

平昌基石矿业有限公司
平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

平昌基石矿业有限公司

2023年5月

平昌基石矿业有限公司
平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：平昌基石矿业有限公司
法人代表：陈建国
编制单位：四川省博达地质勘查研究有限公司
总 经 理：官厚江
总工程师：尹川
项目负责：黎春阁
编写人员：黎春阁、唐旭辉

《平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿山
地质环境保护与土地复垦方案》
评审意见

2023年5月24日，平昌县自然资源和规划局组织有关专家对平昌基石矿业有限公司（矿山企业）提交、四川省博达地质勘查研究有限公司编制的《平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称《方案》）进行了评审，专家组在听取汇报并审阅《方案》报告、相关附件后，提出了具体修改意见，编制单位对《方案》修改完善后，专家组对照修改意见对编制单位提交修改后的《方案》及相关附件进行了审阅、核查，形成评审意见如下：

该《方案》达到《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》及相关技术标准的要求，编制格式基本符合要求，内容较为齐全，基本反映了矿区地质环境与土地复垦有关情况。矿山基本情况介绍清晰、土地利用现状明确；确定的调查范围、土地复垦责任范围较合理完整；矿山地质环境影响与土地损毁评估较合理；可行性分析较准确，确定的治理、复垦方向正确；工程部署及治理措施基本可行；进度安排较合理；公众参与较广泛，保障措施基本可行；附图和附件基本规范。

同意通过评审。

附件：1. 专家个人意见
2. 评审专家组名单
3. 修改对照表

专家组组长：


2023年5月24日

专家意见表

方案名称	平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案
专家意见	<p>1、结合矿山开采利用方案，预测后期矿山露天开采拟形成的高陡坡发生地质灾害的可能性与危险性，完善其地质灾害治理内容。</p> <p>2、完善土地复垦适宜性评价原则、评价依据、评价体系和评价方法；评价依据中补充公众因素评价内容。</p> <p>3、补充水资源平衡分析，建议修建蓄水池收集地表水调节旱地用水。</p> <p>4、完善土资源平衡分析，在复垦规划图中标出已建表土场范围。</p>
该方案评审结论为：修改后通过	
专家签名	
评审时间	2023.5.24

专家意见表

方案名称	平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案
专家意见	<p>1、编制依据中《土地利用现状分类》应采用 2017 版，灌溉与排水工程技术规范》应为《灌溉与排水工程设计标准》(GB50288-2018);</p> <p>2、矿区土地利用现状中应明确是否涉及占用永久基本农田；</p> <p>3、增加露天采场横断面图；</p> <p>4、进一步补充说明开采形成的高陡边坡位置、面积、稳定性，可能诱发的地质灾害类型、规模、危害程度；</p> <p>5、完善相关图件、明确有关参数。</p>
专家签名	该方案评审结论为：修改后通过
评审时间	2023.5.24.

专家意见表

方案名称	平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案
专家意见	<p>1、细化进度安排，明确每个阶段具体内容、工程量、预算安排。</p> <p>2、补充完善矿山地质环境监测费、复核矿山地质环境投资估算表。</p> <p>3、补充细化复垦监测与管护费估算表。</p> <p>4、补充客土、水源及灌溉方式、大样图，细化工程设计方法。</p> <p>5、细化复垦适宜性评价相关内容，土地复垦方向。</p> <p>该方案评审结论为：修改后通过</p>
专家签名	
评审时间	2023. 5. 29

平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿山
地质环境保护与土地复垦方案
评审专家组名单

评审专家组	姓 名	从事专业	职 称	工作 单 位	签 名
组 长	杨全忠	水工环	教授级高工	四川省地质工程集团有限责任公司	
成 员	魏伦武	水工环	教授级高工	中国地调局成都地调中心	
	李冬林	国土整治	高级工程师	省国土资源空间生态修复与地质灾害防治研究院	

平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案报告书

评审意见修改对照表

专家姓名	专家意见	修改情况	是否修改完善	专家确认签字
杨全忠	1、结合矿山开采利用方案，预测后期矿山露天开采拟形成的高陡坡发生地质灾害的可能性与危险性，完善其地质灾害治理内容。	已结合矿山开采利用方案，预测后期矿山露天开采拟形成的高陡坡发生地质灾害的可能性与危险性，完善其地质灾害治理内容，详见 P33。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	2、完善土地复垦适宜性评价原则、评价依据、评价体系和评价方法；评价依据中补充公众因素评价内容。	已完善土地复垦适宜性评价原则、评价依据、评价体系和评价方法 P47；评价依据中补充公众因素评价内容，详见 P97。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	2023.6.8 杨全忠
	3、补充水资源平衡分析，建议修建蓄水池收集地表水调节旱地用水。	已补充水资源平衡分析，开发利用方案已规避旱地，不占用旱地，详见 P55。	<input type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	4、完善土资源平衡分析，在复垦规划图中标出已建表土场范围。	已完善土资源平衡分析，详见 P53。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
魏伦武	1、细化进度安排，明确每个阶段具体内容、工程量、预算安排。	已细化进度安排，明确每个阶段具体内容、工程量、预算安排，详见 P72。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	2、补充完善矿山地质环境监测费、复核矿山地质环境投资估算表。	已补充完善矿山地质环境监测费、复核矿山地质环境投资估算表，详见 P85。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	3、补充细化复垦监测与管护费估算表。	已补充细化复垦监测与管护费估算表，详见 P88。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	2023.6.8 魏伦武
	4、补充客土、水源及灌溉方式、大样图，细化工程设计方法。	已补充客土、水源及灌溉方式、大样图，细化工程设计方法，详见 P54-55。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	
	5、细化复垦适宜性评价相关内容，土地复垦方向。	已细化复垦适宜性评价相关内容，土地复垦方向，详见 P47。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

李冬林	1、编制依据中《土地利用现状分类》应采用 2017 版,《灌溉与排水工程技术规范》应为《灌溉与排水工程设计标准》(GB50288-2018)。	已复核相关标准,详见 P26。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	李冬林 2023.6.6
	2、矿区土地利用现状中应明确是否涉及占用永久基本农田。	已明确本项目不涉及占用永久基本农田,详见 P10。	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	
	3、增加露天采场横断面图。	已增加露天采场横断面图。	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	
	4、进一步补充说明开采形成的高陡边坡位置、面积、稳定性,可能诱发的地质灾害类型、规模、危害程度;	已补充说明开采形成的高陡边坡位置、面积、稳定性,可能诱发的地质灾害类型、规模、危害程度,详见 P35。	<input type="checkbox"/> 是 <input checked="" type="checkbox"/> 否	
	5、完善相关图件、明确有关参数。	已完善相关图件、明确有关参数。	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否	

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	平昌基石矿业有限公司		
	法人代表	陈建国	联系电话	13778795186
	单位地址	四川省平昌县龙岗镇高阳村		
	矿山名称	平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿		
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请	<input checked="" type="checkbox"/> 持有	<input type="checkbox"/> 变更
		以上情况请选择一种并打“√”		
编制单位	单位名称	四川省博达地质勘查研究有限公司		
	总经理	官厚江	联系电话	028-87650753
	主要 编 制 人 员	姓名	职责	联系电话
		尹川	审核	028-87650753
		黎春阁	项目负责	028-87650753
		黎春阁	方案编制	028-87650753
		唐旭辉	制图	028-87650753
审查申请	<p>我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。</p> <p>请予以审查。</p>			
	申请单位（矿山企业）盖章			
	联系人：陈建国 联系电话：13778795186			

目 录

前 言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	2
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	5
第一章 矿山基本信息	9
一、矿山简介	9
二、矿山范围及拐点坐标	9
三、矿山开发利用方案概述	11
四、矿山开采历史及现状	16
第二章 矿区基本信息	18
一、矿区自然地理	18
二、矿区地质环境背景	21
三、矿区社会经济概况	25
四、矿区土地利用现状	26
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	26
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦方案案例分析	27
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	28
一、矿山地质环境与土地资源调查概述	28
二、地质环境影响评估	29
三、矿山土地损毁现状与预测评估	42
四、矿山环境治理分区与土地复垦范围	45
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	49
一、矿山地质环境治理可行性分析	49
二、矿山土地复垦可行性分析	51
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	59
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	59

二、矿山地质灾害治理	60
三、矿区土地复垦	64
四、含水层破坏修复	69
五、水土环境污染修复	69
六、矿山地质环境监测	69
七、矿区土地复垦监测和管护	71
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工程工作部署	77
一、总体工作部署	77
二、阶段实施计划	77
三、近期年度工作安排	80
第七章 经费估算与进度安排	83
一、经费估算依据	83
二、矿山地质环境治理工程经费估算	92
三、土地复垦工程经费估算	94
四、总费用汇总与年度安排	95
第八章 保障措施与效益分析	97
一、组织保障	97
二、技术保障	98
三、资金保障	100
四、监管保障	103
五、效益分析	103
六、公众参与	104
第九章 结论与建议	112
一、结论	112
二、建议	114

前 言

一、任务的由来

平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿现持有采矿证为2019年12月23日由平昌县自然资源和规划局颁发，证号为：C5119232019127130149206，有效期叁年，2019年12月23日至2022年12月23日，开采矿种为砂岩，开采方式为露天开采，生产规模15.00万吨/年，矿区面积0.0262平方公里，开采深度：+600米至+525米标高，矿区范围由5个拐点坐标圈定。现矿山采矿许可证已过期，企业正在申请采矿权延续。

经核实，本矿权范围内存在基本农田，故需在规避基本农田范围基础上，缩减采矿权范围。缩减后的矿权设置对基本农田预留安全距离，有效保护了基本农田。缩减后的采矿权范围由7个拐点圈闭，面积0.0244km²。

2023年2月，四川省博达地质勘查研究有限公司编制完成了《平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿产资源开发利用方案》（以下简称“开发利用方案”）。

根据《中华人民共和国矿产资源法》、《矿山地质环境保护规定》、《土地复垦条例》、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国资规〔2016〕21号）和《四川省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》（川国土资发〔2017〕74号）等相关规定，平昌基石矿业有限公司应当自行或委托有关机构根据批准的《矿产资源开发利用方案》完成矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作。

为此，平昌基石矿业有限公司委托四川省博达地质勘查研究有限公司承担《平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“本《方案》”）的编制工作。接到委托后，我公司编制人员现场进行踏勘和资料收集，在方案的编制过程，编制单位多次与平昌基石矿业有限公司、当地自然资源主管部门进行交流汇报，形成此矿山地质环境保护与土地复垦方案。

本《方案》仅作实施保护、监测和矿山地质环境保护及土地复垦的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理设计。

二、编制目的

平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿在生产矿山，按规定需提交矿山地质环境保护与土地复垦方案，方案编制的主要目的：按照“预防为主，防治结合”、“在保护中开发，在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则，为保证矿山地质环境恢复治理和土地复垦义务的落实，保证矿山地质环境保护与土地复垦的任务、措施、计划和资金落到实处；为自然资源主管部门实施监管矿山地质环境保护与土地复垦的实施管理、监督检查以及矿山地质环境保护基金、土地复垦费征收等提供依据，也为矿山业主办理采矿许可证延续提供依据。

三、编制依据

（一）法律法规

- 1、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第5号）（2019.07.24）；
- 2、《地质灾害防治条例》（国务院第394号令）（2003.11.24）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法（修订）》（2019.08.26）；
- 4、《土地复垦条例》（国务院令第592号）（2011.03.05）；
- 5、《中华人民共和国水土保持法（修订）》（2011.03.01）；
- 6、《中华人民共和国环境保护法》（2015.01.01）；
- 7、《中华人民共和国矿产资源法（修订）》（2009.08.27）；
- 8、《中华人民共和国森林法（修订）》（2019.12.28）；
- 9、《中华人民共和国草原法（修订）》（2013.06.29）；
- 10、《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第120号）（2011.01.08修订）；
- 11、《中华人民共和国水污染防治法》（2018.01.01）；
- 12、《中华人民共和国固体废弃物污染环境防治法（修订）》（中华人民共和国主席令第57号）（2016.11.07）；
- 13、《矿产资源法实施细则》（国务院令第152号）（1994.03.26）；
- 14、《基本农田保护条例（修订）》（2011.01.08）。

（二）规章制度

- 1、《中共中央、国务院关于进一步加强土地管理切实保护耕地的通知》

(1999.4)；

2、《国务院关于深化改革严格土地管理的决定》(国发[2004]28号)
(2004.15.39)；

3、《土地复垦条例实施办法(最新)》(2019.07.16)；

4、《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》(国土资源部国土资发[1999]36号)；

5、《关于进一步加强矿产资源规划实施管理工作的通知》(国资发[2004]29号)；

6、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》(国资发[2006]225号)(2006.9.30)；

7、《关于进一步加强土地整理复垦开发工作的通知》(国资发[2008]176号)(2008.8.29)；

8、《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护土地复垦方案编报有关工作的通知》(国资厅发〔2016〕21号)；

9、《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》(国资发〔2016〕63号)；

10、《四川省国土资源厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报工作的通知》(川国土资发〔2017〕74号)；

11、《关于进一步加强和规范矿山地质环境保护与土地复垦方案评审工作的通知》(川自然资发〔2021〕44号)。

(三) 标准规范

1、DZ/T0223-2011	矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范
2、TD/T1031.1-2011	《土地复垦方案编制规程》(第一部分：通则)
3、DZT0286-2015	地质灾害危险性评估规范
4、GB50330-2013	建筑边坡工程技术规范
5、GB/T958-2015	区域地质图图例
6、GBT 21010-2017	土地利用现状分类
7、GB50021-2001(2009年版)	岩土工程勘察规范
8、GB3100-3102-1993	量和单位

9、GB3838-2002	地表水环境质量标准
10、GB11607-1989	渔业水质标准
11、GB15618-2018	土壤环境质量标准
12、GB/T16453-2008	水土保持综合治理技术规范
13、GB/T18337.2-2001	生态公益林建设技术规程
14、GB/T19231—2003	土地基本术语
15、DZ/T0517-1995	1:50000地质图地理底图编绘规范
16、DZ/T0179-1997	地质图用色标准及用色原则（1：50000）
17、DZ/T0218-2006	滑坡防治工程勘查规范
18、DZ/T0219-2006	滑坡防治工程设计与施工技术规范
19、DZ/T0220-2006	泥石流灾害防治工程勘查规范
20、DZ/T0221-2006	崩塌、滑坡、泥石流监测规范
21、SL/T183-2005	地下水监测规范
22、TD/T1012-2000	土地开发整理项目规划设计规范
23、HJ/T192-2015	生态环境状况评价技术规范（试行）
24、LY/T1607—2003	造林作业设计规程
25、NY/T1120-2006	耕地质量验收技术规范
26、NY/T1634-2008	耕地地力调查与质量评价技术规程
27、NY/T1342-2007	人工草地建设技术规程
28、TD/T1007-2003	耕地后备资源调查与评价技术规程
29、TD/T1014-2007	第二次全国土地调查技术规程
30、TD/T1036-2013	土地复垦质量控制标准
31、TD/T1044-2014	生产项目土地复垦验收规程
32、GB50288-2018	灌溉与排水工程设计标准
33、DZ/T0287-2015	矿山地质环境检测技术规程
34、HJ615-2013	矿山生态环境保护与恢复治理技术规范（试行）

（四）技术文件及技术资料

- 1、《平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿产资源开发利用方案》，四川省博达地质勘查研究有限公司，2023.2；
- 2、《四川省平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿资源储量核实报告》，四川

省博达地质勘查研究有限公司，2023.1；

3、《平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿2021年储量年度报告》，中成建业勘测设计有限公司，2021.12；

4、《土地利用现状图》（1:1000，图幅号为：I48G511923）。

四、方案适用年限

（一）矿山服务年限

根据开发利用方案圈定的露天开采境界，矿区开采境界内总资源储量估算为45.91万t，设计回采率96%，按生产规模15万吨/年，矿区计算服务年限3.1年，经排产后，矿山设计服务年限4年。

（二）方案服务年限

1、方案服务年限

该矿山剩余服务年限为4年，本方案服务年限以矿山剩余服务年限4年为基础，考虑闭坑后需要1年进行恢复治理和土地复垦及3年后续管护期，本方案服务年限为 $4+1+3=8$ 年。即方案服务期为2023年6月1日-2031年6月1日。

2、方案适用年限

本方案适用年限为8年，即2023年6月至2031年6月。当矿山开采项目性质、规模、地点或采用的生产工艺发生重大变化时，矿山地质环境保护与土地复垦义务人应重新编制方案。本方案是实施保护、监测和土地复垦矿山地质环境的技术依据之一，不代替相关工程勘查、治理设计。

3、方案基准期

方案基准期以相关部门批准本方案之日算起。

五、编制工作概况

（一）工作程序

本次方案编制工作按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》规定的程序进行。工作程序：接受业主委托，在充分收集和利用已有资料的基础上，结合现场调查评估区内的地质环境条件（地层岩性、地质构造、水文地质、工程地质、矿山地质、土地资源、不良地质现象、人类工程活动等）、社会环境条件、

现状地质灾害和地质环境的类型、分布规模、稳定程度、活动特点、土地已损毁及拟损毁情况等因素，综合分析，进行平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿地质环境影响评估、矿山地质环境保护与恢复治理分区、土地复垦责任范围划分，并提出平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦的措施、建议。方案编制的工作程序框图见图0-1。

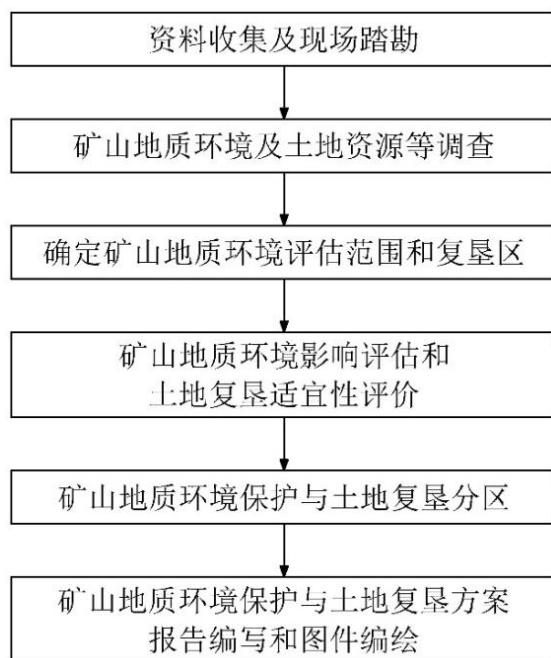


图0-1 工作程序框图

(二) 工作方法

四川省博达地质勘查研究有限公司在接到委托任务后，按编制规范《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T223—2011）、《土地复垦方案编制规程》、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》中要求的工作程序，在充分收集、综合分析建设项目相关资料的基础上，确定调查范围。开展矿山地质环境现状和土地资源调查，广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿。经资料整理分析，进行矿山地质环境影响和土地损毁评估，在此基础上，进行矿山地质环境保护与恢复治理分区和土地复垦范围确定，制订恢复治理措施和复垦方案，提出保护和预防、恢复治理工程，拟定监测方案，并进行治理经费估算和效益分析。对初步拟定的矿山地质环境保护与土地复垦方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意愿，从组织、经济、技术、公众接受程度等方面进行可行性论证。最后依据方案协调论证结果，确定土地复垦标准，优化工程设计，完善工程量测算及投资估算，细

化地质环境保护与土地复垦实施计划安排以及资金、技术和组织管理保障措施等。

1、资料收集与分析

在开展野外调查工作前，充分收集、分析、整理相关资料，了解评估区地质环境条件和土地资源状况，分析已有资料情况，确定补充资料内容，初步确定野外调查方法、调查路线和调查内容。

2、野外调查

野外调查采用路线穿插，地质环境点重点追索的调查方法进行。做到了逢人必问、遇沟必看，访问调查与实际调查相结合。野外采用1:2000地形图作野外手图，调查点采用GPS和地形地物校核定位，对可能因采矿活动而受影响的范围进行重点调查，并对灾点和重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。

(1) 搜集区内已有储量核实、水保、环评和开发利用方案、土地现状及规划等资料。

(2) 确定调查范围：评估范围以矿区范围为基础，考虑到矿体采动后对地表的影响，调查范围在采矿影响范围基础上再外扩20m，若遇泥石流沟，则扩大调查范围至100~200m，总面积约 6.45hm^2 。

(3) 野外调查内容：主要对区内交通、矿山建设情况、居民饮用水井、村庄、植被覆盖率、地形地貌、现状下地质环境条件等进行了调查，基本查明了评估区内的地质环境问题。

3、室内资料整理及综合分析

在综合分析研究已有资料和实际调查资料的基础上，按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》的工作程序，进行矿山地质环境影响现状评估、预测评估，编制相关图件，进行防治分区，确定恢复治理目标与治理工程，进行治理经费估算，最终提交《平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》文本及附图。

(三) 现场调查工作量

本方案编制工作前期，资料收集较全面，地质环境现场调查工作基本按国家现行有关技术规范进行，工作精度符合现行技术规范要求，基本达到了预期工作的目的。

现场调查工作量见表0-1。

表0-1 现场调查工作量一览表

工作项目	序号	项目	单位	数量
资料收集	1	《平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿产资源开发利用方案》，四川省博达地质勘查研究有限公司，2023年2月	份	1
	2	《四川省平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿资源储量核实报告》，四川省博达地质勘查研究有限公司，2023.1	份	1
	3	《平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿2021年储量年度报告》，中成建业勘测设计有限公司，2021.12	份	1
	4	《土地利用现状图》（1:1000，图幅号为：I48G511923）	份	1
野外调查	1	调查面积	hm ²	6.55
	2	访问人数	人	10
	3	地形地貌点	处	5
	4	拍摄相关照片	张	35
	5	收集资料	份	4

第一章 矿山基本信息

一、矿山简介

平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿位于平昌县城区约213°方位，直距约22.4km；行政区划隶属平昌县龙岗镇高阳村一组境内。矿区中心地理坐标为东经106°58'25”，北纬31°23'33”。矿区北西侧有一条村道公路与龙岗镇与平昌县公路相连，距离该公路运距约700米，距离龙岗镇运距约2.7km，可连接西兴镇、岳家镇、平昌县等地，交通较为方便（图1-1）。



图1-1 矿山交通位置图

二、矿山范围及拐点坐标

平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿现持有采矿证为2019年12月23日由原平昌县自然资源和规划局颁发，证号为：

C5119232019127130149206，有效期叁年，2019年12月23日至2022年12月23日，开采矿种为砂岩，开采方式为露天开采，生产规模15.00万吨/年，矿区面积0.0262平方公里，开采深度：600米至525米标高，矿区范围由5个拐点坐标圈定（详见表1-1）。

表1-1 平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿区范围坐标表

拐点编号	X	Y
1	3474963	36402406
2	3474999	36402366
3	3475132	36402409
4	3475106	36402592
5	3475003	36402560

矿区面积：0.0262km²,开采标高：+600m~+525m。2000国家大地坐标系，1985 国家高程基准。

根据开发利用方案核实时本矿区范围，矿权范围内存在基本农田，故需在规避基本农田范围基础上，缩减采矿权范围。现持采证范围内需规避基本农田范围由24个拐点圈闭，详见表1-2。缩减后的矿权设置对基本农田预留安全距离，有效保护了基本农田。缩减后的采矿权范围由7个拐点圈闭，面积0.0244km²，也为资源储量核实范围。缩减后的采矿权范围拐点坐标详见表1-3。

表1-2 现持采证范围内基本农田范围拐点坐标表

拐点编号	X (m)	Y (m)	拐点编号	X (m)	Y (m)
1	3475000.796	36402546.053	13	3475011.518	36402485.910
2	3475001.393	36402546.074	14	3475007.920	36402485.064
3	3475008.646	36402543.592	15	3475001.570	36402485.063
4	3475012.153	36402542.213	16	3474999.665	36402485.487
5	3475014.482	36402539.885	17	3474998.818	36402487.180
6	3475015.043	36402536.740	18	3474998.607	36402492.472
7	3475015.540	36402534.3075 8	19	3474998.601	36402507.077
8	3475015.540	36402528.667	20	3474998.467	36402516.146
9	3475015.480	36402524.714	21	3474998.395	36402521.047
10	3475015.458	36402523.307	22	3474996.913	36402524.645
11	3475015.117	36402500.939	23	3474994.367	36402526.763
12	3475013.212	36402489.297	24	3474999.388	36402546.094

表1-3 陡嘴河砂岩矿缩减后的采矿权范围拐点坐标表

拐点编号	2000国家大地坐标系	
	X (m)	Y (m)
1	3474963.00	36402406.00
2	3474999.00	36402366.00
3	3475132.00	36402409.00
4	3475106.00	36402592.00
5	3475016.00	36402564.00
6	3475016.00	36402484.00
7	3474984.00	36402484.00

矿区面积：0.0244km²,开采标高：+600m~+525m（1985国家高程基准）。

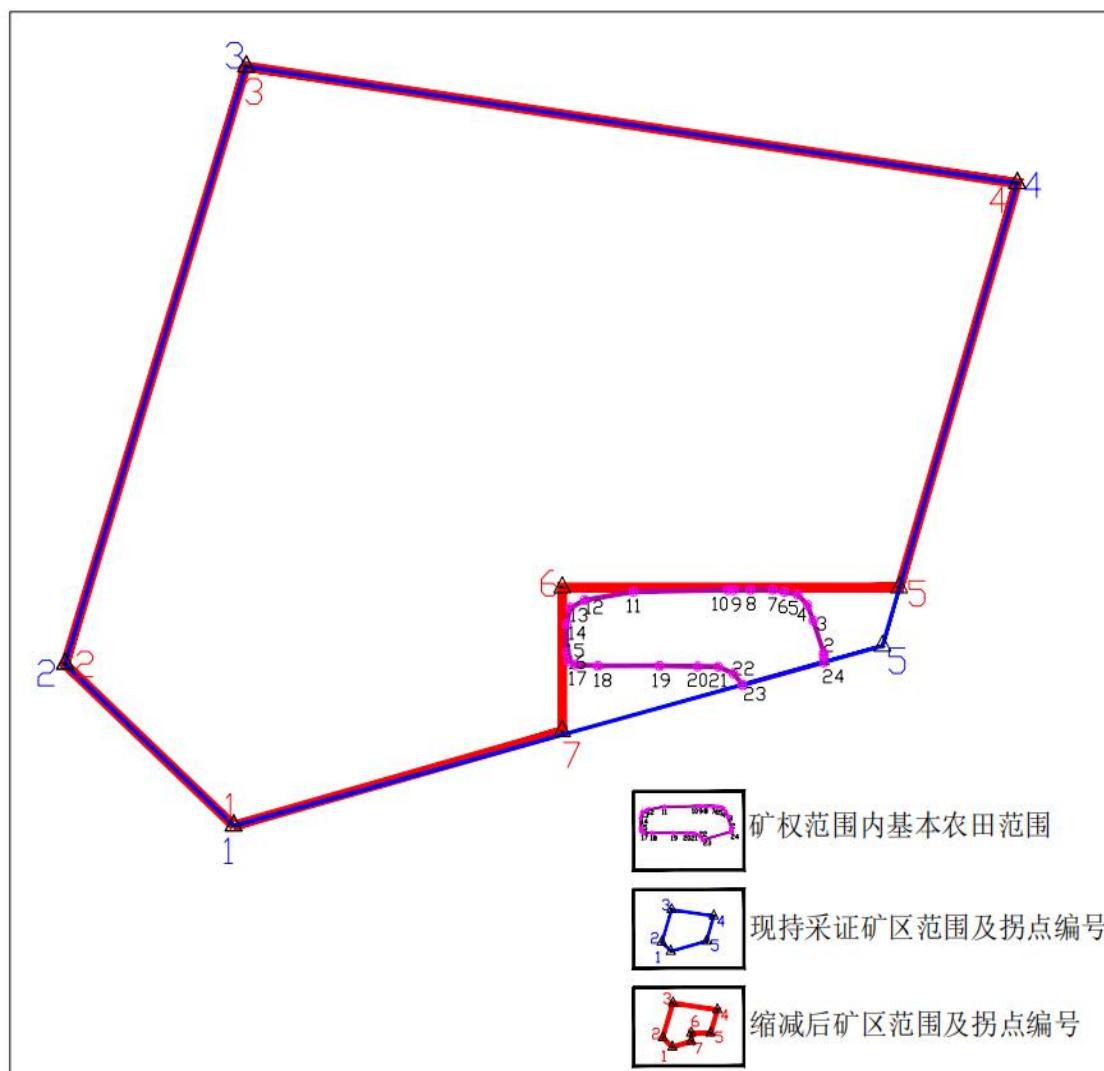


图1-2 现持采矿许可证范围与缩减后的采矿权范围平面叠合示意图

平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿区范围（避让基本农田缩减后范围）与自然保护区、风景名胜区、大熊猫国家公园和名胜古迹保护区域等保护区不重叠。不涉及生态红线以及其他红线，也不在国道、高速公路、铁路可视范围内，矿权周边无其他矿权设置，不存在矿权重叠等相关问题。

三、矿山开发利用方案概述

（一）生产规模及产品方案

（1）生产规模：本矿采矿许可证生产规模为15万t/a，开发利用方案设计生产规模为15万t/a。

（2）产品方案：矿山产品方案主要有13石（粗骨料碎石），代表25-31mm的单粒级碎石；12石（粗骨料碎石），代表12-25mm的单粒级碎石；细骨料机制

砂，粒径小于4.75mm。其中12石，13石可用做混凝土集料。成品种类占比根据市场实际需求，进行调整。

（二）设计利用资源储量

（1）设计利用资源储量计算

根据圈定的露天开采境界，计算各台阶分层矿量，详见表1-4。矿区开采境界内总资源储量估算为45.91万t（19.13万m³）。

矿区(开采)范围内地质资源利用率为45.91/56.7=81%。设计利用源储量减少的主要原因有：

- 1) 考虑到采场现状上部已形成多个最终边帮，虽未推到可能的最终位置但难以安全地继续扩帮，露天开采境界根据采场现状进行收缩。
- 2) 露天开采境界考虑边帮安全因素后所取的边帮角（53°）较资源储量核实报告资源储量估算边坡角（60°）减缓，减少了部分资源量。

