、场地的整平等造成了许多边坡开挖，矿山排土场也形成了一些填挖边坡。

2、基建和生产过程中弃土、弃渣等

基建期剥离废土的排弃、场地整平的余土排弃、公路修建的挖方量及生产期的废土排弃。

7.4.2 防治措施

1、林草措施

在各工业场地内部、边坡及厂区周围的空地、缓坡等地带，根据当地条件可种草种树，稳定边坡，防止水土流失，树种、草种的选择以适合当地高海拔地区的树种和草种，以提高成活率，达到预期的效果。

2、工程措施

在场地高坡、陡坡地段采用挡土墙和护坡，减少边坡的水土流失；在各场地和公路的平台内边坡下，修建排水沟，减少雨水对场地及填方边坡的冲刷，达到防治的目的。

7.5 绿色矿山建设

矿产资源高效开发与综合利用是建设绿色矿山的整体要求。建设绿色矿山应将绿色矿业的理念贯穿于矿产资源开发利用的全过程，强调开采方法科学化、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，实现矿产资源开发利用的经济效益、生态效益和社会效益最大化。

矿山在开采过程中应坚持以保护环境、资源利用和社区和谐作为绿色矿山建设的工作核心，坚持可持续发展的经营理念，高效开发利用矿山资源，合理有效保护周边生态环境，积极主动的与地方政府、设计科研单位等进行项目合作和沟通往来，在依法办矿、规范管理、科技创新、节能减排、环境保护、土地复垦、社区和谐和企业文化等方面进行合作及建设。主要表现在如下几方面：

（1）依法办矿，规范管理

遵守国家和地方法律法规，符合国家产业政策、有关规划和相关标准要求，依法取得《采矿许可证》、《安全生产许可证》、《营业执照》等相关证件，证照齐全、依法办矿、依法纳税，设立矿山地质环境治理恢复基金账户，并按相关规定缴存。

贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展观念，遵循因矿制宜原则，实现矿产资源开发全过程的资源利用、节能减排、生态环境保护、企业文化和企地和谐等统筹兼顾和全面发展。

绿色矿山建设应贯彻矿山规划、设计、建设、运营和闭坑全过程；新建、改扩建矿山应根据本文件建设，生产矿山应根据本文件进行升级改造。

（2）认真贯彻执行国家相关技术政策，始终坚持合理的采掘顺序。

矿山精心准备，组织地、测、采等各方技术力量，认真编写年度采掘技术计划和长远采掘技术规划在实际管理中，积极协调，加强管理，确保每年度计划得以保质保量地完成。同时，按照自然资源部、甘肃省自然资源厅要求，全面开展矿山储量动态管理工作。

（3）走矿山绿色开发道路，搞好矿区绿化工作

在矿产资源开发全过程中，实施科学有序开采，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控制范围内，实现矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化和矿区社区和谐化的矿山，矿区土地绿化面积占可绿化面积的百分比。可绿化面积是指不影响生产并能够进行绿化的土地裸露区域的面积，包括办公生活区、工业场地、专用道路两侧绿化带等可绿化的范围。

（4）创建企业文化，彰显企业魅力

制定符合企业特征的发展目标，树立良好企业文化和企业精神；企业发展愿景要符合全员共同追求的目标，企业发展战略要和职工个人价值实现紧密结合。企业生产经营活动、履行社会责任等要坚持诚实守信，及时公示公开矿业权人勘查开采等相关信息。

丰富职工物质、体育、文化生活，重视职工生活、关注职工健康，做好职业卫生和劳动保护，有效控制职业危害，职工满意度不低于 70%。

（5）履行社会责任，造福社会

矿山应主动履行企业的社会责任，体现较强社会责任感，构建和谐企地关系，积极参与社会公益事业，加大对矿山所在地乡村或街道社区群众的教育、就业、交通、生活、环保等方面的支持力度，与矿山所在地乡村或街道社区建立磋商和协商机制，及时妥善解决各类利益纠纷。

为切实巩固保障矿山的矿产资源基础，全面提高矿产资源对矿山持续发展的保障能力。充分发挥矿山的规模、技术和管理优势，落实企业做大做强的发展方针，坚持“以依法办矿为前提，以安全生产为保障，以科技创新为先导，以综合利用为突破，以资源高效开发为中心，以节能环保为重点，以数字化矿山建设为契机，以夯实管理基础为手段”。以绿色矿山建设为目标，在污染防治、矿山环境恢复治理、土地复垦、科技创新、社区和谐和企业文化建设等方面做更大的引导与投入，努力探寻满足矿山开发的资源效益、环境效益、经济效益、社会效益四者相统的矿山发展模式。

合水县作为绿色发展重点县，近些年坚持绿色矿山道路，在本次矿山活动与完工建设中，要实现资源效益、环境效益、经济效益、社会效益相和谐统的作业模式，应特别注意一下几点的建设工作：

- （1）矿区功能布局合理，标识、标牌规范统一、清晰美观；
- （2）生产、运输、储存过程中采取封闭、洒水喷雾降尘、加设除尘装置等措施做好防尘保洁；
- （3）矿山生产区、运输系统、办公区和生活区实现洁化、绿化、美化，矿区主要运输道路实现硬化、绿化覆盖率达到规范要求；
- （4）符合安全、环保、安监等相关规定；
- （5）办公区、生活区具有完善的生活污水和垃圾处置设施；
- （6）各种完善的资料、规章制度、培训等等符合相关规定；
- （7）绿化范围包括进场道路两侧、生活区、采矿区、生产空闲区及周边扰动区，重视绿化过程，定期监管，保证高存活率。

7.6 资源回收与循环利用

随着环境保护意识的增强，资源回收利用和循环利用成为矿山开发不可缺少的一部分。利用创新的技术和设备，可以对废弃物进行有效处理和回收，以减少资源浪费和环境负担。例如：部分废弃渣可以通过浸出和晶体华技术，提取有价值的金属元素。其余废弃渣可以用来修建附近居民点集中点道路，方便出行，这样的回收利用不仅减少了矿产资源的消耗，也降低了对环境的影响。

7.7 环境影响评述

针对采矿工艺污染物进行分析，采取有效的治理措施。矿山采用露天开采，废土按要求在排土场堆放，对自然破坏较小。生活污水经处理达标后排放。采矿机械破碎产生的粉尘均采取了有效的除尘、通风措施。噪声采取了减振防噪及个体防护措施。针对基建和生产中的水土流失因素采取了防治措施。安排了排土场的复垦工作。企业成立了环保领导小组，设置了环保办公室。因此，矿山在基建和生产过程中不会对生态环境造成明显危害。

第八章 矿山安全及措施要求

8.1 设计依据

- 1、《中华人民共和国安全生产法》（2021 年 6 月）；
- 2、《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年 8 月）；
- 3、《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（1996 年 10 月）；
- 4、《金属非金属矿山安全规程》（GB 16423—2020）；
- 5、《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- 6、《中华人民共和国职业病防治法》（2018 年 12 月）；
- 7、《矿山建设工程安全监督实施办法》（劳部发（1994）502 号）；
- 8、《建设项目（工程）劳动安全卫生监察规定》（劳动部 1996 年 3 号令）；
- 9、《矿山安全标志》（GB14161-2008）；
- 10、《建筑设计防火规范》（GB50016-2022）；
- 11、《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- 12、《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）（2016 年版）；
- 13、《矿山电力设计标准》（GB50070-2020）；
- 14、《工业企业厂内铁路、道路运输安全规程》（GB4387-2008）；
- 15、《机械防护安全距离》（GB / 12265.1-1990）；
- 16、《工作场所有害因素职业接触限值》（GBZ2.1-2019）。

8.2 矿区环境及自然条件对安全的影响

8.2.1 矿区地质环境对安全的影响

矿区属于黄土残塬沟壑地貌，地形起伏较小，区内海拔 1245~1297m，一般高差 180m，组成物为黄粘土等。矿区及其附近不曾发生过大、中型崩塌、滑坡、泥石流地质灾害。

采矿活动进行大面积的土体开挖，在矿山露天开采时要确定合理的边坡角，必要时进行人为加固，确保边坡的稳定。

8.2.2 安全防范措施

方案中各类建、构筑物的安全距离均符合安全防护要求。采矿工业场地位置的

选择，充分考虑了地表塌陷及泥石流的威胁，位于矿区安全地带。

8.3 矿床开采安全

8.3.1 矿山在生产过程中的不安全因素

1、边坡滑落危害：露天采场边坡开挖后，形成坡度陡、相对高差大的高边坡，极易导致开采面变形破坏，导致边坡失稳，易形成滑坡、崩塌等地质灾害。

2、生产生活中的火灾事故。

3、电气、机械设备设施的不安全状态危及人身安全。

4、运输过程中的车辆安全事故。

8.3.2 设计中采取的预防措施

设计严格执行《金属非金属露天矿山安全规程》等国家颁布的有关安全卫生条例和规程，坚持安全第一，预防为主，建立健全安全卫生制度，生产安全、通讯、防尘、防火、排水等设施齐全。

1、矿体出露地表，露天坑，对人畜安全构成了威胁，采取以下措施进行预防：

（1）在圈定的露天开采境界外 200m 范围内设计并布置建筑物。

（2）为保证最终边坡的稳定，经常清理边坡，避免出现滚石、滑坡等情况。

生产期间组织专门的边坡观测防护人员对采场边坡进行监测和处理，以防止生产事故的发生。

（3）加强露天采场的排水工作，避免雨水汇流后会直接冲刷边坡，诱发滑坡。

（4）露天采矿场的最终边坡角，是结合矿体的特性和实际开采的情况，并类比类似矿山的有关参数，采用类比法确定的，最终边坡角确定为 35°，基本可以保证边坡的稳定。

2、防尘

采场作业中的有毒有害气体主要为各作业点产生的粉尘，采取捕尘、湿式凿岩及喷雾洒水等方法来解决。

3、防火

防火任务涉及整个矿区，防火范围涉及采矿工业场地、辅助工业场地及生活办公区。矿区应设立消防、火灾监控、报警系统，实时监控矿区各个位置的情况，一遇火灾，应能迅速反应及时报警，矿山每年应编制防火计划并规定和安装专门的声光防火信号。

在易燃品存放地点附近,严禁吸烟和明火取暖,为避免和防止可能发生的火灾,要加强对职工防火意识教育。

4、矿山运输安全

严格执行《金属非金属矿山安全规程》,采场工作台按要求设置人行道、安全间隙有关保护装置;按规定装车,防止运输过程中物料坠落伤人,严禁载人,以确保运输的安全运行。

5、电气及防雷

对人员进行严格的电气安全教育,各电气危险区域设置明显的标志和警示牌,所有电气设施应绝缘良好,用电设备外壳应可靠接地或接零。变电站应设置防止直击雷的避雷针,所有正常情况下不带电的电气设备的金属外壳均需可靠接地。供电设备和线路的停电、送电,必须严格执行工作票制度,每台用电设备必须有专用的受电开关,停电、送电必须挂工作牌。

6、总体布置与安全

各建筑物之间,总体布置设有足够的防火间距和通道,各建筑物均设置了防雷击安全接地措施。

8.4 生态影响评价及可行的监测预防措施

8.4.1 生态影响评价

针对采矿工艺污染物进行分析,采取有效的治理措施。矿山采用露天开采,废土按要求在采空区堆放,对自然破坏较小。生活污水经处理达标后排放。采矿机械破碎产生的粉尘均采取了有效的除尘、通风措施。噪声采取了减振防噪及个体防护措施。针对基建和生产中的水土流失因素采取了防治措施。安排了采空区的复垦工作。企业成立了环保领导小组,设置了环保办公室。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。

8.4.2 监测预防措施

本矿山为中型粘土矿矿山,根据矿山地质环境特点,确定监测工作内容和布置监测方案。

1、监测内容

- (1) 采矿场边坡的日常变形观测;
- (2) 雨季厂区周边沟坡(滑坡、不稳定斜坡)稳定性观测;

(3) 厂区地质环境治理效果进行监测。

2、监测工程布置

(1) 采矿场边坡的日常变形观测；

由安全人员在采矿形成的人工边坡上选择新开挖点、边坡中点、端点进行日常观测，对异常情况及时进行汇报处理。

(2) 雨季厂区周边沟坡稳定性观测

雨季对厂区西侧，沿沟边坡的稳定性进行观测，及时采取安全措施。

(3) 厂区地质环境治理效果进行监测

通过人工现场定期调查统计，对厂区地质环境治理效果进行监测。

8.5 矿山安全救护及装备

8.5.1 矿山救护

矿山设兼职救护队，购置必要的安全救护设备与工业卫生装备，以满足矿山的生产安全需要。

矿山兼职救护队的任务是平时配合有关部门作好预防事故的工作。在发生事故时，负责抢救采场遇险人员，其装备主要有苏生器、担架、应急箱、通讯联络设备、灭火器等。

8.5.2 矿工自救

每个职工进场前必须进行新工人（含临时工）的“三级”安全教育工作，新工人接受教育培训的时间不得少于 72 小时，调换工种和采用新工艺作业的人员，也应重新培训，合格后方可进行矿山作业工作。同时应具备矿山安全和救护常识教育，学会自救和互救。

8.6 工业卫生

8.6.1 防尘防有害气体的措施

采场人员应加强个体防护、佩戴防尘口罩，确保作业人员免受粉尘危害。

8.6.2 矿山卫生辅助设施

矿山在生活办公区设食堂、浴室等设施。

8.7 矿山消防

矿山应根据实际需要建立消防水池，在生活、办公区、配电室、空压机房配备必要的消防器材和消防管路，在各采矿、运输设备上配备必要的消防器材。

消防器材的数量、品种应满足消防的需要。

8.8 矿山安全与工业管理机构设置及人员配备

矿山环境保护与劳动安全卫生工作，实行一级机构二级管理：公司设专职矿山安全管理人员，每天生产必须有 1 名安全管理人员到位，执行监督管理各工段的安全生产工作和保障劳动者的安全、卫生，贯彻执行公司制订的全矿各种岗位的安全操作规程，并负责职业危害预防、安全教育培训、生产安全事故管理、重大危险源监控和重大隐患整改、设备安全管理、安全生产档案管理、安全生产奖惩等制度，负责组织安全生产检查、监督和技术指导工作。

8.9 预期效果

通过以上矿山劳动安全、工业卫生和消防措施，只要保证“三同时”，在生产中严格执行有关法规，设计认为矿山是安全的，可以达到国家有关规定的要求。

第九章 投资估算及技术经济评价

9.1 设计生产规模及产品销售

9.1.1 设计生产规模

本项目的设计规模为年采粘土矿 $7.65 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

9.1.2 产品方案

项目的产品方案为粘土矿、空心砖。

9.1.3 产品销售

项目每年开采的粘土矿供本厂之用。

9.1.4 产品销售价格

粘土矿价格为 20 元/ m^3 ，成本 6 元/ m^3 。

9.2 劳动组织及定员

9.2.1 组织机构及工作制度

项目拟按矿山采场一级设置管理机构，工作制度为连续生产工作制，年工作日 260 天，每天 1 班，每班 8 小时。非生产部门为间断工作制。

9.2.2 定岗人数

根据矿山开采需要，矿山共需要 32 人，其中装载机司机 1 人，管理及安全专职人员 3 人，财务管理人员 2 人，车间主任 1 人，其余为生产工人及后勤人员。

9.3 工程项目综合评价

9.3.1 销售收入及成本估算

年产粘土矿 $7.65 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，售价 20 元/ m^3 ，矿山达产年平均销售收入 153 万元。参照类似矿山的实际矿石成本，结合本矿特点，选取每方矿石采矿成本 6 元，包括外购材料及燃料动力 3 元，工资及福利 3 元。矿山达产年平均总成本费用为 45.9 万元。

9.3.2 销售税金及附加

销项税额= $153 \times 17\% = 26.01$ （万元），进项税额（燃料及配件采购）= $7.65 \times 8 \times 17\% = 10.40$ （万元），年应缴城市建设维护费= $(26.01 - 10.40) \times 7\% = 1.09$ （万元）；年教育费附加= $(26.01 - 10.40) \times 3\% = 0.47$ 万元。资源税按 0.5 元/ m^3 计算，年应缴 3.83

万元。达产年平均销售税金及附加 41.80 万元。

9.3.3 利润总额

矿山达产年平均利润总额约为： $153-45.9-41.8=65.30$ 万元。

9.3.4 所得税

所得税税率 25%，项目达产年平均所得税 16.33 万元。

9.3.5 税后利润

矿山达产年平均税后利润约 48.97 万元。

9.3.6 经济指标表

该矿山已经建成，明年可投产并达到设计生产能力。年均税后利润可达 48.97 万元，矿山经济指标见下表 9-1。

表 9-1 经济指标表

序 号	指标名称	单位	数 量	备注
1	产品销售收入	万元	153	
2	销售税金及附加	万元	41.80	
3	总成本费用	万元	45.9	
4	利润总额	万元	65.30	
5	所得税	万元	16.33	
6	税后利润	万元	48.97	

第十章 开发利用方案简要结论

10.1 工程概况

开采方式：露天开采；

开采规模： $7.65 \times 10^4 \text{m}^3$ ；

开拓方式：皮带运输机开拓；

采矿方法：自上而下分台阶开采；

最终产品：空心砖

最终开采边坡角： 35°

开采标高： $+1280.500\text{m} \sim +1297.000\text{m}$

可采推断资源量：36.77 万 m^3 。

10.2 设计生产规模

合水县西华池镇华市村砖瓦用粘土矿设计规模 7.65 万 m^3/a 。矿山剩余服务年限为 5.0 年。

10.3 工程项目综合评价

本项目采出矿石销售价格为 20 元/ m^3 ，年平均销售收入 153 万元，总成本 45.9 万元/年，税后利润为 48.97 万元。

根据近几年粘土矿市场情况及今后一段时间内预测的价格走势，粘土矿的销售价格将是影响企业经济效益最敏感的因素。另外，矿山生产的成本也是影响企业经济效益的主要因素之一。因此在生产中要特别加强矿山的管理，降低生产综合成本，并进一步提高采矿工艺指标，以便提高矿山企业的经济效益。

该矿山的建设，还可创造 32 个就业岗位，具有一定的经济效益和社会效益，矿山建成后，必将有力地支持地方经济的发展。由于粘土矿的需求量不断增大，价格持续走高，建议尽快完成该矿山投资建设。

第十一章 存在问题及建议

11.1 存在的问题

该地区位于生态环境脆弱区，水土流失是该矿开发后应重点防治的对象，应引起重视。

11.2 建议

1、在今后的矿山生产建设过程中，对于露天采空区应及时平整填实，恢复耕地或植被。对于滑坡、泥石流造成的土地、植被破坏，应及时组织人员进行清理，恢复或更新植被，防止水土流失。

