

平远县联华石材有限公司恒燃石场
矿山地质环境保护与土地复垦方案

平远县联华石材有限公司

2024年6月

平远县联华石材有限公司恒燃石场 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：平远县联华石材有限公司

法定代表人：郑淦渊

编制单位：梅州市梅兴信息技术服务有限公司

法定代表人：黄晓云

编制人员：张达炬、范 亮

制图人员：廖映坤

检查人员：陈文强

技术负责：徐红桥

项目负责：范小辉



统一社会信用代码
91441403MA7F7QH51W

营业执照



扫描二维码登录‘国家
企业信用信息公示系统’
了解更多登记、备
案、许可、监管信息

(副本)⁽¹⁻¹⁾

名称 梅州市梅兴信息技术服务有限公司

注册资本 人民币壹佰万元

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2021年12月24日

法定代表人 黄晓云

营业期限 长期

经营范围 许可项目：测绘服务；安全评价业务；一般项目：技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；安全咨询服务。（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

住所 梅州市梅江区三角镇寮背岭正兴路8号宏基大厦二楼201

登记机关



2022 年 07 月 01 日

<http://www.gsxt.gov.cn>

国家企业信用信息公示系统网址：

市场主体应当于每年1月1日至6月30日通过国家企业信用信息公示系统报送公示年度报告

国家市场监督管理总局监制

平远县联华石材有限公司恒燃石场
矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿 山 企 业	矿山企业名称	平远县联华石材有限公司				
	法定代表人	郑淦渊	身份证号码	4414***** *****14	手机号码	135****9848
	统一社会信用代码	91441426752 0527511	纳税人识别号	91441426752 0527511	组织机构代码	75205275-1
	单位地址	平远县东石镇麻塘村水西坑				
	矿山名称	平远县联华石材有限公司恒燃石场				
	采矿许可证	<input type="checkbox"/> 新申请 <input type="checkbox"/> 延续 <input checked="" type="checkbox"/> 变更（ <input checked="" type="checkbox"/> 扩大开采规模 <input checked="" type="checkbox"/> 扩大矿区范围 <input type="checkbox"/> 变更开采方式） 以上情况请选择一种并打“√”				
	开采矿种	资源储量规模	矿山开采建设规模		开采方式	
	水泥用石灰岩	小型	中型		地下开采	
	单位名称	梅州市梅兴信息技术服务有限公司				
编 制 单 位	法定代表人	黄晓云	联系电话	136****1247		
	主 要 编 制 人 员	姓 名	职 责	联系电话		
		张达炬	报告编写	136****7790		
		范 亮	报告编写	159****3211		
		廖映坤	图件编制	138****6108		
		陈文强	检 查	137****5695		
		徐红桥	技术负责	151****9311		
		范小辉	项目负责	137****6871		
审 查 申 请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行处理按程序公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。 <div style="text-align: right;"> 申请单位(矿山企业)盖章 2024年4月24日 </div> <div style="display: flex; justify-content: space-between; margin-top: 20px;"> 联系人：郑淦渊 联系电话：135****9848 </div>					

目 录

前 言.....	1
第一节 任务的由来.....	1
第二节 编制目的.....	1
第三节 编制依据.....	2
第四节 方案适用年限.....	7
第五节 编制工作概况.....	7
第一章 矿山基本情况.....	12
第一节 矿山简介.....	12
第二节 矿区范围及拐点坐标.....	15
第三节 开发利用方案概述.....	15
第四节 矿山开采历史及现状.....	35
第二章 矿区基础信息.....	39
第一节 矿区自然地理.....	39
第二节 矿区地质环境背景.....	40
第三节 矿区社会经济概况.....	49
第四节 矿区土地利用现状.....	50
第五节 矿山及周边其它人类重大工程活动.....	53
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	56
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	60
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	60
第二节 矿山地质环境影响评估.....	61
第三节 矿山土地损毁预测与评估.....	90
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	92
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	105
第一节 矿山地质环境治理可行性分析.....	105
第二节 矿区土地复垦可行性分析.....	110
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	119
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	119
第二节 矿山地质灾害治理.....	123
第三节 矿区土地复垦.....	130

第四节	含水层破坏修复	142
第五节	水土环境污染修复	143
第六节	矿山地质环境监测	145
第七节	矿区土地复垦监测和管护	151
第六章	矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	155
第一节	总体工作部署	155
第二节	阶段实施计划	156
第三节	近期年度工作安排	159
第七章	经费估算与进度安排	160
第一节	经费估算依据	160
第二节	矿山地质环境治理工程经费估算	161
第三节	土地复垦工程经费估算	165
第四节	总费用汇总与年度安排	174
第八章	保障措施与效益分析	176
第一节	组织保障	176
第二节	技术保障	176
第三节	资金保障	178
第四节	监管保障	180
第五节	效益分析	181
第六节	公众参与	183
第九章	结论与建议	185

附表：

- 1、矿山地质环境现状与损毁土地调查表。

附件：

- 1、矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书；
- 2、矿山地质环境保护与土地复垦方案基础资料承诺书；
- 3、营业执照（正本）；
- 4、采矿许可证（副本）；
- 5、水土检测报告；

- 6、矿产资源储量报告评审意见书及备案证明；
- 7、储量年报核查意见；
- 8、关于调整矿区范围及提升生产规模的请示、批复；
- 9、矿产资源开发利用方案专家审查意见；
- 10、环境影响评价报告审批意见；
- 11、土地使用协议书；
- 12、地质调查照片；
- 13、原尖山铁矿东西湖用于填埋废弃土石的申请及批复；
- 14、矿山地质环境保护与土地复垦方案承诺函；
- 15、土地权属人意见；
- 16、内审意见。

附图：

- 1、平远县联华石材有限公司恒燃石场矿山地质环境现状评估图（1:3000）；
- 2、平远县联华石材有限公司恒燃石场矿区土地利用现状图（局部）（1:10000）；
- 3、平远县联华石材有限公司恒燃石场矿山地质环境预测评估图（1:3000）；
- 4、平远县联华石材有限公司恒燃石场矿区土地损毁预测图（1:2000）；
- 5、平远县联华石材有限公司恒燃石场矿区土地复垦规划图（1:2000）；
- 6、平远县联华石材有限公司恒燃石场矿山地质环境治理工程部署图（1:3000）；
- 7、平远县联华石材有限公司恒燃石场矿区三区三线套合图（1:10000）。

前 言

第一节 任务的由来

平远县联华石材有限公司恒燃石场为持证矿山，采矿权有效期为 2016 年 5 月 17 日至 2025 年 3 月 17 日，开采矿种为水泥用石灰岩，开采方式为地下开采，矿区面积为 0.0996km²，开采深度为+220m 至+150m，矿山生产规模为 30 万 t/a。

根据《梅州市矿产资源总体规划（2021—2025 年）》、《梅州市人民政府办公室关于印发梅州市绿色矿业发展五年行动实施方案（2021—2025 年）的通知》（梅市府办〔2022〕12 号）》要求，水泥用石灰岩矿山在 2023 年 12 月底前最低开采规模必须达到 50 万 t/a，矿山拟将生产规模由 30 万 t/a 提高至 50 万 t/a；同时，矿山部分主运输巷道及通风井位于矿区范围外，按照《广东省自然资源厅印发关于深化矿产资源管理改革有关政策指引的通知》（粤自然资矿管〔2023〕2220 号）有关规定，经采矿权人申请，发证机关已批复同意变更（调整）矿区范围，即矿区范围由 7 个拐点变更为 9 个拐点圈定，变更后矿区面积为 0.1135km²，开采深度由+220m 至+150m 变更为+260.77m 至+150m。

矿山拟申请办理扩大开采规模、扩大矿区范围的采矿权变更登记，按照《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与矿山土地复垦方案编制有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号）“（二）在办理采矿权变更时，涉及扩大开采规模、扩大矿区范围、变更开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案”的规定，矿山应当重新编制矿山地质环境保护与矿山土地复垦方案。因此，2024 年 3 月 22 日，受平远县联华石材有限公司的委托，梅州市梅兴信息技术服务有限公司承担了《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿山地质环境保护与土地复垦方案》（下称“方案”）的编制工作。

本方案不代替相关工程勘查、治理设计。

第二节 编制目的

一是通过对矿山建设及生产活动造成的矿山地质环境问题进行影响评估，确定适宜的非工程和工程治理措施，使矿山地质环境得以基本恢复、矿山生态环境

影响和破坏程度降到最低，为矿山地质环境恢复治理提供科学的指导与依据。二是通过分析项目区开采活动对土地利用可能造成的影响，提出适宜的土地损毁预防控制与复垦措施，使拟建项目对土地的不利影响降低到最小程度，为损毁土地的地貌重塑、土体再造与生态环境恢复提供科学的指导与依据。三是为自然资源主管部门实施依法监管、矿山企业申请采矿权登记提供依据。

第三节 编制依据

一、法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009年8月27日第二次修正）；
- 2、《中华人民共和国矿山安全法》（2009年8月27日中华人民共和国主席令第18号修正）；
- 3、《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日起施行）；
- 4、《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日修订）；
- 5、《中华人民共和国水污染防治法》（2017年6月27日第二次修正）；
- 6、《中华人民共和国环境影响评价法》（2018年12月29日修正）；
- 7、《中华人民共和国土地管理法》（2020年1月1日起施行）；
- 8、《中华人民共和国民法典》（2021年1月1日起施行）；
- 9、《中华人民共和国安全生产法》（2021年6月10日第三次修正）；
- 10、《广东省矿产资源管理条例》（2012年7月26日修正）；
- 11、《广东省地质环境管理条例》（2012年7月26日修正）；
- 12、《广东省水土保持条例》（2017年1月1日施行）。

二、规章及政策性文件

- 1、《关于加强矿山生态环境保护工作的通知》（国土资发〔1999〕36号）；
- 2、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号，2004年3月1日起施行）；
- 3、《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69号，2004年3月25日）；
- 4、《关于加强生产建设项目土地复垦管理工作的通知》（国土资发〔2006〕225号）；
- 5、《关于组织土地复垦方案编制和审查有关问题的通知》（国土资发〔2007〕81

号)；

6、《土地复垦条例》（国务院第 592 号，2011 年 3 月 5 日施行）；

7、国土资源部关于贯彻实施《土地复垦条例》的通知（国土资发[2011]50 号）；

8、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发[2011]20 号，2011 年 6 月 13 日）；

9、《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发[2015]58 号）；

10、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（国土资源部，2016 年 12 月）；

11、中华人民共和国国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21 号，2017 年 1 月 3 日）；

12、《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》（财建[2017]638 号）；

13、《自然资源部农业农村部关于加强和改进永久基本农田保护工作的通知》（自然资规〔2019〕1 号，2019 年 1 月 3 日）；

14、《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》（2019 年第 39 号）；

15、《土地复垦条例实施办法》（国土资源部令第 56 号，2019 年 7 月 16 日修正）；

16、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第 44 号，2019 年 7 月修正）；

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

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

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

20、《自然资源部关于规范和完善砂石开采管理的通知》（自然资发〔2023〕57 号）；

21、《广东省国土资源厅转发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》（粤国土资地环发〔2017〕4号，2017年1月20日）；

22、《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行稿）》（广东省地质灾害防治协会，2017年8月）；

23、《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行）》，广东省地质灾害防治协会，2018年1月；

24、《广东省国土资源厅关于切实做好矿山地质环境保护与土地复垦方案审查工作的通知》（粤国土资规字〔2018〕4号，2018年4月11日）；

25、《广东省自然资源厅关于完善矿产资源开采审批登记管理有关事项的通知》（粤自然资规字〔2019〕2号，2019年1月30日印发）；

26、《广东省自然资源厅矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》（粤自然资规字〔2020〕6号，2020年8月18日起实施）；

27、《广东省地质灾害特征认定和分级标准》（粤自然资函〔2021〕1035号，2021年10月20日印发）；

28、《广东省自然资源厅印发关于深化矿产资源管理改革有关政策指引的通知》（粤自然资矿管〔2023〕2220号）。

三、现行规程、规范

国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）

DZ/T 0223-2011 矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范

TD/T 1031-2011 土地复垦方案编制规程

GB/T 40112-2021 地质灾害危险性评估规范

TD/T 1036-2013 土地复垦质量控制标准

TD/T 1044-2014 生产矿山土地复垦验收规程

广东省土地整理垦造水田建设标准（试行）（粤农〔2016〕180号）

广东省土地开发整理补充耕地项目质量验收标准（粤府办〔2018〕74号）

广东省地质灾害危险性评估实施细则（2023年修订版）

GB/T 958-2015 区域地质图图例

GB/T 12328-1990 综合工程地质图图例及色标

GB/T 12719-2021	矿区水文地质工程地质勘查规范
GB/T 14538-1993	综合水文地质图图例及色标
GB/T 21010-2017	土地利用现状分类
GB 50021-2001	岩土工程勘察规范（2009年版）
GB 55017-2021	工程勘察通用规范
GB 50330-2013	建筑边坡工程技术规范
GB 3100-3102-1993	量和单位
GB 3838-2002	地表水环境质量标准
GB 11607-1989	渔业水质标准
GB 15618-2008	土壤环境质量标准
GB/T 16453-2008	水土保持综合治理技术规范
GB/T 14848-2017	地下水环境质量标准
GB/T 18337.2-2001	生态公益林建设技术规程
GB/T 19231-2003	土地基本术语
DZ/T 0157-1995	1:50000地质图地理底图编绘规范
DZ/T 0179-1997	地质图用色标准及用色原则（1:50000）
GB/T 32864-2016	滑坡防治工程勘查规范
DZ/T 0219-2006	滑坡防治工程设计与施工技术规范
T/CAGHP 006-2017	泥石流灾害防治工程勘查规范
DZ/T 0221-2006	崩塌、滑坡、泥石流监测规范
T/CAGHP 007-2017	崩塌监测规范
SL/T 183-2005	地下水监测规范
TD/T 1012-2000	土地开发整理矿山规划设计规范
HJ/T 192-2015	生态环境状况评价技术规范（试行）
LY/T 1607-2003	造林作业设计规程
GB/T 15776-2016	造林技术规程
NY/T 1120-2006	耕地质量验收技术规范
NY/T 1634-2008	耕地地力调查与质量评价技术规程
NY/T 1342-2007	人工草地建设技术规程

TD/T 1007-2003	耕地后备资源调查与评价技术规程
TD/T 1014-2007	第二次全国土地调查技术规程
TD/T 1005-2019	第三次全国土地调查技术规程
DZT 0261-2014	滑坡崩塌泥石流灾害调查规范（1:50000）
DZ/T 0287-2015	矿山地质环境监测技术规程
DD 2014-05	矿山地质环境调查评价规范
GB/T 38509-2020	滑坡防治设计规范

四、参考资料

1、主要参考资料

（1）《广东省平远县东石镇水西坑石场水泥用灰岩矿产资源储量核实报告》（广东省地质勘查局七二三地质大队，2006年6月）；

（2）《广东省平远县联华石材有限公司恒燃石场2022年度资源储量报告》（梅州市梅兴信息技术服务有限公司，2023年9月）；

（3）《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案》（梅州市梅兴信息技术服务有限公司，2024年3月）。