表1-4 境界内各台阶分层矿岩量统计表

台阶标高 (m)	境界内矿量		剥离岩量		剥采比	
	万m ³	万t	万m ³	万t	m ³ /m ³	t/t
590	0.55	1.31	0.05	0.12	0.09	0.09
580	1.43	3.43	0.23	0.54	0.16	0.16
570	2.48	5.96	0.34	0.82	0.14	0.14
560	3.18	7.62	0.40	0.95	0.12	0.12
550	3.11	7.47	0.48	1.14	0.15	0.15
540	2.70	6.47	0.36	0.87	0.13	0.13
530	2.72	6.53	0.39	0.93	0.14	0.14
525	2.97	7.12	0.10	0.25	0.04	0.04
合计	19.13	45.91	2.34	5.62	0.12	0.12

（2）可采矿量计算

开采矿回采率：根据相关设计指标，开采矿回采率96%，设计损失率4%。

废石混入率：取5%。

设计可采储量=设计利用资源储量—采矿损失量

$$=45.91 - 45.91 \times 4\%$$

$$=44.07 \text{万t}。$$

采出矿石量=设计利用资源储量×（1-损失率）/（1-废石混入率）

$$=45.91 \times 96\% / (1 - 5\%)$$

$$=46.39 \text{万t}。$$

（三）矿床开采方式

矿区覆盖层较薄，矿体赋存在当地侵蚀基准面以上，且原开采方式为露天开

采，因此本次矿山设计仍采取露天开采。

（四）开拓运输方案

考虑到目前矿山已有的开拓运输系统运行良好通畅，本次设计不改变原有开拓运输系统。采场采出的矿石和可综合利用的剥离物通过自卸汽车运至加工区。

（五）露天开采

（1）露天开采最终边坡要素

台阶高度：主要为10m（525m台阶为5m高度）；

台阶坡面角：75°；

安全平台宽度：4m；

清扫平台宽度：8m（每隔2个安全平台留1个清扫平台）；

最终帮坡角：53°。

（2）露天开采境界

根据选择的开采范围和构成最终边坡的要素圈定开采境界，境界圈定范围见开采终了平面图及勘探线剖面图，圈定结果见表1-5。

表1-5 本次设计最终境界圈定结果表

序号	参 数 名 称		单 位	数 值
1	境界尺寸	地表	m	174×144
		底部	m	146×63
2	本次设计最大开采深度		m	75
3	边帮最大高度（含前期已靠帮台阶）		m	75
4	最低开采水平		m	525
5	最终帮坡角		°	53
6	矿石量		万m ³	19.13
			万t	45.91
7	表土及夹石量		万m ³	2.34
			万t	5.62
8	平均剥采比		m ³ / m ³	0.12
			t/t	0.12

（3）采矿顺序

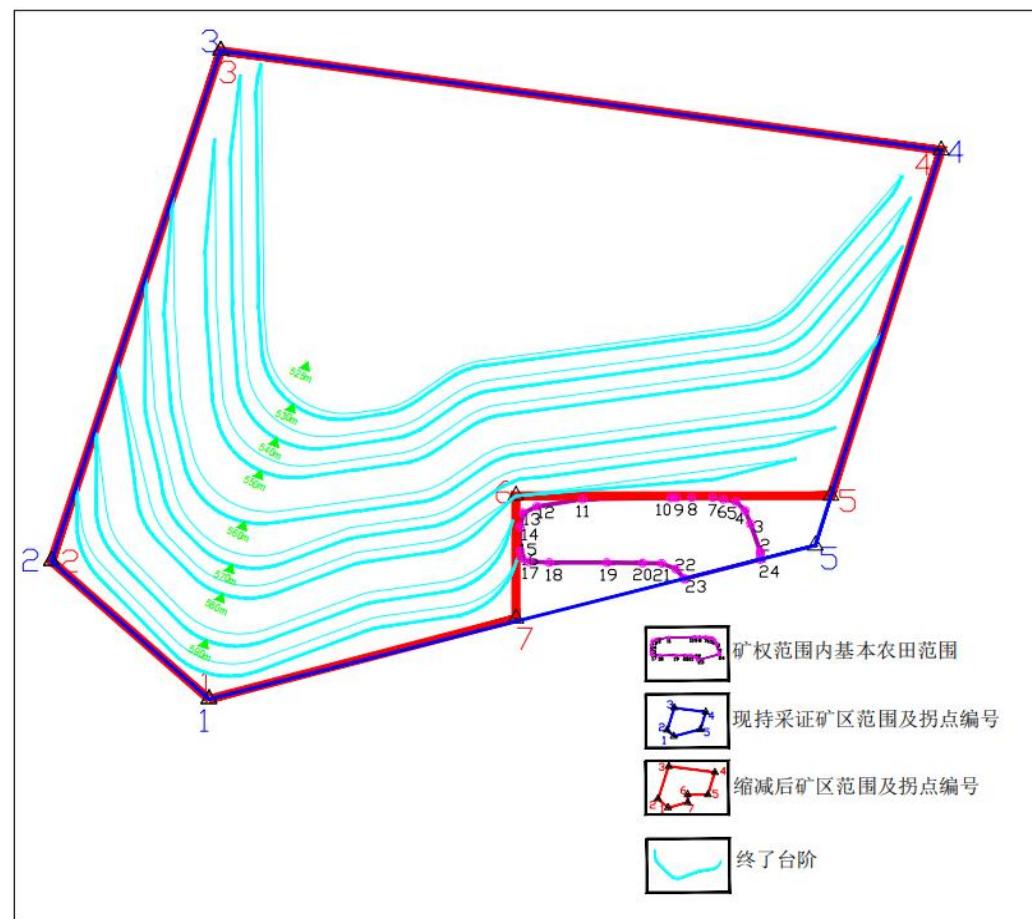
采矿总体顺序为自上而下按10m高一个台阶逐层开采，开采工作线主要沿矿体走向布置，垂直矿体走向推进。

（4）采矿工艺

矿区范围内整体都为侏罗系上统蓬莱镇组上段（J3P2）的砂岩，砂岩原矿易获取。开采过程中，仅需要简单分选就可采装。故无需进行爆破作业。当遇到个别坚硬岩层时，采用矿山配备的液压破碎锤进行破碎作业。

(5) 废石处理

矿山废石很少，部分废石用于平整运矿道路，剩余废石堆放在露天采场底部平坦位置，因此矿山不设排土场。



(七) 矿山工程布局

根据开发利用方案，矿山工程布局主要分为高位水池、露天采场、表土堆存场、矿石加工区、矿山道路。

1、高位水池

高位水池设置在矿权范围外南侧，采用钢筋混凝土结构，占地面积约为0.024公顷。高位水池属于矿山的蓄水池，具有储水、供水的作用，是矿山生产中必不可少的。

2、露天采场

根据开发利用方案，露天开采境界上部标高+600m，底部标高+525m，露天采场上口尺寸174m×144m，露天采场底部尺寸146m×63m，最终边坡角53°，最终边坡高度：75m，终了台阶高度：10m；终了境界面积2.44公顷.

3、矿石加工区

矿石加工区设置在矿山北侧，占地面积约1.3295公顷，其中加工车间采用彩钢瓦结构。

采出矿石通过装载机运至矿石加工区，经加工后得到建筑用砂岩后销售。加工过程涉及的主要设备有：平板喂料机、颚式破碎机、反击式破碎机、震动筛、板锤制砂机、螺旋洗砂机、脱水筛等。产品堆放方案:按照不同规格产品就近堆放。

4、办公生活区

办公生活区设置在矿山北侧，占地面积约0.044hm²，采用活动板房结构。

5、表土堆存区

矿山的零星表土，厚度不大，数量也少，集中堆放在表土堆存区，占地面积约0.234hm²，用于后期土地复垦。

6、矿山道路

- 1) 外部道路：利用现有矿区道路及外部公路对外运输。
- 2) 采场与矿石加工区之间的连接道路设计采用泥结石路面，路面宽度：4m，路面厚度为25cm，道路平均纵坡：6%；长度约480m，占地0.236hm²。

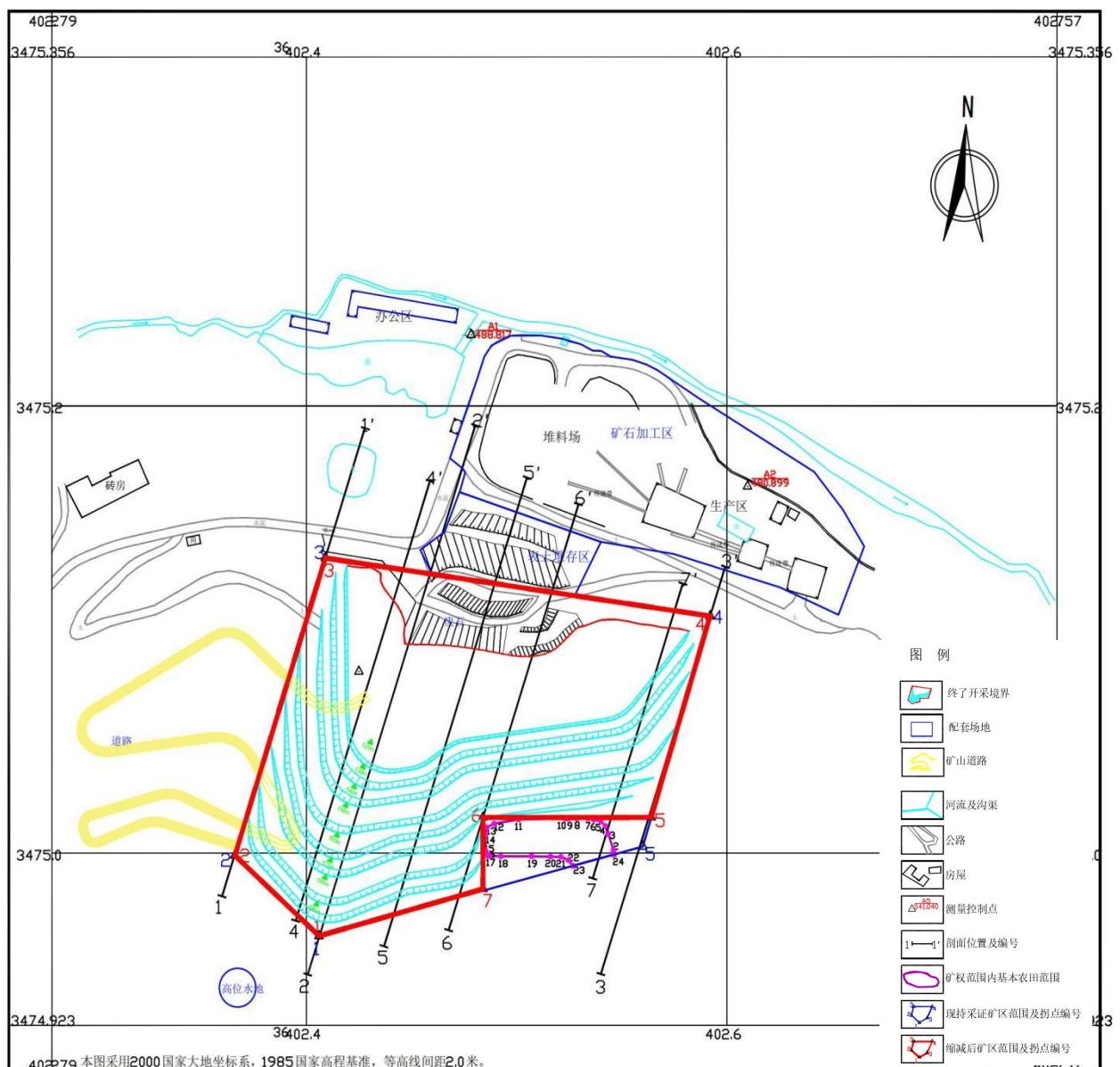
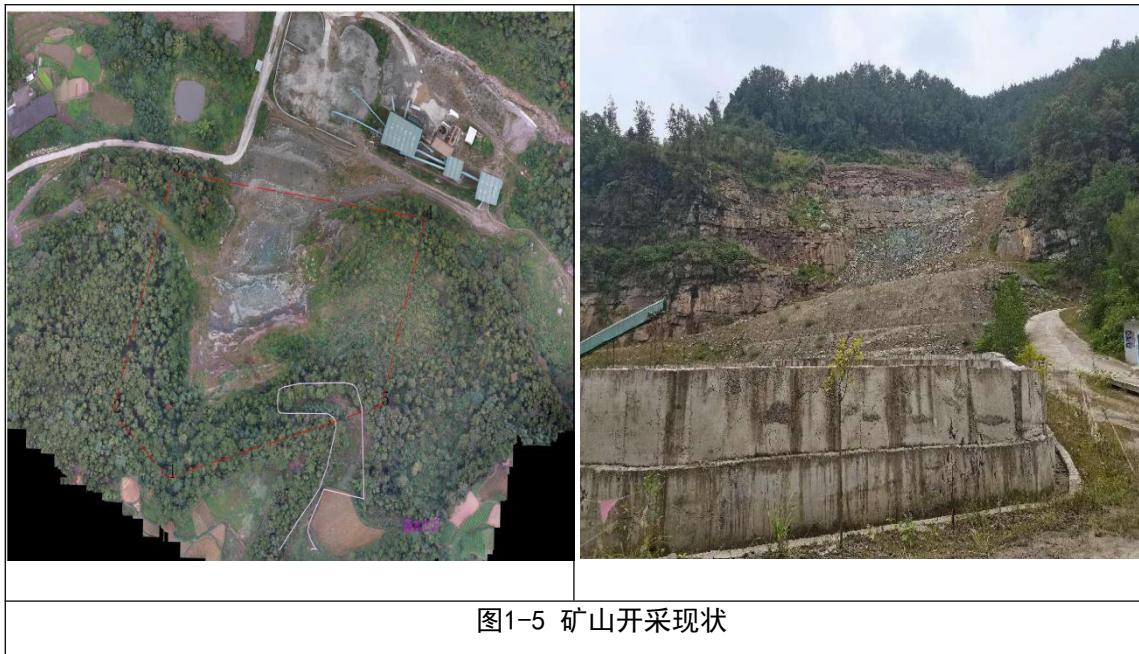


图1-4 矿山工程总体布局示意图

四、矿山开采历史及现状

平昌基石矿业有限公司自2019年12月23日获得采矿许可证，于2020年建设了工业场地（矿工加工厂、办公生活区）建设，2020年、2021年进行了矿山开采，矿山开采面积为 0.9637hm^2 ，矿石开采量合计11.85万吨。矿山在实际开采过程中未按开采设计要求进行放坡，近年的开采在矿区北部已形成局部高陡边坡，已形成5个大小不一的平台，平台宽度在3-28m，高度在5-15m。



第二章 矿区基本信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

平昌县属四川盆地中亚热带湿润季风气候区，四季分明，气候温和，多年日平均气温为16.95℃，除北部低山区外，都能稳定通过在0℃以上。县境降水，主源于太平洋暖气流 冬春偏旱，夏秋偏涝现象。县境内全年雾多，风速小，雨量充沛，空气湿润，主要气象特征如下：

多年平均气温16.9℃	极端最高气温40.4℃
极端最低气温-5.8℃	多年平均气压971.2hPa
多年平均风速0.7m/s	多年实测极大风速18.4m/s
多年平均相对湿度80.3%	多年平均降水量1213.41mm
主导风向及频率C（39.7%）	多年平均静风频率39.7%

(二) 水文

1、地表水

平昌县境内属渠江水系，河网密度每平方公里0.33km。河流总长度747km，流域面积50km²以上河流21条，其中100km²以上的主河流11条，流域面积2229.12km²。河流在洪水期猛涨猛降，落差大，水能蕴藏量丰富。其中：巴河源于南江县玉泉乡分水岭，从巴州区复兴乡进入县境澌岸乡木连溪，经雷山、兰草、白衣等地至元石乡的黄梅溪出境，入达州市达川区江陵乡，流域面积17666km²，境内主河道长79.3km；通河源于陕西省汉中市广家店乡长梁，从通江县爱国乡入境，进入澌滩乡，经云台、元山、江口镇等汇入巴河，境内河道长43.8km，流域面积8958km²。

矿区内地表水主要由大气降水补给。由于季节性沟系较发育，地表水多以坡面水的形式汇集于矿区东南侧的溪沟中。

2、地下水

平昌县地下水的类型主要有孔隙潜水及基岩裂隙水两种类型。丘间槽谷地带普遍赋存上层滞水，大气降水及地表水为其补给来源，以蒸发及径流方式排泄。地下水受大气降水补给，就近向河谷或沟谷排泄，水量分布不均，其中：基岩裂隙水主要赋存于基岩裂隙之中，地下水量一般不丰富，随降雨而变化较大，一般在砂岩分布广泛地

带较丰，泥岩分布地段较少，多沿裂面以及砂岩岩层底面呈浸润状、线状及股状渗出；松散层孔隙潜水主要分布在第四系松散堆积层中，崩坡积碎块石土中有部分分布，但水量贫乏；分布于块碎石层中等粗颗粒地层中的地下水一般运移较快，补排较为迅速；分布于丘间谷地地带的地下水，一般赋存于上部软弱的粘性土孔隙中，由于粘性土渗透系数很小，地下水运移迟缓，地表常形成上层滞水。覆盖层孔隙潜水主要受大气降水补给，就近向河谷或沟谷排泄，水量分布不均。

场区地下水主要为基岩裂隙水，岩层之间的裂隙水主要通过裂隙相互渗透，砂岩为含水层，赋水较强，但由于处于斜坡地带径流条件好，渗透差，矿区最低开采标高高于当地最低侵蚀面，含水性较弱。矿区水文地质条件相对较好。

（三）地形地貌

平昌县全境地质属四川东部地台区，县境内地质构造介于大巴山弧形构造、川东新华夏系构造和仪陇、巴中、平昌莲花状构造复合交接部位。县境地貌属四川盆地外围山地区，大巴山山地。山脉呈西北至东南走向，略呈向西南方向凸出的弧形，山顶有平坦顶面，最高海拔1338.8m，最低海拔350m，相对高差500m，大多数山高700~1000m，农耕地一般在海拔700m左右；县境丘陵分布在海拔380~480m之间的白衣、岳家、高峰、金龙、元沱等地，面积30万亩，占总面积的9%。地表形态为高丘地貌长条形。

矿区属以构造剥蚀为主的低山地貌，地势较缓，微地貌为斜坡、陡坎。矿区内斜坡大部分坡向北侧，坡度 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，局部为陡坎，岩层产状 $42^{\circ} \angle 2^{\circ}$ ，为典型顺向坡。根据地区经验值得知，该矿山矿石自然抗压强度一般 $\geq 30\text{ MPa}$ ，抗压强度较高，属较硬岩类。岩体完整性总体较好，目前边坡现状基本稳定。



图2-1 矿区地形地貌

(四) 植被

平昌县植物资源丰富，深林植被以马尾松为主的松、柏混交林和松、柏纯林，由飞蛾槭、菩提树、水杉、三尖杉、红豆、国槐、银杏、香樟和楠木等古特珍稀树种；野生经济植物中药用植物有 147 科 350 种，纤维类 29 科 53 种，香料油脂 18 科 26 种，其中：有杉科、樟杉、柏杉、桦木杉、壳斗杉、茶木犀科等乔木 50 余种、灌木 160 余种；藤本植物类有猕猴桃、何首乌、天麻等约 70 科、249 种，活立木总蓄积 307.04 万立方米。

矿区内的乔木有桤木树、马尾松、杉树、柏树，灌木丛有火棘，草本植物有菊科、蕨类、车前草、葛藤、小蓟等，植被覆盖率约 70%。农作物有水稻、玉米、马铃薯、油菜等。具体情况详见图 2-2 和 2-3。

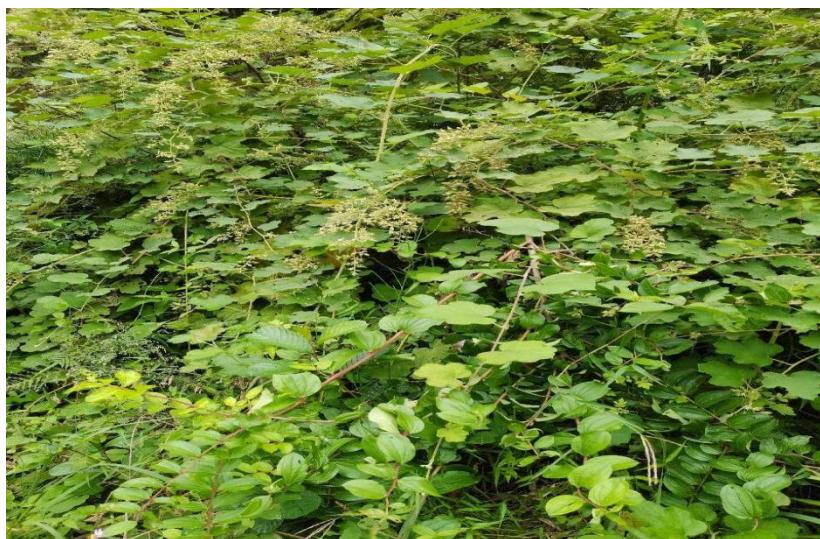


图 2-2 矿区周边植被情况 1



图 2-3 矿区周边植被情况 2

(五) 土壤

巴中市各县土壤普查中共划分和归并出6个土类（水稻土、紫色土、黄壤、黄棕壤、石灰岩土、冲积土）、10个亚类、22个土属、61个土种。由于山区成土条件复杂，各县土属、土种不尽一致。其中，平昌县划分为4个土类、7个亚类、22个土属、45个土种、68个变种。水稻土、紫色土、黄壤、冲积土，各县均有分布。其中水稻土、紫色土最多的是平昌县，平昌无黄棕壤。县境土壤来自紫色母质，以紫色土为主，一般田多于土，宜种度广，肥力中等。一般为有机质含量少、氮质、磷缺、钾富。

矿区土壤主要为川东红层浅丘区、剥蚀地貌类型，地形坡度5~10组成自然斜坡的岩石为白垩系下统苍溪组、侏罗系上统蓬莱镇组下段砂岩，土壤为紫红色粉质粘土。剖面上分层较明显。土体厚度 30~80cm左右，土体发育好，上松下紧，地表植被发育较好，腐殖质逐渐积累，淋溶，表层土矿物质含量较丰富，土壤通体呈中性~微碱性反应，pH 值 6.95—7.52，有机质含量 0.9~1.8%，表层有机质含量较高，土壤肥力较高。



图2-4 矿区土壤剖面图

二、矿区地质环境背景

(一) 地层岩性

区内出露地层单一，矿区内出露侏罗系上统蓬莱镇组上段 (J_3P^2) 和第四系 (Q_4)

地层，现由老至新分述如下：

(1) 侏罗系上统蓬莱镇组上段 (J_3P^2)

该组岩层由砂岩、泥岩互层组成。

砂岩：浅灰白色，泥质粉砂结构，厚层状构造，主要由长石、石英等矿物成分组成，中等风化，岩石较完整，陡坎地段裂隙发育一般，岩质较硬。

泥岩：紫-紫红色砂质泥岩，主要成份为粘土矿物，砂泥质胶结，层状构造，裂隙发育，风化网状裂隙发育，且夹有粘土层，主要分布于矿体底部与矿体中部，层间厚约0.5~2m不等。

(2) 第四系 (Q_4)

主要由残坡积的粘土和砂土组成，分布于沟谷及地形坡度由陡变缓的过渡地带，厚度0.2~1.5m。

(二) 水文地质

(1) 地下水类型划分及富水性

矿区主要的岩石类型为砂岩、第四系坡积物。根据地下水含水地层岩性特征、地下水动力条件、水理性质以及储水空间类型，矿区内地下水可划分为第四系松散岩类孔隙水、基岩裂隙水两种。

1) 第四系松散岩类孔隙水

主要由残坡积的粘土和砂土组成，分布于沟谷及地形坡度由陡变缓的过渡地带，厚度0.2~1.5m。富水性较好，矿层近地表均为该含水层，但由于其厚度薄，含水量少，其赋水空间较小，透水性强，属于弱富水含水层。

2) 侏罗系上统蓬莱镇组上段基岩裂隙含水层

岩性主要为砂岩、泥岩互层。矿区内地层位于地下水位以上，未见基岩泉点，未见有水渗出，区内无地下水补给。主要受降雨补给，由于岩层产状平缓，岩层倾向与坡向斜交，砂岩顶底板常含泥岩夹层透水性差，不利于降雨的补给，富水性弱。

(2) 地下水补给、径流、排泄条件

目前出露于地表的岩石层面及裂隙面均未见明显的地下水渗流，采场基本不受地下水的影响。

1) 补给

矿区最低开采标高位于地下水以上，矿区地下水接受大气降水补给，矿区主要为斜坡面，地形地貌有利于大气降水自然排泄。不利于大气降水的补给。综上所述，地

下水的补给条件差。

2) 径流

地下水径流条件主要受含水层裂隙和连通性的影响。矿层构造通道比较发育，岩体裂隙较发育，利于地下水的运移。总体而言，矿区地下水径流快速，裂隙等径流通道条件好。

3) 排泄

矿区内地表水排泄一般可分为三种方式：大部分浅层地下水（松散堆积层孔隙水）以蒸发的形式排泄；部分经过短暂径流后，在地形低洼处（如沟槽底部）就地排泄，表现为泉水、浸水点；深部地下水通过裂隙向采矿下界标高以下排泄。

矿区区内地表水主要靠大气降水补给，该矿区位于斜坡陡坎地带，场区内地表水迳流条件好，能迅速流出矿区。场区地下水主要为基岩裂隙水，岩层之间的裂隙水主要通过裂隙相互渗透，砂岩为含水层，赋水较强，但由于处于斜坡地带径流条件好，渗透差，矿区最低开采标高高于当地最低侵蚀面，含水性较弱，地下水不会对矿山开采构成威胁。

总体而论，矿区水文地质条件简单。

（三）地质构造

矿区以缓倾单斜构造为主，含矿地层为近水平岩层，岩矿层产状为 $42^{\circ} \angle 2^{\circ}$ ，全矿区无断裂构造。构造复杂程度为简单。区内主要发育有两组裂隙，一组为顺层裂隙（层间裂隙），另一组为垂直裂隙。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）的规定，矿区地震动峰值加速度值为 $0.05g$ ，地震动反应谱特征周期为 $0.35s$ 。按中硬度场地类型划分，抗震设防烈度为VI度，据记载矿区无地震活动，因此，总体区域稳定性良好。受上述区域地质构造的影响，区域内地层岩石中节理、裂隙较为发育。

表 2-1 地震加速度及反应谱周期表

行政区划 名称	峰值 加速度 g	反应谱 特征 周期/ s	行政区划 名称	峰值 加速度 g	反应谱 特征 周期/ s	行政区划 名称	峰值 加速度 g	反应谱 特征 周期/ s	行政区划 名称	峰值 加速度 g	反应谱 特征 周期/ s
化成镇	0.05	0.35	永安镇	0.05	0.35	燕山乡	0.05	0.35	镇龙镇	0.05	0.35
三江镇	0.05	0.35	铁溪镇	0.05	0.35	八庙乡	0.05	0.35	得胜镇	0.05	0.35
枣林镇	0.05	0.35	涪阳镇	0.05	0.35	高塔乡	0.05	0.35	麻柳镇	0.05	0.35
光辉乡	0.05	0.35	诺水河镇	0.05	0.35	团结乡	0.05	0.40	青云乡	0.05	0.35
花溪乡	0.05	0.35	杨柏乡	0.05	0.35	红光乡	0.05	0.35	元石乡	0.05	0.35
大和乡	0.05	0.35	大兴乡	0.05	0.35	博家乡	0.05	0.35	六门乡	0.05	0.35
白庙乡	0.05	0.35	东山乡	0.05	0.35	红四乡	0.05	0.40	大寨乡	0.05	0.35
关渡乡	0.05	0.35	三溪乡	0.05	0.35	天池乡	0.05	0.40	龙岗乡	0.05	0.35
金碑乡	0.05	0.35	双渠乡	0.05	0.35	侯家乡	0.05	0.40	板庙乡	0.05	0.35
羊凤乡	0.05	0.35	文峰乡	0.05	0.35	双桂乡	0.05	0.40	泥龙乡	0.05	0.35
凤溪乡	0.05	0.35	春在乡	0.05	0.35	凤仪乡	0.05	0.35	岩口乡	0.05	0.35
龙背乡	0.05	0.35	三合乡	0.05	0.35	朱公乡	0.05	0.35	望京乡	0.05	0.35
平梁乡	0.05	0.35	云县乡	0.05	0.35	黑潭乡	0.05	0.35	和平乡	0.05	0.35
凌云乡	0.05	0.35	唱歌乡	0.05	0.35	和平乡	0.05	0.35	嘉神乡	0.05	0.35
寺岭乡	0.05	0.35	芝苞乡	0.05	0.35	流曲乡	0.05	0.35	黑水乡	0.05	0.35
梓潼庙乡	0.05	0.35	龙凤场乡	0.05	0.35	元潭乡	0.05	0.35	南风乡	0.05	0.35
恩阳区(24乡镇)											
董溪乡	0.05	0.35	董溪乡	0.05	0.35	高桥乡	0.05	0.35	福申乡	0.05	0.35
恩阳镇	0.05	0.35	澌波乡	0.05	0.35	平岗乡	0.05	0.35	土坪乡	0.05	0.35
玉山镇	0.05	0.35	松溪乡	0.05	0.35	仁和乡	0.05	0.35	高峰乡	0.05	0.35
茶坝镇	0.05	0.35	九层乡	0.05	0.35	石滩乡	0.05	0.35	渐岸乡	0.05	0.35
观音井镇	0.05	0.35	胜利乡	0.05	0.35	关门乡	0.05	0.35	粉壁乡	0.05	0.35
花丛镇	0.05	0.35	板凳乡	0.05	0.35	兴马乡	0.05	0.35	灵山乡	0.05	0.35
柳林镇	0.05	0.35	文胜乡	0.05	0.35	北极乡	0.05	0.35	渐滩乡	0.05	0.35
下八庙镇	0.05	0.35	兴隆乡	0.05	0.35	关路乡	0.05	0.35	石垭乡	0.05	0.35
渔溪镇	0.05	0.35	毛浴乡	0.05	0.35	关田乡	0.05	0.35	青凤乡	0.05	0.35
青木镇	0.05	0.35	泥溪乡	0.05	0.35	红岩乡	0.05	0.35	马鞍乡	0.05	0.35
三河场镇	0.05	0.35	烟溪乡	0.05	0.35	桥亭乡	0.05	0.40	界牌乡	0.05	0.35
三汇镇	0.05	0.35	沙坪乡	0.05	0.35	贵民乡	0.05	0.40	五木乡	0.05	0.35
上八庙镇	0.05	0.35	朱元乡	0.05	0.35	沙坝乡	0.05	0.40	双鹿乡	0.05	0.35
石城乡	0.05	0.35	长坪乡	0.05	0.35	柳湾乡	0.05	0.40	资阳市		
兴隆场乡	0.05	0.35	两河口乡	0.05	0.35	汇滩乡	0.05	0.35	(6街道, 170乡镇)		
关口乡	0.05	0.35	空山乡	0.05	0.35	上两乡	0.05	0.40	雁江区(4街道, 22乡镇)		
三星乡	0.05	0.35	青溶乡	0.05	0.35	关坝乡	0.05	0.40	莲花街道	0.05	0.35
舞凤乡	0.05	0.35	板桥口乡	0.05	0.35	寨坡乡	0.05	0.40	三贤祠街道	0.05	0.35
双胜乡	0.05	0.35	铁厂乡	0.05	0.35	坪河乡	0.05	0.40	资溪街道	0.05	0.35
群乐乡	0.05	0.35	新场乡	0.05	0.35	流坝乡	0.05	0.40	狮子山街道	0.05	0.35
万安乡	0.05	0.35	陈河乡	0.05	0.35	平昌县(1街道, 43乡镇)			雁江镇	0.05	0.35
尹家乡	0.05	0.35	草池乡	0.05	0.35				松涛镇	0.05	0.35
九城镇	0.05	0.35	回林乡	0.05	0.35				宝台镇	0.05	0.35
玉井乡	0.05	0.35	南江县(48乡镇)						临江镇	0.05	0.35
义兴乡	0.05	0.35	南江镇	0.05	0.40				保和镇	0.05	0.35

