

张掖市洪笙矿业有限公司
临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿
矿产资源开采方案与矿区生态修复方案

张掖市洪笙矿业有限公司

2026 年 9 月

目 录

开采方案	I
1 前 言	1
1.1 编制目的	1
1.1.1 开采方案编制目的	1
1.1.2 编制的必要性论述	1
1.2 编制依据	3
1.2.1 项目前期工作进展情况简述	3
1.2.2 编制依据和基础性资料	3
2 矿山基本情况	8
2.1 地理位置与区域概况	8
1.1.1 位置及交通	8
1.1.2 区域概况	9
1.1.3 项目建设外部条件	12
2.2 矿业权人基本情况	13
2.2.1 采矿权申请人的隶属关系	13
2.2.2 企业性质	13
2.3 矿山勘查开采历史及现状	13
2.3.1 简述矿山勘查、开采历史情况	13
2.3.2 申请采矿权变更	16
3 矿区地质与矿产资源情况	22
3.1 矿床地质与矿体特征	22
3.1.1 区域地质特征	22
3.1.2 矿区地质概况	26
3.1.3 矿体地质	27
3.2 矿床开采技术条件	31

3.2.1 水文地质条件	31
3.2.2 工程地质条件	33
3.2.3 环境地质条件	34
3.3 矿产资源储量情况	36
4 开采区域	41
4.1 符合矿产资源规划情况	41
4.2 可供开采矿产资源的范围	41
4.3 露天剥离范围	42
4.3.1 露天剥离范围的合规性	42
4.3.2 露天剥离范围的科学合理性的技术论证	42
4.4 与相关禁限区的重叠情况	46
4.5 申请开采区域	46
5 矿产资源开采与综合利用	48
5.1 开采矿种	48
5.2 开采方式	48
5.2.1 矿床开采方式	48
5.2.2 开采顺序	49
5.2.3 采矿方法	49
5.2.4 露天开采境界	49
5.2.5 开采回采率	54
5.2.6 开拓、运输方案及厂址选择	55
5.2.7 破碎筛分工艺	56
5.2.8 矿山供配电设施	58
5.2.9 防排水系统	59
5.2.10 给水	60
5.3 拟建生产规模	61
5.4 资源综合利用	64

5.4.1 选矿回收率	64
5.4.2 综合利用率	65
5.4.3 资源保护	65
5.4.4 废石综合利用	65
5.4.5 排土场设施	66
6 绿色矿山建设	67
6.1 绿色矿山建设基本原则	67
6.2 绿色矿山建设目标	69
6.3 资源开发与综合利用	70
6.4 绿色矿山建设保障措施	73
7 结论	76
7.1 资源储量与估算设计利用资源量	76
7.1.1 资源储量	76
7.1.2 设计利用资源量	76
7.2 申请采矿权矿区范围	77
7.3 开采矿种	77
7.4 开采方式、开采顺序、采矿方法	77
7.4.1 开采方式	78
7.4.2 开采顺序	78
7.4.3 采矿方法	78
7.5 拟建生产规模、矿山服务年限	78
7.5.1 拟建生产规模	79
7.5.2 矿山服务年限	79
7.6 资源综合利用	79
矿区生态修复方案	0
0 前 言	1
0.1 编制目的	1

0.1.1 任务由来	1
0.1.2 编制目的	2
0.1.3 编制情形	3
0.1.4 方案修编说明	6
0.2 服务年限	7
1 矿山基本情况	9
1.1 矿业权人基本情况	9
1.1.1 隶属关系	9
1.1.2 企业性质	9
1.2 地理位置与区域概况	10
1.2.1 矿山位置及周边位置关系	10
1.2.2 矿山交通状况	11
1.3 矿山开采历史及现状	11
1.3.1 矿区开采历史	11
1.3.2 矿山现状	12
1.3.3 采矿权的取得、续期、变更、采矿权人变化等情况	12
1.3.4 历史时期矿山开采范围、开采方式、开采规模等	13
1.4 矿山开采方案概述	14
1.4.1 拟建生产规模	14
1.4.2 采矿许可证有效期限	14
1.4.3 拟设矿山服务年限	14
1.4.4 可供开采矿产资源的范围	15
1.4.5 露天剥离范围	15
1.4.6 估算范围	16
1.4.7 开采储量	16
1.4.8 矿山开采设计	17
2 矿区基础信息	19

2.1 矿区自然条件	19
2.2 社会经济概况	21
2.3 矿区地质环境背景	22
2.3.1 矿区地质	22
2.3.2 水文地质	24
2.3.3 工程地质	26
2.3.4 矿体地质特征	28
2.4 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	32
2.4.1 矿区土地利用现状	32
2.4.2 采矿用地审批情况	34
2.5 矿区生态状况	35
2.6 矿山及周边其他人类重大工程活动	35
2.7 矿区生态修复工作情况	36
2.8 矿区基本情况调查监测指标	36
2.8.1 矿区开采前生态修复监测	36
2.8.2 矿区开采中生态修复监测	38
3 问题识别诊断及修复可行性分析	42
3.1 问题识别与受损预测	42
3.1.1 现状问题	42
3.1.2 受损预测	53
3.1.3 问题诊断评价结论	59
3.2 生态修复可行性分析	61
3.2.1 技术可行性分析	61
3.2.2 经济可行性分析	62
3.2.3 矿山生态修复区与修复责任范围	63
3.2.4 生态修复适宜性评价	64
3.2.5 水土资源平衡分析	70

3.2.6 目标方向可行性分析	71
3.2.7 边开采、边修复可行性分析	72
3.3 生态修复分区及修复时序安排	72
3.3.1 分区原则	72
3.3.2 分区方法	73
3.3.3 分区评述	74
3.3.4 生态修复时序	76
3.4 采矿用地与生态修复安排	77
4 生态修复措施与工程内容	79
4.1 保护与预防控制措施	79
4.1.1 敏感目标保护	79
4.1.2 表土剥离	80
4.1.3 相关协同措施	80
4.2 修复措施	82
4.2.1 地貌重塑	82
4.2.2 土壤重构	84
4.2.3 景观营造	85
4.3 工程内容	85
4.3.1 工程内容与技术参数汇总	85
4.3.2 工程量统计总表	88
5 监测与管护	90
5.1 监测目标与措施	90
5.1.1 监测目标	90
5.1.2 监测内容与指标	91
5.1.3 监测布设与方法	94
5.2 管护目标与措施	97
5.2.1 管护目标	97

5.2.2 管护目标与措施	98
5.2.3 管护年限	98
5.3 工程量	98
6 工程部署与经费估算	100
6.1 总体部署	100
6.1.1 指导思想	100
6.1.2 目标任务（2026—2038 年）	100
6.1.3 总体技术路线	101
6.1.4 总体实施计划	101
6.2 总体经费估算	102
6.2.1 经费估算依据	102
6.2.2 单项工程量及其经费估算	117
6.2.3 总工程量及经费估算	117
6.3 阶段工作任务与经费安排	120
6.3.1 阶段工作任务	120
6.3.2 近 3 年工作任务与经费年度安排	120
7 保障措施与公众参与	122
7.1 保障措施	122
7.1.1 组织保障	122
7.1.2 技术保障	122
7.1.3 资金保障	123
7.1.4 监管保障	128
7.2 公众参与	128
7.3 效益分析	132
7.3.1 防灾减灾效益	132
7.3.2 生态环境效益	132
7.3.3 经济效益	132

7.3.4 社会效益	133
8 结论	134
8.1 结论	134
8.2 建议	135

附图目录

附图编号	附图名称
01-01	张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿区总平面布置图
01-02	张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿叠合图
01-03	张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿露天采场终了境界图
01-04	张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿采矿设计剖面图
02-01	张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿区土地利用现状图
02-02	张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿山地质环境问题现状图
02-03	张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿区土地损毁现状图
02-04	张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿山地质环境问题预测图
02-05	张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿山土地损毁预测图
02-06	张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿山生态修复工程部署图

附件目录

附件编号	附件名称
附件 1	邀请函
附件 2	张掖市洪笙矿业有限公司营业执照
附件 3	临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿采矿许可证
附件 4	临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿安全许可证

张掖市洪笙矿业有限公司
临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿
矿产资源开采方案

(C6207232022027100153125)



张掖市洪笙矿业有限公司

2026 年 9 月

张掖市洪笙矿业有限公司
临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿
矿产资源开采方案

(C6207232022027100153125)

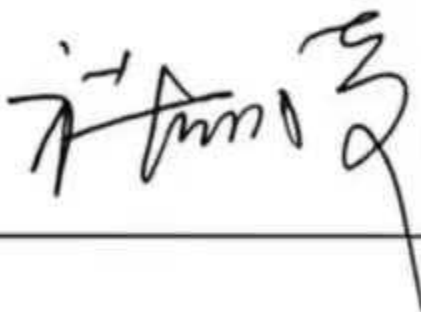
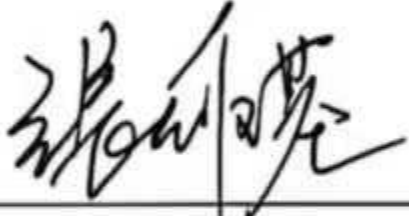
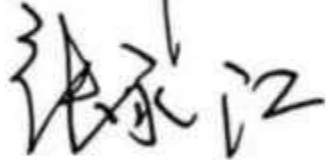
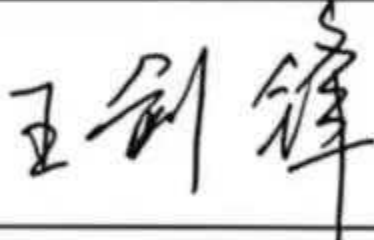
编制单位：甘肃荣安泰安全技术咨询有限公司

法人代表：梁万成

项目负责人：梁万成

主要编制人员：梁万成、张雄基、张永江、王剑锋

开采方案编写人员名单表

方案负责人				
姓名	职务	专业	技术职称	签名
褚明奇	主要负责人	电气工程	工程师	
方案主要编写人员				
序号	编写人	专业	技术职称	签名
1	梁万成	矿建工程	工程师	
2	张雄基	安全工程	工程师	
3	张永江	地质工程	工程师	
4	王剑锋	采矿工程	工程师	

开采方案编制信息及承诺书

开采方案名称		张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿产资源开采方案			
矿 业 权 人	名 称	张掖市洪笙矿业有限公司			
	通信地址	甘肃省张掖市临泽县临泽县自由路23号		邮政编码	734205
	联系人	褚明奇	联系电话	13519368731	传 真
	电子邮箱	870199948@qq.com			
编制单位(矿 业权人 自行编 制可不 填)	名 称	甘肃荣安泰安全技术咨询有限公司			
	通信地址	甘肃省张掖市甘州区张火公路一公里处东侧张掖市矿山救护大队四楼		邮政编码	734000
	联系人	梁万成	联系电话	15293619799	传 真
	电子邮箱	41277859@qq.com			
开采方案编制情形		☐ 首次申请采矿许可 ☐ 扩大开采区域 ☐ 缩小开采区域 ☐ 变更主要开采矿种 ☐ 变更开采方式 ☒ 扩大生产规模			
矿 业 权 信 息		探矿权 信息	探矿权人	张掖市洪笙矿业有限公司	
			不动产权证书 (探矿权)证号		
			探矿权有效期		
		采矿权 信息	采矿权人	张掖市洪笙矿业有限公司	
			不动产权证书 (采矿权)证号	C6207232022027100153125	
			采矿权有效期	2024年2月11日至2029年2月11日	
矿 业 权 人 承 诺		我单位已按要求编制开采方案，现承诺如下： 1.方案内容真实、符合技术规范要求。 2.将按照本方案做好矿产资源合理开发利用和保护工作，严格按照批准的开采区域、开采方式、开采矿种等进行开采。矿产资源开采回采率、选矿回收率和共伴生矿产综合利用率达到国家有关标准要求。自觉接受相关部门监督管理。 3.严格遵守矿产资源法律法规、相关矿业权管理政策，依法有效保护、合理开采、综合利用矿产资源，依法保护生态环境，建设绿色矿山。 矿业权人(盖章):			

1 前 言

1.1 编制目的

1.1.1 开采方案编制目的

该矿为已建矿山，为了申请变更采矿许可证，具体包括：扩大生产规模。变资源优势为经济优势，做到经济合理的开发和利用矿产资源，根据《中华人民共和国矿产资源法》、《采矿权登记管理办法》、《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）、《矿产资源开采方案临时编制指南(非油气矿产)》（甘肃省自然资源厅，2025年9月）、《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）、《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）等的有关规定，依法办理采矿许可证变更手续。我公司会同甘肃荣安泰安全技术咨询有限公司编制了《张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿产资源开采方案》。

1.1.2 编制的必要性论述

该矿为扩建矿山，根据《采矿权登记管理办法》、《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）、原国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编制工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）、《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)、《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)和《矿产资源开采方案临时编制指南(非油气矿产)》(甘肃省自然资源厅,2025年9月)等的有关规定,企业为办理采矿许可证,须按要求编制《开采方案》。

编制的必要性主要体现在以下几个方面:

1.法律法规要求

合规性:根据《矿产资源法》及其实施细则,矿山开发必须编制开采方案,确保符合国家法律法规。

审批依据:方案是矿山企业申请采矿许可证、安全生产许可证等审批手续的必备文件。

2.资源优化配置

合理开发:通过科学规划,确保矿产资源得到合理、高效的开采,避免资源浪费。

综合利用:方案有助于推动矿产资源的综合利用,提升经济效益。

3.安全生产保障

安全措施:方案中包含安全生产设计,能够有效预防和减少矿山事故。环境保护:方案要求制定环保措施,减少矿山开发对环境的破坏。

4.经济效益提升

成本控制:通过科学规划,降低开采成本,提高经济效益。

市场竞争力:合理的开发方案有助于提升企业的市场竞争力。

5.环境保护与可持续发展

生态保护:方案要求制定环保措施,减少对环境的破坏。

可持续发展:通过科学规划,确保矿山开发与环境保护相协调,

推动可持续发展。

6. 社会责任

社区利益：方案需考虑矿山开发对周边社区的影响，保障居民利益。

企业形象：科学合理的开发方案有助于提升企业的社会形象。

7. 技术支持

技术指导：方案为矿山开发提供技术依据，确保开采过程科学合理。

创新推动：方案鼓励采用新技术、新工艺，推动行业技术进步。

8. 结论

编制开采方案不仅是法律要求，也是确保资源合理开发、安全生产、环境保护和经济效益的必要手段，对矿山企业的可持续发展至关重要。

1.2 编制依据

1.2.1 项目前期工作进展情况简述

2025年8月甘肃省有色金属地质勘查局张掖矿产勘查院对该矿进行了资源储量核实工作，编制了《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告》，临泽县自然资源局于2024年8月23日组织专家对该报告进行了评审，并于2025年8月4日复审后，于2025年8月8日出具了《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告评审意见书》（临泽县自然资源局，2025.8.8），临泽县自然资源局于2025年

8月12日出具了《临泽县自然资源局关于<甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及1412-1376m标高地质普查报告>矿产资源储量评审备案的复函》（临泽县自然资源局函〔2025〕187号）予以备案。

1.2.2 编制依据和基础性资料

1.2.2.1 法律法规及相关文件

1.法律、法规依据

(1)《中华人民共和国安全生产法》（2021年中华人民共和国主席令第88号修正通过，自2021年9月1日起施行）；

(2)《中华人民共和国矿产资源法》（2024年11月8日中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议修订通过，自2025年7月1日起施行。第三十六号主席令）；

(3)《中华人民共和国矿山安全法》（2009年国家主席令第18号修订，2009年8月27日施行）；

(4)《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日第9号修订，自2015年1月1日起施行）；

(5)《中华人民共和国矿山安全法实施条例》（1996年中华人民共和国劳动部令第4号发布，自发布之日起施行）；

(6)《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第42号公告，甘肃省第十二届人民代表大会常务委员会第二十五次会议于2016年7月29日修订，自2016年10月1日起施行）；

(7)《中华人民共和国土地管理法实施条例》（中华人民共和国国务院令第743号，自2021年9月1日起施行）；

(8)《矿产资源开采登记管理办法》（1998年2月12日国务院令

第 241 号发布，2014 年 7 月 29 日国务院令 第 653 号修订）。

2.政策文件依据

(1)《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）；

(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有关问题的补充通知》（甘国土资矿发〔2017〕43 号）；

(3)中共中央办公厅 国务院办公厅《关于进一步加强矿山安全生产工作的意见》（厅字〔2023〕21 号）；

(4)《自然资源部关于进一步完善矿产资源勘查开采登记管理的通知》（自然资规〔2023〕4 号）；

(5)《自然资源部关于深化矿产资源管理改革若干事项的意见》（自然资规〔2023〕6 号）；

(6)《自然资源部 生态环境部 财政部 国家市场监督管理总局 国家金融监督管理总局 中国证券监督管理委员会 国家林业和草原局关于进一步加强绿色矿山建设的通知》（自然资规〔2024〕1 号）；

(7)《关于调整部分矿种矿山生产建设规模标准的通知》（国土资发〔2004〕208 号）；

(8)《矿产资源开采方案临时编制指南(非油气矿产)》（甘肃省自然资源厅，2025 年 9 月）。

1.2.2.2 设计规范及标准

1.《厂矿道路设计规范》（GBJ22-1987）；

2.《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》（GB18599-2001）；

3.《岩土工程勘察规范》（GB50021-2001（2009 版））；

- 4.《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 5.《工业企业设计卫生标准》（GBZ1-2010）；
- 6.《建筑物防雷设计规范》（GB50057-2010）；
- 7.《建筑抗震设计规范（2024 年版）》（GB50011-2010）；
- 8.《工业企业总平面设计规范》（GB50187-2012）；
- 9.《冶金矿山采矿设计规范》（GB 50830-2013）；
- 10.《非煤露天矿边坡工程技术规范》(GB51016-2014)；
- 11.《建筑设计防火规范（2018 版）》（GB50016-2014）；
- 12.《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；
- 13.《区域地质图图例》（GB/T 958-2015）；
- 14.《非煤矿山采矿术语标准》（GB/T 51339-2018）；
- 15.《固体矿产资源储量分类》（GB/T 17766-2020）；
- 16.《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；
- 17.《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T 12719-2021）；
- 18.《非金属矿绿色矿山建设规范》（DB37/T 3843-2019）；
- 19.《绿色矿山建设规范 第 3 部分：非金属矿》（DB62/T 4284.3-2021）；
- 20.《矿产资源综合利用技术指标及其计算方法》（GB/T 42249-2022）；
- 21.《建筑用卵石、碎石》（GB/T14685-2022）；
- 22.《矿产资源储量规模划分标准》（DZ/T 0400-2022）；
- 23.《矿产资源“三率”指标要求 第 14 部分:饰面石材和建筑用石料矿产》（DZ/T 0462.14-2023）。

1.2.2.3 其他依据

1.原《张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿产资源开发与恢复治理方案》（2010 年 6 月）；

2.《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告》（甘肃省有色金属地质勘查局张掖矿产勘查院，2025 年 8 月）；

3.张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿现场收集的有关资料等。

2 矿山基本情况

2.1 地理位置与区域概况

2.1.1 位置及交通

1.地理位置

矿区位于临泽县 328° 方位，直距约 33km 处，位于平川镇 303° 方位，直距约 14km，隶属于临泽县平川镇管辖。2000 国家大地坐标系地理极值坐标为：东经： $99^{\circ} 56' 31.3742'' \sim 99^{\circ} 57' 30.4404''$ ；北纬： $39^{\circ} 24' 10.1540'' \sim 39^{\circ} 24' 55.9760''$ 。

矿区位于河西走廊中段，矿区四周均为荒山；经临泽县自然资源局核查，本次开采方案拟申请的矿区范围与基本农田、生态红线、军事用地、各级各类自然保护区、风景名胜区、地质公园及地质遗迹保护区、湿地、重要河流、堤坝、地下水超采区、饮用水水源地保护区、森林公园及其他林业生态功能区、草原等各类生态功能保护区、其他矿业权均无重叠，不存在其他不宜设置采矿权的情形。

2.交通状况

矿区内有便道与 301 县道相通，距离约 3.2km，距离 G30 连霍高速 20km，301 县道与 312 国道、G30 连霍高速公路、兰新铁路干线等交通要道相邻，交通较为方便。矿区交通位置详见下图 2-1。



图 2-1 交通位置图

2.1.2 区域概况

1.地形地貌

矿区位于低中山—戈壁丘陵区(图 1-2),海拔多在 1380~1430m,最大高差约 50m。地形起伏较明显,地势总体呈西高东低。地表植物主要为一些骆驼刺、白刺及麻黄草,矿区植被发育较少。地表局部覆盖有少量第四系全新统坡积物,主要为花岗岩碎屑、变质砂岩碎屑等。

2.气象、水文特征

(1)气候

矿区地处欧亚大陆腹地，远离海洋，属大陆性荒漠戈壁气候。气候干燥，降雨稀少，蒸发量大，多风。气候特征是四季分明，冬季寒冷而漫长，夏季炎热而短暂，春季升温快，秋季降温较慢。四季云量少，晴天多，光照充足，太阳辐射强。年平均日照时数为 3200 小时左右，气温日差大，月平均最高气温 20.3℃，月平均最低气温-11.7℃，历年平均气温 5.9℃。无霜期为 150 天左右。年均降水量 105.9mm，年均蒸发量为 2000mm。平均气压为 853.2 百帕，平均风速为 2m/s，平均相对湿度为 45%，全年最大冻土深度 121mm。常年以西北风和东风为主。主要灾害性天气有大风、沙尘暴、干旱、低温冻害、干热风、局地暴雨、霜冻等。

(2)水系及井泉

矿区无常年性流水，降水量很小，仅在雨季山洪暴发时有暂时性流水，流量为降水量所制约。大气降水形成的地表洪流迅速向低处宣泄。矿区内无井泉，矿区周边 2km 范围内无井泉，无地表径流，矿区西南侧区域 7km 处为芦湾墩下水库，该水库距离矿区较远，基本无影响。

3.地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目所在地临泽县平川镇峰值加速度 0.15g，反应谱特征周期 0.45s。按照《建筑抗震设计规范（2024 年版）》（GB50011-2010）附录 A《我国主要城镇抗震设防烈度设计基本地震加速度和设计地震分组》划分，矿区位于临泽县，所属区域的抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速值为 0.15g，属第三组。

4.经济概况

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿隶属临泽县平川镇管辖，临泽县东邻张掖市甘州区，西接高台县，南依祁连山与临泽县接壤，北毗内蒙古自治区阿拉善右旗。张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿隶属临泽县平川镇管辖，临泽县东邻张掖市甘州区，西接高台县，南依祁连山与临泽县接壤，北毗内蒙古自治区阿拉善右旗。临泽县辖 7 个镇（沙河镇、新华镇、平川镇、板桥镇、蓼泉镇、鸭暖镇、倪家营镇），共 71 个行政村，总人口 15.03 万人，汉族占大多数，回、蒙、藏、维吾尔、裕固等 11 个少数民族。产业以农林、牧渔业、旅游业为主，市境内野生动物主要有盘羊、岩羊、野驴、野骆驼等。

临泽矿产资源丰富，境内共发现的矿种 28 个，其中：铁矿 9 处，探明储量 819 万 t；海泡石矿 2 处，探明储量 18 万 t；凹凸棒石粘土矿 1 处，探明储量 13.5 亿 t；石膏矿 4 处，探明储量 1.1 亿 t；蛭石矿 1 处，探明储量 1 万 t；水泥用灰岩矿 1 处，探明储量 300 万 t；煤矿、金矿、锰矿、铅矿、白云岩矿各 1 处，铜矿、石英石矿各 2 处。

临泽地处北纬 38 度，是历史悠久的灌耕农业区、久负盛名的“中国枣乡”，农业产业格局特色鲜明，已形成 30 万亩精品玉米制种、30 万头肉牛、10 万亩蔬菜、10 万亩红枣葡萄、3 万亩戈壁农业生产基地，玉米种子产量占全国大田玉米用种量的 13%，是国家乡村振兴示范县、国家农业现代化示范区、国家农村产业融合发展示范园、国家级玉米制种基地和全省现代畜牧业肉牛产业示范县、肉牛产业大县。

临泽目前已具备年产 36 万 t 有机肥、1 万 t 反刍动物营养砖、5000t 提纯转白粉体、60 万 m³ 生态木塑地板、10 万 t 食品医用级石膏等生产能力，初步构建起凹凸棒石及伴生矿物资源全产业链发展格局；形成以红枣、果蔬、畜产品、中药材、食用菌等为重点的绿色食品加工业

加快发展。

2025 年为“十四五”收官之年，全县经济稳中有进、提质增效，全年实现地区生产总值 87.92 亿元，同比增长 8.2%；人均生产总值 79714 元，增长 9.7%。三次产业结构为 34.6：18.6：46.8，二产、三产占比小幅提升，产业结构持续优化。矿区周围主要以牧民为主，逐水而居，生产、生活物资均靠临泽县、高台县等处供应，物资等满足未来矿山生产需求。

2.1.3 项目建设外部条件

矿区地处中低山—戈壁丘陵区，海拔多在 1402~1458m，地势总体西高东低，地形起伏较大，最大高差约 56m，利于露天开采。

1.交通

从临泽县城到矿区有乡道及简易公路可通行，交通较为便利。

2.供水

矿区附近无直接供水水源，该矿主要为生产和生活用水，可依靠汽车拉运的方式从附近的平川镇—工程拉运。

3.供电

矿区已接入 10kV 工业用电线路，生产、生活用电的条件便利。

4.通信条件

矿山已接入无线通信信号和网络，实现了网络全覆盖。

5.建材条件

矿区开发所需的建筑材料可就近解决，木材等建筑材料也可就近购买，钢材可从临泽县购进。矿区开发、建设所需其它建筑材料、生产、生活用具、用品等可到就近的临泽县购买。

2.2 矿业权人基本情况

2.2.1 采矿权申请人的隶属关系

隶属关系：采矿权主体为张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿，行政区划隶属临泽县平川镇管辖。矿权隶属于张掖市洪笙矿业有限公司。

2.2.2 企业性质

张掖市洪笙矿业有限公司于 2009 年 7 月 20 日注册成立，是一家从事矿产资源（非煤矿山）开采、矿产品销售等为一体的有限责任公司。注册地位于甘肃省张掖市临泽县自由路 23 号，信用统一代码为 91620702690371684P，法定代表人为褚明奇，注册资金 1000 万，经济类型为有限责任公司（自然人独资）；经营范围：许可项目：矿产资源(非煤矿山)开采。(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动,具体经营项目以相关部门批准文件 或许可证件为准)。

2.3 矿山勘查开采历史及现状

2.3.1 简述矿山勘查、开采历史情况

1. 矿山勘查情况

2010 年 4 月，甘肃省地质矿产勘查开发局水文地质工程地质勘察院，对临泽县平川镇建筑用石料矿进行地质普查工作，共圈定 1 条花岗岩矿体，矿体长约 560m；宽约 150m，平均深约 10m。共估算推断资源量 $198.56 \times 10^4 \text{m}^3$ 。编写完成《临泽县平川镇建筑用石料矿地质普查报告》。

2023 年 12 月由甘肃地质工程勘察院有限责任公司编写了《张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿 2023 年度一表三图》。该一表三图通过了临泽县自然资源局评审。

2024 年 12 月由甘肃地质工程勘察院有限责任公司编写了《张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿 2024 年度一表三图》。

本次开采方案编写所依据的《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告》由甘肃省有色金属地质勘查局张掖矿产勘查院于 2025 年 8 月编制完成，编制工作在充分搜集矿区以往地质资料的基础上，结合区域地质资料，通过地质草测，大致查明了矿区内矿体的空间分布范围、矿体赋存状态、规模，确定了矿石类型，大致了解了矿区开采地质条件，核对了矿权范围内建筑用花岗岩矿总资源储量和估算了保有资源量。勘查面积为 0.9988km²。

该《普查报告》基本达到了《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2002）的要求，基本满足本次开采方案编制对地质勘查报告的要求。

2.探矿权、采矿权的取得、延续和变更等情况

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿于 2022 年 2 月 10 日首次取得了由临泽县国土资源局颁发的《采矿许可证》，采矿许可证号 C6207232022027100153125，有效期限为 2022 年 2 月 10 日至 2024 年 2 月 10 日。2024 年 2 月 11 日对采矿证进行了延续，延续后的采矿许可证有效期限为 2024 年 2 月 11 日至 2029 年 2 月 11 日。

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿产资源开采方案

其设置如下：

采矿许可证号为：C6207232022027100153125；

矿业权人：张掖市洪笙矿业有限公司；

地 址：甘肃省张掖市临泽县平川镇三三村；

矿山名称：张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿；

经济类型：有限责任公司(自然人独资)；

开采矿种：建筑用花岗岩；

开采方式：露天开采；

生产规模： $5.0 \times 10^4 \text{ m}^3/\text{a}$ ；

矿区面积： 0.9988 km^2 ；

有效期：五年（自 2024 年 2 月 11 日至 2029 年 2 月 11 日）；

开采深度：1422m～1412m。

历次延续情况见表 2-2。

表 2-2：采矿许可证历次延续情况一览表

序号	采矿许可证号	有效期限	变化原因	勘查面积 km^2	采矿权人
1	C6207232022027 100153125	2022 年 2 月 10 日至 2024 年 2 月 10 日	首次取证	0.9988	张掖市洪笙矿业有限公司
2	C6207232022027 100153125	2024 年 2 月 11 日至 2029 年 2 月 11 日	无变化	0.9988	张掖市洪笙矿业有限公司

采矿权拐点坐标见表 2-2 矿区范围拐点坐标一览表。

表 2-2：矿区范围拐点坐标一览表

序号	2000 国家大地坐标系			
	大地坐标系		直角坐标系 (3 度带)	
	东经	北纬	X	Y
1				
2				
3				
4				

3.探矿权、采矿权人变化情况

矿山截止目前探矿权、采矿权人一直为张掖市洪笙矿业有限公司，未发生变化。

4.开采历史

矿山原开采深度为 1422~1412m，因矿层厚度稳定，所用采矿方法为从上而下台阶式开采。张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿自建矿至今，共动用储量 $3.007 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中实际采出矿石量 $2.859 \times 10^4 \text{m}^3$ ，损失量 $0.148 \times 10^4 \text{m}^3$ ，损失率 5%，回采率 95%。

本次《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告》核实矿山累计动用矿石储量为 $3.026 \times 10^4 \text{m}^3$ ，与 2024 年一表三图累计动用储量相较增加了 $0.019 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2.3.2 申请采矿权变更

1.矿山现状

(1)采场现状

该矿山采用露天开采方式，现状矿山在矿区范围内布置有一个采场，位于矿区南部，采场南北长约 167m，东西宽约 80m，最深 8m，平均深约 5.4m，现状采场面积约 0.0132km^2 。现状台阶高度 10m，形成的台阶边坡角约 70° ；采场北侧采用分层开采，分两层，顶部分层高度不大于 8m，底部分层高度 8~10m，第一层安全平台宽度约 5m，形成的现状工作台阶坡面角约 65° ，工作面推进方式为由南向北水平推进开采。

采矿方法为机械挖掘剥离、潜孔钻车穿孔、中深孔爆破、机械倒运、液压捣锤二次破碎大块，机械铲装，汽车公路运输，开采深度最大10m，设计采用一次采全高。剥离的废石全部用于场地平整和矿山道路修建。采落的矿石由装载机装车拉运至采坑西侧的破碎站进行粗破碎后外运。

矿山现状开采方式和采矿方法与原设计一致。



露天采场现状照片

矿区建有生活办公区、破碎场地及堆料场地等生产生活设施，修建了通往矿区采场及各工业场地的道路等。并购置了采装运设备，引入了供电电源，安装了供配电设备设施等。

(2) 矿山生产设备设施现状

该矿已有的生产设备主要为1台HD860型潜孔钻车，配套的1台KCY-550/13T型空压机，2台ZE245E-10型挖掘机和2台柳工50型装载机，2辆豪沃牌/ZZ3317V326GE1自卸汽车，1辆10m³洒水车。

生产生活设施主要有生活区、矿区内外运输道路及采矿道路和破碎场地及堆料场地等。

(3) 原有设备、设施利用情况

①设备：对于矿山原有的空压机和潜孔钻车及洒水车等设备设施，经检修后，设计全部进行利用。

②矿区内外运输道路：矿区内、外部运输道路，已修通，分别连接采场及各平台、破碎场地及堆料场地等，经对矿区内道路进行整修，设计全部利用。

③破碎站及工业场地：破碎站及工业场地布置在矿区外南面，距露天采场南侧边界约300m处；占地面积23213.3m²。破碎筛分设备经维修后，设计全部利用，本次开采方案不再对该破碎站进行改变。

④建筑物：矿山工棚及生活办公区布置在矿区外西南面，距露天采场南侧边界约500m处，占地面积3273.5m²，建筑面积500m²，彩钢结构。主要有办公室、职工食堂、职工宿舍及车棚等。生活区配套有完善的储水设施。生活区设置位置，结构，防火等级等符合安全要求，本矿山不在单独建设生活办公区，本方案不再对办公生活区进行变更。

矿山未设置爆破器材库，矿山爆破作业委托有资质民爆公司进行爆破。

该矿山已经通过了安全设施竣工验收，取得了安全生产许可证，为合法生产矿山，矿山已有的安全设施符合矿山生产需要。

2.保有资源储量变化情况

2010年4月，甘肃省地质矿产勘查开发局水文地质工程地质勘察院，对甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿进行地质普查工作，共圈定1条花岗岩矿体，矿体长约560m；宽约150m，平均深约10m。共估算推断资源量 $198.56 \times 10^4 \text{m}^3$ 。编写完成《临泽县平川镇建筑用石料矿地质普查报告》。该报告通过了临泽县国土资源局评审备案。完成的主要工作量为1：2000地质草测

0.9988km²,用手持 GPS（亚米级）定位仪测定了矿山境界线各拐点坐标,估算了矿石资源量。

2023 年 12 月由甘肃地质工程勘察院有限责任公司编写了《张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿 2023 年度一表三图》。2023 年度实际采出矿石量（证实储量） $2.668 \times 10^4 \text{m}^3$ ，动用资源量（探明资源量）为 $2.808 \times 10^4 \text{m}^3$ ，损失矿石量 $0.14 \times 10^4 \text{m}^3$ ，矿山累计动用量（探明资源量） $2.808 \times 10^4 \text{m}^3$ 。矿山累计查明（探明资源量+推断资源量） $198.56 \times 10^4 \text{m}^3$ 。该一表三图通过了临泽县自然资源局评审。

2024 年 12 月由甘肃地质工程勘察院有限责任公司编写了《张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿 2024 年度一表三图》。2024 年度实际采出矿石量（证实储量） $0.191 \times 10^4 \text{m}^3$ ，动用资源量（探明资源量）为 $0.199 \times 10^4 \text{m}^3$ ，损失矿石量 $0.008 \times 10^4 \text{m}^3$ ，矿山累计动用量（探明资源量） $3.007 \times 10^4 \text{m}^3$ 。矿山累计查明（探明资源量+推断资源量） $198.56 \times 10^4 \text{m}^3$ 。该一表三图通过了临泽县自然资源局评审。张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿历年开采动用资源储量情况见表 2-4。

表 2-4 临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿历年开采动用资源储量表

年 份	动用矿石量 ($\times 10^4 \text{m}^3$)	采出矿石量 ($\times 10^4 \text{m}^3$)	损失量 ($\times 10^4 \text{m}^3$)	损失率 (%)	回采率 (%)	备注
2023 年	2.808	2.668	0.14	5	95	一表三图
2024 年	0.199	0.191	0.008	4	96	一表三图
合计	3.007	2.859	0.148	5	95	

矿区共圈定建筑用花岗岩矿体 1 条（编号：KT1），矿区内探获标高 1438~1376m 的建筑花岗岩矿总资源量（探明+推断） $1308.7 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中探明资源量为 $3.0 \times 10^4 \text{m}^3$ ，推断资源量为 $1305.7 \times 10^4 \text{m}^3$ ，潜在资源为 $256.4 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥离量为 $26.4 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥采比为 0.02:1。

采矿权 1412m-1422m 标高估算资源量（探明+推断） $117.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中探明资源量为 $3.026 \times 10^4 \text{m}^3$ ，推断资源量为 $114.2 \times 10^4 \text{m}^3$ 。采矿权平面范围内 1412m-1412m 标高估算推断资源量 $222.8 \times 10^4 \text{m}^3$ 。采矿权平面范围内 1412m-1376m 标高估算推断资源量 $1191.5 \times 10^4 \text{m}^3$ 。资源量估算基准日 2025 年 3 月 31 日。

本次开采方案拟设的开采范围 1438-1412m 标高估算推断资源量为 $114.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，

3. 矿山开采范围、开采方式、生产规模等变化情况

本次开采方案拟申请的开采范围按照原采矿范围维持不变，本次申请开采深度为：1438m-1412m，其中 1438m-1422m 标高地面以下的 0.20m~1.80m 为强风化层和 1.80m~27.00m 为弱风化层，《普查报告》估算出的为剥离量，未计入可采储量，故本次申请的开采深度变更为 1438m-1412m，但是储量估算与原采矿证一致，矿山的开采方式未发生变化；矿山原生产规模为 $5.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，本方案拟申请变更的生产规模为 $20.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，资源量估算标高 1438m-1412m 水平。具体详见下表 2-5《拟申请变更矿区范围拐点坐标表》。

表 2-5： 拟申请变更矿区范围拐点坐标表

点 号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y
1		
2		
3		
4		
矿区面积为 0.9988km^2 。申请的开采深度为：1438m~1412m。		

4. 上级批复情况

本次拟申请的矿区开采深度经临泽县自然资源局、临泽县林业和

草原局、张掖市生态环境局临泽分局、临泽县文体广电旅游局、临泽县水务局、临泽县黑河湿地国家级自然保护区管理局协查，出具了以下意见：

经核查，该矿区范围与基本农田、军事用地、风景名胜区、地质公园及地质遗迹保护区、生态红线、其他矿业权均无重叠，符合《临泽县矿产资源总体规划(2021-2025年)》。该矿区范围与森林公园、各类林地、甘肃临泽北部干旱荒漠国家沙化土地封禁保护区及其他林业生态功能区均无重叠。该矿区范围与饮用水水源地保护区无重叠。该矿区范围内没有文物保护单位，原则上同意进行资源开采。该矿区范围与我县河道管理范围、地下水超采区及平川水厂集中式水源地保护范围均无重叠。该矿区范围与黑河湿地国家级自然保护区无重叠，不在临泽县县级湿地范围内，无其他不宜设立采矿权的情形。

3 矿区地质与矿产资源情况

3.1 矿床地质与矿体特征

3.1.1 区域地质特征

本区地处甘肃北山地区，大地构造位置处于华北板块、阿拉善陆块、龙首山基底杂岩带。详见图 3-1、表 3-1。

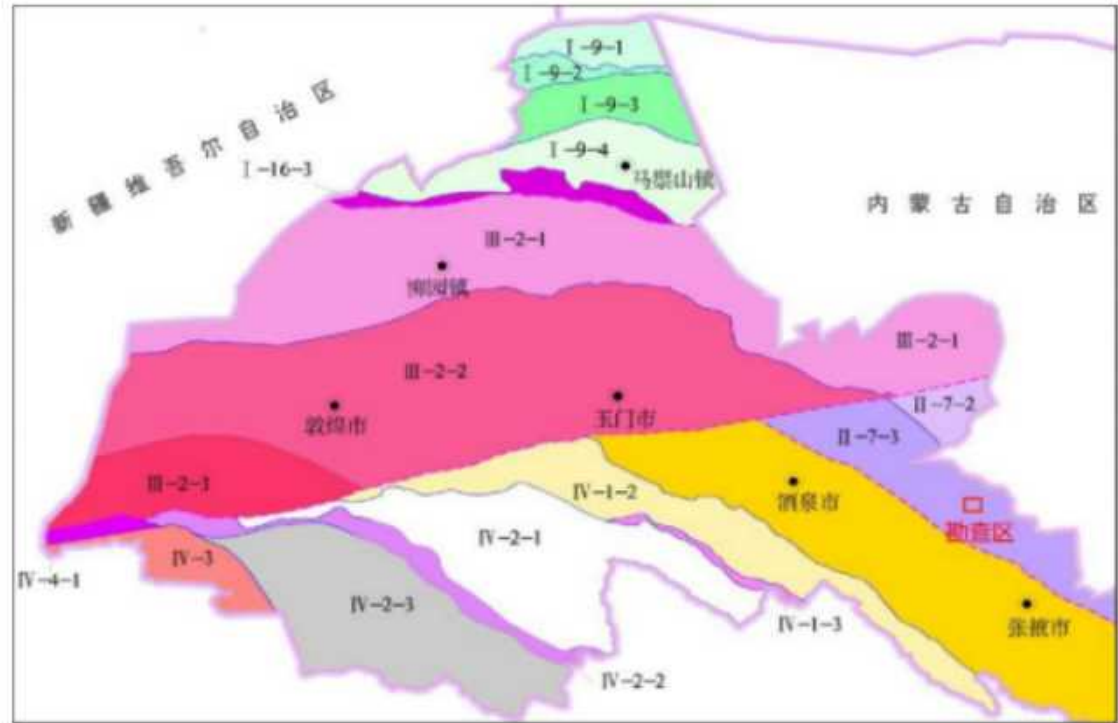


图 3-1 矿区大地构造位置图

表 3-1 大地构造单元划分简表

1级 一级构造单元	2级 二级构造单元(大相)	3级 三级构造单元(相)
I 天山-兴蒙造山系	I-9 额济纳-北山弧盆系	I-9-1 固包山岩系(O-D)
		I-9-2 红石山蛇绿混杂岩(C)
		I-9-3 明水岩系(C)
		I-9-4 公婆泉岩系(O-S)
II 华北陆块区	I-16 祁连山-红柳河结合带	I-16-3 红柳河-洗肠井蛇绿混杂岩(ZE-S)
	II-5 鄂尔多斯陆块	II-5-1 鄂尔多斯盆地(Mz)
	II-7 阿拉善陆块	II-5-2 贺兰山被动陆缘盆地(Pz ₁)
		II-7-2 达布逊格-阿拉善右旗陆缘岩系(Pz ₂)
III 塔里木陆块区	III-2 敦煌陆块	II-7-3 龙首山变质基底杂岩(Ar ₁ -Pt ₁)
		III-2-1 柳园裂谷(Pz ₃)
		III-2-2 敦煌基底杂岩隆起(Pt ₁)
		III-2-3 阿尔金北陆核(Ar ₂)

3.1.1.1 区域地层

区域内出露地层主要有：中元古代蓟县系墩子沟群、第四系全新统坡积物（ Qh^{dl} ）、冲积物（ Qh^{al} ）。详见（图3-2）现将各地层地质现将其由老到新分述如下：