2、其它资料

（1）《梅州市地质灾害防治规划(2020-2025)》（梅州市人民政府办公室，2020年10月）；

（2）《平远县地质灾害防治规划(2020-2025)》（平远县人民政府办公室，2021年12月）；

（3）《广东省矿山地质环境保护与恢复治理规划图(1:100万)》（广东省国土资源厅，2010年4月）；

（4）《1:20万梅县幅区域水文地质普查报告》（广东省地质局水文工程地质二大队，1982年10月）；

（5）《广东省国土空间规划（2021—2035年）》；

（6）《梅州市国土空间总体规划（2021-2035年）》；

（7）《平远县国土空间总体规划（2021-2035年）》；

（8）矿山企业提供的其它相关资料。

第四节 方案适用年限

根据《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案》（梅州市梅兴信息技术服务有限公司，2024年3月），矿山综合服务年限为6.7年。根据土地复垦养护期不小于3年的要求，确定本方案适用年限约10年。本方案基准期以矿山正式投产之日算起，根据矿产资源开发利用方案以2024年为基准年，如遇矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围、改变开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

第五节 编制工作概况

一、工作方法

1、现场踏勘、编制工作大纲、野外调查

2024年3月22日梅州市梅兴信息技术服务有限公司接受委托，2024年3月23~25日抽调相关专业技术人员，收集了矿山相关的技术资料并进行了现场踏勘，在广泛收集、分析研究矿山相关资料，以及现场踏勘与调查的基础上，编制了《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿山地质环境保护与土地复垦方案》工作大纲，2024年4月1~3日开展了1:3000地质环境调查和地质灾害调查。按工作大纲进行了详细调查后，以地质环境综合调查成果、《资源储量报告》、《2022年度资源储量报告》、《矿产资源开发利用方案》（2024年3月）等为基础，编制此方案。

野外调查采用1:3000地形地质底图，调查范围为采矿登记界线外扩至第一斜坡带，野外调查面积约2.39km²。踏勘、调查方法采用地面路线地质调查和矿坑地质调查；地面以穿越法为主，辅以追踪法。调查重点是露头、采坑裸壁、采场、断层、地质灾害点、采场硐口、办公区及下游可能受污染的溪沟、农田、村庄，并现场拍照。野外定点采用手持式GPS卫星定位仪、罗盘交汇法并结合现场标志性地形地物综合确定，对重要地质现象及地质灾害进行现场鉴定、量测，结合调查访问确定其性质、规模、影响范围并进行分析。

地质环境综合调查方法有走访、会议、现场地质测量法、工程测量法、取样测试法等。其中以现场地质测量法为主，走访和会议形式主要是对发生后被修复

或隐蔽了的地质环境问题的规模、原因、时间、地点、治理或隐蔽方式等进行调查；地质测量法等主要用于对评估区现状进行实测；采用地质测量并辅以工程测量、取样测试等方法，将评估区内的各种地质现象和地质环境问题客观地进行定量的调查记录，采用穿越及追索法，用地质调查点、线结合的形式将各地质现象，特别针对重点地质环境问题，通过点、线观察、测量（工程测量）、记录（文字、数字、素描、照片等）、取样测试等手段，将地层界线、构造线、地层产状、地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染等要素填绘于表、文、图中。

2、室内资料分析整理

按国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行）》（2018.1）、相关法律法规及规程、规范，综合评估已有的地质、气象、水文、地震及工程内容，分析研究各种地质环境问题与采矿活动之间的相互关系和影响作用，预测矿山地质环境发生的诱因及程度，并结合矿山现有的技术和经济实力，制定防治计划。

3、报告编写及图件

报告编写严格按国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（试行）、相关法律法规及规程、规范执行，并参照广东省国土资源厅《广东省地质灾害危险性评估实施细则》的要求，图件制作采用 AUTOCAD 软件制作成图。

根据详细的地质调查结果，再进行综合分析研究，按规范要求编制“矿山地质环境保护与土地复垦方案”及相关图件。主要工作程序见图 0-1。

二、主要工作量

1、收集资料

本次主要通过业主处收集资料 11 份，主要包括：资源储量核实报告 1 份，矿山储量年报 1 份，矿产资源开发利用方案 1 份，其他相关参考资料 8 份。

2、实物工作量

本次调查针对矿区范围及周边进行调查，3 人/组，调查时间约 3 天，具体调查项目及完成的实物工作量如下：

- （1）调查矿山矿床、围岩、露头、断层；

(2) 调查地表岩土体、边坡情况（坡高、坡度等）、周边地形地貌、土地压占破坏情况、地下水及地表水情况（水量、水位、水流、采矿活动对地下水的影响情况，废水排放对周边的污染情况）；

(3) 调查矿山范围及周边的地质构造情况、地质灾害情况及相邻矿山的情况等；

(4) 本次调查共完成地质点 53 个，水文点 16 个，调查线路总长约 3.23km，调查面积约 2.39km²，现场拍照 149 张（报告附 21 张/10 页），采取矿山矿坑水、矿山下游水样各一件进行水质分析，取矿山 330m 外麻塘村农中的一件土壤进行分析。

3、成果资料

在收集资料、实物工作量充实的情况下，编制本报告，主要完成成果资料有《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿山地质环境保护与土地复垦方案》1 份、平远县联华石材有限公司恒燃石场矿山地质环境现状评估图（1:3000）1 张、平远县联华石材有限公司恒燃石场矿区土地利用现状图（1:10000）1 张、平远县联华石材有限公司恒燃石场矿山地质环境预测评估图（1:3000）1 张、平远县联华石材有限公司恒燃石场矿区土地损毁预测图（1:2000）1 张、平远县联华石材有限公司恒燃石场矿区土地复垦规划图（1:2000）1 张、平远县联华石材有限公司恒燃石场矿山地质环境治理工程部署图（1:3000）1 张、平远县联华石材有限公司恒燃石场矿区三区三线套合图（1:10000）1 张（图件制作采用 AUTOCAD 软件制作成图）。

4、其它

对收集的原有资料进行研究、分析。

三、工作质量评述

1、本次收集资料 11 份，资料充实、详尽，基本满足广东省编制的《编制指南》和设计要求；

2、本次通过面积 2.39km²、线路 3.23km 的详细调查，对现有地质灾害、地形地貌景观影响与破坏、土地资源影响与破坏、含水层影响与破坏、水土环境污染有了全面的了解；

3、在收集详实的资料的基础上结合本次充分调查的地质、水文、环境、土

地破坏等情况综合研究分析，编制了本报告。

综上所述，本方案收集资料充分，野外调查详细，严格按照相应的规范规程法律法规进行编制，充分反映了矿山的基本情况、矿区的区域地质环境背景、矿区的地质环境影响与土地损毁现状等，对矿山地质环境影响和土地损毁进行现状和预测评估，对矿山地质环境保护与恢复治理分区，确定土地复垦区与复垦责任范围，对矿山地质环境治理与土地复垦进行可行性分析，制定合理的矿山地质环境治理与土地复垦工程措施，对矿山地质环境治理与土地复垦工程经费估算与进度安排等，总体来说，本方案工作内容详细，工程布置合理经济，切合实际，工作质量良好，符合相应的规范规程法律法规要求。

本方案完成的主要工作量见表 0-1。

表 0-1 完成主要工作量统计表

项目	工作内容	单位	数量	备注
实际工 作量	地面调查面积	km ²	3.29	
	评估面积	km ²	2.0161	
	踏勘、调查线路	km	3.23	
	地质、水文地质点	个	69	
	现场拍照片/报告附照片/页	张	149/21/10	
	地形地貌景观影响与破坏	处	3	
	水土环境的污染	处	1	
	地下含水层影响与破坏	处	1	
	水质分析（矿山矿坑水、矿山下游地表水）	件	2	
	土壤分析	件	1	
收集 资料	储量核实报告（2006年）	份	1	
	矿山储量年报（2022年）	份	1	
	矿产资源开发利用方案（2024年3月）	份	1	
	其它资料	份	8	
编制 成果	平远县联华石材有限公司恒燃石场矿山地质环境保护与土地复垦方案	份	1	
	平远县联华石材有限公司恒燃石场矿山地质环境保护与土地复垦方案附图	幅	7	
	平远县联华石材有限公司恒燃石场矿山地质环境保护与土地复垦方案电子文档	份	1	

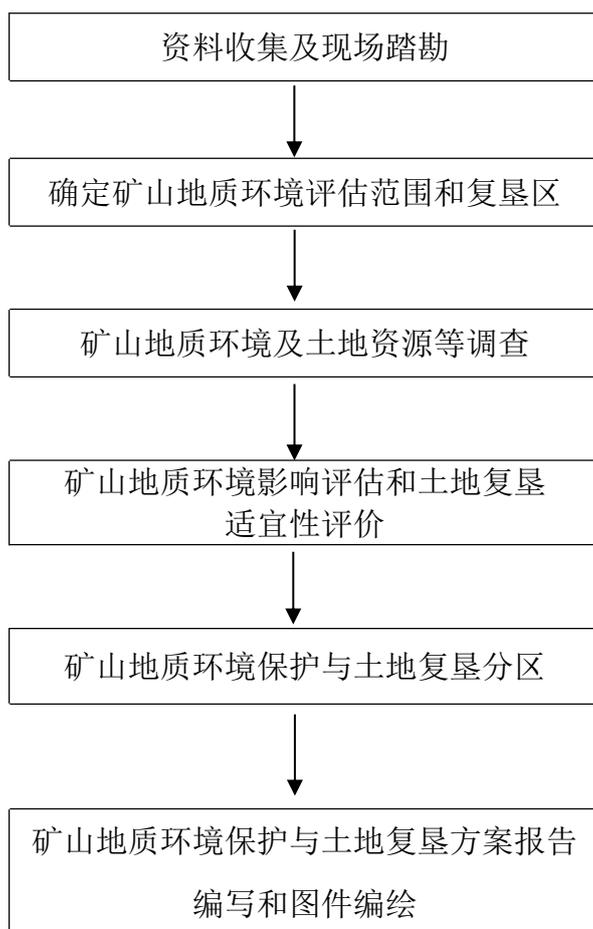


图 0-1 工作程序框图

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

一、项目简介

采矿权人：平远县联华石材有限公司
矿山名称：平远县联华石材有限公司恒燃石场
单位地址：平远县东石镇麻塘村水西坑
企业性质：有限责任公司
项目类型：生产项目
开采矿种：水泥用石灰岩
开采方式：地下开采
生产规模：50 万 t/a
矿山综合服务年限：6.7 年
矿区面积：0.1135m²
开采深度：由+260.77m 至+150m 标高

二、地理位置

恒燃石场位于平远县城北北东约 15° 方向，直距 15km，东经 115° **' **" ~ 115° **' **"，北纬：24° **' **" ~ 24° **' **"，隶属东石镇。

县道 X038 线从石场西边经过，沿县道 X038 往南经 2.5km 可达省道 S332，沿省道 S332 往西南 1.5km 可达东石镇，以东石镇为中心，经 X036 县道往东北可达上举镇、江西省武平县中赤镇，经 S332 省道往西南可达平远县城、G35 济广高速、556 梅平高速、G206 国道，矿山经 X036 县道、G206 国道、G35 济广高速、556 梅平高速而通往全国各地，交通较为方便（详见图 1-1 矿区交通位置图和图 1-2 矿区位置卫星图）。

平远县联华石材有限公司恒燃石场矿山地质环境保护与土地复垦方案



图 1-1 矿区交通位置图（下载时间 2024 年 3 月）



图 1-2 矿区地形地貌卫星图（下载时间 2024 年 3 月）

第二节 矿区范围及拐点坐标

矿区范围由 9 个拐点圈定，矿区面积：0.1135km²，开采深度+260.77m 至 +150m。拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标）

点号	X	Y	点号	X	Y
1	273****. **	3939****. **	6	273****. **	3939****. **
2	273****. **	3939****. **	7	273****. **	3939****. **
3	273****. **	3939****. **	8	273****. **	3939****. **
4	273****. **	3939****. **	9	273****. **	3939****. **
5	273****. **	3939****. **			
面积 0.1135km ² ，开采深度由+260.77m 至+150m 标高。					

第三节 开发利用方案概述

根据梅州市梅兴信息技术服务有限公司 2024 年 3 月编制并经专家评审的《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案》，开采设计方案概况如下：

一、建设规模及工程布局

（一）建设规模

矿山年采出水泥用石灰岩 50 万 t/年。本方案设计石场产品为水泥用石灰岩，无副产品。

（二）工程布局

1、原有工程布局

矿区原有工程布局涉及：综合服务区、工业场地、回风斜井峒口。

（1）综合服务区

综合服务区主要由生活办公区及停车场组成，生活办公区及停车场位于矿区北部，距离矿界 7 号拐点约 68m，工业场地地磅房东南侧约 20m，面积 941m²，自建 1 栋单层的砖砌办公室，该办公室建于建矿初期。矿山于 2016 年停止了基本建设，场地已荒废。

(2) 工业场地

工业场地建于建矿初期，位于矿区西北部矿界 7 号拐点处，主要由主井口、地磅房、机修房组成，面积 3583m²。矿山于 2016 年停止了基本建设，场地已荒废。

1) 主井口：位于矿区北部及东部矿界内侧，井口标高+251.1m，巷道规格 5m×5m（宽×高）三星拱断面，断面积 23m²，井口位于 5 号拐点东侧，方位角 90°，矿山于 2016 年停止了基本建设；

2) 地磅房：位于矿区西北侧，5 号拐点处，单层砖砌建筑；

3) 机修房：与地磅房紧邻，在地磅房东侧，单层砖砌建筑，呈长方形并排排布。

(3) 回风斜井峒口

回风斜井主要包括回风斜井 1（XJ1）和回风斜井 2（XJ2），其中：回风斜井 1 作为矿山的回风斜井使用，回风斜井 2 已废弃，井口已封堵。

1) 回风斜井 1：位于区内北西部，距离矿界 7 号拐点约 86m，井口标高 260.77m，井底标高+191.55m，巷道规格 2.5m×2.5m（宽×高）三星拱断面，断面积 5.7m²，长约 180m，倾角约 22°。回风斜井峒口及道路面积 748m²；

2) 斜井（XJ2）位于矿区北西部，井口标高 260.26m，井底标高 209.93m，巷道规格 3.5m×2.5m（宽×高）三星拱断面，连接东部采区，井口已封闭。

2、设计工程布局

根据《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案》（2024 年 3 月），设计工程布局涉及：综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路。

(1) 综合服务区

综合服务区主要由生活办公区及停车场组成，生活办公区及停车场位于矿区北部，距离矿界 7 号拐点约 68m，工业场地地磅房东南侧约 20m，面积 941m²，自建 1 栋单层的砖砌办公室，该办公室建于建矿初期。矿山于 2016 年停止了基本建设，场地已荒废。

(2) 工业场地

工业场地建于建矿初期，位于矿区西北部矿界 7 号拐点处，主要由主井口、地磅房、机修房组成，面积 3583m²。

(3) 回风斜井峒口及道路

回风斜井峒口位于矿区内北西部，距离矿界 7 号拐点约 86m，包括回风斜井、峒口场地、进出道路，面积 748m²。

(4) 其他

1) 矿山供水

矿山供水包括生产用水、消防安全用水及生活用水。其中：生产用水、消防安全用水水源主要为矿井抽排水，抽排至地表新建 200m³ 储水池供给；生活用水为深山内引的山泉水。