(四) 工程地质

该矿区主要矿体为砂岩，矿体抗风化能力较强，岩层之间裂隙发育一般，但赋水性弱；矿区内地质大部分坡向北侧，坡度 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ ，局部为陡坎，岩层产状 $42^{\circ} \angle 2^{\circ}$ ，为典型顺向坡。根据地区经验得知，该矿山矿石自然抗压强度一般 $\geq 30\text{ MPa}$ ，抗压强度较高，属较硬岩类。岩体完整性总体较好，目前边坡现状基本稳定。

(五) 矿体地质特征

(1) 矿床特征

矿体主要赋存于侏罗系上统蓬莱镇组上段(J3P2)。矿区以浅灰白色石英细砂岩为主，中间夹紫红色泥岩，砂岩与泥岩呈不等厚互层产出，砂岩主要以钙泥质胶结为主，坚硬致密，多为细粒结构、层状构造，具交错层理，岩层产状 $42^{\circ} \angle 2^{\circ}$ 。矿(体)层厚度大于30m，矿体厚度及质量在走向和倾向上均较稳定。

(2) 矿体(层)特征

① 矿化层位

矿层位于侏罗系上统蓬莱镇组上段(J3P2)中。

② 矿层特征

矿层岩性、岩相、厚度在矿区分布稳定，矿层厚度大于30m。矿层以浅灰白色

石英细砂岩为主，夹有不等厚的紫红色泥岩，夹层约占整矿层的20%左右，矿石与夹石之间界线清楚。矿层产状 $42^{\circ} \angle 2^{\circ}$ ，在矿区范围内，岩层产状平缓。夹石率约20%。

(3) 矿石质量

① 矿石物质组成

矿石主要成分为石英，次为岩屑，含少量的白云母碎片及长石等矿物。矿石容重据类比为 2.4t/m^3 。

② 矿石的化学成分

矿石的化学成分有 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 CaO 、 MgO 、 SO_3 等。

③ 矿石抗（风）氧化性

砂岩抗风化和氧化能力较强，属于较硬岩类，表层为中风化，随深度增加，风化程度层逐渐减弱。

④ 矿石类型和品级

该矿石自然类型按成因划分为河流沉积型，矿石为浅灰色石英细砂岩。矿石质量较好，品级符合建筑用砂岩要求。

三、矿区社会经济概况

平昌县地处四川东北部,米仓山南麓，是国家扶贫开发工作重点县、秦巴山区连片特困地区县、川陕苏区革命老区县、全省首批扩权强县试点县和百万人口大县。全县幅员2229平方公里，境内最高海拔1338.8米(镇龙镇贾阁山)，最低海拔268.3米(元石乡黄梅溪)，辖1个经开区、28个镇、4个管委会、3个街道办事处，393个村(居)委会(村246个、居委会147个)，常住人口65.8万人，耕地62.32万亩，森林覆盖率55.18%。县城建成区17.35平方公里，常住人口29.33万人。

根据县(区)地区生产总值统一核算结果，2021年平昌县地区生产总值(GDP)173.35亿元，按可比价格计算，比上年增长3.6%.其中，第一产业增加值41.33亿元，增长7.3%;第二产业增加值54.44亿元，增长2%;第三产业增加值77.58亿元，增长2.7%。三次产业对经济增长的贡献率分别为47.8%、17.4%和34.8%。三次产业结构由上年23.35:30.96:37.45调整为23.85:31.40:44.75。

龙岗镇，地处平昌县西南部，东与西兴镇连接，南与土垭乡相依，西与营山县悦中乡接壤，北与响滩镇比邻，距平昌县城52千米，区域总面积60.09平方千米。龙岗镇下辖2个社区、6个行政村：宝坪社区、龙岗社区、高阳村、火箭村、白山村、利群

村、沙坝村、佛耳村。户籍人数为18123人，

2022年龙岗镇地区生产总值1.21亿元，增长3.5%；地方一般公共预算收入2773.53万元，减少51.23%；城镇居民人均可支配收入38535元，增长8.6%；农村居民人均可支配收入15997元，增长10.7%。

区内民族主要为汉族，境内气候温和，雨量充沛，适合多种农作物生长。龙岗镇农业以种植水稻、油菜、小麦、玉米、大豆、油菜籽、蔬菜、花生为主。矿山附近经济以农业为主，其次有少量的林业、矿业，其他经济作物有少量茶叶。沟谷平坝为稻田，山坡多为旱地，经济条件一般。开发当地的丰富的砂岩矿矿产资源，是解决当地剩余劳动力，发展经济和致富的重要措施。

四、矿区土地利用现状

（一）土地利用类型

平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿区面积2.44hm²，矿区外场地占地面积1.33hm²，土地利用类型包括乔木林地、采矿用地、其他园地。涉及土地属龙岗镇高阳村集体所有。根据平昌县土地利用现状2020年变更数据成果，按照《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017）对破坏前矿区土地利用情况进行分类统计，详见表2-2。

表2-2 项目区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积/hm ²	占总面积比例%
02	园地	0204	其他园地	0.024	0.56
03	林地	0301	乔木林地	2.3385	54.29
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.945	45.15
合计				4.3075	100.00

（二）土地权属状况

矿区土地权属为龙岗镇高阳村集体所有。详见表2-3。

表2-3 矿区土地利用权属表（单位：hm²）

权属	园地02	林地03	工矿仓储用地06	小计
	其他园地0204	乔木林地0301	采矿用地0602	
巴中市平昌县龙岗镇高阳村	0.024	2.3385	1.945	4.3075

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿山周边其他人类工程活动一般，矿山开采区域及主要工业场地范围无固定居民点，矿区内地面无水体、铁路，矿区及周边安全影响范围内无风景区、文物、自然保护区、军事设施、重要基础设施及重要工业设施等，

对平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿采矿影响小。

综上所述，破坏地质环境的人类工程活动一般。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦方案案例分析

目前该矿周边矿山均处于开采状态尚未进行土地复垦和矿山地质环境，故无矿山地质环境治理与土地复垦案例。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

(一) 矿山地质环境调查概述

2022年10月四川省博达地质勘查研究有限公司组织3名员工到平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿现场进行实地调查。

本次矿山地质环境调查工作中，我们首先熟悉工作程序，确定工作重点，制定实施计划。在收集资料的基础上，开展矿山地质环境现状调查。在开展现场调查工作前，收集了《平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿产资源开发利用方案》、《四川省平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿资源储量核实报告》、《平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿2021年储量年度报告》等资料，并进行了分析、整理，了解矿山地质环境条件，分析已有资料情况，确定补充资料内容和现场调查方法、调查路线及调查内容。

现场调查采用路线穿插，地质环境点重点追索的调查方法进行。做到了逢人必问、遇沟必看，访问调查与实际调查相结合。现场采用1: 1000地形图作为现场调查手图，调查点采用GPS和地形地物校核定位，对可能因采矿活动而受影响的范围进行重点调查，并对灾点和重要地质现象进行详细记录和拍照，保证了调查的质量。

现场调查内容主要对现场调查内的地表重要建筑设施、村庄、居民饮用水、河流等进行了调查。主要对区内交通、矿山建设情况、居民饮用水井、村庄、河流、植被覆盖率、地形地貌景观、可能引发的地质灾害等进行了调查，基本查明了平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿开采影响范围内的矿山地质环境现状问题。

现场调查工作完成了调查线路2条、调查点10个，其中包括1个村庄、5个地质地貌点，拍摄相关照片35张。

(二) 土地资源调查概述

1、目的和任务

此次土地资源调查的目的是全面摸清矿区土地资源和利用状况，掌握真实准确的基础数据，为科学合理地制定土地复垦方案、有效保护矿区土地资源提供依据。调查的任务主要有查清矿区各土地利用类型及分布、矿区土地涉及权属主体、收集土地利用现状图和规划图，真实准确地掌握矿区内的土地资源利用状况。

此次调查内容还包括了对土地相关权益人对土地利用方向、复垦标准、适宜物种和复垦措施等，调查过程中，拍摄各地类照片等。

二、地质环境影响评估

(一) 评估范围和评估级别

1、评估区范围

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T223-2011)规定，矿山地质环境影响评估范围包括矿区范围、矿业活动影响范围和可能影响矿业活动的不良地质因素存在的范围。

(1) 矿区范围

根据矿权范围，同时考虑矿山开采后对外围的影响，以及危害来源的矿山自身的影响，评估范围将超出矿山范围，将评估边界划至采区外20m左右。

(2) 矿区以外采矿活动可能影响的范围

矿区以外采矿活动可能影响的范围主要为生产附属场地，结合地形因素，以占地范围为边界。

综上，本方案矿山地质环境影响评估范围为6.45hm²。

2、评估级别

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T0223-2011)，矿山环境影响评估精度应根据评估重要程度、矿山生产建设规模、矿山地质环境条件复杂程度等综合确定。

(1) 评估区重要程度

评估区范围内无500人以上居民集中居住区，无二级公路、铁路、小型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施，无国家级自然保护区和重要旅游景区，无重要水源地，但破坏林地。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T223-2011)，评估区为较重要区。

表3-1 评估区重要程度分级表

较重要区	较重要区	一般区
分布有500人以上的居民集中居住区	分布有200~500人的居民集中居住区	居民居住分散，居民集中居住区人口在200人以下(√)
分布有高速公路、一级公路、铁路、中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	无重要交通要道或建筑设施(√)

矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区等）或重要旅游景区（点）	紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	远离各级自然保护区及旅游景区（点）（√）
有重要水源地	有较重要水源地	无较重要水源地（√）
破坏耕地、园地	破坏林地、草地（√）	破坏其他类型土地

（2）矿山生产建设规模

根据开发利用方案，矿山设计年产15万t/a，产品为建筑用砂岩。根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZT0223-2011）中矿山生产建设规模分类一览表（表 D.1），确定该矿山建设规模为“中型”。

表3-2 矿山生产建设规模分类表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型 √	
玻璃用砂、砂岩	万吨	≥30	30-10 √	<10	矿石

（3）矿山地质环境复杂程度

矿体位于当地侵蚀基准面以上，矿体和围岩一般不含水，矿床充水的主要因素为大气降水。同时由于侵蚀切割作用，形成沟壑相间的中山地形，地貌单元属侵蚀构造类型，地形有利自然排水，地下水发育程度低。岩石的风化和岩溶作用均中等，整体稳固性较好。矿区范围内断层不发育，节理裂隙发育中等。矿区内斜坡大部分坡向北侧，坡度20° ~30°，局部为陡坎，岩层产状42°∠2°，为典型顺向坡。

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223—2011）附录C表C.1《地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表》，确定矿山地质环境条件复杂程度为“中等”。

表3-3 露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
采场矿层（体）位于地下水位以下，采场汇水面积大，采场进水边界条件复杂，与区域含水层或地表水联系密切，地下水补给、径流条件好，采场正常涌水量大于10000m³/d；采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏	采场矿层（体）局部分布于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层或地表水联系较密切，采场正常涌水量3000~10000m³/d；采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏	采场矿层（体）位于地下水位以上，采场汇水面积小，与区域含水层、或地表水联系不密切，采场正常涌水量小于3000m³/d；采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏（√）
矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育，存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层，含水砂层多，分布广，残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m、稳固性差，采场岩石边坡风化破碎或	矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主，软弱结构面、不良工程地质层发育中等，存在饱水软弱岩层和含水砂层，残坡积层、基岩风化破碎带厚度5~10m、稳固性较差，采场边坡岩石风化较破碎，边坡	矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主，软弱结构面、不良工程地质层不发育，残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m、稳固性较好，采场边坡岩石较完整到完整，土层薄，边坡基本不存在外倾

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	存在外倾软弱结构面或危岩,局部可能产生边坡失稳(√)	软弱结构面或危岩,边坡较稳定
地质构造复杂。矿床围岩层产状变化大,断裂构造发育或有全新世活动断裂,导水断裂切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)或沟通地表水体,导水性强,对采场充水影响大	地质构造较复杂。矿床围岩层产状变化较大,断裂构造较发育,切割矿层(体)围岩、覆岩和含水层(带),导水性差,对采场充水影响较大	地质构造较简单。矿床围岩层产状变化小,断裂构造较不发育,断裂未切割矿层(体)围岩、覆岩,对采场充水影响小(√)
现状条件下原生地质灾害发育,或矿山地质环境问题的类型多、危害大	现状条件下,矿山地质环境问题的类型较多、危害较大	现状条件下,矿山地质环境问题的类型少、危害小(√)
采场面积及采坑深度大,边坡不稳定,易产生地质灾害	采场面积采坑深度较大,边坡较不稳定,较易产生地质灾害	采场面积及采坑深度小,边坡较稳定,不易产生地质灾害(√)
地貌单元类型多,微地貌形态复杂,地形起伏变化大,不利于自然排水,地形坡度一般大于35°,相对高差大,高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为同向	地貌单元类型较多,微地貌形态较复杂,地形起伏变化中等,自然排水条件一般,地形坡度一般20°~35°,相对高差较大,高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为斜交(√)	地貌单元类型单一,微地貌形态简单,地形较平缓,有利于自然排水,地形坡度一般小于20°,相对高差较小,高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡

综上所述,平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿山地质环境复杂程度属中等;所建矿山属中型矿山;评估区重要程度属较重要区。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T223-2011)附录A确定矿山地质环境影响评估精度分级为二级(表3-4)。

表3-4 矿山地质环境影响评估精度分级表

评估区重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等√	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区√	大型	一级	一级	一级
	中型√	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

3、评估内容

(1) 现状评估

在充分收集平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿相关资料及矿山地质环境调查的基础上,对评估区内地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观和土地资源的破坏情况进行了矿山地质环境现状评估。矿山地质环境影响程度分级依据《矿山地质环境影响程度分级表》(表3-5)确定。

表3-5 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	地质灾害规模大，发生的可能性大，影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全。造成或可能造成直接经济损失大于500万元，受威胁人数大于100人。	矿床充水主要含水层结构破坏，产生导水通道，正常涌水量大于10000 m ³ /d。区域地下水水位下降，矿区周围主要含水层（带）水位大幅下降，或呈疏干状态，地表水体漏失严重。不同含水层（组）串通，水质恶化。影响集中水源地供水，矿区及周围生产、生活供水困难。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大，对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	破坏基本农田，破坏耕地大于2hm ² ，破坏林地或草地大于4hm ² ，破坏荒地或未开发利用土地大于20hm ² 。
较严重	地质灾害规模中等，发生的可能性较大，影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全。造成或可能造成直接经济损失100~500万元，受威胁人数10~100人。	矿井正常涌水量3000~10000 m ³ /d。矿区及周围主要含水层（带）水位下降幅度较大，地下水呈半疏干状态。矿区及周围地表水体漏失较严重。影响矿区及周围部分生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大，对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	破坏耕地小于等于2hm ² ，破坏林地或草地2—4hm ² ，破坏荒山或未开发利用土地10-20hm ² 。
较轻	地质灾害规模小，发生的可能性小，影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施。造成或可能造成直接经济损失小于100万元，受威胁人数小于10人。	矿井正常涌水量小于3000 m ³ /d。矿区及周围主要含水层水位下降幅度小。矿区及周围地表水体未漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水。	对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小，对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	破坏林地或草地小于等于2hm ² ，破坏荒山或未开发利用土地小于等于10hm ² 。

注：分级确定采取上一级别优先原则，只要有一项要素符合某一级别，就定为该级别。

本次矿山地质环境影响现状评估内容包括：

- 1) 评估区地质灾害现状；
- 2) 评估区含水层破坏现状；
- 3) 评估区地形地貌景观破坏现状；
- 4) 评估区水土环境污染现状。

(2) 预测评估

在现状评估的基础上，根据矿山类型和矿山开发利用方案确定的开采范围、深度、规模和废石的处置方式等，结合评估区地质环境条件，预测矿业活动可能产生、加剧的地质环境问题，进行矿山地质环境影响预测评估。矿山地质环境影响预测评估内容包括：

- 1) 地质灾害危险性预测评估；
- 2) 矿业活动导致地下含水层的影响或破坏程度预测评估；
- 3) 矿业活动导致地形地貌景观等的影响和破坏程度预测评估和矿业活动对土地资源的影响或破坏的类型、规模和程度预测评估；
- 4) 矿区水土环境污染预测评估。

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状

地质灾害危险性现状分析主要从两方面分析：一是通过实地调查、访问、查阅历史记载和相关调查报告、资料，查明地质灾害类型、发育强度、规模等（地质灾害现状调查）；其次是对地质灾害形成要素进行分析，掌握成灾条件，做出危险性影响评估。

(1) 矿区

评估范围位于平昌县地质灾害易发区，经本次实地调查，该矿自然斜坡较稳定，岩体结构稳定，风化程度一般，节理裂隙较发育，未见滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害发生。

矿山在实际开采过程中未按开采设计要求进行放坡，近年的开采在矿区北部已形成局部高陡边坡，已形成5个大小不一的平台，平台宽度在3-28m，高度在5-15m。高陡边坡在暴雨天气下可能会发生边坡失稳导致滑坡地质灾害和采矿活动继续开展可能会造成崩塌等地质灾害。

现状条件下矿区整体地质灾害发育程度弱，产生为危害较小，地质灾害危险性小，影响程度较轻。

(2) 工业场地

该矿山建设的工业场地主要包括有矿石加工厂区、办公生活区，由于矿石加工厂区建设在斜坡区域，在场地平整过程中内侧开挖形成人工边坡，为保证场地运行过程中的安全，矿山企业在建设期间对内侧边坡采取了清理危岩、修筑挡土墙和修筑护坡

等方式对边坡进行加固。经现场调查，未见滑坡、崩塌、泥石流等地质灾害。因此，现状条件下，工业场地地质灾害发育程度弱，产生为危害较小，地质灾害危险性小，地质灾害影响的程度较轻。



图3-1 工业场地

(3) 评估区其余区域

评估区其余区域没有采矿活动，地质灾害发育程度弱、危害程度小、危险性小，影响程度较轻。

2、矿山地质灾害预测

(1) 露天采场

矿山采用自上而下的组合式台阶采矿法开采，随着采掘工作的进行，会在矿区的东、西、南三侧形成边坡，设计最终边坡角为 53° ，8个开采平台。同时，为防止雨水渗透、冲刷对开采边坡产生不利影响，在采场南侧设置截洪沟，防止地表径流流入采场，防止采场充水及水流向下渗透，以保护采场边坡的稳定；同时还需要定时对截洪沟、周边水体进行疏通，保持排水系统通畅。

本矿山为露天开采砂岩矿，生产规模为15万t/a，矿山按自上而下的台阶开采方式，台阶平台宽度约4-8m，台阶边坡高度10m，终了边坡角为南面 53° 、西面 53° 、东面 53° 。根据开采区地形地貌和主要工程地质条件，矿山开采完成后主要在南侧、西侧和东侧形成边坡。

①地质构造

矿区以缓倾单斜构造为主，含矿地层为近水平岩层，岩矿层产状为 $42^{\circ} \angle 2^{\circ}$ ，全矿区无断裂构造。构造复杂程度为简单。区内主要发育有两组裂隙，一组为顺层裂隙（层间裂隙），另一组为垂直裂隙。

矿区范围内的岩石类型为砂岩、泥岩互层，硬质岩石多于软质岩石，岩体坚硬程度属软弱-半坚硬岩类。矿层岩体属于第二工程地质岩组，是形成矿坑边坡的主要岩体。经现场调查，项目区内岩体结构较完整，岩体的强度较大。根据地区经验得知，该矿山矿石自然抗压强度一般 $\geq 30\text{MPa}$ ，抗压强度较高，属较硬岩类，

②边坡类型划分

根据《非煤露天矿边坡工程技术规范》（GB51016-2014）中规定，露天矿边坡工程应按边坡分区进行稳定性评价。综合考虑矿山终了边坡位置、坡向、坡高、岩层产状、工程地质岩组等多种因素的不同将矿区分为A、B、C三个区，具体如下图所示。

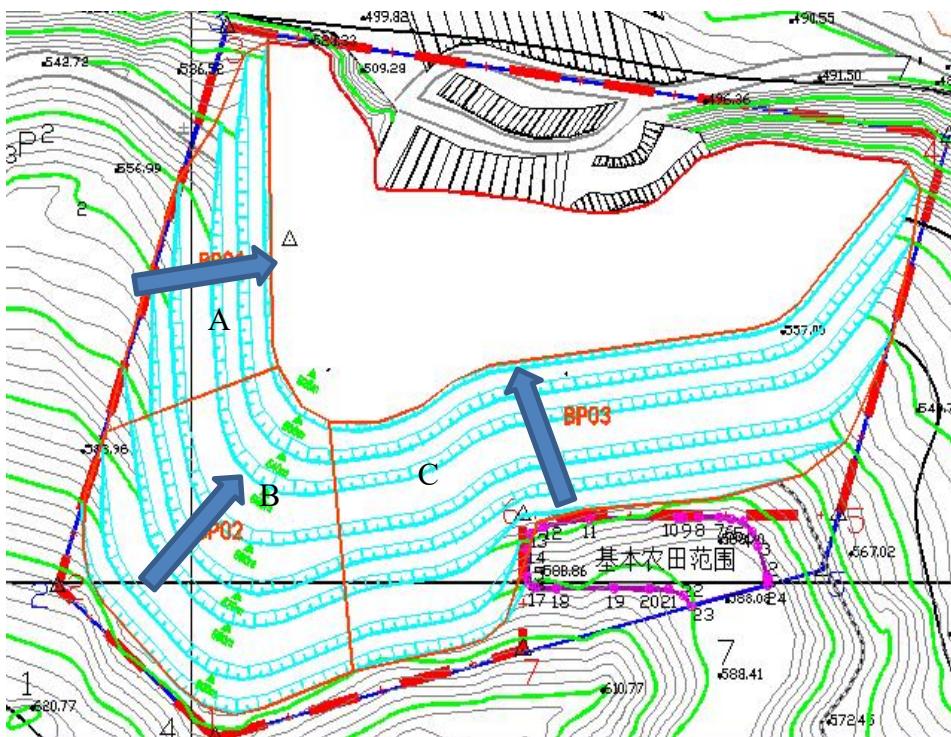


图3-2 露天采场边坡工程地质分区图

表3-6 露天采场边坡工程地质分区表

分区编号	分区 坡向 (°)	分区边坡 高度 (m)	所在露天采场的位置	分区工程地质岩组
A区	73°	40-45	西侧	第四系残坡积物、侏罗系上统蓬莱镇组上段砂岩、泥岩。
B区	53°	70-75	南侧	
C区	25°	70-75	东侧	

表3-7 边度划分标准表

边坡级别	边坡最终高度H(m)
超高边坡	H>500
高边坡	300< H00≤500
中边坡	100< H≤300
低边坡	H≤100

表3-8 矿区边坡类型划分表

分区编号	边坡类型	边坡高度 (m)	安全等级
A	低边坡	40-45	III
B	低边坡	70-75	III
C	低边坡	70-75	III

③典型分区边坡稳定性分析

开采形成的南侧边坡BP02位于采矿区开挖段，坡向53°，边坡高70-75m，横宽约18-80m，坡度45-50°，坡体基岩为石英细砂岩，产状42°∠2°。

区域岩体主要发育两组裂隙：L1：产状45°∠75°，裂面略显凹凸不平，可见延伸长3~5m，张开宽，局部张开宽可达0.3~1.2m，局部充填岩屑，为顺层卸荷裂隙；

L2:产状 136° $\angle 80^{\circ}$ ，裂面略显凹凸不平，可见延伸长5~8m，张开宽0.3~1.5m，局部充填岩屑，为垂直向构造裂隙。

赤平投影分析：

经分析，L1裂隙走向与坡面近乎平行，为切割岩体的破裂面，属于顺坡结构，对斜坡稳定性影响中等；L2裂隙走向与坡面垂直，为切割岩体的侧裂面，对斜坡稳定性有一定影响；LF1、LF2交点落于斜坡走向线内，交线倾角陡立，岩层切向，裂缝基本贯通，裂隙与层面切割之块体易坠落。

稳定性分析：

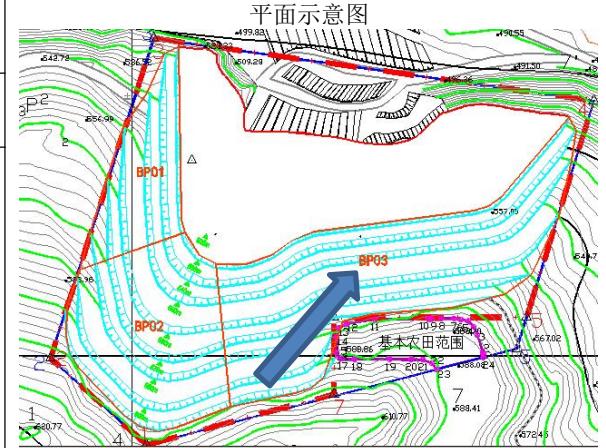
砂岩边坡坡度45~50°，高70~75m，砂岩破裂角约62°，边坡坡度<破裂角，故发生失稳破坏的可能性较低，但边坡高度较高，坡体在暴雨、地震等极端条件下有沿破裂面发生整体滑动的可能性，影响范围约100m，主要威胁对象为矿山生产人员和机械设备，威胁人数一般<3人，可能造成经济损失失小于100万元。预测用矿区开采边坡在工程建设扰动及大气降雨外营力影响而产生失稳的地质灾害的可能性小，地质灾害危险性小，危害程度小。

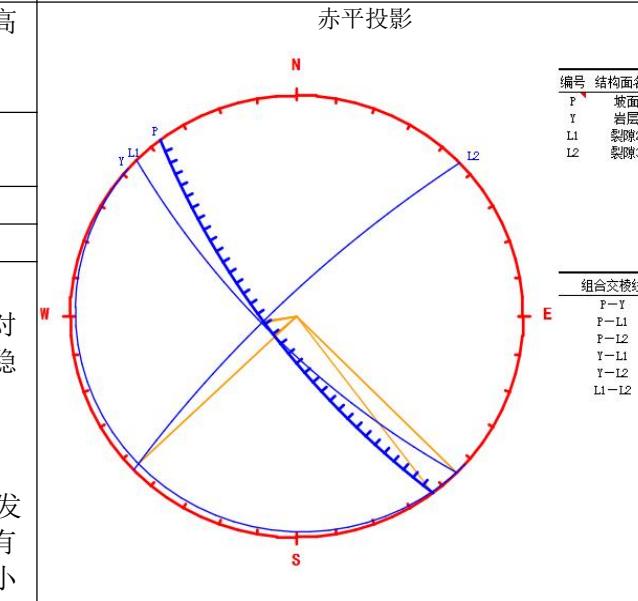
虽然随着后期开采工作的进行，在一定程度上改变了自然边坡的原有稳定状态，采空区形成边坡后可能诱发掉块、崩塌等地质灾害；但是在后期的开采过程中，矿山企业承诺将严格按照开发自上向下台阶式开采，并且开采控制在稳定边坡角范围内，计划在采矿过程中及时清除危岩，加强观测的防范措施，防止边坡崩塌、掉块等地质灾害的产生。依照《地质灾害危险性评估规范》的相关技术要求，预测评估区地质灾害危险性较小。