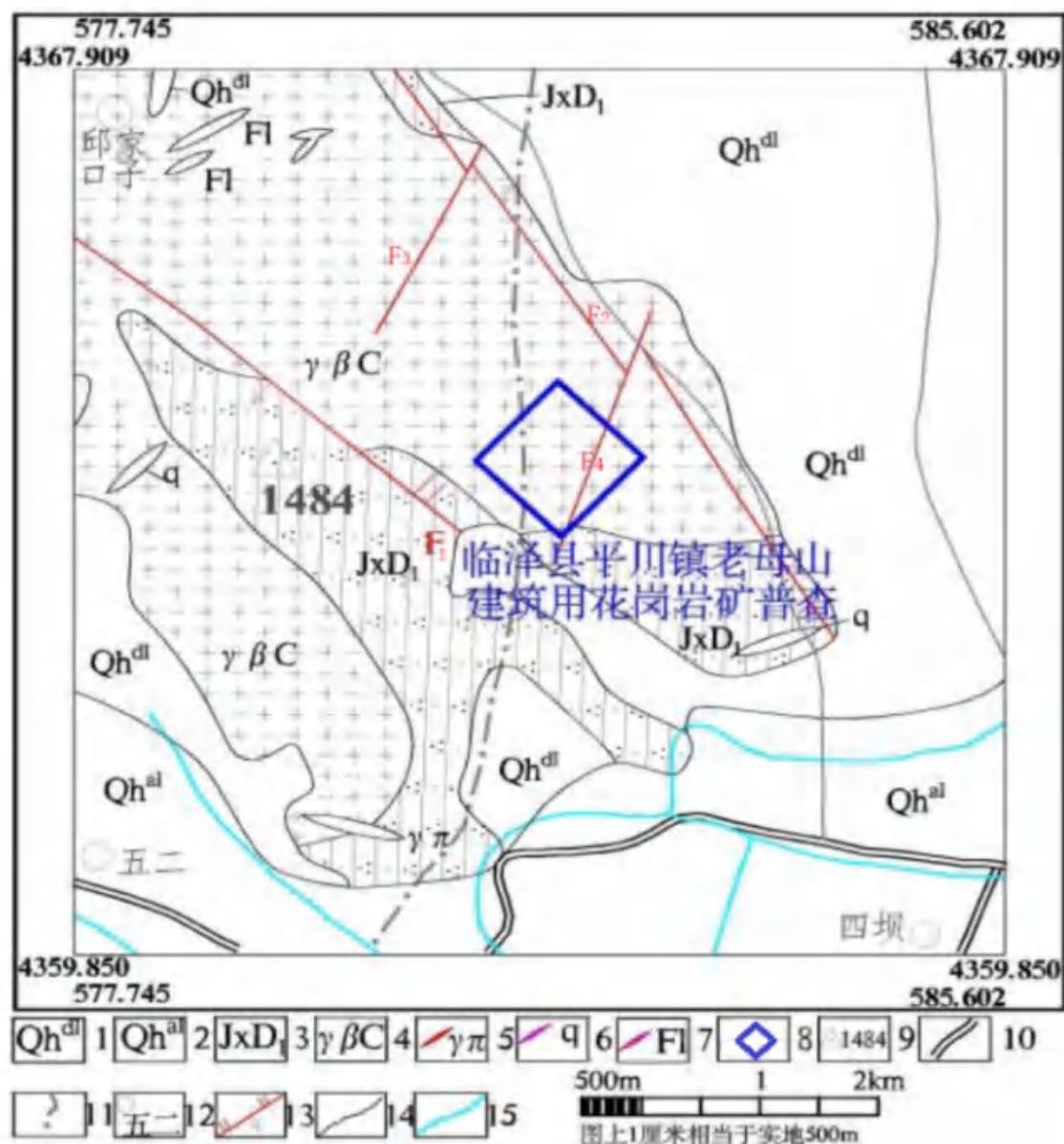


图 3-2 甘肃省临泽县平川镇老母山一带区域地质图

1-第四系全新统冲积物（ Qh^{al} ）冲积亚粘土、亚砂土、砂、砾石；2-第四系全新统坡积-洪积物（ Qh^{dl} ）碎石、砾石、砂、亚砂土；3-蓟县系墩子沟群一岩组（ JxD_1 ）；4-石炭纪黑云母花岗岩；5-花岗斑岩脉；6-石英脉；7-萤石；8-矿区范围；9-标高；10-主要公路；11-简易公路；12-村镇；13-断层；14-地质界线；15-湖泊、河流。

(1) 蓟县系

区域上，蓟县系地层发育墩子沟群一岩组。该地层为一套黑云变粒岩—云母石英片岩变质建造，与上覆地层呈断层接触。原岩建造为砂泥质夹碳酸盐及火山碎屑岩建造。

墩子沟群一岩组（JxD₁）：出露的岩性主要为灰白色—烟灰色石英岩，灰黑色变质石英砂岩。

(2) 第四系

第四系全新统坡积—洪积物（Qh^{al}）主要分布在矿区东部、西部一带。主要由碎石砂、块石亚砂土及亚粘土组成，分选极差，砾石、砂土混杂在一起搬运不远，未经充分磨圆，多呈棱角状—次棱角状，厚度由3米到5米不等，一般数米之下即见基岩。

第四系全新统冲积物（Q₄^{al}）主要分布在矿区南部一带，出露的岩性主要以冲积亚粘土、亚砂土、砂、砾石为主。

3.1.1.2 区域构造

本区内构造较复杂，断裂较发育，区内整个处于龙首山—北大山深断裂，北与阿尔金走滑断裂、塔里木古地块为界，西与河西走廊过渡带及秦祁昆古洋板块对接。断裂构造较发育，是控制区内重要矿产的主要因素。

(1) 断裂

本区内发育有4条断裂构造，分别为F1、F2、F3、F4，其中F1、F2为北西向断裂，F3、F4为北东向断裂。

F1断裂为逆断层，断层内可见白色、灰色断层泥，断层角砾充填，岩石片理、节理较发育。

F2断裂为右行平移逆断层，被F3、F4连续错断，断距分别为100

和 300m，断层内可见白色、灰色断层泥，断层角砾充填，岩石片理、节理较发育。

F3 断裂性质不明，F3 断裂错断岩体。周围岩体有破碎现象，岩石片理、节理较发育，局部发生蚀变。该断层对矿体影响较小。

F4 断裂性质不明，F4 断裂错断岩体。周围岩体有破碎现象，岩石片理、节理较发育，局部发生蚀变。对地层及矿体局部有一定错断，该组断裂对矿体有一定的破坏作用。

本区经历了多期多次构造运动，构造运动强烈，断裂构造控制着本区沉积作用、岩浆活动和铁、石英岩、膨润土、凹凸棒石、花岗岩等矿产的产出与分布。

3.1.1.3 岩浆岩

本区内侵入岩发育，主要出露有石炭纪时期的侵入岩及各类脉岩。多呈岩基和岩株状产出，岩性以酸性为主。与成矿相关的岩体主要是石炭纪花岗岩。岩体明显受北东向构造带控制，呈北东向分布，并受后期构造活动的影响，普遍遭受不同程度的破坏。矿区所在区域主要出露石炭纪黑云母花岗岩。

3.1.1.4 变质岩

本区内变质作用以中元古代蓟县系墩子沟群的区域低温动力变质作用为主，变质相带为绿片岩相黑云母带。变质岩主要为二云石英片岩、大理岩、黑云斜长片麻岩和石英岩、硅质板岩、黑云母板岩，岩石变形强烈，具有多期次性，岩石片理和片麻理发育。

区域变质岩是矿区内的最主要的变质岩类，出露面积占整个变质岩的 80%以上。岩石类型复杂，变质较深，整个岩石变形构造发育。主要为片岩、片麻岩类，整体呈近东西向展布，主要岩石类型二云石

英片岩、黑云斜长片麻岩等，粒状变晶结构、片状构造。原岩为石英砂岩。

3.1.2 矿区地质概况

3.1.2.1 地层

矿区内主要在低洼和断裂带见第四系出露。

3.1.2.2 构造

矿区内发育断裂构造 2 条，为 F1、F2。F1 断裂出露于矿区东部，为南北向断裂，该断裂性质不明，对岩体有一定错断。其围岩有破碎现象，岩石片理、节理较发育，局部发生蚀变。该断裂对成矿意义不大，对矿体有一定影响。F2 断裂出露于矿区西部，为北西向断裂，该断裂性质不明，对岩体有一定错断。其围岩较破碎，岩石片理、节理较发育，局部发生褐铁矿化蚀变。该断裂对成矿意义不大，对矿体有一定影响。

3.1.2.3 岩浆岩

矿区侵入岩极为发育，几近覆盖整个矿区，出露面积为 0.9988km²。岩石类型以酸性岩为主，其形成时代为石炭纪，侵入岩多呈岩基、岩株状北西向展布，局部可见岩脉出露。岩性主要为黑云母花岗岩，建筑用花岗岩矿赋存在该岩体中。岩脉主要为石英脉、辉绿岩脉等。

3.1.2.4 风化层

矿区内出露的岩体大部分为黑云母花岗岩，粒状结构，块状构造，表面完整，局部节理裂隙发育。地表岩石可见强风化，近地表岩石可见弱风化，风化作用以物理风化为主、化学风化次之，局部可达 1.0m，

颜色以灰黄、褐黄或灰白色为主，母岩结构不可清晰辨认，岩体呈不具黏性的沙土状，矿物中长石已部分风化成粉末状高岭土，石英颗粒保持母岩状态，强风化层厚度在 20~180cm。岩体整体颜色改变，结构基本与母岩相似，用手无法折断，采用地质锤方可敲碎，用镐可挖掘。风化作用的成因是多方面的，在本地区热胀冷缩起主导作用，矿区地处河西走廊西端的戈壁滩，一年内甚至一天之内温差变化较大，是热胀冷缩作用持续发生的良好助推剂，破坏了岩体的完整度，形成层裂构造。

风化作用对表层的岩石影响很大，近地表影响较弱，对深部没有影响，在开采时应进行剥离风化层。

3.1.2.5 覆盖层

矿体内大部分区域没有覆盖层，只有在矿体东部受古河道的影响，存在小面积的覆盖层，厚度约 0.2m~1.8m，表层为砂及粘土，中下部为颗粒大小不等的砂砾，偶见少量的卵石，未见胶结。

3.1.3 矿体地质

临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿赋存于黑云母花岗岩中，属岩浆岩型矿体，根据样品界定矿体，初步圈定矿体一条（KT1），矿区内矿体东西长 1000m，南北宽 90-690m；通过钻探施工，控制矿体厚度 29~41m，标高 1376m 至 1422m，矿体形态规则。

3.1.3.1 矿体特征

矿区内建筑用花岗岩为石炭纪的侵入岩，岩性为黑云母花岗岩（ γ B），矿区内花岗岩风化壳较发育，自上而下可分为强风化花岗岩、弱风化花岗岩、未风化花岗岩。其中未风化花岗岩可构成建筑用花岗岩

工业矿体。

强风化花岗岩：灰褐-褐黄色，母岩结构已部分破坏，本层厚度 0.20m~1.80m 不等。

弱风化花岗岩：该层位于强风化层以下，灰白-浅黄色，斜长石、钾长石轻微风化，岩石普遍未变颜色，岩石较坚硬，地质锤用力可敲断，与强风化层呈渐变过渡关系，本层厚度 1.8~27m 不等。

未风化花岗岩：位于弱风化层以下，灰白-浅肉红色，岩石断口新鲜，质地坚硬，仅沿节理裂隙面略有轻微蚀变。根据矿石物理性能分析及钻孔深部控制情况，共圈定 1 条矿体，编号为 KT1。矿体长约 1000m、宽 1000m，形态规则，含矿岩性为黑云母花岗岩。

KT1 号矿体为未风化花岗岩，地表未出露，矿体大部分被风化层覆盖，花岗岩节理较发育，该组节理性质为剪节理，一般间距 0.1m~5m，延伸长度一般在 20m~60m，线密度在 3 条/m，节理面平直光滑、无充填。矿体最低标高为 1376m，最高标高为 1438m，矿区最高标高 1458m。矿区地貌及出露花岗岩断面如下（图 3-3）：





图 3-3 矿区地形地貌特征及出露花岗岩断面情况

3.1.3.2 矿体围岩和夹石

矿体埋藏较深，可见风化层覆盖，矿体上覆强风化层和弱风化层，矿体顶板为弱风化层，矿体底板围岩局部可见石英细脉，宽 10cm～20cm 不等。

3.1.3.3 矿石特征

矿区内建筑用花岗岩矿体赋存于岩浆岩岩体中，矿石为黑云母花岗岩：灰白色-浅肉红色，中粒半自形粒状结构，块状构造。主要矿物成分为斜长石(50%)+石英（17%）+黑云母（15%）+钾长石（10%）+绢云母（4%）+绿泥石（3%）+不透明矿物(1%)。岩石近地表表节理裂隙发育，风化破碎严重。根据《矿产地质勘查规范-建筑用石料类》（DZT0341-2020）及《建筑用卵石、碎石》（GB/T14685-2022）等规范对矿石进行了碎石泥粉含量（质量分数）、泥块含量（质量分数）、针片状颗粒含量（质量分数）、有机物含量、硫化物及硫酸盐含量（按 SO₃ 质量分数）、坚固性、表观密度、空隙率、吸水率、压碎指标、饱和抗压强度等物理性能测试。矿石符合规范对建筑用石料Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类的技术要求。

3.1.3.4 风化特征

矿区内矿体均为酸性侵入岩，岩性为黑云母花岗岩，粒状结构，块状构造，岩石较完整，局部节理裂隙发育。表面风化作用较强，以物理风化为主、化学风化次之。深部风化作用较小，其中强风化层厚度在 0.20m~1.80m，弱风化层厚度在 1.80m~27.00m。岩石风化的成因是多方面的，在本地区热胀冷缩起主导作用，矿区地处河西走廊中部的戈壁滩，一年内甚至一天之内温差变化较大，是热胀冷缩作用持续发生的良好助推剂，破坏了岩体的完整度。

3.1.3.5 矿石类型和品级

矿石自然类型属侵入岩类黑云母花岗岩，工业类型为建筑石料用花岗岩。

3.1.3.6 矿体的放射性特征

普查工作采用便携式 γ 能谱仪，根据矿区地质情况，在老母山工作区布置了 1 条检测剖面 γ PMA-A'。并对 ZK11-1、ZK7-1 两个钻孔部分岩芯进行伽玛能谱测量， γ PMA-A' 线长 1.00Km，比例尺均为 1:2000，点距 10m，每个测点应尽可能测量天然露头（可按记录点位置适当位移），在备注中注明岩性、露头情况，供资料分析时参考，测线、测点用 GPS 定位。通过对工作区地面和深部天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40 的放射性比活度分析和评价，内照射平均指数满足 $I_{Ra} \leq 1.0$ 且外照射平均指数 $I_r \leq 1.0$ ，可用于建筑主体材料、空心率 $> 25\%$ 建筑主体材料及 A、B、C 类装饰材料，其产销与使用范围不受限制。我们认为矿区地面和各类岩石的天然放射性核素的放射性比活度值低于天然放射性背景正常值范围，矿区矿石天然放射性辐射水平对矿山生产中的工作人员及环境不会造成危害和污染。

3.2 矿床开采技术条件

3.2.1 水文地质条件

1. 矿区地形地貌及地表水特征

(1) 地形地貌特征

矿区地处中低山—戈壁丘陵区，海拔多在 1402~1458m，地势总体西高东低，地形起伏较大，最大高差约 56m。



图 3-6 低中山地貌（左）及山前冲积平原（右）照片

(2) 水文、气候特征

矿区地处欧亚大陆腹地，远离海洋，属大陆性荒漠戈壁气候。气候干燥，降雨稀少，蒸发量大，多风。气候特征是四季分明，冬季寒冷而漫长，夏季炎热而短暂，春季升温快，秋季降温较慢。四季云量少，晴天多，光照充足，太阳辐射强。年平均日照时数为 3200 小时左右，气温日较差大，月平均最高气温 20.3℃，月平均最低气温 -11.7℃，历年平均气温 5.9℃。无霜期为 150 天左右。年均降水量 105.9mm，年均蒸发量为 2000mm。平均气压为 853.2 百帕，平均风速为 2m/s，平均相对湿度为 45%，全年最大冻土深度 1.21m。常年以西北风和东风为主。主要灾害性天气有大风、沙尘暴、干旱、低温冻害、干热风、局地暴雨、霜冻等。

(3)地表水特征

矿区无常年性流水，降水量很小，仅在雨季山洪暴发时有暂时性流水，流量为降水量所制约。大气降水形成的地表洪流迅速向低处宣泄等，使得水力联系较弱，与地下水之间的水力联系不甚密切。矿区内无井泉，因此，开采过程中主要预防洪水时期山洪。

2. 矿区含、隔水层及其特征

(1)含、隔水岩组

矿区出露地层均为蓟县系墩子沟群一岩组（JxD₁），矿区内大面积为岩浆岩岩体，仅周边山前有第四系全新统的坡积物。根据矿区内不同含水层岩性特征及其含水性做以下简要分析，具体如下：

松散岩类孔隙潜水：指赋存于第四系残坡积物及冲洪积物层孔隙中的地下水。

第四系残坡积物厚度 0.2m~2.5m，多干燥、稍密-中密，主要分布在山梁及坡脚；残坡积物分选性差、磨圆度不好，透水性强，不含水。

基岩裂隙水：

①风化层弱富水孔隙裂隙含水层，矿区北部黑云母花岗岩地表风化层较厚，一般厚在 0.2m~1.8m 之间，平均厚约 1.0m。

②块状岩类弱富水裂隙含水层，该含水地层主要为块状的黑云母花岗岩，地表岩石块度较大，完整性较好，其含水几乎不存在。后期发育的石英脉及节理裂隙对花岗岩产生一定的破坏作用，造成后期的节理裂隙发育，降水后可赋存暂时性的少量裂隙水，岩层富水性较弱，且赋存的少量地下水对采矿不构成影响。

综合各岩层含水特征，该区不存在含大量地下水的岩层。

(2)地下水补给、径流、排泄条件

大气降水入渗是区内地下水的主要补给来源，由于该区大气降水极少，补给贫乏，含水层富水性弱，地下水以静储量为主，水量很少，地表径流及地下径流均表现微弱，不会对采矿造成不良影响。地下水埋藏较深，采矿不受地下水的影响，矿区水文地质条件简单。区内地下水排泄，一是通过地下水径流由北向南排泄，二是在地下水位较浅的地段通过陆面蒸发和植物蒸腾的方式垂直排泄，

矿区南东最低标高为 1402m，根据钻探工程施工情况以及 24 小时静止水位观测结果，确定矿区最低潜水面标高为 1376m。本次开采方案设计的矿体最低开采标高 1412m 远远高于最低潜水面标高。地下水对开采无影响。

综上所述，矿山加工生产及生活用水均为自来水，从附近村庄拉运。矿区内含水层为基岩裂隙水，矿床位于当地最低潜水面 1367m 之上。根据《矿区水文地质工程勘探规范》（GB/T12719-2021），确定矿区矿床水文地质勘查类型属 I 类型，简称基岩裂隙水矿床，水文地质条件为简单型。

3.2.2 工程地质条件

矿区内矿体赋存于岩浆岩岩体中，矿体在地表直接出露，矿体完整，稳定性较好，岩石的饱和抗压强度最小 17.7MPa，最大 93MPa，平均 49.5MPa；岩石坚固性最小 2%，最大 3%，平均 2%；压碎指标最小 6%，最大 10%，平均 8%，岩石抗压强度、坚固性均、压碎指标说明该矿石属坚硬的岩石，

表 3-7 岩石抗压强度结果表

序号	工程编号	采样位置 (m)	样品编号	抗压强度 (MPa)	压碎指标 (%)	坚固性 (%)
1	ZK7-1	4.00-24.00	WX-14 (矿体)			

2	ZK7-1	24.00-45	WX-15 (矿体)			
3	TC7-1	845.30-865.30	WX-16			
4	TC11-1	132.50-152.50	WX-17			
5	ZK11-1	2.00-27.00	WX-18			
6	ZK11-1	27.00-56.00	WX-19 (矿体)			
7	TC11-1	847.5.00-867.50	WX-20			
8	ZK11-2	0.00-19.00	WX-21	/	/	/
9	ZK11-2	19.00-38.00	WX-22			
10	ZK11-3	0.00-25.00	WX-23			
11	ZK11-3	25.00-50.20	WX-24			
12	ZK7-3	3.00-21.90	WX-25			
13	ZK7-3	21.90-38.00	WX-26			
14	ZK5-1	0.00-17.30	WX-27			
15	ZK5-1	17.30-28.70	WX-28			
16	CK1	中心	WX-31 (矿体)			

该矿山为露天开采，利用人工爆破后经挖掘机自卸车直接开采。矿体顶部局部存在少量剥离的强风化层，开采深度有 1.8m~27.0m 的弱风化层为潜在资源。根据花岗岩矿体的特征，在开采结束时将自然堆积边坡，根据国家规范《矿产地质勘查规范建筑用石料类》（DZ / T0341-2020）中开采条件一般要求中规定露天采矿场最终边坡角岩石状为 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，矿区内矿石均为岩石状，本次露天采矿场最终边坡角不大于 55° ，最终开采水平底盘不小于 25m。

矿区内开采边坡主要有花岗岩组成，稳定性较好，但在下雨时应监控风化层的稳定情况，建议矿山在今后开采中，边开采边进行采场边界防护工作，总体上矿区未来形成的开采边坡较稳定。

综上所述，矿区内地层岩性较简单，矿层厚度较大，顶板为弱风化层，底板围岩为坚硬岩石。总体矿体及围岩岩石完整性较一般，岩石强度一般，稳固性一般。工程地质勘查类型为第二类碎裂岩类 II 型，即简单的矿床。

3.2.3 环境地质条件

1. 区域稳定性

区域抗震设防烈度为 8 度，地震加速值为 0.15g，临泽县平川镇峰值加速度 0.15g，反应谱特征周期 0.45s。区域地壳稳定性属稳定区，工程建设条件适宜。但张掖地区历史上地震活动较频繁。发生 3 级以上地震 60 余次，其中具有破坏性地震 4 次，造成人畜伤亡的 5 次。

2. 不良工程地质现象

矿区地貌单元单一，地势西高东低，坡度在 0~25° 之间，地势局部起伏较大，区内冲沟较发育。

由于风化与搬运作用，剥蚀与堆积作用基本平衡，植被发育较少，干旱少雨，矿区内无洪水、泥石流灾害。另外，矿区地形起伏较大，但矿山开采过程中要防止崩塌等安全事故的发生，且随着采矿工作的不断深入，应加强对暴雨形成的季节性洪水的防范工作。

3. 采矿对环境的影响

矿区内矿体为大面积出露的黑云母花岗岩，因此，采矿对环境的最大影响范围与资源量估算范围一致。其开采底面标高确定为 1367m。因此，采矿对环境的附加影响较小。

综上所述，矿区内无地表径流，地下水以基岩裂隙水为主的矿床，富水性弱。矿区内矿体均赋存于当地最低侵蚀基准面标高 1376m 以上，矿区内气候干燥，蒸发量远大于降雨量，预测未来矿坑涌水量小，不影响矿山正常开采。水文地质条件属第二类第 I 型，水文地质条件简单的矿床。区内地层岩性较简单，矿层厚度较大，顶板为地表覆盖层，底板围岩为坚硬岩石。总体矿体及围岩岩石完整性较一般，岩石强度一般，稳固性一般。工程地质勘查类型为第二类碎裂岩类 II 型，即中等矿床。区内地质环境良好，未发现明显的崩塌、滑坡、裂缝等地质灾害，地下水水质良好，矿山开采对地下水影响小，无污染源。矿山

开采采取有效的环境保护措施以后，对地质环境的破坏较小。环境地质条件属一类，即环境质量良好的矿床。因此，根据《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB/T12719-2021），矿区开采技术条件属简单的矿床（Ⅰ型），

3.3 矿产资源储量情况

1. 估算对象、范围

本次资源量估算对象为矿区范围内圈定的矿体（KT1）。资源量估算范围如表 3-8 所示，估算面积 0.4094km²，估算标高 1438m~1412m。资源量估算基准日为 2025 年 3 月 31 日。

表 3-8：矿区资源量估算范围表

区块	面积 (km ²)	标高 (m)	序号	2000 国家大地坐标系			
				大地坐标系		直角坐标系 (3 度带)	
				东经	北纬	X	Y
KT1		~	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
			6	°			
			7	°			
			8	°			

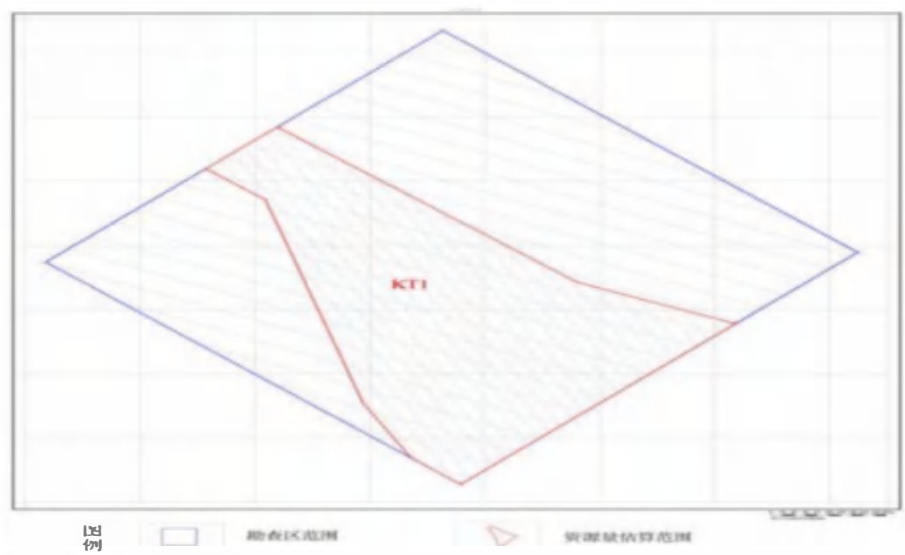


图 3-7 矿区范围与资源量估算范围叠合图

本次开采方案中的矿产资源储量引用自 2025 年 8 月甘肃省有色金属地质勘查局张掖矿产勘查院编制的《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告》，临泽县自然资源局于 2024 年 8 月 23 日组织专家对该报告进行了评审，并于 2025 年 8 月 4 日复审后，于 2025 年 8 月 8 日出具了《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告评审意见书》（临泽县自然资源局，2025.8.8），临泽县自然资源局于 2025 年 8 月 12 日出具了《临泽县自然资源局关于〈甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告〉矿产资源储量评审备案的复函》（临泽县自然资源局函〔2025〕187 号）予以备案。

2. 矿体圈定的原则

(1) 矿体圈定原则

依据样品物理性能测试结果以及碱集料反应测试结果符合《矿产地质勘查规范-建筑用石料类》（DZ/T 0341-2020）及《建筑用卵石、碎石》（GB/T 14685-2022）等规范中对建筑用花岗岩矿技术要求者圈为矿体，不符合规范要求的地表强风化层为剥离层（饱和抗压强度小于 30Mpa），弱风化的花岗岩为潜在资源（饱和抗压强度在 30-80Mpa）。

剖面及平面上矿体的圈连根据矿体的赋矿层位、样品物理性能测试结果以及碱集料反应测试结果等进行连接；凡相邻两个勘探工程所见矿体，按样品分析结果可以连成一个矿体者，不论矿石质量是否相同，均连成一个完整矿体。

(2) 矿体外推原则

① 矿体沿走向外推：根据矿体所属勘查类型进行确定，本次普查阶

段勘查类型暂定为Ⅰ类,本次普查阶段工程间距为走向600m×倾向(推深)600m。

无限外推:一工程见矿,沿走向无工程控制无限外推时,依据矿体的地质自然规律平推基本工程间距的1/4(即150m),作为资源量估算的边界;

有限外推:一工程见矿,沿走向另一工程不见矿,有限外推时,依据矿体的地质自然规律平推两工程间距的1/4(即90m)。

②矿体沿倾向外推(推深):花岗岩矿体推深上至钻探工程控制的最低标高(1376m)。

(3)夹石剔除原则

按工业指标要求,当夹石真厚度大于等于剔除厚度时,予以剔除,甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿中矿体局部存在10cm~20cm厚的石英脉,石英脉厚度远小于夹石剔出厚度,当矿石处理,不做夹石处理。

《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及1412-1376m标高地质普查报告》资源量估算对象为矿区范围内的1438m-1376m总资源量、其中1438m-1422m标高地面以下的0.20m~1.80m为强风化层和1.80m~27.00m为弱风化层,《普查报告》估算出的为剥离量,未计入可采储量,采矿证范围内标高1412m-1422m资源量、采矿权以下标高1412-1376m资源量、潜在资源(饱和抗压强度在30-80Mpa的弱风化层)、剥离量(饱和抗压强度小于30Mpa的地表强风化层)等分别进行了估算。

3. 估算结果

(1)矿区1438m-1376m标高总资源量估算结果 4

根据《固体矿产资源储量分类》(GB/T17766-2020)技术要求,资

源量估算标高 1438m-1376m 水平估算建筑用花岗岩矿总资源量（探明+推断） $1308.7 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中探明资源量为 $3.0 \times 10^4 \text{m}^3$ ，推断资源量为 $1305.7 \times 10^4 \text{m}^3$ 。潜在资源为 $256.4 \times 10^4 \text{m}^3$ （不计入剥量），剥离量为 $26.4 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥采比为 0.02:1。

通过估算，求得矿区符合（国家行业标准）《矿产地质勘查规范-建筑用石料类》（DZT0341-2020）对建筑用石料 I 类要求的推断资源量为 $1305.7 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

(2) 采矿权 1412-1422m 标高资源量估算结果

矿区内采矿权 1412m-1422m 标高估算建筑用花岗岩矿资源量（探明+推断） $117.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中探明资源量为 $3.026 \times 10^4 \text{m}^3$ ，推断资源量为 $114.2 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

通过估算，求得矿区（国家行业标准）《矿产地质勘查规范-建筑用石料类》（DZT0341-2020）对建筑用石料 I 类要求的推断资源量为 $114.2 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

(3) 采矿权 1412-1404m 标高资源量估算结果

通过估算，采矿权平面范围内 1412-1404m 标高估算推断资源量 $222.8 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

(4) 矿区采坑资源量估算结果

矿区仅见采坑一处，编号 CK1，采场南北长约 167m，东西宽约 80m，最深 8m，平均深约 5.4m，现状采场面积约 0.0132km^2 。本次采坑内估算建筑用花岗岩矿动用资源量 $3.026 \times 10^4 \text{m}^3$ 。2024 年资源储量年报动用资源量为 $3.007 \times 10^4 \text{m}^3$ ，本次采坑调查所估算的资源量与 2024 年资源储量年报累计动用资源量误差为 0.6%。本次采坑估算的资源量与资源储量年报累计动用资源量相差不大。

(5) 共生、伴生矿产的资源量估算

甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿石为黑云母花岗岩，没有共（伴）生矿产。

综上所述，本次设计的 1438-1412m 标高估算推断资源量 $114.2 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

4 开采区域

4.1 符合矿产资源规划情况

矿权矿区范围位于张掖市临泽县平川镇三三村，隶属临泽县平川镇管辖，矿山开采的矿种为建筑用花岗岩矿，符合《临泽县矿产资源总体规划（2025-2030 年）》的要求。

4.2 可供开采矿产资源的范围

2025 年 8 月 8 日，临泽县自然资源局专家组出具了《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告》评审意见书，

根据《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告》，对本次开采方案拟申请变更开采深度 1438~1412m 标高估算推断资源量为 $114.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，确定的矿区面积未发生变化，为 0.9988km^2 。

本次开采方案拟申请变更开采标高 1438m-1412m 资源量估算范围采用 2000 国家大地坐标系（3 度带）；高程系统采用 1985 国家高程基准。拐点坐标见表 4-1。

表 4-1：资源量估算范围表

区块	面积 (km^2)	标高 (m)	序号	2000 国家大地坐标系			
				大地坐标系		直角坐标系(3 度带)	
				东经	北纬	X	Y
KT1		1438 ~ 1412	1				
			2				
			3				
			4				
			5				
			6				
			7				
			8				

4.3 露天剥离范围

4.3.1 露天剥离范围的合规性

依据专家评审通过的《普查报告》，根据矿体开采边坡预留的区域计算出的本次矿山露天剥离范围由 8 个拐点坐标圈定，露天剥离范围面积为 0.4701km²。为确保矿区内 1438m-1412m 标高的矿体全部开采完毕，本次拟设露天剥离范围严格按照资源量估算范围的基础上增加边坡预留区域进行剥离，但是不得超越拟申请矿区范围，符合《甘肃省自然资源厅矿业权出让暂行管理办法》有关规定。

4.3.2 露天剥离范围的科学合理性的技术论证

露天矿山剥离范围的科学合理性是确保矿山安全、高效、环保开采的关键。以下是技术论证的几个主要方面：

1.地质条件分析

矿区内地层岩性较简单，矿层厚度较大，顶板为弱风化层，底板围岩为坚硬岩石。总体矿体及围岩岩石完整性较一般，岩石强度一般，稳固性一般。工程地质勘查类型为第二类碎裂岩类 II 型，即简单的矿床。具备露天开采的条件。

2.边坡稳定性分析

根据《普查报告》，由于矿区内矿体及围岩岩石完整性较一般，岩石强度一般，稳固性一般。工程地质勘查类型为第二类碎裂岩类 II 型。

(1)台阶坡面角的确定

同时本方案类比同区域的高台县六四采石场等同类建筑用花岗岩矿山，并按照《露天采矿设计技术规定》（表 4-2）进行选取：

表 4-2：露天采场台阶坡面角及最终边坡角对照表

岩石类型	硬度系数	岩石名称	台阶坡面角		边坡高度应为下列值时的稳定角			
			金属矿	非金属矿	<90m	90—180m	180—240m	240—300m
极硬	15~20	坚硬致密的石英岩、玄武岩及其他极硬岩石、特硬的花岗岩、石英斑岩、硅质页岩、各种石英岩、极软的砂岩和石灰岩	80~90	75~80	60~68	57~65	53~60	48~54
坚硬	8~14	致密的花岗岩、特硬砂岩及石英脉、特硬铁矿、石灰岩、不坚硬的花岗岩、硬砂岩、硬大理岩、白云岩	70~80	70~75	50~60	48~57	45~53	42~48
中硬	3~7	普通砂岩、铁矿、砂类页岩、片状砂岩、坚硬粘土质页岩、非坚硬砂岩、石灰岩、软质砂岩、各种页岩、密质泥灰岩	60~70	60~65	43~50	41~48	39~45	36~42
软	1~2	粘土、软质石灰质粘土、油性粘土、含有小碎石和砾石的重砂质粘土、漂砾土、片状砾土、块度达 90mm 的砾石	45~60	45~60	30~43	28~41	26~39	24~36
极软	0.~0.9	软油性粘土、砂质粘土矿、印石、湿的松散粘土、种植土、泥硬腐植土、砂腐植土、含水砂石的砂质垆土	35~45	25~40	21~30	20~25	—	—

该矿山原安全设施设计中设计的台阶最大高度为 10m，设计的台阶坡面角 70°，露天开采最终边坡角为 70°。

本次方案最终采剥高度为 26m，部分区域形成的最终边坡高度最大达到 26m，根据工程地质条件可知，该矿矿体的围岩同样为花岗岩，对照上表为坚硬类，故台阶坡面角取值为 70°~75°，本次方案取值台阶坡面角为 70°。

(2)开采最终台阶坡面角的确定

最终边坡角是露天采场最上一台阶的坡顶线和最下一台阶的坡底线构成的假想斜面和水平面的夹角，具体按照下表进行比选。

表 4-3 按稳定性条件计算得最终边坡角

岩性分类	岩体特征	最终边坡角/(°)
硬岩（抗压强度>80MPa）	(1) 裂隙不发育，弱面显露不明显	55
	(2) 裂隙不发育，弱面呈急倾斜或缓倾斜	40~45
	(3) 裂隙不发育和中等发育，弱面倾角为 34°~55°	30~45
	(4) 裂隙不发育和中等发育，弱面倾角为 20°~30°	20~30
不坚固的硬岩，中硬岩和致密岩石（抗压强度 8~80MPa）	(1) 边坡岩石相对稳定，弱面显露不明显	40~45
	(2) 边坡岩石相对稳定，弱面倾角为 35°~55°	30~40
	(3) 边坡岩石严重风化	30~35
	(4) 一组岩石，弱面倾角 20°~30°	20~30

软岩和松散土岩 (抗压强度 <8MPa)	(1) 延展性粘土, 无旧滑落面, 岩层与弱面的接触带不明显	20~30
	(2) 延展性粘土或其他粘质土岩, 弱面位于边坡的中部或下部	15~20

本次方案最终采剥高度为 26m, 部分区域形成的最终边坡高度最大达到 26m, 根据工程地质条件可知, 花岗岩为坚硬围岩, 裂隙不发育, 弱面显露不明显, 故最终边坡角对照上表应取值为不大于 60° , 最终本次方案设计的最终边坡角为 $54^{\circ} \sim 58^{\circ}$, 是按照留设最小安全平台等因素确定的最终边坡角, 符合设计规范和在本技术规定的取值要求, 可确保边坡稳定。

(3) 露天剥离境界的确定

本方案按照资源回收率、经济合理剥采比、安全稳定性、生态影响等四个方面进行比选, 最终确定一个最优剥离境界。

通过上表比对后按照最终的矿体估算标高结合最终确定的台阶坡面角 70° , 最终边坡角为 $54^{\circ} \sim 58^{\circ}$, 而圈定的最终境界是最合理的, 经济方面、安全方面都是最优的, 故本方案按照 1438m-1412m 开采区域设计台阶坡面角 70° , 最终边坡角为 $54^{\circ} \sim 58^{\circ}$ 圈定最终剥离境界。

通过上述参数作图后, 计算得出露天剥离范围面积为 0.4701km^2 , 矿体开采深度: 1438m-1412m, 矿区范围、露天剥离范围与资源量估算范围叠合图见图 4-4;

表 4-4: 露天剥离范围 (开采境界) 拐点坐标表

拐点	2000 国家坐标		拐点	2000 国家坐标	
	X	Y		X	Y
1			8		
2			9		
3			10		
4			11		

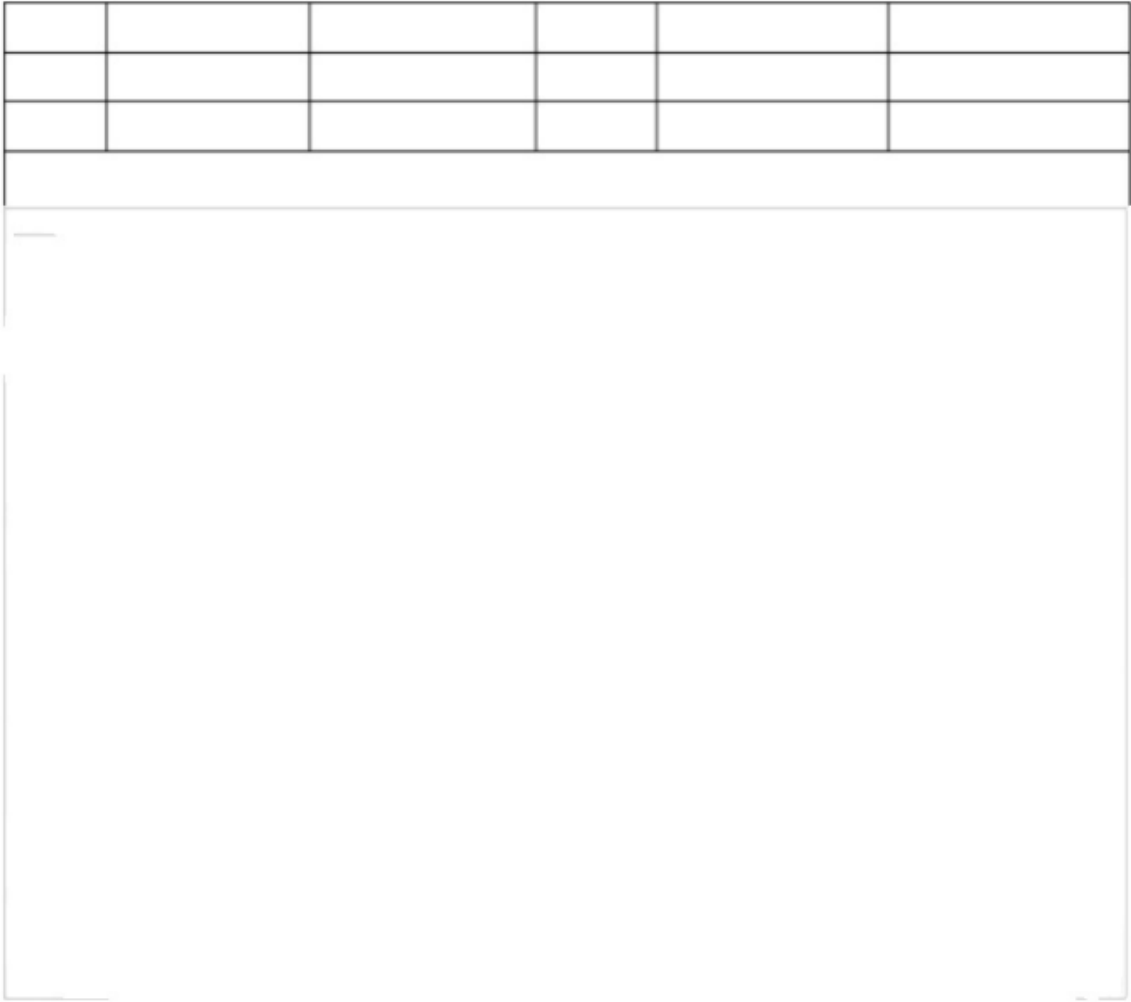


图 4-1 矿区范围、露天剥离范围与资源量估算范围叠合图

3.经济效益分析

通过科学合理的剥离范围设计，降低剥离成本，提高经济效益，确保 剥离范围内的矿产资源得到充分利用，避免资源浪费，

4.安全措施

在矿山开采中设计了安全平台，且平台宽度严格按照《金属非金属安全规程》的要求进行了选择，确保了开采安全。建立人工边坡观测制度，采用人工定期对边坡进行稳定性观测，发现问题及时采取措施，

5.技术支持

采用先进的勘探、测量、计算技术，确保了剥离范围设计的科学性。矿山采用露天开采方式，设计自上而下分层台阶方式开采。本设计充分考虑减少露天剥离境界对建筑用花岗岩矿资源的压覆，露天采剥范围基本覆盖了资源量估算范围，未超越拟申请矿区范围，露天采剥范围设计合理可行。

露天矿山剥离范围的科学合理性通过地质条件分析、边坡稳定性分析、经济效益分析、安全措施和技术支持等多方面的技术论证，确保剥离范围的科学合理，实现矿山的安全、高效、环保开采；

6.生态保护约束

开采境界应避开生态敏感区，预留生态缓冲带，该矿山范围圈定时已经按照保护距离预留了保护区域，确保了境界边界与保护区距离符合要求。

4.4 与相关禁限区的重叠情况

经张掖市临泽县自然资源局核查，拟申请的矿区范围为张掖市洪笙矿业有限公司矿权，拟申请变更矿区无矿业权重叠，不与法律法规明令禁止矿产资源勘查开发的生态功能保护区、各类各级自然保护区、森林公园、森林、湿地、水源保护区、林业生态环境保护区、风景名胜区、世界自然遗产、自然与文化遗产地、旅游区、基本农田、基本农田保护区、地质公园及地质遗迹等保护区范围重叠，也不存在其他不宜设置矿权项目的情况。

4.5 申请开采区域

本方案拟申请采矿权矿区范围由 4 个拐点坐标圈定，拟申请变更矿区面积为 0.9988km²，本次申请变更开采深度为：1438m-1412m。具体拟申请开采区域的拐点坐标详见下表 4-5。

表 4-5：拟申请变更矿区范围拐点坐标表

序号	2000 国家大地坐标系			
	大地坐标系		直角坐标系 (3 度带)	
	东经	北纬	X	Y
1				
2				
3				
4				
矿区范围面积为 0.9988km ² （维持不变），开采标高：1438m-1412m				