2) 矿山供电

石场引自当地变电站 10kV 农村电网，建地面和井下变压器，分别向各区域供电，同时在主井口出配备 1 台功率 250kW 备用电源。其中：地面供电由 10kV 电源经安装 1 台 S₁₁-M-150/10/0.4kV 型变压器（采用中性点接地），供给地面主扇风机、压风机房、办公生活区、机修照明等用电；井下供电由 10kV 电源经安装 1 台 S₁₁-350/10 型变压器（采用中性点不接地），供井下排水泵、井下照明等用电。经统计核算，全矿用电设备总装机容量 751kW，工作容量 483.5kW，有功功率 395.8kW，无功功率 362.58kVar。

3) 矿山通讯

矿山通讯主要依靠移动电话，现矿区有信号全覆盖；同时，使用对讲机、警铃传递信息。矿山设生产调度小总机和直通外线，以便统一调度、统一指挥，并在井下各岗位点和地面各设备房、排班室、矿长办公室等均设直通调度电话机，使井上与井下之间、各主要操作岗位之间做到直接联系。

二、矿山拟开采的层位

矿区处于南岭纬向构造带的次级构造与华夏构造带的交接部位，永梅晚古生代凹陷的西南部，长田复向斜的北端。灰岩地层处于水西坑向斜的北西翼，地层呈单斜构造，倾向南东，倾角 20°，矿区东南角位处向斜核部，地层逐渐转向，倾北西，倾角变陡，达 66°。

《矿产资源开发利用方案》（2024 年 3 月）附图详见：图 1-3 矿区地形地质图、图 1-4 矿区地质剖面图、图 1-5 井上井下对照及布置总平面图、图 1-6 采掘工程平面图、图 1-7 +180m 中段开拓平面图、图 1-8 +150m 中段开拓平面图、图 1-9 +180m 通风系统平面图、图 1-10 开拓系统纵投影图、图 1-11 矿房、主要巷道断面图、图 1-12 采矿方法示意图。

平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案矿区地形地质图

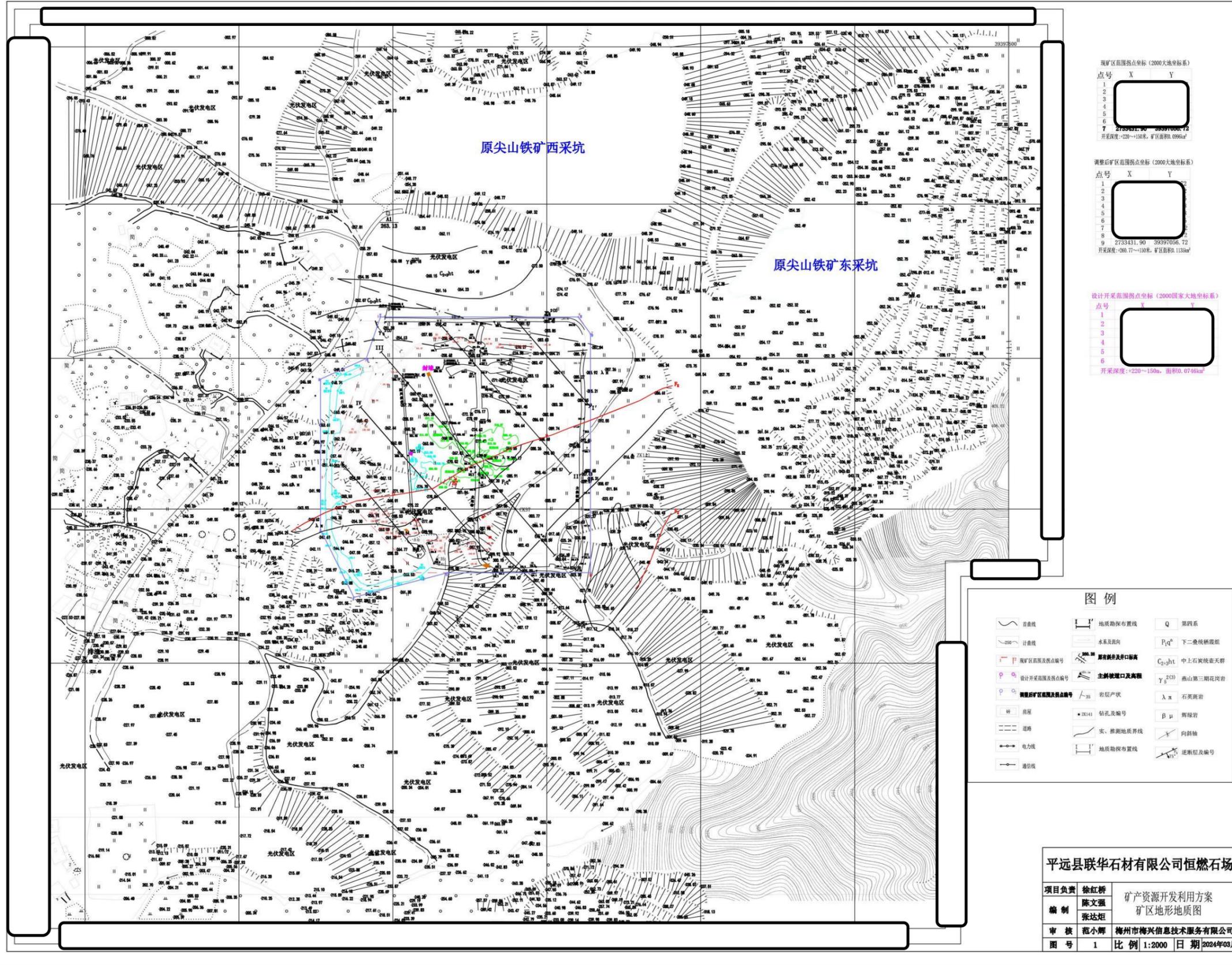


图 1-3 矿区地形地质图

平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案水西坑矿区地质剖面图

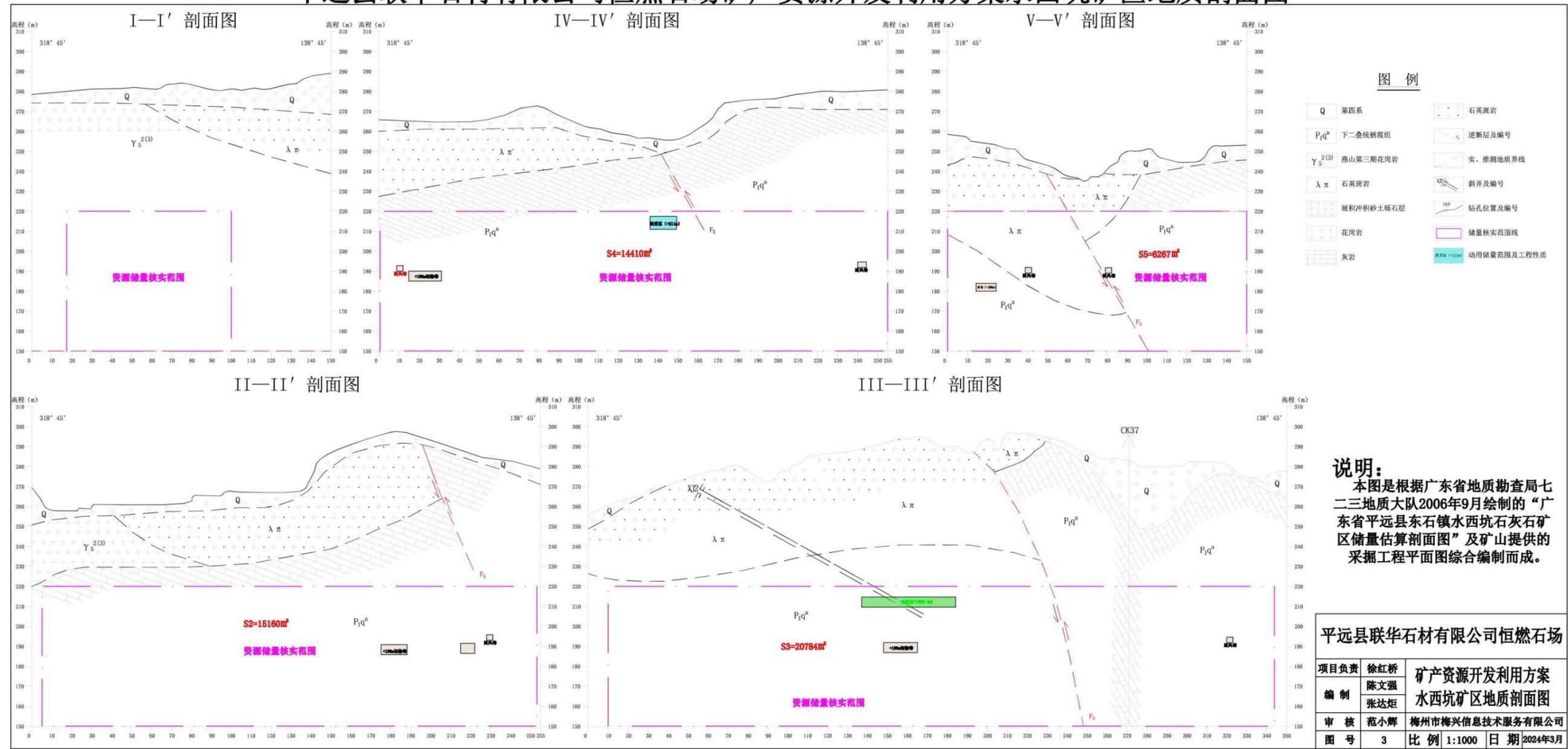


图 1-4 矿区地质剖面图

资料来源：《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案》，梅州市梅兴信息技术服务有限公司，2024年3月

平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案井上井下对照及布置总平面图

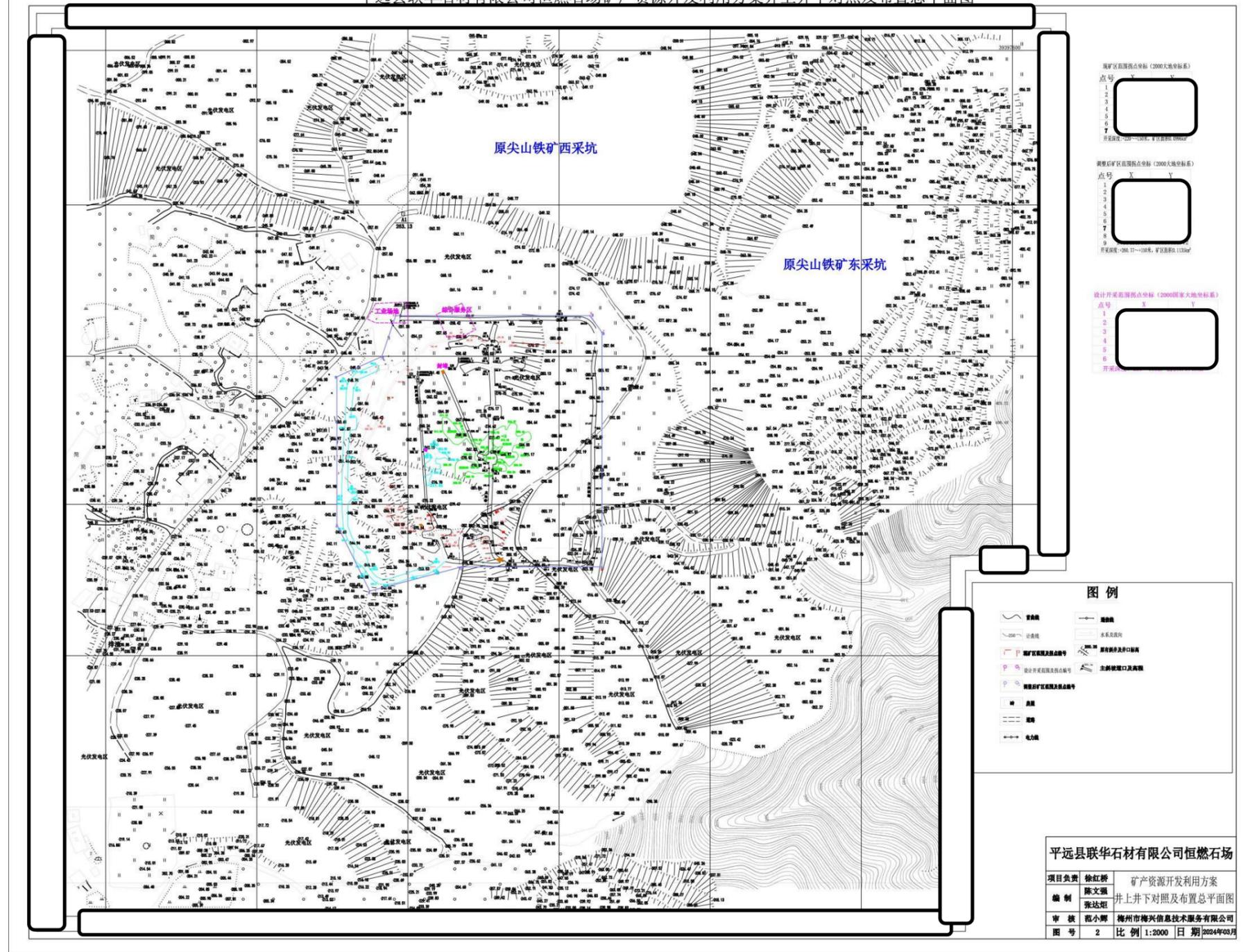


图 1-5 井上井下对照及布置总平面图

资料来源：《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案》，梅州市梅兴信息技术服务有限公司，2024年3月