（2）评估区其余区域

评估区其余区域没有采矿活动，预测地质灾害发育程度弱、危害程度小、危险性小，影响程度较轻。

表3-9 边坡BP02基本特征、稳定性评价表

编号	采场BP02	发育部位及斜坡结构	开挖斜坡段，顺向坡		
岩性	石英细砂岩				
边坡特征	BP02位于采矿区开挖段，坡向53°，边坡高70-75m，横宽约18-80m，坡度45-50°，面积约0.004km ² ，坡体基岩为石英细砂岩，产状42°∠2°。				
结构面特征	<p>主要发育两组裂隙：</p> <p>L1：产状45°∠75°，裂面略显凹凸不平，可见延伸长3~5m，张开宽，局部张开宽可达0.3~1.2m，局部充填岩屑，为顺层卸荷裂隙；</p> <p>L2：产状136°∠80°，裂面略显凹凸不平，可见延伸长5~8m，张开宽0.3~1.5m，局部充填岩屑，为垂直向构造裂隙。</p>				
变形特征及诱发因素	<p>变形特征：该边坡主要为矿区开挖产生，出露基岩为石英细砂岩，坡度较陡，高差较大，现阶段变形主要表现为风化掉块和坡面出现的两处裂隙。</p> <p>诱发主要原因：1、风化作用；2、重力；3、降雨；4、人工开挖。</p>				
破坏模式	<p>危岩体：坠落式、倾倒式；</p> <p>边坡：易沿破裂面发生整体滑动。</p>				
危险性及威胁对象	主要威胁开采人员生命财产安全，危险性小				
危险性分级依据	威胁因灾死亡3人以下，经济损失100万元以下				
稳定性及预测评价	<p>赤平投影分析：</p> <p>经分析，L1裂隙走向与坡面近乎平行，为切割岩体的破裂面，属于顺坡结构，对斜坡稳定性影响中等；L2裂隙走向与坡面垂直，为切割岩体的侧裂面，对斜坡稳定性有一定影响；LF1、LF2交点落于斜坡走向线内，交线倾角陡立，岩层切向，裂缝基本贯通，裂隙与层面切割之块体易坠落。</p> <p>稳定性分析：</p> <p>砂岩边坡坡度45-50°，高70-75m，砂岩破裂角约62°，边坡坡度<破裂角，故发生失稳破坏的可能性较低，但边坡高度较高，坡体在暴雨、地震等极端条件下有沿破裂面发生整体滑动的可能性，总体来说采取边坡失稳的可能性小，威胁性小</p>				



(三) 矿区含水层破坏现状与预测

(1) 矿区含水层破坏现状评估

矿区含水层主要为基岩裂隙水，岩层之间的裂隙水主要通过裂隙相互渗透，砂岩为含水层，赋水较强，但由于处于斜坡地带径流条件好，渗透差，矿区最低开采标高高于当地最低侵蚀面，含水性较弱。矿山为露天开采，势必破坏岩体表层覆盖的残坡积层，以往矿山开采总体破坏面积小，破坏程度较轻。对照根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T223-2011)附录E，矿业活动对含水层破坏现状影响程度属“较轻”。

(2) 矿区含水层破坏预测评估

随着开采工作的推进，矿区采场内可能会出现凹凸不平的水坑，但由于场区位于斜坡地段，采场积水性较差。在开采活动的同时应做好矿区外的截水、矿区内的排水及废渣合理堆放工作，防止积水浸泡或冲刷弃渣，造成地质灾害。矿区含、隔水层之间水力联系弱，层间径流条件差。地形地貌有利于地表水、地下水自然排泄。当地最低侵蚀基准面(矿区正北侧曹家沟)海拔标高为+480m，而矿层可采最低深度为+525m标高，位于当地最低侵蚀基准面以上，采矿活动对地下水含水层影响程度较轻。

对照根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》(DZ/T223-2011)附录E，预测含水层影响程度亦属较轻。

(四) 矿区地形地貌景观破坏现状分析与预测

1、地形地貌景观破坏现状分析

评估区位于低山区，无风景名胜区、自然保护区和其他地形地貌景观和地质遗迹等分布。平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿业生产活动对地形地貌景观的影响主要表现为地面压占、挖损对地形地貌景观的影响。

前期矿石加工区、办公生活区、表土堆存区建设改变了原来的陆地山区地貌景观，破坏了场地内的植被，变为缓平坡地微地貌景观，地貌变化较大，影响和破坏程度“较严重”。

矿区开采，对露天采场内矿石进行挖掘，从而造成露天采场范围内土地损毁，造成原生的地形地貌发生改变，矿区采矿活动对地形地貌景观影响“严重”。

评估区其余区域未进行生产建设，未对地面造成扰动，对原生的地形地貌景观影响较轻。

2、地形地貌景观破坏预测

本矿区无重要地质地貌景观保护区和地质遗迹、人文景观分布区。今后矿山生产将对露天采场内矿石进行挖掘，从而造成露天采场范围内土地损毁，造成原生的地形地貌发生改变，预测采矿活动对地形地貌景观影响严重。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

1、水环境污染现状分析与预测

本矿山开采过程中造成地表水水质污染的主要包括生产废水和生活污水。生产废水主要为矿石加工场产生的废水，该部分废水经过沉淀池澄清后循环利用，不外排。生活污水经收集后进入生物化粪池处理后达标理后用于周边林地施肥，不外排。因此，矿山生产对地表水的影响程度较轻。

矿山后续生产方式与现状基本相同，开采矿体及其区域位置不发生变化，其他生产工艺不发生变化，因此预测条件下与现状保持基本一致，对地表水影响较轻。

2、土环境污染现状分析与预测

矿山主要可能造成土壤环境破坏的区域为办公生活区的生活垃圾，办公生活区的生活垃圾采用统一收集后运至垃圾处理厂进行统一处理，对周边土壤污染程度较轻。

矿山后续生产方式不变，开采矿体及其区域位置不发生变化，其他生产工艺不发生变化，因此预测条件下与现状保持基本一致，对土壤影响较轻。

（六）矿山地质环境影响评估总述

1、矿山地质环境现状评估综合分区

根据上述矿山地质环境问题及矿山地质环境影响现状评估结果，确定矿山地质环境影响现状评估分区。共划分为三个区，即矿山地质环境影响严重区（露天采场）；矿山地质环境影响较严重区（矿石加工区、办公生活区、表土堆存区）；矿山地质环境影响较轻区（高位水池、矿山道路、其他区域）。

（1）严重区（I区）

严重区包括露天采场，面积 2.44hm^2 。主要地质环境问题为该区崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，地质灾害影响程度较轻；矿区现开采活动对含水层影响较轻；场地建设时挖填方量较大及矿山采矿活动对原生地形地貌景观影响严重；对水土环境污染破坏较轻，现状评估为矿山地质环境影响严重区。

（2）较严重区（II区）

较严重区主要为矿石加工区、办公生活区、表土堆存区，面积 1.6075hm^2 。主要地质环境问题为地质灾害危险性小，地质灾害影响程度较轻；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较严重；对水土环境污染破坏较轻，现状评估为矿山地质环境影响较严重区。

(3) 较轻区（III区）

较轻区主要为评估区内的高位水池、矿山道路、其他区域，面积 2.4025hm^2 。主要地质环境问题为地质灾害危险性小；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较轻；对水土环境污染破坏较轻，现状评估为矿山地质环境影响较轻区。

通过以上对平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿山地质环境四个方面的现状分析与预测，按照就高不就低的原则，将矿山现状地质环境影响评估结果汇总见表3-10。

表3-10 矿山地质环境影响现状评估汇总表

序号	评估对象	面积 (hm^2)	地质灾害	含水层	地形地貌 景观	水土环 境污染	总评
1	露天采场	2.44	较轻	较轻	严重	较轻	严重
2	矿石加工区	1.3295	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
3	办公生活区	0.044	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
4	表土堆存区	0.234	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
5	高位水池	0.024	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
6	矿山道路	0.236	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻
7	其他区域	2.1425	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

2、矿山地质环境预测评估综合分区

根据矿山实际调查情况，综合矿山地质环境预测评估结果，确定矿山地质环境影响预测评估分区。共划分为三个区，即矿山地质环境影响严重区（露天采场）；矿山地质环境影响较严重区（矿石加工区、办公生活区、表土堆存区）；矿山地质环境影响较轻区（高位水池、矿山道路、其他区域）。

(1) 严重区（I区）

严重区包括露天采场，面积 2.44hm^2 。主要地质环境问题为露天采场预测发生崩塌、滑坡等地质灾害弱发育，造成的危害程度中等，地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度较严重；矿区现开采活动对含水层影响较轻；场地建设时挖填方量较大及矿山采矿活动对原生地形地貌景观影响严重；对水土环境污染破坏较轻，现状评估为矿山地质环境影响严重区。

(2) 较严重区（II区）

较严重区主要为矿石加工区、办公生活区、表土堆存区，面积 1.6075hm^2 。主要地质环境问题为地质灾害危险性小，地质灾害影响程度较轻；对含水层影响较轻；对

地形地貌景观影响较严重；对水土环境污染破坏较轻，现状评估为矿山地质环境影响较严重区。

(3) 较轻区（III区）

较轻区主要为评估区内的高位水池、矿山道路、其他区域，面积 2.4025hm^2 。主要地质环境问题为地质灾害危险性小；对含水层影响较轻；对地形地貌景观影响较轻；对水土环境污染破坏较轻，现状评估为矿山地质环境影响较轻区。

通过以上对平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿山地质环境四个方面的现状分析与预测，按照就高不就低的原则，将矿山预测地质环境影响评估结果汇总见表3-11。

表3-11 矿山地质环境影响预测评估汇总表

序号	评估对象	面积 (hm^2)	地质灾害	含水层	地形地 貌景观	水土环 境污染	分区名称
1	露天采场	2.44	较轻	较轻	严重	较轻	严重区
2	矿石加工区	1.3295	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重区
3	办公生活区	0.044	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重区
4	表土堆存区	0.234	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重区
5	高位水池	0.024	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻区
6	矿山道路	0.236	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻区
7	其他区域	2.1425	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻区

三、矿山土地损毁现状与预测评估

(一) 土地损毁环节与时序

1.项目区土地损毁形式

在生产过程中本项目对土地造成的损毁可分为压占和挖损两种。地面建筑区主要造成土地的持续性压占，露天采场则主要对土地造成严重的挖损。

压占主要指开采过程中产生的剥离土石方堆存、地表建（构）筑物等造成土地压占损毁了覆盖区植被，对原有土壤压实，植被无法自然生长。

挖损是因采矿等生产建设活动致使原地表形态、土壤结构、地表生物等直接摧毁，土地原有功能丧失的过程。

2.项目区生产土地损毁的时序

本矿山采用露天开采，在矿山生产建设过程中对土地损毁主要有以下几个环节：

(1) 矿区施工基建期，地面房屋建筑区在建设前场地平整压实和后续地面建筑物的修建对土地造成持续性压占。

(2) 生产期露天开采的挖损，土壤层完全被剥离，基岩裸露，土地功能完全丧失；

(3) 开采结束后, 对各损毁区展开土地复垦工作, 将土地恢复可利用状态。

表3-12 矿区生产损毁时序表

序号	损毁单元	损毁方式	损毁时间
1	露天采场	挖损	2019-闭矿
2	矿石加工区	压占	2019-闭矿
3	办公生活区	压占	2019-闭矿
4	表土堆存区	压占	2019-闭矿
5	高位水池	挖损	2019-闭矿
6	矿山道路	压占	2019-闭矿

3. 土地损毁程度分析

矿山土地损毁程度分析揭示了土地利用范围及可利用的能力, 矿山土地的损毁表现在矿山开发活动, 引起矿山土地质量控制因素指标值在矿山原始土地质量背景值基础上, 向不利于土地利用的方向变化。这包含两个方面:

一是矿山土地损毁是相对于开发活动之前土地质量原始背景值的变化; 二是矿山土地质量的变化是矿山开发活动直接或间接引起的。

矿山土地损毁程度评价实际上是矿山开发活动引起的矿山土地质量变化程度的评价。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦规定》, 把土地损毁程度预测等级数确定为3级标准, 分别定为:一级(轻度损毁)、二级(中度损毁)、三级(重度损毁)。评价因素的具体等级标准目前国内外尚无精确的划分值, 本矿山土地损毁类型主要为挖损和压占, 依据本项目土地损毁实际情况, 对照《规范》(DZ/T0223—2011)附录E矿山地质环境影响程度分级表中的土地资源栏中的土地类型和损毁面积, 结合挖损时的开挖深度、压占时的堆填高度, 采用主导因素法进行评价及划分等级, 具体损毁程度评价因素及等级标准见(表3-13、表3-14)。

表3-13 挖损土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
挖掘面积	<1公顷	1-5公顷	>5公顷
挖掘深度	<2m	2m-5m	>5m
挖掘边坡	<25°	25°-35°	>35°
挖掘土层厚度	<10cm	10-30cm	>30cm
积水状况	无积水	季节性积水	长期积水

表3-14 压占土地损毁程度评价因素及等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度损毁	中度损毁	重度损毁
占压面积	<1公顷	1-5公顷	>5公顷
边坡坡度	<25°	25°-35°	>35°
堆土石高度	<2m	2-5m	>5m
地表稳定性	很稳定	稳定	不稳定

(二) 已损毁各类土地现状

1、露天采场

露天采场现状占地面积 0.9637hm^2 ，土地利类型为采矿用地、乔木林地。挖掘深度 $>5\text{m}$ ，挖掘边坡 $>35^\circ$ ，挖掘土层厚度 $>30\text{cm}$ ，无积水矿山采挖作业导致微地貌发生改变，破坏场地内植被，对地形地貌景观破坏严重，土地损毁类型为挖损，损毁程度为重度。

2、矿石加工区

占地面积约 1.3295hm^2 ， $1\text{hm}^2 < \text{占压面积} < 5\text{hm}^2$ ，边坡坡度 $<25^\circ$ ，堆土石高度 $<2\text{m}$ ，地表很稳定，土地利类型为采矿用地。由于长期的压占导致土壤理化性质改变，场地建设改变了微地貌，破坏场地内植被，对地形地貌景观破坏较严重，土地损毁类型为压占，损毁程度为中度。

3、办公生活区。

占地面积约 0.044hm^2 ，占压面积 $<1\text{hm}^2$ ，边坡坡度 $<25^\circ$ ，堆土石高度 $<2\text{m}$ ，地表很稳定，土地利类型为采矿用地，土地损毁类型为压占，损毁程度为轻度。

4、表土堆存区

占地面积约 0.234hm^2 ，占压面积 $<1\text{hm}^2$ ，边坡坡度 $<25^\circ$ ，堆土石高度 $<2\text{m}$ ，地表很稳定，土地利类型为采矿用地，土地损毁类型为压占，损毁程度为轻度。

5、高位水池

占地面积 0.024hm^2 ，挖掘深度 $<5\text{m}$ ，挖掘边坡 $<25^\circ$ ，挖掘土层厚度 $>30\text{cm}$ ，长期积水，土地损毁类型为挖损，损毁程度为重度。

6、矿山道路

已修建矿山公路占地面积约 0.086hm^2 ，占压面积 $<1\text{hm}^2$ ，边坡坡度 $<25^\circ$ ，堆土石高度 $<2\text{m}$ ，地表很稳定，土地利类型为采矿用地，土地损毁类型为压占，损毁程度为轻度。

目前矿区未进行土地复垦，无已复垦土地。已损毁土地地类及面积详见表3-15。

表3-15 已损毁土地现状类型统计表（单位： hm^2 ）

已损毁区域	损毁类型	土地损毁程度	已损毁土地类型			小计
			工矿仓储用地06	林地03	园地02	
			采矿用地0602	乔木林地0301	其他园地0204	
露天采场	挖损	重度	0.3475	0.6162	0	0.9637
矿石加工区	压占	中度	1.3295	0	0	1.3295
办公生活区	压占	轻度	0.044	0	0	0.044

表土堆存区	压占	轻度	0.224	0.01	0	0.234
高位水池	挖损	重度	0	0	0.024	0.024
矿山道路	压占	轻度	0	0.086	0	0.086
合计	/	/	1.945	0.7122	0.024	2.6812

(三) 拟损毁土地预测与评估

根据《平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿产资源开发利用方案》及根据2021年储量年度报告，矿山剩余服务年限为4年。因此，拟损毁土地预测时段为4年。

1、露天采场

随着矿山的进一步开采，采矿场的开采面积将进一步扩大。根据开发利用方案设计的开采终了境界，预测矿山将进一步挖损土地1.4763hm²，最终形成底部为一个开采基底平台和开采台阶边坡，占用地类为乔木林地、采矿用地等。开采基底平台为一个不规则多边形，最低台阶标高+525m。采矿挖损，对原地地形地貌破坏严重，破坏场地内植被，对地形地貌景观破坏严重，土地损毁类型为挖损，损毁程度为重度。

2、矿山道路

拟修建矿山公路占地面积约0.15hm²，占压面积<1hm²，边坡坡度<25°，堆土石高度<2m，地表很稳定，土地利用类型为采矿用地，土地损毁类型为压占，损毁程度为轻度。

拟损毁土地地类及面积详见表3-16。

表3-16 拟损毁土地现状类型统计表（单位：hm²）

拟损毁区域	拟损毁类型	土地拟损 毁程度	损毁土地类型		合计
			林地03	乔木林地0301	
			1.4763	0.15	
露天采场	挖损	重度			
矿山道路	压占	轻度			1.6263

四、矿山环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、矿山地质环境现状影响程度分区

(1) 分区原则

矿山地质环境保护与恢复治理分区原则：根据矿山地质环境现状分析、矿山地质环境影响评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展前提下，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

(2) 分区方法

依据矿产资源开发利用方案，结合矿山地质环境现状及存在的地质灾害类型、分布特征、危害性，在矿山地质环境影响评估结果的基础上，进行矿山地质环境保护与治理恢复分区。

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》附录F《矿山地质环境保护与恢复治理分区表》，将矿山地质环境保护与治理恢复区域划分为重点防治区、次重点防治区、一般防治区，根据区内矿山地质环境类型的差异，进一步细化分为亚区。

表3-17 矿山地质环境保护与治理恢复分区表

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

注：现状评估与预测评估区结果不一致的采区就上原则进行分区

2、分区评述

根据现状评估和预测评估结果，将评估区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III）。重点防治区（I）包括露天采场；次重点防治区（II）包括矿石加工区、办公生活区、表土堆存区；一般防治区为高位水池、矿山道路、其他区域。矿山地质环境保护与治理恢复分区见下表。

表3-18 矿山地质环境保护与恢复治理分区汇总表

序号	评价单元	现状评估分区	预测评估分区	恢复治理分区	面积 (hm ²)
1	露天采场	严重	严重	重点区	2.44
2	矿石加工区	较严重	较严重	次重点区	1.3295
3	办公生活区	较严重	较严重		0.044
4	表土堆存区	较严重	较严重	一般区	0.234
5	高位水池	较轻	较轻		0.024
6	矿山道路	较轻	较轻		0.236
合计					4.3075

（二）土地复垦区与复垦责任范围

1、土地复垦区范围

复垦区是生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。就本项目而言，复垦区范围包括所有矿山已损毁土地、拟损毁土地范围，根据现场实地调查和《开发利用方案》确定此次复垦区范围，总面积4.3075hm²。

已损毁土地包括：露天采场0.9637hm²、矿石加工区1.3295hm²、办公生活区0.044hm²、表土堆存区0.234hm²、高位水池0.024hm²、矿山道路0.236hm²，合计2.8312hm²。拟损毁土地包括：露天采场1.4763hm²。

表3-19 本项目土地复垦区范围一览表

复垦区范围	评价单元	面积/ hm ²	留续使用面积/ hm ²	土地复垦面积/hm ²
已损毁	露天采场	0.9637	0	0.9637
	矿石加工区	1.3295	0	1.3295
	办公生活区	0.044	0	0.044
	表土堆存区	0.234	0	0.234
	高位水池	0.024	0.024	0
	矿山道路	0.236	0	0.236
拟损毁	露天采场	1.4763	0.024	1.4763
合计			4.3075hm²	

2、土地复垦责任区范围

根据土地复垦方案编制规程, 土地复垦责任范围=生产建设项目损毁土地面积(已损毁+拟损毁) +不再留续使用的永久性建设用地面积。

根据矿山业主及当地群众的意愿, 为保障后期管护灌溉需求, 在矿山生产结束后, 高位水池拟留续使用, 将不纳入复垦责任范围, 其他损毁土地均纳入复垦责任范围。

因此, 本方案的复垦责任范围为: 露天采场2.44hm²、矿石加工区1.3295hm²、办公生活区0.044hm²、表土堆存区0.234hm²、矿山道路0.236hm², 合计4.2835hm²。

矿山土地复垦责任区面积为**4.2835hm²** (详见表3-15), 拟复垦总面积为4.2835hm², 复垦率为100.00%。

表3-20 矿区复垦责任范围一览表

复垦责任区范围	面积/ hm ²
露天采场	0.9637
矿石加工区	1.3295
办公生活区	0.044
表土堆存区	0.234
矿山道路	0.236
露天采场	1.4763
复垦责任区面积	4.2835

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

复垦区土地利用类型

本项目复垦区面积为4.3075hm², 依据平昌县第三次土地调查数据, 复垦区损毁土地类型为: 其他园地0.024 hm²、乔木林地2.3385 hm²、采矿用地1.945hm², 复垦区土地损毁方式为压占和挖损。

2、土地权属情况

土地属巴中市平昌县龙岗镇高阳村集体所有, 权属清楚, 无争议

表3-21 复垦区土地利用现状表

一级地类		二级地类		面积/hm ²	占总面积比例%
02	园地	0204	其他园地	0.024	0.56
03	林地	0301	乔木林地	2.3385	54.29
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.945	45.15
合计				4.3075	100.00

3-22 复垦区各损毁单元土地利用类型及权属表

序号	损毁单元	损毁类型	损毁土地类型 (hm ²)			面积 /hm ²	权属
			工矿仓储用地06	林地03	园地02		
			采矿用地0602	乔木林地0301	其他园地0204		
1	露天采场	挖损	0.3475	2.0925	0	2.44	巴中市 平昌县 龙岗镇 高阳村
2	矿石加工区	压占	1.3295	0	0	1.3295	
3	办公生活区	压占	0.044	0	0	0.044	
4	表土堆存区	压占	0.224	0.01	0	0.234	
5	高位水池	挖损	0	0	0.024	0.024	
6	矿山道路	压占	0	0.236	0	0.236	
7	合计		1.945	2.3385	0.024	4.3075	

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

(一) 技术可行性分析

1、矿山地质灾害

根据第三章矿山地质灾害现状分析与预测，平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿采矿活动的矿山地质灾害主要出现在露天采场。

矿山在实际开采过程中未按开采设计要求进行放坡，近年的开采在矿区北部已形成局部高陡边坡，高陡边坡在暴雨天气下可能会发生边坡失稳导致滑坡地质灾害和采矿活动继续开展可能会造成崩塌等地质灾害。

经现场调查，项目区内岩体结构较完整，岩体的强度较大，根据现状采剥区岩体特征推测露天采场后续发生大规模滑坡的可能性较小，发生局部规模掉块、崩塌地质灾害的可能性为中等。

针对矿山在实际开采过程中形成局部高陡边坡采取放坡措施，在有潜在地灾区周围建立监测系统，防止危险发生。在采矿活动结束后，对于采空区应该平整、覆土、恢复植被，同时也需要对存在地质灾害隐患的区域进行定期巡查，以期及时发现妥善处理。

2、含水层破坏

根据第三章含水层破坏现状分析与预测，平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿采矿活动的含水层影响较轻。但仍应及时做好监测工作。

含水层破坏预防和治理措施切实可行，并可达到实施的目标。

3、地形地貌景观破坏

根据第三章地形地貌景观破坏现状分析与预测，平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿采矿活动改变了原有地形地貌，对地形地貌景观影响严重，工业场地可采取建设完成后进行种草绿化工程进行预防和治理。地形地貌景观破坏预防和治理措施切实可行，并可达到实施的目标，预防和治理实施难度中等。

4、水土环境污染

根据第三章水土环境污染现状分析与预测，平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿采

矿活动的水土环境污染较轻。可采取设置废水收集池及水处理设施等措施进行预防和治理。

水土环境污染预防和治理措施切实可行，并可达到实施的目标，预防和治理实施难度中等到较难。

矿山地质环境治理应按照国家制定的技术规范进行，治理方案要切实可行，依靠科技进步，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿产开发引发的矿山地质环境问题。为了提高矿山恢复治理的科学化水平，保证治理工作的顺利进行，应建立矿山治理中心和专业治理队伍，保证矿山治理工程高质量、高效率地完成。

为确保治理工作的顺利实施，应委托具备有关资质的单位进行施工设计和施工，施工设计要通过市自然资源部门的审查验收，施工期间接受委托方的监督。

（二）经济可行性分析

1、经济效益分析

矿山地质环境的恢复治理可有效降低地质灾害风险，保障人民经济财产安全，通过地质环境的恢复治理有利于改善自然环境，为周边经济发展提供根本性保障，地质环境的治理是作为土地复垦的前提条件，促进土地的再度利用。

矿山生产造成部分土地减产，甚至失去耕种功能。矿山地质环境保护与恢复治理工作的经济效益主要体现在通过损毁土地恢复治理所带来的农业经济效益上。本项目通过治理恢复工程后，可使破坏较严重土地得到进一步改良。

2、治理资金保障

为了保证本方案的顺利实施，除了在组织上和技术上严格把关外，还必须加强对资金的管理。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理，谁投资谁受益”的原则，矿山地质环境保护与治理恢复资金来源为企业自筹。

矿山企业在生产过程中将矿山地质环境恢复治理费用和土地复垦费用纳入生产投资成本，结合生产计划在矿山生产期结束的前一年内存入矿山地质环境修复治理费用和土地复垦费用，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。

平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿已对缴存矿山地质环境保护与土地复垦专项基金进行书面承诺，并按照四川省矿山地质环境保护与土地复垦专项基金的缴存标准和缴存办法，足额缴存。经济上该矿山地质环境治理简单可行。

(三) 生态环境协调性分析

矿区实施地质环境治理工程后消除了地灾灾害隐患，减少了地质环境问题，矿区植被面积有所增加，可有效的吸滞粉尘，净化空气，提高环境空气质量，还可防风固土，减少水土流失、减少土壤水分蒸发，改善土地利用状况。总之，通过矿区地质环境恢复治理工程，矿区的污染被减小，矿区和周边区域的生态环境得到改善和恢复，促进了整个矿区自然生态系统的融洽和协调，使得矿区生态环境形成了良性循环，为矿区和周边群众创造良好的生存环境。

二、矿山土地复垦可行性分析

(一) 复垦区土地利用现状

1、土地利用类型

复垦区包括露天采场、矿石加工区、办公生活区、表土堆存区、矿山道路，面积合计 4.2835hm^2 ，复垦区土地利用现状为：乔木林地 2.3385 hm^2 、采矿用地 1.945hm^2 。

2、土地利用权属状况

复垦区内土地权属为巴中市平昌县龙岗镇高阳村集体所有。

(二) 土地复垦适宜性评价

项目待复垦土地的适宜性评价，是在对复垦区土地总体质量调查与拟损毁土地进行科学分析与预测的基础上，评价待复垦土地对于特定利用类型的适宜性，从而确定其合理地利用方式，为采取相应的复垦措施提供科学依据。

1、土地复垦适宜性评价的原则和依据

(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的原则

在确定待复垦土地的适宜性时，不仅要考虑被评价土地的自然条件和损毁状况，还应考虑区域性的土地利用总体规划和农业规划，统筹考虑本地区的社会经济和矿区的生产建设发展，避免盲目投资、过度超前浪费土地资源。

②因地制宜，农用地优先的原则

土地利用受周围环境条件制约，土地利用方式必须有与环境特征相适应的配套设施。根据被损毁前后土地拥有的基础设施，因地制宜，扬长避短，发挥优势，确定合理地利用方向。复垦后的土地，根据土地利用总体规划和生态建设规划，尊重权利人意愿的基础上，宜农则农、宜林则林，宜牧则牧、宜渔则渔。

③自然因素和社会经济因素相结合原则

对于复垦区被损毁土地复垦适宜性评价，既要考虑它的自然属性（如土壤、气候、地貌、损毁程度等），又要考虑它的社会属性（如种植习惯、业主意愿、社会需求和资金来源等），二者相结合确定复垦利用方向。

④主导限制因素与综合平衡原则

影响损毁土地复垦利用的因素很多，如塌陷、积水、土源、坡度、土壤肥力以及排灌条件等。根据矿区自然环境、土地利用和土地损毁情况，分析影响损毁土地复垦利用的主导性限制因素，同时也应兼顾其他限制因素。

⑤综合效益最佳原则

在确定土地的复垦方向时，应首先考虑其最佳综合效益，选择最佳的利用方向，根据土地状况是否适宜复垦为某种用途的土地，或以最小的费用投入取得最佳的经济、社会和生态环境效益，同时应注意发挥整体效益。

⑥动态和土地可持续利用原则

复垦土地损毁是一个动态过程，复垦土地的适宜性也随损毁等级与过程而变化，具有动态性，在进行复垦土地的适宜性评价时，应考虑矿区工农业发展的前景、科技进步以及生产和生活水平所带来的社会需求方面的变化，确定复垦土地的开发利用方向。复垦后的土地应既能满足保护生物多样性和生态环境的需要，又能满足人类对土地的需求，应保证生态安全和人类社会可持续发展。

⑦经济可行与技术合理性原则

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

（2）评价依据

土地复垦适宜性评价就是评定损毁土地在复垦后的用途以及适宜程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。进行土地复垦适宜性评价，就是在结合矿区自然条件、社会经济状况以及土地利用状况的基础上，依据国家和地方的法律法规及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。

本次土地复垦适宜性评价的主要根据是：

- ①矿区所在地的县级土地利用现状及国家有关政策和法规；

- ②矿区土地损毁预测结果；
- ③其他行业规范和法律法规（详见前言编制依据）

2、评价范围和初步复垦方向的确定

评价范围为复垦责任范围。

土地复垦适宜性评价是以特定复垦方向为前提。根据土地利用总体规划，并与生态环境保护规划相衔接，从矿山实际出发，通过对自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，确定初步复垦方向。