5 矿产资源开采与综合利用

5.1 开采矿种

根据经评审备案的矿产资源储量报告确定的主矿种为建筑用花岗岩矿，故本开采方案设计的开采矿种为建筑用花岗岩原矿。矿石为黑云母花岗岩，黑云母花岗岩：灰白色-浅肉红色，粒状结构，块状构造。矿石的表观密度均大于 2600kg/m^3 ，吸水率小于 3%，坚固性均小于 5%，压碎指标值小于等于 10%，饱和抗压强度大于 80MPa。均符合《矿产地质勘查规范-建筑用石料类》（DZ/T0341-2020）及《建筑用卵石、碎石》（GB/T14685-2022）等规范对建筑用石料要求。

5.2 开采方式

5.2.1 矿床开采方式

1. 开采方式的选择

根据《国家矿山安全监察局关于印发《关于加强非煤矿山安全生产工作的指导意见》的通知》（矿安〔2022〕4号）的第二条严格安全生产源头管控中的“矿体埋藏深度小于 200m 的新建建筑石料矿山，原则上不得采用地下开采方式。”的要求，本次设计该矿山开采深度 1438m-1412m，形成的最大边坡高度 26m，根据矿体的赋存条件、埋藏深度、矿区地形条件等，选用露天开采方式开采。

临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿体为建筑用花岗岩原矿，拟申请矿权范围内矿体稳固性较好，设计的最高开采标高为 1438m，其中 1438m-1422m 标高地面以下的 0.20m~1.80m 为强风化层和 1.80m~27.00m 为弱风化层，《普查报告》估算出的为剥离量，未计

入可采储量，主采矿体为 1422m-1412m，本次设计最低开采标高为 1412m，与原设计标高一致，根据地形地质图可知，露天采场形成的封闭圈标高为 1402m，总体该矿为山坡露天矿。

2.首采工作面确定

根据矿体的赋存情况以及自然现状，推荐该矿山采用露天开采方式。本次方案设计按照矿体的估算范围和标高进行圈定露天剥离范围，按照设计的露天剥离范围最终形成 1 个露天采场。首采工作面设置在矿体南侧中部区域的已有采坑边缘，首先对 1438m-1422m 标高内的 0.20m~1.80m 强风化层和 1.80m~27.00m 弱风化层进行剥离后，再对首采标高 1422m-1412m 标高矿体进行水平推进开采。

5.2.2 开采顺序

开采顺序为自上而下分台阶开采。首先对 1438m-1422m 标高内的 0.20m~1.80m 强风化层和 1.80m~27.00m 弱风化层进行剥离，待顶部风化层全部推进剥离完毕后，再对首采标高 1422m-1412m 进行南北水平推进开采，形成段沟后向东西方向向矿区边界进行推进开采，到达最终边坡后按照设计预留最终边坡和台阶，以此类推，直至矿区内矿体开采完毕。

5.2.3 采矿方法

采矿方法为潜孔钻车穿孔、深孔爆破落矿、机械倒运和铲装、挖掘机液压捣锤二次破碎、汽车公路运输。

5.2.4 露天开采境界

1.露天开采境界确定的原则及方法

按照保障安全和节约集约利用矿产、土地资源的总体原则，科学

确定露天剥离范围。阐明圈定露天开采境界的原则、方法及所采用的经济合理剥采比，确定最优露天开采境界。根据本方案确定的露天开采工艺，尽可能使该矿露天开采境界内获得最大的资源量，充分利用资源，最大限度的减少投资，降低生产成本，并使企业获得最好的经济效益。

2. 露天开采境界的确定

本开采方案类比高台县六四采石场等同类花岗岩矿山，并按照《露天采矿设计技术规定》中的表 4-3：露天采场台阶坡面角及最终边坡角对照表（表 5-1）进行选取的台阶坡面角取值为 70° ，最终边坡角为 $54^{\circ} \sim 58^{\circ}$ ，是按照留设一个安全平台等因素确定的最终边坡角，符合设计规范和本次技术规定的取值要求。

根据矿体贮存条件，露天开采边坡设计原则，结合本矿区矿体及围岩的岩石力学性质，本开采方案确定的露天开采境界为原矿区范围内的 1438m-1412m 标高的所有花岗岩矿体，首先对 1438m-1422m 标高内的 0.20m~1.80m 强风化层和 1.80m~27.00m 弱风化层进行剥离后，再对 1422m-1412m 矿体进行开采。确定本矿的台阶坡面角 70° ，最终边坡角为 $54^{\circ} \sim 58^{\circ}$ ，台阶高度 10m，1422m 标高安全平台宽度 4m。以此为标准圈定的顶部最小露天开采境界东西长约 1000m，南北宽约 90-690m；确定的最终上部露天开采境界面积约为 40.94hm²；采场底部最终境界长约 1000m，宽平均约 380m，采场底部最终境界面积约为 38hm²，最低开采标高为 1412m。

3. 经济合理剥采比

矿山采用露天开采方式，以开采建筑用花岗岩为主。根据目前该矿的市场价格，结合开挖围岩的成本等，本次采用原矿成本比较法和原矿价格法分别计算该矿区露天开采的经济合理剥采，按照结果对比

后选择结果小的为准。具体比选如下：

(1)原矿成本比较法

该方法适用于露天与地下开采均可行的矿床，通过对比两种开采方式的成本确定界限。

计算公式： $n = (C_d - C_1) / C_s$

参数含义：

n ：经济合理剥采比（ m^3/m^3 或 t/t ）。

C_d ：地下开采单位矿石成本（元/ m^3 或元/ t ）当地成本价目前价格为 45 元/ m^3 。

C_1 ：露天开采单位矿石成本（不含剥离费用）当地目前成本价 15 元/ m^3 。

C_s ：露天开采单位废石剥离成本（当地剥离成本为 11 元/ m^3 ，根据业主提供的爆破施工合同和爆破公司提供的数据计算而得）。

经计算： $n = (C_d - C_1) / C_s = (45 - 15) / 11 = 2.7$

(2)原矿价格法计算

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：

$$a + n_{jh}b = P_0$$

故
$$n_{jh} = \frac{1}{b} (P_0 - a)$$

式中 P_0 ——矿石矿点的价格（目前价格为 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/ t ）；

b ——露天开采的剥离成本（当地剥离成本为 11 元/ t ，根据业主提供的爆破施工合同和爆破公司提供的数据计算而得）；

n_{jh} ——剥采比， m^3/m^3 。

若按照保证露天开采的产品能获得预定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。

$$n_{jh} = \frac{1}{b} \left(\frac{P_0}{1+\delta} - a \right)$$

$$n_{jh} = 1/11 [35/(1+0.35) - 15] = 0.99$$

式中 δ ——利润率（取 0.35）； 其余符号意义同前。

综上所述，最终确定的经济合理剥采比为 0.99:1。

4.实际剥采比

为确保计算准确，现按照边坡预留矿石计算，可知露天采场在边坡方向无废石量。根据普查报告可知，该矿矿体地表覆盖层及 1438m-1422m 标高内的 0.20m~1.80m 强风化层和 1.80m~27.00m 弱风化层剥离产生的废石量为 $26.4 \times 10^4 \text{m}^3$ ，而设计的开采矿石量为 $114.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，计算出的实际剥采比为 0.23: 1

综上所述：计算出的实际剥采比小于原矿成本比较法和原矿价格法计算出的经济合理剥采比，本次方案设计的露天采剥境界和边坡方案是合理的。

4.爆破警戒线的划定

该矿山选用深孔爆破方案，根据《爆破安全规程》的规定，确定本矿山的人员爆破安全防护距离按照 300m 进行控制，建构筑物的爆破安全防护距离按照 200m 进行控制，符合规程规定。

5 最小工作平台宽度的确定

开采标高 1438m-1412m，相对高差 26m，开采台阶高度为 10m，每个台阶作为一个开采阶段，每个开采阶段留设安全平台，其宽度 4m；设计选用装载机装矿，汽车（32t 载重自卸汽车）转运，采用折返

调车场，故其露天采场工作面最小工作平台宽度：

$$B_{\min} = 2R_a + 2R_b + C = 2 \times 7.5 + 2 \times 4.5 + 3 = 25(\text{m})$$

式中： $B_{\min}$ —工作面最小工作平台宽度，m；

R_a —32t 载重自卸汽车最小转弯半径 7.5m；

R_b —装载机最小前端转弯半径 3.5m；

C —台阶坡顶线至汽车车体边缘的间隙，取 3m；

故露天采场工作面最小工作平台宽度不应小于 25m，为确保安全，根据矿山安全规程确认采场工作面最小工作底盘宽度为 25m。

6. 露天采场最终边坡要素的确定

本次开采方案，除充分利用现有的资料外，又类比周边高台县多家建筑用花岗岩矿多年开采的经验，同时根据露天采矿边坡设计原则，结合本区围岩的岩石力学性质确定最终边坡要素，主要边坡参数如下：

台阶高度：10m；

台阶坡面角为：70°；

最终边坡角：54° ~ 58°；

安全平台宽度：4m；

道路路基宽 5.5m；

道路路面宽 4.5m；

最小工作底盘宽度 25m。

影响采区最终边坡稳定性的因素有：

①岩石的物理力学性质：包括岩石硬度、凝聚力和内摩擦角等；

②地质构造：包括由破碎带、断层、节理裂隙和层理构成的软弱结构面。不稳定的软岩夹层，以及遇水膨胀的软岩等；

③水文地质条件：地下水的净压力和动压力，地下水活动对岩层稳定性的影响；

④强烈地震区地震的影响；

⑤开采技术条件和边帮存在的时间。

综合考虑该矿区的各种条件、特点，采用类比法和类似矿山的比较，并考虑目前生产的实际情况，确定了采区的相关技术参数。

5.2.5 开采回采率

1.可利用的资源储量

由《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告》可知，本次设计的 1438m-1412m 的保有推断资源量为 $114.2 \times 10^4 \text{m}^3$ 。由于该矿山矿体裸露地表，且矿体连续，开采深度仅为地表以下最大深度 26m 以内的矿体，大部分矿体直接出露地表，属于简单矿床，该矿山采用露天开采，按照《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》要求，该矿确定的推断资源量可信度系数为 1，则设计可利用的资源储量为 $114.2 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

2.采出资源储量

由于矿体边坡预留部分矿体无法全部开采，设计过程中充分考虑了该部分不可采出的资源量，根据该项目露天开采终了图和剖面图经 CAD 作图计算，预留边坡和平台时的损失量为 $2.0 \times 10^4 \text{m}^3$ ，计算出的损失量占比约 1.8%，故本次开采方案选择的设计回采率为 98%。故可采出资源量 $= 114.2 \times 10^4 \text{m}^3 \times 0.98 = 112 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

本次设计采用露天开采，综合回采率为 98%，根据《矿产资源“三率”指标要求第 14 部分：饰面石材和建筑用石料矿产》（DZ/T 0462.14-2023）中建筑用石料矿产露天开采一般指标及其建筑石料矿山开采回采率一般不低于 95%。本次开采方案设计满足一般指标要求。

5.2.6 开拓、运输方案及厂址选择

根据矿区地形条件和矿床赋存条件，同时考虑确定的露天开采方式和开采现状，设计仍采用公路开拓、汽车运输开拓方式。

设计在现有矿区运输道路和采矿道路的基础上，整修和完善通往采场的矿区运输道路和缓坡式采矿道路，使采、掘、运设备（挖掘机、装载机和穿孔设备移动空压机等）可以直接到达采场装运平台、倒运平台和首采工作面及破碎工业场地等。

厂址选择包括矿区生活区、矿山工业场地、破碎场地、堆料场及矿区道路等。设计全部利用。其具体位置如下：

现状露天采场开采工作面布置在矿区西南区域，现状工作面标高为1412m，沿东西方向布置。

现状生活办公区布置在矿区外西南面，距露天采场南侧边界约500m处，占地面积3273.5m²，建筑面积500m²，彩钢结构。主要有办公室、职工食堂、职工宿舍等。生活区配套有完善的储水设施。生活区设置位置，结构，防火等级等基本符合安全要求，经维修后，设计全部利用。

现状破碎站及工业场地：破碎站及工业场地布置在矿区外南面，距露天采场南侧边界约300m处；占地面积23216.1m²。破碎筛分设备经维修后，设计全部利用。

矿山不设置爆破器材库，矿山爆破作业委托高台县宏源安全工程有限公司进行爆破。

矿山不设置排土场，矿山生产过程中产生的强风化废石用于已开采完毕的露天采场的边治理工作，故无需单独设置排土场。

运矿道路：采场各平台及破碎站等均由矿山采矿道路和采矿道路

与之连接，经整平、完善安全设施后，设计全部利用。

设计修建通往 1422m 标高的作业平台的运输道路采用折返式布置，道路标准按露天矿山场内道路三级标准设置，泥结碎石路面，面层厚 150mm，单车道，路面宽度 4.5m，路基宽度 5.5m，最小圆曲线半径 15m，在回头曲线段设置 2~2.5% 的超高，矿区道路最大纵坡不大于 9%，并在线路长度按照不大于 200m 设置缓和坡段，缓和坡段坡度不大于 3%，按照地形条件困难的露天矿山三级道路设置缓和坡段为长度不小于 50m。设计停车视距 20m，会车视距 40m。计算行车速度 20km/h，设计新增矿区道路工程 300m。

5.2.7 破碎筛分工艺

该矿爆破开采后的花岗岩石料，形成的块度大于 200mm 的石料作为建筑用片石直接外售。形成的块度小于 200mm 的石料为满足建筑用建筑用花岗岩的粒度、质量要求，通过设置的破碎系统进行破碎和筛分，分级形成多种规格的建筑石料后进行出售。破碎站设在矿区外南面约 300m 处。

1. 花岗岩石料破碎工艺流程简述

块度小于 200mm 的矿石由装载机装入自卸汽车拉运至破碎站堆料平台翻卸，然后由装载机铲运至破碎站入料仓，经振动给料机送入颚式破碎机进行粗破碎后；由皮带运输机运入圆锥破碎机进行中破碎；再由皮带运输机运入振动筛进行筛分，振动筛的上层筛筛上产物经皮带运输机运送至圆锥破碎机细碎；再由皮带运输机运入振动筛进行筛分，下层筛筛上物经皮带运输机运入振动筛进行筛分分级，最终形成 $\leq 3\text{mm}$ 、 $3\sim 5\text{mm}$ 、 $5\sim 10\text{mm}$ 、 $10\sim 20\text{mm}$ 、 $20\sim 30\text{mm}$ 五种粒径的建筑用石料。破碎站采用电子脉冲式除尘器收尘。

2.花岗岩石料破碎工艺流程图

其石料破碎工艺流程图见图 5-1。

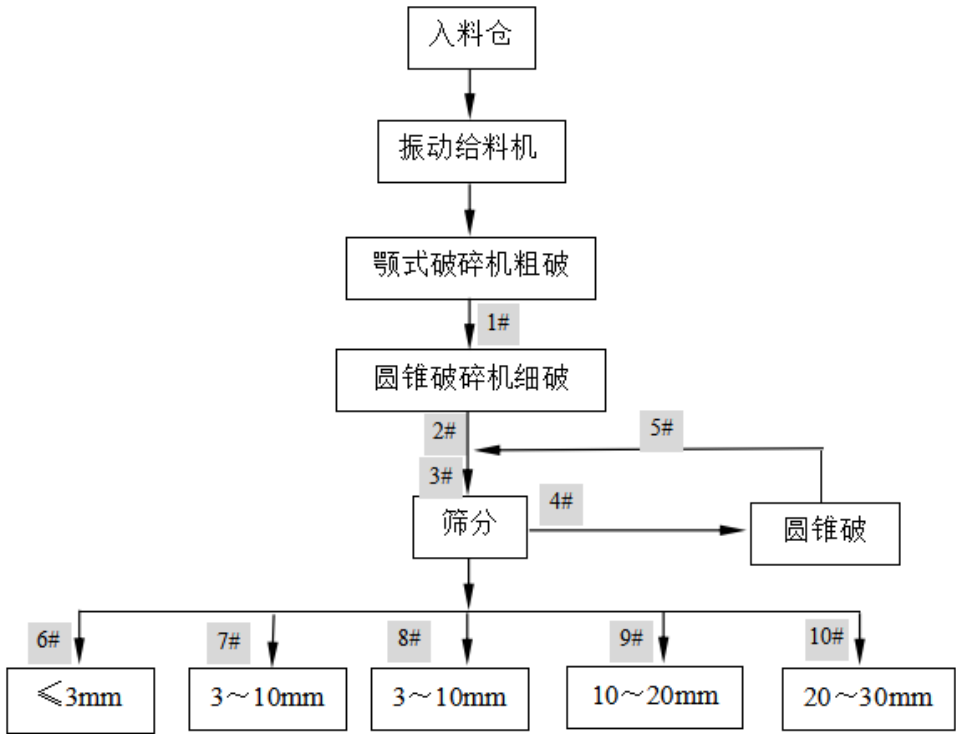


图 5-1：花岗岩石料破碎工艺流程图

3.矿石破碎筛分系统主要生产设备

矿山石料破碎系统主要生产设备包括振动给料机、颚式破碎机、圆锥破碎机、振动筛、皮带运输机和除尘设备等。石料破碎系统主要生产设备详见表 2-5-1。

表 5-2：破碎、筛分站设备明细表

序号	设备名称	设备型号	配置电机功率 (kw)	设备台数 (台)
—	破碎设备			
1	给料机	ZSW-380×600	30	1
2	颚式破碎机	PE-1200×1500	240	1
3	圆锥破碎机	HPY500	400	1

表 5-2：破碎、筛分站设备明细表

4	圆锥破碎机	DS680	315	1
5	园振动筛	3070A	22x2	2
6	皮带运输机	18m-0.8m	15	2
7	皮带运输机	20m-0.8m	60	8
8	除尘设备设施	风量 9432~17518m ³ ；功率 22kw； 风压 3545~Pa；转速 2800r/min	22	1 套
9	照明用电		30	
二	供电设备			
1	变压器	100kVA		1
2	箱式变压器	1000kVA		2

5.2.8 矿山供配电设施

1.供电方案

破碎站供电电源从距矿区南侧 1.8km 处绿化林地内的 10kV 供电电网“T”接架空引入为矿区供电，矿区供电线路全长 1.8km，供电导线采用 LGJ-70 型钢芯铝绞线，电压等级 10kV。在矿区破碎站附近安装有 100kVA1 台和 YB-1000kVA 的箱式变压器 2 台，矿区低压供电系统是“三相四线制”，2 台 YB-1000kVA 的箱式变压器降压后 380V 向破碎站和检修用电设备供电，矿区动力电缆采用电缆桥架敷设，100kVA 变压器降压后 220V 供办公生活办公区用电。

2.防雷及接地保护

(1)为防止大气感应过电压，10kV 母线上装设避雷器。采用 TN-C-S 保护，电机、电气装置外壳、金属构架、电缆、电缆头的外皮（壳）及电缆保护管、变压器的中性点及外壳、开关柜金属底座，以及所有金属支架均可靠接地，接地电阻要求小于 4Ω。

(2)移动式电力设备，采用矿用橡套软电缆的专用接地芯线接地或接零，接地电阻值不大于 4Ω 。

3. 供配电线路及敷设方式

户外低压电缆选用交联聚乙烯绝缘钢带铠装 YJV22-0.6/1kV 型电缆；户外电缆线路采用沿室外电缆沟或直埋敷设；电缆直埋段敷设的深度均应不小于当地冻土深度，生活办公区等建筑物内的低压配电线路均采用聚氯乙烯绝缘电缆或塑料绝缘导线穿钢管方式敷设。

4. 照明

生活办公区照明供电电压为 220V，生活办公区的照明线路采用橡套电缆，屋顶穿管敷设。采用单独的 XM-8 照明配电箱控制，室内采用高效节能型荧光灯照明，照度为 $200\sim 300\text{Lx}$ 。

5.2.9 防排水系统

1. 露天采场防排洪

该矿地处低山丘陵区，露天开采境界上方汇水面积较小，且露天采场内部无外来可能，形成洪水的区域位主要集中在矿区内沟谷地带。根据该矿山西北侧沟谷洪水冲积层的标高分析，矿区南东最低标高为 1402m，根据钻探工程施工情况以及 24 小时静止水位观测结果，确定矿区最低潜水面标高为 1376m。本次开采方案设计的矿体最低开采标高 1412m 远远高于最低潜水面标高。地下水对开采无影响。

本次开采方案设计的最低开采标高为 1412m，高于矿区最低标高 1402m，说明了露天采场封闭圈标高低于采场标高，采场内仅为自流排水，且采场内外来汇水，仅为直受降雨量。故露天开采后，不会低于矿区道路所在的沟谷地带标高，因此，汇水对采场无影响，在设计中明确根据采场的布置，随着工作面的推进，在雨季为集中利用降雨，

可计划在采场内不影响生产的区域设置集水坑收集汇水，用于生产降尘。集水坑规格（长×宽×深度）3m×4m×1.8m，周围设置防护网，悬挂安全警示标志。

露天采场汇水对矿区运输道路有一定的影响。根据上述情况，在修建矿区运输道路时，在运输道路靠近山坡的一侧开挖排水沟，采用自流排水，防止汇水冲毁道路，道路排水沟截面为：上宽 1.0m、下宽 0.5m、深度 0.5m，采用机械开挖毛水沟。

2.工业场地防排水

矿山破碎站及工业场地等设施不受洪水威胁。

在破碎站及工业场地上游开挖排水沟，采用自流排水。排水沟截面为：上宽 1.0m、下宽 0.5m、深度 0.5m，采用机械开挖毛水沟。

3.生活办公区防排水

生活办公区：生活办公区布置在矿区外西南面，距露天采场南侧边界约 330m，设置在周边地形较高处，设计生活办公区地表标高高于周边地表 0.5m，矿山生活办公区设施不受洪水威胁。本次设计在生活办公区西、北两侧设置排水沟，排水沟上宽 1.0m、下宽 0.5m、深度 0.5m，采用机械开挖毛水沟。生活污水经地下化粪池沉淀处理后，处理达到要求就近排放。

5.2.10 给水

在距矿区 2.7km 处的临泽县平川镇三三村有供水水源，水量充足，完全能满足矿区生产和生活用水。矿山生产、生活用水设计采用洒水车拉运供给。

1.矿山生产供水：矿山生产用水主要是用于矿区运输道路、露天采场和工业场地、破碎站等洒水除尘。设计采用洒水车拉运供给。生

产期间洒水车每天对矿区运输道路、露天采场和破碎工业场地等洒水 2 次。

2.生活用水：在生活办公区设置 10m^3 的储水罐，设计采用洒水车拉运供给。

3.消防用水：该矿为建筑用花岗岩露天矿山，开采的建筑用花岗岩石料为不燃矿体，不存在内因火灾，未设计矿山消防水系统，但是采装运及电气设备须严格按照要求配置相应的灭火器材。

4.净化设施：矿山采用先进的大流量净水机，将矿山生活用水净化后，供生活饮用。

5.3 拟建生产规模

一、建设规模的确定

坚持矿山设计开采规模与矿区储量规模相适应的原则，扩建矿山严格执行规划确定的矿山开采最低规模标准，严禁大矿小开、一矿多开，促进矿山企业规模化、集约化开采。矿山建设须符合规模开采、集约经营的原则。矿山开采规模应与矿区资源储量规模相适应，矿山生产规模应达到规划确定的开采矿种的最低开采规模标准。

由于原矿山设计的 $5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 生产规模无法满足当前企业发展需要，同时无法再合理的年限内收回投资，故需要扩大生产规模。

矿山设计可利用的资源储量=则设计可利用的资源储量= $114.2 \times 10^4 \text{m}^3 \times 1 = 114.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，根据该项目露天开采终了图和剖面图经 CAD 作图计算矿体在采场端头预留边坡和平台时的损失量约 $2.0 \times 10^4 \text{m}^3$ ，计算出的损失量占比为 1.8%，设计回采率按照 98% 为准。故可采出资源量= $114.2 \times 10^4 \text{m}^3 \times 0.98 = 112 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

结合矿床开采技术条件、矿石加工技术性能及目前建筑用花岗岩

矿应用市场前景分析，综合考虑生产能力、运输能力、外部建设条件多种因素，推荐三个规模方案进行比较，即：I方案： $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；II方案： $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；III方案： $5 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；三个方案的技术经济比较见表 5-3。

表 5-3 规模方案比较表(按可比因素)

项目	单位	规模方案		
		I 方案($\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	II 方案($\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)	III 方案($\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$)
		10	20	5
可利用资源量	$\times 10^4 \text{m}^3$	114.2	114.2	114.2
基础数据	服务年限	a	11.2	5.6
	年剥离量	$\times 10^4 \text{m}^3$	/	/
	销售价格	元/ m^3	75	75
经济核算	建设投资	万元	850	1280.5
	流动资金	万元	85	128
	年销售收入	万元	750	1500
	销售税金及附加	万元	113.3	198.4
	年生产成本	万元	287.7	503.4
	利润总额	万元	439.3	951.2
	年所得税	万元	109.8	237.8
	税后利润	万元	329.5	713.4
	投资利润率	%	38.8	55.7
财务评价	投资回收期	a	2.6	1.8

通过上述比较表可以看出，II 方案投资利润率最高，投资回收期最短，从经济方面首先推荐矿山建设规模为 II 方案，即 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

根据该矿采矿许可证的年限可知，该类矿山最接近采矿许可证的发证年限，为最经济合理服务年限，故此确定本次开采方案确定的矿山设计建设规模为 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

二、矿山生产能力验证

1. 按采矿工程延伸速度验证可能达到的生产规模：

$$A = \rho \cdot v \cdot \eta / h(1-e) = (10 \times 10 \times 98\%) / 10 = 98 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}。$$

式中：A—露天矿可能达到的生产能力， $\times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；

ρ —有代表性的台阶矿量（平均单循环台阶矿量）， $500 \times 20 \times$

$10=100000\text{m}^3$;

v —采矿工程延伸速度, 取 10 循环/a;

η —矿石回采率, 取 $\eta=98\%$;

h —台阶高度, 10m ;

e —废石混入率, 取 $e=0$ 。

按矿山工程延伸速度验证, 矿山可以达到 $98.0\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 的生产规模。

2.按采矿工作面可布置设备数量验证露天矿可能达到的生产规模:

按照《金属非金属矿山安全规程》(GB16423-2020)中 5.2.3.5 条“多台铲装设备在同一平台上作业时, 铲装设备间距应符合下列规定:——汽车运输: 不小于设备最大工作半径的 3 倍, 且不小于 50m ; 上、下台阶同时作业时, 上部台阶的铲装设备应超前下部台阶铲装设备; 超前距离不小于铲装设备最大工作半径的 3 倍, 且不小于 50m ”可知, 本次设计的工作面两端同时作业, 作业过程中至少能够满足 4 台设备同时作业, 由于挖掘设备设计为连续作业, 故本次验证采用如下公式:

$$A=NnQ$$

式中: A —露天矿可能达到的生产能力, $10^4\text{m}^3/\text{a}$;

n —同时工作的采矿阶段数, 1 个;

N —一个采矿阶段可布置的挖掘机数, 4 台;

Q —挖掘机年工作效率 ($21.25\times 10^4\text{m}^3/\text{台年}$);

$$A=NnQ=1\times 4\times 21.25\times 10^4\text{m}^3/\text{a}=85\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$$

按最大可布置 4 台挖掘机对首采工作面进行验证, 在矿山布置一个工作面的情况下, 矿山能达到 $85\times 10^4\text{m}^3/\text{a}$ 的生产规模。

经验证: 该矿只布置一个工作面即可满足年产 $20\times 10^4\text{m}^3$ 的生产

规模。

3.验证结果

通过以上验证，矿山在矿体布置 1 个工作面开采，即可满足年产 $20 \times 10^4 \text{m}^3$ 的要求。由此可见，方案设计的生产规模及工作制度、露天采场构成要素及其技术参数、设备选型及数量基本合理，能够满足生产能力要求。

三、服务年限

矿区建筑用花岗岩矿石设计可利用矿资源量为 $114.2 \times 10^4 \text{m}^3$ （设计矿山生产规模 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，采矿回收 98%，则矿山服务年限为：

矿山开发服务年限计算公式如下：

$$T = \frac{Q}{A}$$

根据上述公式可计算出，矿山服务年限=可利用矿石量×采矿回收率÷[矿山生产能力×(1-贫化率)]= $114.2 \times 98\% \div 20 \approx 5.6$ 年

式中：T-矿山服务年限；

A-生产能力（ $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ）；

Q-矿山可采储量。

遵循合理的的开采顺序，按照自上而下分台阶开采，服务年限为 5.6 年。

3.矿山工作制度

工作制度为间断工作制，年工作日 250d，每班工作 8h，每天 1 班生产。

5.4 资源综合利用

5.4.1 选矿回收率

该矿爆破开采后的花岗岩石料，形成的块度大于 200mm 的石料作

为建筑用片石直接外售。形成的块度小于 200mm 的石料为满足建筑用建筑用花岗岩的粒度、质量要求，通过设置的破碎系统进行破碎和筛分，分级形成多种规格的建筑石料后进行出售。破碎站设在矿区外南面约 300m 处。块度小于 200mm 的矿石由装载机装入自卸汽车拉运至破碎站堆料平台翻卸，然后由装载机铲运至破碎站入料仓，经振动给料机送入颚式破碎机进行粗破碎后；由皮带运输机运入圆锥破碎机进行中破碎；再由皮带运输机运入振动筛进行筛分，振动筛的上层筛筛上产物经皮带运输机运送至圆锥破碎机细碎；再由皮带运输机运入振动筛进行筛分，下层筛筛上物经皮带运输机运入振动筛进行筛分分级，最终形成 $\leq 3\text{mm}$ 、 $3\sim 5\text{mm}$ 、 $5\sim 10\text{mm}$ 、 $10\sim 20\text{mm}$ 、 $20\sim 30\text{mm}$ 五种粒径的建筑用石料，分别经由胶带机输送至临时堆场堆存，后由外部运输车辆装车外运，根据收集的实际数据分析可知，矿石的破碎选矿回收率可达 98%。

5.4.2 综合利用率

该矿开采的矿种为建筑用花岗岩矿，矿石中无共、伴生矿产。矿山仅在破碎筛分过程中分离出的不合格的矿石将近 2%。确保了综合利用率达到国家“三率”指标要求。

5.4.3 资源保护

对暂时不能综合开采或者必须同时采出但暂时不能综合利用的矿产，应当通过圈定境界、安设警戒牌等采取有效的保护措施，防止损失破坏。

5.4.4 废石综合利用

该矿开采过程中产生的废石主要为剥离的矿体地表强风化层，废

石量为 $26.4 \times 10^4 \text{m}^3$ 。其中约 30% 部分废石量用于矿区铺垫道路、修建及铺垫扩建工业场地。剩余的 $18.48 \times 10^4 \text{m}^3$ 废石量按每年产生的量就近在已采坑内平铺用于采场的边开采、边治理。部分表土堆置在采场指定区域，用于在矿山闭坑后的矿山生态修复之用。经计算矿山每年堆存在已采坑内的废石量为 $2.03 \times 10^4 \text{m}^3$ ，而采坑底部最终境界面积为 38hm^2 ，平铺治理后采坑平均底板增高约为 0.49m，会增加采坑已采区域的平整度，起到了便开采、便治理的要求。

5.4.5 排土场设施

本次设计不再设置排土场。

6 绿色矿山建设

6.1 绿色矿山建设基本原则

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、生态修复、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

(1)矿山应根据国家统一规划和产业布局合理进行开发建设，在运营发展过程中，始终坚持依法办矿的经营理念。严格遵守国家制定的各项法律法规。矿山自觉接受各级监督审查，足额缴纳采矿权使用费、和矿产资源税等相关税费，使公司的生产经营管理处法律、法规许可范围内，真正做到了依法办矿，合法经营。

(2)认真贯彻执行国家相关技术政策，始终坚持合理的采剥顺序。对此，矿山精心准备，组织地、测、采等各方技术力量，认真编写年度采剥技术计划和长远采剥技术规划。在实际管理中，积极协调，加强管理，确保每年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。

2.走矿山绿色开发道路，搞好矿区绿化工作

矿山开发过程中，要始终坚持建设绿色矿山的理念，美化环境，将矿山生活办公区开辟成了绿色、和谐的办公环境。

3.创建企业文化，彰显企业魅力

矿山应坚持以人为本的管理理念，深入开展企业文化建设，着力打造具有企业精神的企业文化。积极宣传国家的方针政策、各级党代会精神、安全生产和环境保护理念，进一步提高了矿区的美化、亮化档次，宣传企业文化、廉政文化、传统文化及习近平总书记系列讲话精神。形成“爱岗敬业、主动作为、开放自信、感恩奉献、担当创新、追求卓越”的工作精神。

4.履行社会责任，造福社会

矿山应主动履行企业的社会责任，本着办实事、办真事，办好事的原则，尽最大努力履行社会责任，创造工作岗位，积极带动当地人民就业，造福社会。

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、矿山生态修复、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，为企业持续稳定发展提供更大的支撑保证。努力探寻满足矿山开发的资源效益、环境效益、经济效益、社会效益四者相统一的矿山发展模式。

6.2 绿色矿山建设目标

1. 总体目标

在矿山开发过程中遵循绿色发展理念是实现矿山可持续发展的必由之路。这一理念贯穿于矿山从规划、开采到闭坑后的全过程，是应对当前环境挑战、资源稀缺和社会发展需求的关键。绿色发展理念指导下的矿山开发，将摒弃传统粗放式的开发模式，转而追求经济、社会和环境效益的协调统一，对矿山自身发展以及周边地区都有着深远影响。

2. 阶段性目标

短期目标（1-2 年）：完成绿色矿山建设规划编制、建立完善的环境管理体系、达到一定的资源综合利用率提升等具体指标。

中期目标（3-5 年）：实现矿山生态环境的显著改善、主要生产环节的节能减排达到行业先进水平、形成具有特色的绿色矿山管理模式等。

长期目标（5 年以上）：将矿山打造成为行业内绿色矿山的示范标杆，持续推动矿业绿色发展，为地区绿色矿业发展做出贡献。

矿山自投产 1 年以内应当建设完成绿色矿山。具体见表 6-1。

表 6-1 绿色矿山建成时间表

时间安排	完成内容	备注
第一年上半年	1. 合理规划建设矿区内破碎生产场地、生活办公区基建工程等	
	2. 完成先进设备购置、设备安装	
	3. 建设达标厂房、生活区房屋	
第一年下半年	4. 场区绿化生态环保	
	5. 优秀的管理制度建设，安全环保内容的建设	
年底	6. 申报绿色矿山、验收整改、注册成功	

6.3 资源开发与综合利用

1. 矿产资源开发方式

(1)采用先进的开采技术和设备，提高采矿效率，减少资源浪费和损失。

(2)根据矿体的赋存条件和地质特征，制定科学合理的开采顺序和方法，确保矿体的安全、高效开采。

(3)对开采过程中的废石等固体废弃物进行分类管理和综合利用，减少固体废弃物的排放。要求废石等固体废物处置率 100%。

(4)根据矿体地质特征，选择露天开采，公路开拓、汽车运输方式，分段自上而下分台阶开采的采矿方法。采矿过程中及时拣出废石，提高开采回采率。

(5)制定合理的三率指标。开采回采率不低于 95%，指标达到“三率”最低指标要求。矿山废石的综合利用建议企业及时关注平台建设和道路铺设等，提高废石利用率，减少废石排放的同时增加企业经济效益。

2. 矿区生态环境

(1)大气污染防治：采取洒水降尘、封闭运输、安装除尘设备等措施，减少采矿、选矿等过程中的粉尘排放；对原矿堆场、成品石料堆场等易产生扬尘的区域进行覆盖，降低扬尘污染。

(2)水污染防治：建立完善的污水处理系统，对采矿废水、生活废水等进行处理，达到国家排放标准后排放或回用；加强对矿区内地下水的监测和保护，防止地下水污染。

(3)噪声污染防治：选用低噪声的设备和工艺，对高噪声设备进行隔音、降噪处理；合理安排生产作业时间，减少对周边居民的噪声影响。

(4)生态修复：制定生态修复计划，对采矿过程中破坏的土地进行及时修复，恢复土地的生态功能；采用适宜的生态修复技术和植被恢复措施，提高土地生态修复的质量和效果。

(5)生态系统重建：在矿区内开展生态系统重建工作，通过种植树木、花草等植被，恢复矿区的生态环境；建立生态保护区，保护矿区内的珍稀动植物资源。矿区绿化覆盖率为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，矿区可绿化面积的绿化覆盖率应达到 20%。

3.节能减排

选择高效节能的矿山设备，降低机械设备排出的废气对环境造成的污染。加强科技创新，建立产学研用相结合的科技创新体系，开展关键技术研究，改进工艺技术水平，近三年年均研发及技改投入不低于矿山主营业务收入的 1.5%。

(1)优化生产工艺和设备，提高能源利用效率，降低能源消耗；采用节能型的采矿设备、破碎筛分设备和运输设备，淘汰高耗能的设备。

(2)加强能源管理，建立健全能源管理制度和能源消耗监测体系，对能源消耗进行实时监测和分析，及时发现和解决能源浪费问题。

(3)推广应用新能源和可再生能源，如太阳能、风能等，减少对传统能源的依赖。

(4)减少温室气体排放：采取节能减排措施，降低能源消耗，从而减少温室气体的排放；开展碳捕获、利用和封存技术的研究和应用，降低矿山的碳排放强度。

(5)废弃物减排：加强对固体废弃物、废水等废弃物的管理和处理，减少废弃物的产生量和排放量；推广应用废弃物综合利用技术，实现

废弃物的减量化、资源化和无害化处理。

4.创建企业文化，彰显企业魅力

矿山应坚持以人为本的管理理念，着力打造具有企业精神的企业文化。积极宣传国家的方针政策、安全生产和环境保护理念。形成“爱岗敬业、主动作为、开放自信、感恩奉献、担当创新、追求卓越”的工作精神。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.数字化管理系统建设

(1)建立矿山数字化管理平台，实现对矿山生产、资源利用、环境保护、安全管理等方面的实时监测和管理；通过数字化管理平台，提高矿山管理的效率和精度，降低管理成本。

(2)建立远程智能控制破碎筛分系统，提高破碎筛分的精度和质量，降低选矿成本。

(3)加强对系统的维护和管理，确保系统的稳定运行和数据的安全可靠。

6.履行社会责任，造福社会

企业应主动履行社会责任，创造工作岗位，积极带动当地人民就业，造福社会。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、矿山生态修复、科技创新、企业文化建设等方面做更大的引导与投入，为企业持续稳定发展提供更大的支撑保证。努力探寻满足矿山开发的资源效益、环境效益、经济效益、社会效益四者相统一的矿山发展模式。

6.4 绿色矿山建设保障措施

1. 组织保障

(1)成立绿色矿山建设 领导小组，由企业主要负责人担任组长，各部门负责人为成员，负责绿色矿山建设的组织、协调和管理工作。

(2)明确各部门的职责和分工，建立健全绿色矿山建设的工作责任制，确保绿色矿山建设的各项任务落到实处。

表 6-2 绿色矿山建设表

编号	工程名称	绿色矿山要求标准	本方案设计标准	达标与否
G1	矿区环境	1.采场洒水降尘 2.办公生活区美化 3.职工休闲娱乐设施	1.配备了洒水车，专人专车要求办公生活区美化 2.配备职工休闲娱乐设施 3.矿区可绿化面积的绿化覆盖率应达到80%	达到
G2	资源开发方式	1.台阶高度10m 2.台阶坡面角小于80° 3.安全平台宽3m、清扫平台宽6m 4.确定的最终边坡角最大为55° 5.最小工作底盘宽度25m。	台阶高度10m 台阶坡面角70° 安全平台宽4m 设计确定的最终边坡角54°~58° 最小工作底盘宽度25m。	达到
G3	资源综合利用	1.设计开采损失率为10%，回采率为90%， 2.矿石原矿在破碎加工阶段回收率为100%； 3.废石综合利用率不低于75%的指标要求。	设计开采损失率为1.8%，回采率为98%，废石综合利用率企业及时关注建筑石料情况，综合考虑。	基本达到
G4	矿区生态环境保护	1.矿山制定了边坡安全监控制度； 2.在今后的生产过程中，安排专业人员定期观测边坡情况，并填写边坡观测记录。 3.矿山成立环保处，专门负责矿区内环境质量监测监控及各项环保预防措施、环境治理措施的监督和落实工作。	矿山制定了边坡安全监控制度，在今后的生产过程中，安排专业人员定期观测边坡情况，并填写边坡观测记录。 矿山成立环保处，专门负责矿区内环境质量监测监控及各项环保预防措施、环境治理措施的监督和落实	达到

G5	科技创新与数字化矿山建设	1.机械自动化、数字化 2.全过程节能降耗	矿山设计全是最先进的自动化设备，最节能降耗的矿山废水重复利用率不低于85%。 近三年年均研发及技改投入不低于矿山主营业务收入的1.5%。	基本达到
G6	企业管理与企业形象	1.完善文化体系 2.创新管理模式 3.履行社会责任 4.创新公示方式 5.建立磋商机制	矿山可以组织开展员工运动会等各种形式多样、寓教于乐的文体娱乐活动，丰富企业文化，推动矿内精文化、外化形象。 有效控制职业危害职工满意度不低于70%。	达到

注：矿山企业应积极主动与第三方专业机构展开合作，制定详细的《绿色矿山建设方案》并以此为准开展绿色矿山建设，根据《甘肃省省级绿色矿山建设要求及评定办法》进行绿色矿山建设自评估及绿色矿山申请。

2.资金保障

(1)设立绿色矿山建设专项资金，确保绿色矿山建设的资金投入；积极争取国家、地方政府的资金支持和政策优惠，为绿色矿山建设提供资金保障。

(2)加强对绿色矿山建设资金的管理和监督，确保资金的合理使用和安全运行；建立绿色矿山建设资金的绩效评估机制，提高资金的使用效益。

3.技术保障

(1)加强与科研院校、企业等的技术合作，引进先进的绿色矿山技术和管理经验；建立绿色矿山技术研发中心，开展绿色矿山技术的研究和创新，为绿色矿山建设提供技术支持。

(2)加强对员工的技术培训和教育，提高员工的技术水平和业务能力；建立技术人才激励机制，吸引和留住优秀的技术人才，为绿色矿山建设提供人才保障。

4.监督考核

(1)建立绿色矿山建设的监督考核机制，定期对绿色矿山建设的进

展情况进行监督检查和考核评估；将绿色矿山建设的考核结果与企业的绩效挂钩，对表现优秀的部门和个人进行表彰和奖励，对工作不力的部门和个人进行批评和处罚。

(2)加强对绿色矿山建设的宣传和教育，提高员工的绿色发展意识和环保意识；建立绿色矿山建设的信息公开制度，及时向社会公布绿色矿山建设的进展情况和取得的成效，接受社会的监督。

7 结论

7.1 资源储量与估算设计利用资源量

7.1.1 资源储量

本次开采方案中的矿产资源储量引用自《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告》，该报告由甘肃省有色金属地质勘查局张掖矿产勘查院于 2025 年 8 月编制完成。临泽县自然资源局于 2024 年 8 月 23 日组织专家对该报告进行了评审，并于 2025 年 8 月 4 日复审后，于 2025 年 8 月 8 日出具了《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告评审意见书》（临泽县自然资源局，2025.8.8），临泽县自然资源局于 2025 年 8 月 12 日出具了《临泽县自然资源局关于〈甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告〉矿产资源储量评审备案的复函》（临泽县自然资源局函〔2025〕187 号）予以备案。

本次按照普查报告中确定的 1438m~1412m 标高估算储量进行设计。本次设计的 1438m-1412m 标高的保有推断资源量为 $114.2 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