2、矿山在今后的开发过程中必须按国家相关法律法规要求编制《环境综合治理》报告。

3、在生产过程中应加强管理，特别是加强安全生产的管理。

4、一定要严格按开发利用方案及有关露天矿山开采的规范进行施工，确保安全生产。

5、排水设施应按照设计建设完成，并形成完善的排水系统。

6、“在保护中开发，在开发中保护”是矿业开发的总方针，任何矿山都要处理好开发与保护的关系。

7、对矿山周围地形情况要勤观测，多测量。若发现有地质灾害变形迹象时，应及时撤离人员至安全处，并及时向当地主管部门汇报相关情况，得到确保安全的处理后，方能恢复生产。

8、本次编写的开发利用方案，如与地质灾害、环境保护、土地复垦、水土保持等专项防治措施有抵触，应重新编制开发利用方案，或执行专项防治措施。

第二部分

矿山地质环境保护与土地复垦方案

合水县翟家湾空心砖厂

二〇二三年十二月

合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

合水县翟家湾空心砖厂

二〇二三年十二月

合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案

报告提交单位：合水县翟家湾空心砖厂

法定代表人：何世建

报告编制单位：甘肃煤田地质局庆阳资源勘查院

院 长：赵志斌

总工程师：马宝林

项目负责：张国晟

编制人员：张国晟 张明明 时黎明

审 核：许娴贤

报告编制日期：二〇二三年十二月

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	企业名称	合水县翟家湾空心砖厂		
	法人代表	何世建	联系电话	15730991688
	单位地址	甘肃省庆阳市合水县西华池镇翟家湾行政村		
	矿山名称	合水县翟家湾空心砖厂		
	采矿许可证	☒ 新申请 ☐ 持有 ☐ 变更 以上情况请选择一种并打“√”		
编 制 单 位	单位名称	甘肃煤田地质局庆阳资源勘查院		
	法人代表	赵志斌		
	主 要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		张国晟	项目负责	17793412729
		张明明	编写	18293469669
		时黎明	绘图	18082490881
审 查 申 请	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。 请予以审查。 申请单位（矿山企业）盖章 联系人：何世建 联系电话：15730991688			

目 录

前言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的任务	1
三、编制依据	2
四、方案的适用年限	5
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本情况	9
第一节 矿山简介	9
第二节 矿区范围及拐点坐标	9
第三节 矿山开发利用方案概述	10
第四节 矿山开发利用概况	11
第五节 矿山开采历史及现状	15
第二章 矿山地质环境背景	15
第一节 矿区自然地理	16
第二节 矿区地质环境背景	17
第三节 社会经济概况	23
第四节 矿区土地利用现状	23
第五节 矿山及周边其他人类工程活动情况	25
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	29
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述	29
第二节 矿山地质环境影响现状评估	25
第三节 矿山地质环境影响预测评估	32
第四节 矿山地质环境影响现状评估	31
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分	33
第一节 矿山地质环境治理可行性分析	43
第二节 矿区土地复垦可行性分析	45
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	53
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防	53
第二节 矿山地质灾害治理	55
第三节 矿山土地复垦	56
第四节 含水层破坏修复	58
第五节 水土环境污染修复	58
第六节 矿山地质环境监测	59

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	61
第一节 工作部署与实施计划	61
第二节 近期年度工作安排	62
第七章 经费估算与进度安排	63
第一节 经费估算	63
第二节 资金筹措方式	70
第三节 进度安排	71
第八章 保障措施与效益分析	72
第一节 组织保障	72
第二节 技术保障	72
第三节 资金保障	73
第四节 监管保障	73
第五节 效益分析	73
第九章 结论与建议	75
I、结论	75
II、建议	75

附图：

- 1、合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区地质环境现状评估图；
- 2、合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境问题预测图；
- 3、合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区土地利用现状图；
- 4、合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区土地损毁预测图；
- 5、合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境治理工程部署图，
- 6、合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区土地复垦规划图。

附件：

- 1、地质灾害防治单位资质证书；
- 2、测绘资质证书资质证书；
- 3、《合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿产资源开发与恢复治理方案》评审意见；
- 4、《合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿产资源开发与恢复治理方案》评审专家组名单。

前言

一、任务的由来

为保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山地质环境破坏，保护矿区人民的生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用和矿区及其周围经济社会、资源环境的协调发展；矿山开采中造成植被破坏，使水土涵养能力降低，容易产生水土流失，工业区占用土地，对土地造成损毁。根据中华人民共和国原国土资源部发〔2009〕44号《矿山地质环境保护条例》的有关规定，国务院颁布的《土地复垦条例》、原国土资源部、原国家发改委、财政部、水利部等国务院七部委（局）下发的《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）、原国土资源部下发的《关于组织土地复垦方案编报和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81号）的精神和要求，根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号），矿山企业在申请办理采矿许可证时，应按照相关政策要求编制开发利用方案的同时，编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

受合水县翟家湾空心砖厂的委托，甘肃煤田地质局庆阳资源勘查院承担了《合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制任务。

二、编制目的

（一）编制目的

编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的目的是：通过对矿山地质环境及土地资源影响的调查与评估，制定矿山企业在矿山建设、开采、闭坑各阶段的矿山地质环境保护与土地复垦方案，最大限度的减轻矿业活动对地质环境及土地资源的不利影响，实现矿山地质环境的有效保护与恢复治理，保护和合理利用土地资源，恢复和改善生态环境，防止矿山开采造成土地损毁，促进经济、社会、环境和谐发展，

为落实企业的矿山地质环境和土地资源的保护与治理义务，为行政主管部门实施对矿山地质环境及土地资源的有效监督管理提供依据。

（二）编制主要任务

通过对合水翟家湾粘土矿矿山地质环境和土地利用现状调查，开展矿山地质环境现状评估、预测评估和土地损毁现状、预测评估；进行矿山地质环境治理和土地复垦可行性分析；提出矿山地质环境保护与土地复垦工程措施及其工作部署；估算矿山地质环境治理和土地复垦经费投资。最大限度地减轻矿业活动对矿山地质环境的不利影响，实现矿山地质环境的有效保护与恢复治理；使矿山企业在开发矿产资源的同时，节约用地、保护土地资源、防止水土流失、恢复生态环境。为政府主管部门实施对矿山地质环境的有效监督管理提供依据。

（三）其主要任务如下：

主要任务有：

1、查明评估区内的地质灾害、土地资源与地形地貌景观及地下含水层破坏等矿山地质环境问题类型及其特征，进行矿山地质环境影响现状评估。

2、分析预测采矿活动可能引发、加剧地质灾害和对土地资源、地形地貌景观和地下含水层的破坏及水土环境的污染等矿山地质环境问题，开展矿山地质环境影响预测评估及矿山地质环境治理分区；进行土地损毁预测评估，确定土地复垦责任范围。

3、根据矿山地质环境现状与预测评估结果，进行矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析。

4、提出矿山地质环境保护与土地损毁预防措施，进行矿山地质环境治理与土地复垦工程初步设计。

5、开展矿山地质环境治理与土地复垦工作部署、经费估算及进度安排。

6、进行矿山地质环境恢复治理与土地复垦效益分析，提出保障措施。

本方案的编制与实施，将达到矿产资源开发利用和矿区生态环境保护、社会经济综合发展相协调的目的，对保护土地资源、矿山地质环境、水土保持和改善矿区及周边生态环境具有重要作用。

三、编制依据

（一）法律、法规依据

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日修正）；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》（2019年8月26日修订）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2010年12月25日修订）；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日修改）
- 6、《地质灾害防治条例》（2003年11月24日国务院第394号令）；
- 7、《矿山地质环境保护规定》（2009年3月2日国土资源部第44号令，2015年5月6日国土资源部第2次部务会议修正）；
- 8、《土地复垦条例》（2011年3月5日国务院第592号令）；
- 9、《甘肃省地质环境保护条例》（甘肃省人民代表大会常务委员会，2016年10月1日起施行）；
- 10、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（[国土资规〔2016〕21号]）；
- 11、《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）；
- 12、《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）；
- 13、《关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财政部、国土资源部、环境保护部联合发布，财建〔2017〕638号）；
- 14、《甘肃省国土资源厅关于规范省级发证探矿权采矿权审批流程的通知》（甘国土资矿发〔2018〕64号）。

（二）主要技术标准依据

国家及行业标准：

- 1.《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（原国土资源部 2016年12月）；
- 2.《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223—2011)；

- 3.《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021）；
- 4.《区域地质图图例》（GB/T95-8-2015）；
- 5.《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- 6.《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001）（2009 年版）；
- 7.《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；
- 8.《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；
- 9.《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T0220-2006）；
- 10.《滑坡、崩塌、泥石流监测规范》（DZ/T0221-2006）；
- 11.《开发建设项目水土保持方案技术规范》SL204-98；
- 12.《水土保持综合治理技术规范》GB/T16453-1996；
- 13.《污水综合排放标准》GB8978-2015；
- 14.《地下水水质标准》DZ/T00290-2015；
- 15.《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- 16.《矿山地质环境监测技术规范》DZ/T0287-2015；
- 17.《土地复垦方案编制规程》第一部分：通则（TD/T103.1-2011））；
- 18.《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- 19.《土地开发整理预算定额标准》（财建【2005】169 号文）；
- 20.《矿山土地复垦基础信息调查规程》（TD/T1049-2016）；
- 21.《生产项目土地复垦验收规程》TD/T1044-2014；
- 22.《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；
- 23.《非金属行业绿色矿山建设规范》（DZ/T0312-2018）。

地方标准：

- 1.《地质灾害危险性评估规程》（甘肃省质量技术监督局，DB62/T 1792-2009）；
- 2.《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）；
- 3.《矿山地质环境保护与土地复垦方案》编制基本要求（试行），（甘肃省国土资源厅 2013 年 7 月）。

（三）资料依据

- 1、《合水县西华池镇华市村砖瓦用粘土矿勘测定界》（2023 年 3 月）；

- 2、《合水县土地利用现状图》（第三次土地调查）；
- 3、《合水县西华池镇华市村砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》（2023 年 11 月）；
- 4、《甘肃省合水县西华池镇华市村砖瓦粘土矿地质普查报告》（2023 年 3 月）。

（四）任务依据

合水县翟家湾空心砖厂关于委托甘肃煤田地质局庆阳资源勘查院进行矿山地质环境保护与土地复垦方案编制的任务委托书。

四、方案的适用年限

根据《合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》，矿山为新建矿山，设计为露天开采，设计生产规模 $7.65 \times 10^4 \text{m}^3$ ，设计可采资源量为 $38.31 \times 10^4 \text{m}^3$ （约 65.12t），矿山开采年限为 5a。矿山地质环境保护与土地复垦工程实施期 1a，管护期 1a。据此，本方案适用期为（2024 年~2031 年），共计 7a。当本方案适用年限存在矿山扩大开采规模、变更矿区范围或者开采方式时，应重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

五、编制工作概况

（一）工作程序

甘肃煤田地质局庆阳资源勘查院在 2023 年 11 月接到委托任务后，按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 223-2011）和《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016 年 12 月）要求的程序进行各项工作（图 0-1）。

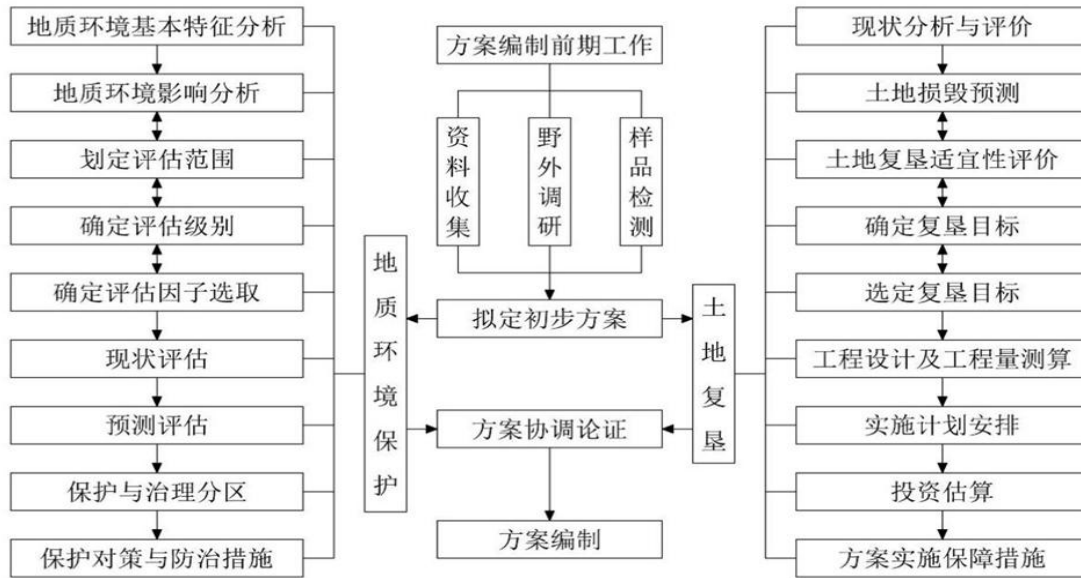


图 0-1 工作程序图

(二) 工作方法

根据原国土资源部令第 44 号《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》及《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中确定的矿山地质环境保护与土地复垦工作的基本要求，在工作中首先明确思路，熟悉工作程序，确定工作重点，制定项目实施计划。在资料收集及现场踏勘的基础上，进行矿山地质环境现状调查，根据调查结果和开发利用方案，确定评估范围，划分评估级别，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估；通过对土地损毁环节与时序分析，以及损毁土地的现状评估及预测评估。在此基础上进行矿山地质环境保护与土地复垦分区，并确定复垦责任范围、土地类型及权属。通过对矿山地质环境及矿区土地复垦的可行性分析，制定矿山地质环境保护及土地复垦相关措施和防治工程以及总体工作部署和本方案适用期内分年度实施计划，提出保障措施和地质环境监测及土地复垦监测及管护方案，并进行经费估算和效益分析。

1、资料收集与分析

在接受委托后，我院成立了专门项目组，在现场调查前收集了《甘肃省合水县西华池镇华市村砖瓦粘土矿地质普查报告》等资料，初步掌握了矿区地质环境条件、矿山概况及矿区土地利用现状。收集了区内有关地形图、地质图等图件作为评估工作底图和野外工作用图。

在充分收集、综合分析本项目相关资料的基础上，2023 年 11 月组织专业技术人员对评估区进行实地踏勘调查，重点调查矿山开采活动影响而产生的各类地质灾害，

包括含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等。结合矿山特点，分析已有资料，确定需要补充的资料，初步确定野外主要调查内容、调查方法和调查路线。

2、野外调查

项目组于 2023 年 11 月进行了野外调查。野外调查采用路线穿越法和地质环境点追溯相结合的方法进行。采用 1:1000 地形图为底图，采用 GPS 对调查点定位，对重点地段的地质环境问题点和主要地质现象点进行实测描述记录，并对典型地段进行拍照。重点查明区内的地形地貌、地层岩性、地质构造、水文地质条件、工程地质条件、边坡特征、矿山及周边其他人类工程活动情况等，并对区内地质灾害、含水层、地形地貌景观、土地资源等受影响现状进行调查。了解矿山对土地的损毁类型、损毁形式、损毁程度、损毁环节和时序。野外调查及所收集的资料满足本次评估工作要求。

3、矿山地质环境影响评估与恢复治理分区

在分析研究已有资料和实地调查资料的基础上，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估和矿山地质环境保护与恢复治理分区，并提出矿山地质环境保护与恢复治理的措施和建议，确定土地复垦范围、复垦目标及工艺，制定了土地复垦计划。

4、室内资料整理及方案编写

在综合分析研究已有资料和现场调查的基础上，编制了：

- (1) 合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区地质环境问题现状图(1:1000)；
- (2) 合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区土地利用现状图(1:1000)；
- (3) 合水县宅家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境问题预测图(1:1000)；
- (4) 合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区土地损毁预测图(1:1000)；
- (5) 合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区地质环境治理工程部署图(1:1000)，
- (6) 合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区土地复垦规划图(1:1000)。

以图件直观反映评估区地质环境问题的分布、土地利用情况、影响程度和恢复治理工程和土地复垦工程的分布情况，编写了《合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

5、质量控制措施

方案编制工作开展前，由项目负责人组织全体项目编制人员会议，确定本项目

工作方法，明确方案编制的具体要求，严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》及其他技术规范进行编制。

编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，坚持“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则。

在方案编制工程中根据矿山实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿山地质环境保护与土地复垦方案，拓展复垦报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循复垦报告设计。

方案完成后，组织专家评审，并提出评审意见。

6、小结

方案中所用的原始资料一部分来源于现场调查，一部分来源于矿山企业提供。引用数据的各项技术资料，均为评审通过的各类报告，我单位承诺报告中的调查数据和资料真实，采用的评估方法科学，得出的结论可靠。

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、矿山概况

矿山为合水县翟家湾空心砖厂申请矿权的矿山，个人独资企业。

采矿权人	合水县翟家湾空心砖厂
法人代表	何世建
矿山名称	合水县翟家湾空心砖厂
经济类型	私营
开采矿种	砖瓦用粘土矿
开采方式	露天开采
生产规模	$7.65 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$
矿区面积	0.029km^2
矿山开采年限	5 年
投资规模	2000 万元

第二节 矿区范围及拐点坐标

矿区位于合水县西华池镇翟家湾行政村，距县城 2.3km，地理坐标（2000 坐标） $108^\circ 1' 57.36'' \sim 108^\circ 1' 59.52''$ ，北纬 $35^\circ 48' 39.42'' \sim 35^\circ 48' 50.76''$ 。矿区面积 0.029km^2 。矿区东距国道 G244 约 1.8km，南距省道 S318 约 0.6km，之间有简易道路相连，交通较为便利（图 1-1）。

矿区由 9 个拐点坐标圈定（拐点坐标见表 1-1），南北长约 171m，东西宽约 207m，矿区面积 0.029km^2 ，开采标高 +1280.50m ~ +1297.00m。

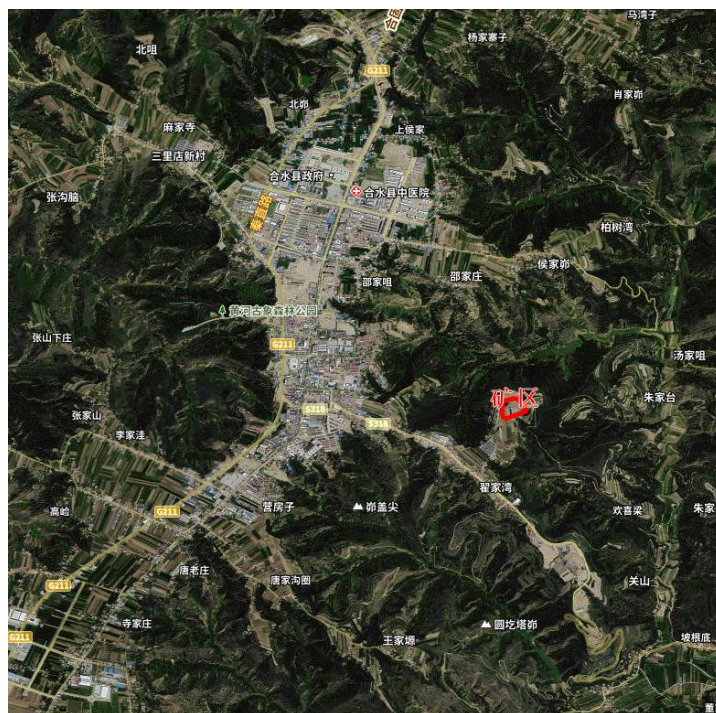


图 1-1 交通位置图

第三节 矿山开发利用方案概述

一、矿山主要储量、建设规模及服务年限

依据《甘肃省合水县西华池镇华市村砖瓦用粘土矿地质普查报告》(2023 年 3 月), 矿体为粘土矿, 进行简单加工成砖坯, 再烧制成红砖, 产品直接销售。根据现场勘测, 确定本矿山年生产规模为 $7.65 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$, 截止 2023 年 3 月, 矿山可采推断资源量约 $38.31 \times 10^4 \text{m}^3$ 。矿山服务年限 5 年。