平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案采掘工程平面图

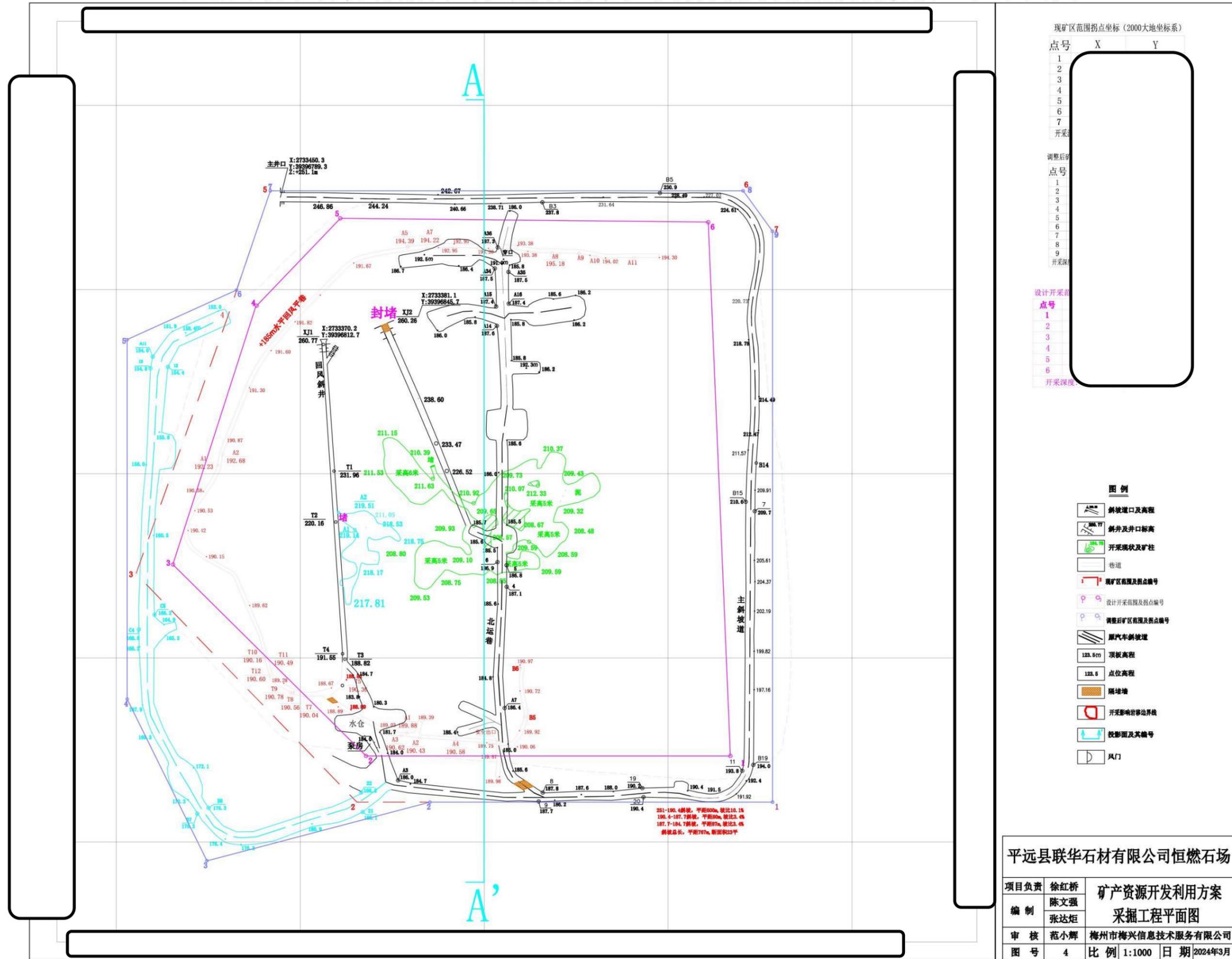


图 1-6 采掘工程平面图

平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案+180m中段开拓平面图

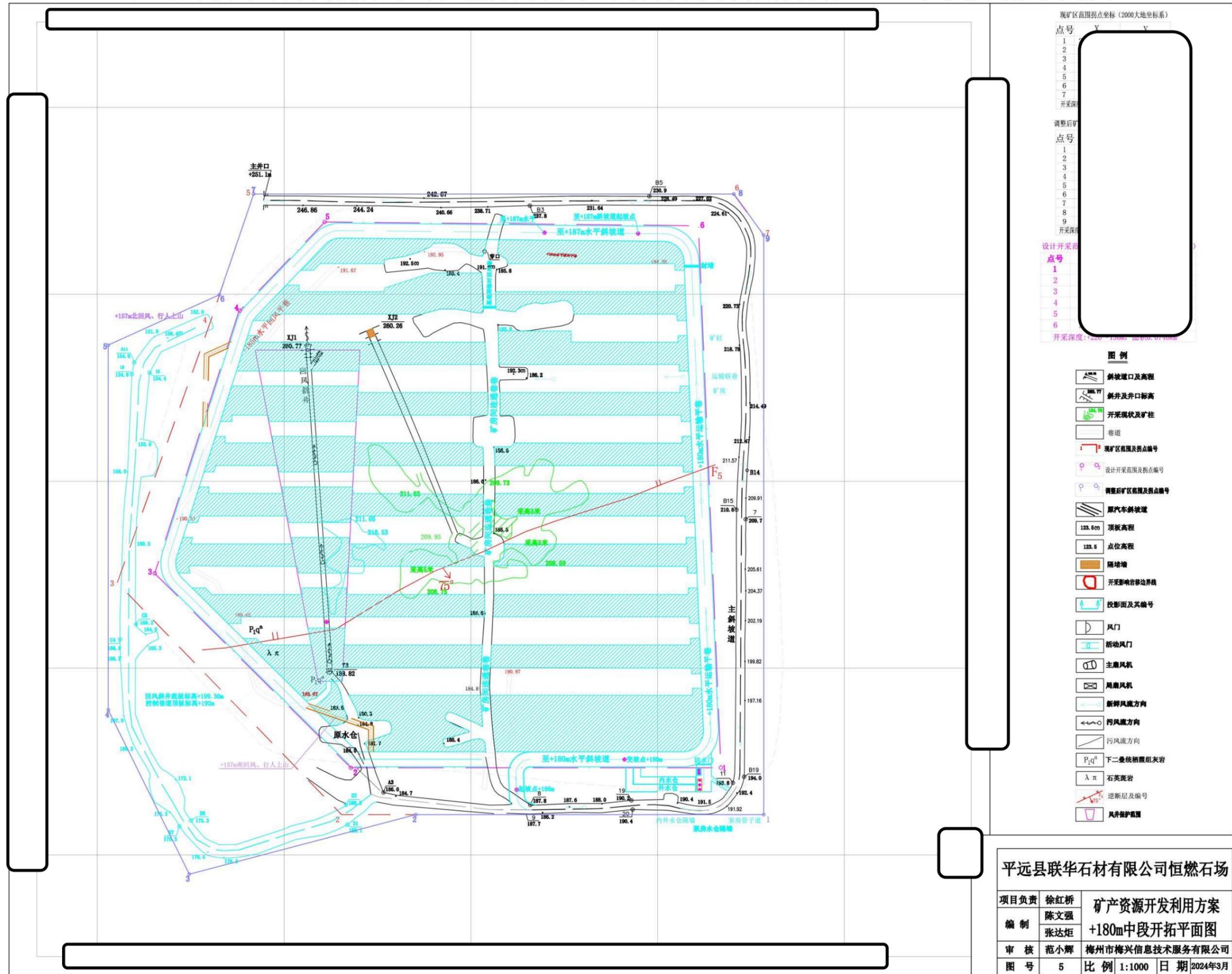


图 1-7 +180m 中段开拓平面图

平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案+150m中段开拓平面图

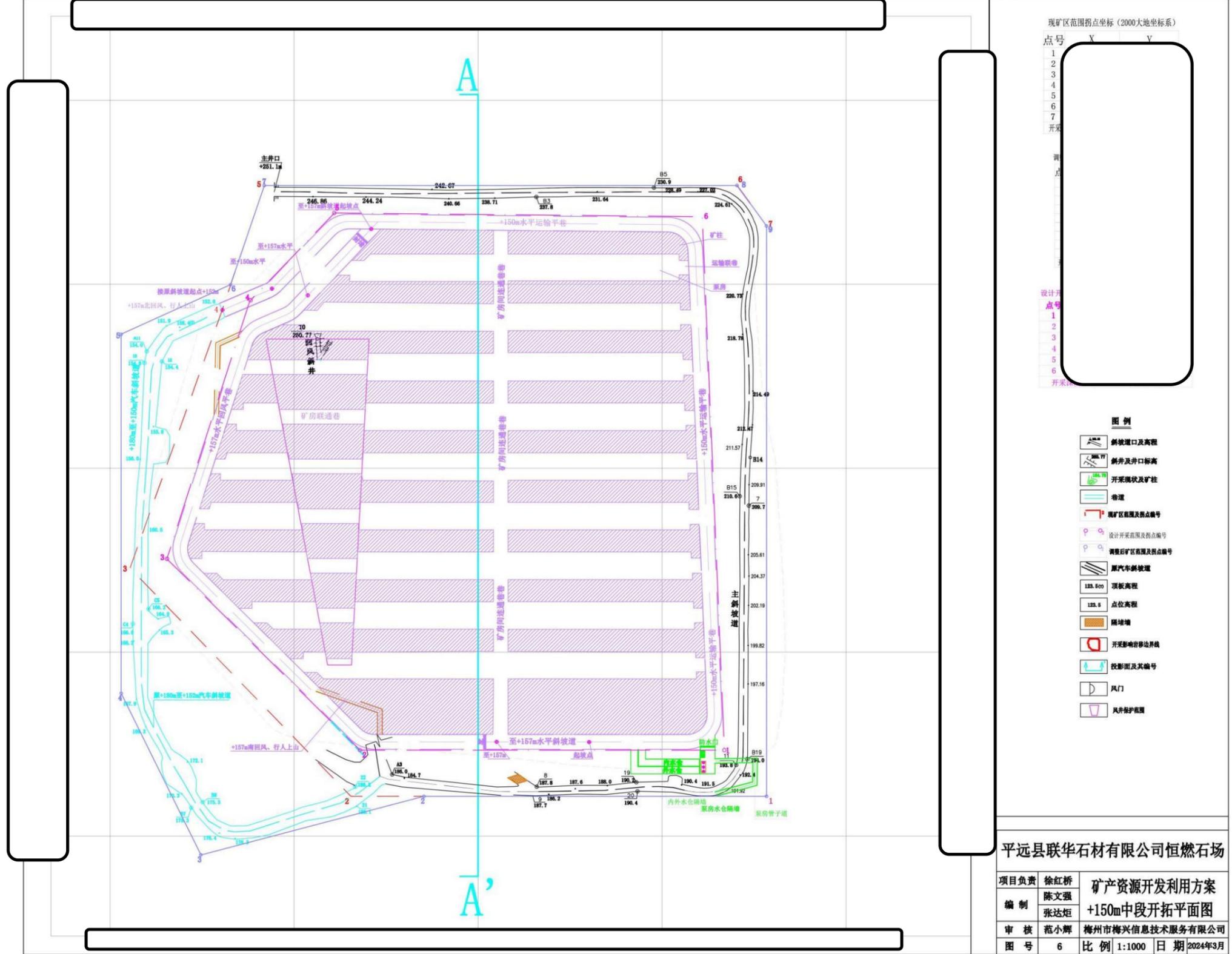


图 1-8 +150m 中段开拓平面图

平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案+180m中段开拓平面图

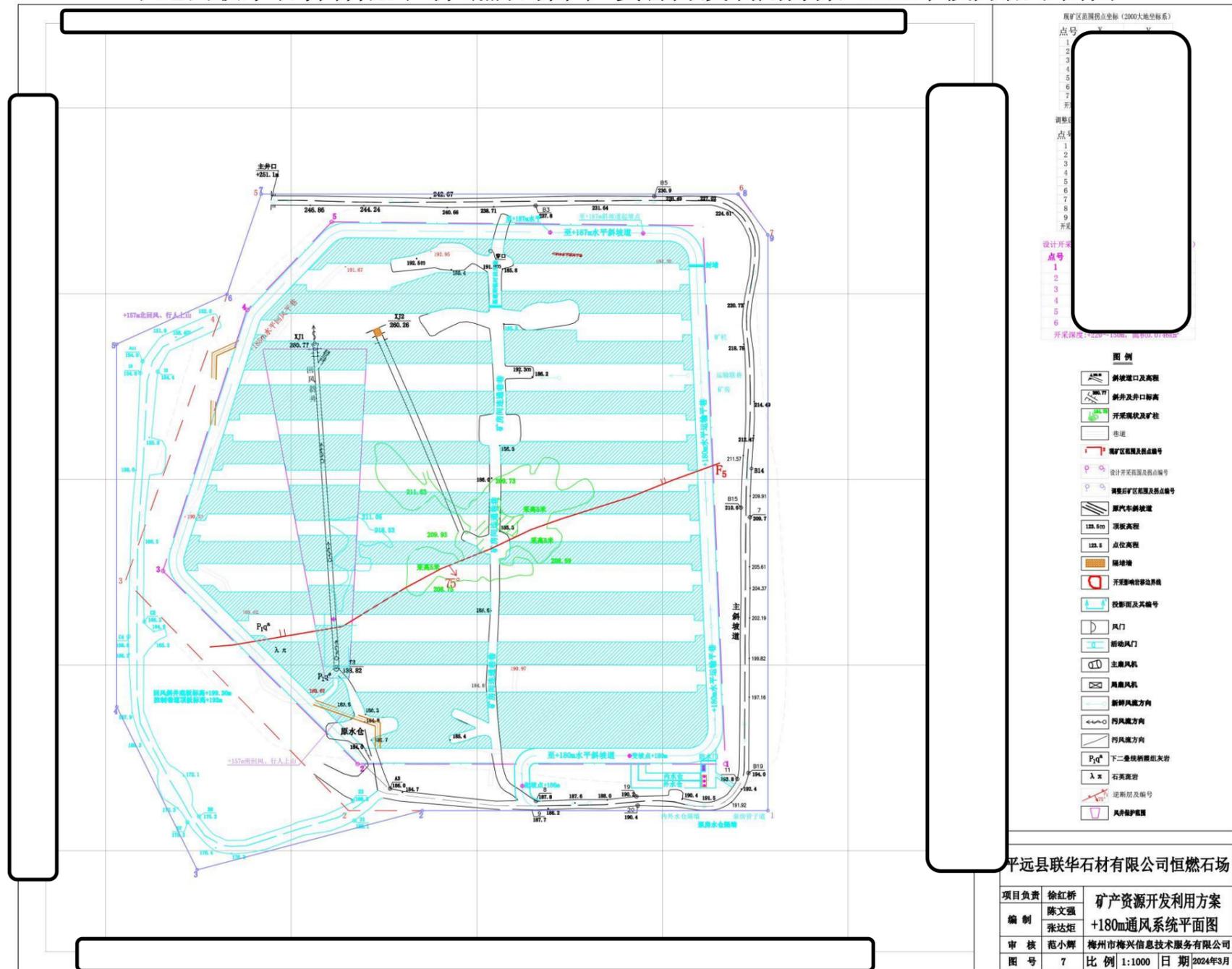


图 1-9 +180m 通风系统平面图

资料来源：《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案》，梅州市梅兴信息技术服务有限公司，2024年3月