（1）政策因素分析

矿区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理利用的原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦相结合，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调发展。在综合考虑待复垦区内的实际情况和采矿损毁程度后，确定待复垦区复垦方向优先考虑耕地，对不适宜复垦为耕地区域考虑复垦为林、草地。

（2）公众意愿分析

各级专家领导的意见以及矿区公众的意见和态度对复垦适宜性评价工作的开展具有十分重要的意义。本方案编制过程中，遵循公众全面参与、全程参与的原则，为使评价工作更民主化、公众化，特向广大公众征求意见。

本项目编制单位技术人员在矿山工作人员的陪同下走访了矿区所在地相关主管部门（巴中市自然资源和规划局、林业局、农牧局等）与土地权属人，就复垦方向、复垦目标等进行了交流与讨论。得到的意见和建议归纳后大致如下：

- ①注重复垦区的生态修复，与周围景观一致；
- ②建议业主单位在复垦过程中要注意植被的恢复，在植物的选择方面，建议选择当地物种且在本区域内广泛分布的品种；
- ③开采要在保证居民正常生活为前提下进行；
- ④复垦后使当地居民的生活环境得到恢复和改善。

（3）自然和社会经济因素分析

据调查，村民房屋大多为两层砖混结构的楼房，少数为一层砖混结构的平房，极少数为一层砖墙或土墙瓦房或草房。矿区附近农业以种植业为主，主要粮食作物有水稻、玉米、马铃薯等。经济作物有油菜等。该地区人均土地约0.8亩，农村居民人均可支配收入14057元。

矿区内的乔木有桤木树、马尾松、杉树、柏树，灌木丛有火棘，草本植物有菊科、

蕨类、车前草、葛藤、小蓟等，植被覆盖率约70%。农作物有水稻、玉米、马铃薯、油菜等。在取得经济效益的同时，也要为地方的生态环境保护尽到应有的义务。

综上分析，本方案土地复垦尽最大可能恢复损毁土地到原用地类型，保证区域生态环境不恶化，保持水土，涵养水源，保护当地生态系统。因此，复垦初步方向考虑与原地形以及周边环境的协调性，复垦地类主要为裸岩石砾地、乔木林地。

3、评价单元划分

本方案主要以土地损毁图作为评价的基础图件，考虑土地损毁程度和现场实际情况，然后根据不同的土地类别情况，综合分析被叠置要素之间的相互作用和联系来进行划分。

根据不同对象的损毁特点和最终的形态特点，将复垦区划分为露天采场平台、露天采场边坡、矿石加工区、办公生活区、表土堆存区、矿山道路共6个评价单元。单元划分情况见下表：

表4-3 评价单元划分表

序号	单元编号	评价单元	损毁方式	评价单元面积/hm ²
1	P1	露天采场平台	挖损	2.0224
2	P2	露天采场边坡	挖损	0.4176
3	P3	矿石加工区	压占	1.3295
4	P4	办公生活区	压占	0.044
5	P5	表土堆存区	压占	0.234
6	P6	矿山道路	压占	0.236
合计				4.2835

4、评价体系和评价方法的选择

(1) 评价体系

采用二级评价体系，分为适宜（Y）和不适宜（N），适宜等级再续分一等（1）、二等（2）和三等（3）。

(2) 评价方法

土地复垦适宜性评价主要是为了确定土地的适宜性用途和指导复垦工作有效地进行，矿区土地复垦适宜性的限制因子对复垦方法的选择具有较大影响。而极限条件法是将土地质量最低评定标准作为质量等级的依据，能够通过适宜性评价比较清晰地获得进行复垦工作的各个限制因素，以便为土地的进一步改良利用服务，因此，采用极限条件法评价矿山土地复垦的适宜性较能满足要求。极限条件法是依据最小因子原理，即土地的适宜性及其等级，是由诸选定评价因子中某单个因子适宜性等级最小（限制性等级最大）的因子确定土地宜耕、宜林和宜草的适宜性等级评定。

(3) 评价指标的选择

依据该项目的特点，选择主要的限制因子作为土地复垦适宜性等级评定指标，主要包括：地表物质组成、地形坡度、灌溉条件、土源保证率，共4个指标。

结合矿山的实际情况和上述依据，制定适宜性评价标准，见下表。

表4-4 主要限制因子评价等级标准

序号		限制因素及分级指标	耕地评价	林地评价	草地评价
1	地表物质组成	壤土、砂壤土	1等	1等	1等
		岩土混合物	3等	2等	2等
		砂土	3等	3等	3等
		砾质	N	3等或N	3等或N
2	灌溉条件	有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土地	1等	1等	1等
		灌溉条件、水源保证差的干旱、半干旱土地	2等	1等或2等	1等或2等
		无灌溉水源保证干旱、半干旱土地	N	3等	2等
3	地面坡度/°	<5	1等	1等	1等
		5~25	2等	1等	1等
		25~45	N	2等或3等	2等
		>45	N	3等或N	3等或N
4	土源保证率(%)	80~100	1等	1等	1等
		60~80	2等	2等	1等
		40~60	3等	2等或3等	2等
		<40	N	N	3等或N

注：①“1”为非常适宜，“2”为较适宜，“3”为一般适宜，“N”为不适宜。

(4) 适宜性等级评定及结果分析

①定性适宜性评价分析

表4.2.6 复垦土地参评单元土地性质综合分析表

序号	评价单元	地表物质组成	灌溉条件	地面坡度	土源保证率(%)	地类评价	适宜性
1	露天采场平台	岩土混合物	好	<5°	80~100	耕地评价	3等
						林地评价	2等
						草地评价	2等
2	露天采场边坡	岩土混合物	好	75°	80~100	耕地评价	N
						林地评价	N
						草地评价	N
3	矿石加工区	混凝土	好	<5°	80~100	耕地评价	N
						林地评价	N
						草地评价	N
4	办公生活区	混凝土	差	<5°	80~100	耕地评价	N
						林地评价	N
						草地评价	N
5	表土堆存区	壤土	好	<5°	80~100	耕地评价	1等
						林地评价	1等

序号	评价单元	地表物质组成	灌溉条件	地面坡度	土源保证率(%)	地类评价	适宜性
						草地评价	1等
6	矿山道路	土石混合物	好	<5°	80~100	耕地评价	3等
						林地评价	2等
						草地评价	2等

6、复垦方向的最终确定

(1) 复垦方向的最终确定及复垦单元的划定

综合考虑当地植被生长条件，以及矿区自然条件情况，同时参考当地政策因素、土地权利人的建议和其他相关规划确定复垦的最终方向。根据评价单元的最终复垦方向，从工程施工角度将采取的复垦标准和措施一致的评价单元作为复垦单元，共划分为7个复垦单元，详见下表。

表4-6 评价单元土地复垦方向分析结果

序号	评价单元	复垦单元	损毁类型	损毁地类	复垦方向	选用植被	面积/hm ²	备注
F1	露天采场平台	露天采场平台	挖损	乔木林地	乔木林地	桤木树	2.0224	分阶段依次复垦
F2	露天采场边坡	露天采场边坡	挖损	乔木林地、采矿用地	裸岩石砾地	/	0.4176	
F3	矿石加工区	矿石加工区	压占	采矿用地	乔木林地	桤木树	1.3295	露天开采结束 后复垦
F4	办公生活区	办公生活区	压占	采矿用地	乔木林地	桤木树	0.044	
F5	表土堆存区	表土堆存区	压占	乔木林地、采矿用地	乔木林地	桤木树	0.234	
F6	矿山道路	矿山道路	压占	乔木林地	乔木林地	桤木树	0.236	

(2) 复垦前后土地利用结构调整情况

根据土地复垦适宜性评价结果，结合复垦责任范围实际情况，确定了复垦责任范围各复垦单元的复垦方向。复垦责任范围4.2835hm²，通过复垦工程实现全部复垦，复垦率100%，复垦前后面积、变幅见下表。

表4-7 复垦责任范围复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积/hm ²		增减/hm ²
				复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	2.3385	3.8659	+1.5274
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.945	0	-1.945
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0	0.4176	+0.4176
合计				4.2835	4.2835	0

(三) 水土资源平衡分析

1、土资源平衡分析

(1) 需土分析

本方案复垦方向主要为乔木林地、裸岩石砾地，根据《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036—2013)：乔木林地以穴栽的方式，保证穴坑植被有效覆土厚度30cm，苗木栽种的穴坑及周边1m²范围覆土厚度增加0.30 m，即穴坑周边覆土厚度为0.60m，乔木株距×行距为2m×2m，需带土球20cm栽种，胸径3cm，坑50cm×50cm，种植密度2500株/公顷。本项目复垦责任范围所需回覆表土自然方量为13620m³，拟取于表土场，取土后表土场剩余表土平整后进行复垦，按照覆土标准计算出本方案的需土方量，详见下表。

通过表4-8 可知，本方案共需覆土量约13620m³。

表4-8 需土量分析

编号	复垦单元	复垦方向	面积 (hm ²)	覆土厚度 (m)	覆土方量 (m ³)			备注
					整体覆土	穴坑覆土	小计	
F1	露天采场平台	乔木林地	2.0224	整体覆土0.3m，穴坑周边1m ² 范围增加覆土0.3m	6067	1517	7584	穴坑2500个/hm ²
F2	露天采场边坡	裸岩石砾地	0.4176	0	0	0	0	边坡不覆土
F3	矿石加工区	乔木林地	1.3295	整体覆土0.3m，穴坑周边1m ² 范围增加覆土0.3m	3989	997	4986	穴坑2500个/hm ²
F4	办公生活区	乔木林地	0.044		132	33	165	穴坑2500个/hm ²
F5	表土堆存区	乔木林地	0.234		0	0	0	剩余表土平整
F6	矿山道路	乔木林地	0.236	整体覆土0.3m，穴坑周边1m ² 范围增加覆土0.3m	708	177	885	穴坑2500个/hm ²
合计			4.2835	/	10896	2724	13620	/

(2) 供土分析

①复垦责任范围土源情况

由于本矿前期基础设施建设过程中及露天采场开采中已剥离表土11000m³，矿山后续生产过程中将对露天采场区域进行表土剥离，表土剥离标准为(乔木林地按30cm剥离)，乔木林地1.4763hm²，经计算，拟损毁土地可剥离表土4429m³。已剥离表土和拟剥离表土合计15429m³

本方案设计将表土堆存至已建表土场，表土堆四周修筑土袋挡墙进行挡护，堆存期间顶部撒播豆科植被种子进行表土养护。

(3) 平衡分析

综上分析，本次复垦方案所需回覆表土共计 13620m^3 ，已剥离和拟剥离表土合计 15429m^3 ，能够达到供需平衡。

2、水资源平衡分析

本项目复垦的方向是裸岩石砾地、乔木林地。

(1) 林地需水量

根据《四川省用水定额》（川府函〔2021〕8号）得知，本项目区属于灌溉分区II区（盆中丘陵区），林木培育灌溉设计保证率取75%，林木灌溉定额为 $80\text{m}^3/\text{亩}$ ，复垦林地面积为 3.8659hm^2 （58亩）。经计算，林木培育灌溉需水量为 3480m^3 。

综上，项目区复垦乔木林地 3.8659hm^2 ，用水总需水量为 3480m^3 。

(2) 供水分析

项目区年均降雨量 1245mm ，项目复垦区面积为 4.3075hm^2 ，理论年供水量为 53628m^3 ，径流系数按0.6计，地表径流量为 32177m^3 ，复垦后靠天然降雨就能满足其需水量。根据现场调查，办公生活区处有一水塘和冲沟，可作后续的备用灌溉水源。

矿区北侧约50m有常年性溪沟从旁经过，矿区南侧现有一高位水池，为保障后期管护灌溉需求，在矿山生产结束后，高位水池拟留续使用，

本方案的主要灌溉水源为溪水和高位水池蓄水，前期通过对矿区北侧常年性溪沟进行水文观测，枯水期流量 25L/s ，该溪沟补给水源主要为降雨补给，水质无污染，因此本方案以溪水和高位水池蓄水作为灌溉水源完全科学、合理。本项目复垦后的乔木林地所需水资源有保障。

（四）土地复垦质量要求

1、乔木林地复垦质量标准

- (1) 有效土层厚度： $\geq 30\text{cm}$ ；
- (2) pH值： $6.0\sim 8.0$ ；
- (3) 砾石含量：土壤砾石含量 $\leq 40\%$ ；
- (4) 土壤质量：复垦后的土地，土壤容重在 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$ ，有机质含 $\geq 1\%$ ，树木生长无不良反应，土地有持续生产能力；
- (5) 成活率：复垦3年后植被成活率不低于85%；
- (6) 郁闭度：3年管护期结束后郁闭度不低于0.40。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

(一) 目标任务

- 1、避免高陡边坡发生崩塌造成人员伤亡。
- 2、避免对主要含水层的破坏。
- 3、避免和减缓对地形地貌景观的影响。
- 4、避免和减缓对土地资源的影响和破坏，减少后期的土地复垦工程量。
- 5、避免和减缓对水土环境的影响和破坏。

(二) 技术措施

1、地质灾害预防

为了减轻崩塌地质灾害对地表建筑设施的危害，结合本矿区地质环境条件和开采条件，建议采取如下防治措施：

- (1) 台阶开采：按照开发利用方案从上往下台阶式开采。
- (2) 采矿前先行清理危岩，以防在生产过程中发生崩塌、滑坡而危害人员及设备安全，同时监测露天采场边坡稳定性，对出现异常的区域及时进行工程地质调查并适当调整边坡角，提前做好预防措施，露天采场边坡布设监测点，采用人工简易监测方式，通过手持GPS等工具对边坡进行监测。
- (3) 保持端帮基底强度，各台阶安全平台大于设计宽度，整体边坡角小于设计边坡角，采场各剥离台阶要小于设计高度；
- (4) 采场台阶做好地表径流的处理，采用留有一定汇水坡度的方法将地表径流水引到自然山地，防止因水冲刷形成大面积片帮。
- (5) 在露天开采境界外设置一条截洪沟，将采场外部汇水直接排至境界外。

2、含水层破坏预防

生产过程中自始至终都要认真做好水文地质工作，切实掌握水文地质情况

3、水土环境污染预防

为了减轻矿山外排水对水土环境的污染，建议采取如下防治措施：

- (1) 建立污水处理站，生活污水、经管道收集后，进入生活污水处理站处理。
- (2) 提高生活污水的综合利用率，经一级处理达标后的水用于矿区消防洒水，

减少外排水量。

（三）主要工程量

该部分工程主要为矿山生产和建设过程中进行投入，本方案中不单独计量。

二、矿山地质灾害治理

（一）目标任务

通过地质灾害及隐患的有效治理，为矿山地质环境保护打好基础，进而改善矿山地质环境、生态环境，构建“绿色矿山”，为矿山及周围社会经济发展提供保障。矿山地质环境治理工作规范矿山生产建设等工程活动，使矿产资源得到充分合理的开采利用，确保矿山生产与环境保护协调发展，促进人与自然和谐相处，实现矿区的可持续发展。

（二）工程设计

1、废石堆放区分级放坡

根据现场调查分析，露天采场底部平台废石堆放区已设置截排水沟及挡土墙，但现状堆积不规范，存在滑坡和泥石流等地质灾害隐患，本方案设计对该废石堆放区进行分级放坡。

2、露天开采形成的高陡边坡

采矿区内因露天采矿形成的不稳定高陡边坡通过削坡减载，消除斜坡失稳因素，并加强巡视和监测，避免滑坡和地面塌陷等灾害造成损失。

3、露天采场清理浮石

为了保障矿山开采的安全，对露天采场开采边坡清理浮石，预计每平方米清理浮石约 $0.0134m^3$ ，清理面积共计 $0.4176hm^2$ ，清理工程量共计约 $56m^3$ 。清理的废石全部运至加工区用于产品加工。

4、截洪沟工程设计

本次根据矿山实际情况，露天采场部分边坡在暴雨等情况下，易发生崩塌、滑坡灾害，对下方施工人员及设备存在一定威胁，本方案结合开发方案利用设计在采场外侧修建长度425m的截排水沟。根据露天采场后缘斜坡地形及边界采用两侧排水，汇入周边冲沟中。截排水沟采用矩形断面，断面尺寸 $0.6*0.6m$ ，沟身采用C20砼。

根据《防洪标准》(GB50201-2014)和《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.4—2008)小型蓄水排水工程规定，防御暴雨标准按20年1遇24h最大降雨量设计。截排

水沟以当地20年一遇最大日降雨量设计。

排水沟过水能力验算

①汇流面积

通过1: 1000地形图测算，排水沟上部汇流面积为0.02km²，按20年一遇防御标准，验算如下

②最大清水洪峰流量计算

排水沟防御标准主体工程设计防御标准（20年）最大1小时降雨量强度。

计算如下：

清水洪峰流量计算公式如下：

$$Q_B=0.278KiF \quad (\text{式5-1})$$

式中： Q_B ——最大清水洪峰流量， m³/s；

K ——径流系数，根据《四川省水文手册》结合项目区地貌类型，本处取0.60；
 i ——20年一遇最大1小时降雨强度， mm/h；项目区20年一遇1小时最大暴雨量为35.5mm。

F ——上游山坡集水面积（图面量测获取）， km²。

表5-1 截排水沟断面规格

截排水沟编号	底宽m	高m	长m	最大清水流量 (m ³ /s)	径流系数	20 年一遇设计降雨强度 (mm/h)	汇水面积 (km ²)
露天采场截排水沟	0.6	0.6	425	0.12	0.6	35.5	0.02

③过水能力验算

主体工程设计排水沟断面尺寸为：底宽 0.60m，深 0.60m（含安全超高 0.10m）
 断面设计流量采用明渠均匀流公式进行计算：

$$Q = AC\sqrt{Ri} \quad (\text{式5-2})$$

其中： A —过水断面面积 (m²)， $A = (b+mh) h$ ；

b —设计底宽，排水沟底宽见表5-1；

h —设计水深，截排水沟设计水深见表5-1；

m —边坡系数，截排水沟均为矩形断面，取0；

R —水力半径， $R = A/X$ ， X 为湿周， $X = b + 2h (1+m^2)^{1/2}$ ；

C —谢才系数；

$$C = \frac{1}{n} R^{1/6}$$

Q—设计流量, m^3/s ;

n—糙率, 设计截排水沟为C20砼结构, 取0.017;

i—坡降, 经地形图测算, 排水沟坡降取0.1。

经计算, 各拟建截排水沟设计流量如下:

表5-2 拟建截排水沟设计流量计算表

位置	沟渠类型	底宽m	设计水深m	湿周x	糙率n	过水断面面积A/m ²	C	R	坡降i	设计流量Q
露天采场截排水沟	矩形	0.6	0.6	1.8	0.017	0.36	44.98	0.2	0.10	2.289

经验算, 设计排水沟断面过水能力为 $2.289\text{m}^3/\text{s} > 0.12\text{m}^3/\text{s}$ 。截水沟断面尺寸能满足相应防洪标准过水能力要求。

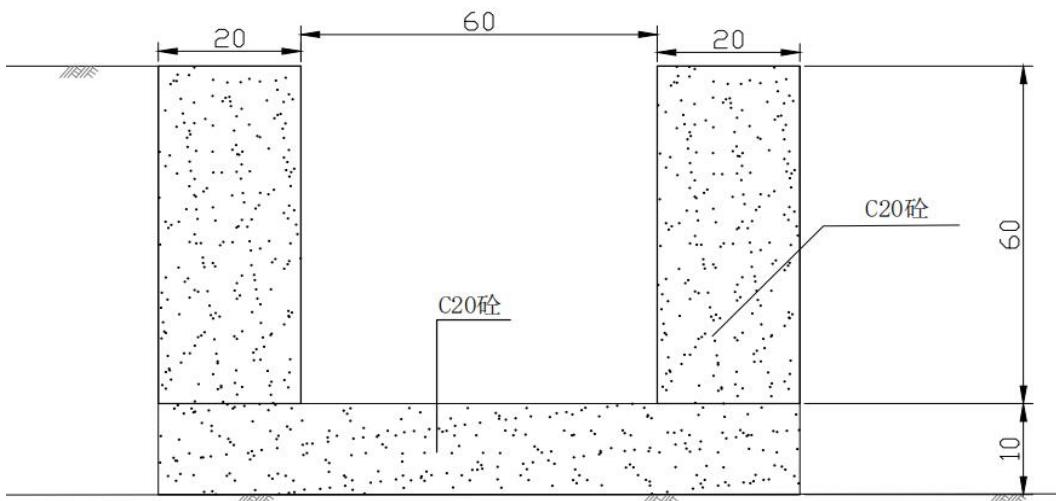


图 5-1 截流(防洪)沟

(三) 技术措施

1、清理危岩

危岩清理主要针对陡坡表面浮石进行清理, 一般采取人工撬棍等简单工具使松动浮石滚落到陡坡底部, 大块石清理采用风镐破碎清理。清理完成后表面无浮石, 危石等, 采取双安全绳等措施确保施工人员的安全。

(1) 破碎松动岩体和危岩体, 对局部陡倾坡段进行适当削方及强风化层挖除。坡面清理不得有较大的凸起和凹陷, 尤其是清除危岩体坡面应与周围平顺连接。

(2) 清理浮石采取一看二敲三撬的作业方法。

(3) 清理浮石采用自上而下，分区跳段的方式进行，每段施工长度一般控制15m，任何部位均不得采用自下而上的开挖方式施工。

(4) 强风化层挖除采用人工或小型机械进行清理，坡面破碎松动岩体采用人工或机械撬挖。

2、分级放坡

根据现场调查分析，废石堆放区现状堆积不规范，存在滑坡和泥石流等地质灾害隐患，本方案设计对露天开采拟形成的高陡边坡、废石堆放区进行分级放坡。

3、截排水沟

(1) 地表排水工程施工，首先按设计要求，选定位置，确定轴线。然后按设计图纸尺寸、高程，量定开挖基础范围，准确放出基脚大样尺寸，进行建筑物施工，开挖地基，进行修建。

(2) 开挖土方基坑必须留够稳定边坡，以防滑塌。松软土层，应尽量挖除或夯实。

(3) 砂石材料按用量堆放在每个施工段。排水沟的施工流程为：施工放线、人工开挖基坑、浇筑混凝土。

(4) 截排水沟采用C20混凝土浇筑。截排水沟基槽按1:0.5放坡开挖，弃土应堆放在下坡侧。并按1:0坡比整平。沟底砼浇筑前，应将基底夯实，平整。沟壁、沟槽面平整，浇筑时混凝土强度符合设计要求，表面整合稳定，同时满足其外观质量。

(5) 截排水沟位置在施工中必要时可根据实际地形情况进行适当的调整，但要求水沟移位后仍保持轴线线形连续。

(四) 主要工程量

1、露天开采形成的高陡边坡、废石堆放区分级放坡

本方案设计对该高陡边坡、废石堆放区进行分级放坡，放坡采用挖掘机进行，平均挖填厚度2m，挖填面积2250m²，分级放坡挖填方量为4500m³。

3、截排水沟

表5-3 截排水沟工程量计算表

编号	位置	底宽m	高m	长m	土方开挖 m ³	混凝土（C20） m ³
1	露天采场截排水沟	0.6	0.6	425	298	145

5、地质灾害治理工程工作量汇总（见表5-7）。

表5-4 地质灾害治理工程工作量汇总表

序号	项目	单位	工程量
一	露天开采形成的高陡边坡、废石堆放区		
1	石方开挖	m ³	4500
二	露天采场清理浮石		
2	危岩体清理	m ³	56
三	截排水沟		
1	土方开挖	m ³	298
2	混凝土（C20）	m ³	145

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

根据土地复垦适宜性评价结果，结合复垦区实际情况，确定了复垦区各复垦单元的复垦方向。复垦责任范围4.2835hm²，通过复垦工程实现全部复垦，复垦率100%。复垦前后土地利用结构调整见下表5-5。

表5-5 复垦责任范围复垦前后土地利用结构调整表

一级地类		二级地类		面积/hm ²		增减/hm ²
				复垦前	复垦后	
03	林地	0301	乔木林地	2.3385	3.8659	+1.5274
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	1.945	0	-1.945
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0	0.4176	+0.4176
合计				4.2835	4.2835	0

各复垦单元对应的工程措施，见下表5-6。

表5-6 复垦单元对应的工程措施表

序号	复垦单元	损毁地类	复垦方向	选用植被	复垦面积	工程措施
F1	露天采场平台	乔木林地	乔木林地	桤木树	2.0224	覆土+土壤培肥+种植桤木树+监测+管护
F2	露天采场边坡	乔木林地、采矿用地	裸岩石砾地	/	0.4176	自然恢复
F3	矿石加工区	采矿用地	乔木林地	桤木树	1.3295	拆除清理+覆土+土壤培肥+种植桤木树+监测+管护
F4	办公生活区	采矿用地	乔木林地	桤木树	0.044	拆除清理+覆土+土壤培肥+种植桤木树+监测+管护
F5	表土堆存区	乔木林地、采矿用地	乔木林地	桤木树	0.234	土壤培肥+种植桤木树+监测+管护
F6	矿山道路	乔木林地	乔木林地	桤木树	0.236	覆土+土壤培肥+种植桤木树+监测+管护

（二）工程设计

1、土壤重构工程

1) 拆除清理工程

对矿石加工区、生活加工区地面建筑物及硬化地板采用挖掘机进行拆除，将拆除后的弃渣运至露天采场内进行填埋，综合运距50m。

2) 表土工程

①表土剥离

本方案设计对露天采场区域进行表土剥离，表土剥离标准为（乔木林地按30cm剥离），拟损毁区乔木林地 1.4763hm^2 ，经计算，拟损毁土地可剥离表土 4429m^3 。

②表土堆存养护

为了保障复垦期间表土质量，对表土堆场外侧修筑宽1m、高1.5m的土袋挡墙进行临时挡护，堆土期间按照 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ 撒播豆科植被种子进行养护。

③表土回覆

复垦时从表土堆存区转运至各场地内进行回填，回填厚度按照园地50cm、乔木林地30cm的标准进行回覆，其中乔木林地苗木栽种的穴坑及周边 1m^2 范围覆土厚度增加0.30 m，即穴坑周边覆土厚度为0.60m。

3) 土壤培肥

复垦后需要对土壤进行培肥改良，本方案设计复垦园地按照 $2500\text{kg}/\text{hm}^2$ 追施商品有机肥，并配合施用农家肥；复垦林地按照 $1000\text{kg}/\text{hm}^2$ ，追施商品有机肥。

2、植被重建

本方案复垦方向主要为乔木林地、裸岩石砾地，根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036—2013）：乔木林地以穴栽的方式，保证穴坑植被有效覆土厚度30cm，苗木栽种的穴坑及周边 1m^2 范围覆土厚度增加0.30 m，即穴坑周边覆土厚度为0.60m，乔木株距×行距为 $2\text{m} \times 2\text{m}$ ，需带土球20cm栽种，胸径3cm，树坑采用人工开挖，树坑尺寸为 $50\text{cm} \times 50\text{cm} \times 50\text{cm}$ ，种植密度2500株/公顷，种植密度满足《造林技术规程》（GB15776—2016）中亚热带区桤木树最低种植密度1111株/公顷的要求。

设计林间播撒草籽，根据矿区周边植被种类以及矿区气候条件，采用小薊、蕨类、车前草、皇竹草，草籽选用包衣籽，用量为 $50\text{kg}/\text{hm}^2$ ，共计播撒草籽面积 3.8659 hm^2 。

（三）技术措施

1、土壤重构工程

（1）拆除清理工程

地面构筑物的拆除可采取挖掘机等机械进行整体拆除，拆除弃渣运输至露天采场内进行填埋。

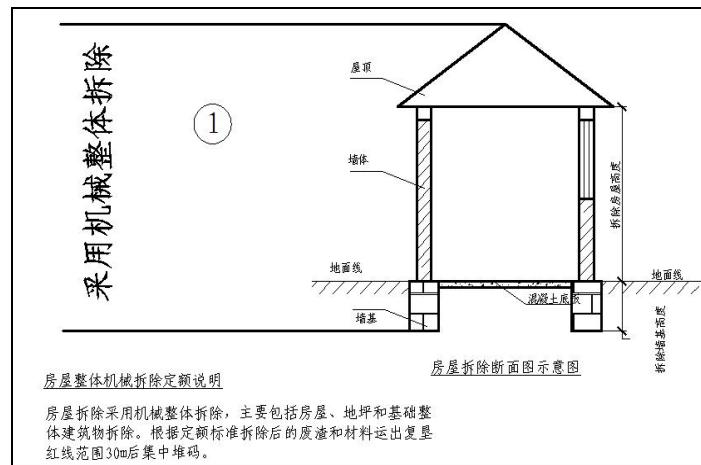


图5-2 房屋整体拆除大样图

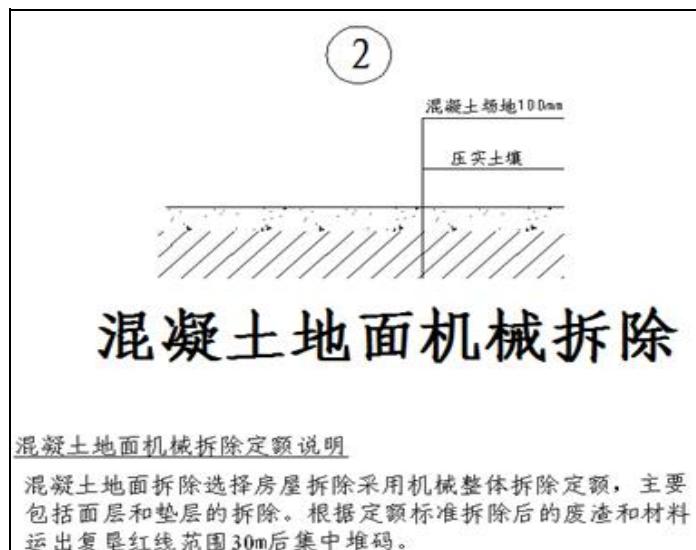


图5-3 混凝土地面拆除大样图

(2) 表土工程

采用挖掘机进行表土剥离，表土回覆按照设计的覆土厚度进行回覆。

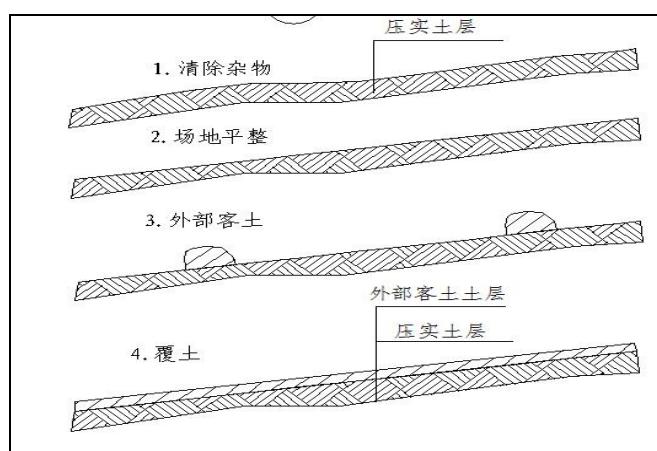


图5-4 表土回覆工艺流程图

(3) 生物化学工程

增施优质农肥：在尽可能多渠道的积造农肥的同时，采取粪草高温堆肥、沤制绿肥等措施，着重提高农肥质量和使用水平。复垦后需要对土壤进行培肥改良，复垦园地按照 $2500\text{kg}/\text{hm}^2$ 追施商品有机肥，并配合施用农家肥；复垦林地按照 $1000\text{kg}/\text{hm}^2$ ，追施商品有机肥。