二、矿山工程布置

矿山开采至今, 已建有必要的生产、生活设施, 矿山生产辅助设施设置于露天采场东面附近的宽敞地上, 主要包括晒砖场、堆矿场、办公室和生活区, 矿山总平面图详见附图 1。

第四节 矿山开发利用概况

依据《甘肃省合水县西华池镇华市村砖瓦用粘土矿地质普查报告》和《合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿产资源开发利用方案》，矿山开采对象为砖瓦用粘土。在矿山开采设计中预留最终边坡角后，设计可采推断资源量为 $38.31 \times 10^4 \text{m}^3$ 。年设计生产规模为 $7.65 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，矿山服务年限 5 年。

一、矿体开采方式

据《开发利用方案》，本矿山采取露天开采的方式。

二、产品方案

该矿山为露天开采，开采顺序为自上而下分台阶山坡露天开采。该矿山产出的粘土主要用于本企业生产空心砖。

三、开采方式及方法

矿山开采方法：设计确定的开采方法为露天开采。

矿山开采方式：设计该矿区采用自上而下台阶式开采。设计以标高+1297m 为首采台阶，自上而下依次开采。

四、开采工艺

矿山开采主要工艺过程为：

挖掘机开采→挖掘机铲装→皮带运输→加工区。

五、采场布置的技术参数

该矿山属于露天开采矿山，设计的开采深度为 1297m-1280.5m，最终形成最大开采深度为 16.5m（1297m-1280.5m），根据《中型露天采石场安全管理与监督检查规定》和《金属非金属露天矿山安全规程》，设计矿山台阶高度为 6m，矿山最终形成 3 级开采台阶，即：1289m（6m）、1281m（6m）、1280.5m（4.5m）台阶。

除第一级台阶高度不等之外，其余开采台阶高度均为 6m，台阶坡面角 40° 。每个台阶开采结束后留设安全平台，其宽度为 2m，

六、厂址选择

该矿山为新建矿山，总体布置主要由采矿工业场地、加工工业场地、办公生活区三部分组成（见图 1-2）。

(1) 采矿工业场地

采矿工业场地主要有运输道路、截排水渠、首采工作平台开拓等。

A.上矿道路：该采矿场地内，有 2022 年已注销合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿的上矿道路可直达首采工作面，因注销后时间不长又开设新矿，道路基本满足行驶要求。

B.首采工作平台：设计在矿区中部山顶+1297m 标高处进行开采，

(2) 加工工业场地

工业场地位于矿区外北侧，总体分为二个区域，总占地面积 17888.5786m²。

A.成品堆放区：位于场地西侧和东侧，主要用于成品堆放，占地面积约 4483.5829m²。

B.烧结砖生产区域：位于场地中心，主要设计为环窑棚、陈化仓、成型车间脱硫塔等设施，占地面积约 13404.9957m²。

(3) 办公生活区

办公生活区位于矿区南侧，占地面积 2479.7843m²。

合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区平面布置图



图 1-2 矿山工程总平面布置图

六、矿山开拓

根据本矿山的地形特点和矿体的赋存条件，矿山规模属于中等

七.供水供电方案

(1) 矿山供水:

矿区内尚无水源。工程用水可接取附近自来水，距场地约 200m，

(2) 矿山供电:

勘查区距合水县城 2.3km,工程用电可从合水县供电局指定供电处架设新的输电线路,根据企业提供的设计方案,工程用电可从合水县供电局指定供电处架设新的输电线路,采用 YJV22—10KV 电缆暗埋敷设从室外引至项目内配电室,采用干式节能变压器,作为项目主用电源,供电系统采用放射方式。低压配电电压为 220V/380V,配电室内配电柜分别向各功能区用电设备供电。

六、固体废弃物排弃

矿山的主要污染物有：土体开采产生的粉尘、噪声、废砖及生活污水和生活垃圾等。

(1) 采矿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，且由于露天开采粘土矿，此水经水沟自然沉淀后排放。生活中产生的废水及办公生活区产生的污水量较少，经消毒处理后利用于覆土植被的喷灌，有利于环境治理。

(2) 该矿除生产过程中废弃的砖块外，采出的粘土矿均可以利用。回收利用率较无尾矿产生。本方案不另设置排土场。

(3) 生活垃圾：职工总人数约为 32 人，有职工宿舍 30 间，办公室 15 间，年生活垃圾排放量约 20t/a。矿区生活垃圾分为可回收垃圾、不可回收垃圾、危险垃圾三类，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，可以减少污染，节省资源；不可回收的垃圾是有毒有害物质时，适合进行固化处理，不可回收的垃圾是无毒无害物质时，可直接运往至华市村垃圾处理站处理。

(5) 企业加工生产需配备脱硫塔，并经过环保部门验收合格，方可投入使用。后期矿区主要的产尘、产生废气的地点有采矿场地、原料堆放场地以及皮带运输环节等。设计采取了以下防降尘、废气措施：

①为使采场空气含尘量小于 $2\text{mg}/\text{m}^3$ 以下，对各粉尘产生地点进行喷雾洒水；加强个人防护，佩戴防尘口罩等。

②地表粘土堆放点定时进行洒水降尘，有必要是要加盖防风抑尘网遮盖。

(6) 噪声的处理

①采矿噪声主要为采矿机械噪声，采矿机械的噪音约为 100~115dB，噪音受矿体的阻隔，对外界环境的影响甚小，但对作业工人有一定影响，建议工人佩戴专用耳塞。

②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。噪声又不能远距离传播，故对环境的影响不大。

③加工生产车间噪音主要为生产机械噪声，噪音约为 70~85dB，噪音受受密闭空间阻隔，对外界环境的影响甚小，但对作业工人有一定影响，建议工人佩戴专用耳塞。

(7) 燃煤炉渣：厂区有 1 台小型锅炉，年耗煤量约 410t，生产炉渣约 100t/a，可全部用于场地平整及道路维护。

第五节 矿山开采历史及现状

本矿山自 1996 年设置采矿权至今由合水县翟家湾空心砖厂开采约 26 年时间，因 2022 年响应国家政策，进行产业结构调整，当地所有矿场均关停，目前矿区范围现状为不规则的多边型。采区底盘标高 1280.4m；矿山开采方式为露天开采，开采矿种为砖瓦用粘土，根据《合水县翟家湾空心砖厂粘土矿 2023 年普查报告》，矿山历年累计动用 $13.16 \times 10^4 \text{m}^3$ ；矿权内可采推断资源量为 $38.31 \times 10^4 \text{m}^3$ 。根据现场调查，砖厂已修建完善的办公室、仓库、生活区、砖窑、制砖车间及工棚等完善的生产辅助设施，均位于矿区北部。根据走访调查，矿区原有公路进行生产生活运输，采矿活动至今未发生崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，无地下水渗漏，开采边界处于相对稳定状态。矿山现有一个采掘面，第一采掘面面积为 1203.28 m^2 ，矿层平均总厚为 14m 已采空；

2022 年，合水县翟家湾空心砖厂注销采矿许可证，于 2023 年初，矿山对设备更新，工艺改革后重新开设。截止 2023 年 3 月 6 日，甘肃省庆阳市合水县西华池镇华市村砖瓦用粘土矿矿区内粘土矿体积约为 38.31 万 m^3 ，按照粘土密度 1.7 t/m^3 计算，推断资源量 65.12 万 t，开采标高为 1280.5~1297m。根据《合水县矿产资源总体规划》（2021-2025 年），中型矿山开采规模应不低于 13 万 t/年（7.65 万 m^3 /年）。按照合水县自然资源局要求，西华池镇华市村砖瓦用粘土矿开采规模为 7.65 万 m^3 /年（按照粘土密度 1.7 t/m^3 计算），矿山开采年限约为 5.0 年。

第二章 矿山基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

根据甘肃省气候区划，合水县属温带大陆性半干旱气候，总的气候特点是光照充足，少雨多风。夏短而冬长，冬春干旱多风，夏秋阴湿多雨。

据合水县气象资料统计，合水县多年平均降水量 576mm，县降水量在年内主要集中于 7~9 月，占全年降水量的 62%（图 2-1）。年最大降水量 794.7mm（2003 年），年最小降水量 309.9mm（1995 年），日最大降雨量 105.4mm（2003 年），小时最大降雨量 91.1mm；瞬时降水强度较大，大于 25mm 的频率为 5 次/年，大于 50mm 的频率为 0.9 次/年，主要分布于 4~10 月，最长连续降水日数 11 天，降雨量达 240mm。

县内年平均气温 9.6℃，极端最高气温 36.5℃（2006 年），

极端最低气温-23.0℃（1991 年）；年平均蒸发量为 1491.1mm，是降水量的 2.6 倍；标准冻土深度 82cm，最大冻土深度为 97cm。

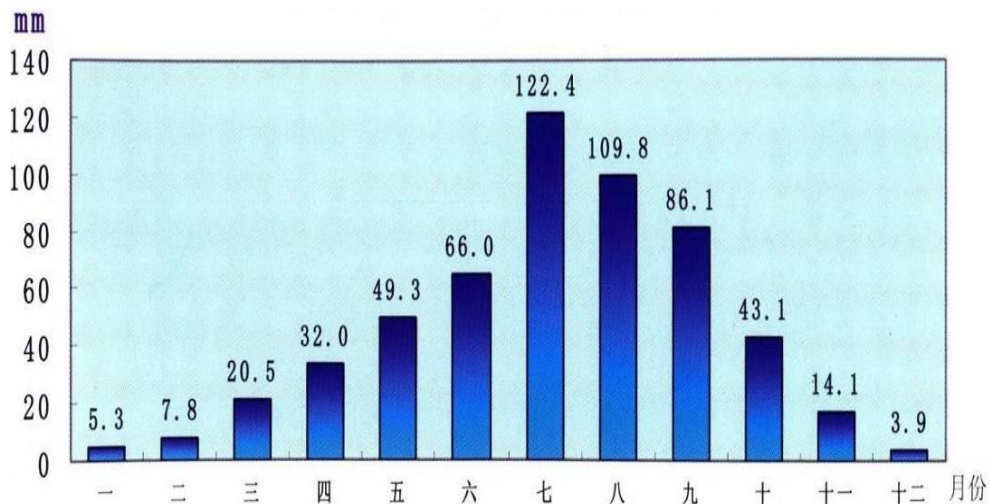


图 2-1 合水县各月平均降水量分布图

二、水文

本区域总属黄河流域，分属泾河、北洛河两大水系，境内主要河流有马莲河、合水川、固城河、葫芦河，另有鸳鸯河、冉家河、崖窑儿河、太乐河、小川子河等

支沟，主要河流中除合水川和固城河发源于本县外，其余河流均为过境河流。西华池镇西侧紧靠马莲河。

多年平均流量为 $14.2\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流量为 44900 万 m^3 。径流年内变化较大，汛期 5~10 月径流量占年径流量的 78.3%，主汛期 7~9 月径流量占年径流量的 60.4%，非汛期 11~4 月径流量占年径流量的 21.7%。

根据现场调查，矿区位于高阶地，周围无河流，只有降雨时形成短暂的地表径流，在矿区南侧有公路排水渠，雨水可直接排入该无名沟内，有利于大气降水的排泄。

三、土壤

矿区土壤类型属黄棉土，是具有黄土和黄土状沉积物岩性特征、成土作用微弱的土壤，是在发育—侵蚀—发育过程中形成的，剖面无明显发生层。土体结构为耕作层和底土层。本区域土壤厚度 40-60cm，区内土壤肥力差，有机质含量低，多不保墒，且大部分处于陡坡地段，质地松散，固结能力差，抗侵蚀能力弱，易被水流冲刷流失。

四、植被

矿区周围植被较发育，覆盖率大于 35%，主要分布在矿区东、北、西侧沟壑地带，植物种类主要为油松、杂草等。

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

根据现场实地踏勘，区内粘土层属于黄土高原晚期风成的新黄土，多为淡黄色、粉土质、无层理，为厚层块状，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，其质量沿纵向和横向无明显变化

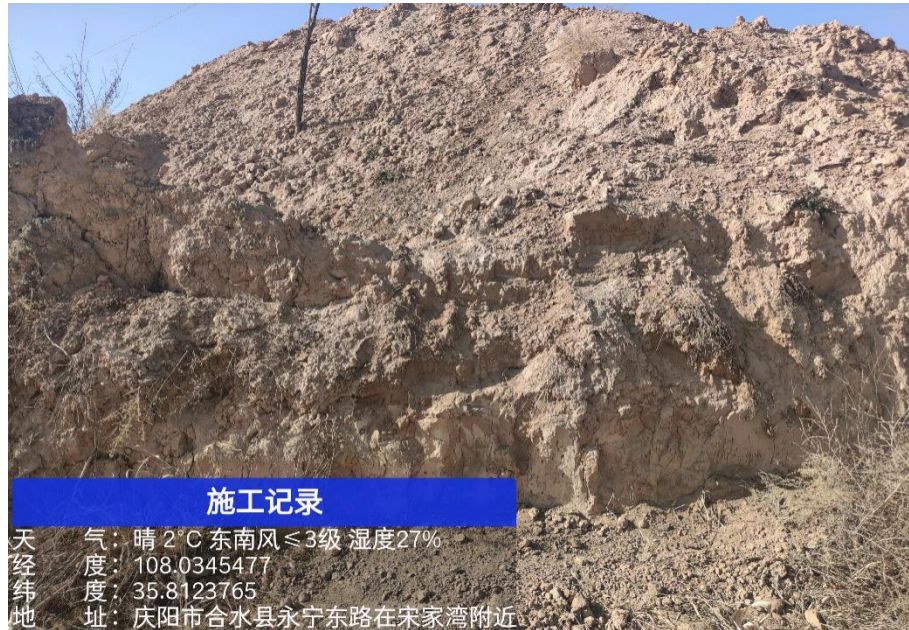


图 2-2 勘查区出露的马兰黄土

1、上部上更新统马兰黄土 (Q_3^{col})

在区内广泛分布，呈浅褐黄色，结构松散，垂直节理发育，土质较均匀，光泽及韧性差，干强度较低，摇荡反应迅速，土体孔隙率高，属非自重湿陷性黄土，湿陷程度多为中等—强烈。厚度为 20-25m。

2、中部中更新统离石黄土上段 (Q_2^{col})

根据收集的资料，上段离石黄土为浅棕黄色，以粉质黏土、粉土为主，较坚硬，孔隙及垂直节理发育。厚度约为 42m。分布于马兰黄土下部，区内未出露。

3、下部中更新统离石黄土下段 (Q_{21}^{col})

依据资料，下段离石黄土结构致密坚硬，孔隙及垂直节理发育，为棕黄色，厚度约 100m。

本区粘土矿矿体主要为上更新统马兰组黄土。

二、地质构造

（一）区域构造特征

本区区域构造位于地处鄂尔多斯盆地西南部。各种线性构造不甚发育，构造形迹主要是褶皱构造，

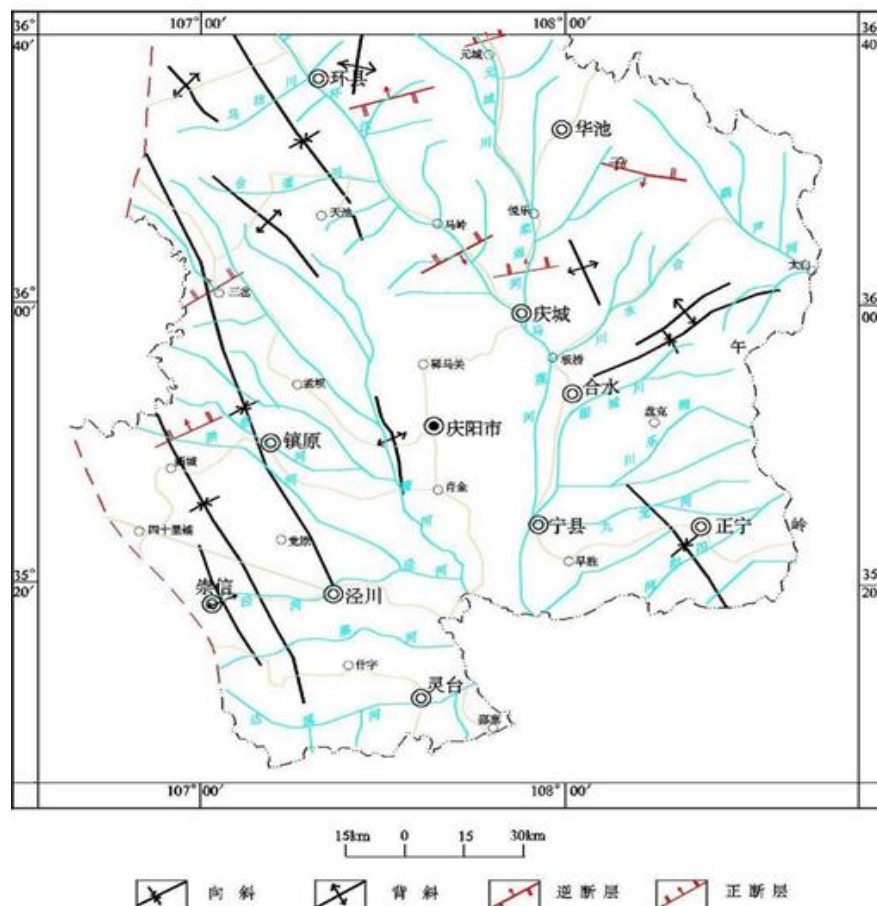


图 2-2 合水县及周边区域构造纲要图

矿区最为接近的是槐树庄复式背斜槐树庄复式背斜分布于合水县西华池镇—太白镇一线，由侏罗系、白垩系环河华池组和洛河组地层构成。为不对称背斜，轴部走向 80° ，北翼产状 $350\sim 360^{\circ} \angle 7^{\circ}$ ，南翼产状 $170\sim 190^{\circ} \angle 2\sim 12^{\circ}$ ，境内长度约 50km。