平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案开拓系统纵投影图

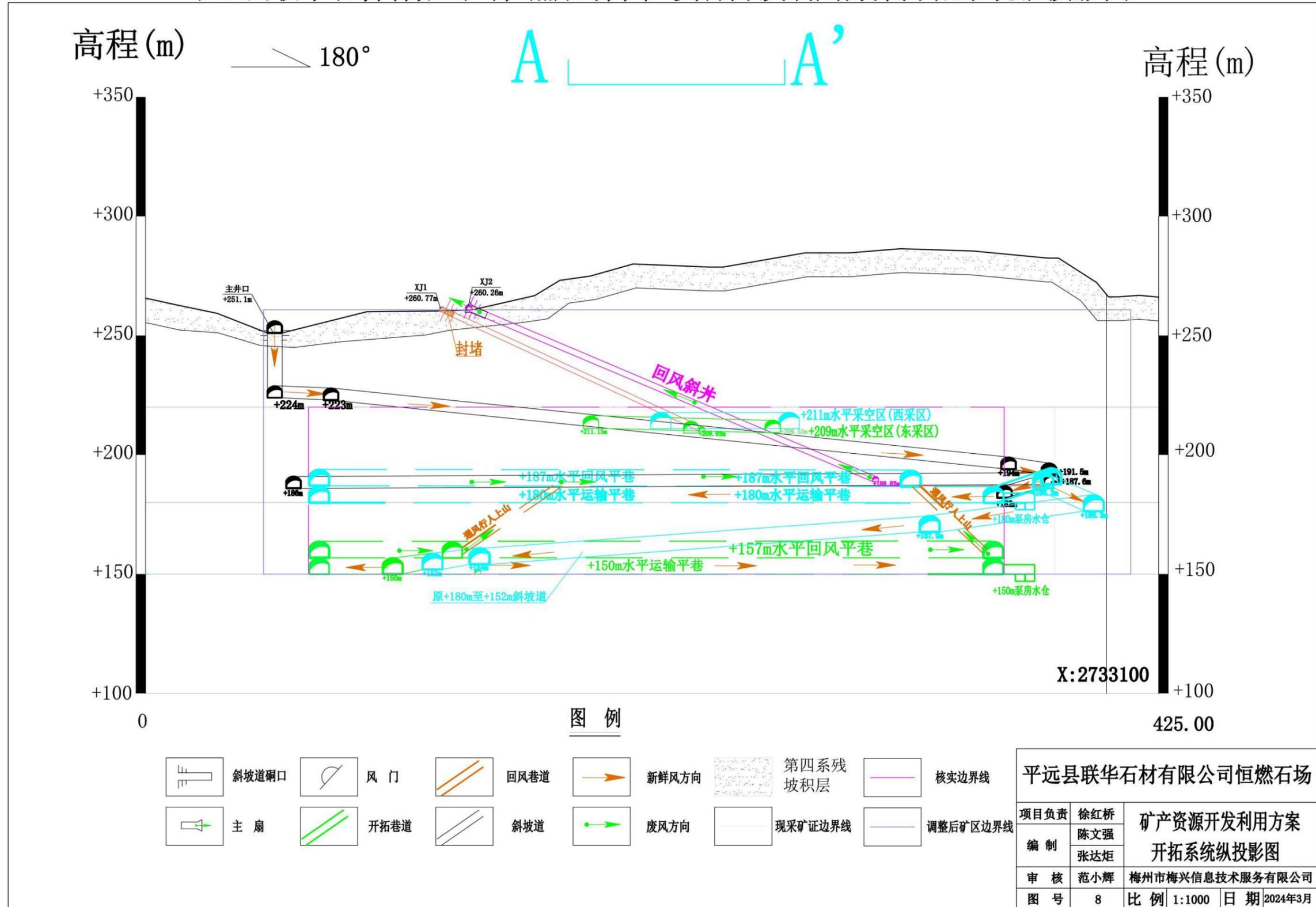


图 1-10 开拓系统纵投影图

平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案矿房、主要巷道断面图

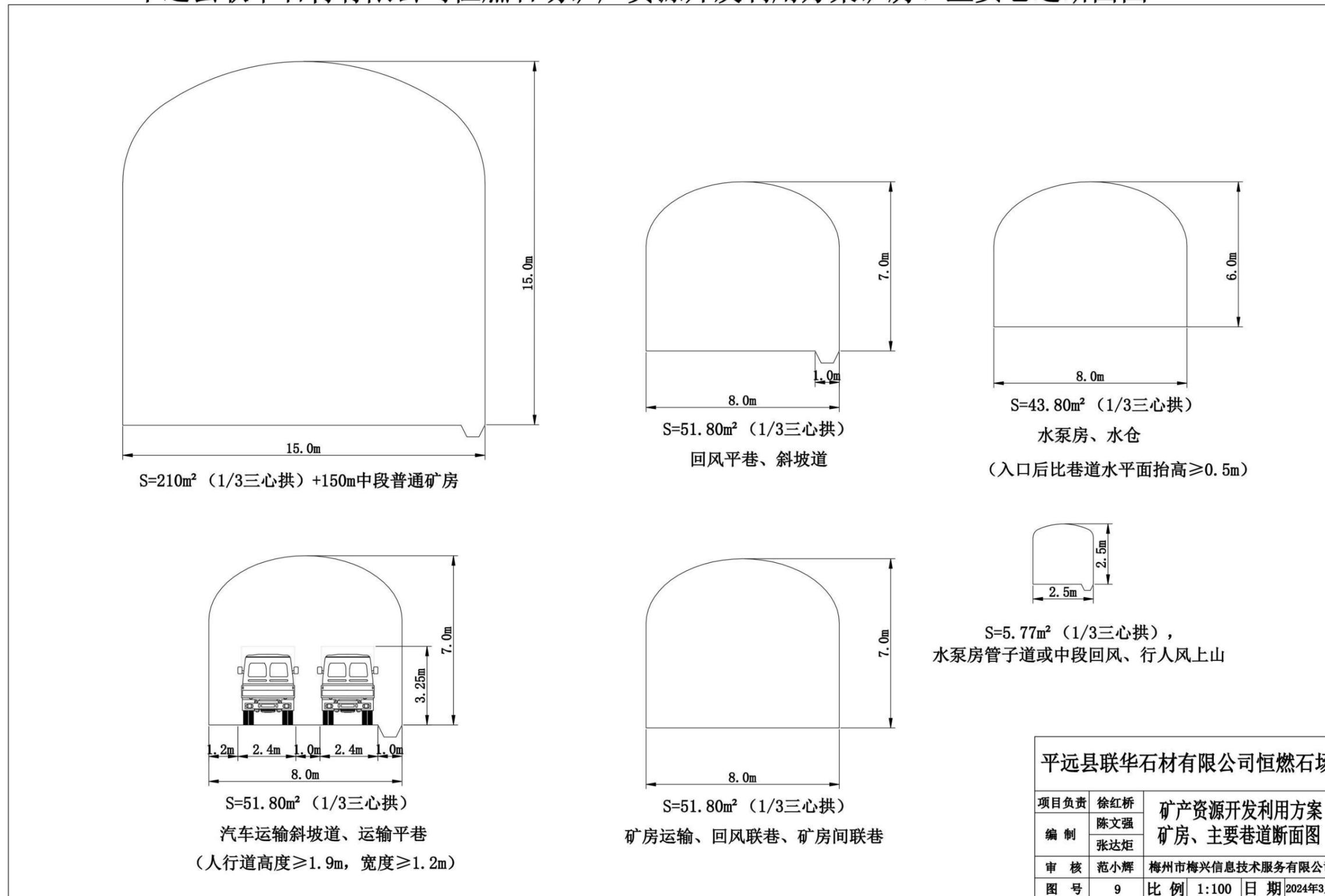
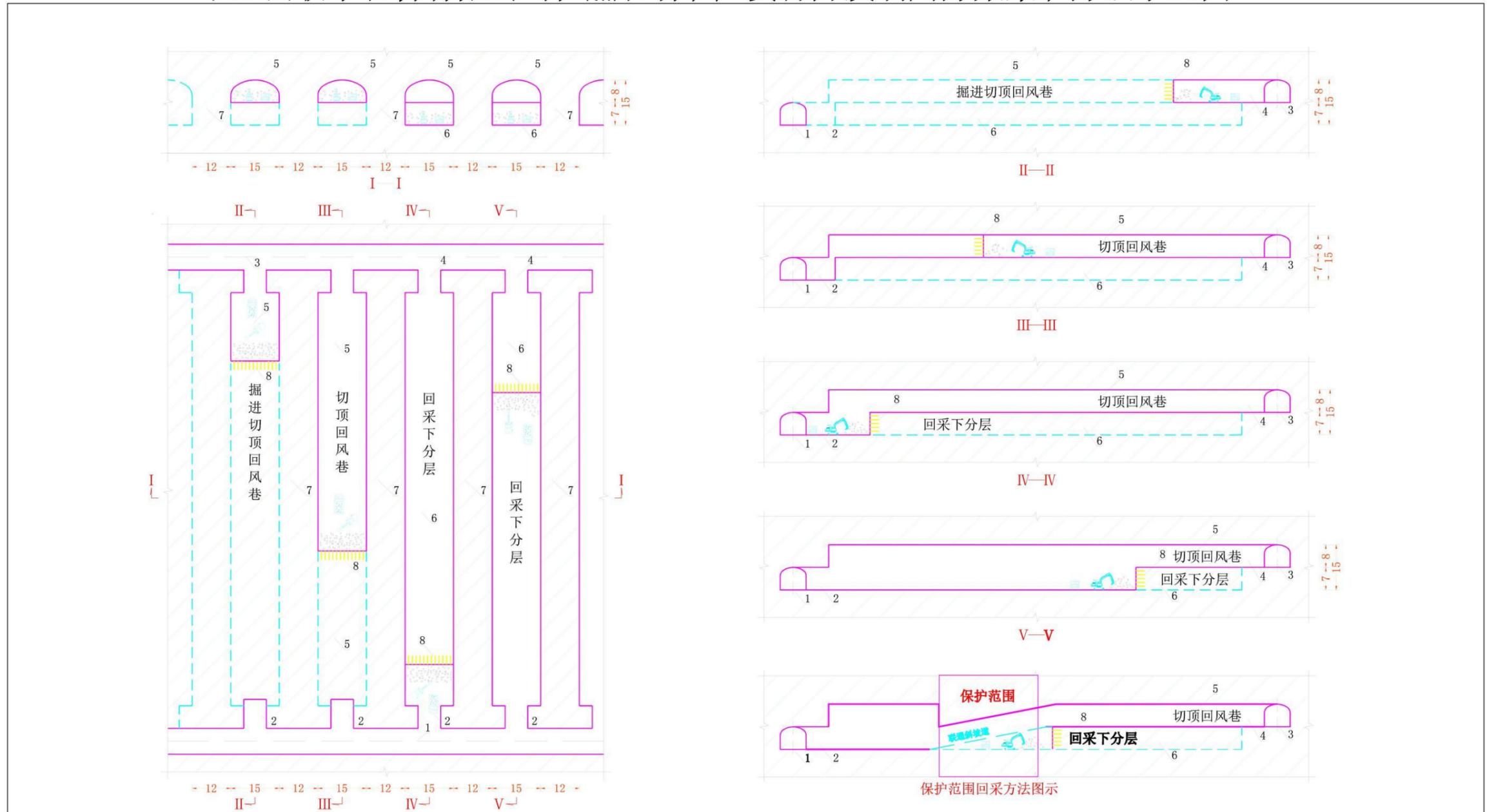


图 1-11 矿房、主要巷道断面图

平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案采矿方法示意图



说明:

1. 图中标注尺寸单位均为米。
2. 矿房采用1/4矢拱三心拱断面，采宽15m，采高15m，矿房间柱 ≥ 12 m。
3. 矿房两端布置运输平巷和回风平巷，矿房分2步回采，先由回风平巷向上分层掘进15 \times 8m矿房切顶回风平巷，再由运输平巷向回风平巷方向回采下分层15 \times 7m。采用凿岩台车打炮孔，浅孔落矿。回采进路边缘线要采用光面爆破工艺，以保持矿柱的完好稳定。

- 1--中段运输平巷(8 \times 7m)
- 2--矿房运输联络道(8 \times 7m)
- 3--中段回风平巷(8 \times 7m)
- 4--矿房回风联络道(8 \times 7m)
- 5--矿房切顶回风平巷(15 \times 8m)
- 6--矿房开采下分层(15 \times 7m)
- 7--矿房间连续矿柱(宽12m)
- 8--水平回采炮孔

平远县联华石材有限公司恒燃石场

项目负责	徐红桥	矿产资源开发利用方案 采矿方法示意图
编制	陈文强 张达炬	
审核	范小辉	梅州市梅兴信息技术服务有限公司
图号	10	比例 / 日期 2024年3月

图 1-12 采矿方法示意图

三、矿山资源/储量

(一) 保有的矿产资源储量

根据海南水文地质工程地质勘察院 2023 年 9 月提交的《广东省平远县联华石材有限公司恒燃石场 2022 年度矿山储量报告核查意见》，截止至 2022 年 12 月底，储量核实范围内累计查明水泥用灰岩资源储量 1181.9 万 t（其中可信储量 264.98 万 t），累计采耗资源量 13.05 万 t，保有控制资源量 128 万 t，保有推断的资源量 1040.85 万 t。本次估算无勘查增减、重算增减情况，无资源储量升级情况及非正常损失情况；

2008 年 2 月至 2022 年 12 月底，全矿区范围总采出资源量 18.21 万 t。其中：储量核实范围内采耗资源量 6.05 万 t；采矿许可证范围内斜坡道采耗资源量（证内核实范围外）6.10 万 t；采矿许可证外斜坡道采耗资源量 6.06 万 t。

矿山保有的矿产资源储量以《2022 年度矿山储量年报》为主要依据。

(二) 设计利用的矿产资源储量 (Q_1)

根据《矿业权出让收益评估应用指南（试行）》控制资源量可信度系数取 1.0，对“推断的资源量不做可信度系数调整”的要求，本方案可信度系数取 1.0，本次设计利用的资源储量 Q_1 =保有资源量（控制+推断）=128+1040.85=1168.85 万 t。

(三) 确定开采储量 (Q_2)

根据矿房、掘进工程的布置及其断面规格、长度计算矿房可采出的矿量及井巷工程的副产矿石量。矿房规格按采高 15m，护顶矿柱 15~20m，矿房宽度 15m，矿房间隔矿柱 12m，矿房顶为 1/4 的三心拱。运输、通风平巷、运输斜坡道为三心拱断面，规格为宽 8m，高 7m。计算确定矿山开采储量，矿山开采储量详见表 1-2 和表 1-3。

表 1-2 +180m 中段岩体体积、矿石量表

序号	项目	断面积 (m ²)	长度 (m)	矿岩体积 (m ³)	岩石密度 (t/m ³)	矿岩重量 (t)
1	180~187m 斜坡道	51.8	110	5698	2.69	15328
2	180m 运输平巷	51.8	380	19684	2.69	52950
3	187m 回风平巷	51.8	540	27972	2.69	75245
4	矿房运输、回风联巷	51.8	70	3626	2.69	9754
5	矿房间联通巷	51.8	168	8702	2.69	23409
6	矿房联通巷(矿柱)	51.8	180	9324	2.69	25082
7	开拓小计					201768
8	矿房	210	1946	408660	2.69	1099295
	合计					1301063

表 1-3 +150m 中段岩体体积、矿石量表

序号	项目	断面积 (m ²)	长度 (m)	矿岩体积 (m ³)	岩石密度 (t/m ³)	矿岩重量 (t)
1	152~150m 运输斜坡道	51.8	29	1502	2.69	4040
2	150m 运输平巷	51.8	575	29785	2.69	80122
3	150~157m 斜坡道	51.8	100	5180	2.69	13934
4	157m 回风平巷	51.8	430	22274	2.69	59917
5	157~187m 回风上山	5.76	89	513	2.69	1380
6	矿房运输、回风联巷	51.8	90	4662	2.69	12541
7	矿房间联通巷	51.8	353	18285	2.69	49187
8	矿房联通巷(矿柱)	51.8	180	9324	2.69	25082
9	开拓小计					246203
10	矿房	210	1928	404880	2.69	1089127
	合计					1335330

据上表估算：矿区范围内核实可采水泥用灰岩资源矿石量 (Q_2) 为 263.64 万 t，其中：+180m 中段 130.11 万 t，+150m 中段 133.53 万 t。

矿房出矿量 218.84 万 t，掘进副产矿量量出矿量 44.80 万 t，副产矿石带矿率为 16.99%。

(四) 设计矿产资源利用率 (η)

矿产资源利用率 $\eta = \text{开采储量 } Q_2 / \text{可利用储量}$

$$\eta = 263.64 \div 1168.85 \approx 22.56\%$$

(五) 设计可采出矿石量 (Q_3)

$$Q_3 = Q_2 \times a \div (1 - b) = (263.64 \times 95\%) \div (1 - 3\%) = 258.20 \text{ 万 t。}$$