7.1.2 设计利用资源量

由于该类矿山矿体裸露地表，且矿体连续，开采深度仅为地表以下最大深度 26m 以内的矿体，该矿山矿体基本出露地表，属于简单矿床，该矿山采用露天开采，按照《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》

要求，该矿确定的推断资源量可信度系数为 1，则设计可利用的资源储量 $=114.2 \times 10^4 \text{m}^3 \times 1 = 114.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，

由于矿体边坡预留部分矿体无法全部开采，设计过程中充分考虑了该部分不可采出的资源量，根据该项目露天开采终了图和剖面图经 CAD 作图计算，预留边坡和平台时的损失量约为 $2.0 \times 10^4 \text{m}^3$ ，计算出的损失量占比 1.8%，故本次开采方案选取的设计回采率为 98%。故可采出资源量 $=114.2 \times 10^4 \text{m}^3 \times 0.98 = 112 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

7.2 申请采矿权矿区范围

本方案拟申请采矿权矿区范围由 4 个拐点坐标圈定，拟申请变更矿区面积为 0.9988km^2 ，本次申请变更开采深度为：1438m-1412m。具体拟申请开采区域的拐点坐标详见下表 7-1，

表 7-1：拟申请变更矿区范围拐点坐标表

序号	2000 国家大地坐标系			
	大地坐标系		直角坐标系 (3 度带)	
	东经	北纬	X	Y
1				
2				
3				
4				
矿区范围面积为 0.9988km^2 （维持不变），开采标高：1438m-1412m（发生变化）				

7.3 开采矿种

根据经评审备案的矿产资源储量报告确定的主矿种为建筑用花岗岩矿，故本开采方案设计的开采矿种为建筑用花岗岩原矿。

7.4 开采方式、开采顺序、采矿方法

7.4.1 开采方式

本次设计该矿山开采深度 1438m-1412m，形成的最大边坡高度 26m，根据矿体的赋存条件、埋藏深度、矿区地形条件等，选用露天开采方式开采。

临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿体为建筑用花岗岩原矿，拟申请矿权范围内矿体稳固性较好，设计的最高开采标高为 1438m，其中 1438m-1422m 标高地面以下的 0.20m~1.80m 为强风化层和 1.80m~27.00m 为弱风化层，《普查报告》估算出的为剥离量，未计入可采储量，主采矿体为 1422m-1412m，本次设计最低开采标高为 1412m，根据地形地质图可知，露天采场形成的封闭圈标高为 1402m，故矿体开采标高高于封闭圈标高，总体该矿为山坡露天矿，矿区内排水采用自流排水。

7.4.2 开采顺序

开采顺序为自上而下分台阶开采。首先对 1438m-1422m 标高内的 0.20m~1.80m 强风化层和 1.80m~27.00m 弱风化层进行剥离，待顶部风化层全部推进剥离完毕后，再对首采标高 1422m-1412m 进行南北水平推进开采，形成段沟后向东西方向向矿区边界进行推进开采，到达最终边坡后按照设计预留最终边坡和台阶，以此类推，直至矿区内矿体开采完毕。

7.4.3 采矿方法

采矿方法为潜孔钻车穿孔、深孔爆破落矿、机械倒运和铲装、挖掘机液压捣锤二次破碎、汽车公路运输。

7.5 拟建生产规模、矿山服务年限

7.5.1 拟建生产规模

设计建设规模确定为 $20 \times 10^4 \text{m}^3$ /年。

7.5.2 矿山服务年限

服务年限为 5.6 年。

7.6 资源综合利用

选矿回收率：矿石的破碎选矿回收率可达 98%。

综合利用率：该矿开采的矿种为建筑用花岗岩矿，矿石中无共、伴生矿产。矿山仅在破碎筛分过程中分离出的不合格的矿石将近 2%。确保了综合利用率达到国家“三率”指标要求。

资源保护：对暂时不能综合开采或者必须同时采出但暂时不能综合利用的矿产，应当通过圈定境界、安设警戒牌等采取有效的保护措施，防止损失破坏。

张掖市洪笙矿业有限公司
临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿
矿区生态修复方案

张掖市洪笙矿业有限公司

2026 年 9 月

张掖市洪笙矿业有限公司
临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿
矿区生态修复方案

编制单位：甘肃荣安泰安全技术咨询有限公司

法人代表：梁万成

方案编制负责人：梁万成

主要编制人员：梁万成、张雄基、张永江、王剑锋

矿区生态修复方案编写人员名单表

方案负责人					
序号	姓名	职务	专业	技术职称	签名
1	褚明奇	矿 长	电气工程	工程师	
方案主要编写人员					
序号	姓名	专业	职称/职务	编制内容	签字
1	梁万成	矿建工程	工程师	第 1、6 章	
2	张雄基	安全工程	工程师	第 2-5 章	
3	张永江	地质工程	工程师	第 7-8 章	张永江
4	王剑锋	采矿工程	工程师	第 0 章	王剑锋

采矿权人矿区生态修复方案承诺书

矿 山 企 业 信 息	企业名称	张掖市洪笙矿业有限公司		
	法人代表	褚明奇	联系电话	13519368731
	单位地址	甘肃省张掖市临泽县平川镇三二村		
	矿山名称	张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿		
	采矿许可证	☐ 新申请 ☐ 持有 ☒ 变更√ 以上情况请选择一种并打“√”		
申 请 承 诺	我单位知晓本方案是采矿权人履行矿区生态修复方案义务，按照山水林田湖草沙是一个生命共同体的理念，保障矿山地质环境稳定、节约集约用地、保护耕地、恢复植被及生态系统服务功能的责任清单。该方案不能代替建设项目立项、地质灾害危险性评估和土地使用的审批。 我单位保证方案内容的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行评审并公示，承诺按方案做好矿区生态修复工作。  采矿权（申请）人盖章：7030083637 联系人：  联系电话：13519368731			

矿区生态修复方案编制信息表

采矿权人信息	采矿权人名称	张掖市洪笙矿业有限公司				
	统一社会信用代码	91620702690371684P	联系人	褚津海		
	联系地址	甘肃省张掖市临泽县自由路23号	联系电话	13519368731		
	采矿权证证号	C6207232022027100153125	开采方式	露天开采		
	采矿权面积	0.9988km ²	采矿权拐点坐标			
	采矿权有效期限	自2024年2月11日至2029年2月11日				
	开采主矿种	建筑用花岗岩矿	其他矿种			
	万案编制情形	☐ 首次申请采矿许可 ☐ 扩大开采区域 ☐ 缩小开采区域 ☐ 变更开采方式 ☐ 变更开采主矿种 ☒ 扩大生产规模 ☒ 延续 ☐ 其他				
方案编制单位	单位名称	甘肃荣安泰安全技术咨询有限公司				
	统一社会信用代码	91620702MA71HGCC11	联系人	梁万成		
	联系地址	甘肃省张掖市甘州区张火公路一公里处东侧张掖市矿山救护大队四楼	联系电话	15293619799		
	编制负责人					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名
	梁万成	622■■■■■14	矿建	工程师	15293619799	
	主要编制人员					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名
	张永江	622■■■■■532	地质	工程师	18897098758	
	张雄基	62■■■■■33X	安全	工程师	17793600475	
王剑锋	62■■■■■219	采矿	工程师	18093630469		

0 前 言

0.1 编制目的

0.1.1 任务由来

土地资源与矿产资源都是国家重要的自然资源，在开发矿产资源的同时要保护生态环境和利用好土地资源，坚持“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，加强矿山生态文明建设，加快矿业转型和绿色发展。

为保护矿山地质环境，减少矿产资源开采活动造成的矿山生态环境破坏，保护人民生命和财产安全，促进矿产资源的合理开发利用，珍惜和合理利用每一寸土地，改善生态环境，实现土地资源的持续利用，促进经济、社会 and 环境的和谐发展，根据《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号）、《土地复垦条例》（国务院令 592 号）、《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 号文）、《关于印发甘肃省矿山地质环境治理恢复基金管理办法的通知》（甘肃省财政厅、甘肃省自然资源厅、甘肃省生态环境厅，甘财经二〔2019〕23 号）的规定等法律法规的要求。根据《财政部、国土部环保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）、《矿区生态修复方案编制指南(临时)》（甘肃省自然资源厅，2025.9），由矿山企业建立基金，筹集治理恢复资金。矿山企业在取得新采矿许可的同时，应当编制矿区生态修复方案。

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿由

于变更《采矿许可证》，原有张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿区范围由 4 个拐点坐标圈定，矿区面积为 0.9988km²，开采深度由 1438~1412m，生产规模 5.0×10⁴m³/a；根据甘肃省有色金属地质勘查局张掖矿产勘查院于 2025 年 8 月提交的《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告》，本次设计的最终的标高为 1438~1412m，故《开采方案》确定的矿山开采范围为开采标高调整后的矿区范围，由 4 个拐点坐标圈定，具体详见表 2-5《拟申请矿区范围拐点坐标表》。方案确定矿山生产能力为 20.0×10⁴m³/a，开采矿种为建筑用花岗岩矿。拟申请矿区面积为 0.9988km²，拟申请变更开采深度：1438~1412m。根据《甘肃省国土资源局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）和《甘肃省国土资源局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）、《矿山土地复垦与生态修复监测评价技术规范》（GB/T 43935-2024）和《矿区生态修复方案编制指南(临时)》（甘肃省自然资源厅，2025.9）的要求，我公司会同甘肃荣安泰安全技术咨询有限公司编制了《张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿区生态修复方案》。

0.1.2 编制目的

《矿区生态修复方案》编制的主要目的是通过矿山环境影响调查与评估，制定矿山企业在建设、开采、闭坑各阶段的矿山环境保护与恢复治理方案，最大限度地减轻矿业活动对地质环境的影响，实现矿山地质环境的有效保护与恢复治理，落实矿山企业对矿山地质环境保护与恢复治理义务，为矿山企业实施矿山地质环境保护和治理提供技

术支撑，并且为政府行政主管部门对矿山地质环境的有效监督管理提供依据。主要任务为：

1.收集资料，开展矿山地质环境调查，查明矿区地质环境条件复杂程度和土地损毁状况，确定矿山地质环境影响评估级别与评估范围。

2.根据矿山地质环境现状，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估。

3.在评估的基础上，根据矿山开采方案、采矿地质环境条件，进行矿山地质环境影响预测评估与拟损毁土地预测评估。

4.根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估，进行矿区生态修复分区，进行矿区生态修复可行性分析，确定生态修复区与责任范围。

5.根据确定的矿区生态修复工程，进行矿区生态修复工作部署。提出矿山生态修复技术措施。

6.安排矿区生态修复工程，制定矿山监测工作方案。

7.进行矿区生态修复工程经费概算。

0.1.3 编制情形

1. 工作程序

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿区生态修复方案，遵照《矿区生态修复方案编制指南(临时)》（甘肃省自然资源厅，2025.9）编制，工作程序框图见图 0-1。

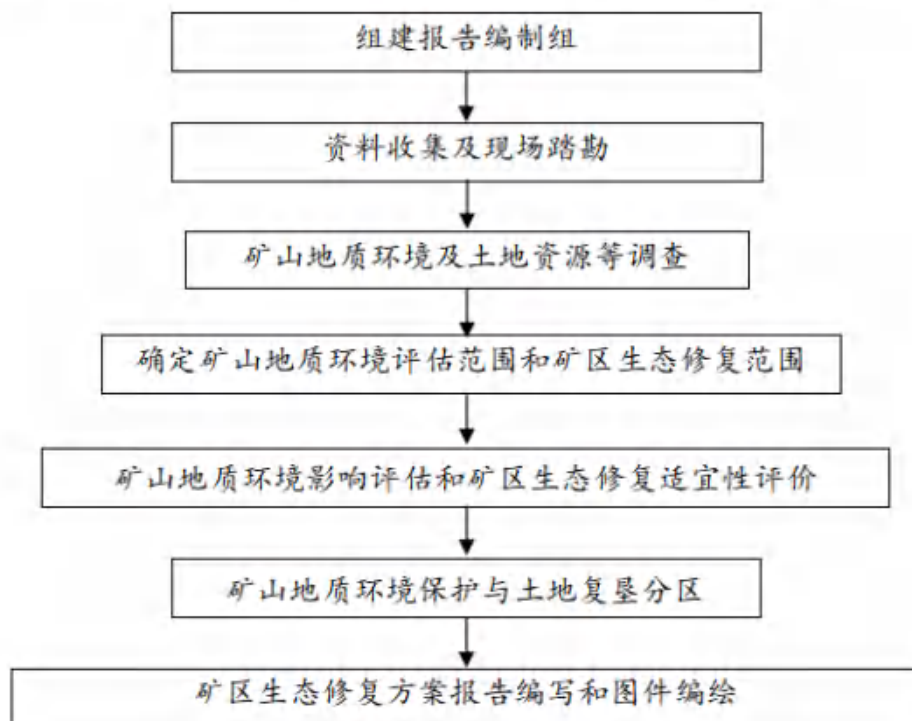


图 0-1：工作程序框图

2.工作方法

本次工作主要采用搜集现有资料、实地调查及室内综合分析评估的工作方法。

(1)开展工作前，项目有关技术人员认真学习国土资源部《地质灾害危险性评估技术要求》（试行）、《矿区生态修复方案编制指南(临时)》（甘肃省自然资源厅，2025.9）、《矿山地质环境保护规定》。统一认识，熟悉工作程序，明确工作重点。

(2)在调查前，搜集并详细阅读《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告》（以下简称《普查报告》）、《张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿产资源开采方案》（以下简称《开采方案》等相关资料，了解区内地质环境条件和矿山采矿工程规模。初步确定矿山地质环境评估区范围、级别和地质环境调查范围等。

(3)野外调查采用 1:2000 地形地质图做手图, GPS 定位, 数码拍照。工作方法主要采用路线穿越法和地质环境点追索相结合的方法进行灾害点调查。

(4)本次调查的重点对象是: 查明该区的地层岩性、地质构造、水文地质条件、工程地质条件、矿体地质特征、矿山及周边其他人类工程活动情况等, 调查矿山地质环境、生态系统现状、规模及稳定性等, 确定各类矿山地质环境问题的成因类型、分布规模、威胁对象等, 预测可能产生地质环境问题的地域、类型, 灾害隐患对矿山工程的危害程度及危险性, 提出初步防治措施。预测在生产期间土地损毁的类型, 以及各类土地的损毁范围和损毁程度, 量算并统计各类被损毁土地的面积。根据预测结果和待修复土地可行性评价, 确定各类被损毁土地的应修复面积, 合理确定生态修复后的土地利用方向。并根据各类土地的损毁时间、损毁性质和损毁程度, 确定生态修复时间和生态修复措施等。

(5)室内资料整理

在综合分析研究现有资料和调查资料的基础上, 按照《方案编制指南》工作程序, 进行矿山地质环境问题受损评估和生态受损与退化、生态修复适宜性评价, 确定矿区生态修复分区, 确定生态修复方案、统计生态修复工程量、测算生态修复工程的投资概算。并提出相应的防治与生态修复工程措施和建议。提出拟采取的防治与生态修复方案。编制了《张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿区生态修复方案》及其附图。

3.完成的工作量

报告编制组组建后, 进行了相关资料收集和现场踏勘工作, 制定了工作计划。于 2026 年 4 月 20 日~4 月 21 日组织技术人员进入矿山

企业进行野外地质环境调查、访问工作，外业工作结束后，对资料进行了整理、综合分析研究，在此基础上编制本方案，完成的具体工作量见下表 0-1。

表 0-1 本次矿区生态修复方案完成的实物工作量统计表

工作内容	分项名称	单位	数量
资料收集	矿山企业自有资料：(采矿证副本、营业执照，地质普查报告、矿产资源开采方案)	份	4
	当地国土部门提供资料：项目所在地土地利用现状图和土地权属证明文件	份	2
野外调查	矿区面积	km ²	0.9988
	矿山基础设计位置调查	处	2
	调查面积	km ²	1.6378
提交成果	矿区生态修复方案	份	1
	附图	张	6
	附件	套	1

通过以上工作，基本查明了不稳定边坡、地下水(含水层，地下潜水、开采目的层、疏干层)等现状，为《矿区生态修复方案》的编制取得了较为丰富的实际材料，加之室内综合分析与系统整理，使方案编制有据，符合实际，内容齐全，图文真实，达到了《方案编制指南》的有关规定与我省主管部门的有关要求，编写的《矿区生态修复方案》，均通过内部校审后送交专家组评审。

0.1.4 方案修编说明

1.说明上一阶段方案落实情况

该矿山在新取得采矿许可证时编制了《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，企业按照“边生产、边治理”的原则对已有办公生活区、矿区道路，已有露天采场等进行矿山地质环境治理，为接下来的矿山生态修复工作创造了条件。

2.存在的问题、取得经验

通过之前的修复经验和教训，建议本期业主在今后的矿山生产过程中严格按照设计开采方案进行露天剥离范围控制，严格规范采场，确保采场规整，尽可能确保边坡平直，可确保生产能力。杜绝杜绝越界开采，同时应严格按照“边生产、边治理”的原则进行矿山生态修复，减少后期应工程堆积造成无法正常闭坑的情况。

3.本期方案修订的主要内容及修订理由

根据《开采方案》，最终确定的开采标高为 1438~1412m，本次确定矿区开采范围的生态修复最终土地利用方向为裸岩石砾地，矿区范围以外的破碎工业场地、办公生活区、工棚区域的生态修复最终土地利用方向为其他草地，其他未进行调整。

0.2 服务年限

本次编制的《矿区生态修复方案》服务年限按照《矿区生态修复方案编制指南(临时)》（甘肃省自然资源厅，2025.9）的规定，依据本矿山服务年限和开采方案来确定。

由《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告》可知，《开采方案》设计的 1438m-1412m 的保有推断资源量为 $114.2 \times 10^4 \text{m}^3$ 。资源量估算标高为 1438~1412m。

根据《开采方案》，该矿山矿体裸露地表，且矿体连续，开采深度仅为地表以下最大深度 26m 以内的矿体，属于简单矿床，该矿山采用露天开采，按照《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》要求，该矿确定的推断资源量可信度系数为 1，则设计可利用的资源储量为 $114.2 \times 10^4 \text{m}^3$ 。初步拟定的生产规模为 $20.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （实际生产建设规模以矿山初步设计和安全设施设计中确定为准），矿山服务年限 5.6a。

本方案编制基准期为 2026 年 9 月。

综上所述，结合《矿区生态修复方案编制指南(临时)》（甘肃省自然资源厅，2025.9）条文释义，确定本方案服务年限为 8 年（含闭坑后集中修复期 0.4a，含 2 年管护期），自 2026 年 9 月到 2034 年 8 月（具体时间以申请获得新一期采矿许可证时间为准），以后每 5 年滚动修编一次。方案近 3 年期为：自 2026 年 9 月至 2029 年 8 月。考虑到经济发展、政策调整和技术改进，在服务年限内，如采矿权人申请变更矿区范围、开采矿种、开采规模、开采方式等重要设施位置发生变化的，应重新编制或编修矿区生态修复方案。

1 矿山基本情况

1.1 矿业权人基本情况

1.1.1 隶属关系

隶属关系：采矿权主体为张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿，行政区划隶属临泽县平川镇管辖。矿权隶属于张掖市洪笙矿业有限公司。

1.1.2 企业性质

张掖市洪笙矿业有限公司于 2009 年 7 月 20 日注册成立，是一家从事矿产资源（非煤矿山）开采、矿产品销售等为一体的有限责任公司。注册地位于甘肃省张掖市临泽县自由路 23 号，信用统一代码为 91620702690371684P，法定代表人为褚明奇，注册资金 1000 万，经济类型为有限责任公司（自然人独资）；经营范围：许可项目：矿产资源(非煤矿山)开采。(依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动,具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)。

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿采矿许可证、安全生产许可证情况如下：

1.原有基本情况

采矿许可证号为：C6207232022027100153125；

矿业权人：张掖市洪笙矿业有限公司；

地 址：甘肃省张掖市临泽县平川镇三三村；

矿山名称：张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用

花岗岩矿；

经济类型：有限责任公司(自然人独资)；

开采矿种：建筑用花岗岩；

开采方式：露天开采；

生产规模： $5.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ；

矿区面积： 0.9988km^2 ；

有效期：五年（自 2024 年 2 月 11 日至 2029 年 2 月 11 日）；

开采深度：1422m~1412m。

2.拟申请变更情况

拟申请矿区面积为 0.9988km^2 与原矿区一致，拟申请变更开采深度为 1438~1412m，拟申请变更生产规模为 $20.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

1.2 地理位置与区域概况

1.2.1 矿山位置及周边位置关系

矿区位于临泽县 328° 方位，直距约 33km 处，位于平川镇 303° 方位，直距约 14km，隶属于临泽县平川镇管辖。2000 国家大地坐标系地理极值坐标为：东经： $99^\circ 56' 31.3742'' \sim 99^\circ 57' 30.4404''$ ；北纬： $39^\circ 24' 10.1540'' \sim 39^\circ 24' 55.9760''$ 。矿区位于河西走廊中段，矿区四周均为荒山；经临泽县自然资源局核查，本次申请的矿区范围与基本农田、生态红线、军事用地、各级各类自然保护区、风景名胜區、地质公园及地质遗迹保护区、湿地、重要河流、堤坝、地下水超采区、饮用水水源地保护区、森林公园及其他林业生态功能区、草原等各类生态功能保护区、其他矿业权均无重叠，不存在其他不宜设置采矿权的情形。

1.2.2 矿山交通状况

矿区内有便道与 301 县道相通，距离约 3.2km，距离 G30 连霍高速 20km，301 县道与 312 国道、G30 连霍高速公路、兰新铁路干线等交通要道相邻，交通较为方便。（见交通位置图 1-1）。

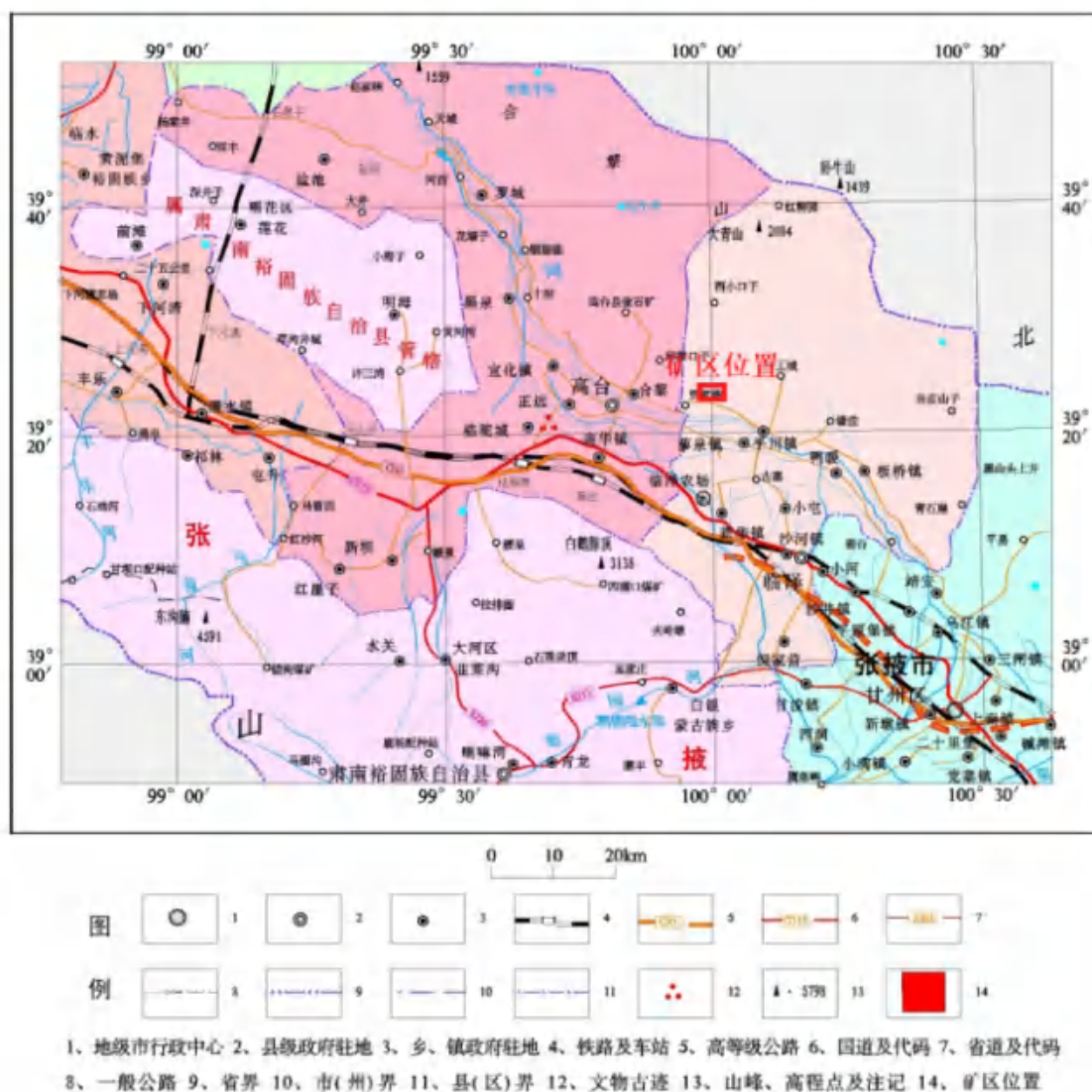


图 1-1 交通位置图

1.3 矿山开采历史及现状

1.3.1 矿区开采历史

矿山原开采深度为 1422~1412m，因矿层厚度稳定，所用采矿方法为从上而下台阶式开采。张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿自建矿至今，共动用储量 $3.007 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中实际采出矿石量 $2.859 \times 10^4 \text{m}^3$ ，损失量 $0.148 \times 10^4 \text{m}^3$ ，损失率 5%，回采率 95%。

1.3.2 矿山现状

现状矿山在矿区范围内布置有一个采场，位于矿区南部，采场南北长约 167m，东西宽约 80m，最深 8m，平均深约 5.4m，现状采场面积约 0.0132km^2 。现状台阶高度 10m，形成的台阶边坡角约 70° ；采场北侧采用分层开采，分两层，顶部分层高度不大于 8m，底部分层高度 8~10m，第一层安全平台宽度约 5m，形成的现状工作台阶坡面角约 65° ，工作面推进方式为由南向北水平推进开采。

采矿方法为机械挖掘剥离、潜孔钻车穿孔、中深孔爆破、机械倒运、液压捣锤二次破碎大块，机械铲装，汽车公路运输，开采深度最大 10m，设计采用一次采全高。剥离的废石全部用于场地平整和矿山道路修建。采落的矿石由装载机装车拉运至采坑西侧的破碎站进行粗破碎后外运。

矿区建有生活办公区、破碎场地及堆料场地等生产生活设施，修建了通往矿区采场及各工业场地的道路等。并购置了采装运设备，引入了供电电源，安装了供配电设备设施等。

1.3.3 采矿权的取得、续期、变更、采矿权人变化等情况

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿于 2022 年 2 月 10 日首次取得了由临泽县国土资源局颁发的《采矿许可

证》，采矿许可证号 C6207232022027100153125，有效期限为 2022 年 2 月 10 日至 2024 年 2 月 10 日。2024 年 2 月 11 日对采矿证进行了延续，延续后的采矿许可证有效期限为 2024 年 2 月 11 日至 2029 年 2 月 11 日。历次延续情况见表 1-1。

表 1-1：采矿许可证历次延续情况一览表

序号	采矿许可证号	有效期限	变化原因	勘查面积 (km ²)	采矿权人
1	C6207232022027 100153125	2022 年 2 月 10 日至 2024 年 2 月 10 日	首次取证	0.9988	张掖市洪笙矿业有 限公司
2	C6207232022027 100153125	2024 年 2 月 11 日至 2029 年 2 月 11 日	无变化	0.9988	张掖市洪笙矿业有 限公司

采矿权拐点坐标见表 1-2 矿区范围拐点坐标一览表。

表 1-2：矿区范围拐点坐标一览表

序号	2000 国家大地坐标系			
	大地坐标系		直角坐标系 (3 度带)	
	东经	北纬	X	Y
1				
2				
3				
4				

矿山截止目前采矿权人一直为张掖市洪笙矿业有限公司，未发生变化。

1.3.4 历史时期矿山开采范围、开采方式、开采规模、开采量、开采年限等

1.历史时期矿山开采范围

根据该矿《采矿许可证》可知，张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿原开采范围为矿区范围由 4 个拐点坐标圈定，面积为 0.9988km²，开采深度为 1422~1412。详见表 1-3 矿山历

史时期开采范围拐点坐标一览表。

表 1-3：矿山历史时期开采范围拐点坐标一览表

拐点号	2000 国家大地坐标系		备注
	X	Y	
1	4365068.79	33581825.96	原 矿 区 面 积 为 0.9988km ² , 原 开 采 深 度 1422 ~ 1412m
2	4364377.79	33582547.96	
3	4363655.78	33581856.96	
4	4364347.79	33581134.94	

2.开采方式

矿山一直采用露天开采的方式。

3.开采规模

矿山原生产规模 $5.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。

4.开采量及开采年限

原矿山保有资源储量为 $117.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，累计采出 $2.859 \times 10^4 \text{m}^3$ ；设计服务年限 23 年（不含基建期）。

1.4 矿山开采方案概述

1.4.1 拟建生产规模

设计生产规模为 $20.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ （实际生产建设规模以矿山初步设计和安全设施设计中确定为准），矿山生产规模为大型。

1.4.2 采矿许可证有效期限

采矿许可证有效期截止日期为自 2024 年 2 月 11 日至 2029 年 2 月 11 日。

1.4.3 拟设矿山服务年限

根据本次《开采方案》，本矿山拟建年生产规模为 $20.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，

计算出矿山服务年限为 5.6a。

1.4.4 可供开采矿产资源的范围

本次矿山开采范围为原矿区范围，由 4 个拐点坐标圈定，拟申请变更后的矿区面积为 0.9988km²，维持不变，拟申请变更开采深度：1438～1412m，详见表 1-4 拟变更后矿区范围拐点坐标一览表。

表 1-4 拟申请变更矿区范围拐点坐标表

序号	2000 国家大地坐标系（采用 3 度分带）	
	X 坐标	Y 坐标
1		
2		
3		
4		
矿区面积为 0.9988km ² ，变更后的开采深度：1438～1412m		

1.4.5 露天剥离范围

经计算得出露天剥离范围面积为 47.013hm²，矿体开采深度：1438～1412m。露天采场剥离范围拐点坐标详见下表 1-5，矿区范围、露天剥离范围与资源量估算范围叠合图见图 1-2；

表 1-5： 露天剥离范围拐点坐标表

拐点	2000 国家坐标		拐点	2000 国家坐标	
	X	Y		X	Y
1			8		
2			9		
3			10		
4			11		
5			12		
6			13		
7			14		
露天剥离范围面积为 0.4701km ² ，开采深度：1438m-1412m。					

1.4.6 估算范围

本次资源量估算截止日期为 2025 年 3 月 31 日。估算对象为矿区范围内圈定出的建筑用花岗岩矿矿体。资源量估算范围拐点坐标见表 1-6，矿区范围、露天剥离范围与资源量估算范围叠合图见图 1-2。

表 1-6 资源量估算范围拐点坐标表

拐点	2000 国家坐标		拐点	2000 国家坐标	
	X	Y		X	Y
1			5		
2			6		
3			7		
4			8		
资源量估算范围面积：0.4094km ² ，标高 1438~1412m					

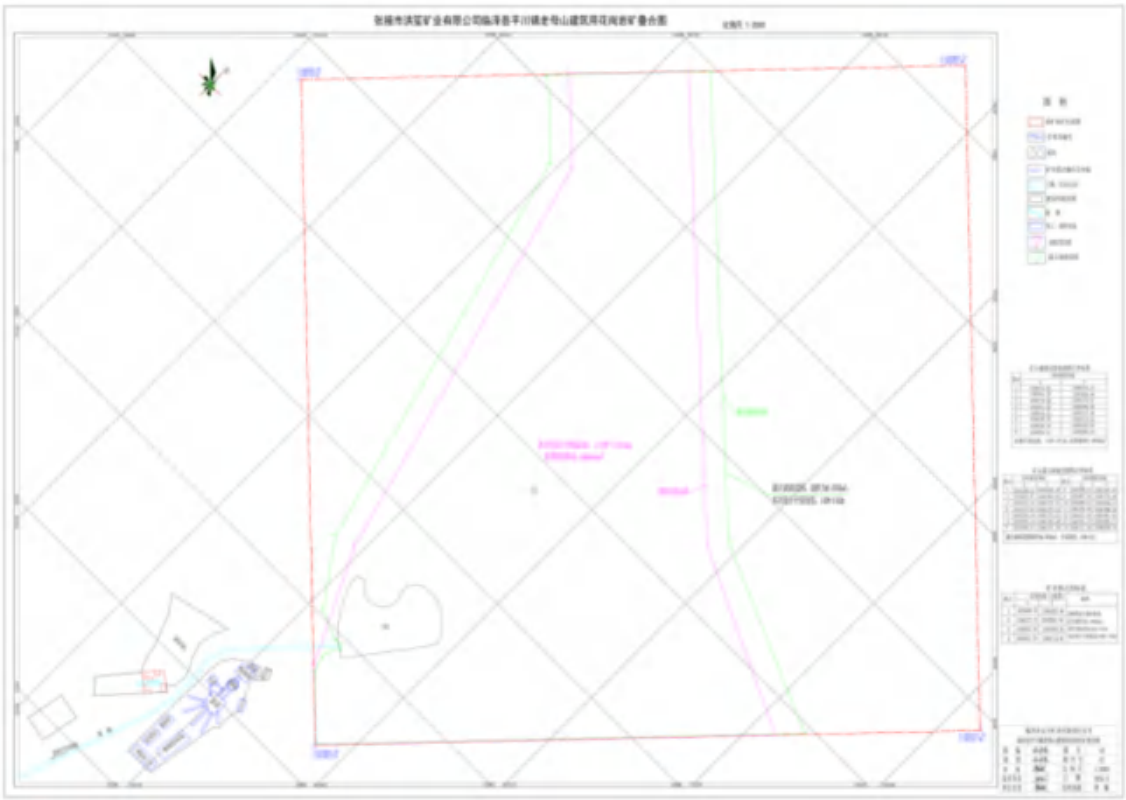


图 1-2 矿区范围、露天剥离范围与资源量估算范围叠合图

1.4.7 开采储量

矿山开采对象为建筑用花岗岩矿矿体，根据《甘肃省张掖市洪笙

矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及1412-1376m 标高地质普查报告》可知，设计的1438m-1412m 的保有推断资源量为 $114.2 \times 10^4 \text{m}^3$ 。根据《开采方案》，该矿山矿体裸露地表，且矿体连续，开采深度仅为地表以下最大深度26m 以内的矿体，最浅开采区域为与地表齐平，属于简单矿床，该矿山采用露天开采，按照《矿业权出让收益评估应用指南(2023)》要求，该矿确定的推断资源量可信度系数为1，则设计可利用的资源储量为 $114.2 \times 10^4 \text{m}^3$ ，可采资源储量为 $112 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

1.4.8 矿山开采设计

1.矿体开采方式

根据本次《开采方案》，矿山采用露天开采的方式。

2.开采顺序

开采顺序为自上而下分台阶开采。首先对1438m-1422m 标高内的0.20m~1.80m 强风化层和1.80m~27.00m 弱风化层进行剥离，待顶部风化层全部推进剥离完毕后，再对首采标高1422m-1412m 进行南北水平推进开采，形成段沟后向东西方向向矿区边界进行推进开采，到达最终边坡后按照设计预留最终边坡和台阶，以此类推，直至矿区内矿体开采完毕。

3.矿山开拓

根据矿区地形条件和矿床赋存条件，确定露天开采方式，设计采用公路开拓、汽车运输开拓方式。

4.开采工艺

开采工作面按照正常作业循环组织安排工序间的作业，正规循环作业为：剥离—穿孔—爆破—倒运—二次破碎—装运。

5.采场构成要素及技术参数

(1)采高：根据《金属非金属矿山安全规程》规定，结合本矿区矿体及围岩的岩石力学性质，又类比其他类似矿山经验，确定分层开采高度为 10m。

(2)阶段及平台设定：分层开采高度为 10m，安全平台宽度 4m。

(3)采场台阶坡面角 70° ；最终边坡角 $54^{\circ} \sim 58^{\circ}$ 。

6.尾矿设施

该矿开采过程中产生的废石主要为剥离的矿体地表强风化层，废石量为 $26.4 \times 10^4 \text{m}^3$ 。部分用于矿区铺垫道路、修建及铺垫扩建工业场地。剩余的废石在已采坑区域平铺用于边开采、边治理。部分表土堆置在采场指定区域，用于在矿山闭坑后的矿山生态修复之用。《开采方案》不设计排土场。

2 矿区基础信息

2.1 矿区自然条件

1.地形地貌

矿区位于低中山—戈壁丘陵区(图 1-2),海拔多在 1380~1430m,最大高差约 50m。地形起伏较明显,地势总体呈西高东低。地表植物主要为一些骆驼刺、白刺及麻黄草,矿区植被发育较少。地表局部覆盖有少量第四系全新统坡积物,主要为花岗岩碎屑、变质砂岩碎屑等。

2.水文

矿区无常年性流水,降水量很小,仅在雨季山洪暴发时有暂时性流水,流量为降水量所制约。大气降水形成的地表洪流迅速向低处宣泄。矿区内无井泉,矿区周边 2km 范围内无井泉,无地表径流,矿区西南侧区域 7km 处为芦湾墩下水库,该水库距离矿区较远,基本无影响。

3.气象

矿区地处欧亚大陆腹地,远离海洋,属大陆性荒漠戈壁气候。气候干燥,降雨稀少,蒸发量大,多风。气候特征是四季分明,冬季寒冷而漫长,夏季炎热而短暂,春季升温快,秋季降温较慢。四季云量少,晴天多,光照充足,太阳辐射强。年平均日照时数为 3200 小时左右,气温日差大,月平均最高气温 20.3℃,月平均最低气温-11.7℃,历年平均气温 5.9℃。无霜期为 150 天左右。年均降水量 105.9mm,年均蒸发量为 2000mm。平均气压为 853.2 百帕,平均风速为 2m/s,平均相对湿度为 45%,全年最大冻土深度 121mm。常年以西北风和东风为主。主要灾害性天气有大风、沙尘暴、干旱、低温冻害、干热风、

局地暴雨、霜冻等。

4.土壤

矿区可见的地表土壤主要为第四系坡积物，大部分区域矿体风化层裸露地表，地表局部覆盖有少量第四系全新统坡积物，主要为花岗岩碎屑、变质砂岩碎屑等。

5.植被

地表植物主要为一些骆驼刺、白刺及麻黄草，矿区植被发育较少。



矿区植被和土壤现状照片

6.地下水基本状况

地下水主要为基岩裂隙水：①风化层弱富水孔隙裂隙含水层，矿区北部黑云母花岗岩地表风化层较厚，一般厚在 0.2m~1.8m 之间，平均厚约 1.0m。②块状岩类弱富水裂隙含水层，该含水地层主要为块状的黑云母花岗岩，地表岩石块度较大，完整性较好，其含水几乎不存在。后期发育的石英脉及节理裂隙对花岗岩产生一定的破坏作用，造成后期的节理裂隙发育，降水后可赋存暂时性的少量裂隙水，岩层富水性较弱，且赋存的少量地下水对采矿不构成影响。

综合各岩层含水特征，该区不存在含大量地下水的岩层。

7.地震与区域稳定性

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目所在地

临泽县平川镇峰值加速度 0.15g，反应谱特征周期 0.45s。按照《建筑抗震设计规范（2024 年版）》(GB50011-2010)附录 A《我国主要城镇抗震设防烈度设计基本地震加速度和设计地震分组》划分，矿区位于临泽县，所属区域的抗震设防烈度为 8 度，设计基本地震加速值为 0.15g，属第三组；临泽县地处祁连山地震带北缘，存在临泽断裂等活动构造。本县自有台网记录以来，没有发生过 5 级以上破坏性地震，近年以小震、周边区域地震影响为主。

2.2 社会经济概况

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿隶属临泽县平川镇管辖，临泽县东邻张掖市甘州区，西接高台县，南依祁连山与临泽县接壤，北毗内蒙古自治区阿拉善右旗。张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿隶属临泽县平川镇管辖，临泽县东邻张掖市甘州区，西接高台县，南依祁连山与临泽县接壤，北毗内蒙古自治区阿拉善右旗。临泽县辖 7 个镇（沙河镇、新华镇、平川镇、板桥镇、蓼泉镇、鸭暖镇、倪家营镇），共 71 个行政村，总人口 15.03 万人，汉族占大多数，回、蒙、藏、维吾尔、裕固等 11 个少数民族。产业以农林、牧渔业、旅游业为主，市境内野生动物主要有盘羊、岩羊、野驴、野骆驼等。

临泽矿产资源丰富，境内共发现的矿种 28 个，其中：铁矿 9 处，探明储量 819 万 t；海泡石矿 2 处，探明储量 18 万 t；凹凸棒石粘土矿 1 处，探明储量 13.5 亿 t；石膏矿 4 处，探明储量 1.1 亿 t；蛭石矿 1 处，探明储量 1 万 t；水泥用灰岩矿 1 处，探明储量 300 万 t；煤矿、金矿、锰矿、铅矿、白云岩矿各 1 处，铜矿、石英石矿各 2 处。

临泽地处北纬 38 度，是历史悠久的灌耕农业区、久负盛名的“中

国枣乡”，农业产业格局特色鲜明，已形成 30 万亩精品玉米制种、30 万头肉牛、10 万亩蔬菜、10 万亩红枣葡萄、3 万亩戈壁农业生产基地，玉米种子产量占全国大田玉米用种量的 13%，是国家乡村振兴示范县、国家农业现代化示范区、国家农村产业融合发展示范园、国家级玉米制种基地和全省现代畜牧业肉牛产业示范县、肉牛产业大县。

临泽目前已具备年产 36 万 t 有机肥、1 万 t 反刍动物营养砖、5000t 提纯转白粉体、60 万 m² 生态木塑地板、10 万 t 食品医用级石膏等生产能力，初步构建起凹凸棒石及伴生矿物资源全产业链发展格局；形成以红枣、果蔬、畜产品、中药材、食用菌等为重点的绿色食品加工业加快发展。

2025 年为“十四五”收官之年，全县 经济稳中有进、提质增效，全年实现地区生产总值 87.92 亿元，同比增长 8.2%；人均生产总值 79714 元，增长 9.7%。三次产业结构为 34.6：18.6：46.8，二产、三产占比小幅提升，产业结构持续优化。全年实施重点项目 144 项，亿元以上项目 33 个，78 个项目建成投产；招商引资签约项目 60 项，总签约额 70.51 亿元，省外到位资金 80.8 亿元，同比增长 41.65%；农村居民收入增速高于城镇，城乡收入差距进一步缩小；能耗方面，单位 GDP 电耗下降 3.6%，规模以上工业增加值能耗下降 16%，工业节能成效明显就业方面，城镇新增就业、劳务输转保持稳定，劳务产业持续为群众增收。矿区周围主要以牧民为主，逐水而居，生产、生活物资均靠临泽县、高台县等处供应，物资等满足未来矿山生产需求。

2.3 矿区地质环境背景

2.3.1 矿区地质

2.3.1.1 地层

矿区内主要在低洼和断裂带见第四系出露。

2.3.1.2 构造

矿区内发育断裂构造 2 条，为 F1、F2。F1 断裂出露于矿区东部，为南北向断裂，该断裂性质不明，对岩体有一定错断。其围岩有破碎现象，岩石片理、节理较发育，局部发生蚀变。该断裂对成矿意义不大，对矿体有一定影响。F2 断裂出露于矿区西部，为北西向断裂，该断裂性质不明，对岩体有一定错断。其围岩较破碎，岩石片理、节理较发育，局部发生褐铁矿化蚀变。该断裂对成矿意义不大，对矿体有一定影响。