矿区位于陇东黄土高原的东南部，所处地貌单元属黄土残塬梁峁部位，海拔1280.5~1297m，地形高差16.5m。

（二）区域稳定性

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015), 矿区地震设防烈度为 6 度。设计基本地震加速度值为 0.05g, 所属设计地震分组为第三组。

三、水文地质条件

根据区域水文地质资料及矿区实际，矿区地下水主要为中更新统离石黄土孔隙裂隙潜水。含水层为中更新统离石黄土上段，岩性为粉土和粉质粘土，离石黄土下

段为结构较密实黄土，裂隙发育程度较差，是弱含水层。隔水底板为下更新统三门组桔红色粘土。

离石黄土孔隙裂隙潜水主要接受大气降水补给，因地形切割，分布不连续，呈“馒头状”分布，塬区埋深80-160m，梁峁丘陵区潜水面急剧下降，在切割较深的沟谷以泉的形式排泄。

矿区地貌类型属黄土残塬沟壑区，矿体位于山体斜坡地带，地下水埋深大于最低开采标高40m。地下水对粘土矿开采不会造成影响。矿层透水不含水，富水性弱。

矿区及周边地区地表水系不发育，平时干涸无水，仅在雨季暴雨来临时在勘查区中部支沟形成短暂洪流，支沟汇流面积小，流量较少，矿区最低侵蚀基准面为+1274.00m，矿体最低开采标高为+1280.50m，高于最低侵蚀基准面，有利于自然排水。矿区无矿坑水，调查未发现泉水出露和人工开采水井。

矿区周边的坡脚前缘地带有极少数民井开采，水位埋深大于30m，水量较少，无集中开采利用的条件。

综上，矿体位于侵蚀基准面以上，地形有利于自然排水，矿层透水不含水，富水性差。根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），确定矿区矿床水文地质勘查类型属Ⅰ类一型，即孔隙含水层充水为主、水文地质条件简单型的矿床。

四、工程地质条件

依据《岩土体工程地质分类标准》（DZ/T0219—2002）对工作区岩土体进行工程地质分类。

土体工程地质类型：

1、马兰黄土成因以风成为主，粉粒含量高，广泛分布于矿区内的黄土梁、峁、塬上，厚度7.6~11.7m，为浅黄色、灰黄色黄土，质地均匀，疏松具大孔隙，垂直节理发育。主要物理力学性质：天然含水率1.4~5.6%，天然容重14.58~16.06kN/m³，干容重13.80~14.20kN/m³，比重：2.7g/cm³，孔隙比0.90~0.953，液限23.0~23.4%，内摩擦角34°~36.5°，湿陷性系数0.079~0.107，湿陷深度10~20m，属强烈湿陷性黄土，地基承载力特征值120~180kPa，厚度为20-25m。

2、中更新统马兰组（Q_{2l}）

离石黄土分布于马兰黄土下部，厚60~200m，浅黄~黄色，粉质粘土，土质较

均匀，浅黄色，粉土为主，土质较均匀，干强度较低，光泽及韧性差，针状孔隙发育，含菌丝状白色钙质条纹。含水量： $14.80\% \leq w \leq 20.10\%$ ，稍湿～湿，孔隙比： $0.75 \leq e \leq 0.83$ ，稍密～中密。

矿区开拓方式为露天开采，采矿终了形成台阶边坡，台阶高度控制在 6m 以内，最终坡面角控制在 35° 左右，因此矿山边坡稳定性便于控制。区内马兰黄土和离石黄土，在自然状态下，因骨架连接支撑，易形成陡坎及陡崖微地貌，坡体直立自稳性较好。粘土矿在开采时形成的高陡边坡，在自然降雨影响下，坡体极易失稳变形，发生滑坡等灾害。因此，粘土矿在开采过程中要严格按照开放利用方案合理预留开采台阶，分台阶开采，同时要做好坡顶的截排水，加强日常边坡变形观测。

矿区地层主要为上更新统马兰黄土和中更新统离石黄土，区内及周围未发现有活动断裂及隐伏断裂通过，断裂构造不发育。根据工程地质特征可划分为黄土状粉土和粉质粘土。

矿区地形地貌简单，地形有利于自然排水，地层主要为马兰黄土和离石黄土，土质均一，构造不发育，严格按照开发利用方案开采不易发生矿山工程地质问题。矿区工程地质条件为简单型。

五、矿体地质特征

1、矿体特征

根据野外踏勘及采用邻区资料类比，矿区粘土矿垂向分布特征自上而下为：粘土矿体马兰黄土分布于整个矿区，厚约 20-25m，呈浅褐黄色，以粉土为主，具柱状节理。

本区砖瓦用粘土矿矿体以水平层状产出，多裸露于地表，在整个工作区境界线范围内均有分布，层位、厚度较为稳定。属于黄土高原晚期风成的新黄土，多为淡黄色、粉土质、无层理，为厚层块状，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，其质量沿纵向和横向矿体性质较稳定，无明显变化。开采深度为 1280.5-1297 标高。

2、矿石特征

（1）矿石矿物成分、形态

矿区内粉土主要由约 24.4%的黏粒土、71.6%粉粒土及 4.0%的砂粒土组成，主要成分为高岭土、伊利石、蒙脱石、杂质石英、长石、方解石等。根据样品测试结果，

区内粉土主要有砂粒、粉粒及黏粒三种粒级，其中粒径 0.5~0.25mm 的砂粒约占 26.35%，0.25mm~0.075mm 的砂粒约占 53.28%；粒径 0.075mm~0.05mm 的粉粒约占 14.6%，粒径 0.05mm~0.005mm 的粉粒约占 5.77%。

表 2-1 颗粒分析大小结果表

样品编号	颗粒分析大小 (mm)					
	砂粒			粉粒		黏粒
	2~0.5 (%)	0.5~0.25 (%)	0.25~0.075 (%)	0.075~ 0.05 (%)	0.05~0.005 (%)	<0.005 (%)
A1	/	28.89	56.3	9.62	5.19	/
A2	/	23.81	23.81	19.58	6.35	/
平均值	/	26.35	26.35	14.6	5.77	/

(2) 矿石结构构造

矿区内粉土具有水平层理，垂直节理不发育，层状似层状结构，颗粒状构造。

(3) 根据普查报告样品分析结果，该矿体 SiO₂ 平均含量为 58.77%、Al₂O₃ 平均含量为 12.51%、Fe₂O₃ 平均含量为 4.62%、CaO 平均含量为 6.93%、MgO 平均含量为 2.36%、Na₂O 平均含量为 1.73%、K₂O 平均含量为 2.46%、SO₃ 平均含量为 0.103%、液限平均值为 26.3%、塑限平均值为 17.55%、塑性指数平均值为 8.7、质量密度 1.7、液性指数-2.074。

表 2-2 基本分析样品结果表

分析号	样品号	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	MgO (%)	Na ₂ O (%)	K ₂ O (%)	SO ₃ (%)
1	A1	59.26	12.65	4.80	7.05	2.41	1.66	2.46	0.086
2	A2	60.87	12.37	4.44	6.80	2.30	1.66	2.46	0.120
分析号	样品号	质量密度 P (g/cm ³)	液限 (%)	塑限 (%)	塑性指数	液性指数	室内定名		
1	A1	1.67	28.0	17.8	10.2	-1.745	砂质粉粘		
2	A2	1.73	24.5	17.3	7.2	-2.403	粉土		

(4) 矿石工业品级

根据矿产资源工业要求手册（2014版）砖瓦用粘土岩类地质勘查一般工业要求（表2-3）。

表 2-3 砖瓦用粘土岩类矿床地质勘查一般参考工业指标

SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	MgO (%)	Na ₂ O+K ₂ O (%)	SO ₃ (%)	塑性指数
53-70	10-20	3-10	≤15	≤3	1-5	≤3	7-18

矿区内矿石类型主要为砖瓦用粘土类，矿体矿石中 SiO₂、Al₂O₃、Fe₂O₃、CaO、MgO、K₂O+Na₂O、SO₃、烧失量及塑性指数均符合砖用粘土岩类标准规定，矿体质量符合砖瓦用粘土矿的工业要求。

表 2-4 砖瓦用粘土岩类指标对照表

指标 类型	SiO ₂ (%)	Al ₂ O ₃ (%)	Fe ₂ O ₃ (%)	CaO (%)	MgO (%)	Na ₂ O+K ₂ O (%)	SO ₃ (%)	塑性 指数
工业 指标	53-70	10-20	3-10	≤15	≤3	1-5	≤3	7-18
A1	59.26	12.65	4.80	7.05	2.41	4.12	0.086	10.2
A2	60.87	12.37	4.44	6.80	2.30	4.26	0.120	7.2

(5) 矿体围岩及夹层

矿区内矿体上部基本无覆盖层，矿体中几乎无夹层，矿体分布于砂砾石层上部，其矿体底板为砂砾石层。

第三节 社会经济概况

截至 2022 年，全县 GDP 完成 85.17 亿元，常住人口 13.47 万人。全县共有各类中小学校 173 所、医疗卫生机构 146 个，截至 2023 年 9 月，辖 8 镇 4 乡，80 个行政村、5 个社区，总面积 2934.21 平方公里。全县森林覆盖率 68.29%，是“全国绿化模范县”。其中农业人口 15.42 万人，民族以汉族为主。合水县资源富集，是陇东能源大县。合水是陇东能源化工基地的重要组成部分，石油、煤炭等矿产资源丰富，已探明石油储量 2.7 亿吨，石油产能突破 120 万吨。煤炭总储量 71.3 亿吨、煤层气贮量 2150 亿 m³，平均可采煤厚度 6.46m，分布稳定，构造简单，煤质优良，开发潜力巨大。合水县水资源丰富，境内有县川河、马莲河、固城河、苗村河、葫芦河五条河流，年平均总径流量 3.29 亿 m³，水资源总量 3.97 亿 m³，有效灌溉面积 4.9 万亩。

合水县年均播种粮食作物 23 万亩，年均产量达到 7 万吨以上；果园面积达到 9 万亩，畜牧养殖达到 80 万头（只），瓜菜面积稳定在 5 万亩，种植各类牧草 14 万

亩，特色产业格局拉开架势，现代农业体系初步成型，主导产业对农民人均可支配收入的贡献率达到 70%以上。能源资源开发稳步推进，原油产量年均增长 3.6%。地方工业企业规模达到 390 户，百跃羊乳等 13 户重点企业入驻工业集中区。国家级电子商务进农村综合示范县全面建成，电商交易额达到 10.7 亿元。

西华池镇是全县的政治、经济、文化中心。全镇共辖 8 个行政村，70 个村民小组，3 个社区居委会，总人口 4.3 万余人，总土地面积 128.5 平方公里，耕地面积 5.2 万亩。境内有丰富的石油、天然气、煤炭等矿藏资源，青兰高速、银百高速、G211 穿境而过，水、电、路、通讯等基础条件完善。

西华池镇在合水县的城镇功能定位为中心城区，规划城镇功能为综合服务型城镇，以工业、商业、服务业为主的城镇和全县的政治、经济、文化、信息中心；规划发展措施为加快产业结构和用地结构调整，提高区域性商贸中心地位，成为率先接受生态型产业转移的吸纳点。。

第四节 矿区土地利用现状

合水县西华池镇华市村砖瓦用粘土矿矿权勘测定界项目经现场实地踏勘，根据 2022 年变更数据库中矿区土地利用现状采矿用地（4.6667 公顷），旱地（0.024 公顷），农村宅基地（0.248 公顷）。（见附件《关于合水县西华池镇翟家湾空心砖厂粘土矿用地项目地类情况的说明》）。

表 2-5 矿区土地利用现状表

矿区	一级地类		二级地类		面 积 (hm ²)	占总面积比例 (%)
	类别 编码	类别名称	类别编码	类别名称		
采矿区	06	工矿用地	0602	采矿用地	2.9029	58.77
工业场地	01	耕地	0103	旱地	0.024	0.49
	06	工矿用地	0602	采矿用地	1.7648	35.73
办公生活区	07	住宅用地	0702	农村宅基地	0.248	5.01
	合计				4.9398	100.00

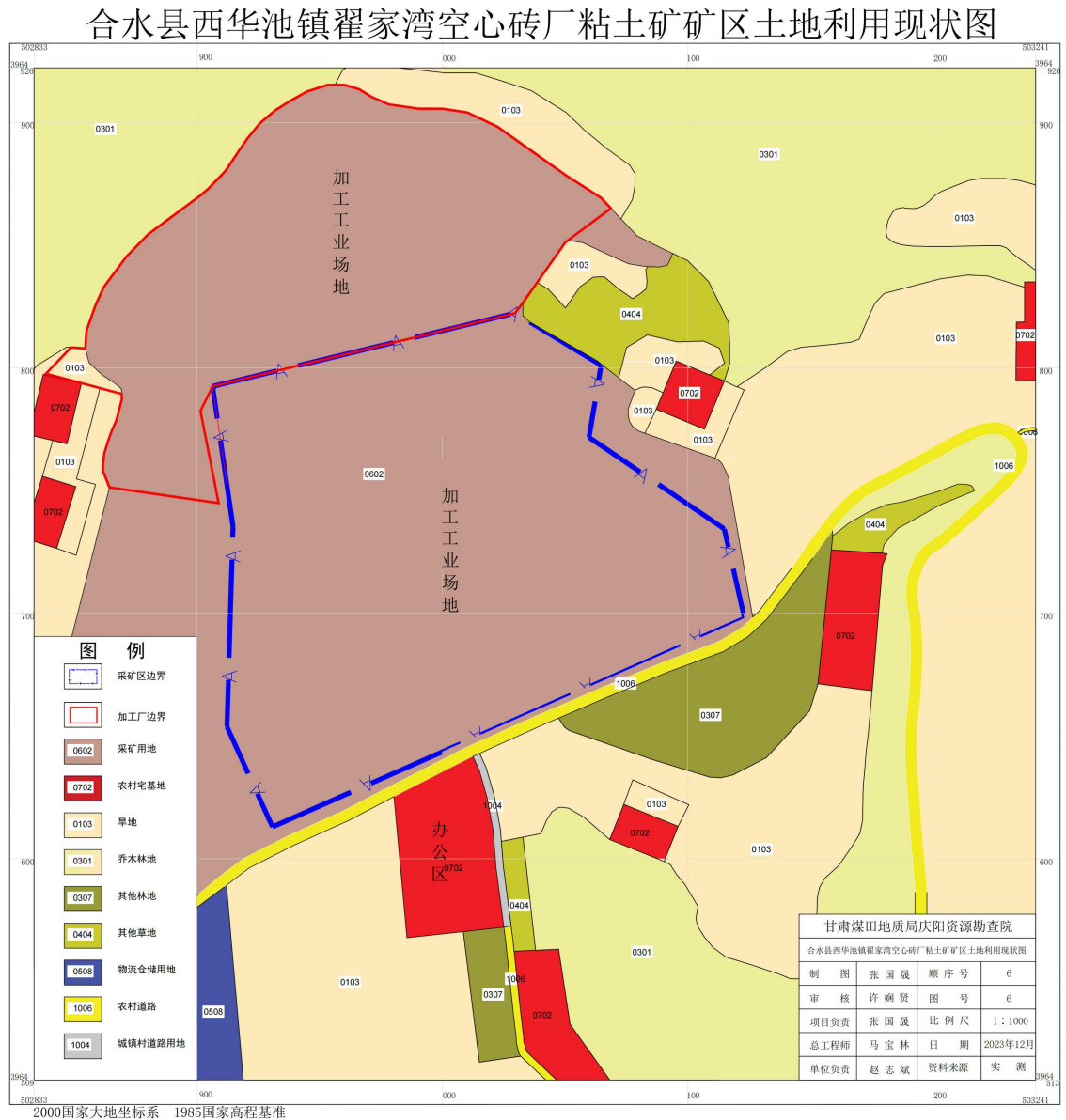


图 2-4 矿区土地类型分布图

第五节 矿山及周边其他人类工程活动情况

利用黄土覆盖厚度大，易于开挖的特点，当地居民进行削坡拓地而建设窑洞、砌筑房屋，砖瓦厂堵塞沟谷平整晾晒场地的现象十分普遍。削坡形成的高边坡易发生崩塌、滑坡，砖瓦厂平整晾晒场地而堵塞沟谷，使沟谷排水不畅，强降雨易发生泥石流。

区内垦植指数高，过度的垦荒及超载放牧，大量的天然林草植被遭到破坏，加

剧了土壤侵蚀和泥石流的发生。

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

根据现场调查和访问矿区人员及附近村民，矿区目前未发现地面塌陷、地裂缝、泥石流等问题，影响矿山地质环境的问题主要是采矿工业场地、加工工业场地等对地形地貌景观及土地资源会造成一定的影响。该矿为新建矿山，现状矿山地质环境问题不发育。目前矿山正在编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，后期该方案会大面积落实实施，达到预期目的。

矿区周边无自然地理条件、地质环境背景、水文地质、工程地质、环境地质条件相同或类似的附近矿山。矿山开采后，采场底部最终开采平台、安全平台可翻耕培肥复垦为旱地，采场斜坡坡面可进行播撒草籽绿化。

第七节 绿色矿山建设

矿产资源高效开发与综合利用是建设绿色矿山的整体要求。建设绿色矿山应将绿色矿山的理念贯穿于矿产资源开发利用的全过程，强调开采方法科学化、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，实现矿产资源开发利用的经济效益、生态效益和社会效益最大化。

矿山在开采过程中应坚持以保护环境、资源利用和社区和谐作为绿色矿山建设的工作核心，坚持可持续发展的经营理念，高效开发利用矿山资源，合理有效保护周边生态环境，积极主动的与地方政府、设计科研单位等进行项目合作和沟通往来，在依法办矿、规范管理、科技创新、节能减排、环境保护、土地复垦、社区和谐和企业文化等方面进行合作及建设。主要表现在如下几方面：

（1）依法办矿，规范管理

遵守国家和地方法律法规，符合国家产业政策、有关规划和相关标准要求，依法取得《采矿许可证》、《安全生产许可证》、《营业执照》等相关证件，证照齐全、依法办矿、依法纳税，设立矿山地质环境治理恢复基金账户，并按相关规定缴存。

贯彻创新、协调、绿色、开放、共享的发展观念，遵循因矿制宜原则，实现矿产资源开发全过程的资源利用、节能减排、生态环境保护、企业文化和企地和谐等

统筹兼顾和全面发展。

绿色矿山建设应贯彻矿山规划、设计、建设、运营和闭坑全过程；新建、改扩建矿山应根据本文件建设，生产矿山应根据本文件进行升级改造。

（2）认真贯彻执行国家相关技术政策，始终坚持合理的采掘顺序。

矿山精心准备，组织地、测、采等各方技术力量，认真编写年度采掘技术计划和长远采掘技术规划在实际管理中，积极协调，加强管理，确保每年度计划得以保质保量地完成。同时，按照自然资源部、甘肃省自然资源厅要求，全面开展矿山储量动态管理工作。