式中： Q_3 —设计采出矿石量，万 t；

Q_2 —确定开采资源储量，263.64 万 t；

a—回采率 95%；

b—废石混入率 3%。

设计可采出矿石量 (Q_3) 约为 258.20 万 t。

四、矿山设计年生产能力及生产服务年限

(一) 矿山工作制度

根据国家相关劳动法律规定，结合石场实际情况，矿山年工作日为 330 天，每天 2 班，每班 8 小时工作制。

(二) 服务年限

$T = Q_3 \div A = 258.20 \div 50.0 = 5.16$ ，取 5.2a。

式中：T—矿山服务年限，a；

Q_3 —采出矿量，258.20 万 t；

A—矿山生产能力，50.0 万 t /a。

计算矿山服务年限约 5.2 年，基建期 1.0 年，闭坑延缓期 0.5 年，矿山综合服务年限约为 6.7 年。

五、开采接替顺序、开采方式及采矿方法

(一) 接替顺序

+180m 水平中段北部为首采块段，依次从北往南、对应矿房的上分层采完后，再回采下分层。上分层采高 8m，下分层采高 7m。+150m 水平中段的开采顺序跟 +180m 水平中段相同。

(二) 开采方式及采矿方法

1、开采方式：恒燃石场石灰岩矿体埋藏深度较大，覆盖层平均厚度约 12m，开采方式采用地下开采；

2、采矿方法：矿山现采用房柱采矿法进行水平分层采矿。

(三) 矿块（房）切割

矿房通风联巷按回采矿房间距布置，在中段回风平巷（上水平）靠近矿房一侧开凿；完成矿房通风掘后，按矿房上分层的规格全断面往西向运输巷方向推进，与矿房运输联巷连通，作回采首层切割自由面、采场回风、采场安全出口之用。

(四) 回采工艺

矿房回采采用 KJ311 型全液压掘进钻车凿岩，按矿房断面分层向前推进，上

分层高度 8m，下分层高度 7m。回采凿岩采用水平或向下凿岩方式，浅孔落矿，采用乳化炸药，非电导爆管起爆系统起爆。回采矿房边缘线要采用光面爆破工艺，以保持矿柱的完好稳定。

（五）凿岩爆破方案

恒燃石场正常生产中，凿岩工作主要有采准切割凿岩和回采凿岩，采准切割和回采作业以打下向或水平浅孔为主，回采作业及主要巷道主要采用 KJ311 型全液压掘进钻车凿岩，小断面掘进工程采用 YT28 凿岩机，浅眼爆破。

（六）产品方案

矿山生产水泥用石灰岩原矿产品，年产量 50 万 t，直接外售。

《矿产资源开发利用方案》（2024 年 3 月）主要开采技术指标表见表 1-4。

表 1-4 主要技术指标表

序号	指标名称	单位	数量	备注
一、地质				
1	计算利用资源储量	万 t	1040.85	
2	矿石品位 (CaO)	%	53.00	
3	矿体赋存条件	m		
	长度	m	250	
	宽度	m	270	
	倾角	度	15° ~30°	
	开采标高	m	+260.77~+150m	
	埋藏深度	m	15~160m	
二、采矿				
1	开采方式		地下开采	
2	开拓方案		斜坡道	
3	开采储量	万 t	263.64	跟原开发利用方案对比,减少了 2.67 万 t。
4	可采矿量	万 t	258.20	
5	矿山建设规模	万 t/年	50	
6	主要采矿方法		水平分层房柱法	
7	平均年下降速度	m/a	14.70	
8	矿块长度	m	120~240	
9	矿柱间距	m	12	

序号	指标名称	单位	数量	备注
10	矿房断面	m×m	15×15	三心拱（分二层开采）
11	矿产资源利用率	%	22.56	
12	基建时间	月	24	
13	矿山综合服务年限	年	6.7	
14	年工作天数	天	330	
15	每天工作班数	班	2	每班 8 小时

六、矿柱管理办法

水平矿柱（矿房间隔）尺寸宽 12m。

矿柱布置时，要求上下水平的矿柱相对应，即下水平的矿柱布置在上水平矿柱的下方。

间柱、顶柱不回采，作为永久支撑结构。矿房回采结束后，要及时对采空区进行封闭，矿柱不予回采，留作支撑采空区，也可采用废石部分充填采空区，以减少地压作用，增强采空区的稳定性。

矿体为微风化或新鲜灰岩、大理岩化灰岩及大理岩中，岩矿体整体较完整，稳固性较好，矿山工程条件简单。

七、矿山防治水方案

根据目前开采最低标高+180m，矿坑正常排水量为：旱季最小涌水量为 900m³/d，雨季最大为 950m³/d，采用水文地质比拟法用承压水紊流公式，预测 +150m 终采时的矿坑排水量：旱季约为 2420m³/d，雨季约为 2555m³/d。矿区开采设计井下的最低开采标高+150m 水平，地表标高约+260m 左右，鉴于开采水平距地表高差不大(110m 左右)，设计采用一段排水方案；当开采+180m 水平时，利用 +180m 水泵硐室进行排水，当+180m 水平采完转入开采+150m 水平时，取消+180m 水泵硐室，利用+150m 水泵硐室进行排水。

本矿山为地下开采水泥用石灰岩，矿区地层主要为黑云母花岗岩、石英斑岩、二叠系下统栖霞组灰岩、大理岩，局部岩溶裂隙发育，赋存岩溶裂隙水，矿山生产过程中，必须严格执行探放水“预测预报、有掘必探、先探后掘，先治后采”十六字方针的同时，还必须执行“有疑必停”的探放水原则。

(1)针对矿区内综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路设置地表截排

水沟，应及时修缮、疏通，视情况增设、扩容；

(2)若矿井水泵配置遇突发情况不能满足排水要求时，应及时撤离作业人员和相关设备设施，并根据情况增设临时排水设施；

(3)矿山生产过程中，将造成地下井巷排水或疏干，为防止水泵房受突然涌水淹没的威胁，矿山根据水泵房的设置情况设置防水门或防水墙；防水门通常由铁板或钢板制成，顺着水流方向关闭，并配备密封装置以防止水分渗透；防水墙的厚度和材料应根据预期的水压和结构强度来确定；

(4)针对地下水排泄、水量，为防止地下水流入采场，影响矿山正常生产作业安全，企业可通过防渗帷幕措施设置注浆钻孔，形成一道挡水隔墙，拦截地下水流入采场；

(5)针对北面尖山铁矿东西采坑，根据县委、县政府关于尖山铁矿东西湖矿坑、岌下矿坑生态恢复治理需要，同意华润钙业新材料(平远)有限公司用于填埋茅坪石灰岩矿开采产生的废弃土石方（详见附件14）；

(6)目前矿山矿井的涌水量较稳定，尖山铁矿东西露天采坑积水水面标高无明显变化，矿井与露天采坑断层地质构造水力联系弱，虽露天采坑影响弱，为了尽可能降低东西露天采坑积水的影响，经矿方反馈，若茅坪石灰岩矿未进行废弃土石方回填前抽排水作业，则由本矿进行抽排水作业，从而降低井下生产作业因地表水补给带来的安全隐患。

八、矿山固体废弃物和废水的排放量及处置

（一）矿山固体废弃物及处置

矿山固体废弃物主要包括基建和生产过程中产生的废石和生活垃圾。

1、采场固体废弃物

恒燃石场前期基建所产生的废石，已用于平整综合服务区的停车场；矿山接下来生产过程中产生的废石较少，用于采空区充填。

2、生活垃圾

综合服务区设置生活垃圾配套设施，使生活垃圾应该有序、合理堆放，并由镇村环卫部门统一定期清运。

（二）矿山的废水及处置

矿山境界内所有汇水，包括矿山开采过程中的清浊水、生活污水。

1、清水：石场周边建截水沟，将主井口和风井口上部汇水截留，引流至采场外自然沟谷；工业场地设置排水沟，引排场地内的地表水；

2、浊水：因恒燃石场开采过程中无加入任何药剂，只是混入粉尘，所以矿坑水经井下水泵硐室收集、沉淀后抽排至地表的消防水池进一步沉淀处理后达标排放；

3、生活污水：经化粪池预处理后，除用于复垦复绿浇灌，其余外排至自然沟溪。

九、其他需要说明情况

1、由于以往矿山开采采场分布不规则，矿柱上下对应不齐，开采深度较大，并且随着开采深度增加，会持续增大地下采空区，破坏原岩应力的平衡状态，引起应力重新分布，使围岩受力变形，产生松动破坏，有引起采空区地面塌陷的可能。建议进一步调查矿区的采空范围，分析矿井支承矿柱的安全稳定性，并尽量避免在采空区堆载和修建道路、房屋，随时观测采空区的地面变形，在崩落范围设置沉降观测点进行沉降监控；

2、在矿区周围设置截、排水沟，防止地表水流入井下空区。对井下采取的部分巷道进行封闭，及时充填、处理采空区；

3、矿区北面为原广东省平远县尖山铁矿实业公司目睡岗~崩岗矿区露天开采矿场，矿场也已开采完毕关闭，目前留有东、西两个由凹陷露天开采形成的采坑，其积水未进行处理，其中：东采坑最低开采标高+208.2m，水面标高约+252m，水面面积 27795m²，积水量约 50 万 m³；西采坑原最低开采标高+202m，水面标高约+249m，水面面积 68439m²，积水量 133 万 m³。为确保矿井安全，建议矿山在扩建设计和建设施工时采取有针对性的安全对策措施，彻底消除采坑积水对矿井的安全威胁；

4、矿床含水层单一，富水性中等，补排、充水条件良好，矿坑涌水量中等，矿区岩溶特征有待进一步查清。矿山采用地下开采，拟采矿体位于地下水位以下，岩溶裂隙发育的不均匀性及岩溶裂隙水的不均匀决定了矿区水文地质条件的复杂性，对矿区范围的水文地质工程控制程度不足，难于准确预测深部的涌水情况，建议矿山加强监测井下涌水情况，完善排水记录，建立完善的矿井涌水量观测资料，为矿井深部的涌水量预测和防水设计提供依据；

5、建设项目为延深开拓扩建，加强原有老采空区的巷道的封闭工作，减少

内部漏风率。

第四节 矿山开采历史及现状

一、矿山开采历史

(一) 矿山沿革

平远县联华石材有限公司恒燃石场前期为平远县东石镇水西坑石场，于1992年1月建矿，石场最大年采水泥用灰岩矿2~4万吨，采用两条斜井开采，两条斜井均位于矿区北西部。采用东、西两区同时并进，向中间会合的方式开拓。形成有向东南方向开拓的东区斜井（XJ2），其井口标高260.26m，井底标高209.93m，水平长度约为118m，斜井倾角约23°，东区形成了采高5~10m，底板高程208.48~210.37m，采空面积3970m²；同时形成有向南开拓的西区斜井（XJ1），其井口标高259.47m，井底标高219.51m，水平长约103m，倾斜角约22°，采高5~8m，底板高程208.80~219.14m，西区采空面积500m²。原水西坑石场于2003年3月停产，停产后井口封闭，实施关闭。

2007年3月，平远县联华石材有限公司依法竞得了广东省平远县东石镇水西坑石场水泥用灰岩采矿权，并于2007年5月9日取得了梅州市国土资源局颁发的采矿许可证，证号为4414000710015，矿区面积0.0746km²，开采深度自+220m至+150m，开采方式为地下开采，生产规模为30万t/年，开采矿种为水泥用石灰岩，有效期自2007年5月9日至2016年5月9日。

2010年，根据《国土资源部办公厅关于进一步做好矿业权实地核查工作的通知》（国土资厅函[2009]936号）要求，在采矿权实地核查时，发现主运输巷道位于矿区范围外，2010年12月21日，按照国土资厅函[2009]936号文件的有关规定，在由北京54坐标转换为西安80坐标时，调整了矿区范围，将位于矿区范围外的主运输巷道划入矿区范围，并重新核发了采矿权许可证，证号C4414002010127130090984，采矿权人为平远县联华石材有限公司，矿山名称为平远县联华石材有限公司恒燃石场，采矿证范围由7个拐点圈定，矿区面积0.0996km²，开采深度自+220m至+150m，开采方式为地下开采，生产规模为30万t/年，开采矿种为水泥用石灰岩，有效期自2010年12月21日至2016年5月21日。

2016年5月17日，平远县联华石材有限公司恒燃石场延续采矿许可证，采矿许可证证号C4414002010127130090984，采矿证范围由7个拐点圈定，矿区面积0.0996km²，开采深度自+220m至+150m，开采方式为地下开采，生产规模为30万t/年，开采矿种为水泥用石灰岩，有效期自2016年5月17日至2025年3月17日。

2023年8月，经采矿权人申请，发证机关已批复同意变更，变更后生产规模50万t/a，矿区范围由9个拐点圈定，矿区面积为0.1135km²，开采深度由+260.77m至+150m。变更后拐点坐标见表1-5。

表1-5 矿区范围拐点坐标表（2000国家大地坐标）

点号	X	Y	点号	X	Y
1	273****. **	3939****. **	6	273****. **	3939****. **
2	273****. **	3939****. **	7	273****. **	3939****. **
3	273****. **	3939****. **	8	273****. **	3939****. **
4	273****. **	3939****. **	9	273****. **	3939****. **
5	273****. **	3939****. **			
面积 0.1135km ² ，开采深度由+260.77m至+150m标高。					

（二）储量变化情况

平远县东石镇水西坑石场2006年6月委托广东省地质勘查局七二三地质大队进行了资源储量核实工作，提交了《广东省平远县东石镇水西坑石场水泥用灰岩矿产资源储量核实报告》，截至2006年6月31日，矿区的储量为：(332)+(333)资源量1174.9万t，其中：(332)类128万t，(333)类1046.9万t。该储量已通过评审并由梅州市国土资源局以梅市国土资认储字[2006]61号文备案认可。

根据梅州市梅兴信息技术服务有限公司2023年9月提交的《广东省平远县联华石材有限公司恒燃石场2022年度矿山储量报告》及海南水文地质工程地质勘察院出具的《核查意见》，截止至2022年12月底储量核实范围内累计查明水泥用灰岩资源储量1181.9万t（其中可信储量264.98万t），累计采耗资源量13.05万t，保有控制资源量128万t，保有推断的资源量1040.85万t。

二、矿山开采现状

平远县联华石材有限公司恒燃石场采矿许可证证号 C4414002010127130090984，采矿权人为平远县联华石材有限公司，矿山名称为平远县联华石材有限公司恒燃石场，经济类型为有限责任公司，开采方式为地下开采，开采矿种为水泥用石灰岩，生产规模为 30 万 t/年，采矿证范围由 9 个拐点圈定，矿区面积 0.0996km²，开采深度自+220m 至+150m，有效期自 2016 年 5 月 17 日至 2025 年 3 月 17 日。

矿山为持证矿山，目前矿山处于停产状态，未进行生产，仅对井下进行抽排水。采用 D85-45X3 型的离心泵进行抽排水，离心泵基本参数详见表 1-6。根据矿山近期抽水量情况显示，旱季为 900m³/d（即 32m³/h），雨季为 950m³/d（即 40m³/h）。

表 1-6 D85-45X3 型离心泵基本参数

流量	扬程	转速	电机功率	汽蚀余量	吸入口径
85m ³ /h	135m	2950r/min	55kw	4.2m	100mm

矿山目前地表配置附属设置主要包括综合服务区、工业场地、回风斜井峒口。

综合服务区主要由生活办公区及停车场组成，生活办公区及停车场位于矿区北部，距离矿界 7 号拐点约 68m，工业场地地磅房东南侧约 20m，面积 941m²，自建 1 栋单层的砖砌办公室，该办公室建于建矿初期。矿山于 2016 年停止了基本建设，场地已荒废。