2、植被重建工程

按照复垦计划，对计划植被的作物、树木品种进行的选择工作，是项目植被恢复成败的关键因素之一。根据项目的气候和土壤条件，植被筛选应着眼于植被品种的近期表现，兼顾其长期优势，通过现场种植试验、经验类比等过程筛选确定。选择植被必须考虑下列因素：土地再利用方向、所需植被的种类、气候与微气候以及土壤条件等。一般筛选的原则是：速生能力好、适应性强、根系发达、抗逆性好；优先选择固氮植物，当地优良的乡土品种优于外来速生品种；树种选择宜突出生态功能，弱化经济价值。

根据当地实践经验，结合立地条件及植被特点，根据成活率、生长量和适应性的综合分析，乔木选择桤木树，桤木树种植株行距 $2\times 2\text{m}$ ，穴栽桤木树，种植密度 $2500\text{株}/\text{hm}^2$ ，栽种时，需带土球栽种，坑直径 0.5m 、深 0.5m 。林间播撒草籽，根据矿区周边植被种类以及矿区气候条件，采用小薊、蕨类、车前草、皇竹草，草籽选用包衣籽。

回填施底肥：有机肥与土混匀回填。回填后，定植穴高于台面 $10\sim 15\text{cm}$ 。

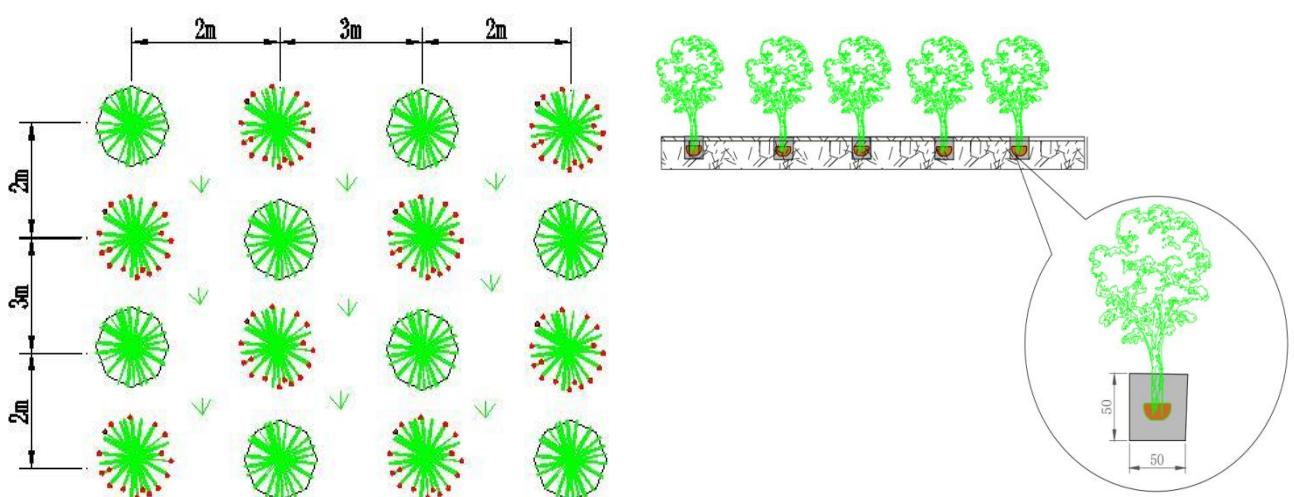


图 5-5 喬木种植平面布置示意图

图 5-6 喬木种植立面布置示意图

(四) 主要工程量

1、土壤重构工程

1) 拆除清理工程

对矿石加工区、办公生活区的地面建筑物及硬化地板采用挖掘机进行拆除，主要是房屋整体拆除和混凝土地面拆除。本矿山生产厂房采用彩钢瓦及办公生活区采活动板房，厂房内地面无硬化，活动板房及加工厂区硬化地面混凝土厚度约10cm，拆除和清理工程量计算见表5-7。

表5-7 建筑物拆除工程量计算表

建筑物名称	占地面积 hm ²	硬化面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)		拆除工程量 (m ³)		清运量 (m ³)
			彩钢瓦结构	活动板房	砌体拆除量	混凝土拆除量	
矿石加工厂区厂房	1.3295	7000	1000	0	0	700	700
办公生活区	0.044	440	0	440	0	44	44
总计	1.3	7500	1000	500	0	744	744

拆除后的弃渣运至露天采场内进行填埋，综合运距50m，清运量为744m³。

2) 表土工程

①表土剥离

本方案设计对露天采场区域进行表土剥离，表土剥离标准为（乔木林地按30cm剥离），拟损毁区乔木林地1.4763hm²，经计算，拟损毁土地可剥离表土4429m³。

②表土堆存养护

本方案设计在表土堆场四周修筑150m土袋挡墙，土袋尺寸为宽1m，高1.5m，土袋挡墙工程量为225m³。实际堆放时可根据表土方量进行堆高调整，表土堆顶面按照50kg/hm²撒播豆科植被种子进行表土养护，撒播面积0.234hm²。

③表土回覆

复垦时从表土堆存区转运至各场地内进行回填，设计复垦方向为乔木林地的区块，整体覆土厚度为0.30m，苗木栽种的穴坑及周边1m²范围覆土厚度增加0.30 m，即穴坑周边覆土厚度为0.60m；参照《造林技术规程》（GB15776-2016），穴坑数量以每公顷2500颗树苗栽种量进行计算。经计算，本方案覆土工程量约13620m³，表土转运工程量为13620m³（综合运距50m）。

3) 土壤培肥

复垦后需要对土壤进行培肥改良，本方案设计复垦林地按照1000kg/hm²，追施商品有机肥，本项目复垦林地3.8659hm²，林地培肥工程量为3865.9kg/a。

2、植被重建

本项目设计复垦乔木种植桤木树，种植密度2500株/hm²，本方案设计复垦乔木林地3.8659hm²，需种植乔木5056株。设计林间播撒小薊、蕨类、车前草、皇竹草草籽，草籽选用包衣籽，用量为50kg/hm²，共计播撒草籽面积3.8659 hm²。

3、工作量汇总

土地复垦工作量汇总见表5-8。

表5-8 工作量汇总表

序号	工程名称	单位	数量
一	土壤重构工程		
1	拆除清理工程		
①	混凝土拆除	m ³	744
2	表土工程		
①	表土剥离	m ³	4429
②	表土堆存（土袋挡墙）	m ³	225
③	表土养护（撒播豆科植被种子50kg/hm ² ·a）	hm ²	0.234
④	表土回覆	m ³	13620
3	土壤培肥		
①	林地培肥	hm ²	3.8659
二	植被重建工程		
①	乔木种植	株	5056
②	撒播草籽	hm ²	3.8659

四、含水层破坏修复

根据矿山地质环境现状及预测，采矿活动对地下水含水层影响较轻。本方案不单独设置治理工程。

五、水土环境污染修复

根据矿山地质环境现状及预测，未来生产对当地水土环境污染较轻。本方案以监测预防为主，不单独设置治理工程，在矿山地质环境监测章节中布设了相应的监测工程。

六、矿山地质环境监测

根据矿山地质环境现状及预测，未来生产将引发地质灾害，从而对地下含水层、水土环境等产生影响，因而，矿山环境监测包括地质灾害监测、含水层监测、水土污染的监测。监测工作由平昌基石矿业有限公司负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理。矿产资源管理部门负责监督管理。

（一）目标任务

矿山地质环境监测主要是对矿山水土资源破坏、矿山地质灾害的发展、变化趋势进行长期观测及预警预报，为矿山安全生产、矿山地质环境保护与治理提供依据。

（二）工程设计

1、地质灾害巡查

采用人工巡回排查的方式对评估范围(特别是工业场地及周边斜坡、废石堆放区、后续开采区范围)进行定期巡查并形成文字记录，巡回监测重点为崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的发育情况，监测频率为每年8次(汛期每月1次，其他时期每2月1次)，监测时间为矿山生产全周期及其后续需管护期。

2、水土污染监测设计

①地表水质监测

在加工厂区北侧曹家沟内布置1个监测点。监测频率为每年1次，监测时间为矿山生产全周期及其后续需管护期，水质分析监测因子包括但不限于pH值、COD、石油类、粪大肠菌群、氨氮、总磷、Cd、Zn、Pb、Cu、As、Cr、硫化物、锡、铁、铅、锌、砷、汞等。

②土壤污染监测

在区内布设土壤污染监测点个1个，土壤污染监测点位于矿石加工区附近，土壤污染测试项目为分析PH、锡、铁、锰、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍等，监测频率为每年1次，监测时间为矿山生产全周期及其后续需管护期。

（三）技术措施

1、地质灾害巡查

采用人工巡回排查的方式对评估范围(特别是工业场地及周边斜坡、废石堆放区、后续开采区范围)进行定期巡查并形成文字记录，巡回监测重点为崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害的发育情况，每次巡查后形成文字记录、拍摄并储存影像资料。监测频率为每年8次(汛期每月1次，其他时期每2月1次)。

2、水土污染监测措施

①地表水质监测

在加工厂区北侧曹家沟内布置1个监测点，总计地表水水质监测点1点，监测频率为每年1次。水质分析监测因子包括但不限于pH值、COD、石油类、粪大肠菌群、氨氮、总磷、Cd、Zn、Pb、Cu、As、Cr、硫化物、锡、铁、铅、锌、砷、汞等。

②土壤污染监测

在区内布设土壤污染监测点个1个，土壤污染监测点位于矿石加工区附近，土壤污染测试项目为分析PH、锡、铁、锰、镉、汞、砷、铜、铅、铬、锌、镍等。

(四) 主要工程量

1、地质灾害巡查

人工巡回排查监测频率为每年8次（汛期每月1次，其他时期每2月1次），监测时间为8年，地质灾害巡查工程量为64次。

2、水土污染监测工作量

地表水质监测：本次工作布设地表水水质监测点1处，监测频率每年1次，监测时限为8年，总工作8点·次。

土壤污染监测：本次工作布设土壤污染监测点1处，监测频率每年1次，监测时限为8年，总工作量8点·次。

3、矿山地质环境监测工程量汇总

矿山地质环境监测工程量汇总详见下表。

表5-9 矿山地质环境监测工程量汇总表

序号	工程名称	单位	数量
1	地质灾害巡查	次	64
2	水土污染监测		
(1)	地表水水质监测	点·次	8
(2)	土壤污染监测	点·次	8

七、矿区土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

1、了解复垦工程效果，监测复垦后林地的土壤质量，植被恢复情况和配套设施情况。

2、对复垦后的林地，要进行管护，保障复垦工程质量。

3、对复垦后的配套设施情况进行监测管护，保障配套设施的正常使用。

(二) 工程设计

1、监测工程设计

(1) 复垦效果监测

随着复垦工程的进行，为了保证工程达标，对已完成复垦工程的区域需要进行复垦效果监测，重点监测复垦后园地的土壤质量、植被和配套设施情况。

①土壤质量监测

针对复垦后的土壤质量的监测内容包括：地面坡度、有效土层厚度、pH值、有机质、全氮、有效磷、速效钾、土壤表层盐分含量，每年监测1次，每个复垦单元连续监测3年。（表5-10）

表5-10 土壤质量监测方案表

监测内容	监测频次(次/年)	样点持续监测时间(年)
地面坡度	1	3
pH	1	3
重金属含量	1	3
有效土层厚度	1	3
土壤质地	1	3
土壤砾石含量	1	3
土壤容重(压实)	1	3
有机质	1	3
全氮	1	3
有效磷	1	3
有效钾	1	3
土壤盐分含量	1	3
土壤侵蚀	1	3

由矿方出资委托有资质的专业土壤化验机构进行，采样监督人员为当地村民。按复垦后面积布设土壤理化指标采样点，本方案设计在露天采场底部平台区设一个采样点，每年监测1次。

③复垦植被监测

复垦为园地、林地的植被监测内容包括：植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、产量（生长量）。（表5-13）监测方法为样方随机调查法，有矿方出资雇佣专职人员（或当地村民）进行监测。

本方案设计在每个复垦地类布设1个监测点（随机样点），每年监测1次。

表5-11 林地复垦植被恢复监测方案表

监测内容	监测频次(次/年)	样点持续监测时间(年)	监测点数量(个)
成活率	1	3	每个复垦单元布设1个监测点。
郁闭度	1	3	
单位面积蓄积量	1	3	

2、管护工程设计

1) 林地管护

①水分管理主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

②养分管理在幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱施肥为主。

③林木修枝

林木刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的1/3~1/2等（即林冠枝下高，不超过全高的1/3或1/2）。

④林木密度调控

通过人为干涉，调节树种间的关系，调节树种结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

⑤林木更新

林木更新主要有植苗更新、埋干更新和萌芽更新3种方法。植苗更新、埋干更新与植苗造林和埋干造林的方法相同；萌芽更新是利用某些树种萌芽力强的特性，采取平茬或断根的措施进行更新的一种方法。

⑥林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

2) 草地管护

①破除土表板结播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，需要破除板结。

②补苗

出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速出苗，补种时宜进行浸种催芽。补苗时需保证土壤水分充足。

③养分管理

当复垦草地出现缺素症状时，根据缺素症状及时进行追肥。

④病虫害与杂草管理

病虫草害是草地建植与管理的大敌，要及时施用药品等效控制草地病虫害。

（三）技术措施

1、监测措施

(1) 土地复垦效果监测

土地复垦效果监测是对土地复垦区域内复垦前后的土地利用状况的动态变化进行定期或不定期的监测管理，其目的在于获取准确的土地复垦后利用变化情况，检验土地复垦成果以及建设过程中遭到损毁的土地是否得到了“边损毁、边复垦”，是否达到土地复垦方案提出的目标和国家规定的标准，判断项目复垦工程技术合理性，及时对土地复垦工程进行修改或完善。本项目的土地复垦效果监测，指对复垦区的各类用地面积的变化、水利设施等配套工程的建设情况、复垦区土壤属性等的变化情况，重点是土壤质量、植被和配套设施。

1) 土壤监测

复垦为农、林、牧业用地的土地自然特性监测内容，监测内容主要为地面坡度、有效土层厚度、pH值、有机质、全氮、有效磷、速效钾、土壤表层盐分含量等；其监测方法以《土地复垦技术标准》（试行）为准，监测频率为每年1次。

2) 复垦植被监测

复垦为园地和林地的植被监测内容，为植物生长势、高度、种植密度、成活率、郁闭度、生长量等；复垦为草地的植被监测内容，为植物生长势、高度、覆盖度、产草量等。监测方法为样方随机调查法。每年监测1次，监测3年。

3) 复垦配套设施监测

配套设施监测，以土地复垦方案设计标准为准，监测主要内容是各项新建配套设施是否有破损，是否正常运行，配套设施监测每年1次。

2、管护措施

在恢复土地上的植被保护管理工作是复垦工程的最后程序，其重要性不亚于规划和植被培育阶段，可是却常为人们所忽略，复垦工程的失败往往是由于放松了必要的管理。

林地管护

①水分管理主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉，以保护林带苗木的成活率。

②养分管理在幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱施肥为主。

③林木修枝

林木刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂密产生压迫主要树种的情

况，要采取部分灌木（1/2左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证林木树冠有足够的营养空间的条件下，可提高林木的干材质量和促进林木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁低勿高，次多量少，先下后上，茬短口尖”以及修枝高度不超过林木全高的1/3~1/2等（即林冠枝下高，不超过全高的1/3或1/2）。

④林木密度调控

通过人为干涉，调节树种间的关系，调节树种结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

⑤林木更新

林木更新主要有植苗更新、埋干更新和萌芽更新3种方法。植苗更新、埋干更新与植苗造林和埋干造林的方法相同；萌芽更新是利用某些树种萌芽力强的特性，采取平茬或断根的措施进行更新的一种方法。

⑥林木病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等要及时地进行管护。对于病株要及时砍伐防治扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

2) 草地管护

①破除土表板结播种后出苗前，土壤表层时常形成板结层，妨碍种子顶土出苗，需要破除板结。

②补苗

出苗后发现缺苗严重时，须采取补种或移栽的措施补苗。为加速出苗，补种时宜进行浸种催芽。补苗时需保证土壤水分充足。

③养分管理

当复垦草地出现缺素症状时，根据缺素症状及时进行追肥。

④病虫害与杂草管理

病虫草害是草地建植与管理的大敌，要及时施用药品等效控制草地病虫害。

（四）主要工程量

1、监测工程量测算

（1）土壤质量监测

本方案设计在每个复垦单元布设1个监测点，共5个采样点。监测次数为：每年监

测次数×监测持续时间×采样点数。监测频率为每年1次，监测时间为3a，总计15个点•次。

(2) 复垦植被监测

本方案设计在每个复垦单元布设1个监测点，共设5个监测点。监测次数为：每年监测次数×监测持续时间×采样点数。监测频率为每年1次，监测时间为3a，总计15个点•次。监测内容为：植被成活率、郁闭度、生长量。

2、管护工程量测算

本方案涉及林地管护3.8659hm²/年,管护时间为3年。

表5-12 复垦责任范围监测、管护主要工程量汇总表

序号	点位	监测工程		管护工程 (hm ²)	管护时间(年)
		土壤质量监 测(件)	植被监测 (点•次)		
1	露天采场平台	3	3	2.0224	3年
2	矿石加工区	3	3	1.3295	3年
3	办公生活区	3	3	0.044	3年
4	表土堆存区	3	3	0.234	3年
5	矿山道路	3	3	0.236	3年
合计		15	15	3.8659	/

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工程工 作部署

一、总体工作部署

矿山地质环境保护与土地复垦工作，既要统筹兼顾全面部署，又要结合实际、突出重点，采取科学、经济、合理的方法，分轻重缓急逐步完成。时间上，矿山地质环境保护及恢复治理与土地复垦应尽量同矿山生产建设同步进行；在空间布局上，根据矿山地质环境问题类型的不同，采取不同的措施进行治理。评估区内经济发展以农业为主，根据区内地形地貌情况，将压占破坏的土地及时复垦成耕地、草地和园地，并大力发展种植业，使经济效益、社会效益与生态环境保护同步发展。

该矿山剩余服务年限为4年，本方案服务年限以矿山剩余服务年限4年为基础，考虑闭坑后需要1年进行恢复治理和土地复垦及3年后续管护期，本方案服务年限9年。

根据《四川省在建与生产矿山生态修复管理办法》，复垦工作阶段的划分原则上以3年为一阶段进行工作安排，并明确每一阶段的复垦目标、任务、位置、单项工程量和费用安排。本项目工作计划安排按照远粗近细原则，生产期和管护期，确定本项目分3个复垦阶段。

由于生产项目建设过程中各项指标易于变化，因此随着生产的进行，本项目因其生产建设规模、用地规模及地点、采用的生产工艺等容易发生变化而使现有方案无法指导后期复垦，矿权人应重新编制方案，其实施计划也将一同调整。如果生产规模、生产工艺等变化不大，但由于方案服务年限较长，土地损毁面积、位置等往往与最初编制的案存在一定差异，矿权人应及时调整方案实施计划。

本次工作根据矿山生产对土地资源破坏的预测评估结果，在技术可行、经济合理的条件下，针对土地损毁的具体情况，分别采取土地平整、土地翻耕等工程治理措施对评估区土地进行恢复治理，尽可能多的增加耕地。

二、阶段实施计划

根据平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿产资源开发利用方案、评估区矿山地质环境问题类型、矿山地质环境防治分区结果、土地损毁预测评估、土地复垦适应性评价结果，按照分轻重缓急、分段实施的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程3期

进行实施，并提出方案分期实施计划，在安排时序上重点考虑工程的完整性。

1、第一阶段（2023年6月～2026年6月）

（1）矿山地质环境保护

完成露天开采形成的高陡边坡、废石堆放区放坡工作，对露天采场开采边坡清理浮石，露天采场后缘及周边修建截排水沟，建立监测系统，开展矿山地质环境监测工程。开展人工巡查，进行水土污染监测。

（2）土地复垦

进行表土剥离、并对表土进行保存养护，对露天采场形成的590m、580m、570m、560m、550m、540m平台覆土、种植桤木树，复垦为乔木林地。

表6-1 第一阶段（2023年6月～2026年6月）实施计划

序号	项目	单位	工程量
一、地质环境治理工程工作量			
(一)	露天开采形成的高陡边坡、废石堆放区分级放坡		
1	石方开挖	m ³	4500
二、地质环境监测工程			
(一)	地质灾害监测		
1	人工巡查	次	24
三、土地复垦工作			
1	土壤重构工程		
(1)	表土工程		
①	表土剥离	m ³	3429
②	表土堆存（土袋挡墙）	m ³	225
③	表土养护（撒播豆科植被种子50kg/hm ² ）	hm ²	0.234
④	表土回覆	m ³	3186
(2)	土壤培肥		
①	林草地地培肥	hm ²	0.8495
2	植被重建		
①	乔木种植	株	1111
②	撒播草籽	hm ²	0.8495
二	监测与管护		
1	管护费		
1.1	林地管护（2年）	hm ² • 年	0.8495*2

2、第二阶段（2026年6月～2028年6月）

（1）矿山地质环境保护工作

对露天采场开采边坡清理浮石，开展人工巡查，进行水土污染监测。

（2）土地复垦工作

进行表土剥离、并对表土进行保存养护，对露天采场形成的530m、525m平台覆土、种植桤木树，复垦为乔木林地。

对矿石加工区、办公生活区进行拆除清理、覆土、种植桤木树，复垦为乔木林地

对表土堆存区、矿山道路覆土、种植桤木树，复垦为乔木林地。

表6-2 第二阶段（2026年6月～2028年6月）实施计划

序号	项目	单位	工程量
一、地质环境治理工程工作量			
(一)	露天采场清理浮石		
1	危岩体清理	m ³	14
地质环境监测工程			
(一)	地质灾害监测		
1	人工巡查	次	16
(二)	水土污染监测		
1	地表水质监测	点·次	2
2	土壤污染监测	点·次	2
二、土地复垦工作			
(一)	土壤重构工程		
1	表土工程		
①	表土剥离	m ³	1000
②	表土回覆	m ³	10434
3	土壤培肥		
①	林草地地培肥	hm ²	3.0164
(二)	植被重建		
①	乔木种植	株	3945
②	撒播草籽	hm ²	3.0164
二	监测与管护		
1	管护费		
1.1	林地管护（3年）	hm ² · 年	0.8495

3、第三阶段（2028年6月～2031年6月）

（1）矿山地质环境保护工作

开展人工巡查，进行水土污染监测。

（2）土地复垦工作

全面完成土地复垦工作。进行土地复垦质量监测和植被管护。

表6-3 第三阶段（2028年6月～2031年6月）实施计划

序号	项目	单位	工程量
一、地质环境治理工程工作量			
(一)	露天采场清理浮石		
1	危岩体清理	m ³	14
地质环境监测工程			
(一)	地质灾害监测		
1	人工巡查	次	8
(二)	水土污染监测		
1	地表水质监测	点·次	1
2	土壤污染监测	点·次	3
二、土地复垦工作			
(一)	监测与管护		
1	监测费		
1.1	复垦植被监测	点·次	21
1.2	土壤质量监测	点·次	21
2	管护费		
2.1	林地管护(3年)	hm ² ·年	3.0164*3

三、近期年度工作安排

近期（2023年6月～2026年6月）共计3年，主要工作包括完成露天开采形成的高陡边坡、废石堆放区放坡，建立监测系统，开展矿山地质环境监测工程。开展人工巡查，进行水土污染监测。进行表土剥离、并进行保存养护。

1、2023年6月～2024年6月

(1) 矿山地质环境保护

矿山成立地质环境保护治理与恢复机构，专人负责矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施，建立健全各项规章制度，配备人员及设备。

开展露天开采形成的高陡边坡、废石堆放区放坡工作4500m³，对露天采场开采边坡清理浮石14m³；开展地质灾害巡查8次，完成地表水水质监测1点·次，土壤污染监测1点·次。

(2) 土地复垦

进行表土剥离、并对表土进行保存养护，对露天采场形成的590m、580m平台覆土、种植桤木树，复垦为乔木林地。

表6-4 近期（2023年6月～2024年6月）实施计划

序号	项目	单位	工程量
一、地质环境治理工程工作量			
(一)	露天开采形成的高陡边坡、废石堆放区分级放坡		
1	石方开挖	m ³	4500

(二)	露天采场清理浮石		
1	危岩体清理	m ³	14
(三)	截排水沟		
1	土方开挖	m ³	298
2	混凝土(C20)	m ³	145
地质环境监测工程			
(一)	地质灾害监测		
1	人工巡查	次	8
(二)	水土污染监测		
1	地表水质监测	点·次	1
2	土壤污染监测	点·次	1
二、土地复垦工作			
1	土壤重构工程		
(1)	表土工程		
①	表土剥离	m ³	1200
②	表土堆存(土袋挡墙)	m ³	225
③	表土养护(撒播豆科植被种子50kg/hm ²)	hm ²	0.234
④	表土回覆	m ³	1000
(2)	土壤培肥		
①	林草地地培肥	hm ²	0.25
2	植被重建		
①	乔木种植	株	320
②	撒播草籽	hm ²	0.25

2、2024年6月～2025年6月

(1) 矿山地质环境保护

对露天采场开采边坡清理浮石14m³；开展地质灾害巡查8次，完成地表水水质监测1点·次，土壤污染监测1点·次。

(2) 土地复垦

进行表土剥离、并对表土进行保存养护，对露天采场形成的570m、560m平台覆土、种植桤木树，复垦为乔木林地。

表6-5 近期(2024年6月～2025年6月)实施计划

序号	项目	单位	工程量
一、地质环境治理工程工作量			
(一)	露天采场清理浮石		
1	危岩体清理	m ³	14
地质环境监测工程			
(一)	地质灾害监测		
1	人工巡查	次	8
(二)	水土污染监测		
1	地表水质监测	点·次	1
2	土壤污染监测	点·次	1
二、土地复垦工作			
1	土壤重构工程		

(1)	表土工程		
①	表土剥离	m ³	1200
②	表土回覆	m ³	1026
(2)	土壤培肥		
①	林草地地培肥	hm ²	0.28
2	植被重建		
①	乔木种植	株	366
②	撒播草籽	hm ²	0.28
二	监测与管护		
1	管护费		
1.1	林地管护	hm ² · 年	0.25

3、2025年6月～2026年6月

(1) 矿山地质环境保护

对露天采场开采边坡清理浮石14m³；开展地质灾害巡查8次，完成地表水水质监测1点·次，土壤污染监测1点·次。

(2) 土地复垦

进行表土剥离、并对表土进行保存养护，对露天采场形成的550m、540m平台覆土、种植桤木树，复垦为乔木林地。

表6-6 近期（2025年6月～2026年6月）实施计划

序号	项目	单位	工程量
一、地质环境治理工程工作量			
(一)	露天采场清理浮石		
1	危岩体清理	m ³	14
地质环境监测工程			
(一)	地质灾害监测		
1	人工巡查	次	8
(二)	水土污染监测		
1	地表水质监测	点·次	1
2	土壤污染监测	点·次	1
二、土地复垦工作			
1	土壤重构工程		
(1)	表土工程		
①	表土剥离	m ³	1029
②	表土回覆	m ³	1160
(2)	土壤培肥		
①	林草地地培肥	hm ²	0.3195
2	植被重建		
①	乔木种植	株	417
②	撒播草籽	hm ²	0.3195
二	监测与管护		
1	管护费		
1.1	林地管护	hm ² · 年	0.25+0.28

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

(一) 矿山地质环境恢复治理经费估算依据

1、编制依据

(1) 四川省财政厅四川省国土资源厅关于印发《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准（试行）》的通知（川财投〔2013〕145号）；

(2) 四川省国土资源厅四川省财政厅关于印发《营业税改增值税后〈四川省地质灾害治理工程概（预）算标准〉调整办法》的通知（川国土资发〔2017〕63号）；

(3) 《四川省地质灾害防治工程设计概（估）算编制规定》（试行）；

(4) 《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准（修订）》（川自然资发〔2018〕9号）；

(5) 《四川造价信息网》（2023年5月平昌县信息价）；部分材料价格通过当地市场调查获得；

2、费用构成

工程治理以定额基价为取费基础计算工程费用。估算费用由工程施工费用、独立费用和基本预备费组成。

(1) 工程施工费用

工程、植物措施单价主要按照《四川省地质灾害防治工程设计概（估）算编制规定》计算，工程费由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成。

1) 直接工程费：由直接费、其他直接费和现场经费组成。

其中直接费包括人工费、材料费和机械使用费，按定额计算。地质环境治理机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费。