（3）走矿山绿色开发道路，搞好矿区绿化工作

在矿产资源开发全过程中，实施科学有序开采，对矿区及周边生态环境扰动控制在可控制范围内，实现矿区环境生态化、开采方式科学化、资源利用高效化、管理信息数字化和矿区社区和谐化的矿山，矿区土地绿化面积占可绿化面积的百分比。可绿化面积是指不影响生产并能够进行绿化的土地裸

露区域的面积，包括办公生活区、工业场地、专用道路两侧绿化带等可绿化的范围。

（4）创建企业文化，彰显企业魅力

制定符合企业特征的发展目标，树立良好企业文化和企业精神；企业发展愿景要符合全员共同追求的目标，企业发展战略要和职工个人价值实现紧密结合。企业生产经营活动、履行社会责任等要坚持诚实守信，及时公示公开矿业权人勘查开采等相关信息。

丰富职工物质、体育、文化生活，重视职工生活、关注职工健康，做好职业卫生和劳动保护，有效控制职业危害，职工满意度不低于 70%。

（5）履行社会责任，造福社会

矿山应主动履行企业的社会责任，体现较强社会责任感，构建和谐企地关系，积极参与社会公益事业，加大对矿山所在地乡村或街道社区群众的教育、就业、交通、生活、环保等方面的支持力度，与矿山所在地乡村或街道社区建立磋商和协商机制，及时妥善解决各类利益纠纷。

为切实巩固保障矿山的矿产资源基础，全面提高矿产资源对矿山持续发展的保障能力。充分发挥矿山的规模、技术和管理优势，落实企业做大做强的发展方针，

坚持“以依法办矿为前提，以安全生产为保障，以科技创新为先导，以综合利用为突破，以资源高效开发为中心，以节能环保为重点，以数字化矿山建设为契机，以夯实管理基础为手段”。以绿色矿山建设为目标，在污染防治、矿山环境恢复治理、土地复垦、科技创新、社区和谐和企业文化建设等方面做更大的引导与投入，努力探寻满足矿山开发的资源效益、环境效益、经济效益、社会效益四者相统的矿山发展模式。

合水县作为绿色发展重点县，近些年坚持绿色矿山道路，在本次矿山活动与完工建设中，要实现资源效益、环境效益、经济效益、社会效益相和谐统的作业模式，应特别注意一下几点的建设工作：

- （1）矿区功能布局合理，标识、标牌规范统一、清晰美观；
- （2）生产、运输、储存过程中采取封闭、洒水喷雾降尘、加设除尘装置等措施做好防尘保洁；
- （3）矿山生产区、运输系统、办公区和生活区实现洁化、绿化、美化，矿区主要运输道路实现硬化、绿化覆盖率达到规范要求；
- （4）符合安全、环保、安监等相关规定；
- （5）办公区、生活区具有完善的生活污水和垃圾处置设施；
- （6）各种完善的资料、规章制度、培训等等符合相关规定；
- （7）绿化范围包括进场道路两侧、生活区、采矿区、生产空闲区及周边扰动区，重视绿化过程，定期监管，保证高存活率。

根据现场实地调查，参照甘肃省地方标准《绿色矿山建设规范 第5部分：砂石粘土矿》（DB62/T 4284.5—2021）要求，合水县西华池镇华市村粘土矿属于砂石粘土矿行业生产型矿山，需从矿区环境、资源开发方式、资源综合利用、节能减排、科技创新与数字化矿山、企业管理与企业形象等六个方面建设绿色矿山。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、资料收集

我单位在接到委托书后，立即组织专业技术人员开展工作在现场调查前收集了《甘肃省合水县西华池镇华市村砖瓦粘土矿地质普查报告》等资料，初步掌握了矿区地质环境条件、矿山概况及矿区土地利用现状。收集了区内有关地形图、地质图等图件作为评估工作底图和野外工作用图，结合矿山特点，分析已有资料，确定需要补充的资料，初步确定野外主要调查内容、调查方法和调查路线。

二、野外调查

在对收集的资料初步分析后，项目组于 2023 年 11 月进行了野外调查。在调查过程中，积极访问矿区工作人员和周围居民，查明了矿山开采历史、生产现状、主要地质环境问题的发育和分布及矿区土地利用等情况。野外调查采用 1:1000 地形图为底图，对重点地段的地质环境问题点和主要地质现象点进行实测描述，调查分析其发生时间、基本特征、危害程度，并对其进行 GPS 定位、数码拍照和填制调查表格等工作，并及时调整室内设计的野外调查路线，优化野外调查工作方法。

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、水土影响调查、损毁土地调查、植被土壤调查等方面。

地质灾害调查包括查明矿区范围内地质灾害点情况，并对矿区范围内现状采矿工业场地、选矿工业场地、生活办公区、矿山道路等对当地土地资源，地貌景观的影响情况进行了详细的调查。

水土影响程度通过对收集到的以往的《合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿开发利用方案》进行深入分析得出。

根据损毁土地调查利用矿区工程布置图，矿区土地利用现状图以及矿区遥感影像图，通过现场调查，对矿山地质环境问题对土地的损毁范围、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，以及复垦方向符合当地

政策要求。

第二节 矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1.评估范围

根据《矿山地质环境保护与综合治理方案编制规范》（DZ/T223-2011），评估区范围应根据矿山地质环境调查确定。调查范围应包括采矿权登记范围和采矿权可能影响到的范围。矿区属黄土高原的残塬峁地貌，斜坡较稳定，自然灾害轻微发育。评估区范围应根据矿山地质环境调查情况确定。根据矿山现状和预测的地质环境问题及土地资源的损毁范围，确定评估区范围。东经 $108^{\circ}1'56'' \sim 108^{\circ}2'4.40''$ ，北纬 $35^{\circ}48'43.8'' \sim 35^{\circ}48'47.84''$ 。采矿区总面积约 29029m^2 ，工业场地及办公区 20369m^2 。评估范围为 49398m^2 。

2.评估级别

根据“编制规范”，矿山地质环境影响评估级别应根据评估区重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度综合确定（表 3-1）。

表 3-1 矿山地质环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
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
	中性	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
	中性	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

（1）评估区重要程度

评估区重要程度应根据区内居民集中居住情况、重要工程设施和自然保护区分布情况、重要水源地情况、土地类型等确定。矿区地貌类型简单。区内无常住人口，无重要交通要道、建筑设施，无重要水源地和自然保护区，工业场地及办公生活区

土地类型为采矿用地、旱地和农村宅基地，压占面积约 2.3193 公顷（按照土地类型现状进行描述），采矿区土地类型为采矿用地，因此矿区重要程度为重要区（表 3-2）。

表 3-2 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1.分布有 500 人以上的居民集中居住区；	1.分布有 200～500 人的居民集中居住区；	1.居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下；
2.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；	2.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；	2.无重要交通要道或建筑设施；
3.厂区紧邻国家自然保护区（含地质公园、风景名胜區等）或重要旅游区（点）；	3.紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游区（点）；	3.远离各级自然保护区及旅游景区（点）；
4.有重要水源地；	4.有较重要水源地；	4.无较重要水源地；
5.破坏耕地、园地。	5.破坏林地、草地。	5.破坏其它类型土地。

（2）矿山环境条件复杂程度

矿山地质环境条件复杂程度根据区内水文地质、工程地质、地质构造、环境地质、开采区情况、地形地貌确定。

评估区地形地貌属黄土丘陵区，其矿山地质环境背景如下：①采场矿体位于当地侵蚀基准面以上，采场汇水面积小，区内干旱少雨蒸发量远远大于降雨量，采场内无地表水，矿区开采不易对含水层造成影响和破坏；②矿区内无断裂构造；③现状条件下地质灾害较少，危害程度小；④采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害；⑤地形坡度一般小于 20°，相对高差较小。区内沟谷较开阔，沟谷内无常年性流水。

综上所述，根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》DZ/T0223-2011 表 c 的划分（见表 3-3）之规定，该矿山地质环境条件复杂程度分级为简单类。

（3）矿山生产建设规模

矿山开采规模按矿种类别和年生产量确定。本矿区矿种为粘土矿，属非金属矿，设计生产规模 7.65 万 m³/a，根据“编制规范”附录 D 之规定，本矿山生产规模为中型矿山。

（4）评估级别

厂区重要程度为较重要区，地质环境条件复杂程度为简单，矿山生产建设规模为中型，因此，本次矿山地质环境影响评估精度分级确定为一级。

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
1. 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 ³ /d,采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	1.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，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量 3000-10000m ³ /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和破坏。	1.采场矿层（体）局部位于地下水位以上，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 ³ /d,采矿和疏干排水比不易导致矿区周围主要含水层影响和破坏。
2.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。	2.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，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。	2.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，边坡角稳定。
3.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。	3.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。	3.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。
4.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。	4.现状条件下，矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。	4.现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、危害小。
5.采场面积及采坑深度大，边坡不稳定易产生地质灾害。	5.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。	5.采场面积及采坑深度小，边坡较稳定，不易产生地质灾害。
6.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。	6.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，地形坡度一般大于 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。	6.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。前 6 条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

(1) 评估工作方法

①首先按单点单要素的评估方法对每个形成矿山地质环境影响的点从地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、矿区水土环境污染四个方面进行评估，在评估图上取差表示，以便于评估图的分区。

②每个方面评估完成后根据取差原则给出其对矿山地质环境影响的总体评价结论。土地资源破坏对矿山地质环境影响程度的总体结论在破坏的各类土地面积累加后给出。

表 3-4 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 m³/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。	破坏基本农田； 破坏耕地大于 2hm²； 破坏林地或草地大于 4 hm²； 破坏荒地或未开发利用土地大于 20 hm²。
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大； 影响到采矿用地、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 m³/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。	破坏耕地小于等于 2 hm²； 破坏林地或草地 2—4 hm²； 破坏荒山或未开发利用土地 10-20 hm²。

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 ³ /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。	破坏林地或草地小于等于 2 hm ² ； 破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 hm ² 。
----	---	--	--	--

(2) 分级标准

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ / T0223—2011)，地质环境现状评估主要对矿区现状地质灾害的危险性、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和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 3-4）进行分级。

第三节 矿山地质环境影响现状评估

一、地质灾害的地质环境影响现状评估

经本次实地调查，黄土边坡在自然状态下，因骨架连接支撑，易形成陡坎及陡崖微地貌，坡体直立自稳性较好。矿区地质环境现状地质灾害不发育，矿区未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害隐患。地质灾害对地质环境影响较轻。



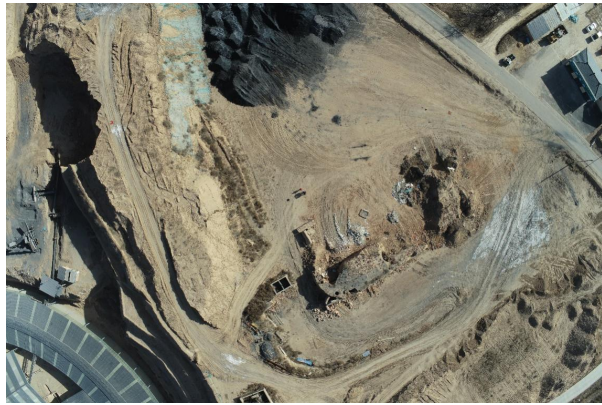
图 3-1 生产加工区现状土



图 3-2 成品堆放区现状图



图 3-3 以前矿山开采形成的边坡图



3-4 采场边坡

二、采矿活动对含水层破坏的现状评估

采矿活动未见及地下水，也远离地表水和地下水，采矿活动对含水层未产生破坏。采矿活动对含水层破坏的地质环境影响程度较轻。

三、采矿活动对地形地貌景观破坏的现状评估

本矿属露天开采。对地形地貌景观的破坏主要表现在采矿场的斜坡台阶式开挖并形成最终边坡角 35° 的人工边坡。目前，采矿区尚未开挖。

工业场地对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；办公生活区对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；采矿区对原生地形地貌景观的影响和破坏程度严重。

四、采矿活动对土地资源的影响和破坏

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）标准，通过实地调查，厂区内土地利用类型是采矿用地。

据现场调查矿区的现状土地破坏主要是采矿区占用土地总面积合计约 2.9029 公顷，土地类型均为采矿用地。工业场地及办公区压占土地 2.0367 公顷，土地类型为耕地、农村宅基地和采矿用地。

据“矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-4），工业场地对土地资源的影响程度属中度，办公生活区对土地资源的影响程度属轻度，采矿区对土地资源的影响程度属重度。

五、矿山地质环境影响现状评估分区

根据评估分级确定采取上一级别优先原则，综上，工业场地矿山地质环境影响现状评估区属地质环境影响较严重，办公生活区矿山地质环境影响现状评估区属地

质环境影响较轻，采矿区矿山地质环境影响现状评估区属地质环境影响严重。

表 3-4 矿山地质环境影响程度分级表

影 响 程 度 分 级	确定要素				
	地质灾害影响对象	含水层	地形地貌景观	土地资源	防治 难度
严 重	1.地质灾害规模大，发生的可能性大； 2.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； 3.造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元； 4.受威胁人数大于 100 人。	1.矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道； 2.矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d； 3.区域地下水水位下降； 4.厂区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重； 5.不同含水层（组）串通水质恶化； 6.影响集中水源地供水，厂区及周围生产、生活供水困难。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大； 2.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。	1.占用破坏基本农田； 2.占用破坏耕地大于 2 公顷； 3.占用破坏林地或荒地大于 4 公顷； 4.占用破坏荒地或未开发利用土地大于 20 公顷。	难 度 大
较 严 重	1.地质灾害规模中等，发生的可能性较大； 2.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； 3.造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元； 4.受威胁人数 10~100 人。	1. 矿 井 正 常 涌 水 量 3000—10000m ³ /d； 2.厂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； 3.厂区及周围地表水体漏失较严重； 4.影响厂区及周围部分生产生活供水。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大； 2.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。	1.占用破坏耕地小于等于 2 公顷； 2.占用破坏林地或荒地 2—4 公顷； 3.占用破坏荒山或未开发利用土地 10-20 公顷。	难 度 较 大
较 轻	1.地质灾害规模小，发生的可能性小； 2.影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施； 3.造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元； 4.受威胁人数小于 10 人。	1. 矿 井 正 常 涌 水 量 小 于 3000m ³ /d； 2.厂区及周围主要含水层水位下降幅度小； 3.厂区及周围地表水体未漏失； 4.未影响到厂区及周围生产生活供水。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小； 2.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。	1.占用破坏林地或荒地小于等于 2 公顷； 2.占用破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 公顷。	难 度 小

第四节 矿山地质环境影响预测评估

一、地质灾害的危险性预测评估

本矿山设计开采标高范围 1280.5-1297m，形成高度 16.5m 的阶梯斜坡，坡度 35°。

类比同类砖厂的采区黄土边坡，在坡顶无建筑堆载、无堆放砖块、无灌溉水渗

入、在雨季能顺畅排水的情况下，该边发生坡顶崩塌的可能性较小，预测可能造成的直接经济损失占项目总投资的比例小于 10%，损失较小，危害性较小，危险性小。

若在坡顶有砖块堆放加载，有建筑加载，有水持续渗入的情况下预测该边坡发生坡顶崩塌的可能性较大，危害对象主要是采场的机械作业设备，主要包括推土机、皮带运输系统和旋转窑，预测可能造成的直接经济损失占项目总投资的比例小于 20%，威胁人数 10 人，损失中等，对矿山地质环境的影响程度较严重（表 3-5）。

表 3-5 地质灾害可能造成的损失大小分级

损失大小	可能造成的直接经济损失（万元）	可能造成的直接经济损失占项目总投资的比例（万元）	受威胁人数（人）
损失大	>5000	>30	≥100
损失中等	5000~1000	30~10	>10~<100
损失小	<1000	<10	≤10

二、采矿活动对含水层破坏的预测

矿区地质构造简单，断层、褶皱不发育，开采过程中未造成地下水的变化。该矿山为山坡型露天开采矿山，矿区及周围未见泉水出露，该矿区范围以往 20 年均未造成地下水变化。因此矿山开采不影响含水层系统。

预测采矿活动未影响到矿区及周围生产生活供水。依据《矿山地质环境影响程度分级表》（表 3-4），预测采矿活动对含水层的影响或破坏程度较小，对矿山地质环境影响程度较轻。

三、采矿活动对地形地貌景观破坏的预测

（1）采矿区地对地形地貌景观破坏及影响预测评估

根据开发利用方案，采矿工业场地采矿工业场地最终开采境界地表挖损面积为 2.9029hm²，开采最大深度 16.5m，采矿工业场地对地形地貌景观的破坏面积大，开挖深度大，对原始地貌景观造成完全破坏，对地貌景观连续性造成破坏，造成与周围景观不协调一致，根据《编制规范》附录 E《矿山地质环境影响程度分级表》（见表 3-4），综合判断采矿工业场地对地貌景观的影响严重。

（2）工业场地对地形地貌景观破坏及影响预测评估

工业场地位于矿区外北侧，总体分为五个区域，包括成品堆放区、烧结砖生产

区域、原料堆放区和原材料加工区及其他区域，总占地面积 2.0715hm^2 ，其中 0.2825hm^2 为重合面积。工业场对土地资源的损毁方式为压占，对局部的微地貌形态造成破坏。工业场地对地形地貌景观的破坏面积较大，对原始地貌景观造成一定破坏，对地貌景观连续性造成破坏，造成与周围景观不协调一致，根据《编制规范》附录 E《矿山地质环境影响程度分级表》（见表 3-4），综合判断加工工业场地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

办公区位于矿区南侧，总占地面积 0.2479hm^2 ，因原始地貌是住宅用地，故对原始地貌景观造成破坏较小，根据《编制规范》附录 E《矿山地质环境影响程度分级表》（见表 3-4），综合判断办公生活区对地貌景观的影响较轻。

本矿属露天开采。对地形地貌景观的破坏主要表现在采矿场的斜坡分台阶开挖并形成最终边坡角 35° 、边坡高差 16.5m 的人工边坡。

预测工业场地对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较严重；办公生活区对原生地形地貌景观的影响和破坏程度较轻；采矿区对原生地形地貌景观的影响和破坏程度大。

四、采矿活动对土地资源的影响和破坏预测

据“矿山地质环境影响程度分级表”（表 3-4），预测工业场地对土地资源的影响程度属较严重，预测办公生活区对土地资源的影响程度属较轻，采矿区对土地资源的影响程度严重。

五、矿山地质环境影响预测评估分区

根据评估分级确定采取上一级别优先原则，综上，工业场地矿山地质环境影响预测评估区属地质环境影响较严重、办公生活区矿山地质环境影响预测评估区属地质环境影响较轻；采矿区矿山地质环境影响预测评估区属地质环境影响严重。

六、矿山地质环境治理分区

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。根据合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境影响现状评估和预测评估的结果，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录 F 分区表（表 3-7），进行该矿山地质环境保护与恢复治理的分区。