工业场地建于建矿初期，位于矿区西北部矿界 7 号拐点处，主要由主井口、地磅房、机修房组成，面积 3583m²。矿山于 2016 年停止了基本建设，场地已荒废。

回风斜井：位于矿区内北西部，距离矿界 7 号拐点约 86m，井口标高 260.77m，井底标高+191.55m，巷道规格 2.5m×2.5m（宽×高）三星拱断面，断面积 5.7m²，长约 180m，倾角约 22°。回风斜井峒口及道路面积 748m²；

矿山已形成地面至+185m 斜坡道、中部运输巷、190m 回风巷、185m 水泵房，以及+185m 至+152m 斜坡道的施工建设。其中：前期开拓的西区斜井（XJ1）利旧作为矿井的回风斜井使用，同时作为矿井的第二安全出口。矿山井下前期建设初步形成了开拓运输系统、通风系统、排水系统。

三、周边矿山开采现状

矿区北面及北东面为原广东省平远县尖山铁矿实业公司目睡岗~崩岗矿区露天开采矿场，该矿山采矿许可证至 2013 年 12 月 31 日已到期，矿场也已开采完毕关闭。目前，尖山铁矿留有东、西两个由凹陷露天开采形成的采坑，其积水未进行处理；除了采坑外中西部区域作为广东省首个利用废弃矿区建设的山地光伏电站；采坑北部及东部开采台阶边坡较为陡峭，为未利用状态。

(1)东、西凹陷采坑：东采坑最低开采标高+208.2m，水面标高约+252m，水面面积 27795m²，积水量约 50 万 m³；西采坑原最低开采标高+202m，水面标高约+249m，水面面积 68439m²，积水量 133 万 m³；

(2)光伏电站：平远利天新能源电力有限公司开创了光伏发电与矿区废弃地地质灾害治理相结合的先河，盘活存量用地，改善了环保和水土流失，于 2015 年 9 月 24 日获得了尖山铁矿治理的批准，批准建设 110kV 利天光伏电站，装机容量 42.5MW，装机设备由 131250 块多晶硅组件(晶科)逆变器组成，占地约 2000 亩，年发电量 5200 万度。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区属亚热带季风气候区，气候温暖潮湿，雨量充沛，春季潮湿多雨，夏秋季节炎热，常有台风、暴雨，冬季较寒冷干旱，常有霜冻。据平远县气象站资料统计，多年平均气温 21.6℃，极端最低气温-2.3℃（2013 年 1 月 7 日），极端最高气温 39.2℃（1983 年 7 月 19 日）。多年平均降雨量 1655.3mm，多年平均雨日数 154d，多年平均相对湿度在 80%左右。历年最低相对湿度 5%，多年平均蒸发量 1640.7mm。多年平均风速 1.5-1.8m/s，最大风速 10.0m/s。有关气象特征值见表 2-1。

表 2-1 平远县气象特征统计表（1955-2023）

项目	特征值	项目	特征值
多年平均气温	21.6℃	多年平均年日照时数	1873h
极端最高气温	39.2℃（1983.7.19）	多年平均蒸发量	1640.7mm
极端最低气温	-2.3℃（2013.1.7）	多年平均雨日数	158d
多年平均气压	1001.7hPa	多年平均雷暴日数	75.6d
多年平均相对湿度	80%	多年平均冰雹日数	0.1d
历年最小相对湿度	5%	多年平均霜日数	5.9d
多年平均降雨量	1655.3mm	多年平均风速	1.5-1.8m/s
历年最大降雨量	约 1900mm（1998 年）	历史最大风速	10.0m/s
历年最小降雨量	约 1200mm（2002 年）	50 年一遇设计风速	22.6m/s

二、水文

矿区范围内除西侧距离矿界 23m 处有一个蓄水池，再无其他水体，蓄水池为方形结构，长约 13m，宽约 12m，高约 1.5m，蓄水量约 234m³。根据野外调查，矿界外北侧为沟溪和尖山铁矿露天开采矿场，目前沟溪有常流水，水流量较少，为季节性小水沟；尖山铁矿留有东、西两个由凹陷露天开采形成的采坑，其中：东采坑最低开采标高+208.2m，水面标高约+252m，水面面积 27795m²，积水量约 50 万 m³；西采坑原最低开采标高+202m，水面标高约+249m，水面面积 68439m²，积水量 133 万 m³，距矿区东北部边界 9 号拐点约 188m。矿区西侧 150m 外分布 5

处小水塘，矿区西南侧 111m 外分布 4 处蓄水池。矿区地形较为平坦，主井口已设置截水沟、敞篷，有利于截排大气降水引流自矿区北侧沟溪，沟溪往西南汇入东石河。

三、地形地貌

矿区属丘陵区，地形总体北东高南西低，矿区南东侧 300m 外最高标高+465m，南西侧最低标高+217m，相对高差 248m。矿区南东侧 300m 外为原始山地，地形坡度 10~31°。矿区地址较缓，植被较少，雨水可向四周排泄。由于矿区北部及东北部为原尖山铁矿露天矿场（西采坑和东采坑），地表受人类工程改造较大。

评估区地形地貌复杂程度级别为中等。

四、植被

本项目区所在地区受亚热带海洋性季风气候影响，有利于亚热带季风常绿阔叶林发育生长，物种比较丰富，典型植被为亚热带常绿阔叶林，优势树种包括桉树、藜蒴、台湾相思、南洋楹、湿地松、马尾松、杉、木麻黄等。矿区及周边植被较发育，周边杂树、杂草茂盛。

五、土壤

覆盖土主要为残坡积土层，主要沿河谷阶地分布，由砂砾、砂、粘土质砂，砂质粘土组成，厚度 0~20m。

第二节 矿区地质环境背景

一、地层岩性

（一）地层

1、区域地层

该矿区位于南岭纬向构造带的次级构造与华夏构造带的交接部位，永梅晚古生化凹陷的西南部，长田复向斜的北端。区内构造作用强烈，岩浆活动频繁。（矿区区域地质图详见图2-1）

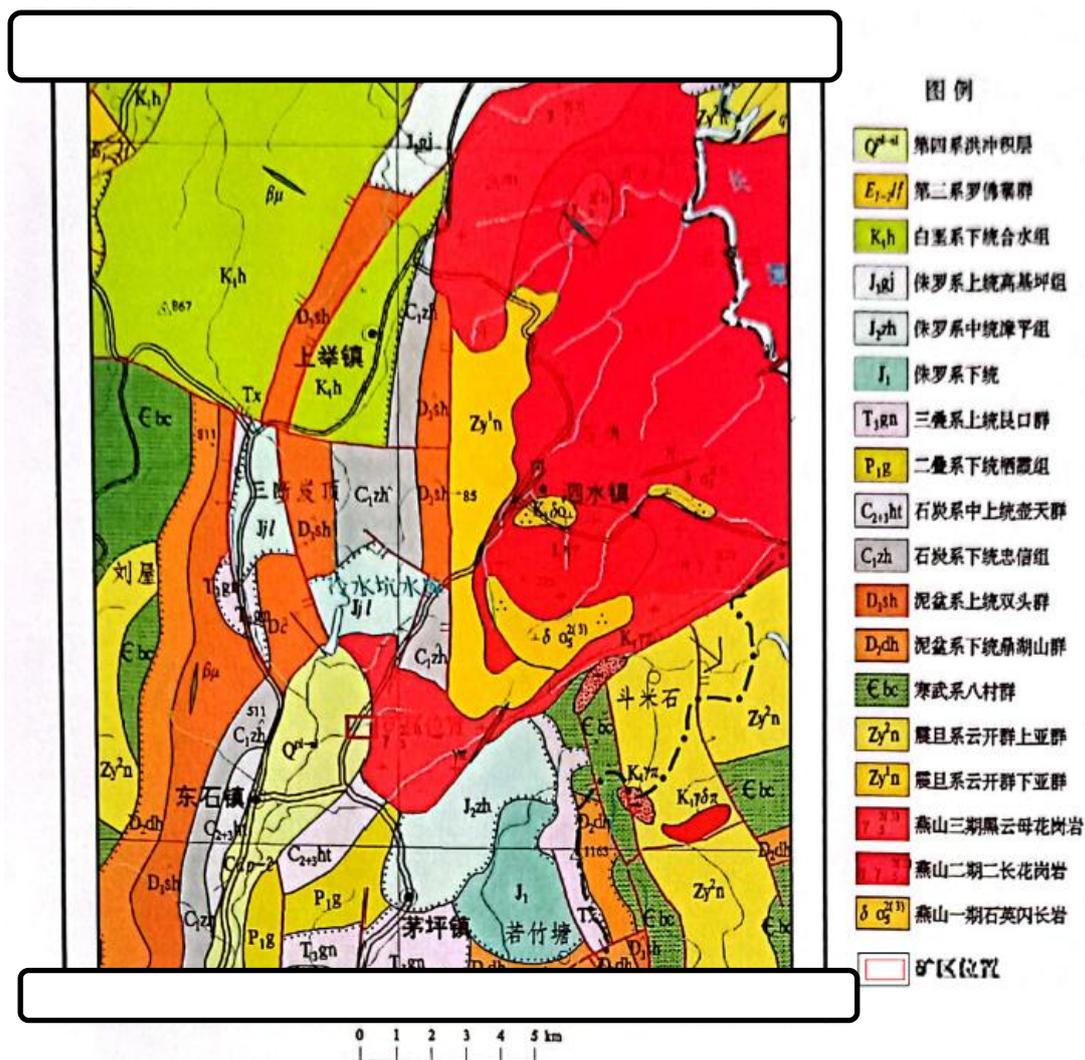


图2-1 区域地质图

2、评估区地层

矿区地层，从老至新简述如下：

(1) 震旦系(Z)：分布于东石镇以西刘屋、原茅坪镇以东斗米石及泗水镇，由一套变质细砂岩、钙质细砂岩、千枚岩及硅质岩组成，厚度大于600m；

(2) 寒武系(e)：分布于东石镇以西的刘屋及原茅坪镇以东斗米石一带，由灰~深灰色变质细砂岩与变质粉砂岩、硅质泥岩、千枚岩，夹少量硅质岩及结晶灰岩透镜组成，为一套海相碎屑岩建造，厚度大于1870m；

(3) 泥盆系(D)：呈带状分布于上举镇至原茅坪镇一带，由细砂岩、石英砂岩、砂岩加泥岩、页岩组成，为一套滨海~浅海相沉积建造，厚度大于1870m；

(4) 石炭系(C)：条带状分布于上举镇至原茅坪镇一带，包括下统忠信组(C_1zh)，中上统壶天群($C_{2+3}ht$)；忠信组(C_1zh)由杂色泥岩、页岩、粉砂质泥岩、

粉砂岩、石英砂岩、砂砾岩组成，厚800m；中上统壶天群(C₂₊₃ht)上部为一套灰-灰白色厚层状大理岩，结晶灰岩夹薄层白云岩及少数白云质灰岩，局部见硅质团块；中下部为白色厚层状大理岩夹薄层白云石大理岩；底部为白色厚层状白云石大理岩、白云岩，与下伏地层呈假整合接触，厚度370~500m；

(5) 二叠系(P)：呈带状分布于东石镇至原茅坪镇之间，由下统栖霞组(P₁q)构成，由灰-深灰色纹层状灰岩含泥质硅质结核微粒灰岩、钙质页岩等组成，厚度大于200m；受热变质作用的影响，矿区内的灰岩多已变质为方解石大理岩。岩石呈灰白~白色，致密块状厚度大于200m；

(6) 三叠系(T)：分布于东石镇以北及原茅坪镇以南，岩性为灰白色砾岩、砂砾岩、含砾砂岩、石英砂岩，夹黑色粉砂岩炭质页岩及薄煤层，厚度570m；

(7) 侏罗系(J)：分布于三断岌顶至若竹塘一带，由砂岩、粉砂岩、粉砂质页岩及沉凝灰岩、火山角砾岩和安山岩、安山质凝灰岩、流质凝灰岩组成，厚度约879.6m；

(8) 白垩系(K)：主要分布于上举镇以北西部，由砾岩、砂岩、粉砂岩、凝灰岩、泥岩、流纹岩、石英斑岩等组成，厚度约2311m；

(9) 第三系(E)：主要分布于上举镇以北西部，由砾岩、砂岩、页岩、凝灰岩、泥灰岩等组成，厚度约429m；

(10) 第四系(Q)：主要为残坡积层，主要沿河谷阶地分布，由砂砾、砂、粘土质砂，砂质粘土组成，厚度0~20m。

(二) 岩石

1、区域岩浆岩

本区域火成活动强烈，除盆地内的火山喷发外，其他面积的燕山早期有第三期黑云母花岗岩侵入。

2、评估区岩浆岩

岩浆活动强烈，并于矿区北部一向斜核部形成大尖山岩体，该岩体呈近北东向产出，出露面积约10km²，本区处于岩体西部，为燕山三期产物，主要岩性为黑云母花岗岩。矿区除燕山期花岗岩外，还零星出露燕山晚期石英斑岩及辉绿岩，石英斑岩呈脉状沿矿区中部断裂侵入，面积约0.5km²；辉绿岩呈岩珠产出，出露于矿区东南侧，面积约3500km²。

(三) 地层、岩石对矿山开采的影响

1、地表风化残坡积层土质松且软易透水，力学强度低，尤其是大气降雨往往沿着残坡积层接触面流出，降低了接触面抗剪强度，形成软弱结构面，容易造成天然陡坡崩塌和滑坡；

2、矿体赋存于二叠系下统栖霞组第二层，其形态与二叠系下统栖霞组灰岩基本相似，岩体较稳固，稳定性较好。断裂带岩石裂隙发育和岩溶发育地段稳定性较差，采用地下开采，工程地质条件中等，对开采影响较严重。

综上所述：矿区地层岩性较多，地层岩性条件中等。

二、地质构造

(一) 区域地质构造

区域构造较复杂，受加里东运动、印支运动、燕山运动等多次构造运动影响，形成南北、北东及北西向构造体系，对本区较大影响的褶皱构造主要有北东向的东石~长田向斜。

(二) 评估区地质构造

矿区广覆第四系残积层，构造形迹隐伏于残积土之下。灰岩地层处于水西坑向斜的北西翼，地层呈单斜构造，倾向南东，倾角 20° ，矿区东南角位处向斜核部，地层逐渐转向，倾北西，倾角变陡，达 66° 。

在矿区西南偏南部，发育一北东向断层(F_5)，断层呈舒缓波状展布，倾向 145° ，倾角 150° 。断层产生于 P_1q 地层中，沿断层上盘有石英斑岩侵入，沿层普遍见构造破碎带，宽度不等，从几米到几十厘米，沿断层两侧岩石稍破碎，沿断层片理化较清楚，推测该断层为压性逆断层。

地质构造对矿山开采的影响

矿区范围地表基本无露头，几乎由第四系所掩盖。受区域性向斜的影响，岩石节理、裂隙不发育，小断层 F_5 为压性逆断层，从矿区中部穿过，对矿山开采影响较大。

(三) 区域地壳稳定性

据地震局资料记载，广东省历史上曾发生过两次7级以上地震，分别在1600年和1918年，而且均发生在南澳。因此，广东省并不处于地震高发区。根据《广东省地震烈度区划图》，梅州地区为小VI度区，历史上未发生较大地震，区域稳定性较好。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18036-2015)附录C，本评估区地震动