其他直接费（包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、其他费用）。

2) 间接费：直接工程费×间接费率

间接费包括企业管理费、规费。

3) 企业利润：（直接工程费+间接费）×7%。

4) 税金：（直接工程费+间接费+企业利润）×9%。

表 7-1 矿山地质环境保护与治理费率统计表

工程类别	临时设施费 (%)	安全文明生产措施费 (%)	其他费 (%)	企业管理费 (%)	规费 (%)	利率 (%)	税率 (%)
土方工程	1.8	2.0	0.7	2.6	2.5	7	9
石方工程	1.8	2.0	0.7	4.4	2.5	7	9
砌体工程	1.8	2.0	0.7	5.5	2.7	7	9
混凝土工程	3.6	2.0	0.7	6.6	3.0	7	9
模版工程	3.6	2.0	0.7	6.8	3.0	7	9
钻孔灌浆及锚固工程	3.8	2.0	0.7	12.6	4.2	7	9
绿化工程	1.8	2.0	0.7	6.8	2.7	7	9
其他	3.8	2.0	0.7	6.8	2.7	7	9

(2) 临时设施费：包括按照规定拨付给施工企业的临时设施包干费，以及企业自行施工发生的临时设施实际支出。

(3) 独立费

独立费由建设管理费、科研勘察设计费、建设及施工场地征用费、环境保护及水土保持费和其他构成。

1) 建设管理费

包括：项目建设管理费、造价咨询费、招标代理服务费、工程建设监理费等。

a项目建设管理费

项目建设管理费包括建设单位管理费、工程验收费勘查、可行性研究、初步设计、施工图审查费。

①建设单位管理费

建设单位管理费总额控制数以项目总投资(不含项目建设管理费)扣除工程占地补偿费为基数分档计算，最低0.5万元。具体计算方法见下表。

表7-2 项目建设管理费总额控制数费率表

单位：万元

工程总投资	费率 (%)	算例	
		工程总投资	项目建设管理费
1000以下	2	1000	$1000 \times 2\% = 20$
1001~5000	1.5	5000	$20 + (5000 - 1000) \times 1.5\% = 80$
5001~10000	1.2	10000	$80 + (10000 - 5000) \times 1.2\% = 140$
10001~50000	1	50000	$140 + (50000 - 10000) \times 1\% = 540$
50001~100000	0.8	100000	$540 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 940$
100000以上	0.4	200000	$940 + (200000 - 100000) \times 0.4\% = 1340$

②工程验收费

工程验收费按一至二部分建筑工程费的0.6%计算，最低2000元。

③勘查、可行性研究、初步设计、施工图审查费

根据《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准勘查设计预算标准》中规定

标准控制。

b造价咨询费

主要包括清单、控制价编制费和审核费、竣工结算审核费。工程造价咨询服务收费不再实行政府指导价，实行市场调节价。

c招标代理服务费

招标代理服务费实行市场调节价。为确保投资可控，招标代理服务费根据四川的实际情况，参考《招标代理服务收费管理暂行办法》(计价格[2002] 1980号)、《国家发展改革委办公厅关于招标代理服务收费有关问题的通知》(发改办价格〔2003〕857号)、《关于降低部分建设项目收费标准规范收费行为等有关问题的通知》(发改价格[2011]534号)的规定计算，但不得突破上述标准。

d工程建设监理费

主要包括勘查、设计和施工阶段的监理。根据《四川省地质灾害治理工程概(预)算标准监理预算标准》中规定计算，但不得突破该标准。

2) 科研勘查设计费

科研勘查设计费包括工程科学试验费和工程勘查设计费。

①工程科学试验费

按建筑工程费0.2%计算。

②工程勘查设计费

工程勘查设计费实行市场调节价。为确保投资可控，工程勘查设计费不应超过《四川省地质灾害治理工程概(预)算标准勘查设计预算标准》。

3) 工程占地补偿费

项目区在土地复垦责任范围内，不涉及施工场地征地费。

4) 其他费用

其他费用包括工程保险费和工程质量检测费。

工程保险费=建安费合计×工程保险费率，工程保险费率取0.45%。

工程质量检测费=建安费合计×工程质量检测费费率，工程质量检测费费率取0.08%。

(4) 监测费取费依据

监测费用参照《四川省地质灾害治理工程概(预)算标准(修订)》附录21中取费标准和市场价格，各项监测费用取费标准见下表。

表 7-3 地质灾害监测费用收费标准

监测项目	单位	取费额(元)
人工巡查监测	点·次	300
地表水水质监测	点·次	2000
土壤质量监测	点·次	1500

(5) 预备费

基本预备费：建筑工程安装费用和独立费用合计的12%计算。

价差预备费：按年涨价率3%计价差预备费。

(二) 土地复垦费用估算依据**1、编制依据**

- (1) 《土地开发整理项目资金管理暂行办法》；
- (2) 《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T1012.2000）；
- (3) 《土地开发整理项目预算编制暂行办法》；
- (4) 《四川省土地开发整理项目预算定额标准》（2012）；
- (5) 《水土保持工程概算定额》；
- (6) 四川省财政厅、国土资源厅关于印发《四川省土地开发整理预算定额标准》的通知（川〔2012〕139号）；
- (7) 土地复垦方案编制实务；
- (8) 四川省国土资源厅、财政厅关于营业税改增值税四川省土地开发整理项目预算定额计价规则调整办法通知（川国资发〔2017〕42号）；
- (9) 《四川造价信息网》（四川省建设工程造价管理总站，2022.5）；部分材料价格通过当地市场调查获得。

2、费用构成

根据本项目非公益性土地复垦工程特点，参考《土地开发整理项目预算编制暂行办法》和《四川省土地开发整理项目预算定额标准》（川财投〔2012〕139号），项目预算由工程施工费、设备购置费、其他费用、监测与管护费、不可预见费组成。

(1) 工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成，费用皆按《四川省土地开发整理项目预算定额标准》（川财投〔2012〕139号）计取。

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

人工费中人工单价根据《四川省土地开发整理项目预算定额》计算。项目所在地巴中市平昌县属于艰苦偏远地区一类区，参照人社部规[2018]1号文，地区津贴按80元/月，该区海拔2000米以下，经计算甲类工/乙类工分别为56.59元/工日和46.56元/工日。

在材料费定额的计算中，材料消耗量参照预算定额，材料价格主要参考《四川工程造价信息》（四川省建设工程造价管理总站，2022.5）。

在施工机械使用费定额的计算中，台班费分别依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》。

②措施费

措施费=直接工程费（或人工费）*措施费率

措施费包括临时设施费、冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工辅助费、安全文明施工增加费和特殊地区施工增加费。

临时设施费按直接工程费按直接工程费的百分率计算，混凝土、农用井和其他工程按3%，其余工程按2%计算。

本项目不在冬雨季施工，工作制度为一班制，不计取冬雨季施工增加费、夜间施工增加费。

施工辅助费按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为1%，建筑工程为0.7%。

安全文明施工增加费按直接工程费的百分率计算，其中安装工程为0.5%，建筑工程为0.3%。

2) 间接费

根据工程性质不同间接费费率见下表。

表7-4 间接费费率表

工程类别	计算基础	间接费（%）
土方工程	直接工程费	6
石方工程	直接工程费	7
砌体工程	直接工程费	6
混凝土工程	直接工程费	6
农用井工程	直接工程费	9
其他工程	直接工程费	6
安装工程	人工费	65

3) 利润

依据《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，费率取3%，计算基础为直接费和间接费之和。

4) 税金

依据《关于营业税改增值税后四川省土地开发整理项目预算定额计价规则调整办法的通知》、《关于调整增值税税率的通知》及财政部 税务总局 海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》，综合税金费率为9%，计算基础为直接费、间接费及利润之和。

(2) 设备购置费

指土地复垦整理项目施工过程中需采购设备所发生的费用，本方案不涉及设备购置费。

(3) 其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费和业主管理费构成。

a前期工作费

包括土地清查费、项目可行性研究费、项目勘测费、项目设计及预算编制费、项目招标代理费等。

①土地清查费

按工程施工费0.5%计算。计算公式为：

土地清查费=工程施工费*费率

②项目可行性研究费

本项目为临时用地复垦，复垦方案编制费相当于可行性研究费，故而本方案不另行取该费用。

③项目勘测费

按工程施工费的3%计算。计算公式为：

项目勘测费=工程施工费*费率

④项目设计及预算编制费

以工程施工费与设备购置费之和为计费基数，采用分档定额计算方式计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以1.1 的调整系数），各区间按内插法确定。

表7-5 项目设计及预算编制费计费标准

序号	计费基数	项目设计及预算编制费
1	500	14

2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262
8	40000	487
9	60000	701
10	80000	906
11	100000	1107

注：计费基数大于10亿元时，按计费基数1.107%记取

⑤项目招标代理费

项目招标代理费工程监理费以工程设施费与设备购置费之和为基数，采用差额定率累进法计算。

表7-6 项目招标代理费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率%	计费基数	项目招标代理费
1	≤ 1000	0.5	1000	$1000 * 0.5\% = 5$
2	1000~3000	0.3	3000	$5 + (3000 - 1000) * 0.3\% = 11$
3	3000~5000	0.2	5000	$11 + (5000 - 2000) * 0.2\% = 15$
4	5000~10000	0.1	10000	$15 + (10000 - 5000) * 0.1\% = 20$
5	10000~100000	0.05	100000	$20 + (100000 - 10000) * 0.05\% = 65$
6	100000以上	0.01	150000	$65 + (150000 - 100000) * 0.01\% = 70$

b工程监理费

工程监理费以工程设施费与设备购置费之和为基数，采用分档定额计费方式计算，各区间按内插法确定。

表7-7 工程监理费计费标准 单位：万元

序号	计费基数	工程监理费
1	≤ 500	12
2	1000	22
3	3000	56
4	5000	87
5	8000	130
6	10000	157
7	20000	283
8	40000	510
9	60000	714
10	80000	904
11	100000	1085

注：计费基数大于10亿元时，按计费基数1.085%记取

c竣工验收费

竣工验收费包括工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地的重合与登记费、标识设定费等。

①项目工程复核费

项目工程复核费以工程设施费与设备购置费之和为基数,采用差额定率累进法计算。

表7-8 项目工程复核费计费标准

序号	计费基数(万元)	费率%	计费基数	项目工程复核费
1	≤500	0.7	500	500*0.7%=3.5
2	500~1000	0.65	1000	3.5+ (1000-500) *0.65%=6.75
3	1000~3000	0.6	3000	6.75+ (3000-1000) *0.6%=18.75
4	3000~5000	0.55	5000	18.75+ (5000-3000) *0.55%=29.75
5	5000~10000	0.5	10000	29.75+ (10000-5000) *0.5%=54.75
6	10000~50000	0.45	50000	54.75+ (50000-10000) *0.45%=234.75
7	50000~100000	0.4	100000	234.75+ (100000-50000) *0.4%=434.75
8	>100000	0.35	150000	434.75+ (150000-100000) *0.35%=609.75

②项目工程验收费

项目工程验收费以工程设施费与设备购置费之和为基数,采用差额定率累进法计算。

表7-9 工程验收费计费标准

序号	计费基数(万元)	费率%	计费基数	工程验收费
1	≤500	1.4	500	500*1.4%=7
2	500~1000	1.3	1000	7+ (1000-500) *1.3%=13.75
3	1000~3000	1.2	3000	13.75+ (3000-1000) *1.2%=37.75
4	3000~5000	1.1	5000	37.75+ (5000-3000) *1.1%=59.75
5	5000~10000	1.0	10000	59.75+ (10000-5000) *1%=109.75
6	10000~50000	0.9	50000	109.75+ (50000-10000) *0.9%=469.75
7	50000~100000	0.8	100000	469.75+ (100000-50000) *0.8%=869.75
8	>100000	0.7	150000	869.75+ (150000-100000) *0.7%=1219.75

③项目决算编制及决算审计费

以工程设施费与设备购置费之和为基数,采用差额定率累进法计算。

表7-10 项目决算编制及决算审计费标准

序号	计费基数(万元)	费率%	计费基数	项目决算编制及决算审计费
1	≤500	1.0	500	500*1.0%=5
2	500~1000	0.9	1000	5+ (1000-500) *0.9%=9.5
3	1000~3000	0.8	3000	9.5+ (3000-1000) *0.8%=25.5
4	3000~5000	0.7	5000	25.5+ (5000-3000) *0.7%=39.5
5	5000~10000	0.6	10000	39.5+ (10000-5000) *0.6%=69.5
6	10000~50000	0.5	50000	69.5+ (50000-10000) *0.5%=269.5
7	50000~100000	0.4	100000	269.5+ (100000-50000) *0.4%=469.5
8	>100000	0.3	150000	469.5+ (150000-100000) *0.3%=619.5

④整理后土地的重估与登记费

以工程设施费与设备购置费之和为基数,采用差额定率累进法计算。

表7-11 整理后土地的重估与登记费计费标准

序号	计费基数(万元)	费率%	计费基数	整理后土地的重估与登记费计费
1	≤500	0.65	500	500*0.65%=3.25
2	500~1000	0.6	1000	3.25+ (1000-500) *0.6%=6.25

3	1000~3000	0.55	3000	$6.25+ (3000-1000) *0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.5	5000	$17.25+ (5000-3000) *0.5\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25+ (10000-5000) *0.45\% = 49.75$
6	10000~50000	0.4	50000	$49.75+ (50000-10000) *0.4\% = 209.75$
7	50000~100000	0.35	100000	$209.75+ (100000-50000) *0.35\% = 384.75$
8	>100000	0.3	150000	$384.75+ (150000-100000) *0.3\% = 534.75$

(5) 标识设定费

以工程设施费与设备购置费之和为基数，采用差额定率累进法计算。

表7-12 标识设定费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率%	计费基数	标识设定费计费
1	≤500	0.11	500	$500*0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$0.55+ (1000-500) *0.10\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05+ (3000-1000) *0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85+ (5000-3000) *0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45+ (10000-5000) *0.07\% = 7.95$
6	10000~50000	0.06	50000	$7.95+ (50000-10000) *0.06\% = 31.95$
7	50000~100000	0.05	100000	$31.95+ (100000-50000) *0.05\% = 56.95$
8	>100000	0.04	150000	$56.95+ (150000-100000) *0.04\% = 76.95$

d业主管理费

业主管理费指业主单位在土地复垦工程立项、筹建、建设等过程中所发生的费用，按工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收收费为计费基数，采用差额定率计费方式计算，本方案取2.8%。

(4) 预备费

1) 不可预见费

不可预见费是指在施工工程中因自然灾害等不可预计因素的变化而增加的费用。按照工程施工费、设备购置费和其他费用之和的3.00%记取。

2) 价差预备费

按年涨价率3%计价差预备费。

(5) 风险金

该项目为非金属矿山项目，且服务年限较短，不计取风险金。

(6) 监测与管护费用取费依据

监测费用按照《四川省地质灾害治理工程概（预）算标准（修订）》附录21中取费标准计算，各类监测项目的取费标准见下表。

表7-13 土地复垦监测与管护费用取费标准

项目	单位	取费额（元）
土壤质量监测	次	1500
植被恢复情况监测	次	300
林地管护	hm ² ·年	2000

二、矿山地质环境治理工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

本方案对矿山地质环境治理工程以监测为主，矿山地质环境监测工程所布总工作量见表7-14。

表7-14 矿山地质环境保护防治工程量总表

序号	项目	单位	工程量
地质环境治理工程工作量			
一	露天开采形成的高陡边坡、废石堆放区分级放坡		
1	石方开挖	m ³	4500
二	露天采场清理浮石		
2	危岩体清理	m ³	56
三	截排水沟		
1	土方开挖	m ³	298
2	混凝土(C20)	m ³	145
地质环境监测工程			
一	地质灾害监测		
1	人工巡查	次	64
二	水土污染监测		
1	地表水质监测	点·次	8
2	土壤污染监测	点·次	8

根据矿山地质环境保护与治理、监测总工程量，矿山地质环境保护工程动态总投资估算为25.02万元，静态总投资23.3万元，其中主体建筑工程费用10.74万元，矿山地质环境监测工程费用4.72万元，独立费用6.11万元，详见表7-15。

表7-15 矿山地质环境治理工程费用总表

序号	工程或费用名称	建安 工程费	独立 费用	合计	占一至五 部分投资 (%)
I	第一部分 主体建筑工程	107421.93		107421.93	42.93%
II	第二部分 施工临时工程				
III	第三部分 矿山地质环境监测工程 费	47200.00		47200	18.86%
IV	第四部分 独立费		61107.56	61107.56	24.42%
V	第五部分 预备费				
	一至三部分投资合计	154621.93	61107.56	215729.49	
	基本预备费			17258.36	
	静态总投资			232987.85	
	价差预备费			17258.36	
	总投资			250246.21	

(二) 单项工程量与投资估算

表 7-16 矿山地质环境保护与治理工程量与投资估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
	第一部分 主体建筑工程				107421.93
1	分级放坡				27540.00
1.1	石方开挖	m ³	4500	6.12	27540.00
2	露天采场清理浮石				14127.68
2.1	危岩体清理	m ³	56	252.28	14127.68
3	排(截)水沟				65754.25
3.1	土方开挖	m ³	298	3.40	1013.20
3.2	混凝土	m ³	145	446.49	64741.05
合计					107421.93

表 7-17 矿山地质环境监测费估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合价(元)
A	第四部分 矿山地质环境监测工程费				47200
A1	地质灾害监测				
A1.1	人工巡查	次	64	300	19200
A2	水土污染监测				
A2.1	地表水质监测	点·次	8	2000	16000
A2.2	土壤污染监测	点·次	8	1500	12000

表 7-18 独立费估算表

序号	费用名称	公式	费率	总价(元)
F1	一、建设管理费	F11 + F12 + F13 + F14		31778.15
F11	1、项目建设管理费	F111 + F112 + F113		7000.00
F111	(1) 建设单位管理费	max((FZ*2%))		5000.00
F112	(2) 工程验收费	max(建安费合计*验收费费率,2000)	0.60%	2000.00
F12	2、造价咨询费	F121		3231.93
F121	(1) 竣工结算审核费	max((建安费合计/10000*5/1000))		3231.93
F13	3、招标代理服务费	F131		1546.22
F131	(1) 工程施工招标(比选)服务费	(建安费合计/10000*1%)		1546.22
F14	4、工程建设监理费	F141*(1+F142)*F143*F144		20000.00
F141	监理费基价	((2))		20000.00
F143	工程复杂程度系数	工程复杂程度系数	1.00	1.00
F144	高程调整系数	高程调整系数	1.00	1.00
F2	二、勘查设计费	F21+F22+F23+F24		25309.24
F22	2、矿山地质环境恢复治理方案编制费	(2.5+(4.5-2.5)/(1000-0)*(建安费合计/10000-0))		25309.24
F4	四、其它	F41+F42		4020.17
F41	1、工程质量检测费	建安费合计*检测费费率	0.60%	927.73
F42	2、监测费	\sum 建安费*监测费费率	2.00%	3092.44
合 计				61107.56

三、土地复垦工程经费估算

(一) 总工程量与投资估算

土地复垦工程主要包括土壤重构工程、植被重建工程、监测与管护工程，总工程量详见表7-19。

表7-19 土地复垦工程量总表

序号	名称及规格	单位	工程量合计
复垦工程			
(一)	土壤重构工程		
1	清理工程		
①	混凝土拆除	m ³	744
2	表土工程		
①	表土剥离	m ³	4429
②	表土堆存(土袋挡墙)	m ³	225
③	表土养护(撒播豆科植被种子50kg/hm ²)	hm ²	0.234
④	表土回覆	m ³	13620
3	土壤培肥		
①	林草地地培肥	hm ²	3.8659
(二)	植被重建		
①	乔木种植	株	5056
②	撒播草籽	hm ²	3.8659
监测与管护			
1	监测费		
1.1	复垦植被监测	点·次	21
1.2	土壤质量监测	点·次	21
2	管护费		
2.1	林地管护(3年)	hm ² ·年	11.5977

经计算，矿山土地复垦动态总投资46.48万元，静态总投资45.35万元，其中工程施工费34.17万元，其他费用6.15万元，监测与管护费5.02万元，预备费1.14万元。

表7-20 土地复垦估算投资总表

序号	工程或费用名称	费用	费率(%)
	(1)	(2)	(3)
一	第一部分 工程措施施工及生化措施费	341761.93	73.52
二	第二部分 设备购置费		
三	其他费用	61525.76	13.24
四	第四部分 复垦监测与管护费	50195.4	10.8
1	监测费	27000	
2	管护费	23195.4	
五	预备费	11352.47	2.44
1	基本预备费	5676.23	

2	价差预备费	5676.23	
3	风险金		
六	静态总投资	453483.09	97.56
七	动态总投资	464835.55	100

(二) 单项工程量与投资估算

表 7-21 工程措施费估算表

单位: 元

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价	合计
一	土壤重构工程				259252.65
(一)	清理工程				31352.16
1	混凝土拆除	m3	744	21.07	15676.08
2	弃渣清运(运距50m)	m3	744	21.07	15676.08
(二)	表土工程				218904.39
1	表土剥离	m3	4429	9.16	40569.64
2	表土堆存(土袋挡墙)	m3	225	56.01	12602.25
3	表土养护(撒播豆科植被种子50kg/hm ²)	hm ²	0.234	5140.59	1202.90
4	表土回覆	m3	13620	12.08	164529.60
(三)	土壤培肥				8996.10
1	林草地培肥	hm ²	3.8659	2327.04	8996.10
二	植被重建				82509.28
1	乔木种植	株	5056	12.12	61278.72
2	撒播草籽	hm ²	3.8659	5491.75	21230.56
总计	—				341761.93

表 7-22 监测与管护费用估算表

单价: 元

序号	项目	单位	数量	单价	合价
1	监测费			27000.00	27000.00
1.1	复垦植被监测	点·次	15	1500	22500.00
1.2	土壤质量监测	点·次	15	300	4500.00
2	管护费			23195.40	23195.40
2.1	林地管护	hm ² ·年	11.5977	2000	23195.40

四、总费用汇总与年度安排

(一) 总费用构成与汇总

本项目由地质环境治理工程和土地复垦工程两个预算组成, 总投资71.5万元。其中矿山地质环境工程动态总投资估算为25.02万元, 矿山土地复垦动态总投资46.48万元。总费用构成见表7-24。

表7-24 工费用汇总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)
	矿山地质环境保护	25.02
一	主体建筑工程	10.74
二	矿山地质环境监测工程	4.72
三	独立费用	6.11

四	基本预备费	1.73
五	价差预备费	1.73
土地复垦		46.48
一	工程施工费	34.17
二	其他费用	6.15
三	监测与管护费	5.02
四	基本预备费	0.57
五	价差预备费	0.57
项目总费用		71.5

(二) 近期年度经费安排

为了保证能够足额提取复垦资金，资金提取遵循“端口前移”原则，即在企业盈利情况较好的时候将土地复垦资金全部提取完毕，避免到闭矿时企业无力承担复垦费用的情况发生。因此，根据土地复垦条例实施办法，生产建设周期在三年以上的项目，分期预存土地复垦费用。本方案于2023年开始提取第一笔复垦费用，并根据项目的实际生产能力，在生产前期结合复垦实际所需资金，适当增加了年度资金计提数额，在矿山设计生产结束前1a提取完项目工程资金，每年费用安排见表7-25。

表7-25 年度费用安排

年度	矿山地质环境保护年度投资 (万元)	土地复垦年度投资(万元)	存入计划(万元)
1	11.44	5.32	28.6
2	2.14	4.1	21.45
3	2.14	4.2	21.45
4	2.14	8.3	0
5	1.79	13.7	0
6	1.79	3.62	0
7	1.79	3.62	0
8	1.79	3.62	0
合计	25.02	46.48	71.5

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

（一）管理保障措施

为保证方案顺利实施、损毁土地得到有效控制、矿区及周边生态环境良性发展，确保方案提出的各项措施的实施和落实，方案采取义务人自行治理和复垦的方式，成立项目领导小组，负责工程建设中的工程管理和实施工作，按照实施方案的工程措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项措施。

该项目由矿方成立平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工作领导小组，统一协调和领导矿山地质环境保护与土地复垦工作，领导小组负责人由平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿副总级分管领导担任，下设办公室，配备专职人员2人，负责项目工程设计招标、资金和物资使用、项目组织协调等日常工作。

具体职责如下：

（1）贯彻执行国家和地方政府、自然资源主管部门有关的方针政策，指定平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿山地质环境保护与土地复垦工作管理规章制度。

（2）加强有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山复垦意识，人人参与的行动中来。

（3）协调矿山地质环境保护与土地复垦工作与矿山生产的关系，确保矿山地质环境保护与土地复垦资金按计划计提、预存，保证工程正常施工。

（4）定期深入工程现场进行检查，掌握矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦措施落实情况。

（5）定期向主管领导汇报复垦工程进度，每年向地方自然资源主管部门报告矿山地质环境破坏情况、土地损毁情况及矿山地质环境保护与土地复垦情况，配合地方自然资源主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦工作的监督检查。

（6）同企业公共关系科协作，负责当地村民的动员及相关问题的处理。

(7) 严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，并对施工队伍的资质、人员的素质乃至项目经理、工程师的经历、能力进行必要的严格的考核，同时，督促施工单位加强规章制度建设和业务学习培训，防止质量事故、安全事故的发生。

(8) 在矿山生产和矿山地质环境保护与土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的矿山地质环境保护与土地复垦工程进行监测，随时掌握其施工情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项的档案、资料，主动积累、分析及整编矿山地质环境保护与土地复垦资料，为工程的验收提供相关资料。

(二) 政策措施保障

建议当地政府充分应用相关的法律法规制定有利于矿山地质环境保护与土地复垦的优惠政策，鼓励和调动矿山企业各方面的积极性，做好矿山地质环境保护与土地复垦的宣传发动工作。即使矿山企业充分认识到矿山地质环境保护与土地复垦在经济建设中所处的地位和作用，增强紧迫感和责任感，取得广大干部和群众的理解支持，又使当地村民和基层组织积极主动参与，给矿山企业以热情周到的配合服务，使他们感觉到当地干部群众的温暖和各级政府的有力支持。

根据国家的有关政策制定矿山地质环境保护与土地复垦的奖惩制度。当地政府、职能部门领导、企业管理者制定任期岗位目标责任制，把矿山地质环境保护与土地复垦目标任务落实责任人，签订目标责任书，与效益挂钩，实行奖罚制度，切实抓好复垦工作。

按照“谁损毁、谁复垦”的原则，进行矿区矿山地质环境保护与土地复垦工作。对不履行相关义务的，按照国家相关法律法规给以经济措施处理。

二、技术保障

(一) 技术指导

在本方案实施阶段，对各种复垦措施进行专项技术施工设计，邀请相关专家担任技术顾问，设计人员进入现场进行指导。设立矿山地质环境保护与土地复垦项目技术指导小组，具体负责矿山地质环境保护与土地复垦工程的技术指导、监督和检查，并对项目实行目标管理，确保规划设计目标的实现，使矿山地质环境保护与土地复垦工程和措施严格受控于质量保证体系。

复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实

施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术矿区的学习研究，及时吸取经验，修订矿山地质环境保护与土地复垦措施。

严格按照建设工程招投标制度选择和确定施工队伍，要求施工队伍具有施工总承包三级以上资质。

建设中尽量采用先进的施工手段和合理的施工工序。由技术指导小组负责对施工单位技术指导人员进行专业培训，使其熟悉矿山地质环境保护与土地复垦工程的质量标准和施工技术。技术指导人员负责在施工中严把质量关，确保各项工程按设计要求达到高标准、高质量，按期完成。

加强矿山地质环境保护与土地复垦培训工作，提高矿山地质环境保护与土地复垦的管理能力，在矿山地质环境保护与土地复垦方案实施后，要加强其后期的管理抚育工作，充分体现矿山地质环境保护与土地复垦后的生态效益、经济效益和社会效益。

（二）技术监督

在本方案工程设计及实施阶段，建立技术监督制，重点监督义务人实施表土剥离及保护、不将有毒有害物用作回填或者充填材料、不将重金属及其他有毒有害物污染的土地用作种植食用农作物等。

（1）监督人员：通过认真筛选，选拔具有较高理论和专业技术水平，具有矿山地质环境保护与土地复垦工程设计、施工能力，具有较强责任感和职业道德感的监督人员进行监督工作。同时邀请部分公众参与监督。

（2）监督协调人员：为保证施工进度和施工质量，矿区建设管理部门和地方土地行政等部门各出1~2名技术人员负责土地工程施工现场的监理协调及技术监督工作，同时协助当地行政主管部门进行监督检查和验收工作，以确保工程按期保质保量完成。

（三）完善管理规章制度

为保证方案的实施，建立健全技术档案与管理制度，实现复垦工作的科学性和系统性。档案建立与管理制度保持项目资料的全面性、系统性、科学性、时间性和齐全性和资料的准确性。各年度或工程每个阶段结束后，将所有资料及时归档，不能任其堆放和失落。设置专人，进行专人专管制度和资料借阅的登记制度，

以便资料的查找和使用。

矿山地质环境保护与土地复垦管理应与地方管理相结合，互通信息、互相衔接，保证矿山地质环境保护与土地复垦设施质量，提高经济、社会和环境效益。做到工程有设计、质量有保证、竣工有验收、实施有监理、有定期监测的防治体制。

三、资金保障

资金落实是矿山地质环境保护与土地复垦工作成败的关键。做好矿山地质环境保护与土地复垦工作，必须制定出切实可行的资金保障措施，本方案将从资金的来源、存放、管理、使用、审计等环节落实资金保障措施。

（一）资金来源

1、矿山地质环境治理恢复资金来源

据川财规〔2018〕8号文《四川省财政厅四川省国土资源厅四川省环境保护厅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有关事项的通知》的相关条文规定，新建、在建矿山、生产矿山企业按照满足实际需求的原则，根据其矿山地质环境保护及土地复垦方案，将矿山地质环境恢复治理费用按照企业会计准则相关规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本，在预计开采年限内按照产量比例等方法摊销，并计入生产成本。同时，矿山企业需在银行账户中设立基金账户，单独反映基金提取使用情况。