根据矿山地质环境保护与治理恢复分区表，工业场地、办公生活区划分为次重点防治区，采矿区划分为重点防治区。

表 3-7 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

根据现状评估和预测评估，评估区矿山地质环境现状评估为严重、较严重和较轻三个级别，预测评估为严重、较严重和较轻三个级别。按照《矿山地质环境保护与恢复治理分区表》（见表 3-14）。

（1）矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区（I）

根据矿山地质环境影响现状与预测评估结果，矿山地质环境重点防治区分为 1 个亚区（I1），矿山建设内容为采矿区，总占地面积为 2.9029hm²，占评估区面积的 58.77%。

1) 采矿区（I1）

采矿工业场地预测后期开采至最终开采境界将损毁土地面积为 2.9029hm²。现状条件下，采矿工业场地内地质灾害对矿山地质环境的影响程度较严重，预测矿山开采引发地质灾害对矿山地质环境的影响为较严重；现状及预测均未发现对含水层造成破坏；现状及预测对地形地貌景观破坏程度均为严重；现状及预测对水土环境的影响程度均为较轻；现状对矿区土地资源的影响或破坏程度为较严重，预测对矿区土地资源的影响或破坏程度为严重。综合评估采矿工业场地对该区地质环境影响程度严重。

防治措施建议：

①预防措施：建立地质环境监测机制，开采过程中严格按设计控制采场边坡，边开采边治理，对采场边坡采取监测预警、危岩体清理、设立警示牌等预防措施，防止引发崩塌、滑坡地质灾害对采矿人员和采矿机械造成危害。

②工程防治措施：设置永久性围栏，防止过界开挖，保护生态环境；采取截排水措施预防降水对采场边坡的影响。闭坑后及时整理采坑边坡，防止意外事故发生。

（2）矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区（II）

根据矿山地质环境影响现状与预测评估结果，矿山地质环境次重点防治区分为 1 个亚区（II1），矿山建设内容为工业场地及办公生活区，总占地面积为 2.0713hm²（其中有 0.2825hm²与采矿区地重复），占评估区面积的 36.2%。

1) 工业场地及办公生活区（II1）

工业场地位于矿区外北侧（包括成品堆放区、烧结砖生产区域），办公生活区位于矿区南侧，总占地面积 2.0713hm²。现状及预测未发现灾害隐患点，对矿山地质环境的影响较轻；现状及预测均未发现对含水层造成破坏；现状及预测对地形地貌景观破坏程度为较严重；现状对矿区土地资源的影响或破坏程度为较轻，预测对矿区土地资源的影响或破坏程度为较严重；现状及预测对水土环境的影响程度均为较轻。综合评估加工工业场地对该区地质环境影响程度较严重。

防治措施建议：

①预防措施：加强地质环境监测，防止粉尘污染周边水体及土壤，边生产边复垦，尽量减少对周边环境地形地貌景观的影响。

②工程防治措施：闭矿后及时进行建构筑物拆除及场地平整，完成复垦工作。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1.现状条件下：矿区范围内合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿对区内土地资源的影响和破坏主要表现在露天开采对土地资源的挖损破坏，现状条件下土地损毁面积 0.9398hm^2 。现状采矿活动对评估区内对土地资源的影响程度较严重。

2.预测条件下：预测土地损毁程度划分为重度区、中度区、轻度区，预测损毁土地面积 2.9029hm^2 。

3.预测评估结果：依据对土地损毁分析及预测结果，复垦区(复垦责任范围)具体位置见该矿土地损毁预测图，复垦区面积为 4.6918hm^2 。

复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。采矿工业场地位于采矿权范围内，加工工业场地位于采矿权范围外，总占地面积 4.9398hm^2 （表 3-15）。

表 3-15 复垦区土地利用预测表

序号	场地	损毁方式	损毁土地类型	损毁面积 (hm^2)	备注
1	采矿区	挖损	采矿用地	2.9029	
2	工业场地及办公生活区	压占	旱地、采矿用地、农村宅基地	2.3194	其中 0.2825hm^2 与采矿工业场地重复
合计				4.9398	

4.复垦区责任范围面积

按照“谁破坏，谁治理”的原则，根据矿山开采范围变更协定，将开采现状损毁、拟损毁的土地全部列入广河县祁家集镇祁家集村粘土矿矿山企业的复垦责任范围。复垦责任面积共计为 4.9398hm^2 ，复垦面积 4.6918hm^2 ，土地复垦率为 95%。

土地复垦率计算式为：

$$L(\%) = Y/P \times 95\%$$

式中：L——土地复垦率（以百分率表示）

Y——复垦土地面积（公顷， hm^2 ）

P——土地复垦责任面积（公顷， hm^2 ）

（三）土地类型与权属

1.复垦区土地利用类型

复垦区土地利用现状为旱地、其他草地和采矿用地。

2.复垦区土地权属

复垦区土地所有权为合水县西华池镇华市村集体所有，由于矿山建设的需要，采矿权人将临时获得矿区内土地的使用权，土地权属仍为集体所有。根据当地自然资源部门调查结果，复垦区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

1.基本原则

本矿山地质环境保护与治理恢复要坚持以下原则：

（1）“以人为本”的原则，针对合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区主要地质环境问题进行全面规划，综合治理，遵循自然规律，实事求是，提出切合实际的治理方案；

（2）合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区生态环境治理与土地的有效利用相结合；

（3）根据合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区地质环境生态问题及灾害类型采取不同的工程措施，并使其相互结合而成为有机整体，达到逐步改善矿区地质生态环境之目的；

（4）坚持以质量为核心，建设与保护并重，防止边治理边破坏的原则；应注重环境破坏由事后管理向事前控制和预防转变，开发和保护并重，防治并举，达到保护环境，防灾减灾的目的。

（5）利用有限的治理工程费用改善矿区生态环境，以获取最大的治理效益。

通过治理项目的实施，预期将达到以下目标：

（1）通过废弃采坑，清理、整平渣场，改变矿区地质环境；

（2）通过覆土种草工程、恢复矿区被破坏的植被，防止水土流失，改善生态环境。

总之，通过地质环境治理工程使合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区地质

环境得到全面改善，达到国家生态环境治理恢复的标准，使矿区地质生态环境步入良性循环的轨道为该矿区周边地区创造一个美好的生存和发展环境。

2.技术路线

本项工作的技术路线是：充分收集利用已有的资料，开展系统的矿山地质环含水层破坏、地形地貌景观破坏和水土环境污染等问题的规模、特征、分布情况和危害程度，在此基础上，借鉴其它类似矿区已好较为成熟的地质灾害治理方法，实施各项治理工程探索从根本上解决该矿区发生的地质灾害的途径和方法，恢复矿山的生态环境。

根据“以人为本、防治结合、全面规划，综合治理、因地制宜、重度防治”的原则，首先对人民生血财产威胁巨大的滑坡和地面塌陷、地裂维等矿山环境地质问题进行治理，从根本上消除、减轻其危害，同时对损毁的土地进行复垦整理，恢复其土地功能。对工程方案应作优选分析，以最简单的工程措施和最小的防治费用获得最大的防治效果，使采空区治理与社会效应、环境效应、经济效应及资源的合理开发利用密切结合，达到统一。

3.工作方法

根据矿区地质环境现状及治理工程的可行性等因素，并结合治理原则及目标，制定合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿区地质环境治理恢复方案。恢复植被，削坡减，遏制水土流失，绿化矿山，美化矿山环境，是本次矿山环境恢复治理工程的重点。提出合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿矿山地质环境治理措施有以下几个方面：

（1）地质灾害治理工程

a.不稳定斜坡治理工程。首先对矿区内滥采乱挖形成的不稳定斜坡进行整治、清除危岩体，削坡减载。

b.生态修复工程。在矿区范围内，选择符合封有条件的植物为封护培育对象，进行人工种植，恢复植被，绿化矿山。

（2）含水层破坏防治。矿山生产过程中，应严格按照设计对生产废水和生活污水集中收集，达到排放标准。

（3）地形地貌景观破坏防治。矿山在开采过程中应严格按照设计施工，各类工程均不得扩大范围，防止过度破坏土地资源和植被资源。

(4) 水土环境污染防治。矿山在开采过程中产生的生活污水和生活垃圾应集中收集，定时拉运垃圾填埋场。

二、经济可行性分析

1. 矿山企业治理的可行性

按照“谁开发、谁保护，谁破坏、谁治理”的原则，矿山地质环境保护与恢复治理工程和矿山地质环境监测工程费用合水县翟家湾空心砖厂砖瓦用粘土矿全部承担。矿山开采企业应将矿山地质环境治理工作列为建设项目的一部分，列支专项经费进行矿山地质环境的保护与恢复治理，对可能出现的矿山地质环境问题进行监测。经费要结合方案实施进度统筹安排，做到专款专用，保证经费足额及时到位，确保达到矿山地质环境恢复治理的防治目标。

2. 矿山企业治理产生经济效益的可行性

通过及时保护与治理，矿山企业可避免和减少矿山地质环境问题的产生，避免耗费大量的人力财力物力来解决历史遗留问题；经过整治，部分土地得以有效利用，部分矿产品还可以重新开发，这类“变废为宝”的治理模式手段可行，经济效益显著。矿山地质环境综合治理工作是一项投资大、长期收益的工程，是一项利国利民，造福后代的工程，综合效益显著。

三、生态环境协调性分析

对矿山地质环境的恢复与治理，有利于恢复矿区的生态平衡，是矿山实现经济效益和生态环境效益协调性的统一，是坚持可持续发展的需要。本项目所采取的保护措施和治理工程，充分考虑当地自然景观、地形地貌、生态环境等，采用生态理念，就地取材、适地适树，尽量减少人类工程活动给矿山生态系统带来的负面影响，做到生态治理、实现绿色矿山。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

矿区	一级地类	二级地类	面 积	占总面积比例
----	------	------	-----	--------

	类别 编码	类别名称	类别编码	类别名称	(hm ²)	(%)
采矿区	06	工矿用地	0602	采矿用地	2.9029	61.87
工业场地	01	耕地	0103	旱地	0.024	0.51
	06	工矿用地	0602	采矿用地	1.7648	37.62
合计					4.6917	100.00

根据确定的本项目复垦区与复垦责任范围，依据《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017），确定本项目复垦区与复垦责任范围内土地利用类型详见表 4-1。

表 4-1 复垦区土地利用现状面积汇总表

二、土地复垦适宜性评价

土地复垦适宜评价是一种预测性的土地适宜性评价，是依据土地利用总体规划及相关规划，按照因地制宜的原则，在充分尊重土地权益人愿意的前提下，根据原土地利用类型、土地损毁情况、公众参与意见等，在经济可行、技术合理的条件下，确定拟复垦土地的最佳利用方向（应明确至二级地类），划分土地复垦单元。一般的土地复垦适宜评价是根据土地针对这类特定利用方式是否适宜，如果适宜，其适宜程度如何，做出等级评定。

土地复垦适宜评价在复垦工作中起着重要的作用，是确定损毁土地的复垦利用方向的前提和基础，为合理复垦利用损毁土地资源提供科学依据，避免土地复垦的盲目性。土地复垦适宜评价是复垦方案中可行性分析的主要内容，在方案中起到承上启下的作用，包括：为最终复垦方向的确定提供决策依据；为复垦技术的选择提供参考；为因地制宜地制定复垦标准提供依据；通过参与式评价，使土地复垦更加民主、公开。

1. 评价原则

（1）符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。

土地复垦方向符合当地土地利用总体规划，避免盲目投资，过度超前浪费土地资源，同时也应与其他规划（农业区规划、农业生产远景规划、城乡规划等）相协调，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产发展建设。

（2）因地制宜原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式需与环境特征相适应，根据被损毁前后土地利用状况，因地制宜，宜农则农、宜林则林、宜牧则牧、宜草则草、并以农用地优先。

（3）土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在确定被损毁土地复垦利用方向时，首先考虑其综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的资金投入最佳的经济、社会和生态环境效益，同时根据区域土地利用总体规划的要求，合理确定土地复垦方向，并在可能的情况下，一般原农业用地优先考虑复垦为农业用地，尤其是耕地，以贯彻保护耕地的基本国策。

（4）主导性限制因素与综合平衡原则

影响土地复垦适宜性的限制因素很多，如塌陷、积水、土壤、水源、土壤肥力、坡度、排灌条件等，根据矿区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主要限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

（5）复垦后土地可持续利用原则

矿区土地损毁是一个动态过程，在进行复垦土地适宜性评价时，综合考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后土地既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，保证生态安全和人类社会可持续发展。

（6）经济可行、技术合理性原则

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

2.评价依据

土地复垦适宜性评价在详细调研项目区土地损毁前的利用状况、生产力水平和损毁后土地的自然条件基础上，参考土地损毁预测和程度分析的结果，依据国家和地方的规划和行业标准，采取切实可行的办法，改善被损毁土地的生态环境，确定复垦利用方向。其主要依据包括：

- （1）《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日）；
- （2）《土地复垦条例》（2011年3月）；
- （3）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- （4）《造林技术规程》（GB/T15766-2023）；
- （5）《土地整治项目规划设计规范》（TD/T1012—2016）；

(6) 《主要造林树种苗木质量分级》(GB6000—1999)。

3.评价体系评价方法

根据《土地复垦方案编制规程第一部分：通则》(T/T1031.1-2011)规定，结合本矿山实际情况，采用二级评价体系，分为适宜类和适宜等，适宜类分适宜和不适宜，适宜等再续分为一等地、二等地和三等地。

地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作更有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响，

而极限条件是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据。能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务。

4.土地复垦适宜性评价步骤

(1) 复垦范围的界定

本项目复垦责任范围为采矿场，总面积约 4.9396hm²，本复垦方案复垦面积为 4.6917hm²，损毁前用地类型采矿用地、旱地、农村宅基地，土地复垦率 95%。

(2) 初步复垦方向的确定

结合项目区的自然、社会经济特点，充分考虑政策因素和公众意见，本着耕地优先的原则，复垦责任范围内损毁土地的初步复垦方向为林地，并对复垦区域进行评价单元划分，通过选择合适的评价指标，采用一定的方法，评定各单元适宜性等级。

(3) 评价单元划分

评价单元是土地的自然属性和社会经济属性基本一致的空间体。划分的评价单元应体现单元内部性质相对均--或相近；单元之间具有差异，能客观地反映出土地在一定时期和空间上的差异；具有一定的可比性。

根据评价单元划分的要求，结合项目实际情况和本次复垦范围，本项目以损毁类型划分评价单元，即划分为露天采场、其他区域 2 个评价单元。

表 4-2 待复垦土地适宜性评价单元表

评价单元	场地	主要损毁特征	面积(hm ²)	占总面积比例(%)	备注
1	采矿区	采矿工业场地以挖损为主的土地破坏，因作为采矿主要场地，土地损毁程度严重，原始地形、土壤植被彻底损毁。	2.9029	61.8	

2	工业场地	该单元主要为压占损毁，损毁程度为中度，复垦措施简单。	2.0713	38.2	其中有 0.2825hm ² 与采矿工业场地重复
合计			4.6917	100	

(4) 土地复垦适宜性等级评定

a. 评价指标选择

遵循评价指标选取的原则，考虑到该项目区黄土层厚的特点，评价单元主要选取坡度指标。

b. 评价标准的建立

根据相关规程和标准，结合本地实际情况以及类似工程的复垦经验，确定本复垦方案土地适宜性评价的等级评定标准见表 4-2。

表 4-2 待评价适宜性等级评定标准表

限制因素及分级指标		旱地评价	其他草地评价
坡度/°	<5	1 等	1 等
	5-25	2 等	1 等
	25-45	N	2 等
	>45	N	2 等
注：表 N 中为不适宜			

c. 土地复垦适宜性等级评定及结果分析

将参评单元的土地质量分别与复垦土地主要限制因素的耕地、草地评价等级标准对比，以限制最大、适宜性等级最低的土地质量参评项目决定该单元的土地适宜等级。各评价单元的评价指标如表 4-3。

表 4-3 待评价适宜性等级评定标准表

评价单元	露天采场	其他区域：办公生活区、生产区、砖窑、晾晒场、堆放场
坡度	25-45	<5

d. 土地复垦方向的最终确定

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为旱地，由于矿区位于黄土高原区，表层土壤剥除，矿体出露，植被难以生长，可以在覆土（厚度不小于 0.50m）培肥后，达到恢复原有土地属性。

本项目复垦单元可划分为两个，根据土地复垦适宜性评价等级标准，结合项目区实际情况，对项目区损毁土地复垦适宜性作如下分析（表 4-4）。

复垦单元一：包括采矿区，该单元对土地资源的损毁方式主要为挖损损毁，损毁程度为重度，损毁土地类型为采矿用地，损毁面积合计 2.9029hm²。按以上指标进行适宜性评价分析，确定采取场地平整、土地翻耕、撒播草籽及土壤培肥等措施，将底部平台、安全平台、复垦为旱地，采场边坡复垦为其他草地。

复垦单元二：包括工业场地，对土地造成压占损毁，毁程度为中度，损毁土地类型为采矿用地和旱地，损毁面积合计 2.0713hm²（其中有 0.2825hm² 与采矿工业场地重复）。按以上指标进行适宜性评价分析，确定采取建筑物拆除、场地平整、土地翻耕、撒播草籽及土壤培肥等措施，复垦为旱地。

表 4-4 复垦土地适宜性评价结果表

序号	单元	土地损毁方式	损毁土地类型	复垦前面积 (hm ²)	复垦利用方向	复垦后面积 (hm ²)	备注
1	单元一	挖损	采矿用地	2.9029	旱地	2.5589	
					其他草地	0.3404	
2	单元二	压占	旱地、采矿用地	2.0713	旱地	1.7888	其中有 0.2825hm ² 与采矿工业场地重复
合计 (hm ²)			4.6917				

三、水土资源平衡分析

1. 水源平衡分析

本项目拟复垦地类无灌溉农田，不涉及灌溉工程；评估区内地表水系不发育，地形有利于雨水排泄。且由于矿坑水水质简单，对周边地表水体影响轻微，因此矿业活动直接对地表水体的影响不大。矿区南侧有农田灌溉水渠，复垦稳定后转为依靠自然降水，故不进行水资源平衡分析。

2. 土资源供平衡分析

根据各评价单元的复垦适宜性评价，本项目的复垦方向为旱地。本区粘土矿矿体主要为上更新统马兰黄土层，本区岩浆岩不发育，耕地复垦前期将矿区压占的所有面积进行渣土剥离，然后进行深翻和施肥，故不进行土资源平衡分析。土平衡调配，原则就地取土、场内平衡，不足土方量外进，尽量使挖方和填方的数量基本达到平衡。前期剥离的表土可作为本次复垦的土源。

四、土地复垦质量要求

根据土地复垦适宜性评价可知，闭坑后矿山项目的土地复垦方案方向主要为耕

地和有林地。结合《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）和当地实际情况，确定耕地和有林地的土地复垦标准如表 4-4：