2.3.1.3 岩浆岩

矿区侵入岩极为发育，几近覆盖整个矿区，出露面积为 0.9988km²。岩石类型以酸性岩为主，其形成时代为石炭纪，侵入岩多呈岩基、岩株状北西向展布，局部可见岩脉出露。岩性主要为黑云母花岗岩，建筑用花岗岩矿赋存在该岩体中。岩脉主要为石英脉、辉绿岩脉等。

2.3.1.4 风化层

矿区内出露的岩体大部分为黑云母花岗岩，粒状结构，块状构造，表面完整，局部节理裂隙发育。地表岩石可见强风化，近地表岩石可见弱风化，风化作用以物理风化为主、化学风化次之，局部可达 1.0m，颜色以灰黄、褐黄或灰白色为主，母岩结构不可清晰辨认，岩体呈不具黏性的沙土状，矿物中长石已部分风化成粉末状高岭土，石英颗粒保持母岩状态，强风化层厚度在 20~180cm。岩体整体颜色改变，结构基本与母岩相似，用手无法折断，采用地质锤方可敲碎，用镐可挖

掘。风化作用的成因是多方面的，在本地区热胀冷缩起主导作用，矿区地处河西走廊西端的戈壁滩，一年内甚至一天之内温差变化较大，是热胀冷缩作用持续发生的良好助推剂，破坏了岩体的完整度，形成层裂构造。

风化作用对表层的岩石影响很大，近地表影响较弱，对深部没有影响，在开采时应进行剥离风化层。

2.3.1.5 覆盖层

矿体内大部分区域没有覆盖层，只有在矿体东部受古河道的影响，存在小面积的覆盖层，厚度约 0.2m~1.8m，表层为砂及粘土，中下部为颗粒大小不等的砂砾，偶见少量的卵石，未见胶结。

2.3.2 水文地质

1. 矿区地形地貌及地表水特征

(1) 地形地貌特征

矿区地处中低山—戈壁丘陵区，海拔多在 1402~1458m，地势总体西高东低，地形起伏较大，最大高差约 56m。

(2) 水文、气候特征

矿区地处欧亚大陆腹地，远离海洋，属大陆性荒漠戈壁气候。气候干燥，降雨稀少，蒸发量大，多风。气候特征是四季分明，冬季寒冷而漫长，夏季炎热而短暂，春季升温快，秋季降温较慢。四季云量少，晴天多，光照充足，太阳辐射强。年平均日照时数为 3200 小时左右，气温日较差大，月平均最高气温 20.3℃，月平均最低气温 -11.7℃，历年平均气温 5.9℃。无霜期为 150 天左右。年均降水量 105.9mm，年均蒸发量为 2000mm。平均气压为 853.2 百帕，平均风速

为 2m/s，平均相对湿度为 45%，全年最大冻土深度 1.21m。常年以西北风和东风为主。主要灾害性天气有大风、沙尘暴、干旱、低温冻害、干热风、局地暴雨、霜冻等。

(3)地表水特征

矿区无常年性流水，降水量很小，仅在雨季山洪暴发时有暂时性流水，流量为降水量所制约。大气降水形成的地表洪流迅速向低处宣泄等，使得水力联系较弱，与地下水之间的水力联系不甚密切。矿区内无井泉，因此，开采过程中主要预防洪水时期山洪。

2. 矿区含、隔水层及其特征

(1)含、隔水岩组

矿区出露地层均为蓟县系墩子沟群一岩组（JxD₁），矿区内大面积为岩浆岩岩体，仅周边山前有第四系全新统的坡积物。根据矿区内不同含水层岩性特征及其含水性做以下简要分析，具体如下：

松散岩类孔隙潜水：指赋存于第四系残坡积物及冲洪积物层孔隙中的地下水。

第四系残坡积物厚度 0.2m~2.5m，多干燥、稍密-中密，主要分布在山梁及坡脚；残坡积物分选性差、磨圆度不好，透水性强，不含水。

基岩裂隙水：

①风化层弱富水孔隙裂隙含水层，矿区北部黑云母花岗岩地表风化层较厚，一般厚在 0.2m~1.8m 之间，平均厚约 1.0m。

②块状岩类弱富水裂隙含水层，该含水地层主要为块状的黑云母花岗岩，地表岩石块度较大，完整性较好，其含水几乎不存在。后期发育的石英脉及节理裂隙对花岗岩产生一定的破坏作用，造成后期的节理裂隙发育，降水后可赋存暂时性的少量裂隙水，岩层富水性较弱，

且赋存的少量地下水对采矿不构成影响。

综合各岩层含水特征，该区不存在含大量地下水的岩层。

(2)地下水补给、径流、排泄条件

大气降水入渗是区内地下水的主要补给来源，由于该区大气降水极少，补给贫乏，含水层富水性弱，地下水以静储量为主，水量很少，地表径流及地下径流均表现微弱，不会对采矿造成不良影响。地下水埋藏较深，采矿不受地下水的影响，矿区水文地质条件简单。区内地下水排泄，一是通过地下水径流由北向南排泄，二是在地下水位较浅的地段通过陆面蒸发和植物蒸腾的方式垂直排泄。

矿区南东最低标高为 1402m，根据钻探工程施工情况以及 24 小时静止水位观测结果，确定矿区最低潜水面标高为 1376m。本次开采方案设计的矿体最低开采标高 1412m 远远高于最低潜水面标高。地下水对开采无影响。

综上所述，矿山加工生产及生活用水均为自来水，从附近村庄拉运。矿区内含水层为基岩裂隙水，矿床位于当地最低潜水面 1367m 之上。根据《矿区水文地质工程勘探规范》（GB/T12719-2021），确定矿区矿床水文地质勘查类型属 I 类型，简称基岩裂隙水矿床，水文地质条件为简单型。

2.3.3 工程地质

矿区内矿体赋存于岩浆岩岩体中，矿体在地表直接出露，矿体完整，稳定性较好，岩石的饱和抗压强度最小 17.7MPa，最大 93MPa，平均 49.5MPa；岩石坚固性最小 2%，最大 3%，平均 2%；压碎指标最小 6%，最大 10%，平均 8%，岩石抗压强度、坚固性均、压碎指标说明该矿石属坚硬的岩石。

表 2-1 岩石抗压强度结果表

序号	工程编号	采样位置 (m)	样品编号	抗压强度 (MPa)	压碎指标 (%)	坚固性 (%)
1	ZK7-1		WX-14 (矿体)			3
2	ZK7-1		WX-15 (矿体)			2
3	TC7-1		WX-16			3
4	TC11-1		WX-17			2
5	ZK11-1		WX-18			2
6	ZK11-1		WX-19 (矿体)			2
7	TC11-1		WX-20			2
8	ZK11-2		WX-21	/	/	/
9	ZK11-2		WX-22			2
10	ZK11-3		WX-23			2
11	ZK11-3		WX-24			2
12	ZK7-3		WX-25			2
13	ZK7-3		WX-26			7
14	ZK5-1		WX-27			7
15	ZK5-1		WX-28			7
16	CK1	中心	WX-31 (矿体)			8

该矿山为露天开采，利用人工爆破后经挖掘机自卸车直接开采，矿体顶部局部存在少量剥离的强风化层，开采深度有 1.8m~27.0m 的弱风化层为潜在资源。根据花岗岩矿体的特征，在开采结束时将自然堆积边坡，根据国家规范《矿产地质勘查规范建筑用石料类》（DZ / T0341-2020）中开采条件一般要求中规定露天采矿场最终边坡角岩石状为 $50^{\circ} \sim 70^{\circ}$ ，矿区内矿石均为岩石状，本次露天采矿场最终边坡角为 $54^{\circ} \sim 58^{\circ}$ ，最终开采水平底盘不小于 25m。

矿区内开采边坡主要有花岗岩组成，稳定性较好，但在下雨时应监控风化层的稳定情况，建议矿山在今后开采中，边开采边进行采场边界防护工作，总体上矿区未来形成的开采边坡较稳定。

综上所述，矿区内地层岩性较简单，矿层厚度较大，顶板为弱风化层，底板围岩为坚硬岩石。总体矿体及围岩岩石完整性较一般，岩

石强度一般，稳固性一般。工程地质勘查类型为第二类碎裂岩类 II 型，即简单的矿床。

2.3.4 矿体地质特征

临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿赋存于黑云母花岗岩中，属岩浆岩型矿体，根据样品界定矿体，初步圈定矿体一条（KT1），矿区内矿体东西长 1000m，南北宽 90-690m；通过钻探施工，控制矿体厚度 29~41m，标高 1376m 至 1422m，矿体形态规则。

2.3.4.1 矿体特征

矿区内建筑用花岗岩为石炭纪的侵入岩，岩性为黑云母花岗岩（ γ β ），矿区内花岗岩风化壳较发育，自上而下可分为强风化花岗岩、弱风化花岗岩、未风化花岗岩。其中未风化花岗岩可构成建筑用花岗岩工业矿体。

强风化花岗岩：灰褐-褐黄色，母岩结构已部分破坏，本层厚度 0.20m~1.80m 不等。

弱风化花岗岩：该层位于强风化层以下，灰白-浅黄色，斜长石、钾长石轻微风化，岩石普遍未变颜色，岩石较坚硬，地质锤用力可敲断，与强风化层呈渐变过渡关系，本层厚度 1.8~27m 不等。

未风化花岗岩：位于弱风化层以下，灰白-浅肉红色，岩石断口新鲜，质地坚硬，仅沿节理裂隙面略有轻微蚀变。根据矿石物理性能分析及钻孔深部控制情况，共圈定 1 条矿体，编号为 KT1。矿体长约 1000m、宽 1000m，形态规则，含矿岩性为黑云母花岗岩。

KT1 号矿体为未风化花岗岩，地表未出露，矿体大部分被风化层覆盖，花岗岩节理较发育，该组节理性质为剪节理，一般间距 0.1m~

5m，延伸长度一般在 20m~60m，线密度在 3 条/m，节理面平直光滑、无充填。矿体最低标高为 1376m，最高标高为 1438m，矿区最高标高 1458m。

2.3.4.2 矿体围岩和夹石

矿体埋藏深部，可见风化层覆盖，矿体上覆强风化层和弱风化层，矿体顶板为弱风化层，矿体无底板围岩，矿体局部可见石英细脉，宽 10cm~20cm 不等。

2.3.4.3 矿石特征

矿区内建筑用花岗岩矿体赋存于岩浆岩岩体中，岩性为黑云母花岗岩。

1. 矿物组成与结构构造

(1) 矿物组成

从普查工作和岩矿鉴定成果来看，矿石为黑云母花岗岩。

黑云母花岗岩：灰白色-浅肉红色，粒状结构，块状构造。矿物：石英、斜长石、钾长石、黑云母等。

主要矿物成分为斜长石(50%)+石英（17%）+黑云母（15%）+钾长石（10%）+绢云母（4%）+绿泥石（3%）+不透明矿物(1%)。

(2) 结构构造

①矿石结构：矿石结构为中粒半自形粒状结构。见照片 3-5。

中粒半自形粒状结构：矿石主要由粒径在 1.5mm~5.0mm 的他形粒状一半自形板状钾长石和粒径在 1.0mm~4.0mm 的半自形板状斜长石以及粒径在 1.0mm~3.0mm 的他形粒状石英和少量的细鳞片状黑云母等组成。

②矿石构造：矿石为块状构造。

2. 矿石的碱活性分析

矿石属于酸性岩，依据岩相学特征见可疑碱活性矿物，属于可疑的酸性岩碱活性骨料。采用快速碱-硅酸反应方法测定矿石的碱集料反应，测试周期 14 天，其中样品 WX-14~WX-31 等 11 个样品膨胀率均小于 0.1%，符合《建筑用卵石、碎石》（GB/T14685-2022）规范对建筑用石料碱活性反应的技术要求。

3. 物理性能

矿石主要由黑云母花岗岩组成。根据《矿产地质勘查规范-建筑用石料类》（DZT0341-2020）及《建筑用卵石、碎石》（GB/T14685-2022）等规范对矿石进行了碎石泥粉含量（质量分数）、泥块含量（质量分数）、针片状颗粒含量（质量分数）、有机物含量、硫化物及硫酸盐含量（按 SO₃ 质量分数）、坚固性、表观密度、空隙率、吸水率、压碎指标、饱和抗压强度等物理性能测试。

(1) 矿石的物理性能

矿石的物理性能测试结果见表 3-3。从表中可知矿石的表观密度均大于 2600kg/m³，吸水率小于 3%，坚固性均小于 5%，压碎指标值小于等于 10%，均符合《矿产地质勘查规范-建筑用石料类》（DZT0341-2020）及《建筑用卵石、碎石》（GB/T14685-2022）等规范对建筑用石料 I、II、III 类要求。其中样品 WX-14、WX-15、WX-19、WX-31 饱和抗压强度大于 80MPa，符合《矿产地质勘查规范-建筑用石料类》（DZT0341-2020）及《建筑用卵石、碎石》（GB/T14685-2022）等规范对建筑用石料 I、II、III 类要求。样品 WX-16、WX-17、WX-18、WX-20、WX-21、WX-22、WX-23、WX-24、WX-25、WX-26、WX-27、WX-28 饱和抗压强度在 30-80MPa 之间，不符合《矿产地质勘查规范-建筑用石料类》（DZT0341-2020）及《建筑用卵石、碎石》

（GB/T14685-2022）等规范对建筑用石料Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类要求。后期矿山企业可进行可选性实验，验证其是否有工业利用价值。

4.有害组分的测定

通过样品测定统计，样品 WX-14、WX-15、WX-19、WX-31 平均泥块含量小于 0.1%，平均碎石泥粉含量小于 0.5%，平均针片状颗粒含量均小于 5.0%、有机物含量均合格、平均硫化物及硫酸盐含量均小于 0.5%、符合《矿产地质勘查规范-建筑用石料类》（DZT0341-2020）及《建筑用卵石、碎石》（GB/T14685-2022）等规范对建筑用石料Ⅰ类要求。

综上所述，矿石为黑云母花岗岩：灰白色-浅肉红色，中粒半自形粒状结构，块状构造。主要矿物成分为斜长石(50%)+石英（17%）+黑云母（15%）+钾长石（10%）+绢云母（4%）+绿泥石（3%）+不透明矿物(1%)。岩石近地表节理裂隙发育，风化破碎严重。根据《矿产地质勘查规范-建筑用石料类》（DZT0341-2020）及《建筑用卵石、碎石》（GB/T14685-2022）等规范对矿石进行了碎石泥粉含量（质量分数）、泥块含量（质量分数）、针片状颗粒含量（质量分数）、有机物含量、硫化物及硫酸盐含量（按 SO₃ 质量分数）、坚固性、表观密度、空隙率、吸水率、压碎指标、饱和抗压强度等物理性能测试。矿石符合规范对建筑用石料Ⅰ、Ⅱ、Ⅲ类的技术要求。

2.3.4.4 风化特征

矿区内矿体均为酸性侵入岩，岩性为黑云母花岗岩，粒状结构，块状构造，岩石较完整，局部节理裂隙发育。表面风化作用较强，以物理风化为主、化学风化次之。深部风化作用较小，其中强风化层厚度在 0.20m~1.80m，弱风化层厚度在 1.80m~27.00m。岩石风化的成

因是多方面的，在本地区热胀冷缩起主导作用，矿区地处河西走廊中部的戈壁滩，一年内甚至一天之内温差变化较大，是热胀冷缩作用持续发生的良好助推剂，破坏了岩体的完整度。

2.3.4.5 矿石类型和品级

矿石自然类型属侵入岩类黑云母花岗岩，工业类型为建筑石料用花岗岩。

2.3.4.6 矿体的放射性特征

普查工作采用便携式 γ 能谱仪，根据矿区地质情况，在老母山工作区布置了1条检测剖面 γ PMA-A'。并对ZK11-1、ZK7-1两个钻孔部分岩芯进行伽玛能谱测量， γ PMA-A'线长1.00Km，比例尺均为1:2000，点距10m，每个测点应尽可能测量天然露头（可按记录点位置适当位移），在备注中注明岩性、露头情况，供资料分析时参考，测线、测点用GPS定位。对所测的伽马能谱数据进行统计，通过对矿区地面和深部天然放射性核素镭-226、钍-232、钾-40的放射性比活度分析和评价，内照射平均指数满足 $I_{Ra} \leq 1.0$ 且外照射平均指数 $I_r \leq 1.0$ ，可用于建筑主体材料、空心率 $>25\%$ 建筑主体材料及A、B、C类装饰材料，其产销与使用范围不受限制。我们认为矿区地面和各类岩石的天然放射性核素的放射性比活度值低于天然放射性背景正常值范围，矿区矿石天然放射性辐射水平对矿山生产中的工作人员及环境不会造成危害和污染。

2.4 矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

2.4.1 矿区土地利用现状

由上述可知，矿区范围由 4 个拐点圈定，矿区面积为 0.9988km²，拟申请变更开采深度：1438~1412m，详见表 2-2 本次方案拟申请的矿区范围拐点坐标一览表。

表 2-2 拟申请的矿区范围拐点坐标表

序号	2000 国家大地坐标系（采用 3 度分带）	
	X 坐标	Y 坐标
1		
2		
3		
4		
拟申请的矿区面积为 0.9988km ² ，开采深度：1438~1412m		

该矿区土地利用现状采用野外调查和室内数据整理相结合的方法，对土地利用现状和各种土地利用类型进行野外调查和收集，土地类型来源是第三次全国土地调查数据，根据野外调查和资料收集再结合矿区开采方案总体布置图，编制矿区土地利用现状图和土地损毁预测图，矿区范围内土地类型是裸岩石砾地及其他草地，经统计数据如下：矿区总面积为 99.88hm²，调查区范围 163.784hm²。各类用地面积详见表 2-3：

表 2-3：矿区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面 积(hm)	占总面积比例(%)	
编码	名称	编码	名称			
12	其他用地	1207	裸岩石砾地	99.88	100	
		小计		99.88	100	
合 计				99.88	100	

矿区土地所有权属平川镇国有土地，土地使用权属张掖市洪笙矿业有限公司，权属明晰，界限分明，无争议，矿区土地利用权属详见下表 2-4，矿区内外的土地利用权属详见下表 2-5，

表 2-4：矿区土地利用权属表

权属		地类			合计
		12其他用地			
		1207			
		裸岩石砾地			
甘肃省临泽县	平川镇	99.88			99.88
合计		99.88			99.88

表 2-5：矿区内外土地利用权属表

权属		地类									
		07农业用地			12其他用地			04草地			合计
		0702			1207			0404			
		农村宅基地			裸岩石砾地			其他草地			
甘肃省 临泽县	平川镇	0.109			101.06			1.74			102.909
合计		0.109			101.06			1.74			102.909

根据对矿区各类已损毁土地调查分析计算，该矿区内外已损毁土地总面积为 4.259hm²。详见表 2-6。

表 2-6 矿区已损毁土地利用汇总表

序号	已建项目名称	利用区域		面积 (h m ²)	损毁类型	损毁程度
		地类编号	类别名称			
调查区				163.784		
1	露天采场	1207	裸岩石砾地	1.320	挖损	重度
2	生活办公区	0702	农村宅基地	0.109	压占	轻度
3	工棚	1207	裸岩石砾地	0.025	压占	轻度
		0404	其他草地	0.193	压占	轻度
4	破碎工业场地	0404	其他草地	1.254	压占	中度
		1207	裸岩石砾地	0.070	压占	中度
5	装车平台	1207	裸岩石砾地	0.026	压占	中度
6	矿山道路	1207	裸岩石砾地	0.087	压占	轻度
		0404	其他草地	0.203	压占	轻度
7	堆料场 1	1207	裸岩石砾地	0.732	压占	中度
8	堆料场 2	1207	裸岩石砾地	0.240	压占	中度
合计				4.259		

2.4.2 采矿用地审批情况

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿为

已建矿山，目前矿山正在办理采矿用地审批工作。

2.5 矿区生态状况

矿区无常年性流水，降水量很小，仅在雨季山洪暴发时有暂时性流水，流量为降水量所制约，矿区及周边 2km 范围内无井泉，无地表径流，矿区属大陆性荒漠戈壁气候。气候干燥，降雨稀少，蒸发量大，多风；矿区可见的地表土壤主要为第四系坡积物，大部分区域矿体风化层裸露地表，地表局部覆盖有少量第四系全新统坡积物，主要为花岗岩碎屑、变质砂岩碎屑等。矿区植物主要为一些骆驼刺、白刺及麻黄草，矿区植被发育较少。矿区不存在含大量地下水的岩层，综上所述，矿区露天开采区域不规整，历史遗留破损多、虽然矿山进行了生态修复，仍存在部分生态短板，干旱环境下植被恢复难度大，总体生态状况较为脆弱。

2.6 矿山及周边其他人类重大工程活动

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿为已建矿山，矿山周边 1km 范围内无其它在建和生产的工矿企业，矿区周边属于荒山区。主要的人类工程活动为采矿活动、矿产品加工生产、矿山简易公路的修建、生活区的建设等。矿区及附近地区无名胜古迹，无可保护的文物、古建筑、地质遗迹及珍稀动植物。

我公司对矿区周边基础设施建设(如交通、能源、水利)、城镇建设、矿产资源开发、自然保护区建设等活动情况进行了踏勘，距离矿区最近的人类重大工程活动区域为矿区正南侧 3.0km 处为贾家墩村十四社，最近的基础设施工程为位于矿区正南侧 3.1km 处为的 S301 省道东西通过。经分析，所有的基础设施、城镇建设、矿产资源开发、自然

保护地建设均不会影响矿区生态修复目标方向、生态修复标准、治理措施。

只有本矿山的采矿活动对矿区地貌造成一定程度的破坏，排出的表土及废弃物，对矿区地形地貌、植被造成一定程度的破坏。

2.7 矿区生态修复工作情况

该矿山在取得安全生产许可证后由于产品销售不利，矿山生产情况断断续续，前期对办公生活区、破碎加工区域进行了治理，矿山内开采区域未进行生态修复。

2.8 矿区基本情况调查监测指标

2.8.1 矿区开采前生态修复监测

1. 矿山地质环境监测

矿区地貌单元单一，地势西高东低，坡度在 $0\sim 25^\circ$ 之间，地势局部起伏较大，区内冲沟较发育。

由于风化与搬运作用，剥蚀与堆积作用基本平衡，植被发育较少，干旱少雨，矿区无洪水、泥石流灾害。另外，矿区地形起伏较大，但矿山开采过程中要防止崩塌等安全事故的发生，且随着采矿工作的不断深入，应加强对暴雨形成的季节性洪水的防范工作。

矿区内矿石与围岩内照射平均指数满足 $IRa \leq 1.0$ 且外照射平均指数 $I_r \leq 1$ ，可用于建筑主体材料、空心率 $> 25\%$ 建筑主体材料及 A、B、C 类装饰材料，其产销与使用范围不受限制。

矿区内地表植被不甚发育，且开采不占耕地，无居民，附近无农田、森林等，矿石及围岩内照射指数 $0.24-0.25$ ，外照射指数 $0.67-0.82$ ，无有毒有害组分。矿区地面和各类岩石的天然放射性核素的放射性比

活度值小于天然放射性背景正常值范围，矿区矿石天然放射性辐射水平对矿山生产中的工作人员及环境不会造成危害和污染。矿区环境地质条件简单。

2.土地资源监测

根据临泽县自然资源局提交的对土地利用现状图对矿区土地利用现状进行了监测，确定矿区土地利用类型及面积为：裸岩石砾地 99.88hm²。经过调查矿区周边未发现耕地及永久基本农田。

3.生态系统监测

矿区土地为裸岩石砾地，不涉及生态系统监测。

开采前生态修复监测内容与监测指标表详见表 2-7。

表 2-7 矿区开采前生态修复监测内容与监测指标表

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
矿山地质环境	地下水	含水层类型	DZ/T0287	松散岩类孔隙潜水
		地下水位		1367m
		地下水温		/
		地下水水量		矿床位于当地最低潜水面 1367m 之上
		井泉个数与排泄量		/
土地资源	土地利用现状	土地利用类型及面积	TD/T1055	裸岩石砾地 99.88hm ²
		土地利用面积	TD/T1010	99.88hm ²
		永久基本农田面积		0
	耕地及永久基本农田	土壤质量	NY/T 1119	/
		配套设施		/
		生产力水平		/
生态系统	地表水	地表水面积		0
		地表水排泄		0
	生态系统格局	生态系统类型比例	GB/T42340	裸岩石砾地 100%
		平均斑块面积		/
		边界密度		/
		聚集度指数		/
	生态状况调查	森林生态系统	(B/T30363 HJ1167	/
		草地生态系统	NY/T2998 HJ1168	/
		湿地生态系统	HJ1169	/
		荒漠生态系统	HJ1170	荒漠生态系统
	生态系统服务	水源涵养量	HJ1173 LY/T2988	0
		防风固沙量		0
		土壤保持量		平均土壤侵蚀模数

监测对象	监测内容	监测指标	监测方法	监测值
				$180\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ (容许值 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$)
		生物多样性维护		/
		碳储量		/
	生态系统质量	生物量	GB/T42340	/
		植被覆盖度		/
		水质		/
		生态系统质量综合指数		/

2.8.2 矿区开采中生态修复监测

1. 保护预防控制监测

(1) 保护指施

对从避让措施、减缓措施、文化保护方面分别进行控制监测，矿区开采中生态修复避让措施严格按照爆破安全警戒距离控制，山坡露天采石场按照安全距离不小于 300m 控制，设备设施和建构筑物减缓措施按照满足爆破飞石防护距离控制即可。

(2) 预防控制措施。

该矿山主要以表土剥离与保存为主，矿区开采中表土剥离严格按照设计的剥离范围进行控制，表土后期作为工业场地、建构筑物、矿区道路翻垦后覆土使用，对剥离后的表土在已开采的露天采场内定点堆放，用于后期生态修复工作中的覆土之用。

2. 损毁现状与拟损毁监测

(1) 地质环境损毁监测

主要为不稳定边坡监测。

不稳定边坡监测主要监测地表形变。根据矿区开采中形成的边坡进行人工观测，大于 100m 边坡进行在线监测，可及时有效的对不稳定边坡进行监测，确保边坡安全。

(2) 土地资源损毁监测

根据《开采方案》计算出土地资源拟损毁土地利用类型及面积为：挖损土地面积（裸岩石砾地） 47.013hm^2 ；压占土地面积（裸岩石砾地） 1.132hm^2 ，压占土地面积（农村宅基地） 0.109hm^2 ，压占土地面积（其他草地） 1.650hm^2 ，矿区开采中拟损毁土地总面积为 49.904hm^2 。经过调查矿区周边未发现耕地及永久基本农田。

(3)生态系统破坏监测

矿区土地为裸岩石砾地，该矿山开采中不涉及生态用地损毁和地表水破坏，故该矿山不涉及生态系统破坏监测。

3.生态修复效果监测

本矿山主要涉及地质环境治理。设计不稳定边坡恢复治理率100%，修复土地主要为裸岩石砾地、农村宅基地和其他草地，矿区露天开采区域修复方向为裸岩石砾地，生态修复率94.2%；破碎工业场地和办公生活区等区域修复方向为其他草地，生态修复率5.8%。

矿区开采中生态修复监测内容与监测指标详见表2-8。

表 2-8 矿区开采中生态修复监测内容与监测指标表

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	监测值
保护预防 控制监测	保护措施		避让措施		300m
			减缓措施		满足爆破飞石防护距离
			文化保护		/
	预防控制措施		物种收集与保护		/
			表土剥离与保存		采场已采区域定点堆放
			地表沉陷减损		/
					/
损毁 现状与拟 损毁监测	地质 环境 损毁	采空区塌陷	地表形变	DZ/T 0287 DZ/T 0388	/
			地下形变		/
			孔隙水压力		/
			土压力		/
			岩土体含水率		/
			初始塌陷值		/
			累计塌陷值		/
			裂缝发育		/
			地下水位		/
			降水量		/
					采场边坡
		不稳定边坡	地表形变		/
			地下形变		/
			地下水位		/
			降水量		/
			岩土体含水率		/

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿区生态修复方案

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	监测值
			孔隙水压力		
			土压力		
			地应力		
		地下水 (含水层, 地下潜水、 开采目的层。 疏干层)	含水层破坏类型		挖损
			地下水温		
			地下水位		
			地下水水量		
			抽排地下水量		
			综合利用量		
			疏干排水面积		
	土地资源 损毁	挖损土地面积	裸岩石砾地	TD/T 1049 TD/T 1055 TD/T 1031	47.013
		压占土地面积	裸岩石砾地		1.132
			农村宅基地		0.109
			其他草地		1.650
		永久基本农田损毁	水田		/
			水浇地		/
	生态系统 破坏	生态用地损毁	湿地损毁面积		/
			林地损毁面积		/
			草地损毁面积		/
		地表水	地表水面积变化		/
			地表水排泄变化		/
生态修复 效果 监测	地质环境 治理	不稳定边坡	恢复治理率	DZ/T0287 DZ/T0388	100
		采空区塌陷	生态修复率		/
		地下水	地下水位		/
			疏干排水面积恢复率		/
		生态修复土地 (耕地园地。林地， 草地 ……)	地形	GB/T 32740	
			配套设施	GB/T36393	
			生产力水平	GB/T42489	
			生态修复率	NY/T1119 TD/T 1010 TD/T 1049	100
	生态系统 恢复	地表水	地表水面积变化		/
			地表水排泄情况		/
		生态系统格局	生态系统类型比	H31171	裸岩石砾地94.2%, 其他草地5.8%
			平均斑块面积		/
			边界密度		/
			聚集度指数		/
		生态状况调查	森林生态系统	GB/T 30363 HJ1167	/
			草地生态系统	NY/T2998 HJ1168	/
			湿地生态系统	HJ1169	/
			荒漠生态系统	HJ1170	荒漠生态系统
		生态系统服务	水源涵养量	HJ1173 LY/T 2988	/
			防风固沙量		/
			土壤保持量		平均土壤侵蚀模数 180t/km ² ·a (容许值 200t/km ² ·a)
			生物多样性维护		/
			碳储量		/

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿区生态修复方案

监测对象		监测内容	监测指标	监测方法	监测值
		生态系统质量	生物量	GB/T42340	/
			植被覆盖度		/
			水质		/
			生态系统质量综合指数		

3 问题识别诊断及修复可行性分析

3.1 问题识别与受损预测

3.1.1 现状问题

3.1.1.1 矿山地质环境问题

1. 评估范围和评估级别

(1)评估范围

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿区面积为 0.9988km²，据《方案编制规范》，在充分收集前人资料的基础上，通过综合分析，野外实地踏勘，结合地质灾害危险性评估有关要求而确定，依据地质灾害发育的构造、地貌单元等地形地质条件及矿区具体情况，确定本次评估范围为矿业活动影响范围外推约 50m～200m，且涵盖矿区周边历史遗留老采坑等单元在内，面积 1.6378km²。评估区坐标见表 3-1：

表 3-1：评估区坐标表

拐点	直角坐标（3 度带）		备注
	X	Y	
1			2000 国家大地坐标系,调查区面积为 1.6378km ² 。
2			
3			
4			

(2)评估级别

根据《方案编制规范》，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。

2. 评估区的重要程度

参照(国土资发[2004]69 号)建设项目重要性分类表(见表 3-2)，该项目为一般建设项目。

表 3-2：建设项目重要性分类表

项目类型	项目类别
重要建设项目	开发区建设、城镇新区建设、放射性设施、军事设施、核电、二级(含)以上公路、铁路、机场、大型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等。
较重建设项目	新建村庄、三级(含)以下公路、中型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等。
一般建设项目	小型水利工程、电力工程、港口码头、矿山、集中供水水源地、工业建筑、民用建筑、垃圾处理场、水处理厂等。
注：矿区只要在高速公路、高速铁路可视范围内，应作为重要区	

评估区远离居民住地，未压占耕地，无重要交通要道和建筑设施及水源地，矿区破坏土地类型为采矿用地及农村道路。根据《方案编制指南》附录 B 的规定(见表 3-3)，评估区重要程度属于一般区。

表 3-3：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. 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)；	3. 紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区(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
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		

3. 矿山地质环境条件复杂程度

(1)水文地质

矿区无常年性流水，降水量很小，仅在雨季山洪暴发时有暂时性流水，流量为降水量所制约。大气降水形成的地表洪流迅速向低处宣泄等，使得水力联系较弱，与地下水之间的水力联系不甚密切。矿区

内无井泉。大气降水入渗是矿区内地下水的主要补给来源，由于该区大气降水极少，补给贫乏，含水层富水性弱，地下水以静储量为主，水量很少，地表径流及地下径流均表现微弱，不会对采矿造成不良影响。地下水埋藏较深，采矿不受地下水的影响，矿区水文地质条件简单。矿区内地下水排泄，一是通过地下水径流由北向南排泄，二是在地下水位较浅的地段通过陆面蒸发和植物蒸腾的方式垂直排泄。

测得矿区南东最低标高为 1402m，根据钻探工程施工情况以及 24 小时静止水位观测结果，确定矿区最低潜水面标高为 1376m。矿体最低开采标高 1412m 位于最低潜水面以上，地下水对开采无影响。

综上所述，矿区含水层为基岩裂隙水，矿床位于当地最低潜水面 1367m 之上。根据《矿区水文地质工程勘探规范》（GB/T12719-2021），确定矿区矿床水文地质勘查类型属 I 类型，简称基岩裂隙水矿床，水文地质条件为简单型。

（2）工程地质

矿区矿体赋存于岩浆岩岩体中，矿体在地表直接出露，矿体完整，稳定性较好，岩石抗压强度、坚固性均、压碎指标说明该矿石属坚硬的岩石。区内地层岩性较简单，矿层厚度较大，顶板为弱风化层，底板围岩为坚硬岩石。总体矿体及围岩岩石完整性较一般，岩石强度一般，稳固性一般。工程地质勘查类型为第二类碎裂岩类 II 型，即简单的矿床。

（3）地质构造

矿区内发育断裂构造 2 条，为 F1、F2。F1 断裂出露于矿区东部，为南北向断裂，该断裂性质不明，对岩体有一定错断。其围岩有破碎现象，岩石片理、节理较发育，局部发生蚀变。该断裂对成矿意义不大，对矿体有一定影响。F2 断裂出露于矿区西部，为北西向断裂，该

断裂性质不明，对岩体有一定错断。其围岩较破碎，岩石片理、节理较发育，局部发生褐铁矿化蚀变。该断裂对成矿意义不大，对矿体有一定影响。

(4)环境地质

矿区内地表植被不甚发育，且开采不占耕地，无居民，附近无农田、森林等，矿石及围岩内照射指数 0.24-0.25，外照射指数 0.67-0.82，无有毒有害组分。矿区地面和各类岩石的天然放射性核素的放射性比活度值小于天然放射性背景正常值范围，矿区矿石天然放射性辐射水平对矿山生产中的工作人员及环境不会造成危害和污染。矿区环境地质条件简单。

(5)开采现状

现状矿山在矿区范围内布置有一个采场，位于矿区南部，采场南北长约 167m，东西宽约 80m，最深 8m，平均深约 5.4m，现状采场面积约 0.0132km²。现状台阶高度 10m，形成的台阶边坡角约 70°；采场北侧采用分层开采，分两层，顶部分层高度不大于 8m，底部分层高度 8~10m，第一层安全平台宽度约 5m，形成的现状工作台阶坡面角约 65°，工作面推进方式为由南向北水平推进开采。

(6)地形地貌

矿区位于低中山—戈壁丘陵区(图 1-2)，海拔多在 1380~1430m，最大高差约 50m。地形起伏较明显，地势总体呈西高东低。地表植物主要为一些骆驼刺、白刺及麻黄草，矿区植被发育较少。地表局部覆盖有少量第四系全新统坡积物，主要为花岗岩碎屑、变质砂岩碎屑等。

综上所述，根据《方案编制规范》表 C 的划分标准(见表 3-4)，确定矿山地质环境条件复杂程度为简单。

表 3-4：露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
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 10000t/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密切，采场正常涌水量 3000—10000t/d；采场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。	1. 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 3000t/d；采场和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。
2. 矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，柔弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水柔弱岩层或松散柔弱岩层，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，柔弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水柔弱岩层和含水砂层，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。	2. 矿床围岩岩体结构以巨厚层状一块状整体结构为主，柔弱结构面、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，边坡基本不存在在外倾软弱结构面或危岩，边坡较稳定。
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、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。	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）或沟通地表水体，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：评估区矿区地质环境条件复杂程度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		

(7) 矿山生产建设规模

据《开采方案》，拟设矿山开采规模为 $20 \times 10^4 \text{m}^3/\text{年}$ ，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》DZ/T0223-2011 表 D.1 的

划分标准（见表 3-5），该矿山生产建设规模为大型。

表 3-5：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	
建筑用花岗岩矿	$\times 10^4 \text{m}^3$	≥ 10	5~10	< 5	

(8)评估级别的确定

评估区重要程度为**一般区**，矿山地质环境条件复杂程度为**简单**，矿山建设规模为大型，依据矿山地质环境影响评估分级表（表 3-6），综合确定该矿山地质环境影响评估级别为**二级**。

表 3-6：矿山地质环境影响评估分级表

评估区重要程度	矿山建设规模	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

4. 不稳定斜坡现状评估



露天采场边坡现状照片

根据现场调查，评估区存在的采场范围之外的破坏区域边坡已经井下了提前治理，经踏勘，现状采场边坡不存在矿山不稳定地质体。根据斜坡威胁对象判定各斜坡的危害程度，确定对对矿山地质环境的影响程度较轻。只有局部边坡存在浮石清理不彻底。

5. 矿山地质灾害现状分析

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿为生产矿山，开采方式为露天开采，采用自上而下分台阶开采，现状条件下矿山地质环境问题主要为矿山地质灾害和露天采场、破碎工业场地、办公生活区、工棚、堆料场和矿山道路等压占、破坏土地资源。

矿山环境影响评估是根据对矿山及周边环境、地质灾害的调查，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录E表E.1“矿山地质环境影响程度分级表”(表3-7)定性或定量地评价和估算采矿活动对地质环境的影响程度。

表 3-7：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	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的安全；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.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；5.不同含水层(组)串通水质恶化；6.影响集中水源地供水，矿区及周围生产、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.压占破坏基本农田；2.压占破坏耕地大于2公顷；3.压占破坏林地或草地大于4公顷；4.压占破坏荒地或未开发利用土地大于20公顷
较严重	1.地质灾害规模中等，发生的可能性大； 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.矿区周围主要含水层(带)水位下降幅度较大，地下水呈疏干状态；3.矿区及周围地表水体漏失较严重；4.影响矿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.压占破坏耕地小于等于2公顷；2.压占破坏林地或草地2-4公顷；3.压占破坏荒地或未开发利用土地10-20公顷

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
较轻	1. 地质灾害规模小, 发生的可能性小; 2. 影响到分散居民, 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 $3000\text{m}^3/\text{d}$; 2. 矿区周围主要含水层(带)水位下降幅度小; 3. 矿区及周围地表水体未漏失; 4. 未影响矿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. 压占破坏林地或草地小于等于 2 公顷; 2. 压占破坏荒地或未开发利用土地小于等于 10 公顷

经现场调查, 现状露天采场形成的边坡最大高度 18m, 现状边坡稳固性较好, 边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩, 边坡较稳定。经现场调查, 到目前为止未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

因此, 现状评估认为, 现状评估区内地质灾害弱发育, 危害程度小, 危险性小; 采矿活动对地质灾害影响程度较轻。

6. 矿区含水层破坏现状分析

矿区无常年性流水, 降水量很小, 仅在雨季山洪暴发时有暂时性流水, 流量为降水量所制约。大气降水形成的地表洪流迅速向低处宣泄等, 使得水力联系较弱, 与地下水之间的水力联系不甚密切。矿区内无井泉。大气降水入渗是矿区内地下水的主要补给来源, 由于该区大气降水极少, 补给贫乏, 含水层富水性弱, 地下水以静储量为主, 水量很少, 地表径流及地下径流均表现微弱, 不会对采矿造成不良影响。地下水埋藏较深, 采矿不受地下水的影响, 矿区水文地质条件简单, 现状条件下矿床对地下水资源影响较轻。

7. 矿区地形地貌景观破坏现状分析

据实地调查, 矿山建设主要工程有: 露天采场、破碎工业场地、办公生活区、工棚、堆料场和矿山道路等, 经张掖市临泽县自然资源局和省文物厅核查, 该矿区范围不与法律法规明令禁止矿产资源勘查

开发的生态功能保护区、各类各级自然保护区、森林公园、森林、湿地、水源保护区、林业生态环境保护区、风景名胜区、世界自然遗产、自然与文化遗产地、旅游区、基本农田、基本农田保护区、地质公园及地质遗迹等保护区范围重叠，也不存在其他不宜设置地勘项目的情况。

(1)露天采场对地形地貌景观破坏影响程度分析

由于矿山开采历史较长，在开采过程中，必须先剥离坡体上部的覆盖层和风化层，再进行山坡开采，所以，矿山在开采过程中，采场内矿体和废石被大面积开挖，故现状露天采场对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，未对各类自然保护区、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造成影响，故露天采场对矿山地形地貌景观破坏影响程度分级为**严重**；

(2)现状破碎工业场地对地形地貌景观破坏影响程度分析

现状破碎工业场地（含装车平台）对矿区土地为压占破坏，形成的压占面积大于 1hm^2 。故现状破碎工业场地（含装车平台）对地形地貌景观破坏影响程度为**较严重**。

(3)现状堆料场对地形地貌景观破坏影响程度分析

现状堆料场（堆料场 1、堆料场 2）对矿区土地为压占破坏，堆料场形成的堆填高度为 $5.0\sim 10.0\text{m}$ ，且对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，故现状破碎工业场地对地形地貌景观破坏影响程度为**较严重**。

(4)现状办公生活区、工棚和矿山道路等对地形地貌景观破坏影响程度分析

现状办公生活区、工棚和矿山道路对矿区土地为压占破坏，形成的压占面积不大于 1hm^2 ，且对原生的地形地貌景观影响和破坏程度

小，未对各类自然保护区、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造成影响。故现状办公生活区、工棚和矿山道路等对地形地貌景观破坏影响程度为较轻。

8. 矿区水土环境污染现状分析

由于该矿在生产过程中产生的废水主要为少量的生活污水，不会对地表水体造成污染。矿区地下水类型为基岩裂隙水，矿体最低开采标高位于当地最低侵蚀基准面 1376m 以上，因此矿山开采活动不会对含水层水位、水资源量造成影响；

该矿现状开采方式为露天开采，矿山的主要污染物有：开采产生的废石、采矿废水、粉尘及生活污水和生活垃圾等，现状开采范围位于当地最低侵蚀基准面 1376m 以上，对矿区水土环境影响较轻。

综上，现状采矿活动对矿区水土环境污染的影响和破坏程度较轻。

3.1.1.2 已损毁各类土地现状

该露天开采矿区在生产过程中已破坏、扰动原始地形地貌及土地植被，使被开采的山体直接裸露。经过多年的开采，该矿区土地损毁类型包括开采区挖损、破碎工业场地、办公生活区、工棚、堆料场和矿山道路压占。损毁土地类型为有裸岩石砾地、农村宅基地和其他草地等。根据矿区现状地形图和现场实际测量勘查，矿区已损毁土地现状情况如下：