2、矿山土地复垦资金来源

国资发〔2006〕225号文规定：“土地复垦费要列入生产成本或建设项目总投资并足额预算”。同时我国《土地复垦条例》第三条指出：生产建设活动损坏的土地，按照“谁损毁，谁复垦”的原则，由生产建设单位或者个人（土地复垦义务人）负责复垦。第十五条指出，土地复垦义务人应当将土地复垦费用列入生产成本或者建设项目总投资。矿山企业在复垦年限内，将复垦费用全部计入企业生产成本。

自然资源局有权依法对本项目土地复垦进行监督管理，并和指定的银行以及矿山企业签订土地复垦费用监管协议（三方），以监督矿山企业落实矿山土地复垦费用，履行土地复垦义务。

（二）计提和储存

1、矿山地质环境治理恢复资金提计与储存

根据规定，矿山企业应设立矿山地质环境治理恢复基金账户，根据矿山地质环境保护与土地复垦方案进行预算，在矿山预计开采年限内按产量比例等方法摊销存入基金账户。

2、矿山土地复垦资金提计与储存

矿山企业应依据批复的矿山地质环境保护与土地复垦方案及阶段实施计划中确定的费用预存计划，分4期将土地复垦费用存入共管账户，并在每个预存计划开始后的10个工作日内存入。

（三）管理

1、矿山地质环境治理恢复资金的管理

矿山企业按照资金计提安排自主对矿山地质环境治理恢复资金进行管理与使用，基金应根据矿山地质环境保护与土地复垦方案的工程治理方案、进度计划专项用于因矿产资源勘查开采活动造成的地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、地形地貌破坏、地下水含水层破坏、地表植被损毁预防和修复治理以及矿山地质环境监测等方面（不含土地复垦）。矿山企业的基金提取、使用以及矿山地质环境保护与土地复垦方案的执行情况须列入矿权人勘查开采信息公示系统。

2、矿山土地复垦资金的管理

矿山企业按照资金计提安排提取费用存入专用共管账户，委托自然资源局和其指定的银行共同参与管理共管账户，并签订土地复垦费用监管协议（三方）。

（四）使用

1、严格项目招标制度、提高资金使用的透明度。矿山地质环境保护与土地复垦工程严格按照《工程招投标办法》的规定，依据公开、公平、公正的原则实施招投标制度。

2、遏制项目资金的粗放利用行为。矿山地质环境保护与土地复垦工作切实关系着人民生命财产安全，每一分复垦资金都应落实在矿山地质环境保护与土地复垦项目中，杜绝项目资金的粗放利用现象。在复垦资金的使用中，将事中监督与事后检查制度同步实施，使复垦资金充分发挥效益。

3、杜绝改变项目资金用途现象。矿山地质环境保护与土地复垦费金额较大，在项目的实施过程中，任何个人和单位不得以配套工程、综合开发等名义将矿山

地质环境保护与土地复垦资金变相的挪作他用。

4、严格资金拨付制度。在工程完成后，资金拨付由施工单位根据工程进度提出申请，经主管部门审查签字后，报财务部门审批。在拨付资金之前，必须对上期资金使用情况进行检查验收，合格后资金才予拨付。工程款可按照单项工程实施进度分阶段支付，每次支付的金额不得超过单项工程完成总额的70%。

5、实施工程质量保障制度。工程完工后，经甲方、监理验收合格后，甲方向乙方支付至合同总价的75%；工程结算后，支付至工程结算总价的95%，其余5%的质量保证金，待质量保期满三年后支付。

（五）审计

保证建设资金及时足额到位，保障矿山地质环境保护与土地复垦工作顺利进行。实施竣工验收时，建设单位应就投资估算调整情况、分年度安排投资、资金到位情况和经费支出情况写出总结报主管部门和监督部门审计审查备案。若投资规模不够，不能按设计方案进行矿山地质环境保护与土地复垦工作，主管部门和监督机构应当督促业主单位按原计划追加投资。主要审查内容：

1、审查资金的计提、转划、管理情况。定期或不定期的检查共管账户内矿山地质环境保护与土地复垦资金运行情况，谨防矿山不按时转划复垦资金或非法挪用复垦资金现象。

2、审核招投标的真实性：公开、公平、公正确定施工单位是确保工程质量的关键所在，在项目招标中，重点审查招标程序是否规范到位、招标方式和组织形式是否合法，杜绝招标工作出现走过场、暗箱操作的行为。

3、审核项目资金流向、使用效益，审核预算、决算编制，资金的流程。检查业主或施工单位是否存在虚假决算，或虚列支出，搞虚假工程骗取资金行为，或有关部门滞留项目资金行为。

4、实施责任追究制度。在项目的审计中，如出现滥用、挪用资金的行为，追究当事人、相关责任人的责任，给予相应的行政、经济、刑事处罚。

自然资源局将加强对平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿专项资金的审计，确保以下几点：

- 确定资金的内部控制制度存在、有效并一贯被执行；
- 确定会计报表所列金额真实；
- 确定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；

——确定资金的收支真实，货币计价正确；

——确定资金在会计报表上的揭露恰当。

四、监管保障

公司将按照批准后的矿山地质环境保护与土地复垦方案进行复垦，不能对方案擅自变更，若有重大变更的，向自然资源主管部门申请。公司矿山地质环境保护与土地复垦部将加强土地复垦施工管理，严格按照方案要求自查，并主动与自然资源主管部门取得联系，加强与自然资源主管部门合作，自觉接受自然资源主管部门的监督管理。

为保障自然资源主管部门矿山地质环境保护与土地复垦实施监管工作，矿山企业根据土地复垦方案编制每年12月31日前向当地县级以上自然资源主管部门报告当年的土地损毁情况以及土地复垦工程实施情况，包括下列内容：

- (1) 年度地质灾害发生情况；土地损毁情况，包括土地损毁方式、地类、位置、权属、面积、程度等；
- (2) 年度地质环境保护与土地复垦费用预存、使用和管理等情况；
- (3) 年度地质环境保护与土地复垦实施情况，包括复垦地类、位置、面积、权属、主要复垦措施、工程量等；
- (4) 自然资源主管部门规定的其他年度报告内容。

公司需接受自然资源主管部门对地质环境保护与复垦实施情况的监督检查，接受社会对地质环境保护与土地复垦实施情况的监督。自然资源主管部门在监督中发现公司不履行地质环境保护与复垦义务的，按照法律法规和政策文件的规定，自觉接受自然资源主管部门及有关部门处罚。

五、效益分析

(一) 社会效益

矿山地质环境保护与土地复垦的投入将使项目建设运行产生的不利环境影响得到有效控制，保护项目环境资源，对于维护和改善项目环境质量起到良好作用。复垦后的水田、旱地、芒果园可以继续由当地村民使用，既有利于促进土地合理利用，又可以增加农业收入，同时又可以改善当地生态环境，有利于当地百姓的身心健康，促进社会的安定团结。所以，平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿

的矿山地质环境保护与土地复垦是关心国计民生的大事，不仅对发展生产和煤矿事业有重要意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也有重要意义，它也是保证矿区可持续发展的重要组成部分，因而具有重要的社会效益。具体如下：

(1) 方案实施后，可以减少露天开采工程带来的滑坡、泥石流等地质灾害，减轻所造成的损失与危害，实现当地社会经济的可持续发展。

(2) 方案实施后，矿山地质环境保护与土地复垦需要更多的工作人员，因此也能够为前进镇人民提供更多的就业机会，对于维护社会安定起到了积极的作用。

(3) 方案设施后，将会降低采矿对土地的破坏，以保护有效的土地资源，从而给当地井田人民提供更多的用地，缓解当地人多地少的用地矛盾。

(4) 方案实施后，将促进当地经济的发展，尤其对建材行业有一定促进作用，增加当地财政收入，从而改善当地居民的生活质量。

(二) 环境效益

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。矿山地质环境保护与土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程。在该地区进行土地复垦与生态重建，对因煤矿开采造成的土地损毁进行治理，其生态意义极其巨大。

矿山地质环境保护与土地复垦方案按照“合理布局、因地制宜”的原则对生产过程中损毁的土地进行综合治理，建立起新的土地利用生态体系，形成新的人工和自然绿色景观，起到蓄水保土、减轻土地损毁的作用，将使矿区恢复原有的良好生态环境，保持当地植被生态系统之间的良性循环，调节区域小气候。

通过平整土地、改善土壤物化性质、植物种植等具体措施，可以有效改善土地质量，使生态环境趋于平衡，可以得到良好的生态效益。

(三) 经济效益

经济效益包括直接经济效益和间接经济效益，由于间接经济效益难以定量，也难以用货币表示，所以土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的农业产值。

六、公众参与

矿山地质环境保护与土地复垦工作是一项涉及到区域社会、经济、环境等多

方面发展的重要工程，它不仅是对地质灾害的治理、损毁土地的恢复、再利用过程，也是决定相关权利人利益再分配以及关系到经济社会可持续发展的过程。在研究以及编制本报告的过程中，遵循公众广泛参与的原则，让公众特别是受本项目直接影响的人群充分了解该建设项目的意义，对区域发展的作用和可能给当地社会经济特别是环境方面带来的正面和负面影响，使社会各界形成复垦土地、保护生态的共识，让公众充分发表自己的意见并表明对建设项目的看法，使评价工作更为完善，更好的反映公众的具体要求并反馈到工程设计和土地管理中，为工程建设和主管部门决策提供参考意见。

（一）方案编制前期的公众参与

1、现场调查形式与范围

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制人员在公司工作人员的陪同下首先对复垦区进行了走访，现场了解了其现状，针对本项目明确了复垦工作实施的重点。

为了进一步明确复垦区范围内土地利用现状、权属、土地质量、植被等方面的情况，方案编制人员走访了自然资源局、农牧局、林业局等单位，向相关人员做了较为全面地了解，确定了基本的方案编制思路和框架。并以问卷调查的方式征求了各主管部门对土地复垦方案中涉及到的复垦方向，措施、选用植物等方面的意见。

最后，走访了项目所在地，方案编制人员和村民谈到了矿山生产对土地的损毁和对当地环境的影响，准备采取的治理复垦措施，听取了当地土地权利人的意见和建议，并填写了问卷调查表。

2、调查问卷统计分析

本次公众参与共走访和发放调查表10份，收回有效调查表10份，回收率100%，问卷有效率100%。通过对收回的有效调查表进行统计分析，获得公众对本项目的意见。

3、公众意见分析

调查结果显示，公众对土地复垦工作抱着积极参与的态度，项目建设符合当地群众的意愿。本项目的公众参与调查，提出了对土地复垦方向与生态环境建设的建议和要求，他们希望通过土地复垦能够改善当地的生活环境；他们还希望矿山项目继续重视实施，抓好管理，在下一步工作中进一步开展公众参与活动，保

证项目能顺利实施并实现项目建设的经济效益、社会效益和环境效益的统一，发展经济的同时注意环境保护，最终达到提高人民生活质量的目的。

公众意见总结如下：

公司工作人员与编制人员共同讨论了矿区生产中的土地复垦工作的开展情况，还听取了当地相关部门领导、专家以及土地权属人的意见和建议，大致归纳为以下几点：

(1) 项目对当地居民生活无不可承受的负面影响，当地居民支持矿区生产、建设。

(2) 土地复垦方向要结合土地损毁的实际情况，同时要与土地利用总体规划衔接；

(3) 对损毁的区域复垦并进行监测，及时掌握土地损毁面积、程度等信息；

(4) 建议平昌基石矿业有限公司在复垦过程中要注意植被的恢复和管护，在植物的选择方面建议选择当地目前常用的桤木树、青花椒树、葛藤等。

(二) 方案编制期间的公众参与

1、编制过程中的公众参与

为了保证方案的切实可行性，编制人员在编制过程中一直通过电话、邮件及现场交流等方式保持与平昌基石矿业有限公司、当地相关主管部门及土地使用权人的联系。

编制人员充分考虑并接受了当地走访调查收集意见，确定了基本的方案编制思路和框架，同时，确保了方案制定的复垦方向与复垦标准既体现土地权属人的意愿，又符合当地土地利用总体规划。报告编制过程中采纳了汇总的群众意见，具体意见采纳情况如下：

(1) 方案中除了针对土地损毁情况进行适宜性评价外，充分考虑了与土地利用总体规划的衔接，二者结合确定最终的复垦方向。

(2) 方案在复垦措施和复垦标准的制定时，充分结合了当地实际情况，采取了有针对性的可行的复垦措施，制定复垦标准时也结合了当地的林地复垦种植经验和农作物生产水平。

(3) 方案中设计在整个复垦过程中设置土地损毁监测和植被覆盖率监测的措施，通过监测，及时了解损毁土地状况及复垦后的土地质量，以达到尽快恢复和改善矿区生态环境的目的。

综上，该结果体现土地权属人的意愿，而避免日后方案实施阶段可能出现的各种矛盾，提高了方案的可操作性。

2、方案编制基本完成时

方案编制人员回到复垦区现场，向土地权属人和相关部门展示土地复垦方案报告书初稿，向公司征求意见。土地权属人和相关部门对土地复垦方案内容基本认可。公司土地复垦管理小组对方案进行了认真的审查，提出一些实际性意见和建议便于后续复垦工作的顺利开展和实施。针对当地国土资源局的技术人员对方案提出的个别异议，我方编制人员作出了详细解答，并根据其合理意见进行修改完善，使得复垦方案得到了充分认可。最终，土地复垦方案报告书得到了当地国土资源局的审查意见，同意报上级主管部门审查（详见附件）。

（三）方案实施过程中的全程全面参与计划

地质环境保护与土地复垦工作是一项长期的工作，为了使广大公众能真正参与到方案编制与实施各阶段，体现全面参与、全程参与的特点，在项目实施和验收阶段还将广泛征求公众的意见。

1、项目实施阶段

地质环境保护与土地复垦方案是否能落到实处、是否能体现国家对地质环境保护与土地复垦进行干预、管理的意志，最终体现在实施。

公司将于每年12月31日前向县级以上地方人民政府自然资源主管部门报告当年的土地损毁情况、地质环境保护与土地复垦费用使用情况以及地质环境保护与土地复垦工程实施情况，并定期（至少每个复垦阶段进行一次）邀请当地自然资源主管部门组织有关专家对复垦措施的可行性、工程设计的合理性、植被恢复成活率、植被覆盖率等进行现场考察，全程动态监测实施效果及其进度。

邀请土地权属人全程参与复垦工作，对每个阶段复垦工作的实施进度及复垦效果进行监督和随机抽查，实时就现场施工过程的问题与公司及相关主管部门进行沟通、协商，确保复垦工作高效开展。方案实施阶段将招募当地居民参加复垦工作，一方面解决了其就业问题，另一方面当地居民亲自参与复垦工作，可为复垦方案的修订提供基础信息和依据。

2、项目验收阶段

每一复垦阶段复垦工作结束后，公司将邀请当地国土主管部门及相关单位与领域内专家及时进行现场踏勘，查验复垦后的土地是否符合土地复垦标准以及土

地复垦方案、土地复垦阶段性实施方案的要求，核实复垦后的土地类型、面积等情况。其次，总结已有复垦经验，并根据周围环境改变，相关的土地复垦技术进步等因素，广泛听取专家、群众及相关主管部门的意见，对下一步的复垦工作进行调整。期间，选取有一定知识水平的土地权属人全程参与项目验收阶段的监督工作。

(1) 土地复垦验收合格的，且相关权利人对土地复垦完成情况没有异议的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向土地复垦义务人出具验收合格确认书。自然资源主管部门应当将土地复垦验收合格确认书及其验收情况向当地相关权利人公告，接受监督。

(2) 土地复垦验收不合格的，负责组织验收的自然资源主管部门应当向土地复垦义务人出具书面整改意见，列明需要整改的事项。土地复垦义务人整改完成后应当重新申请验收。经整改仍不合格的，土地复垦义务人应当依照土地复垦条例缴纳土地复垦费，由有关自然资源主管部门代为组织复垦。

公司承诺对公众提出的意见和建议积极接受并采纳，并在建设和生产期间高度重视地质环境保护与土地复垦工作，确保项目建设和环境保护同步协调发展。核查验收从矿区第一期地质环境保护与复垦结束后开始，分阶段对本方案的全部地质环境保护与复垦工作进行动态跟踪核查验收，以确保能够达到预期的复垦效果。

(四) 地质灾害监测预警与群测群防

1、监测预警

矿山企业应建立完善地质灾害监测预警系统，本矿山主要存在的地质灾害隐患为崩塌、滑坡和未知的山洪泥石流灾害，矿山企业应定期组织专业单位开展地质灾害隐患排查和巡查，了解矿区范围内地质灾害类型、分布情况以及变形状态，并建立台账管理。同时矿山内部应安排安全员通过野外巡查了解边坡位移情况，在汛期应加强与当地自然资源、应急、气象、水务、人民政府等部门的联系，确保信息的互联互通，矿山企业要高度重视气象部门发出的山洪等地质灾害预警信号。加大对监测人员的职业能力培训，做到规范监测措施手段和频率，力争及时预警，并主动提前转移受威胁的对象。

2、群测群防

矿山企业应专门投入经费，委托专业机构、采用专业技术对地质灾害防治进

行监控，加强对矿山企业的干部职工、专兼职监测人员山洪和地质灾害的宣传培训，每年汛前安排应急演练，强化防灾减灾意识。矿山企业应主动与当地自然资源、应急、气象、水务、人民政府等部门沟通，依靠行业部门提升防灾减灾能力。同时建立地质灾害群测群防体系。

（1）地质灾害群测群防体系构成

矿山企业成立地质灾害群测群防领导小组。领导小组成员应为矿山主要负责人、安全管理人员及有关负责人组成，并明确领导小组的职能、职责和工作方法，确定相关的监测人员，确保每个地质灾害隐患点都有专门的人员在进行监测管理。

矿山企业的地质灾害群测群防领导小组成立后，应加强与当地村级、乡级和县市级群测群防主管部门的沟通联络，积极汇报有关工作。同时矿山企业在开展地质灾害群测群防相关工作时，应确保现场监测人员熟悉工作流程，在发现异常后应该向谁汇报、采取怎样的处置措施，在确保自身安全的同时，尽量将损失降到最小。

（2）矿山群测群防领导小组职责

对本矿区内地质灾害隐患区进行巡查，督促村级监测组开展隐患点的日常监测。协助上级主管部门开展汛期前排查、汛中检查、汛后核查，应急处置，抢险救灾、宣传培训、防灾演习。做好本矿区内地质灾害群测群防有关资料汇总、上报工作，完善辖区内群测群防年度工作总结。

（3）群测群防体系建设的主要工作

1) 地质灾害隐患点的确定

隐患点确定：有专业队伍对可能发生的地质灾害点进行调查确定，对群众通过各种方式报的地质灾害点由技术人员或者专家组调查核实后确定；由日常巡查和其他工作中发现的有潜在变形迹象且对人员和财产构成威胁的灾害体由专业人员核实后确定。

隐患区的确定：①居民点房前屋后高陡边坡坡肩及坡脚地带；②居民点邻近自然坡度大于25度的斜坡及坡脚地带；③居民点上游汇水面积较大的沟谷及沟口地带；④其他受地质灾害潜在威胁的地带。已经确定的地质灾害隐患点（区）由矿山企业在当年的地质灾害年度防治方案中纳入地质灾害群测群防体系。

2) 地质灾害隐患点（区）的撤销

已经工程治理地质灾害群测群防点（区），应当报经原批准机关批准撤销。

（4）群测群防体系建设的责任制建立

1) 乡级人民政府、矿山企业和村民委员会为地质灾害群测群防的责任单位，其相关负责人为地质灾害群测群防责任人。

2) 签订防灾责任状

防灾责任应以责任状的形式明确。与乡镇人民政府签订地质灾害群测群防责任制；乡镇人民政府、矿山企业与村（居）民委员会签订地质灾害群测群防责任制。此外，地质灾害防灾工作明白卡和地质灾害防灾避险明白卡中应明确相应责任人地质灾害群测群防责任制应列入各级行政管理层级的年度考核指标，并在年度地质灾害防治方案和突发地质灾害应急预案中加以明确。

（5）监测员的选定和培训

1) 群众义务监测员的选定条件：具有一定文化程度，能较快掌握简易测量方法：责任心强，热心公益事业；长期生活在当地，对当地环境较为熟悉；

2) 群众义务监测员的培训由矿山企业进行定期或不定期培训，培训主要内容是地质灾害防治基本知识，简易监测方法、巡查内容及记录方法，灾害发生前兆识别，各项防灾制度和措施的掌握等。

3) 简易监测及预警设备的配备

配备卷（直）尺、手电、雨具、口哨（话筒、锣）、电话等工具。

（6）制度建立

1) 防灾预案及“两卡”发放制度防灾预案包括年度地质灾害防治方案和隐患点（区）防灾预案。“两卡”指地质灾害防灾工作明白卡和地质灾害避险明白卡。

2) 监测和“三查”制度

监测制度的主要内容是规定监测方法、监测频次、监测数据记录和报送等。“三查”制度的主要内容是规定在辖区内组织以汛前排查、汛中检查、汛后核查范围、方法和发现隐患后的处理方法等。

3) 值班制度

主要是规定在地质灾害高发期、多发期和紧急状态下，各级防灾责任人值班的地点、时间、联系方式和任务等。

4) 地质灾害预报制度

主要内容是规定预报的时间、地点、范围、等级以及预警产品的制作、会商、审批、发布等。地质灾害预报一般情况下由县级自然资源部门会同气象部门发布，紧急状态下可授权监测人发布。

5) 灾（险）情报告制度

主要内容是规定发生不同规模地质灾害灾（险）情的报告程序、时间和责任。

6) 宣传培训制度

主要内容是矿山企业每年组织有关部门开展地质灾害防治知识的宣传培训的期次、内容、对象，使培训人员达到“四应知”、“四应会”。

7) 档案管理制度

组织应当建立档案管理制度。主要内容是规定年度防灾方案、隐患点防灾预案、突发性应急预案、“两卡”、各项制度及相关文件进行汇编，对各项基础监测资料和值班记录实施分类、分年度建档入库管理。

8) 总结制度

组织应当建立群测群防年度工作总结制度。定期对体系运行情况、防灾效果、存在问题进行总结和分析，提出下一步工作建议，并对做出突出贡献的单位和个人进行表彰。

（7）信息系统建设

应当建立地质灾害群测群防管理信息系统，将地质灾害防治工作机构及群测群防网络数据、防灾责任人和监测人及监测点基本信息、监测数据和年度地质灾害防治方案及隐患点（区）防灾预案、“两卡”等信息纳入计算机平台，方便监测数据录入、更新、查询、统计、分析等，实现群测群防体系相关信息的动态管理和共享。

第九章 结论与建议

一、结论

(一) 项目基本情况

1、平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿现持有采矿证为2019年12月23日由平昌县自然资源和规划局颁发，证号为：C5119232019127130149206，有效期叁年，2019年12月23日至2022年12月23日，开采矿种为砂岩，开采方式为露天开采，生产规模15.00万吨/年，矿区面积0.0262平方公里，开采深度：600米至525米标高，矿区范围由5个拐点坐标圈定。

经核实，本矿权范围内存在基本农田，故需在规避基本农田范围基础上，缩减采矿权范围。缩减后的矿权设置对基本农田预留安全距离，有效保护了基本农田。缩减后的采矿权范围由7个拐点圈闭，面积0.0244km²。

2023年2月，四川省博达地质勘查研究有限公司编制完成了《平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿产资源开发利用方案》（以下简称“开发利用方案”）。

该矿山剩余服务年限为4年，本方案服务年限以矿山剩余服务年限4年为基础，考虑闭坑后需要1年进行恢复治理和土地复垦及3年后续管护期，本方案服务年限为4+1+3=8年。即方案服务期为2023年6月1日-2031年6月1日。

(二) 矿山地质环境影响和土地损毁评估概况

1、评估范围和评估级别

根据矿权范围，同时考虑矿山开采后对外围的影响，以及危害来源的矿山自身的影响：矿区评估范围将评估边界划至采区外20m左右，矿区以外采矿活动可能影响的范围主要为生产附属场地，以占地范围为边界，本方案矿山地质环境影响评估范围为6.45hm²。

平昌基石矿业有限公司平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿矿山地质环境复杂程度属中等；所建矿山属中型矿山；评估区重要程度属较重要区。根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》（DZ/T223-2011）附录A确定矿山地质环境影响评估精度分级为二级。

2、矿山地质环境现状评估概况

现状条件下，露天采场崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害弱发育，危害程度小，危险性小，地质灾害影响程度较轻；矿区现开采活动对含水层影响较轻；场地建设时挖填方量较大及矿山采矿活动对原生地形地貌景观影响严重；对水土环境污染破坏较轻，现状评估为矿山地质环境影响严重。

现状条件下，露天采场为矿山地质环境影响严重区，矿石加工区、办公生活区、表土堆存区等为矿山地质环境影响较严重区，高位水池、矿山道路、其他区域为矿山地质环境影响较轻区。

预测条件下，露天采场崩塌、滑坡等地质灾害弱发育，造成的危害程度中等，地质灾害危险性中等，地质灾害影响程度较严重；矿区现开采活动对含水层影响较轻；场地建设时挖填方量较大及矿山采矿活动对原生地形地貌景观影响严重；对水土环境污染破坏较轻。

预测条件下，露天采场为矿山地质环境影响严重区，矿石加工区、办公生活区、表土堆存区等为矿山地质环境影响较严重区，高位水池、矿山道路、其他区域为矿山地质环境影响较轻区。

4、矿山土地损毁现状概况

矿区已损毁区域面积 2.8312hm^2 ，主要是露天采场、矿石加工厂区、办公生活区、表土堆存区、高位水池、矿山道路。

5、矿山土地损毁预测概况

根据《平昌基石矿业有限公司（平昌县龙岗镇高阳村陡嘴河砂岩矿）矿产资源开发利用方案》确定，矿山后续新增损毁土地区域为露天采场，拟损毁土地 1.4763hm^2 。

（三）矿山地质环境保护与恢复治理分区与土地复垦范围

1、矿山地质环境保护与恢复治理分区

根据现状评估和预测评估结果，将评估区划分为重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III）。重点防治区（I）包括露天采场；次重点防治区（II）包括矿石加工区、办公生活区、表土堆存区；一般防治区（III）为高位水池、矿山道路、其他区域。

2、土地复垦范围

本项目无永久建设用地，复垦区范围包括所有矿山已损毁土地、拟损毁土地

范围，根据现场实地调查和《开发利用方案》确定此次复垦区范围包括露天采场、矿石加工区、办公生活区、表土堆存区、高位水池、矿山道路，总面积 4.3075hm^2 。

根据矿山业主及当地群众的意愿，为保障后期管护灌溉需求，在矿山生产结束后，高位水池拟留续使用，将不纳入复垦责任范围，其他损毁土地均纳入复垦责任范围。本项目复垦责任区范围总面积 4.2835hm^2 。

（四）矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

1、矿山地质环境治理工作部署

主要工程为露天开采形成的高陡边坡、废石堆放区放坡工作：石方开挖 4500m^3 ，露天采场清理浮石 56m^3 ，露天采场修建截排水沟 425m ，建立监测系统，开展矿山地质环境监测工程。

2、土地复垦工作部署

根据土地复垦适宜性评价结果，结合复垦区实际情况，确定了复垦区各复垦单元的复垦方向，复垦为乔木林地、裸岩石砾地：地面建筑物和硬化拆除 744m^3 、表土剥离 4429m^3 、表土回覆 13620m^3 、土壤培肥 3.8659hm^2 ，栽种桤木树 5056 株、撒播草籽 3.8659hm^2 。建立监测系统，开展土地复垦监测和管护。复垦责任范围 4.2835hm^2 ，通过复垦工程实现全部复垦，复垦率 100% 。

（五）矿山地质环境治理与土地复垦投资估算

本项目由地质环境治理工程和土地复垦工程两个预算组成，总投资 71.5 万元。其中矿山地质环境保护工程动态总投资估算为 25.02 万元，矿山土地复垦动态总投资 46.48 万元。

二、建议

1、矿山生产过程中，严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案要求执行，做到“在开发中保护，在保护中开发”，最大限度地减少矿产资源开发对地质环境的影响，促进矿业活动的持续发展。

2、本方案不代替工程勘查工作、环境影响评价等相关工作，也不代替最终矿山地质环境治理工程和土地复垦工程施工图设计。建议矿山企业在进行地质环境治理工程和土地复垦工程时，委托相关单位对矿山地质环境影响区和土地复垦区进行专项工程勘察、设计。

3、建立矿山地质灾害及环境问题监测系统，并始终贯穿于矿井开发的全过

程，坚持边开发、边治理的原则，最大限度地减少矿山开采对环境的影响。

4、由于本矿山生产年限较长，在未来开采过程中影响矿山生产及地质环境、土地复垦的因素很多，建议依据矿山生产实际变化情况对本方案进行及时修订，并调整治理措施以达到最佳效果。

5、矿方按本方案进行矿山环境治理和土地复垦过程中要不断积累资料和经验，为下一个规划期方案编制提供可靠数据，更好地为矿山建设服务。

6、编制事故应急预案，发生重大事故时立即启动相应的应急预案，做到防患于未然。

7、对设计单位、施工单位、监测单位、监理单位等，建议严格按照相关法律、法规、规范、规程等要求工作，保证本方案有效地实施。

8、矿山环境影响是动态的，在实施矿山环境治理和土地复垦过程中对于资金的概算，依据各行业工程收费标准和当地人工费进行概算，根据现在市场物价和社会经济发展趋势，本方案估算资金为已知矿山环境治理和土地复垦部分，经济估算在近期时间内，暂时是合理的，治理期限以5年为一个阶段，5年后对本方案进行重新修订。

9、由于矿山地质环境处于一个动态变化中，考虑到矿山地质条件相对较复杂，矿山后续若发生较大规模地质灾害导致本方案预算不足，矿山企业应根据实际情况追加投资。