表 4-4 土地复垦质量控制标准表

复垦利用方向	指标类型	基本指标	质量标准
耕地	地形	地面坡度	$<15^{\circ}$
		平整度	地面高差 $\pm 5\text{cm}$
	土壤质量	有效土层厚度	$\geq 50\text{cm}$
		土壤容重	$\leq 1.35\text{g/cm}$
		土壤质地	砂质壤土至壤质粘土
		砾石含量	$\leq 10\%$
		PH 值	5.5~8.0
		有机质	$\geq 1.2\%$
	配套设施	灌排设施	具备灌排条件，能满足作物需水要求
		道路	有交通运输道路连接，利于农业生产
	生产力水平	产量	玉米 8000kg/hm，小麦 2000kg/hm
有林地	土壤质量	有效土层厚度	$\geq 30\text{cm}$
		土壤容重	$\leq 1.5\text{g/cm}$
		土壤质地	砂土至壤质粘土
		砾石含量	$\leq 50\%$
		PH 值	5.0~8.0
		有机质	$\geq 1\%$
	配套设施	道路	周边有交通运输道路
	生产力水平	定植密度	2500 株/hm ²
		郁闭度	$\geq 30\%$

6.评价结果及复垦方向

本项目根据土地复垦适宜性评价等级标准，结合项目区实际情况，对项目区损毁土地复垦适宜性作如下分析。

采矿区对土地资源的损毁方式主要为挖损损毁，损毁程度为重度，土地损毁面积 2.9029hm²，损毁面全部为采矿用地；工业场地对土地造成压占损毁，毁程度为中度，土地压占面积为 2.0368hm²，压占用地其中 0.248hm² 为住宅用地，0.024hm² 为旱

地。

按以上指标进行适宜性评价分析为较适宜，住宅用地只需要建筑物拆除，场地平整。其余地方采取场地平整、土地翻耕、撒播草籽及土壤培肥等措施，采场边坡复垦为其他草地。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、矿山地质环境保护预防工程的目标和主要任务

（一）总体目标

根据矿山地质环境现状、存在的主要矿山地质环境问题和评估结果，该矿山地质环境保护与恢复治理总体目标任务是通过该方案的实施。最大限度的避免或减轻区矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，闭坑后实现矿山地质环境的有效恢复，即矿山关闭后地表应基本恢复到采矿前的状态，对存在的地质灾害隐患应采取永久性防治措施，使矿山地质环境问题得到有效治理，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。具体治理目标：

1.预防地质灾害的发生，使破坏环境的范围减少到最低点。尽快恢复治理开矿破坏的地质环境和生态环境，矿产开采完后，通过对采矿边坡进行制坡、将堆放的弃渣回填至采坑、恢复原始地形坡度，拆除矿山建筑物、整平各场地、道路，从而恢复其良好生态环境。

2.建立并完善矿山生态环境破坏和环境污染监测与治理机制，指导矿山企业做好环境保护、土地复垦、地质灾害防治等工作。加强矿山生态环境恢复治理加快对矿山损毁土地的复垦，对矿山“三废”进行综合治理、综合利用，对矿山开发造成的崩塌等人为地质灾害及植被破坏等环境问题加强预防、监测，及时组织治理。引导矿山企业增加环保投入，加强环境保护技术方法研究，积极推进矿山环境综合治理。推进矿山生态环境恢复治理。

3.当矿山生产服务年限期满后，应在生产服务年限期满后完成恢复治理工作，实现社会效益、环境效益和经济效益新的平衡。

（二）矿山地质环境保护任务

1.以矿山环境影响评估为基础，设计保护措施并进行技术、经济论证。

2.学习和引进矿山环境保护的先进技术和经验，提高矿山环境保护水平。

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

4.选择合理的开采工艺和方法最大限度地减少或避免矿山环境问题的发生。

5.要对废弃物排放、堆存造成的矿山环境问题制定预防性环境保护措施。

6.明确所执行的环境质量标准和污染物排放标准。

7.制定矿山环境问题监测方案，实施对矿山环境问题的动态监测。

二、矿山环境保护预防措施

（一）矿山地质灾害预防措施

采取以下预防措施减少或避免矿山地质灾害的发生。

1.滑坡、崩塌的预防措施

（1）在存在滑坡、崩塌隐患的区域采矿，要消除隐患或采取避让措施。

（2）固体废弃物有序、合理堆放，设计稳定的边坡角，必要时应采取加固措施或修筑拦挡工程；

（3）露天矿山开采应根据岩土层结构、构造条件，选择合理的坡角范围，必要时应采取加固措施或修筑拦挡、排水、防水工程。

2.泥石流的预防措施

（1）合理堆放废渣弃土，并做好护坡，消除或固化泥石流物源；

（2）修筑拦挡工程、疏浚矿区排水系统，消除诱发泥石流的水源条件。

（二）含水层保护措施

根据含水层结构及地下水赋存条件，结合采矿工程，采取修筑排水沟、引流渠，防渗漏处理等措施，防止有毒有害废水、固废淋滤液污染地下水。

（三）地形地貌景观保护措施

采取以下措施，避免或减少采矿活动对矿区地形地貌景观的破坏。

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.边开采边治理，及时恢复植被。

（四）水土环境污染预防措施

1.提高矿山废水综合利用率，减少有毒有害废水排放，防止水土环境污染；

2.梁取污染源阻断隔离工程，防止固体废物淋滤液污染地表水、地下水和土壤；

3.采取堵漏、隔水、止水等措施防止地下水串层污染。

（五）土地复垦预防控制措施

土地复垦的工程技术措施即通过一定的工程措施进行造地、整地的过程，同时在造地、整地过程中通过水土保持工程建设减少土地流失发生的可能性，增强再造地貌的稳定性，为生态重建创造有利的条件。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

露天采场是影响本矿山地质环境的主要因素，为了避免人民生命及财产受到威胁，露天采场外围布设安全警示标志牌:为了保持露天采场的稳定性，防止形成崩塌等自然灾害，造成人员伤亡事故，对整个采场进行削坡，将最终边坡角控制在 40° 以内。

二、主要工程措施

（一）安全警示标志牌布设要求及工作量估算

对矿区内有滑坡、塌陷、跌落危险安全隐患的地方，在醒目的位置布设安全警示牌。例如:重大危险源告知牌、紧急逃生路线指示牌、安全管理人员公示牌等。矿区必须禁止无关人员进入。安全警示牌尺寸大小为 $0.9 \times 1.2\text{m}$ ，采场外围每隔 100m 布设个安全警示牌。警示牌下边沿离地高度 0.8m 。

方案适用年限期内标志牌工程量：预测露天采场 5 年内形成开采台阶周长约为 210m ，采场外布置警示牌 3 个，采场内 2 个。

矿山服务年限期标志牌工程量：预测露天采场生产服务年限内总段长 1343m ，采矿场外围布置警示牌 13 个，采场内 2 个。

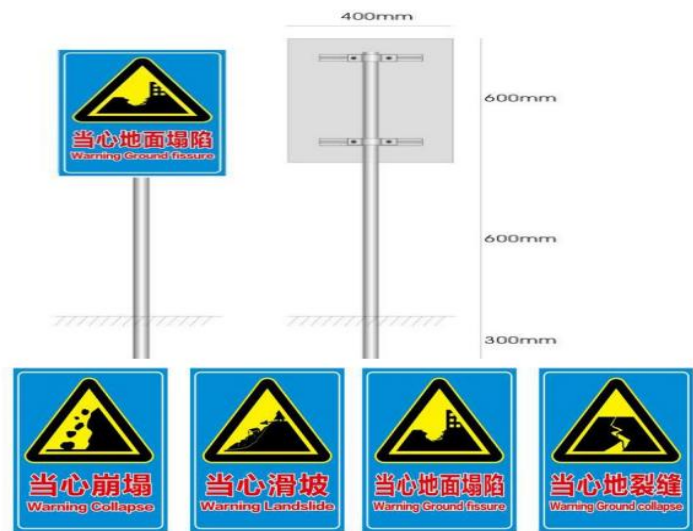


图 5-1 警示牌制作大样图

（二）削坡工程技术设计及工作量估算

根据开发利用设计最终边坡角为 33°，将最终边坡角控制在 33°以内，可有效防止滑坡、塌陷、跌落造成人员伤亡事故。严格按照《开发利用方案》进行开采，则不需要开展削坡工程。

第三节 矿山土地复垦

一、目标任务

本次复垦方案规划复垦面积 4.6917hm²。通过本次复垦工程的实施，对压占和挖损的土地按照损毁的原地类复垦，恢复土地的再利用力，防治区内水土流失。采取工程措施使复垦后不产生水土流失；抗侵蚀能力达到损毁前的土地水平；不造成二次污染；复垦后的场地规范、平整。

表 5-1 复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积（hm ² ）		变幅
				复垦前	复垦后	
01	耕地	0103	旱地	0.024	4.3513	+1828.28%
04	草地	0404	其他草地	0	0.3404	+100.00%
06	工矿用地	0602	采矿用地	4.668	/	-100.00%
合计				4.6917	4.6917	0.00

二、矿区治理恢复工程

（一）主要工作内容

办公生活区绿化工作；

（二）治理标准

按恢复为耕地的标准进行治理。地表平整，高差不大于 0.3m，土壤质量达到耕地可耕作的要求。

三、采矿场恢复治理工程

（一）主要工作量

1、采空区复垦工作。

2、对土地进行修复平整，达到可耕作及防止水土流失的目的；

3、人工种树。

（二）治理标准

按恢复为林地的标准进行治理恢复。地表平整度达到高差不大于 0.3m，土壤质量符合种草、种树的要求（粘土、砂土或砂壤土）。

（三）主要工作量

截水沟主要布设在采矿场周围，截水沟尺寸为：上宽 0.6m，底宽 0.3m，深 0.3m，排水沟主要布设在采场底部、厂房、排土场等附近，排水沟尺寸为：宽 0.5m，深 0.5m。

四、工程设计

根据本矿山的施工工艺、时序，结合工程土地复垦适宜性分析，损毁土地的复垦工程技术措施包括建筑物拆除、场地平整、土地翻耕、土壤培肥、种植绿肥及撒播草籽等。

（1）场地平整

闭矿后，对采矿工业场地平台进行平整，使区内地形坡度不大于 5°，地面高差不大于 0.30m，平整采用推土机进行推平。平整面积约为 4.9396hm²，平均平整厚度约 0.10m，平整土方量约为 49396m³。

（2）坡面清理

对采矿工业场地边坡及时开展坡面清理工作，清理方式采用人工清理，防止溜土、掉块威胁坡脚工作人员及机械设备，清理坡面面积 0.3404hm²，清理平均厚度按 0.05m 计算，共需清理土方 170.2m³。

（3）土地翻耕

为了保持土壤通透性良好，增强土壤保水能力，加快土壤熟化，需深翻平整。采用在铧式犁的犁体后面加装深松铲的办法进行翻耕，翻耕深度选择 0.5m 为宜。翻耕面积为 4.6917hm²。

（4）土壤培肥

在土地翻耕后，按 450kg/公顷尿素、磷肥 750kg/公顷对其土地进行施肥。需施肥土地面积为 4.6917hm²，本次复垦需要尿素 2111.27kg，磷肥 3518.78kg。同时再施用有机肥，1500kg/公顷，需要 7037.55kg。

（5）种植绿肥

绿肥作物选择豆科植物。可以选择秋季绿肥，夏季播种，秋季收割。当绿肥植物生长到适合翻压的时候，先将绿肥茎叶切成 10~20cm 长，然后撒在地面或施在沟里，随后翻耕入土壤中，一般入土 10~20cm 深。绿肥施入土壤后，在微生物的作用下进行分解，把有机态养分转变成无机态养分，供作物吸收利用，使土地快速恢复土壤肥力。

（6）植草绿化

植草绿化主要针对采矿工业场地的斜坡坡面及马道，应选择雨季在坡面及马道播撒草籽绿化，草种选择适宜当地气候环境的蒿、百里香、野胡麻、骆驼蓬等，配合比例应根据区内原始其他草地调查结果进行。斜坡坡面面积 0.3404hm²，按 100kg/hm² 计算，并考虑后期 20%的补植，共需草籽 40.85kg。

第四节 含水层破坏修复

根据开发利用方案，矿山开采对地下含水层的影响程度较轻，生产、生活污水对地下水造成污染的可能性小。根据地下含水层修复“强调水生态自我修复”的原则。本矿区采矿对地下含水层的影响程度较轻，在采矿过程中主要采取的预防措施，以观测为主，待采矿结束闭坑后，逐步实现自我修复，不再设计工程修复方案。

第五节 水土环境污染修复

针对本矿山开采过程中产生的水土环境污染，采取相应的预防和修复措施，达

到污染治理与生态恢复的目的。本矿山水土环境修复的主要对象是土地资源。其目标是土地资源修复，通过种草，培育当地植物，最大程度恢复矿区自然环境。办公生活区、生产区等水土环境污染修复主要以预防控制为主，建筑垃圾清理工程量计入土地复垦工程中，因此水土环境污染修复不再设计工程修复方案。

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

矿山地质环境监测为矿山地质环境保护与恢复治理的重要组成部分，本着准确、及时、指导矿山开发的原则，针对各个矿山地质环境问题进行监测。在矿山生产阶段，对矿区范围内及工程治理区变形敏感部位进行地质宏观监测，并根据现场实际情况布置必要的监测设施。

监测内容包括对能够反映矿山地质环境质量的各类地质灾害隐患，同时还应包括对已治理工程稳定性的监测等。

二、主要工程措施设计

1. 监测方法

宏观地质调查法是采用常权的滑坡、崩塌变形迹追踪地质调查方法，进行人工巡视，并发动当地群众报告滑坡区内出现的各各种微细变化。该调查法选点宜在变化明显地段设固定点，包括调查路线应穿越、控制整个滑坡区。

本次评估区内开采边坡地质灾害监测采用该方法。

2. 确定测量工具和周期

监测方法及监测点选定后，需确定测量工具、观测次数和时间间隔。测量工具原则上精度越高越好，但考虑到经济、实用和便于操作，本次宏观地质调查选用般的地质罗盘钢卷尺等即可。测量次数和时间间隔应随滑坡所处阶段以及滑坡主要动力破坏因素的不同而有所差异，滑坡变形缓慢阶段宜每月一次，滑坡变形加快则监测次数相应加密。以降雨为主要动力破坏因素的滑坡，雨季应加密观测次数。监测观测工作应连续进行，直到经防治工程治理后不再变形为止。

三、监测工程量

根据露天采矿坑位置布置，方案服务期内在露天采矿坑边坡地面上方布设 3 个

点，在成品砖堆放场设立 1 个，总共布设 4 个监测点。每次监测需认真作好记录，室内将其制成表格，绘制监测时间一位移曲线图，及时进行监测工作总结，为预测预报滑坡发展趋势和防治工程设计提供基础资料。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作

部署

第一节 工作部署与实施计划

一、总体工作部署

总体部署即是矿山闭坑后要达到的目标。根据矿山地质环境现状、存在的主要矿山地质环境问题和评估结果，该矿山地质环境保护与土地复垦总体部署任务是通过该方案的实施，最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，闭坑后实现矿山地质环境的有效恢复，即矿山关闭后地表应基本恢复到采矿前的状态，对存在的地质灾害隐患应采取永久性防治措施，使矿山地质环境问题得到有效治理，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。

二、阶段实施计划

根据《开发利用方案》，矿山生产服务年限为5年，但考虑土地复垦工作相对于矿山开采具有一定的滞后性，在加上1年的土地复垦区。1年的管护期，确定矿山地质环境保护与土地复垦方案的适用年限为7年。为了圆满完成矿山地质环境恢复治理工作，使之达到与周围环境相互协调，需对其综合治理工作进行合理部署。因此该矿山地质环境的综合治理工作总体部署为：

基建治理期，前期工作主要是依据《矿山地质环境保护与土地复垦方案》的需要，建立矿山环境保护与土地复垦工作行政领导机构，使各部门负责人具体落实到个人，为顺利完成矿山恢复治理工作打下良好的基础。

边生产边治理期，主要是对采场边坡等地采取环境保护监测，对矿区范围内土地资源压占、破坏进行监测，避免扩大对土地资源的破坏，并对采场边坡的稳定状况及区内降雨状况进行监测。同时对已损毁土地可逐年进行复垦。

闭坑后治理期，主要是对矿山生态环境全面恢复治理重建，将采场采空区进行

整平：将矿区所内建(构)筑进行拆除，平整场地，使之自然恢复植被，与周围地形地貌与自然景观相互协调，达到新的环境平衡。

第二节 近期年度工作安排

根据矿山地质环境问题类型和矿山地质环境保护与土地复垦分区结果，按照轻重缓急、分阶段实施的原则。

1.基建治理期

(1) 对原有矿权范围内开采形成的，不在变更后矿权范围内的开采台阶进行削坡和平整，到达复垦要求后进行复垦；

(2) 对拟开采边坡进行规划设计，防止边坡失稳引发的地质灾害对矿山企业的损失，使矿区人民群众和矿山企业生产安全得到有效保障；

(3) 通过对矿山生产、生活区、道路两侧土地整治等环境治理措施的实施，使矿区生态环境基本保持天然状态；

(4) 加强生产设备的维护和保养，消除减轻噪音、废气、粉尘；

2.边生产边治理期

(1) 在 5 年内开采形成的采坑外围布设安全警示标志；

(2) 对开采过程中土地资源压占、破坏进行监测，避免扩大对土地资源的破坏，并对采场边坡的稳定状况及区内降雨状况进行监测。

(3) 将矿区已开采形成的台阶底部进行整平，使整平后的采坑达到复垦要求，可逐年进行复垦。

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算

一、费用估算依据

- (1)《甘肃地质灾害防治工程初步设计概算编制办法(试行)》(甘国环发[2003]9号文)；
- (2)《甘肃地质灾害防治工程初步设计概(估)算费用构成及计算标准(试行)》(甘国土资环发[2003]9号文)；
- (3)《国家投资土地开发整理项目管理暂行办法》；
- (4)《土地开发整理项目资经管理暂行办法》；
- (5)《土地开发整理项目预算编制暂行办法》；
- (6)《土地开发整理项目预算定额标准》(2005年)；
- (7)类似地区类似项目投资标准；
- (8)其它有关规定和标准。

二、费用预算说明

本项目矿山环境治理、土地复垦费用由工程施工费、其他费用(前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费)(见附表5)、不可预见费组成。

本项目矿山环境治理、土地复垦工作中,无需外置设备,故不涉及设备购置费的计算。此外,复垦费用中忽略了风险金的计算。

1. 矿山地质环境恢复治理费用组成

本方案矿山地质环境恢复治理估算费用由第一部分建筑工程费、第二部分其它费用(包括建设管理费、工程勘察设计费、其他)、第三部分预备费(基本预备费、价差预备费)组成。

(1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

直接费由直接工程费和措施费组成。直接工程费由人工费、材料费、施工机械

使用费组成。

措施费包括冬雨季施工增加费（直接工程费的 2.0%）、夜间施工增加费（直接工程费的 0.5%）、安全生产措施费（直接工程费的 2.0%）、小型临时设施摊销费（直接工程费的 0.5%）及其他（直接工程费的 0.5%）。