1. 露天采场损毁土地情况

该矿山采用露天开采方式，现状矿山在矿区范围内布置有一个采场，位于矿区南部，采场南北长约 167m，东西宽约 80m，最深 8m，平均深约 5.4m，现状台阶高度 10m，形成的台阶边坡角约 65°；采场北侧采用分层开采，分两层，顶部分层高度不大于 8m，底部分层高度 8~10m，

第一层安全平台宽度约 5m，形成的现状工作台阶坡面角约 65° ，工作面推进方式为由南向北水平推进开采，采坑总破坏土地资源约 1.32hm^2 ，损毁前用地类型为裸岩石砾地，损毁类型为挖损，挖损深度大于 5m，损毁程度为**重度**。

2. 办公生活区及建筑损毁土地情况

现状办公生活区位于在矿区外东南角区域，距现状露天采场约 380m，建筑面积约 500m^2 ，采用单层岩棉彩钢结构，占地 0.109hm^2 。损毁前用地类型为农村宅基地，损毁类型为压占，损毁程度为**轻度**。

3. 破碎工业场地损毁土地情况

现状破碎工业场地位于矿区外东南角区域，距现状露天采场约 310m，占地 1.324hm^2 。损毁前用地类型为其他草地 1.254hm^2 ，裸岩石砾地 0.070hm^2 ，损毁类型为压占，损毁程度为**中度**。

4. 装车平台损毁土地情况

现状装车平台位于破碎工业场地东北角 20m 处，占地 0.026hm^2 ，损毁前用地类型为裸岩石砾地，损毁类型为压占，由于装车平台形成的堆填高度为 5.0~10.0m，损毁程度为**中度**。

5. 堆料场损毁土地情况

矿山在办公生活区北侧设置了堆料场 1，在南侧设置了堆料场 2，现状堆料场 1 占地 0.732hm^2 ，现状堆料场 2 占地 0.240hm^2 ，损毁前用地类型为裸岩石砾地，损毁类型为压占，由于堆料场形成的堆填高度为 5.0~10.0m，损毁程度为**中度**。

6. 工棚损毁土地情况

现状工棚紧邻办公生活区西南侧，工棚占地面积 0.218hm^2 。损毁前用地类型为其他草地 0.193hm^2 ，裸岩石砾地 0.025hm^2 ，损毁类型为压占，由于压占面积 $<1.0\text{hm}^2$ ，损毁程度为**轻度**。

6. 矿山道路损毁土地情况

现状矿山道路采用直进式布置，路基宽度 5.5m，道路占地面积 0.29hm²。损毁前用地类型为裸岩石砾地压占 0.087hm²，其他草地压占 0.203hm²，损毁类型为压占，由于压占面积 < 1.0hm²，损毁程度为轻度。

8. 已损毁土地情况汇总

根据对矿区各类型已损毁土地情况的分析计算，该矿已损毁土地总面积为 4.259hm²。详见表 3-8。

表 3-8：矿区已损毁土地利用汇总表

序号	已建项目名称	利用区域		面积 (h m ²)	损毁类型	已损毁地类	损毁程度
		地类编号	类别名称				
1	露天采场	1207	裸岩石砾地	1.320	挖损	裸岩石砾地	重度
2	生活办公区	0702	农村宅基地	0.109	压占	农村宅基地	轻度
3	工棚	1207	裸岩石砾地	0.025	压占	裸岩石砾地	轻度
		0404	其他草地	0.193	压占	其他草地	轻度
4	破碎工业场地	0404	其他草地	1.254	压占	其他草地	中度
		1207	裸岩石砾地	0.070	压占	裸岩石砾地	中度
5	装车平台	1207	裸岩石砾地	0.026	压占	裸岩石砾地	中度
6	矿山道路	1207	裸岩石砾地	0.087	压占	裸岩石砾地	轻度
		0404	其他草地	0.203	压占	其他草地	轻度
7	堆料场 1	1207	裸岩石砾地	0.732	压占	裸岩石砾地	中度
8	堆料场 2	1207	裸岩石砾地	0.240	压占	裸岩石砾地	中度
合计				4.259			

3.1.2 受损预测

3.1.2.1 矿山地质灾害预测

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿为生产矿山，开采方式为露天开采，采用自上而下分台阶开采，现状条件下矿山地质环境问题主要为矿山地质灾害和破碎工业场地、办公生活区、工棚、堆料场和矿山道路等压占、破坏土地资源。

矿山环境影响评估是根据对矿山及周边环境、地质灾害的调查，依据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》附录E表E.1“矿山地质环境影响程度分级表”(表3-7)定性或定量地评价和估算采矿活动对地质环境的影响程度。

矿山开采及建设可能引发地质灾害的预测

根据矿山开采终了平面图可知，露天采场形成的最大边坡高度约34m，由于矿体赋存于岩浆岩岩体中，矿体在地表直接出露，矿体完整，稳定性较好，岩石的饱和抗压强度最小17.7MPa，最大93MPa，平均49.5MPa；岩石抗压强度、坚固性均、压碎指标说明该矿石属坚硬的岩石，故基本不会形成不稳定斜坡、崩塌灾害的可能性，但是若露天采场边坡和台阶不符合设计要求，会造成局部边坡滑坡情况，会对采矿工作人员、采矿设备及运输车辆造成危害，危害方式主要以压、埋为主。根据地质灾害灾情与危害程度分级标准(表3-9)，预估受威胁人数少于10人，直接经济损失小于100万元。其危害程度为一般级(轻)。

表3-9：地质灾害灾情与危害程度分级标准

灾害(危害)程度分级	死亡人数(人)	受威胁人数(人)	直接经济损失(万元)
一般级(轻)	<3	<10	<100
较大级(中)	3~10	10~100	100~500
重大级(重)	10~30	100~1000	500~1000

注：①灾情分级，即已发生的地质灾害灾度分级，采用“死亡人数”和“直接经济损失”指标评价；②危害程度分级，即对可能发生的地质灾害危害程度的预测分级，采用“受威胁人数”和“直接经济损失”栏指标评价。③地质灾害的危害程度一般没有特别严重级，如果特别严重，就不可能允许采矿活动。

评估区现状地质灾害不发育，但在矿山开采过程中可能引发滑坡地质灾害，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，由于可能发生滑坡的规模

小、危害小，根据地质灾害危险性分级表（表 3-10），其地质灾害危险性分级为：**危险性小**。

表 3-10：地质灾害危险性分级表

危险性分级	确定因素	
	地质灾害发育程度	地质灾害危害程度
危险性大	强发育	危害重
危险性中等	中等发育	危害中等
危险性小	弱发育	危害轻

3.1.2.2 矿区含水层破坏预测

矿区南东最低标高为 1402m，根据钻探工程施工情况以及 24 小时静止水位观测结果，确定矿区最低潜水面标高为 1376m。本次设计开采标高确定为 1438~1412m。由此可以看出，开采矿体位于当地最低潜水面标高以上，因此，矿山未来开采过程中对含水层结构、水质、水量影响较轻。

结论：综合评估认为，未来矿山开采对含水层的影响程度**较轻**。

3.1.2.3 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1.未来露天采场对地形地貌景观破坏影响程度分析

该矿开采方式为山坡露天开采，随着开采的不断推进，采场山体坡度、高度将随之不断改变，矿区原生地貌景观遭到破坏，恢复治理难度大，成本较高，故预测未来露天采场对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，露天采场未来不会对各类自然保护区、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造成影响，故未来露天采场对矿山地形地貌景观破坏影响程度分级为**严重**。

2.未来堆料场对地形地貌景观破坏影响程度分析

据《开采方案》，随着矿山的逐步开采，矿石量也逐步增加，矿山在办公生活区北侧设置了堆料场 1，在南侧设置了堆料场 2，未来堆

料场不会对对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，但是堆料场未来不会对各类自然保护区、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造成影响，故未来堆料场对矿山地形地貌景观破坏影响程度分级为**严重**。

3.未来破碎工业场地对地形地貌景观破坏影响程度分析

未来破碎工业场地对矿区土地为压占破坏，预测对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，不会对各类自然保护区、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造成影响。形成的压占面积大于 1hm^2 ，故预测未来破碎工业场地等对地形地貌景观破坏影响程度为**较严重**。

4.未来办公生活区、工棚和矿山道路等对地形地貌景观破坏影响程度分析

未来办公生活区、工棚和矿山道路对矿区土地为压占破坏，预测对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，不会对各类自然保护区、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造成影响。且各自形成的压占面积小于 1hm^2 ，故预测未来办公生活区、工棚和矿山道路等对地形地貌景观破坏影响程度为**较轻**。

3.1.2.4 矿区水土环境污染预测

由于该矿在生产过程中产生的废水主要为少量的生活污水，不会对地表水体造成污染。矿区地下水类型为基岩裂隙水，矿体最低开采标高位于当地最低潜水面标高 1376m 以上，因此矿山开采活动不会对含水层水位、水资源量造成影响，但是对水质会造成影响；

该矿开采方式为露天开采，预测矿山的主要污染物有：开采产生的废石、采矿废水、粉尘及生活污水和生活垃圾等，对矿区水土环境

影响较轻。

结论：综合评估认为，未来矿山采矿活动对矿区水土环境污染的影响和破坏程度较轻。

3.1.2.5 矿山土地损毁预测

1.土地损毁环节与时序

(1)损毁形式

该矿生产对土地损毁的形式有挖损、压占。挖损发生在露天采场，压占发生在堆料场、破碎工业场地、办公生活区、工棚和矿山道路。

(2)损毁环节

该矿开采对土地损毁的环节主要有：开采前期开采区挖损破坏土地；堆料场、破碎工业场地、办公生活区、工棚和矿山道路压占破坏土地。

(3)损毁时序

矿山开采对土地损毁时序跟矿山生产的步骤密切相关：前期开采区先剥离部分表土，随着开采的进行，开采阶段的推进，土地损毁随之扩大；在开采全过程产生的废弃土石将堆放到已开采区域，不会造成对土地的压占破坏。矿山开采后加工的石料堆放在堆料场内，会造成对土地的压占破坏。

2.拟损毁土地预测

根据《张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿产资源开采方案》，该矿山生产服务年限为 5.6 年，设计生产规模为 $20.0 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ 。随着矿石的开采，损毁土地面积将进一步扩大。本报告对该矿山生产服务年限内拟损毁土地进行预测分析。拟损毁土地进行预测分析。

(1)露天采场损毁土地预测

根据本次《开采方案》及《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告》，露天采场拟损毁面积为 47.013hm^2 ，损毁类型为挖损，损毁程度为**重度**，破坏地类为裸岩石砾地。

(2)办公生活区损毁土地预测

根据本次《开采方案》，设计办公生活区占地面积 0.109hm^2 ，损毁前用地类型为农村宅基地，损毁类型为压占，损毁程度为**轻度**。

(3)破碎工业场地损毁土地预测

根据本次《开采方案》，设计拟设破碎工业场地占地面积 1.324hm^2 ，损毁前用地类型为其他草地 1.254hm^2 ，裸岩石砾地 0.070hm^2 ，预测压占面积大于 1.0hm^2 ，损毁类型为压占，预测损毁程度为**中度**。

(4)装车平台损毁土地情况

根据本次《开采方案》，设计装车平台位于破碎工业场地东北角 20m 处，占地 0.026hm^2 ，损毁前用地类型为裸岩石砾地，损毁类型为压占，装车平台形成的堆填高度为 5.0~10.0m，预测损毁程度为**中度**。

(5)堆料场损毁土地预测

根据本次《开采方案》，矿山在办公生活区北侧设置了堆料场 1，在南侧设置了堆料场 2，设计堆料场 1 占地 0.732hm^2 ，现状堆料场 2 占地 0.240hm^2 ，损毁前用地类型为裸岩石砾地，损毁类型为压占，由于堆料场设计形成的堆填高度为 5.0~10.0m，预测损毁程度为**中度**。

(6)工棚损毁土地预测

根据本次《开采方案》，设计工棚占地面积 0.218hm^2 。损毁前用地类型为其他草地 0.193hm^2 ，裸岩石砾地 0.025hm^2 ，损毁类型为压占，由于预测压占面积 $<1.0\text{hm}^2$ ，预测损毁程度为**轻度**。

(7) 矿区道路损毁土地预测

根据本次《开采方案》，设计矿区道路采用直进式布置，路基宽度 5.5m，预测未来道路占地面积 0.242hm^2 。损毁前用地类型为裸岩石砾地压占 0.039hm^2 ，其他草地压占 0.203hm^2 ，损毁类型为压占，由于预测未来矿区道路压占面积 $<1.0\text{hm}^2$ ，预测损毁程度为轻度。

(5) 拟损毁土地预测汇总

根据对矿山各类拟损毁土地预测分析计算，该矿区内外拟损毁土地预测总面积为 49.904hm^2 ，详见表 3-11。

表 3-11：矿山拟损毁土地利用汇总表

序号	已建项目名称	利用区域		面积 (h m^2)	损毁类型	损毁程度
		地类编号	类别名称			
1	露天采场	1207	裸岩石砾地	47.013	挖损	重度
2	生活办公区	0702	农村宅基地	0.109	压占	轻度
3	工棚	1207	裸岩石砾地	0.025	压占	轻度
		0404	其他草地	0.193	压占	轻度
4	破碎工业场地	0404	其他草地	1.254	压占	中度
		1207	裸岩石砾地	0.070	压占	中度
5	装车平台	1207	裸岩石砾地	0.026	压占	中度
6	矿山道路	1207	裸岩石砾地	0.039	压占	轻度
		0404	其他草地	0.203	压占	轻度
7	堆料场 1	1207	裸岩石砾地	0.732	压占	中度
8	堆料场 2	1207	裸岩石砾地	0.240	压占	中度
合计				49.904		

3.1.3 问题诊断评价结论

该工程项目在采矿生产过程中对土地的损毁形式为挖损、塌陷和压占，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 3-12）。两项因子指标中有一项满足即判为该等级。

表 3-12：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 ²)	<1.0	1.0~10.0	>10.0

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 3-13）。两项因子指标中有一项满足即判为该等级。

表 3-13：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 ²)	<1.0	1.0~10.0	>10.0
	堆填高度 (m)	<5.0	5.0~10.0	>10.0

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿采矿权范围面积为 99.88hm²，生态修复区面积为 49.904hm²（其中露天采场挖损面积 47.013hm²，办公生活区压占面积为 0.109hm²，装车平台压占面积为 0.026hm²，堆料场压占面积 0.972hm²，破碎工业场地压占面积 1.324hm²，矿山道路压占面积 0.242hm²），矿区损毁程度综合评价结果详见下表 3-14。

样 3-14 矿区损毁程度综合评价表

序号	问题类型	现状及预测受损状况			综合评价结果
		范围	面积 (hm ²)	损毁程度	
露天采场	地质环境问题		1.320/47.013	重度受损	重度
	土地损毁		1.320/47.013	重度受损	
	生态受损与退化		0	轻度受损	
破碎工业场地	地质环境问题		1.324/1.324	中度受损	中度
	土地损毁		1.324/1.324	中度受损	
	生态受损与退化		0	轻度受损	

装车平台	地质环境问题		0.026	轻度受损	轻度
	土地损毁		0.026	轻度受损	
	生态受损与退化		n	轻度受损	
工棚	地质环境问题		0.218	轻度受损	轻度
	土地损毁		0.218	轻度受损	
	生态受损与退化		n	轻度受损	
堆料场	地质环境问题		堆料场1, 0.732 堆料场2, 0.240	中度受损	中度
	土地损毁		堆料场1, 0.732 堆料场2, 0.240	中度受损	
	生态受损与退化		n	轻度受损	
办公生活区	地质环境问题		0.109	轻度受损	轻度
	土地损毁		0.109	轻度受损	
	生态受损与退化		0	轻度受损	
矿山道路	地质环境问题	图示	0.29/0.242	轻度受损	轻度
	土地损毁	图示	0.29/0.242	轻度受损	
	生态受损与退化	图示	0	轻度受损	

3.2 生态修复可行性分析

3.2.1 技术可行性分析

(1) 地质灾害防治技术可行性分析

根据评估分析，区内地质灾害类型主要为不稳定斜坡。不稳定斜坡可通过监测进行预防，采坑可通过刺丝围栏进行防护，该类措施简单易行，技术上可行，

(2) 含水层防治技术可行性分析

含水层防治主要是强调通过监测，主要依靠含水层的自我修复能力进行恢复。在发生突发情况时考虑抽出-处理技术、生物修复技术、化学氧化技术等。

(3) 地形地貌恢复技术可行性分析

地形地貌恢复主要通过土地平整等工程措施使地形地貌与周边相协调，该类措施简单易行，技术上可行。

（4）水土环境污染防治技术可行性分析

本项目工程建设及采矿活动对水土环境的污染程度均较轻，可通过一般性预防控制措施即可降低水土环境污染的程度，主要采取控制污染物排放及按照设计处置固体、液体废弃物，技术可行性较强。

（5）监测技术可行性分析

地质灾害监测以人工巡查为主，地形地貌景观采取遥感监测、水土环境污染监测等均为常规性监测，矿山地质环境监测技术可行。

3.2.2 经济可行性分析

矿山生态修复工作是一项全新的“功在当代，利及千秋”的国土地质环境整治工程，是整治受破坏的矿山地质环境，恢复其原貌，保护矿区生态环境的必要措施，也是矿山开采活动中不可分割的组成部分。在生态修复产业中，工矿企业、政府等参与者结成“风险共担，利益共享”的利益共同体。通过生态修复，确保项目区内地质环境的动态平衡，保护了项目区内的人民生命财产安全。改善了矿山和地方政府、矿山企业和牧民的关系，保障了社会的和谐稳定。通过矿山生态修复，有利于促进区域经济发展，确保社会的稳定。

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿山生态修复方案项目的实施，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，保证了矿区周边牧民的生命财产安全，极大地改善了矿区的经济发展环境。

矿山生态修复采用提前交纳、建立矿山生态修复基金，在项目建

设之前，由业主按规定向政府国土行政主管部门交纳矿山生态修复基金。恢复治理费用使用采用专帐专户，专款专用，单独核算的形式；矿山生态修复开支采用报告制度，根据工程进度情况，由用款单位提出申请，相关单位审核后，按实划拨。且该矿恢复治理工程量少，投资规模小，见效快，在经济上具有可行性。因此，投入一定量的生态修复工程费用，换取一个安全的生产环境，保障矿山经济持续增长，其经济效益不言而喻。

3.2.3 矿山生态修复区与修复责任范围

1. 矿山生态修复区

依据前述土地损毁分析与预测结果，结合项目区实际情况，按照《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）对复垦区的定义：“生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域”。对于本项目来说，修复区为矿山损毁土地，主要为露天采场、破碎工业场地、装车平台、办公生活区、工棚、堆料场和矿山道路。

2. 责任范围

按照《土地复垦方案编制规程 第 1 部分：通则》（TD/T1031.1-2011）可知，土地复垦责任范围是指：“复垦区中损毁土地和不再留续使用的永久性建设用地构成的区域”。对本项目来说，生态修复区为矿山损毁土地，分析如下：

根据生态修复方案编制规程可知，生态修复责任范围是指生态修复区损毁土地中不再继续使用的区域。因此本方案生态修复责任范围为损毁的全部土地，生态修复责任范围面积 49.904hm^2 ，生态修复率为 100%。

因此，确定本方案生态修复区=矿山损毁土地= 49.904hm^2 。生态修

复区范围统计详见表 3-15。

表 3-15 生态修复区范围统计表

序号	损毁范围	损毁面积 hm²	土地利用类型				损毁类型	损毁程度	占总面积比例 (%)
			一级类		二级类				
1	露天采场	47.013	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	挖损	重度	38.79
2	生活办公区	0.109	07	农村用地	0702	农村宅基地	压占	轻度	25.08
3	工棚	0.025	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	压占	轻度	0.40
		0.193	04	其他草地	0404	其他草地	压占	轻度	19.29
4	破碎工业场地	1.254	04	其他草地	0404	其他草地	压占	中度	3.78
		0.070	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	压占	中度	3.99
5	装车平台	0.026	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	压占	中度	3.50
6	矿山道路	0.039	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	压占	轻度	0.01
		0.203	04	其他草地	0404	其他草地	压占	轻度	5.16
7	堆料场 1	0.732	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	压占	中度	
8	堆料场 2	0.240	12	其他土地	1207	裸岩石砾地	压占	中度	
合计		49.904							100.00

3.2.4 生态修复适宜性评价

生态修复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定，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，确定拟生态修复土地的最佳利用方向（应明确至二级地类），划分土地生态修复单元。一般的生态修复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。

土生态修复适宜评价在生态修复工作中起着重要的作用，是确定损毁土地的生态修复方向的前提和基础，为合理修复生态损毁土地资源提供科学依据，避免生态修复的盲目性。生态修复适宜评价是生态修复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：为最终生态修复方向的确定提供决策依据；为生态修复技术的选择提供参考；为因地制宜地制定生态修复标准提供依据；通过参与式评价，是生态修复更加民主、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

恢复损毁土地资源的生态环境，要符合《临泽县土地利用总体规划》，同时与该矿山项目所在地的土地利用规划相协调。

(2)因地制宜原则

在评价被损毁生态修复适宜性时，应当分别根据被评价土地的区域性和差异性具体条件确定其利用方向。在以恢复原有生态系统的基础上，根据适宜性，修复后的土地宜农则农，宜林则林，宜牧则牧。

(3)生态修复耕地优先和综合效益最佳原则

针对不同区域的土地生态适宜性及不同项目对土地的损毁程度，确定不同地块的生态修复方向。对各损毁地块采取最合理的生态修复方式，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、研究矿区土壤、气候、地形地貌、植被群落等多种自然因素和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地损毁的类型、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)生态修复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，确保修复后土地可持续利用。

(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，以便修复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，结合被损毁土地的空间位置、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. 评价依据

本项目生态修复适宜性评价是在详细调查矿山土地损毁状况和土地损毁前后的自然条件基础上，参考土地损毁程度分析结果，依据国家和地方的规划和行业标准，结合项目评估区附近其他矿山的生态修复经验，采取切实可行的方法，改善被损毁土地的生态环境，确定损毁生态修复利用方向。其主要依据包括：

(1) 相关法律法规和规划

《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》、土地管理的相关法律法规和生态修复区土地利用总体规划及其他相关规划等。

(2) 生态修复的相关规程和标准

包括《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）、《土地复垦方案编制规程第 1 部分：通则》（TD/T103.1-2011）、《土地整治项目设计报告编制规程》（TD/T 10382013）、《土地复垦条例实施办法》（2019 年 7 月）、地方性的生态修复质量要求和实施办法等。

(3) 项目区土地损毁前后的情况

①损毁前土地自然生产力大小及生产水平：土地自然生产力大小是影响土地质量、土地利用方式和价值的主要方面，也是对被破坏土地资源进行适宜性评价的重要依据；生产水平直接反映土地自然生产力的大小，生产水平因地区不同而各异。

②土地自然条件：在对被破坏土地资源进行适宜性评价时，需考虑土壤、气象、地形地貌等基础因素。它们对土地适宜性的影响最为直接，也最为关键。

首先，土壤是构成土地的基础，直接影响着植物各种营养元素和水分的获取。因此，土壤因素至关重要。其次，气象条件，尤其是降雨条件直接影响修复后植被自然生长所需的水分；最后，地形地貌直接影响着水热状况的再分配、物质元素的迁移和土壤、植被的发育，影响着灌溉和排水能力，关系到土壤能否免受侵蚀和水土是否流失，同时地形地貌在一定程度上还决定着实现农业机械化的可能性，因此它直接影响到土地利用方向和改造措施，是适宜性评价的基本要素。

③损毁土地的类型和程度

损毁方式、损毁程度不同，土地改造利用的方向和方式、方法也不同，因此，土地适宜性评价中土地损毁类型和程度也是重点要考虑的因素之一。

3.生态修复适宜性分析

(1)生态修复范围的界定

本项目生态修复责任范围包括露天采场、破碎工业场地、装车平台、办公生活区、工棚、堆料场和矿山道路，总面积 49.904hm^2 。本生态修复方案中修复裸岩石砾地面积为 47.013hm^2 ，修复其他草地 2.891hm^2 ，损毁前用地类型为裸岩石砾地、农村宅基地和其他草地，其中裸岩石砾地生态修复率 94.2%，其他草地生态修复率 5.8%。

(2)初步生态修复方向的确定

根据《土地复垦质量控制标准》TD/T1036-2013 中表 B.1 土地复垦类型区划分表，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，本着与该矿山项目所在地的土地利用规划相协调的

原则，生态修复责任范围内损毁土地的露天采场初步修复方向确定为裸岩石砾地，破碎工业场地、装车平台、办公生活区、工棚、堆料场和矿山道路初步修复方向确定为其他草地，并对生态修复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一或相近；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生态修复范围，本项目以损毁类型划分评价单元，即划分为露天采场、破碎工业场地、装车平台、办公生活区、工棚、堆料场和矿山道路七个评价单元。

(4)生态修复适宜性等级评定

①评价指标选择

遵循评价指标选取的原则，考虑到该项目的特点，评价单元选取坡度、地表物质组成、土壤有机质含量、土壤质地 4 项指标。

②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生态修复经验，确定本生态修复方案土地适宜性评价的等级评定标准见表 3-16。

表 3-16 待评价适宜性等级评定标准表

基本指标	生态修复方向					
	林地质量控制标准			草地质量控制标准		其他质量控制标准
	有林地	灌木	其他	人工牧草	其他	其他土地

		林地	林地	地	草地	景观协调、有效土层厚度≥20cm（土壤来源于剥离表土，利用后期植被自然恢复）
地面坡度/°				≤20		
有效土层厚度/cm		≥30	≥20	≥20	≥20	
土壤容重/（g/cm³）		≤1.55		≤1.45	≤1.5	
土壤质地		砂土至壤质粘土		砂土至砂质粘土		
砾石含量/%		≤50		≤30	≤50	
pH 值		6.5-8.5		7.0-8.5	6.5-8.5	
有机质/%		≥0.5		≥0.8	≥0.5	
配套设施	灌溉	达到当地本行业工程建设标准要求		达到当地各行业工程建设标准要求		
	道路					
生产力水平	覆盖度/%			≥20	≥15	
	产量/（kg/hm²）			3年后达到周边同等土地利用类型水平		
定植密度/（株/hm²）		满足《造林作业设计规程》（LY/T 1607）要求				
郁闭度		≥0.20	≥0.15			
注：生态修复质量标准还应考虑技术经济合理的原则，兼顾自然条件与土地类型。						

③生态修复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生态修复土地主要限制因素的林、草评价等级标准对比，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 3-17。

表 3-17 评价单元评价指标表

评价单元	露天采场	破碎工业场地	装车平台	堆料场	工棚	办公生活区	矿山道路
坡度(°)	0~70	0~3	0~5	0~3	0	0	< 5
地表组成物质	岩土混合物	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土
土壤有机质(%)	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6	< 6
土壤质地	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土	砂土
配套设施	灌溉：周边无水源，无灌溉措施；道路：砂石路面，路基宽 5.5m。						
自然条件	矿区地处欧亚大陆腹地，远离海洋，属大陆性荒漠戈壁气候。气候干燥，降雨稀少，蒸发量大，多风。气候特征是四季分明，冬季寒冷而漫长，夏季炎热而短暂，春季升温快，秋季降温较慢。四季云量少，晴天多，光照充足，太阳辐射强。年平均日照时数为 3200 小时左右，气温日差大，年平均日差 14°C 。年平均气温为 7.7°C 。无霜期为 150 天左右。年均降水量 105.9mm，年均蒸发量为 2000mm。平均气压为 853.2 百帕，平均风速为 2m/s ，平均相对湿度为 45%，全年最大冻土深度 121mm。常年以西北风和东风为主。						

各评价单元适宜性等级评定结果见表 3-18。

表 3-18 适宜性等级评定结果表

地类评价	适宜性	主要限制因子	备注
林地评价	不适宜	自然条件	该地干旱少雨，蒸发量大；地下水埋深大，不利于植被存活/生长。
草地评价	不适宜	配套设施及自然条件	破碎工业场地、装车平台、堆料场、工棚、办公生活区、矿山道路区域原土地类型为其他草地，可对该部分区域进行翻垦、覆土、撒播草籽，恢复为其他草地，确保与当地条件相适宜，达到生态修复目标。
其他土地	适宜	自然条件	原土地类型为裸岩石砾地，进行简单的复垦工程与周边景观协调即可达到生态修复目的。

④生态修复方向的最终确定

适宜性评价结果显示，由于生态修复区自然条件限制，综合考虑生态环境、政策因素及公众参与意见，生态修复方向最终确定为：露天采场的生态修复方向为裸岩石砾地；破碎工业场地、装车平台、堆料场、工棚、办公生活区和矿山道路的生态修复方向为其他草地。

3.2.5 水土资源平衡分析

矿区气候干旱，蒸发量约为降雨量的 10 倍，蒸发量远远大于降雨量，区内天然植被除天然降水补给外，无其它补给来源。根据当地多年的实践经验，天然降雨量能够满足耐旱草种生长所需雨水量要求。

本次生态修复裸岩石砾地区域面积为 49.904hm^2 （其中露天采场面积 47.013hm^2 ，办公生活区面积为 0.109hm^2 ，装运平台面积为 0.026hm^2 ，堆料场面积 0.972hm^2 ，破碎工业场地面积 1.324hm^2 ，矿山道路面积 0.242hm^2 ），生态修复后土地利用方向为裸岩石砾地和其他草地，损毁面积为 49.904hm^2 ，矿山剥离的表土用于后期工业场地的其他草地生态修复之用，露天采场按照设计参数进行削坡、平整后进行自然恢复即可，故矿山已有的表土在生产过程中定点堆放在采场内

指定位置，作为后期覆土使用，综上，可保持水土平衡。

3.2.6 目标方向可行性分析

1. 参照生态系统选择与比选

结合矿区地处温带大陆性干旱气候特征（年均降水量 105.9mm，年均蒸发量为 2000mm），地表植物主要为一些骆驼刺、白刺及麻黄草，矿区植被发育较少。地表局部覆盖有少量第四系全新统坡积物，具体详见下表 3-19。

表 3-19 植被情况比选表

参照生态系统类型	核心特征	适配性分析
矿区周边原生其他草地生态系统	以针茅、芨芨草等草本为优势种，土壤为灰棕漠土（有机质含量<1%），植被覆盖度 5%，耐旱耐盐碱，无人工干预	适配性最高：与矿区原生生态本底一致，物种本地适应性强，无需引入外来物种，可降低生态风险，修复后易融入周边自然景观
人工草地生态系统	以羊茅、苜蓿为主，配套人工灌溉系统，土壤经轻度改良（有机质 1.0%-1.2%），植被覆盖度 30%-40%	适配性中等：物种有一定本地适应性，但需持续人工灌溉与培肥，与矿区“低干预、可持续”修复目标不完全契合
工业园周边生态缓冲带	以耐旱灌木（红柳）+草本（猪毛菜）混生，土壤保水措施为麦草覆盖，植被覆盖度 15%-20%	适配性较低：虽适配干旱环境，但红柳与矿区原生物种差异较大，修复后景观协调性较弱

经比选，确定矿区周边原生其他草地生态系统为核心参照生态系统，其优势在于完全贴合矿区自然条件，修复技术可依托本地物种与成熟经验，且能实现与周边生态系统的无缝衔接。

2. 修复目标关键属性指标及标准

(1)参照生态系统特征，结合《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013），明确修复目标关键属性指标及达标标准，露天采场修复后土地类型为裸岩石砾地，具体指标如下：

- ①生态修复为区域平整，边坡削坡，采场最终边坡角 $54^{\circ} \sim 58^{\circ}$ ；
- ②地表砂土层厚度大于 20cm，土壤环境质量符合《土壤环境质量

标准》（GB 15618-1995）规定的Ⅱ类土壤环境质量标准；

③三年后达到周边地区同等土地利用类型水平。

(2)破碎工业场地、装车平台、堆料场、工棚、办公生活区和矿山道路的生态修复方向为其他草地，具体指标如下：

①地表覆土厚度大于等于 20cm，土壤环境质量符合《土壤环境质量标准》（GB 15618-1995）规定的Ⅱ类土壤环境质量标准；

②复垦为草地的撒播草种应大于 50kg/hm²；

③矿山道路自然恢复，与周围景观相协调。

3.2.7 边开采、边修复可行性分析

根据矿山开采设计、工艺流程、开采进度、采矿用地周期，以及生态问题识别与受损预测等情况分析，该矿山在开采过程中采用自上而下分台阶开采，采场最大采高为 28m，故随着开采，后面陆续有采场形成最终的采空区，可进行平整边坡削坡进行生态修复工作，故分析可知，该项目具备边开采、边修复的条件。

3.3 生态修复分区及修复时序安排

3.3.1 分区原则

(1)坚持“以人为本”的原则

必须把矿山生态环境问题对矿区内职工生产生活的影晌放在第一位，尽可能减少对矿区内人员生产生活的影晌与损失。

(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)与工程建设紧密结合的原则

矿山生态修复分区目的是为了修复采矿活动对矿山地质环境产生的影响或破坏的结果，分区时应紧密结合工程建设特点，充分考虑工程建设对矿山地质环境问题的影响或破坏。

(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分析，主要是预测矿山地质环境问题对矿山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，应对危害级别适当提高。

3.3.2 分区方法

矿山生态修复分区应根据矿山地质环境影响评估结果，依据矿山地质环境问题类型、分布特征及其影响程度，充分考虑评估区地质环境条件的差异，采用定性分析法、工程类比法，按表 3-20 进行矿山土地损毁与生态修复分区划分。

表 3-20 甘肃省矿山土地损毁与生态修复问题分级及分区划分

问题评估				影响程度分级	分区划分
地质安全隐患	含水层破坏	地貌景观破坏	土地损毁及植被破坏		
场地存在重大安全隐患，地质条件不稳定；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。	存在严重的水资源破坏：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；⑤不同含水层(组)串通水质恶化；⑥影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	存在严重的地形地貌景观破坏，导致原生地形地貌景观破坏的：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。	土地严重破坏，丧失原有功能(土地土壤层受损程度严重，具体表现在耕作层或腐殖质层与土壤母质层分离或被压占重塑，使原土地失去原有功能)，有以下情形的：①损毁永久基本农田；②损毁耕地大于2hm ² ；③损毁林地或草地大于4hm ² ；④损毁荒地或未利用土地大于20hm ² 。	I	重点区
场地存在一定的地质安全隐患，地质稳定性较差：①地质灾害规模	存在一定程度的水资源破坏：①矿井正常涌水量3000m ³ /d~10000m ³ /d；②矿区及周围主要含水	存在一定程度的地形地貌景观破坏，可修复恢复至原地貌形态的：①对原	土地破坏比较严重，影响原土地功能(土地土壤层受损程度较大，具体表现	II	

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100万~500万元; ④受威胁人数10人~100人。	层(带)水位下降幅度较大, 地下水呈半疏干状态; ③矿区及周围地表水体漏失较严重; ④影响矿区及周围部分生产生活供水。	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。	在耕作层或腐殖质层受损, 影响原土地生产力水平, 需重新修复), 有以下情形的: ①损毁耕地小于等于2hm ² ; ②损毁林地或草地2hm ² ~4hm ² ; ③损毁荒山或未开发利用土地10hm ² ~20hm ² 。		次重点区
场地不存在地质安全隐患, 地质稳定性良好; 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。	存在少量的水资源破坏; ①矿井正常涌水量小于3000m ³ /d; ②矿区及周围主要含水层水位下降幅度小; ③矿区及周围地表水体未漏失; ④未影响到矿区及周围生产生活供水。	对原地貌不造成破坏, 存在少量的景观破坏, 可自然恢复的; 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。	土地破坏轻微, 基本不影响原土地功能(土地土壤层受损程度小, 基本不影响原土地生产力水平)。有以下情形的: ①损毁林地或草地小于等于2hm ² ; ②损毁荒山或未开发利用土地小于等于10hm ² 。	III	一般区

3.3.3 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未开采, 预测评估为严重(I级)、较严重(II级)和较轻(III级)三个级别。按照《甘肃省矿山土地损毁与生态修复问题分级及分区划分》, 评估区矿山生态修复分区划分为重点防治区、次重点防治区和一般区三个区。

1. 矿山生态修复重点区(I级)

根据矿山地质环境影响现状与预测评估结果, 矿山生态修复重点区为露天采场, 总面积47.013hm², 占评估区总面积的28.7%。

现状矿山已进行生产建设, 区内地质灾害不发育, 地质灾害危害程度轻、危险性小; 采矿活动对地下水含水层影响或破坏程度为较轻; 露天采场对地形地貌景观破坏影响程度为严重。

预测矿山开采引发地质灾害对矿山环境的影响或破坏程度较轻; 采矿活动对地下水含水层的影响或破坏程度为较轻; 预测露天采场对

地形地貌景观破坏影响程度为**严重**；采矿活动对土地资源的损毁程度为**严重**。矿区水土环境污染程度为**较轻**。

综合评估露天采场对该区地质环境影响程度**严重（Ⅰ级）**。

防治措施建议：

建立地质环境监测机制，防止过界开挖，保护生态环境。开采过程中严格按设计控制采场边坡，对采场边坡采取监测预警、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。闭坑后及时回填采坑，设置永久性警示牌，防止意外事故发生，对露天采场边坡进行清理危岩体，平台整平、自然恢复。

2. 矿山生态修复次重点区（Ⅱ级）

次重点防治区：为破碎工业场地、装运平台、堆料场，破碎工业场地、装运平台、堆料场总占地面积 2.322hm^2 ，占评估区总面积的 1.4%；

现状采矿活动对地质灾害影响程度较轻、危险性小；现状破碎工业场地、装运平台、堆料场等对地形地貌景观破坏影响程度为**较严重**，对水土污染的影响或破坏程度均为**较轻**。

预测破碎工业场地、装运平台、堆料场对矿山环境的影响或破坏程度**较轻**；未来破碎工业场地、装运平台、堆料场等对地形地貌景观破坏影响程度为**较严重**。

综合评估破碎工业场地、装运平台、堆料场对该区地质环境影响程度**较严重**。

3. 矿山生态修复治理一般防治区（Ⅲ级）

评估区内除露天采场、破碎工业场地、装运平台、堆料场外的其他区域，面积 114.449hm^2 ，占评估区总面积的 69.9%。现状评估矿山地质灾害弱发育，地质灾害危害程度轻、危险性小；对地下含水层的

影响和破坏程度较轻；对地形地貌、土地资源的影响和破坏程度较轻；预测引发的地质灾害可能性小，危险性小；对水土污染的影响或破坏程度均为较轻。综合评估该区对地质环境影响程度较轻。

3.3.4 生态修复时序

1. 总体思路

根据生态修复可行性分析结果及开采进度等，上节已合理划分了生态修复分区，具体思路如下：

(1) “边开采、边修复”原则：以采矿权为单元，将生态修复任务嵌入采矿全生命周期，做到“采矿结束、修复到位”。

(2) “三同步”机制：年度开采计划、用地计划、生态修复计划同步编制、同步报批、同步实施。

(3) 分区、分期、分阶段：按“采矿单元→修复单元”一一对应，先急后缓、先重点后一般，确保不安全不生产、不修复不开新矿区。

(4) 动态调整：每年3月底前完成上年度总结与本年度计划修编，报县级自然资源主管部门备案并接受监督检查。

2. 时序划分与阶段目标

表 3-21 时序划分与阶段目标表

阶段	时间跨度	核心任务	阶段控制指标
一、生产期 (2026.9~2032.4)	整个采矿服务年限	1. 开采全面落地 2. 年度修复单元验收 3. 胁迫因子动态消除（裂缝、积水） 4. 地貌重塑→土壤重构→植被重建同步	1. 年度修复计划完成率≥100% 2. 修复单元一次验收合格率≥90% 3. 地质灾害“零死亡”
二、生态修复期 (2032.5~2032.8)	生产期结束起1年内	1. 最终边坡、底平台一次整形到位 2. 全域整平重建 3. 配套设施（道路、排水）移交 4. 修复效果自验与整改	1. 生态修复率≥95% 2. 达标率100% 3. 土壤质量达标率100%
三、管护期 (2032.9~2034.8)	闭坑验收后2.0年	地形监测、管护	趋于稳定

表 3-22 矿区生态修复目标及土地利用变化表

一级地类		二级地类		损毁前		生态修复目标		面积增减
编码	名称	编码	名称	面积	质量	面积	质量	
12	其他用地	1207	裸岩石砾地	48.145	二级地类	47.013	二级地类	
		小计		48.145	二级地类	47.013	二级地类	-1.132
04	草地	0404	其他草地	1.65	二级地类	2.891	二级地类	
		小计		1.65		2.891		+1.241
07	农村用地	0702	农村宅基地	0.109	二级地类	0	二级地类	
		小计		0.109		0		-0.109
合计				49.904		49.904		0

3.4 采矿用地与生态修复安排

1. 采矿用地情况

经临泽县自然资源局提供的土地利用现状图可知，现状露天采场、破碎工业场地、装车平台、堆料场、工棚、办公生活区和矿山道路等区域共损毁土地 4.259hm²，尚未形成采矿用地。

2. 生态修复安排

故本方案采矿过程中共有现状采矿用地 0hm²，共损毁土地 49.904hm²，本次方案计划在未来的 6 年服务年限期间（2026.9～2032.8）分期进行修复，修复后的目标地类为裸岩石砾地 47.013hm²，裸岩石砾地生态修复率 94.2%；修复其他草地 2.891hm²，其他草地生态修复率 5.8%。最后 2.0 年为管护期，具体的矿区用地(含临时使用土地)与生态修复计划详见下表 3-23。

3. 存量采矿用地腾退指标使用计划

本项目为已建矿山，经临泽县自然资源局提供的土地利用现状图可知，现状露天采场、破碎工业场地、装车平台、堆料场、工棚、办公生活区和矿山道路尚未形成采矿用地，本次方案设计暂无采矿用地腾退指标使用计划。

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿区生态修复方案

表 3-23 矿区用地(含临时使用土地)与生态修复计划表

用地信息							生态修复计划				
序号	原地类	范围	面积 (hm ²)	质量	是否为临时用地	批准(计划)使用期限(年月日~年月日)	目标地类	范围	面积 (hm ²)	质量	批准(计划)生态修复期限(年月日~年月日)
露天采场	裸岩石砾地		47.013	二级	否	2026.9.1~2032.8.31	裸岩石砾地		47.013	二级	2026.9.1~2032.8.31
破碎工业场地	裸岩石砾地/其他草地		1.324	二级	否	2026.9.1~2032.8.31	其他草地		1.324	二级	2026.9.1~2032.8.31
装运场地	裸岩石砾地		0.026	二级	否	2026.9.1~2032.8.31	其他草地	中心坐标	0.026	二级	2026.9.1~2032.8.31
堆料场	裸岩石砾地		0.972	二级	否	2026.9.1~2032.8.31	其他草地		0.972	二级	2026.9.1~2032.8.31
工棚	裸岩石砾地/其他草地		0.026	二级	否	2026.9.1~2032.8.31	其他草地		0.026	二级	2026.9.1~2032.8.31
办公生活区	农村宅基地		0.109	二级	否	2026.9.1~2032.8.31	其他草地		0.109	二级	2026.9.1~2032.8.31
矿区道路	裸岩石砾地/其他草地		0.242	二级	否	2026.9.1~2032.8.31	其他草地		0.242	二级	2026.9.1~2032.8.31
合计			49.904						49.904		

4 生态修复措施与工程内容

4.1 保护与预防控制措施

4.1.1 敏感目标保护

1.主要敏感目标

矿区位于临泽县 328° 方位，直距约 33km 处，位于平川镇 303° 方位，直距约 14km 处，隶属于临泽县平川镇管辖，经踏勘，矿区范围不占用耕地、永久基本农田、水源地、天然草原、公益林、自然保护地、地质遗迹、生态保护红线、水系（含地表、地下水）、珍贵物种、古树名木、矿业遗迹、重要基础设施等敏感目标，不在城镇开发边界内。

2.拟采取的保护措施

(1)避让措施：优化工程设计，避让沟谷湿地、珍稀植物分布区及野生动物迁徙通道；破碎工业场地、装运场地、堆料场、工棚、办公生活区等工程设施均布置在矿区范围内，不涉及灌木林地、河流水面等生态敏感地类。

(2)减缓措施：

控制施工范围，设置围挡，减少施工扰动；限制施工时间，避开野生动物繁殖期（5~8月）；

采取低噪声、低振动设备，减少对野生动物的惊扰；

(3)保护措施：

①对植物分布区域设置保护标识，禁止扰动；

②建立野生动物监测点，定期开展红外相机监测；

③加强与当地林草、生态环境部门协作，建立生态破坏预警机制；

④施工前开展环保培训，强化施工人员生态保护意识。

4.1.2 表土剥离

根据甘肃省有色金属地质勘查局张掖矿产勘查院于 2025 年 8 月编制完成的《甘肃省张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿资源储量核实及 1412-1376m 标高地质普查报告》及附图可知：矿体埋藏深部，可见风化层覆盖，矿体上覆强风化层和弱风化层，矿体顶板为弱风化层，矿体无底板围岩，矿体局部可见石英细脉，宽 10cm~20cm 不等，其中强风化层厚度在 0.20m~1.80m，弱风化层厚度在 1.80m~27.00m。

矿体内大部分区域没有覆盖层，只有在矿体东部受古河道的影响，存在小面积的覆盖层，厚度约 0.2m~1.8m，表层为砂及粘土，中下部为颗粒大小不等的砂砾，偶见少量的卵石，未见胶结。

4.1.3 相关协同措施

为协同推进矿区地质灾害防控、水土流失防治、环境污染治理与固体废物资源化利用等工作，落实《地质灾害防治条例》《中华人民共和国水土保持法》《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》等法律法规和技术标准，结合本矿区工程布局、环境敏感特征及生态修复目标，初步考虑如下协同措施。

1.地质灾害协同防控

严格按照《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）开展地质灾害危险性评估，识别崩塌、滑坡、泥石流等隐患点，划定重点防控区域。

基建期对设计的露天采场等关键区域开展边坡稳定性分析，设置刺丝围栏等防护工程，防止人员和牲畜误入边坡失稳区域内造成伤亡。

每月对露天采场边坡进行人工巡查，重点排查裂隙发育、危岩体分布情况，发现隐患 24 小时内启动应急处置。

2.水土流失综合治理

矿山开采期对成品矿石堆场采用防尘布覆盖，减少风蚀水蚀；修复期对场地进行平整。

3.固体废物综合利用协同措施

基建期生产的废石闭坑后 100%回填采坑，避免引发环境问题。

基建期和生产期间在办公生活区设置密闭式垃圾箱，定期清运，避免垃圾露天堆放滋生蚊虫或污染土壤。

闭坑后办公生活区拆除的砖混结构建筑，拆解后钢筋等可回收材料交由有资质单位回收，砖石、混凝土块运至露天采场采坑内回填后覆土处置，严禁随意倾倒，然后对运输道路、建构筑物拆除区域、工业场地等区域翻垦后覆土，自然恢复。

4.安全施工协同措施

施工人员上岗前需接受安全培训，考核合格后方可作业；高处作业时必须佩戴安全带，设置安全警示绳，下方禁止人员停留。

挖掘机、推土机等施工机械每日作业前进行安全检查，重点排查制动、转向系统；按照设计，不得在夜间施工。

制定地质灾害、火灾、机械伤害等突发事件应急预案，每半年组织 1 次应急演练，储备急救箱、灭火器、应急照明等物资，确保突发情况快速响应。

5.环境污染精准防治

采矿作业时采用洒水降尘，运输车辆必须加盖篷布。

生活污水经设置的化粪池发酵处理后抽出用于矿区绿化灌溉，实现零外排。水质符合《农村生活污水处理排放标准》（DB654275-2019）。定期对机械暂存区土壤开展重金属检测，若发现油污渗漏，立即采用吸油毡清理+土壤淋洗修复，防止污染扩散。

4.2 修复措施

4.2.1 地貌重塑

目标：消除地质灾害隐患，恢复与原地形协调的微地貌格局，为后续土壤、植被、景观重建提供安全稳定的基底。

4.2.1.1 工程范围

主要包括露天采场、破碎工业场地、装车平台、堆料场、工棚、办公生活区和矿山道路等区域。

1.露天采场：生产阶段采坑入口处两侧各 100m 范围内采用刺丝围栏进行围堵，防止人、畜进入，其他矿区范围按照矿区境界设置安全警示标志。根据《安全色和安全标志》（GB2894-2025）的要求在设计在刺丝围栏周围、露天采场出入口、近矿区入口等醒目位置设置警示牌；对采场存在滑坡危险的边坡进行削坡、清除危岩浮石、对不稳定边坡进行削坡后回填采坑、场地平整等措施，自然恢复；进入集中生态修复期对刺丝围栏进行拆除。

2.建构筑物及工业场地工程范围

当矿山开采结束后，对破碎工业场地、装车平台、工棚、办公生活区等建筑物进行清理和拆除。拆除后的建筑垃圾采用车辆拉运至采坑底部回填平整，拆除的建筑垃圾和固废量为 950m³。砌体拆除后对场地进行翻垦、平整，覆土 200mm、撒播草籽后自然恢复。

3.堆料场、矿山道路工程范围

待开采结束后，需对堆料场、矿山道路进行翻垦、覆土 200mm、平整、覆土 200mm、撒播草籽后自然恢复。

4.2.1.2 技术路线

“安全隐患消除→微地形重塑→坡面水系重构→景观骨架预留”
四步闭环。

4.2.1.3 分项工程设计

1.露天采场地貌重塑

(1)刺丝围栏

生产阶段采坑入口处两侧各 100m 范围内采用刺丝围栏进行围堵，防止人、畜进入，其他矿区范围按照矿区境界设置安全警示标志。进入集中生态修复期对刺丝围栏进行拆除。

(2)警示牌

根据《安全色和安全标志》（GB2894-2025）的要求在设计在刺丝围栏周围、露天采场出入口、近矿区入口等醒目位置设置警示牌，提醒过往行人不要误入和长期逗留。警示牌由基座、宣传板组成，警示牌上用汉语文字书写内容“露天采场，严禁入内”等字样。

(3)对采场存在滑坡危险的边坡进行削坡、清除危岩浮石、对不稳定边坡进行削坡后回填采坑（包含后期破碎工业场地、办公生活区拆除废料、堆料场、道路垃圾等清理等产生的废石回填，总工程量计算约 $4.6 \times 10^4 \text{m}^3$ ）、场地平整等措施，自然恢复。

2.建构筑物区域地貌重塑

(1)当矿山开采结束后，对工棚、办公生活区等建筑物区域进行建构筑物拆除，经计算，拆除的建筑垃圾和固废量为 650m^3 。

(2)拆除后的建筑垃圾采用车辆拉运至采坑底部回填平整。

(3)砌体拆除后对场地进行翻垦、平整，覆土 200mm、撒播草籽后自然恢复。

3.破碎工业场地地貌重塑

(1)当矿山开采结束后，对破碎工业场地进行拆除和清理。

(2)破碎工业场地钢构结构由专业队伍拆除后折价出售，拆除后的建筑垃圾采用车辆拉运至采坑底部回填平整，拆除的建筑垃圾和固废量为 300m³；

(3)砌体拆除后对场地进行翻垦、平整，覆土 200mm、撒播草籽后自然恢复。

4.堆料场、矿山道路工程范围

待开采结束后，需对堆料场、矿山道路进行翻垦、覆土 200mm、撒播草籽后自然恢复。

4.2.2 土壤重构

由于矿区露天采场区域土地类型为裸岩石砾地，根据矿区地形地质图可知，矿区范围内实际存在的覆盖层为第四系全新统(Qh)组成，按照平均厚度 1.5m 计算坡脚部分的第四系全新统剥离层，然后按照 1.0m 最大厚度计算矿体坡面和山脊部分的覆盖层，然后定点堆积于已开采的露天采场内，作为后期矿山闭坑后生态修复之用。对采场存在滑坡危险的边坡进行削坡、清除危岩浮石、对不稳定边坡进行削坡后回填采坑、场地平整等措施，自然恢复。

破碎工业场地、装车平台、堆料场、工棚、办公生活区和矿山道路周边区域土地类型为其他草地，对该部分区域土地进行翻垦、平整，覆土 200mm。

4.2.3 景观营造

露天采场生态修复方案确定的最终用途为“裸岩石砾地”通过露天采场场地平整等措施，自然恢复为“裸岩石砾地”；破碎工业场地、装车平台、堆料场、工棚、办公生活区和矿山道路生态修复方案确定的最终用途为“其他草地”。通过对土地进行翻垦、平整，覆土 200mm、撒播草籽后自然恢复为“其他草地”，无需额外堆坡、造景、铺装等人工景观工程。只完成生态标识系统等内容即可，具体如下：

1.生态标识系统：设置生态解说牌、景观导视系统，介绍修复过程、生态功能与物种知识，增强公众生态意识。

2.文化元素融入：结合当地文化特色，在景观节点设置具有地方特色的生态雕塑、石砌景观等，提升文化认同感。

4.3 工程内容

4.3.1 工程内容与技术参数汇总

1.铁刺网围栏

在露天采场采坑入口处两侧各 100m 范围内采用刺丝围栏进行永久围堵，防止人、畜进入，其他矿区范围按照矿区境界设置安全警示标志，每隔 10m 栽 1 根水泥柱，高 1.80m。大门撑桩在安装网围栏前预留好，门宽在 6.5m 左右，门桩用内斜撑支持，竖桩规格 0.12×0.24×1.80m，斜撑规格 0.10×0.10×2.20m，角度 45°。每隔 10m 栽一水泥锚拉桩，规格 0.1×0.1×1.8m，埋桩深度 60cm，栽桩后检查各桩是否一条线，是否牢固，本次计算预测采坑入口处两侧各 100m 范围内采用刺丝围，共安装刺丝围 200m，面积为 360m²。进入集中生态修复期对刺丝围栏进行拆除。

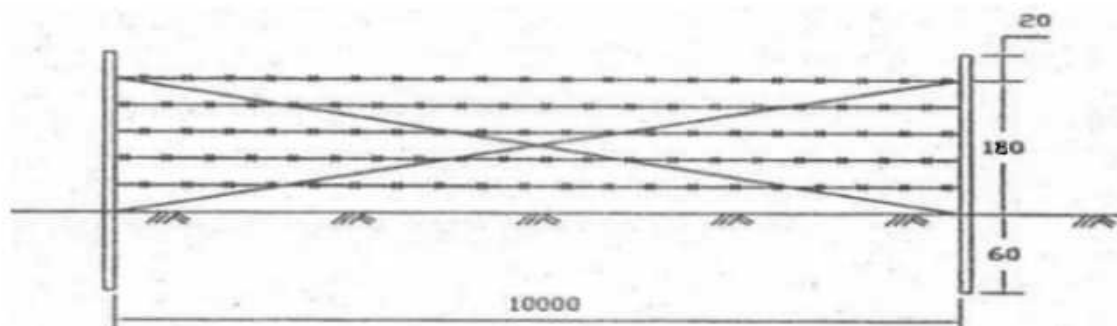


图4-1 刺丝围栏大样图

2. 警示牌

设立的警示牌采用预制水泥桩和牌，桩长 1.5m，桩截面 $5 \times 20\text{cm}$ ，警示牌长宽厚尺寸 $100\text{cm} \times 50\text{cm} \times 5\text{cm}$ （图 4-2）。桩埋置于地下 0.5m，高出地面 1.0m。在破碎工业场地、装车平台、堆料场、办公生活区和矿山道路等各区域设置警示牌。其中采场设置 4 处警示牌、工业场地设置 2 处警示牌、装车平台设置 1 处，堆料场设置 2 处，办公生活区设置 1 处，矿区道路设置 3 处，矿区出入口设置 1 处。总计设计警示牌 14 处，具体详见表 4-1 矿山主要安全警示标志表。

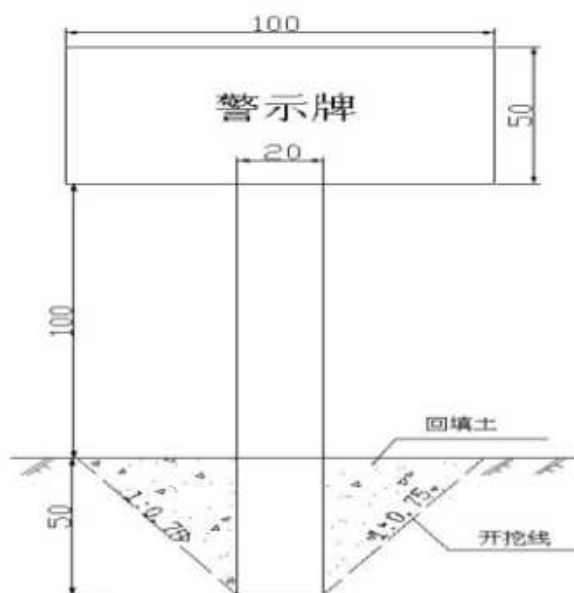


图4-2 警示牌设计图

表4-1 矿山主要安全警示标志表

编号	图形标志	名称	设置范围和地点	数量	编号	图形标志	名称	设置范围和地点	数量
1		注意安全	在采场铁刺网围栏四周、工业场地等	7	4		禁止通行	矿区出入口	1
2		当心塌方	采场道路、采场边坡底部	6	5		当心坠落	工业场地、破碎站设备平台	2
3		当心车辆	人、车混合行走的道路	4			当心机械伤人	机械设备附近	

3.建筑物拆除

本方案设计拆除地表生产设备、房屋，凿除基层。建议对加工设备、彩钢房、彩钢棚可再次回收利用，本方案不计工程量。对房屋基础、混凝土地坪、围墙等进行拆除。其中拆除混凝土建筑物（砖混）工程为：

办公生活区： 占地面积约 0.109hm²，建筑为彩钢结构；

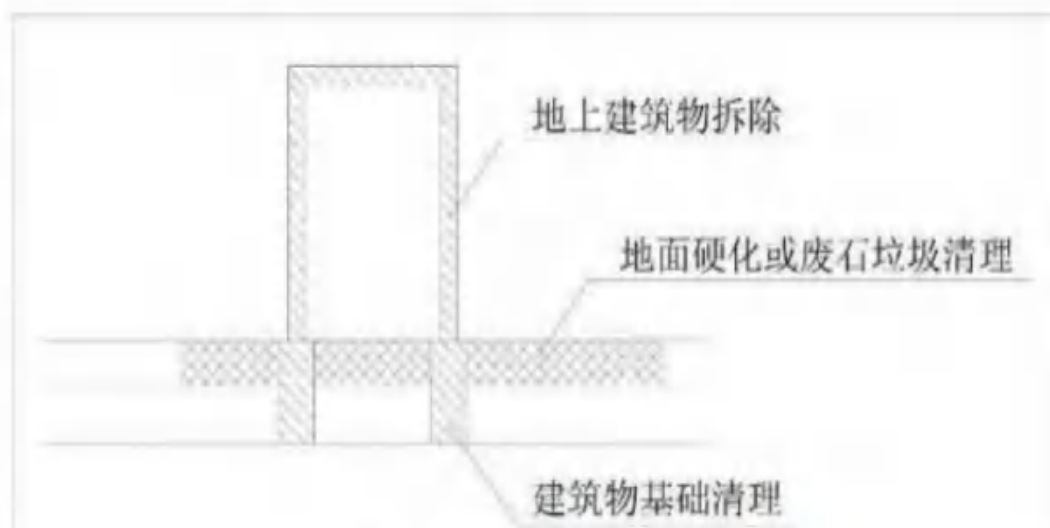


图 4-3 建筑物拆除示意图

经计算：破碎工业场地、办公生活区、工棚拆除体积：950m³。

4. 土地平整工程

在闭坑生态修复阶段，对矿区生态修复区进行平整，使区内地形坡度不大于 25°。待拆除工程完毕后，对露天采场边坡和破碎工业场地、装车平台、堆料场、工棚、办公生活区和矿山道路等区域进行平整，使平整后的地形地貌尽量与周边地形地貌相近，平整采用推土机进行推平，平整面积（去除边坡面积）为 25.5hm²。

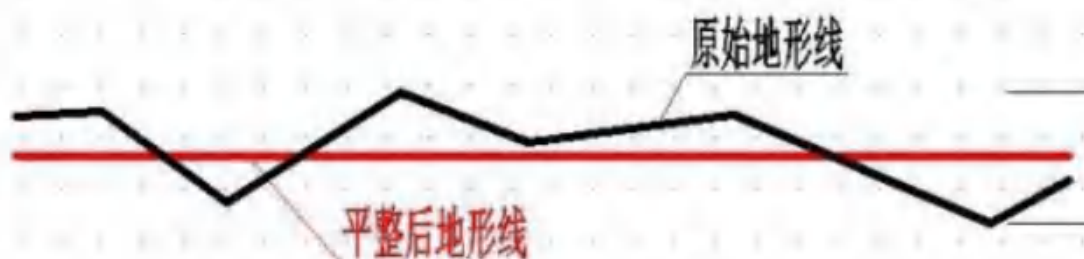


图 4-4 土地平整示意图表

5. 标识标牌

根据现场调查和《矿区生态修复方案编制指南（临时）》要求在景观营造方面进行建筑标识牌、解说牌和导示牌，主要针对绿化过程中相关资料和生态修复方案执行情况进行说明。标识牌 1 座、解说牌 1 块、导示牌 5 块。

4.3.2 工程量统计总表

根据生态修复措施进行工程量汇总，见表4-2。

表 4-2 矿区生态修复工程量汇总表

序号	工程类别	单位	工程量	备注
1	地貌重塑			
(1)	刺丝围栏	m ²	360	采坑四周
(2)	警示牌	个	14	矿山建设工程
(3)	建筑物拆除	m ²	1200	办公生活区、工棚、破碎工业场地

张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿区生态修复方案

(4)	建筑垃圾和固废清运	m ³	950	办公生活区、工棚、破碎工业场地
(5)	土地平整	hm ²	25.5	
(6)	削坡工程	m ³	3000	
(7)	采坑回填	m ³	9000	
2	土壤重构			
(1)	土地翻垦	hm ²	2.891	
(2)	覆土工程	m ³	4644	
3	植被重建			
(1)	播撒草籽	hm ²	2.891	
4	景观营造			
(1)	标识牌	块	1	针对绿化过程中相关资料和生态修复方案执行情况进行说明
(2)	解说牌	块	1	
(3)	导示牌	块	5	

5 监测与管护

5.1 监测目标与措施

5.1.1 监测目标

1.地质环境监测目标

在矿山开采过程中，为切实加强矿山地质环境保护，应建立健全矿山地质环境监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山地质监测机制和地质灾害预警机制，建立专职矿山地质环境监测机构，设专职管理人员和技术人员，负责矿山企业地质环境监测工作，对地质环境监测统一管理，矿山地质环境监测工作要贯穿在矿山建设、生产、闭矿治理期间及后续期间。根据《矿山地质环境监测技术规程》（DZ-T0287-2015）矿山地质环境监测级别表，本项目监测级别属于四级。

矿山地质环境监测主要包括地质灾害监测、地形地貌景观监测、水土环境污染监测三个部分。

2.土地资源监测目标

为督促落实生态修复责任，保障矿区生态修复后土地能够按时、保质、保量完成，为调整生态修复方案中修复目标、标准、措施及计划安排提供重要依据，预防发生重大事故并减少对土地造成损毁，需进行矿区生态修复监测。

土地资源监测重点是土壤属性、地形、水文（水质）与修复前相比较，为生态修复项目达标验收及后期土地利用管理提供依据。

3.生态系统监测目标

以“生态系统结构恢复、生态功能提升、生态服务稳定”为核心，

构建覆盖“本底调查—过程跟踪—成效评估—风险预警”全周期的生态系统监测体系，实现以下目标：

- (1)动态掌握矿区生态系统在自然与人为扰动下的演变趋势；
- (2)科学评估生态修复措施对植被、动物、水源涵养、生物多样性等关键生态要素的恢复效果；
- (3)及时发现生态系统退化、物种减少、功能下降等问题，为适应性管理提供依据；
- (4)支撑验收与后期管护，确保生态系统达到或趋近参照生态系统水平；
- (5)服务监管，满足自然资源主管部门对生态修复全过程监管与成效考核的要求。

5.1.2 监测内容与指标

1.地质环境监测内容与指标

(1)地质灾害监测

矿山开采期间对采矿场边坡进行监测，主要监测地表形变，做好观测记录并定期上报。若发生崩塌和滑坡等地质灾害隐患应及时疏散周边受威胁人员和设备，对发生崩塌、滑坡地段进行工程勘察。

①监测方法

采用每天专人巡视检查采矿场边坡。

②监测频率

监测频率每月一次，矿区生态修复实施年限6年内共监测54次。

(2)地形地貌景观监测

监测露天采矿场对土地及地形地貌影响的变化情况，及时了解土地占用和污染情况，防止进一步扩大土地损毁面积。

矿山开采过程中地面建设对地形地貌景观和土地资源影响主要体现在对地形地貌景观的破坏和改变原土地利用类型。对破坏后的地形地貌景观进行监测。

①监测内容

地形地貌变化情况，植被覆盖度；建筑设施占地面积；挖方、填方数量及面积，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；工程措施面积、位置、破坏情况。

②监测方法

地形地貌景观和土地资源的监测采用遥感解译监测措施，直接比较评估区内地形地貌和土地资源的动态变化。遥感解译监测措施具有自动化程度高、快速性、适用于大范围监测、高度准确性高等优点。

③监测点的布置

不专门设置监测点，由于边坡较低，采用人工巡查观测即可，主要针对地形地貌景观、土地资源损毁变化处，对比损毁范围的变化，地形地貌采取无人机航飞，每年航飞1次，矿区生态修复实施年限6年内共监测6次。

(3)水土环境监测

采集平面混合样品时，采样深度0~20cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下1kg左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长1.5m、宽0.8m、深1.2m，要求达到土壤母质层或潜水水位处，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。采取重金属样品采用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤再取样，样品袋要求为棉布袋，潮湿样品内衬塑料袋。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋

口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度。

2.土地资源监测内容与指标

土地资源监测内容土地利用变，通过开展土地资源监测工作，对土地和植被损毁状况、土壤质量和植被恢复效果进行动态监测、跟踪评价，及时掌握矿区土地资源损毁，保证生态修复后土壤质量、植被效果达到生态修复质量要求，为提出改善土地质量的建议和措施提供依据。

主要监测指标：损毁类型、面积、修复率、质量、土壤理化性质（pH、有机质、重金属）。

3.生态系统监测内容与指标

生态系统监测内容如下：

(1)获取生态系统类型、面积、空间分布、物种组成、关键物种、生物多样性指数等基值；选取未受扰动或恢复良好的本地生态系统作为恢复目标与评估基准；明确珍稀濒危物种分布、关键栖息地、生态廊道、水源涵养区等；

(2)监测植被损毁、栖息地破碎、水源涵养功能下降等变化；监测重建等措施实施后的生态响应；

(3)对比监测值与参照值，评估植被盖度、物种多样性、水源涵养量、碳储量等是否达标；评估群落结构是否合理、物种组成是否趋于稳定、是否具备自我更新能力；提供定量数据支撑，判断是否达到“面积不减少、功能不降低、性质不改变”的修复目标。

4.生态系统监测主要为：

(1)植被结构：盖度、高度、生物量、优势种比例；

(2)生物多样性：物种数、Shannon 指数、均匀度指数；

(3)生态功能：水源涵养量、土壤保持量、碳储量；

(4)关键物种：国家重点保护动植物出现频次；

(5)栖息地质量：斑块连通性、边缘效应、干扰指数。

5.1.3 监测布设与方法

1.监测点布设原则

生产建设项目生态环境修复工作的最终目的是减少土地损毁，对项目修复责任范围内遭到损毁的土地进行治理，把损毁的土地恢复到原始状态，甚至通过生态修复工程措施的施行，提高生态修复区域内土地利用水平。因此，通过阶段报告对工程进展过程中的土地损毁及生态修复状况、施工中存在的土地损毁隐患及应采取的措施及时向生态修复义务人报告，以便生态修复义务人采取相应的措施。生态修复监测档案材料定期归档，永久保存。

代表性：覆盖不同修复分区；

对照性：设置未扰动区作为对照点；

长期性：监测点具备长期观测条件，便于连续数据采集。

2.监测方法和频次

(1)矿区监测

由于整个矿区区域中全部包含了办公生活区、露天采场、堆料场、破碎工业场地、装运平台、工棚、矿区道路等建设区故对全矿区进行监测即可。

监测部署：全部采用人工巡查即可，无需设置监测点。

监测次数：2次/年。方案服务年限期监测12次。

监测内容：雨量、土壤含水量、河流流速、河流含泥（砂/石）量等进行监测。

(2)地形地貌景观监测

监测露天采矿场对土地及地形地貌影响的变化情况，及时了解土地占用和污染情况，防止进一步扩大土地损毁面积。

矿山开采过程中地面建设对地形地貌景观和土地资源影响主要体现在对地形地貌景观的破坏和改变原土地利用类型。对破坏后的地形地貌景观进行监测。

①监测内容

地形地貌变化情况，植被覆盖度；建筑设施占地面积；挖方、填方数量及面积，弃土、弃石、弃渣量及堆放面积；工程措施面积、位置、破坏情况。

②监测方法

地形地貌景观和土地资源的监测采用遥感解译监测措施，直接比较评估区内地形地貌和土地资源的动态变化。遥感解译监测措施具有自动化程度高、快速性、适用于大范围监测、高度准确性高等优点。

③监测点的布置

不专门设置监测点，对矿建设施进行测量，主要针对地形地貌景观、土地资源损毁变化处，对比损毁范围的变化，地形地貌采取无人机航飞，每年航飞 1 次，矿区生态修复实施年限 6 年内共监测 6 次。

(3)水土环境监测

①土壤污染程度监测

采集平面混合样品时，采样深度 0~20cm，将一个采样单元内各采样分点采集的土样混合均匀，采用四分法，最后留下 1kg 左右。采集剖面样时，剖面的规格一般为长 1.5m、宽 0.8m、深 1.2m，要求达到土壤母质层或潜水水位处，剖面要求向阳，采样要自下而上，分层采取耕作层、沉积层、风化母岩层或母质层样品，严禁混淆。采取重金属样品采用竹片或竹刀去除与金属采样器接触的部分土壤再取样，

样品袋要求为棉布袋，潮湿样品内衬塑料袋。采样的同时，由专人填写样品标签，采样记录；标签一式两份，一份放入袋中，一份系在袋口，标签上标注采样时间、地点、样品编号、监测项目、采样深度和经纬度。

共布设土壤环境破坏监测点 1 个（露天采场）。

监测项目：根据《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB/15618-2018）土壤监测主要内容 pH、镉、汞、砷、铅、铬（六价）、铜、镍、全盐量。

监测频率：共布设 1 个监测点位（露天采场），监测按 1 年 2 次监测，方案服务年限期监测 12 点·次。

(4)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：在生产期内对工业场地、堆料场、办公室生活区等布置监测点进行监测，共 3 个监测点。

监测方法：用皮尺或 RTK 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：每年 2 次/监测点。监测工作量：36 次。

监测时间：2026 年 9 月—2032 年 8 月。

(5)生态系统监测

①植被：盖度/高度/生物量：1m×1m 草本样方，随机布点+无人机 NDVI 校准；每年春、秋各测 1 次，卷尺+电子秤现场完成。

优势种比例：现场计数法，记录样方内目标物种株数÷总株数×100%。

②动物：手机连续拍摄 30 天，春秋各 1 期；物种数直接读取照片。

样线法：固定 500m 样线，步行记录两侧 25m 内所见实体或痕迹，2 次·年。

③生态功能

水源涵养量：现场测土壤含水量（环刀+烘干法）→InVEST 模型一键运算，年输出 1 次。

土壤侵蚀模数：取 0–20cm 土样→测有机质、颗粒组成→RUSLE 模型计算，每年 1 次。

碳储量：样方内植物齐地收割烘干称重+土壤有机质×碳转换系数 0.58，每年 1 次。

④数据整合

所有现场数据当天录入 Excel 模板→自动生成 Shannon 指数、均匀度、碳密度→年度报告中直接引用。

表 5-1 生态系统监测方案和频次统计表

指标类别	具体指标	监测频次	方法
植被结构	盖度、高度、生物量、优势种比例	每年2次（春、秋）	样方调查
生物多样性	物种数、Shannon 指数、均匀度指数	每年 1 次	样方
生态功能	水源涵养量、土壤保持量、碳储量	每年 1 次	模型估算+实测
关键物种	国家重点保护动植物出现频次	每年 2 次	样线法
栖息地质量	斑块连通性、边缘效应、干扰指数	每年 1 次	景观格局分析

监测工作量：植被结构监测 12 次、生物多样性监测 6 次、生态功能监测 6 次、关键物种监测 12 次、栖息地质量监测 6 次。

监测时间：2026 年 9 月—2032 年 8 月。

5.2 管护目标与措施

5.2.1 管护目标

1.通过对生态修复项目区的监测，检验项目的生态修复成果以及建设过程中遭到损毁的土地是否得到了“边损毁、边修复”，是否达到

矿区生态修复方案提出的目标和国家规定的标准；及时了解项目建设及运行过程中土地损毁的动态变化情况，判断项目生态修复工程技术合理性；为建设单位和监管部门提供实时信息。

- 2.确保修复后土壤结构稳定、肥力逐步提升；
- 3.保障植被成活率和群落稳定性，促进自然演替；
- 4.防止二次损毁、人为干扰和外来物种入侵；
- 5.实现“一年打基础、两年见成效、三年稳生态”的目标；

5.2.2 管护目标与措施

以“保障修复生态系统稳定发育、实现土地可持续利用”为核心目标，通过 2.0 年针对性管护，确保修复区域持续稳定，最终实现修复区与周边原生地生态系统无缝融合。

5.2.3 管护年限

根据《矿山生态环境保护与恢复治理技术规范》（HJ651-2013）及矿区植被生长周期，设定治理管护期为 2.0 年，具体时段为 2032 年 9 月—2034 年 8 月。后期管护过程中应按照工程设计和运行要求进行定期检查和维护，发现工程设施运行不正常或损毁，应及时修复或替换。

管护期结束后，需委托第三方机构对修复效果进行评估，若指标达到修复目标，可终止专项管护；若未达标，需延长管护期（最长不超过 1 年），直至满足要求。

5.3 工程量

结合矿区生态修复目标、监测管护措施及时序安排，对监测与管护工程涉及的各类工程量进行统计，具体如下表所示：

表 5-2 监测与管护工程量统计表

序号	监测内容	频次	监测数量
一	地质环境监测		72
1	地质灾害监测	点 · 次	54
2	地形地貌景观监测	点 · 次	6
3	土壤污染程度监测	点 · 次	12
二	生态修复监测		52
1	土地损毁监测	次	36
2	植被损毁监测	次	12
3	生态修复效果监测	次	4
三	生态系统监测		42
1	植被结构	每年2次（春、秋）	12
2	生物多样性	每年1次	6
3	生态功能	每年1次	6
4	关键物种	每年2次	12
5	栖息地质量	每年1次	6
四	管护工程		2
1	设备管护	每年1次	2
合计			168

6 工程部署与经费估算

6.1 总体部署

矿区生态修复工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，集中有限资金，采取科学、经济、合理的方法，分轻、重、缓、急逐步完成。总体部署即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，该矿区生态修复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，闭矿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。

6.1.1 指导思想

以习近平生态文明思想为指导，全面贯彻“绿水青山就是金山银山”理念，坚持“保护优先、系统治理、科学修复、公众参与”的基本原则，落实《矿山地质环境保护规定》《土地复垦条例》《矿区生态修复方案编制指南（临时）》等法规政策要求，结合临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿区生态环境本底特征和开采活动影响，构建“源头预防—过程控制—末端修复—长期管护”的全生命周期生态修复体系，推动矿区生态系统结构恢复、功能提升与服务稳定，实现矿产资源开发与生态保护协同推进。

6.1.2 目标任务（2026—2032 年）

1、总体目标

到 2036 年中，全面完成矿区 49.904hm²，损毁土地的生态修复，生态系统结构、功能恢复至区域参照系统 80%以上水平，实现“面积不减少、功能不降低、性质不改变”的总体要求，建成“裸岩石砾地”和“其他草地”型稳定生态系统，矿区生态安全屏障基本形成。

2、阶段目标任务

表 6-1 生态修复目标任务表

阶段	时间	目标任务
生产期	2026年9月~2032年4月	实施完成边坡动态治理，年度修复任务完成率100%。
闭坑期	2032年5月~2032年8月	全面展开地貌重塑、土壤重构、景观营造，完成全部修复单元主体工程，生态修复率≥95%。
管护期	2032年9月~2034年8月	开展设施维护、生态系统趋于稳定，修复成效通过县级验收。

6.1.3 总体技术路线

按照“问题识别—目标设定—分区施策—工程实施—监测评估—适应性管理”六步闭环技术路线，构建“地貌重塑—景观营造—生态功能恢复”“三位一体”修复体系：

- 1.地貌重塑：整平场地、稳定边坡，恢复地形连续性；
- 2.景观营造：疏通水系、连通斑块、设置生态标识，提升景观连通性；
- 3.功能恢复：生物多样性维持功能恢复至参照系统 80%以上。

6.1.4 总体实施计划

1.实施原则

分区施策：按“重点区—次重点区—一般区”三级分区，差异化部署工程；

时序衔接：与采矿进度同步，做到“采矿结束、修复到位”；边采边修：采场边坡、道路边坡等具备条件的区域，及时治理；滚动管理：每年3月底前完成上年度总结与当年计划修编，报县级备案。

2. 工程部署总览

表 6-2 生态修复总体实施计划表

工程类别	主要工程内容	实施时间	工程量
地貌重塑	入口处刺丝围栏、警示牌、露天采场危岩清理、不稳定斜坡削坡、废石回填、场地平整；其他区域构筑物拆除、固废清运、土地翻垦、场地平整、覆土、撒播草籽	2026年9月~ 2032年4月	围栏360m ² ，警示牌14块、拆除工程量1200m ² 、固废清运950m ² 、土地平整25.5hm ² 、削坡工程3000m ² 、废料采坑回填0.9×10 ⁴ m ³ 、土地翻垦2.891hm ² 、覆土4644m ³
景观营造	标识系统、生态解说牌、水系疏通	2032年5月~ 2032年8月	标识牌1块、解说牌1块、导示牌5块
监测管护	地质、土地、生态监测+植被补植管护+设施维护	2032年9月~ 2034年8月	进行地质环境、生态修复、生态系统监测，管护49.904hm ²

6.2 总体经费估算

矿山生态修复投资主要包括建筑工程费、设备费、其他费用、监测管护费和预备费五部分，其中其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费四部分，预备费包括基本预备费、价差预备费和风险金三部分。

6.2.1 经费估算依据

一、估算依据

1. 文件依据和资料依据

(1)《土地复垦条例（2011年3月5日发布）》（国务院令〔2011〕592号，2011年3月5日实施）；

(2)《土地复垦条例实施办法（2019年7月16日修正版）》（国土资源部令〔2013〕56号，2019年7月24日实施）；

- (3)《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1—2011）；
- (4)《财政部税务总局海关总署关于深化增值税改革有关政策的公告》（财政部税务总局海关总署公告 2019 年第 39 号）；
- (5)《财政部、国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》（财综〔2011〕128 号文）；
- (6)《土地开发整理项目预算编制规定》（财政部、国土资源部 2012）；
- (7)《土地整治项目工程量计算规则》（TD/T1039-2013）；

2.定额依据

- (1)《土地开发整理项目预算定额》（财政部、国土资源部 2012）；
- (2)《土地开发整理项目施工机械台班费定额》（财政部、国土资源部 2012）；
- (3)《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）。

二、编制说明

根据上述编制依据，本生态修复投资估算的费用由建筑、安装工程费（工程施工费，含工程措施和植物措施）、设备购置费、其它费用、监测费与管护费和预备费组成。

三、建筑、安装工程费

建筑、安装工程费（工程施工费）由直接费、间接费、利润、税金及扩大费组成。

（一）直接费

直接费指建筑、安装工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费和措施费组成。直接工程费：包括人工费、材料费、施工机械使用费。

- 1.直接工程费：直接工程费由人工费、材料费、机械使用费组成。

(1)人工费=定额劳动量(工日)×人工预算单价(元/工日)；

①人工预算单价计算标准：

A.年工作时间

a.年法定工作时间：250 天。

b.年有效工作时间：年有效工作时间等于年法定工作时间除以生产工人年法定工作天数以内非作业天数系数 1.068，即 $250 \text{ 天} \div 1.068 = 234 \text{ 天}$ 。

B.基本工资标准

根据甘水规计发〔2013〕1 号文《甘肃省水利水电工程设计概(估)算编制规定》，所确定的各地区类别基本工资标准见表 6-3。

表6-3 基本工资标准表单位：元

序号	地区类别	工资标准			
		工长	高级工	中级工	初级工
1	一类地区	590	545	435	305
2	二类地区	615	570	455	320
3	三类地区	650	600	480	340
4	四类地区	695	645	515	360

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〔2015〕34 号）中“甘肃省四类地区划分明细”，将各县、区、市地区类别划分如下：

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〔2015〕34 号）中“甘肃省四类地区划分明细”，将各县、区、市地区类别划分如下：

a.一类地区（11 个县市区）：城关区、七里河区、安宁区、西固区、红古区、兰州新区，嘉峪关市，金川区、肃州区、玉门市和敦煌市。

b.二类地区（12 个县市区）：永登县、榆中县、皋兰县、白银区、

平川区、崆峒区、合作市、金塔县、瓜州县、肃北蒙古族自治县、阿克塞哈萨克族自治县、永昌县。

c.三类地区（24 个县区市）：秦州区、麦积区、甘州区、凉州区、武都区、西峰区、安定区、临夏市、会宁县、靖远县、景泰县、泾川县、灵台县、崇信县、华亭县、庄浪县、静宁县、夏河县、玛曲县、碌曲县、卓尼县、迭部县、临潭县、舟曲县。

d.四类地区（41 个县区市）：清水县、秦安县、甘谷县、武山县、张家川回族自治县、临泽县、高台县、山丹县、民乐县、临泽县，古浪县、民勤县、天祝藏族自治县、文县、成县、康县、西和县、礼县、徽县、两当县、宕昌县，庆城县、镇原县、宁县、正宁县、合水县、华池县、环县、通渭县、陇西县、渭源县、临洮县、漳县、岷县、临夏县、永靖县、和政县、广河县、康乐县、东乡族自治县、积石山保安族东乡族撒拉族自治县。

C.施工津贴

不分地区类别，一律每人每天 4.0 元。

D.高原补贴

根据甘肃省人事厅、甘肃省财政厅《关于适当调整我省国家机关、事业单位高原临时补贴标准的通知》（甘人事〔1993〕36 号文规定，人工预算单价中的高原补贴，其标准按省内不同地区分别计算，见表 6-4。

表6-4 甘肃省高原临时补贴标准表

县市区名称	补贴标准
玛曲、碌曲、夏河、合作市、临潭、卓尼、迭部、舟曲、肃北、阿克塞、肃南、民乐、天祝、古浪、东乡、积石山、岷县、漳县、会宁、庄浪、静宁、张家川、清水、宕昌、两当、环县、华池等 27 个县（市）	每人每月 25 元
兰州市城关区、七里河区、西固、安宁等 4 区	每人每月 15 元
其他县、市、区	每人每月 20 元

E.工资附加费标准

工资附加费标准各分项取费费率标准见表 6-5。

表6-5 工资附加费费率标准表

序号	项目	费率标准 (%)	序号	项目	费率标准 (%)
1	职工福利基金	14	5	工伤保险费	1
2	工会经费	2	6	失业保险费	2
3	养老保险费	20	7	住房公积金	7
4	医疗（大病、生育）保险费	7.2	7		

②人工费

临泽县为甘肃省四类地区，经计算：工长 68.97 元/工日；高级工 64.89 元/工日；中级工 54.21 元/工日；初级工 41.47 元/工日，具体人工预算单价计算详见表 6-6。

表 6-6：人工预算单价表（甘肃省四类地区） 单位：元

编号	项目名称	计算公式							工种类型
1	基本工资 (元/工日)	=基本工资标准(元/月) ×12月÷234天			695×12÷234=35.641				工长
					645×12÷234=33.077				高级工
					515×12÷234=26.410				中级工
					360×12÷234=18.462				初级工
2	辅助工资 (元/工日)	工长	9.656	高级工	9.537	中级工	9.229	初级工	8.862
(1)	高原补贴(元/工日)	=补贴标准(元/月)×12月÷234天			25×12÷234=1.282				不分工种
(2)	施工津贴(元/工日)	=津贴标准(元/天)×365天×95%÷234天			4×365×95%÷234=5.927				不分工种
(3)	夜餐津贴(元/工日)	=(3.5元/中班+4.5元/夜班)÷2×20%			(3.5+4.5)÷2×0.2=0.4140				不分工种
(4)	节日加班津贴 (元/工日)	=基本工资(元/工日)×11天×3倍÷250天×35%			35.641×11×3÷250×0.35=1.647				工长
					33.077×11×3÷250×0.35=1.528				高级工
					26.410×11×3÷250×0.35=1.220				中级工
					18.462×11×3÷250×0.35=0.853				初级工
3	工资附加费 (元/工日)	工长	24.098	高级工	22.671	中级工	18.96	初级工	14.536
(1)	职工福利基金 (元/工日)	=(基本工资(元/工日)+辅助工资(元/工日))×费率			(35.641+9.656)×14%=6.342				工长
					(33.077+9.537)×14%=5.966				高级工

表 6-6：人工预算单价表（甘肃省四类地区） 单位：元

编号	项目名称	计算公式		工种类型
		标准(%)	$(26.410+9.229) \times 14\%=4.989$	中级工
			$(18.462+8.862) \times 14\%=3.825$	初级工
(2)	工会经费 (元/工日)	= (基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)) x 费率标准 (%)	$(35.641+9.656) \times 2\%=0.906$	工长
			$(33.077+9.537) \times 2\%=0.852$	高级工
			$(26.410+9.229) \times 2\%=0.713$	中级工
			$(18.462+8.862) \times 2\%=0.546$	初级工
(3)	养老保险 (元/工日)	= (基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)) x 费率标准 (%)	$(35.641+9.656) \times 20\%=9.06$	工长
			$(33.077+9.537) \times 20\%=8.523$	高级工
			$(26.410+9.229) \times 20\%=7.127$	中级工
			$(18.462+8.862) \times 20\%=5.465$	初级工
(4)	医疗 (大病、生育) 保险费 (元/工日)	= (基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)) x 费率标准 (%)	$(35.641+9.656) \times 7.2\%=3.261$	工长
			$(33.077+9.537) \times 7.2\%=3.068$	高级工
			$(26.410+9.229) \times 7.2\%=2.566$	中级工
			$(18.462+8.862) \times 7.2\%=1.967$	初级工
(5)	工伤保险 (元/工日)	= (基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)) x 费率标准 (%)	$(35.641+9.656) \times 1\%=0.453$	工长
			$(33.077+9.537) \times 1\%=0.426$	高级工
			$(26.410+9.229) \times 1\%=0.356$	中级工
			$(18.462+8.862) \times 1\%=0.273$	初级工
(6)	职工失业保险基金 (元/工日)	= (基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)) x 费率标准 (%)	$(35.641+9.656) \times 2\%=0.906$	工长
			$(33.077+9.537) \times 2\%=0.852$	高级工
			$(26.410+9.229) \times 2\%=0.713$	中级工
			$(18.462+8.862) \times 2\%=0.546$	初级工
(7)	住房公积金 (元/工日)	= (基本工资 (元/工日) + 辅助工资 (元/工日)) x 费率标准 (%)	$(35.641+9.656) \times 7\%=3.17$	工长
			$(33.077+9.537) \times 7\%=2.983$	高级工
			$(26.410+9.229) \times 7\%=2.495$	中级工
			$(18.462+8.862) \times 7\%=1.913$	初级工
4.人工预算单价 (元/工日) =基本工资+辅助工资+工资附加费			(元/工时) =单价÷8	
工长	35.641+9.656+24.098=69.395		69.395÷8=8.674	
高级工	33.077+9.537+22.671=65.285		65.285÷8=8.16	
中级工	26.410+9.229+18.96=54.599		54.599÷8=6.825	
初级工	18.462+8.862+14.536=41.86		41.86÷8=5.233	