间接费由施工管理费和其他间接费组成。施工管理费包括工作人员人工费、教育经费、办公费、差旅交通费、固定资产使用费、管理工具用具使用费。其他间接费包括劳动保险基金、施工队伍调遣费和财务费用。

利润是按规定应计入建筑、安装工程费用中的的利润按直接费与间接费之和的 3%计算。

税金是指国家税法规定应计入建筑安装工程单价中的增值税销项税额，税率标准：11%。

（2）其他费用

其他费用由建设管理费、工程勘察设计费、其他组成。

建设管理费包含建设单位管理费、工程建设监理费、招标代理服务费、建设及施工场地征用费和其他管理费用。

工程勘察设计费指工程项目进行可行性研究、初步设计、施工图设计阶段发生的勘察设计的费用。

（3）预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。基本预备费按建筑安装工程、临时工程、其他费用之和的 2%计算。

2. 土地复垦费用组成

本方案土地复垦费用由工程施工费、设备购置费、其他费用、监测与管护费及预备费五个部分组成。

（1）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

a.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%）。

b. 间接费

间接费=工程费×间接费率（平均 5.4%）

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，间接费按工程类别进行计取。间接费率见表 7-1。

表 7-1 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率（%）
1	土方工程	直接工程费	5
2	石方工程	直接工程费	6
3	砌体工程	直接工程费	5
4	混凝土工程	直接工程费	6
5	其他工程	直接工程费	5

c. 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。

d. 税金

税金指按照国家规定应计入造价内的增值税、城市维护建设税和教育附加费。税金费率标准为 10%，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。

a. 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（费率 1%）、项目勘测费（费率 1.5%）、项目设计与预算编制费=工程施工费×费率（2.8%）。

b. 工程监理费

工程监理费=工程施工费×费率（2.4%）

c. 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。

d. 业主管理费

业主管理费主要包括：项目管理人员的工资、补助工资、其它工资、职工福利费、公务费、业务招待费等。业主管理费按不超过工程施工费、前期工作费和工程监理费及竣工验收费之和的 2.8% 计算。

(4) 监测管护费

监测费 = (工程施工费 + 设备购置费 + 其他费用) × 监测费费率

管护费 = (工程施工费 + 设备购置费) × 管护费费率

(5) 预备费

预备费包括基本预备费、价差预备费。

基本预备费 = (工程施工费 + 设备购置费 + 其他费用) × 基本预备费费率 2%。

三、经费估算

(一) 环境治理总工程量与投资估算

1. 总工程量

项目费用包括工程施工费、前期工作费、竣工验收费、业主管理费和不可预见费等。经过估算，本项目总预算费用 16.12 万元，其中建设工程费为 11.17 万元，占总费用的 69.33%；其它费用 3.66 万元，占总费用的 22.71%。厂区治理面积为 49396m²，单位面积投资 3.26 元/m²。各项投资金额及预算详见表 7-2、7-3、7-4、7-5、7-6。

按照该矿山 5 年服务年限分摊，每年需缴纳矿山地质环境治理恢复基金约 5.55 万元。

环境治理工程量汇总见表 7-2。

表 7-2 厂区环境治理费用汇总表单位：万元

编号	工程和费用名称	费用构成					占建安工程投资%
		建筑工程	设备购置	安装工程	其他费用	合计	
一	建筑工程	4.37				4.37	27.14
二	监测工程	6.80				6.80	42.19
三	临时工程	0				0	0
四	其他费用				3.66	3.66	22.71
1	建设管理费				1.66	1.66	10.30
2	方案编制费				2	2	12.41
五	基本预备费				1.28	1.28	7.96

工程总估算价	19.81			7.94	27.75	100
--------	-------	--	--	------	-------	-----

(二) 单项工程量与投资估算

合水县翟家湾空心砖厂粘土矿矿山地质环境保护与恢复治理建筑工程总投资为 4.37 万元，其中详见表 7-3。

表 7-3 建筑工程经费估算表

序号	工程和费用名称	单位	数 量	金额		备注
				单价（元）	合价（万元）	
第一部分：建筑工程					4.37	
一	危岩体清理工程				0.87	
1	清理危岩	m³	3404	2.57	0.87	
二	围挡工程				3.24	
1	围栏	m	1343	24.12	3.24	
三	警示牌				0.26	
1	警示牌	个	13	200	0.26	

合水县翟家湾空心砖厂粘土矿矿山地质环境保护与恢复治理监测工程总投资为 6.8 万元，详见表 7-4。

表 7-4 监测工程经费估算表

序号	工程和费用名称	单位	数 量	金额		备注
				单价（元）	合价（万元）	
第二部分：监测工程					6.8	
2	地形地貌监测	次/点	120/2	200.00	2.4	
3	地下水水质监测	次/点	20/2	1000.00	2	
	土壤污染监测	次/点	20/2	800.00	2.4	

合水县翟家湾空心砖厂粘土矿矿山地质环境保护与恢复治理工程其他费用总投资为 3.66 万元，详见表 7-5。

表 7-5 其他费用估算表

工程和费用名称	单位	计算式	合计
建设管理费	万元		1.66
勘察、设计费	万元	4.8	0.54
项目招标费	万元	1.0	0.11
项目监理费	万元	2.4	0.27
工程验收费	万元	3.86	0.43
业主管理费	万元	2.8	0.31

方案编制费	万元		2
方案编制费	万元		2
合计	万元		3.66

（一）土地复垦工程量与投资估算

土地复垦工程量汇总见表 7-6。

表 7-6 土地复垦工程量汇总表

序号	单项名称	单位	工程量	
一	建筑物拆除			
1	建筑物拆除	m ³	8503.29	
二	坡面清理			
1	坡面清理	m ³	3404	
三	场地平整			
1	土地平整	m ³	49396	
四	土地翻耕			
1	土地翻耕	hm ²	4.6917	
五	土壤培肥			
1	尿素	kg	2111.265	
2	磷肥	kg	3518.775	
3	有机肥	kg	7037.55	
六	种植绿肥			
1	种植绿肥作物	hm ²	4.6917	
七	植草绿化			
1	播撒草籽	hm ²	0.3404	
八	监测工程			
1	土地损毁监测	次/点	15/2	
2	复垦效果监测	次/点	4/2	

2.投资估算

项目静态投资总估算为 16.37 万元，动态投资总估算为 21.91 万元，其中项目工程施工费 15.33 万元，占项目总投资的 70%；其他费用为 2.14 万元，占项目总投资的

9.77%；预备费 1.05 万元，占项目总投资的 4.78%。详见表 7-7。

表 7-7 土地复垦投资估算表

万元

序号	工程和费用名称	费用（万元）	费率（%）
一	工程施工费	15.33	70
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	2.14	9.77
四	监测管护费	0	0
（一）	复垦监测费	0.00	工程施工费中已包括
（二）	管护费	0.00	工程施工费中已包括
五	预备费	1.05	4.78
（一）	基本预备费	1.05	
（二）	风险金	0	
六	静态总投资	16.37	
七	价差预备费	5.53	
八	动态总投资	21.91	100.00

合水县翟家湾空心砖厂粘土矿土地复垦其他费用总投资为 2.14 万元。工程监理费 0.25 万元，占土地复垦其他费用总投资的 11.68%；竣工资收费 0.49 万元，占土地复垦其他费用总投资的 22.90%；业主管理费 0.37 万元，占土地复垦其他费用总投资的 17.29%。详见表 7-9。

表 7-9 土地复垦其他费用总估算表

序号	费用名称	计算式	金额	各项费用占其他费用的比例（%）
	（1）	（2）	（3）	（4）
1	前期工作费		1.03	48.13
（1）	土地清查费	按标准计取	0.08	3.74
（2）	项目可行性研究费	按标准计取	0.15	7.01
（3）	项目勘测费	按标准计取	0.25	11.68
（4）	项目设计与预算编制费	按标准计取	0.47	21.96
（5）	项目招标代理费	按标准计取	0.08	3.74
2	工程监理费	按标准计取	0.25	11.68
3	拆迁补偿费			

序号	费用名称	计算式	金额	各项费用占其他费用的比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
4	竣工验收费		0.49	22.90
(1)	工程复核费	按标准计取	0.09	4.21
(2)	工程验收费	按标准计取	0.15	7.01
(3)	项目决算编制与审计费	按标准计取	0.09	4.21
(4)	整理后土地重估与登记费	按标准计取	0.14	6.54
(5)	标识设定费	按标准计取	0.02	0.93
5	业主管理费	按标准计取	0.37	17.29
	总计		2.14	100.00

根据土地复垦静态投资和土地复垦工作计划安排，测算 2024~2028 年动态投资总额为 34.1 万元（表 7-10）。

表 7-10 土地复垦动态投资估算表

复垦时间	时间	年份	静态投资额 (万元)	价差预备费(万 元)	动态投资额 (万元)
近期	2024-2030	2024	2.73	0.006	2.736
		2025	2.73	0.013	2.743
		2026	2.73	0.020	2.75
		2027	2.73	0.027	2.757
		2028	2.73	1.357	4.087
		2029	2.73	2.777	5.507
		2030	2.72	1.330	4.06
		小计	16.37	5.53	21.91

1. 计算步骤

价差预备费的计算步骤如下：

(1) 以第一部分工程费用作为计算基数。其中引进设备若采用合同价，则单独列出，不计算或少计算价差预备费。

(2) 确定计算期。以概算编制年作为第 1 年，包括建设前期年数和建设期年数。

(3) 按照建设进度计划，计算并列出每一部分工程费用的年度用款计划。

(4) 以规定的投资价格上涨指数，按复利计算价差预备费。

2. 计算公式

$$PC = \sum_{t=1}^n I_t \left[(1+f)^{t-1} - 1 \right]$$

式中：PC —— 价差预备费；

I_t —— 第 t 年的工程费用；

f —— 建设期价格上涨指数；规定的投资价格上涨指数为 5~7%，按复利计算价差预备费。根据初审意见，按高值 7% 计算；

n —— 建设期；

t —— 年份。

第二节 资金筹措方式

矿区地质环境综合治理工程涉及生态修复与环境治理，需要投入大量资金，为保证矿山地质环境治理工作顺利实施，合水县翟家湾空心砖厂应将治理经费预算纳入企业生产成本中进行核算，按相关规定缴纳矿山地质环境治理恢复基金作为治理经费主要来源；此外还可以在企业内部以集资或其他方式筹集治理专项基金，待将来治理工作有了收益再进行本息偿还。

第三节 进度安排

厂区地质环境治理恢复进度安排表表 7-6

表 7-6 厂区地质环境治理时间安排表

治理项目 \ 治理时间 (a)	2023~2030	矿业权注销后 1 年
厂区	-----	
采矿场	-----	
分期	边生产边治理	闭坑治理期

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

本次矿山地质环境保护与恢复治理方案实施工作由矿业权责任主体“合水县翟家湾空心砖厂”负责组织具体的恢复治理工程实施工作，设计单位在恢复治理工作开展过程中积极配合业主单位，本着“科学、负责、求实”的精神，认真处理施工当中的技术问题；县自然资源局负责对其辖区内的恢复治理工作开展情况进行了解、监督、协调和技术指导，分析存在问题，及时向项目建设行政主管部门反映实施过程中存在的问题和改正建议，纠正恢复治理过程中的偏差问题，并每月向市自然资源主管部门报告恢复治理动态和群众意见。县自然资源局负责组织恢复治理方案的竣工验收。

一、组织施工原则

为保证矿山地质环境保护与治理恢复任务的完成，必须建立健全的组织管理机构。需要成立领导小组，由项目负责小组组长，负责实施项目的本矿山地质环境保护与治理恢复工作。同时派遣专业技术人员，协助项目负责完成各项工程和工作。

对方案编制要统筹兼顾、突出重点，按相关要求、设计和国家有关规范进行编写。

第二节 技术保障

本矿山地质环境保护与治理恢复工程涉及的技术工作主要有植被恢复技术、土地复垦技术等。各项技术在我国属于比较成熟的矿山企业的治理恢复工程技术，在我国许多煤矿、金属矿山的治理恢复工作中都有应用，并且取得了良好的治理恢复效果。因此，本矿山治理恢复工程的实施，在技术上的保证程度是比较高的。

根据《规范》（DZ/T 223-2009），本方案不代替相关工程勘察、治理设计。为了切实达到矿山地质环境保护与治理恢复的目标，在具体实施过程中，对专业技术

要求高的具体工程仍要进行相关专业咨询或做出专项工程设计以指导治理工作。

第三节 资金保障

1.矿山企业根据其矿山地质环境保护与土地复垦方案，将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本，在所得税前列支。

2.矿山企业需建立矿山地质环境治理恢复基金，在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。基金由企业自主使用，基金提取、使用及矿山地质环境保护与治理恢复方案的执行情况需列入矿业权人勘查开采信息公示系统。

3.为了便于资金的提取和管理，矿山企业需要成立专门的财务机构，严格监督矿山地质环境保护与治理恢复基金执行情况，负责资金的使用与管理，确保专款专用，确保矿山地质环境保护与治理恢复的圆满完成。

第四节 监管保障

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

第五节 效益分析

一、社会效益

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

1.防灾减灾已作为当前我国维系社会稳定、促进经济发展、减少国家和人民的生

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

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

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

4.矿区复垦能够减少生态环境破坏，为工程建设区的绿化创造了良好的生态环境，有利于矿区职工以及附近居民的身心健康，从而能够提高劳动生产率。

5.土地复垦方向主要为其他林地及其他草地，对复垦后土地经营管理需要较多的工作人员，因此也能够为矿区人民提供更多的就业机会，对于维护社会安定起到了积极的促进作用。

二、环境效益

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

2.对生物多样性的影响复垦项目实施之后将有效遏制项目区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现生态系统的多样性与稳定性。吸引周边动物群落的回迁，增加动物群落多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

3.对空气质量和局部小气候的影响土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正面与长效影响。

三、经济效益

合水县翟家湾空心砖厂粘土矿矿山地质环境恢复治理与土地复垦项目的实施，有利于改善矿区的矿山地质环境，消除地质灾害隐患，更好地推进当地的经济发展。通过各种防治措施使地灾隐患得到治理，保证了矿区周边人民的生命财产安全，极大地改善了矿区的经济发展环境。经过实施矿山地质环境治理恢复工作后，恢复的耕地和林地可继续发挥经济效益。

第九章 结论与建议

I、结论

(1) 合水县翟家湾空心砖厂占地共 49396m²，采矿区占地 29029m²，开采黄土类粘土矿烧制砖瓦。采取露天开采方式。生产能力为 7.65×10⁴m³/a，矿山服务年限 5 年。本方案适用年限为 6.5 年。

(2) 现场调查，将评估区现状地质环境影响范围较轻。

(3) 根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T0223-2007)(表 E 矿山地质环境影响程度分级表)，将评估区分为矿山地质环境影响预测评估分为较轻区。

(4) 依据矿业活动所影响的对象及其保护的重要程度，将评估区划为矿山地质环境重点防治区和一般防治区。

(5) 矿山现状地质灾害不发育，评估区范围有居民居住，预计开采地貌损毁较严重，地质灾害对评估区内的工业场地、运输公路及基本农田等影响、损毁较大，矿山地质环境保护与治理恢复难度简单，经费预算约 34.10 万元。

总而言之，该方案将使矿区及影响范围内生态环境得到很好改善，将给企业经济效益的提高带来极大的益处；改善自然景观，宣传了矿山企业文化，树立了矿山企业品牌。矿山的地质环境保护与治理恢复可使矿山森林覆盖率上升，流域的生态得到一定程度的改善，污染物排放得到有效地控制，矿山生态自我恢复能力得到增强，生态物种群得以延衍，人与自然得以和谐发展。

II、建议

一、“本方案不代替相关工程勘察、治理设计”。实际治理恢复工作应根据厂区间对地质环境实际破坏的基础上进行具体的治理恢复工程设计，用以指导治理工作。

二、本项目治理恢复未考虑植被恢复工程，建议按“谁投资谁受益”的原则，对恢复后的土地专门进行耕种投资。

表1 矿山地质环境现状调查表

矿山基本情况		企业名称		合水县翟家湾空心砖厂				通讯地址		庆阳市合水县西华池镇翟家湾行政村						
		电话				传真				坐标		经度108°1'56" ~108°2'4.40, 纬度: 35°48'43.8" ~35°48'47.8"				
		企业规模		小型		设计生产能力 (10 ⁴ t/a)		7.65		设计服务年限						
		经济类型		民营												
		矿山面积 (km ²)		0.0290		实际生产能力 (10 ⁴ t/a)		7.65		已服务年限						
		建矿时间		2023		生产现状		正常生产		采空区面积						
采矿方式						露天开采		开采层位								
采矿占用破坏土地		露采场		排土场				固体废弃物堆				地				
		数量 (个)		面积 (m ²)		数量 (个)		面积 (m ²)		数量 (个)		面积 (m ²)		数量/个		
		1		29029												
		占用土地情况 (m ²)		占用土地情况 (m ²)				占用土地情况 (m ²)				破坏土地				
		耕地	基本农田				耕地	基本农田				耕地	基本农田			
			其它耕地					其它耕地					其它耕地			
			小计					小计					小计			
		林地				林地				林地				林地		
		其它土地				其它土地				其它土地				其它土地		
		合计				合计				合计				合计		
采矿固体废弃物排放		类型		年排放量 (10 ⁴ m ³ /a)				年综合利用量 (10 ⁴ m ³ /a)				累计积存量				
		废石 (土)														
		煤矸石														
		合计														
影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积 (km ²)				地下水位最大下降幅度 (m)		含水层被疏干的面积 (m ²)		受影响的对象					
破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积 (m ²)				破坏程度				修复的难易程度					
事故类型	发生时间	发生地点	规模	影响范围 (m ²)	体积 (m ³)	危害					发生原因	防范措施				
						死亡人数 (人)	受伤人数 (人)	破坏房屋 (间)	毁坏土地 (m ²)	直接经济损失 (万元)						
发生	发生	规模	塌陷坑 (个)	影响	最大	最大	危害			发生	防					

甘肃煤田地质局庆阳资源勘查院编制

时间	地点			范围 (m²)	长度 (m)	深度 (m)	死亡人 数 (人)	受伤人 数 (人)	破坏房 屋 (间)	毁坏土 地 (m²)	直接经济 损失 (万 元)	原因	情
生 间	发 生 地点	数 量 (个)	最大长度 (m)	最大 宽度 (m)	最大 深度 (m)	走 向	危害					发生 原因	防 情
							死亡人 数 (人)	受伤人 数 (人)	破坏房 屋 (间)	毁坏土 地 (m²)	直接经济 损失 (万 元)		

矿山企业（盖章）：合水县翟家湾空心砖厂

填表单位（盖章）：甘肃煤田地质局庆阳资源勘查院

填表人：张国晟

填表日期：2023 年 12 月