(2)材料费

材料费指用于建筑及安装工程项目上的消耗性材料、装置性材料

和周转性材料摊销费。包括定额工作内容规定应计入的未计价材料和计价材料。

材料预算价格一般包括材料原价、运杂费和采购保管费三项。

①材料原价。指材料指定交货地点的价格。

②运杂费。指材料从指定交货地点至工地仓库或材料堆放场所发生的全部费用。包括运输费、装卸费、调车费及其他杂费。

③材料采购保管费。指材料在采购、供应和保管过程中所发生的各项费用。主要包括材料的采购、供应和保管部门工作人员的基本工资、辅助工资、工资附加费、教育经费、办公费、差旅交通费及工具用具使用费；仓库、转运站等设施的检修费、固定资产折旧费、技术安全措施费和材料检验费；材料在运输、保管过程中发生的损耗等。

④材料费=定额材料用量×材料预算单价其他材料费用=定额材料费用×费率

(3)施工机械使用费

施工机械使用费指消耗在建筑及安装工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。包括折旧费、修理及替换设备费、安装拆卸费、机上人工费和动力燃料费等。

①折旧费。指施工机械在规定使用年限内回收原值的台时折旧摊销费用。

②修理及替换设备费。修理费指施工机械使用过程中，为了使机械保持正常功能而进行修理所需的摊销费用和机械正常运转及日常保养所需润滑油料、擦拭用品的费用。

替换设备费指施工机械正常运转时所耗用的替换设备及随机使用的工具附具等摊销费用。

③安装拆卸费。指施工机械进出工地的安装、拆卸、试运转和场

内转移及辅助设施的摊销费用。

④机上人工费。指施工机械使用时机上操作人员人工费用。

⑤动力燃料费。指施工机械正常运转时所耗用的风、水、电、油和煤等费用。

机械使用费=定额机械使用量（台时）×机械台时费（元/台时）

其他机械费用=定额机械费用×费率

2.措施费：措施费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、安全生产措施费、小型临时设施摊销费及其他。措施费=直接工程费×措施费费率之和。

(1)冬雨季施工增加费

冬雨季施工增加费指在冬雨季施工期间为保证工程质量和安全生产所需增加的费用。包括增加施工工序，增设防雨、保温、排水等设施增耗的动力、燃料、材料以及因人工、机械效率降低而增加的费用。根据不同地区，按建筑、安装工程直接工程费的百分率计算，见表 6-7。

表 6-7 冬雨季施工增加费率表

地区名称	费率(%)
陇南市、天水市、平凉市、庆阳市	2.0
兰州市、白银市、定西市、临夏回族自治州、甘南州藏族自治州的临潭县、卓尼县、舟曲县、迭部县	2.5
武威市、张掖市、酒泉市、嘉峪关市、金昌市、甘南州藏族自治州的夏河县、玛曲县、碌曲县、合作市	3.0

(2)夜间施工增加费

夜间施工增加费指施工建设场地和公用施工道路的照明费用。按建筑、安装工程直接工程费的 0.5%计算。

(3)安全生产措施费

指为保证施工现场安全作业环境及安全施工、文明施工所需要的措施费用，按建筑、安装工程直接工程费的 0.5%计算。

(4)小型临时设施摊销费

为工程进行正常施工在工作面发生的小型临时设施摊销费用。如脚手架搭拆（不包括大型脚手架）、一般场地平整、风水电支管支线架设拆除、场内施工排水、支线道路养护、临时茶棚、休息棚搭拆等。按建筑、安装工程直接工程费的 0.5% 计算。

(5)其他

其他费用包括施工工具用具使用费、检验试验费、工程定位复测、工程点交、竣工场地清理、工程项目及设备仪表移交前的维护观察费。其中：施工工具用具使用费，指施工生产所需，但不属于固定资产的生产工具，检验、试验用具等的购置、摊销和维护费。检验试验费，指对建筑材料、构件和建筑安装物进行一般鉴定、检查所发生的费用，包括自设试验室进行试验所耗用的材料和化学药品费用，以及技术革新和研究试验费，不包括新结构、新材料的试验费和建设单位要求对具有出厂合格证明的材料进行试验，对构件进行破坏性试验，以及其他特殊要求检验试验费用。

上述其他费用按直接工程费的 0.5% 计算。

(6)措施费费率之和上述(1)~(5)项措施费费率之和见表 6-8。

表 6-8 措施费费率之和表

地区名称	费率(%)
陇南市、天水市、平凉市、庆阳市	4.0
兰州市、白银市、定西市、临夏回族自治州、甘南州的临潭县、卓尼县、舟曲县、迭部县	4.5
武威市、张掖市、酒泉市、嘉峪关市、金昌市、甘南州的夏河县、玛曲县、碌曲县、合作市	5.0

(二)间接费

指施工企业为建筑安装工程施工而进行组织与经营管理所发生的各项费用，它构成建筑产品成本，但又不直接消耗在工程项目上。由施工管理费和其他间接费组成。

间接费=人工费×间接费费率

机械化施工的土石方工程，间接费=直接费×间接费费率

间接费费率规定如表 6-9。

1. 施工管理费

施工管理费指为组织和管理施工所需的费用。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。

表 6-9 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率(%)
1	一般土方工程	人工费	13
2	一般石方及砂石备料工程	人工费	16
3	混凝土工程	人工费	60
4	钻孔灌浆工程	人工费	45
5	其他工程	人工费	39
6	机械化施工的土方工程	直接费	7
7	机械化施工的石方工程	直接费	9.5

注：机械台时费中的人工费不计取间接费和其他费用。

(1) 管理人员人工费。包括管理人员基本工资、辅助工资、工资附加费和劳动保护费。指施工企业的行政、经济技术、试验、测量、警卫、消防、炊事和勤杂人员，以及管理部门汽车司机的基本工资、辅助工资、工资附加费和劳动保护费，并包括临时工、民工的管理人员的工资、补助费、劳动保护费等一切费用。但不包括从材料设备采购保管费、职工福利基金、工会经费和营业外支出中开支的人员的人工费。

(2) 职工教育经费。指企业为职工学习先进技术和提高文化水平按职工工资总额计提的费用。

(3) 办公费。指管理部门办公用的文具、纸张、账表、印刷、邮电、

书报、会议、水电、烧水和集体取暖(包括现场临时取暖)用煤等费用,也包括临时工、民工的取暖费用。

(4)差旅交通费。指施工企业管理人员因公出差、上下班交通与调动工作(包括随迁家属)的差旅费(包括工地交通费、职工探亲路费和路费补贴费)、职工离休、退休的一次性路费、工伤人员就医路费以及管理部门使用的交通工具的燃料费、养路费、车船附加费、使用税、保险费等。

(5)固定资产使用费。指管理、试验、测量、质量检验等部门使用属于固定资产的房屋、设备、仪表等的基本折旧、大修理折旧、维护修理费、租赁费以及房产税等。

(6)管理工具用具使用费。指行政管理部门使用不属于固定资产的工具、用具、家具、交通工具、检验、试验、消防等的摊销及维护费,包括临时工、民工的炊具、自备工具的补贴费等。

(7)城市维护建设税、教育费附加和地方教育费附加。

(8)其他费用。指上述项目以外仍属施工管理费用范围内的其他必要的费用支出。如: a、施工建设期内的煤、粮、菜运输差价补贴; b、设计收费标准中未包括应由施工企业承担的部分临时工程设计费; c、施工建设期内的环保措施费用; d、工程图纸资料费及工程摄影费; e、投标报价费、清洁卫生费、民兵训练费、计划生育手术费、规定应由施工企业上交的管理费和印花税等; f、施工企业财产保险、管理车辆等保险费用; g、技术开发费、业务招待费、绿化费、公证费、法律顾问费、审计费、咨询费等。

2.其他间接费

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。

(1)劳动保险基金。指施工企业职工福利基金开支以外的,按《劳

动保护条例》规定的离退休职工的费用和六个月以上的病假工资及按照上述职工工资总额提取的职工福利基金，包括临时工、民工在施工期间的医药费和因公伤亡的抚恤金等。

(2)施工队伍调遣费。指施工企业根据建设任务需要，派遣施工队伍由原建设地点或基地迁往施工所在地所发生的搬迁费用，以及返回原地的搬迁费用。主要包括用于施工、施工管理及生活福利所需的设备、工具用具、仪器和周转性材料的运杂费、调遣职工及随迁家属的差旅费，以及职工调遣期间的工资等，包括临时工、民工的进退场费。

(3)财务费用。指施工企业为筹集资金而发生的各项费用，包括企业经营期间发生的短期融资利息净支出、汇兑净损失、金融机构手续费，企业筹集资金发生的其他财务费用，以及投标和承包工程发生的保函手续费等。

(三)利润

指规定应计入建筑、安装工程费用中的利润，按直接费与间接费之和的 7%计算。

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times 7\%$$

(四)税金

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

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润}) \times \text{税率}$$

税率标准：9%，（按照 2019 年 4 月税率调整）

如遇建筑、安装工程税金费率调整，按调整后的税金费率执行。

(五)扩大费

扩大费 = (直接费 + 间接费 + 利润 + 税金) × 扩大系数，本项目暂无扩大费。

(六)建筑、安装工程单价

建筑、安装工程单价=直接费+间接费+利润+税金+扩大费。

四、其他费用

由建设管理费、工程建设监理费、招标代理服务费、建设及施工场地征用费、勘查设计费和其他组成。

(一)建设管理费

1.建设单位管理费

建设管理费指建设单位在建设期间进行管理工作所需要的费用，包括为开展工作所必需购置的办公、生活设施、为解决工程建设涉及的技术、经济、法律等问题需要进行咨询所发生的费用、检查工程建设所发生的差旅交通费、会议费、交通车辆使用费、固定资产折旧费、零星固定资产购置费、技术图书资料费、工程验收费、审计费等属管理性质的开支费用，按建安工程费用的 2% 计算。

2.工程建设监理费

指工程施工期为确保施工质量和施工进度，通过招标方式选定监理单位在工程施工期发生的监理费用。工程监理费按工程施工费与设备购置费之和的 1.6% 计取。

3.招标代理服务费

指建设工程项目进行招标时给招标代理机构支付的代理服务费。按工程施工费与设备购置费之和的 0.5% 计取。

4.建设及施工场地征用费

指设计确定的建设及施工场地范围内的永久征地和临时占地，以及地上附着物的迁建补偿费用。包括土地补偿费、安置补助费、青苗、树木等补偿费，以及建筑物迁建和居民迁移费等。按“甘肃省人民政府关于印发甘肃省征地补偿区片综合地价及甘肃省征地补偿统一年产值标准的通知”（甘政发〔2017〕17 号）及地方政府的统一补偿标准执行。

建设及施工场地征用费应按实际数量计算。此项费用在地质灾害综合防治体系建设项目中不得超过该项目建安费的 10%。

本项目区内并未涉及任何拆迁补偿。

5.其他管理费用

指建设单位在项目管理过程中按相关法规政策，委托第三方开展的管理费用，如环境影响评价费等。

2~4 项的计算依据，如遇国家政策调整，按新政策执行。

(二) 工程勘查设计费

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查设计费用。

a.土地利用与生态现状调查费按工程施工费的 0.5%计取。

b.生态修复方案编制费按工程施工费与设备购置费之和的 1%计取。

c.土地勘测费按工程施工费的 1.65%计取。

d.阶段性实施方案编制费按工程施工费与设备购置费之和的 2.8%计取。

e.科研实验费本项目不计列。

(三) 其他

1.监测费

指施工期间所进行的施工安全监测及工程治理完工后工程治理效果监测，按实物工作量，参照相关行业标准计算监测费用。

生态修复监测与管护费按工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 10%计取。

2.其他费用

指按国家规定应列入的与工程建设有关的其他费用。其中业主管

理费按工程施工费、设备购置费、建设管理费、工程勘查设计费之和的 2.4% 计算。

工程建设监理费、招标代理服务费、勘查设计费按《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)精神,取费基数为建安工程费,实行市场调节价。

五、预备费

预备费包括基本预备费和价差预备费。

(一)基本预备费

主要为解决在工程施工过程中,经上报批准的设计变更和国家政策性变动增加的投资及为解决意外事故而采取的措施所增加的工程项目和费用。

计算方法:按建筑、安装工程、临时工程、设备购置费、其他费用之和的百分率计算,初步设计阶段 5%施工图预算 2%。

(二)价差预备费

主要为解决工程项目建设过程中;因人工工资、材料和设备价格上涨以及费用标准调整而增加的投资,其计算公式为:

预备费包括基本预备费、价差预备费和风险金

a.基本预备费按工程施工费、设备购置费、其他费用和生态修复监测与管护费之和的 2% 计取。

b.价差预备费根据国家规定的物价上涨指数,以每年的静态投资额为基数,按下列公式计算:

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

式中:PF——价差预备费;

n——建设期年限;

I_t ——建设期中第 t 年的静态投资计划额；

f ——物价上涨指数，取 6%。

经计算本项目价差预备费为 9.44 万元。

c.风险金按工程施工费、设备购置费、其他费用和修复监测与管护费之和的 2%计取。

6.2.2 单项工程量及其经费估算

表 6-10 单项工程经费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价 (元)	合计(元)
一	地貌重塑工程				24.33
(1)	刺丝围栏	100m ²	3.6	1921.53	0.69
(2)	警示牌	个	14	100	0.14
(3)	建筑物拆除	m ²	1200	45.35	5.44
(4)	建筑垃圾和固废 清运	100m ²	9.5	9206.06	8.75
(5)	土地平整	hm ²	25.5	1816.46	4.63
(6)	削坡工程	m ³	3000	3.9	1.17
(7)	采坑回填	m ³	9000	3.9	3.51
二	土壤重构工程				3.70
(1)	土地翻垦	hm ²	2.891	1533.7	0.44
(2)	覆土工程	100m ²	46.44	702.14	3.26
三	景观营造工程				0.17
(1)	标识牌	块	1	500	0.05
(2)	解说牌	块	1	200	0.02
(3)	导示牌	块	5	200	0.10
四	监测工程	点	168	100	1.68
五	管护工程	hm ²	49.904	480.23	2.39
合计					31.93

6.2.3 总工程量及经费估算

项目静态投资总估算为 43.09 万元，动态投资总估算为 52.53 万元，其中项目工程施工费 27.86 万元，占项目总投资的 53.04%；其他费用

为 9.50 万元，占项目总投资的 18.09%；监测管护费 4.07 万元，占项目投资的 7.75%；预备费 11.10 万元，占项目总投资的 21.12%。矿区生态修复投资估算详见表 6-11。

表 6-11 矿区生态修复投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用/万元	比例/%
1	工程施工费	27.86	53.04
2	设备费	0.00	
3	其他费用	9.50	18.09
4	监测与管护费	4.07	7.75
5	预备费	11.10	21.12
-1	基本预备费	0.83	
-2	价差预备费	9.44	
-3	风险金	0.83	
6	静态总投资	43.09	
7	动态总投资	52.53	100.0

表 6-12 工程施工费单价估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	直接费单价(万元)	措施费(万元)	间接费(万元)	利润(万元)	税金(万元)	综合单价(万元)
一	地貌重塑工程								
(1)	刺丝围栏	100m ²	3.6	1630.02		81.5	51.35	158.66	1921.53
(2)	警示牌	个	14						100
(3)	建筑物拆除	m ²	1200						45.35
(4)	建筑垃圾和固废清运	100m ³	9.5	7809.46		390.47	246	760.13	9206.06
(5)	土地平整	hm ²	25.5	1557.69	68.54	81.31	51.23	57.69	1816.46
(6)	削坡工程	m ³	3000						3.9
(7)	采坑回填	m ³	9000						3.9
二	土壤重构工程								
(1)	土地翻垦	hm ²	2.891	1310.51	57.66	68.41	43.1	54.02	1533.7
(2)	覆土工程	100m ³	46.44	599.22	26.37	31.28	19.71	25.56	702.14
三	景观营造工程								
(1)	撒播草籽	hm ²	2.891	559.92	23.6	28	17.64	19.86	625.42
(2)	标识牌	块	1						500
(3)	解说牌	块	1						200
(4)	导示牌	块	5						200

表 6-13 工程施工费估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一	地貌重塑工程				24.33
(1)	刺丝围栏	100m ²	3.6	1921.53	0.69
(2)	警示牌	个	14	100	0.14
(3)	建筑物拆除	m ²	1200	45.35	5.44
(4)	建筑垃圾和固废 清运	100m ³	9.5	9206.06	8.75
(5)	土地平整	hm ²	25.5	1816.46	4.63
(6)	削坡工程	m ²	3000	3.9	1.17
(7)	采坑回填	m ³	9000	3.9	3.51
二	土壤重构工程				3.18
(1)	土地翻垦	hm ²	2.891	1533.7	0.44
(2)	覆土工程	100m ³	39	702.14	2.74
三	景观营造工程				0.35
(1)	撒播草籽	hm ²	2.891	625.42	0.18
(2)	标识牌	块	1	500	0.05
(3)	解说牌	块	1	200	0.02
(4)	导示牌	块	5	200	0.10
合计					27.86

表 6-14 其它费用估算表

序号	费用名称	计算式	金额 (万元)	各项费用占 其他费用的 比例 (%)
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费		7.83	82.38
(1)	土地清查费	工程施工费×0.5%	0.14	
(2)	项目可行性研究费	$(\text{工程施工费}-1000) \times (13-6.5) / (3000-1000)$	0.09	
(3)	项目勘测费	工程施工费×1.5%×1.1	0.46	
(4)	方案编制费	合同价	7.00	
(5)	项目招标代理费	工程施工费×0.5%	0.14	
2	工程监理费	工程施工费×1.0%	0.28	2.93
3	竣工验收费		0.73	7.65
(1)	工程复核费	工程施工费×0.5%	0.14	
(2)	工程验收费	工程施工费×0.8%	0.22	
(3)	项目决算编制与审计费	工程施工费×0.6%	0.17	
(4)	整理后土地重估与登记费	工程施工费×0.6%	0.17	
(5)	标识设定费	工程施工费×0.11%	0.03	
4	业主管理费	工程施工费×2.4%	0.67	7.04
	总 计		9.50	100.00

6.3 阶段工作任务与经费安排

6.3.1 阶段工作任务

临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿生产矿山，本次方案为 2026 年 9 月开始生产，2026.9—2032.4 年生产，2032.5~2032.8 年为生态修复，2032.9~2034.8 年持续管护。生产期在采坑入口处两侧各 100m 范围内采用刺丝围栏进行围堵（进入集中生态修复期对刺丝围栏进行拆除）、竖立警示牌，监测不中断；生态修复期实施建（构）筑物拆除、刺丝围栏拆除、土地平整及标识、解说、导视系统，并专项评估地质环境与生态修复效果；管护期持续封育放牧管理和设施维护，监测贯穿始终，确保矿区生态全面恢复并长期稳定。

表 6-15：生态修复工作安排表

生态修复阶段	修复面积 (hm^2)	主要工程
生产期 2026.9~2032.4	38.024	建立环境问题治理及土地复垦工作领导小组；规划拟修复区域，清除崩塌体的危岩、浮石；场地平整；采场入口处架设安全防护栏等部分场地平整；部分采场边坡治理等
闭坑后集中修复期 2032.5~2032.8	11.731	采场边坡削坡处理；场地平整；砌体拆除、刺丝围栏拆除、建筑垃圾和固废清运；翻垦、覆土、土地平整、自然恢复；
管护期 2032.9~2034.8		监测、管护等
合计	49.904	

6.3.2 近 3 年工作任务与经费经度安排

本矿山生态修复工程措施集中在矿山开采结束之后进行。

2026 年度：采坑范围设置 5 个警示牌；采坑入口处两侧各 100m 范围内采用刺丝围栏进行围堵 360m^2 ，土地整平 4.11hm^2 。地质灾害监测、地形地貌监测、水土环境监测、生态系统监测。

2027 年度：采坑范围设置 5 个警示牌，土地整平 4.11hm^2 。地质

灾害监测、地形地貌监测、水土环境监测、生态系统监测。

2028 年度：采坑范围设置 5 个警示牌，土地整平 1.35hm²。地质灾害监测、地形地貌监测、水土环境监测、生态系统监测。

综上，2026 年～2028 年总投资为 6.35 万元，其中静态投资 6.04 万元，价差预备费为 0.31 万元。

表 6-16-1 矿区近三年矿区生态修复工程量与经费安排

年度	工程	地貌重塑			监测工程				年度费用合计 (元)
		警示牌	土地整平	刺丝围栏	地质灾害监测	地形地貌监测	水土环境监测	生态系统监测	
	单位	个	hm ²	m ²	点·次	点·次	点·次	点·次	
2026年度	工程量	5	41130	360	9	1	2	7	
	费用(元)	500	7471.10	6917.51	900	100	200	700	16788.61
2027年度	工程量	5	41130	0.00	2	1	2	7	
	费用(元)	500	7471.10	0.00	200	100	200	700	9171.10
2028年度	工程量	5	41130	0.00	2	1	2	7	
	费用(元)	500	7471.10	0.00	200	100	200	700	9171.10
总计(元)		1500	22413.3	6917.51	1300	300	600	2100	35130.81

表6-16-2

年度	工程施工及监测管护费(万元)	其它费用(万元)	价差预备费(万元)	基本预备费(万元)	设备费(万元)	合计(万元)
2026年度	1.68	0.79	0.05	0.05		2.57
2027年度	0.92	0.79	0.10	0.05		1.86
2028年度	0.92	0.79	0.16	0.05		1.92
合计						6.35

7 保障措施与公众参与

7.1 保障措施

7.1.1 组织保障

为保证张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿区生态修复方案的顺利实施。张掖市洪笙矿业有限公司应在矿区设立矿区生态修复实施管理机构，全面负责本方案设计工程的具体工作开展，矿区生态修复管理机构设专职工作人员 1 至 2 人。矿区生态修复实施管理机构负责协调本方案与主体工程及其他有关方案的管理，具体职责包括：

1) 贯彻执行国家和地方政府、自然资源部门有关矿区生态修复的方针政策，制定本单位矿区生态修复管理规章制度。

2) 建立目标责任制，把矿区生态修复列为工程进度、质量考核的内容之一，制定新阶段矿区生态修复计划与年度实施计划。

3) 协调矿区生态修复工程与有关工程的关系，确保本项目工程正常施工，最大程度减少生产建设活动对土地的损毁，保证损毁土地及时生态修复。

4) 深入工程现场检查，掌握生产建设过程中土地损毁状况及矿区生态修复措施落实情况。

5) 定期向主管领导汇报修复进展情况，每年向临泽县自然资源局报告土地损毁及生态修复情况，接受临泽县自然资源局的监督检查。

7.1.2 技术保障

矿山生态修复工作定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学

实验、引进先进技术，以及对土地损毁、地质环境和生态系统情况进行动态监测和评价。具体可采取以下技术保障措施：

1) 加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进技术单位的学习研究，及时吸取经验，完善修复措施。

2) 根据实际生产情况和土地损毁情况，进一步完善矿区生态修复方案，拓展生态修复报告编制的深度和广度，做到所有生态修复工程遵循生态修复设计。

3) 严格按照建设工程招标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有相关等级的资质。

4) 建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按照年度有序进行。

5) 选择有技术优势和社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

6) 定期培训技术人员、咨询相关专家、开展科学实验、引进先进技术，以及对土地损毁情况进行动态监测和评价。

7.1.3 资金保障

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，本项目的各项生态修复工程费用均由矿山支付，专款专用、专账核算，禁止截留、滞留和挪用。可以采取从矿产品销售收入中提成的方法解决，提取的费用从成本中列支。

根据《矿山地质环境保护规定》《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）、《中华人民共和国土地管理法》《土地复垦条例》和其他有关法律法规的规定，矿区现状及预测存在的矿山地质环境问题属采矿权人负责治理恢复费用列入生产成

本。企业设立矿山地质环境治理恢复基金，以基金的方式筹集治理恢复资金，用于已产生矿山地质环境问题的治理。同时，建立矿山地质环境动态监管机制，加强对企业矿山地质环境治理恢复的监督检查。

通过建立基金的方式，筹集治理恢复资金。矿山企业按照满足实际需求的原则，本方案将生态修复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。同时，企业需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，根据其矿区生态修复方案确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等，专项用于因开采活动造成的矿区地质灾害破坏、地形地貌景观破坏，地表植被损毁预防和修复治理以及矿产地质环境监测等方面。

1.资金渠道

（1）费用纳入生产成本

张掖市洪笙矿业有限公司承诺将生态修复费用列入生产成本或者建设项目总投资。为贯彻国土资发〔2006〕225号规定：“生态修复费用要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”，临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿生态修复费用将纳入生产成本。

设立矿山地质环境治理恢复基金，并列入矿山企业会计科目，存入企业账户，计入成本。

（2）资金企业自筹

为了在最大程度上减少铁矿开采对土地造成的损毁，高度重视资源的开采，生产过程严格按照矿产资源开发规范进行，及时对生产过程中造成损毁的土地进行生态修复，以改善矿区的生态环境。临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿生态修复费用全部由张掖市洪笙矿业有限公司承担，并确保临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿生态修

复所需费用及时足额到位，费用不足时及时追加，保证方案按时保质保量完成。

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山生态修复基金全部由张掖市洪笙矿业有限公司承担，基金来源为企业自筹。将治理费从基金中列支，防止挤占、挪用或截留，要做到资金及时足额到位，合理使用，确保专款专用，确保经费投资额度、资金流向和使用情况的真实性和有效性。

2.生态修复资金预存方式

生态修复资金采取分期预存方式。从 2026 年 7 月开始预存，每年年初预存，逐年预存，并将生态修复资金列入当年生产成本，其间若国家提出提取资金的具体金额要求则根据国家要求调整。为保证资金安全性和可靠性，本方案生态修复资金在第一年预存的数据不低于生态修复静态投资总额的 20%，在生产结束前一年预存完毕，即在 2031 年全部预存完毕。

3.费用预存与安排

（1）费用预存

生态修复方案及各阶段生态修复计划通过备案后，张掖市洪笙矿业有限公司承诺将根据《生态修复费用使用监管协议》，按照审查通过的生态修复方案及修复规划设计中费用保障措施相关设计，将生态修复费用存入生态修复费用专用账户。生态修复费用账户应按照“企业所有，政府监管，专户存储，专款专用”的原则进行管理，并应建立生态修复费用专项使用的具体财务管理制度。

生态修复费用应根据《生态修复费用使用监管协议》的约定进行存储，生态修复费用存储受临泽县自然资源局监督，按以下规则进行存储：张掖市洪笙矿业有限公司依据审批通过的生态修复方案及本阶

段生态修复计划中确定的费用预存计划，分期预存生态修复费用。生态修复方案通过审查后一个月内预存第一笔生态修复费用，并在每个费用预存计划开始后的 10 个工作日内存入生态修复费用专用账户。生态修复费用存储所产生的利息，可用于抵减下一期应存储的生态修复费用。所有存款凭证提交审计部门审核，审核结果交临泽县自然资源局备案。

（2）费用安排

根据《土地复垦条例实施办法》的规定生态修复义务人应与损毁土地所在地自然资源主管部门在双方约定的银行建立生态修复费用专门账户，按照生态修复方案确定的资金数额，在生态修复费用专门账户中足额预存生态修复费用。本着提前预存、分阶段足额预存的原则，为保证资金安全可靠，本方案设计对本项目动态资金进行预存。

按照《土地复垦条例实施办法》相关规定，生产建设周期在三年以上的项目，可以分期预存生态修复费用，但第一次预存的数额不得少于生态修复静态投资费用总金额的 20%。余额按照生态修复方案确定的生态修复费用预存计划预存。临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿山生态修复基金账户还未建立。

（3）生态修复费用使用与管理由张掖市洪笙矿业有限公司用于生态修复工作，由生态修复管理机构具体管理，受临泽县自然资源局的监督。按照以下方式使用与管理。

1) 张掖市洪笙矿业有限公司承诺将依照临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿山生态修复方案确定的工作计划以及矿山生态修复费用使用计划向临泽县自然资源局申请出具生态修复费用支取通知书，获得通知书后需凭通知书从矿山生态修复费用专用账户中支取费用，专项用于矿山生态修复。

2) 张掖市洪笙矿业有限公司承诺按期填写矿山生态修复资金使用情况表, 对每一笔矿山生态修复资金的用途均应有详细明确的记录。矿山生态修复资金使用情况报表按期提交管理机构审核备案。

3) 每年年底, 施工单位需提供年度生态修复资金预算执行情况报告, 经张掖市洪笙矿业有限公司生态修复管理机构审核后, 报临泽县自然资源局备案。

4) 每一生态修复阶段结束前, 张掖市洪笙矿业有限公司提出申请, 协助临泽县自然资源局对临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿阶段矿山生态修复实施效果进行验收, 对矿山生态修复资金使用情况进行审核, 对账户的资金进行清算。在效果和资金审核通过的基础上, 账户剩余资金直接滚动计入下阶段生态修复。

5) 张掖市洪笙矿业有限公司按照矿山生态修复方案和阶段矿山生态修复计划完成全部修复任务后向临泽县自然资源局提出最终验收申请。

(4) 由张掖市洪笙矿业有限公司矿山生态修复管理机构申请, 委托中介机构(如: 会计师事务所) 审计。审计内容包括资金规模、用途、时间进度。

1) 审计矿山生态修复年度资金预算是否合理。

2) 审计矿山生态修复资金使用情况月度报表是否真实。

3) 审计矿山生态修复年度资金预算执行情况, 以及矿山生态修复资金收支情况。

4) 审计阶段资金收支及使用情况。

5) 确定矿山生态修复资金的会计记录正确无误, 金额正确, 计量无误, 明细账和总账一致, 是否有被贪污或挪用现象。

6) 根据《张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花

岗岩矿矿区生态修复方案》，张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿山生态修复总费用为 52.53 万元。

7.1.4 监管保障

经批准后的矿区生态修复方案具有法律强制性，不得擅自更改。矿区生态修复方案有重大变更的，张掖市洪笙矿业有限公司需向当地自然资源主管部门申请。自然资源主管部门有权依法对矿区生态修复方案实施情况进行监督管理。张掖市洪笙矿业有限公司作为生态修复义务人应强化生态修复施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与当地自然资源主管部门取得联系，加强与当地自然资源主管部门的合作，自觉接受当地自然资源主管部门的监督管理。

根据《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质治理恢复保证金建立矿山环境治理恢复基金的指导意见》（财建〔2017〕638号）、《甘肃省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》，张掖市洪笙矿业有限公司应在银行设立对公专用账户，单独设置矿山地质环境治理恢复基金科目，每月提取基金并反映基金的提取与使用情况。

生态修复资金由矿山企业按方案分期预存，由当地自然资源管理部门指定专用账户和专门的财务机构，此机构严格监督矿山企业的修复资金缴纳情况和使用情况，矿山企业需要对应成立财务机构，负责资金的提取和修复资金的应用分配，确保修复资金做到专款专用，确保修复工作的顺利进行和修复目标的顺利实现。

7.2 公众参与

公众参与可以使公众了解项目建设可能带来的土地资源、生态环境损毁等问题，增加公众对生态修复工作的认同感。有助于减少生态

修复规划失误，增加规划的合理性。能够对生态修复工作的实施，包括生态修复后的质量和效益等起到监督作用。

1. 公众参与的环节与内容

公众参与包括了全程参与和全面参与。公众参与的环节包括方案编制前期、方案编制期间、方案实施过程中、竣工验收阶段等。参与对象包括土地权利人、行政主管部门、生态修复义务人以及其他社会个人或者团体。参与内容包括土地生态修复的方向、生态修复标准、生态修复工程技术措施等。

(1) 矿区生态修复方案编制前的公众参与

矿区生态修复方案编制前的公众参与为方案编制前实行。针对土地等相关政府部门、土地权利人等。公众参与调查主要采取访谈的方式，通过访谈内容及收集的相关资料初步确定生态修复区拟采取的生态修复设计方向。具体内容包括：

查阅矿山提供基础资料，访谈当地村民，了解矿区自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被、当地的种植习惯，以及项目所在地经济情况；

查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，访谈规划、土地等政府部门，确定其生态修复方案待生态修复区域规划用途；

参考矿区已有生态修复项目以及生态修复项目的内容分析以及对矿山工作人员的走访，确定对矿区生态修复工作的安排和生态修复用途的确定；

(2) 方案编制期间的公众参与

方案编制过程中，为使评价工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，特向广大公众征求意见，鉴于矿山生态修复项目点多、面广、线长的特点，此次参与主要有当地群众问卷调查、相关政

府部门意见收集。

(3) 方案实施过程中和生态修复工程竣工验收公众参与计划

方案实施中监测效果方面仍需建立相应的参与机制，同时尽可能扩大参与范围，从现有的土地权利人及相关职能部门扩大至整个社会，积极采纳合理意见，积极推广先进的、科学的生态修复技术，积极宣传矿区生态修复政策及其深远含义，努力起到模范带头作用。

为保证全程全面参与能有效、及时反馈意见，需要制定包括张贴公告、散发传单、走访以及充分利用电视、网络、报纸、电话等多媒体手段，确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。努力扩大宣传范围，让更多的群众加入公众参与中来。在政府相关职能部门方面，除继续走访项目区内国土部门外，还应加大和扩大重点职能部门的参与力度，如林业局、环保局和审计局等。在媒体监督方面，应加强与当地电视台、网站、报社等媒体的沟通，邀请他们积极参与进来，加大对生态修复措施落实情况的报道（如落实不到位更应坚决予以曝光），形成全社会共同监督参与的机制。

1) 生态修复实施前

根据本方案确定的生态修复时序安排，在每年制订生态修复实施方案时进行一次参与式公众调查，主要是对损毁土地面积、损毁程度和临时土地保护措施实施效果进行调查。

2) 生态修复实施中和管护期

生态修复实施中每年进行一次参与式公众调查，主要是对生态修复进度、生态修复措施落实和资金落实情况、生态修复实施效果进行调查。管护期应每季度进行一次公众调查，主要对生态修复效果、管护措施和管护资金落实情况进行调查。如遇大雨等特殊情况应增加调查次数。

3) 生态修复监测与竣工验收

生态修复监测结果应每年向公众公布一次，对公众提出质疑的地方，应及时重新核实并予以说明，同时严肃查处弄虚作假问题。邀请当地相关政府部门、专家和群众代表进行验收，确保验收工作公平、公正和公开。

2. 公众参与形式

根据项目特点，设计公众参与形式包括信息发布、信息反馈以及信息交流。

(1) 信息发布

信息发布让公众了解项目的一个很好方式，包括广播、电视、电台、报纸、期刊及网络等形式。根据矿山开采项目的特点，在方案实施前在矿区所涉及的村委会进行项目生态修复规划公示，方案实施过程中和生态修复工程竣工验收阶段将计划采取网络、报纸等几个易为广大群众了解的形式对项目进展等进行公示，确保参与人充分知晓项目计划、进展和效果。

通过访谈、通信、问卷、电话等社会调查方式收集信息。生态修复方案编制前及编制期间，编制人员在矿山所在区域采取了访谈、问卷等形式广泛地收集了意见，为生态修复设计方向的确定奠定了基础。

(2) 信息交流

信息交流方式包括会议讨论和建立信息中心，如设立热线电话和公众信息、开展社会调查等，针对生态修复方向的确定听取了各方面的意见与建议。

3. 公众参与具体方法

本生态修复方案编制过程中，为使生态修复工作更具民主化、公众化，遵循公众广泛参与的原则，特向广大公众征求意见，鉴于矿山

生态修复项目点多、面广、线长的特点，此次参与矿山相关负责人员、当地群众问卷调查、相关政府部门意见收集。编制人员走访了矿区生态修复影响区域的土地权利人代表，听取了他们的意见，得到了他们的大力支持。

4. 矿区生态修复座谈会

针对矿区生态修复，矿山企业组织召开了矿区生态修复座谈会，矿方和生态修复编制人员分别就矿山开采的损毁土地的情况、生态修复方向、生态修复措施等向参会的领导、专家、群众代表做了汇报，参会人员针对矿山可能造成的损毁情况、土地的生态修复方向及生态修复措施提出自己的建议和看法。

7.3 效益分析

7.3.1 防灾减灾效益

矿区生态修复方案的实施，不仅能适时地保护和恢复自然生态环境，也能有效防治因矿业活动引发的地质灾害隐患，为当地经济建设发展创造良好的社会环境，其防灾减灾效益显著。

7.3.2 生态环境效益

矿区生态修复工程实施后，可缓解或消除一系列业已存在的矿山地质环境问题，矿区被破坏和压占的土地资源得到治理、恢复，地貌景观得以改善，将有效控制矿业活动引发的水土流失，改变矿区脏、乱、差的矿山地质环境现状，使整个矿山真正成为绿色生态矿山。

7.3.3 经济效益

随着本工程的实施，以及配套环保措施的完善，能够防止矿区的

地质灾害及水土流失的加剧发生，保证矿区的安全正常生产。由此可见，矿区生态修复的投资对工程生产的经济效益是潜在和间接的。

7.3.4 社会效益

矿区生态修复不仅有效保护和恢复矿山地质生态环境，减少了因矿业活动引起的水土流失，也起到有效防治因矿业活动引发的环境问题和地质灾害隐患。同时，对矿山环境实施治理及对因矿业活动影响的土地进行生态修复也是采矿权人的责任，是国家保护土地资源和矿山地质环境治理政策、法规实施的必然要求，矿区生态修复将有利于推进政策、法规的全面落实，对矿山地质环境改善起到良好的促进作用，保护矿区土地资源，有利于当地矿业经济及生态环境和谐、可持续发展。

8 结论

8.1 结论

1. 矿区位于临泽县 328° 方位, 直距约 33km 处, 位于平川镇 303° 方位, 直距约 14km, 隶属于临泽县平川镇管辖。《采矿许可证》矿区面积: 0.9988km^2 , 本次设计矿区面积为 0.9988km^2 (维持不变), 开采矿种为建筑用花岗岩矿, 开采方式为露天开采, 拟申请扩大的年生产能力为 $20 \times 10^4\text{m}^3/\text{a}$, 服务年限为 5.6 年。

2. 本方案服务年限期为 8a, 自 2026 年 9 月~2034 年 8 月。方案近 3 年期自 2026 年 9 月~2029 年 8 月 (具体时间以申请获得新一期采矿许可证时间为准)。

3. 张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿山地质环境影响评估区面积 1.6378km^2 。评估区重要程度为一般区, 矿山地质环境影响评估级别为二级。

4. 现状条件下, 地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度**较轻**; 矿业活动对地下含水层影响和破坏程度**较轻**; 露天采场矿业活动对地形地貌景观影响和破坏程度**严重**; 矿业活动对土地资源的影响和破坏程度**较轻**。

5. 预测评估认为: 地质灾害对矿山地质环境的影响和破坏程度**较轻**; 矿业活动对地下含水层影响和破坏程度**较轻**; 矿业活动对地形地貌景观影响和破坏程度**严重**; 矿业活动对土地资源的影响和破坏程度**较轻**。

6. 根据矿山地质环境保护恢复治理分区原则及方法将调查区面积确定为 163.784hm^2 , 环境影响区面积为 49.904hm^2 , 划分为矿山地质环

境重点防治区、次重点防治区和一般防治区三个区，其中重点防治区面积为 47.013hm²，占评估区面积 28.7%，次重点防治区面积为 2.322hm²，占评估区面积的 1.4%，一般防治区面积为 114.449hm²，占评估区面积的 69.9%。

7. 经估算，张掖市洪笙矿业有限公司临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿矿山服务年限期内生态修复项目静态投资总估算为 43.09 万元，动态投资总估算为 52.53 万元，其中项目工程施工费 27.86 万元，占项目总投资的 53.04%；其他费用为 9.50 万元，占项目总投资的 18.09%；监测管护费 4.07 万元，占项目投资的 7.75%；预备费 11.10 万元，占项目总投资的 21.12%。

综上所述，本次开采方案推荐开采区域合理，设计资源量利用原则正确，设计利用资源量数据可靠，生产规模符合产业政策要求，主要技术方案可行。矿区生态修复方案地质环境破坏、土地损毁、矿区生态受损与退化问题识别准确，评估方法正确。生态损毁程度分区、修复分区划定合理；生态修复目标方向符合要求，修复修复计划明确。生态修复及监测管护工程措施符合实际，工程部署与矿山开采时序基本吻合。工程费用估算和投资编制符合规范要求，方案可行。

8.2 建议

1. 矿山企业是生态修复责任主体，应严格按照自然资源主管部门批复的方案组织实施，坚持“边开采、边修复”原则，确保生态修复与采矿活动同步推进。建立健全生态修复管理机构，配备专职人员，落实年度修复计划，纳入企业绩效考核。

2. 强化动态监测与预警。建立“天-空-地”一体化监测网络，对地裂缝、泥石流、水质、土壤、植被等实施全覆盖、高频次监测，数据

实时接入县级生态修复监管平台。发现异常立即启动应急预案，确保人员安全与环境安全。

3.加强资金保障与监管。足额提取矿山地质环境治理恢复基金和生态修复费用，实行专账管理、专款专用，接受自然资源、财政、审计部门监督检查。资金提取、使用、结余情况每年向社会公开，接受公众监督。

4.优化采矿工艺与生态保护协同。持续优化充填采矿工艺，提高充填率至90%以上，推广废石综合利用，减少固体废物堆存；强化生活污水循环利用，实现“零排放”。

5.加强与地方政府、牧民沟通协调。建立“企地共建”机制，定期召开座谈会，听取牧民对生态修复的意见建议，吸纳当地劳动力参与生态修复工程建设，共享生态修复成果，促进社区和谐稳定。

6.适时修编方案。方案适用年限届满或矿山扩大开采规模、变更矿区范围、开采方式等情况时，应重新编制生态修复方案。每5年对方案实施情况进行全面评估，根据评估结果和最新法规要求，及时调整修复目标、标准和措施。

7.强化科技支撑与人才培养。与科研院所、高校合作，开展高寒矿区生态修复关键技术攻关，建立生态修复试验示范基地，培养一支本地化、专业化的生态修复技术队伍，为区域同类矿山提供技术支撑。

8.做好应急管理与风险防控。制定《临泽县平川镇老母山建筑用花岗岩矿生态修复突发事件应急预案》，储备应急物资，定期组织演练，提升应对地质灾害、环境污染、极端气候等突发事件的能力，确保生态修复工程安全、稳定、长效运行。

9.本方案不替代矿山生态修复工程勘察、设计。具体实施过程中，应委托具有相应资质的单位开展施工图设计，

严格执行设计标准，确保工程质量。工程竣工后，按规定程序申请自然资源主管部门验收，验收合格后及时办理基金清算与土地交付手续。