峰值加速度为 0.05g，反应谱特征周期为 0.35s，地震动峰值加速度结合附录 G，得本评估区对应地震烈度为 VI 度。据《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）附录 A，本区抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度为 0.05g，设计地震分组为第一组，区域地壳基本稳定。

综上所述：评估区断裂构造不发育，仅有矿区中部穿过 F_5 压性逆断层为小断层，节理裂隙部分较发育，区域地壳稳定性为基本稳定，矿区地质构造复杂程度中等，对矿山建设影响较严重。

三、水文地质

（一）概况

根据矿区内地下水赋存条件及含水岩性特征，将其划分为含水岩组和非含水岩组，矿区主要分布两个含水岩组，即岩浆岩裂隙含水岩组和碳酸盐岩溶裂隙含水岩组。

（二）地下水特征

1、岩浆岩裂隙含水岩组

含水岩组由黑云母花岗岩和石英斑岩组成，浅部岩浆岩风化裂隙发育，并与下部构造裂隙相通，局部开张性较好，含裂隙水；地下水以无压为主，局部具承压性；根据前人邻区资料，地下水水位埋深大于 8.4m；含水层富水贫乏。

2、碳酸盐岩溶裂隙含水岩组

该岩组由二叠系下统栖霞组灰岩、大理岩组成，局部岩溶裂隙发育，赋存岩溶裂隙水。含水岩组富水性极不均一，除岩溶裂隙、溶洞蓄水外，大部分岩层不含水、不透水。矿区内因岩溶裂隙不甚发育，含水层富水性中等~贫乏。

非含水岩组：由表层第四系残坡积和粉质粘土、粘土组成，结构较紧密，透水性差，非含水层。

（三）地下水补迳排条件及动态

岩浆岩裂隙水主要接受大气降水补给，于裂隙中运行，向下伏碳酸盐岩岩溶裂隙含水层排泄或沿斜坡强风化层接触带呈线状渗出地表，地下水局部具承压性，动态随季节变化碳酸盐岩溶裂隙水主要接受大气降水补给和上岩浆岩裂隙水及同含水层地下水的侧向补给，于岩溶裂隙中运行，主要向矿区外同类含水层侧向排泄和向矿坑排泄，地下水局部具承压性，动态随季节变化岩浆岩裂隙水和碳酸盐岩溶裂隙水具有水力联系，部分呈互补关系。

（四）矿床充水条件

矿区内上覆残坡积层，局部厚达 20m 透水性差，具有良好的隔水性能。开采标高+150~220m，当地侵蚀基准面标高约+150m，矿山采水泥用灰岩矿体位于当地侵蚀基准面以上；矿床充水主要矿床本身的岩溶裂隙水，岩溶裂隙型直接充水类型。地下水补给来源主要是大气降水。坑道内涌水量随季节变化。

（五）矿坑涌水量预测

1、水文地质边界的确定

矿区北部表层为石英斑岩覆盖，南部为第四系残坡积土层覆盖，土层厚 8.0~47.5m；表层石英斑岩及残坡积土层富水性弱，透水性差，为相对隔水层，可阻止地表水下渗，对矿坑充水。从平面上分析，矿区北侧为花岗岩及石英斑岩，矿区东侧约 350m 花岗岩侵入体，矿区南侧约 180m 花岗岩侵入体，花岗岩及石英斑岩富水性弱，透水性差，可视相对隔水边界；矿区西侧二叠系栖霞组灰岩与矿区灰岩相连，因此可认为矿区给水边界为西部，可视为无限给水边界。

2、矿井抽排水情况及实际涌水量估算

矿山为持证矿山，目前矿山处于停产状态，未进行生产，仅对井下进行抽排水。矿山井下排水通过设置在水泵房的离心泵抽排水仓矿坑水，配备 203×7mm 无缝钢管作为排水管，经管子斜巷→回风斜井→地面。

目前，据矿山近一年抽排水记录显示，+185m 水平水泵房，采用 D85-45X3 型的离心泵（流量 85m³/h、扬程 135m、转速 2950r/min、电机功率 55kw、汽蚀余量 4.2m、吸入口径 100mm）进行抽排水，旱季每天抽水时间约 12 小时，雨季每天抽水时间约 12 小时，旱季为 900m³/d(即 32m³/h)，雨季为 950m³/d(即 40m³/h)。

3、矿坑涌水量预测

（1）水文地质边界的确定

矿区北部表层为石英斑岩覆盖，南部为第四系残坡积土层覆盖，土层厚 8.0~47.5m；表层石英斑岩及残坡积土层富水性弱，透水性差，为相对隔水层，可阻止地表水下渗，对矿坑充水。

同时，矿区北侧为花岗岩及石英斑岩，矿区东侧约 350m 为花岗岩侵入体，矿区南侧约 180m 为花岗岩侵入体，花岗岩及石英斑岩富水性弱，透水性差，可视相对隔水边界；矿区西侧二叠系栖霞组灰岩与矿区灰岩相连，因此可认为矿区给水边界为西部，可视为无限给水边界。

(2) 矿井涌水量预测

根据目前开采最低标高+180m，矿坑正常排水量为：旱季最小涌水量为 900m³/d，雨季最大为 950m³/d，采用水文地质比拟法用承压水紊流公式 $Q =$

$Q_1 \sqrt{\frac{rS}{r_1S_1}}$ ，预测+150m 终采时的矿坑排水量。

式中：Q—设计矿坑排水量 (m³/d)；

Q₁—生产矿坑涌水量 (m³/d)，Q₁=900~950m³/d；

r—设计矿坑系统引用半径 (m)， $r = \sqrt{\frac{F}{\pi}} = 154.10$ (m)；

r₁—生产矿坑系统引用半径 (m)， $r_1 = \sqrt{\frac{F_1}{\pi}} = 149.16$ (m)；

S—设计矿坑水位降深 (m)，S=185-150=35 (m)，(据业主提供的有关资料，区内地下水位标高平均值为 185m)；

S₁—生产矿坑水位降深 (m)，S₁=185-180=5 (m)；

F—矿床面积 (m²)，F=74600m²；

F₁—开采坑道系统面积 (m²)，F₁=69900m²；

π—圆周率，取值 3.14159。

将各参数代入公式得+150m 终采时矿坑涌水量：旱季约为 2420m³/d，雨季约为 2555m³/d。

预测矿坑涌水量较小，但在汛期必须高度重视，做好防排水工作，防止雨季时矿坑突水、淹井事故发生。水文地质条件属中等。

矿区北面为原广东省平远县尖山铁矿实业公司目睡岗-崩岗矿区露天开采矿场，矿场也已开采完毕关闭，目前留有东、西两个区由凹陷露天开采形成的采坑，其积水未进行处理，目前东采坑最低开采标高+208.2m，水面标高约+252m，水面面积 27795m²，积水量约 50 万 m³；西采坑原最低开采标高+202m，水面标高约+249m，水面面积 68439m²，积水量 133 万 m³。

尖山铁矿西采场已揭露 F₃ 断层，断层破碎带较为明显，其南部边界于本矿山北部边界附近存在 F₁₁ 断层，断层近乎东西走向，倾向北，倾角 70° 左右，属先张后扭断裂，此外还存在更次级的 F₆、F₇ 及 F₁₆、F₁₇ 断层，走向均基本呈近南北方向。本矿山断层与 F₁₁ 断层连通、而 F₁₁ 断层又与 F₃ 断层南部相互切割，而 F₃

断层已被尖山铁矿西采场揭露，因而与尖山铁矿旧采场西集水坑存在通过压扭性断层通道的水力联系，因 F_{11} 断层与 F_3 断层均为压扭性断裂，断层富水性导水性较弱，因而尖山铁矿原露天采坑与本矿山水力联系弱。

据矿山近一年抽排水记录显示，旱季每天抽水时间约 12 小时，雨季每天抽水时间约 12 小时，旱季为 $900\text{m}^3/\text{d}$ （即 $32\text{m}^3/\text{h}$ ），雨季为 $950\text{m}^3/\text{d}$ （即 $40\text{m}^3/\text{h}$ ）。

因此，矿井的涌水量较稳定，同时尖山铁矿东西露天采坑积水水面标高无明显变化，矿井与露天采坑断层地质构造水力联系弱，矿井的涌水量与露天采坑水位的变化关系不明显。

综上所述，矿床含水层单一，富水性中等，补排、充水条件良好，矿坑涌水量简单。石场采用地下开采，拟采矿体位于地下水位以下，岩溶裂隙发育不均匀，岩溶裂隙水的不均匀，矿井的涌水量与露天采坑水位的变化关系不明显，矿井裂隙与矿区北部露天采坑的水力联系不密切。综合评价矿床水文地质条件为中等类型。

四、工程地质

矿区岩土体主要由坚硬岩组、半坚硬岩组和第四系松散土体组成。矿体隐伏在下二叠统栖霞组灰岩、大理岩中，整体而言矿区断裂构造不发育，矿体及围岩较完整，岩体质量中等~良好。

（一）矿体

根据矿区矿石的物理力学分析资料，矿区水泥用灰岩矿石主要由灰岩、大理岩化灰岩及大理岩构成，灰岩抗压强度 95.0MPa ，大理岩化灰岩及大理岩抗压强度 180MPa ，因此矿区矿体属强稳固性矿石。

（二）上盘

矿区西北部矿体上盘为石英斑岩，表层石英斑岩风化程度高，多达强风化、全风化程度，抗压强度低，岩石稳固性较差，下部石英斑岩风化程度低，以微风化为主，岩石致密坚硬，抗压强度高，岩石坚硬稳固，矿区南部矿体上盘为残坡积土层，上盘松散多孔，稳固性差。

（三）下盘

矿区矿体下伏岩层为中上石炭统壶天群灰岩，石场以往开采尚未揭露到该层。因中上石炭统壶天群灰岩伏于矿体之下，风化程度低，节理裂隙不发育，抗压强度高，稳固性好。

综上所述，矿体为微风化或新鲜灰岩、大理岩化灰岩及大理岩中，岩矿体整体较完整，稳固性较好，石场工程地质条件简单。

五、矿体（层）地质特征

（一）矿体特征

矿体赋存于二叠系下统栖霞组第二层（ P_{1q}^2 ）中，为浅海相沉积型石灰岩矿床，分布于矿区中部，矿体形态受矿区边界及矿区内晚期侵入体控制，其形态与二叠系下统栖霞组灰岩基本相似，矿体沿北东向延伸，矿区内延伸长约 250m，宽约 270m，厚度大于 200m，开采标高+150m~+220m。矿区中北部、西部矿体位于向斜北西翼，倾向 145° ，倾角 $15^\circ \sim 20^\circ$ ，矿区东南角矿体位于向斜南东翼，倾向 325° ，倾角 $15^\circ \sim 30^\circ$ ，矿区中部有一走向北东东的断层斜切矿体，对矿体形态破坏较小，矿体仅在矿区南部有零星出露，其西北部多为石英斑岩超覆，南东部为第四系覆盖。

（二）矿石的颜色、结构、构造

岩石呈灰白~白色，矿石以细粒变晶结构、花岗变晶结构为主，厚层~巨厚层状构造。

（三）矿石物质组分

矿物成分：主要为方解石，次为石英及少量白云石等。

（四）矿石化学成分

石材经化学分析：含 Al_2O_3 0.51%、 Fe_2O_3 0.16%、CaO 52.98%、 SiO_2 3.50%、MgO 0.34%、 K_2O 0.21%、 Na_2O 0.16%、 SO_2 0.02%。

（五）矿石节理裂隙发育程度

矿区广覆第四系残积层，构造形迹隐伏于残积土之下。灰岩地层处于水西坑向斜的北西翼，地层呈单斜构造，倾向南东，倾角 20° ，矿区东南角位处向斜核部，地层逐渐转向，倾北西，倾角变陡，达 66° 。

在矿区西南偏南部，发育一北东向断层（ F_5 ），断层呈舒缓波状展布，倾向 145° ，倾角 150° 。断层产生于 P_{1q} 地层中，沿断层上盘有石英斑岩侵入。沿层普遍见构造破碎带，宽度不等，从几米到几十厘米，沿断层两侧岩石稍破碎，沿断层片理化较清楚，推测该断层为压性逆断层。

（六）矿石的放射性

该石材场所所产石材经取样检测，检测结果 ^{226}Ra 为 83Bq/kg， ^{232}Th 为 <

2Bq/kg, ^{40}K 为 17Bq/kg, $I_{\text{Ra}}=0.42$, $I_{\text{r}}=0.23$ 对照《建筑材料放射性核素限量》(GB/T6566-2010) 要求, $I_{\text{Ra}}\leq 1.00$ 和 $I_{\text{r}}\leq 1.30$, 矿区的石灰岩矿的放射性达到 A 类装饰材料及建筑物主体材料要求。

(七) 矿石质量

本矿区所产石材经测定矿石体积质量为 $2.69\text{g}/\text{cm}^3$ 。

(八) 矿石加工技术性能

1、石材一般物理特性

矿石以细粒变晶结构、花岗变晶结构为主, 厚层~巨厚层状构造。矿物成分主要为方解石, 次为石英及少量白云石等。主要矿物化学组分如下:

CaO: 51.74%~53.89%, 平均 52.98%;

MgO: 0.13%~0.64%, 平均 0.34%;

SiO₂: 2.19%~4.78%, 平均 3.50%。

上述主要指标均符合水泥用石灰质原料矿石, 水泥用石灰石主要为满足当地水泥生产的需要。

2、抗压强度

经取样测定: 矿石抗压强度组值(干) 98.0MPa、(湿) 92.7MPa。

综上所述, 平远县联华石材有限公司恒燃石场矿床规模为小型, 矿床复杂程度简单。

第三节 矿区社会经济概况

平远是中央苏区县, 先后获得“中国油茶之乡”、“广东脐橙之乡”等称号, 最近又获得“全国休闲农业和乡村旅游示范县”称号。地方经济以农业为主, 次为乡村旅游业、果业、矿业。

矿区所在地为平远县东石镇管辖, 农业主要为水稻, 其次, 种植沙田柚、三华李、花生、碰柑、茶叶等经济作物; 工业主要开采铁矿、瓷土、耐火石、石灰石等矿产资源。尖山铁矿以储量大、品位高、有害元素含量低, 深受钢铁行业的青睐。当地经济条件一般, 但本地青壮年大多数到县城及经济发达区经商务工或本地工厂务工, 矿山开发主要依靠外来民工。

2021 年, 全县实现地区生产总值 85.66 亿元、比增 5.9%, 居民人均可支配

收入 25428 元、比增 10%，一般公共预算收入 5.28 亿元、比增 1.8%，规上工业增加值 12.26 亿元、比增 11.1%；项目投资比增 4.8%、工业投资比增 46.9%，增速均为全市第一；社会消费品零售总额 33.3 亿元、比增 4.1%，增速居全市第二；固定资产投资增速居全市第三；全年争取上级资金 24.53 亿元，比增 2.4%。（资料来源：平远县人民政府 2022 年政府工作报告）

2022 年，全县全年实现地区生产总值 86.57 亿元、比增 0.6%，增速居全市第三；一般公共预算收入 5.35 亿元、比增 1.4%，增速居全市第二；全体居民人均可支配收入 26793 元、比增 5.4%，增速居全市第二；社会消费品零售总额 33.25 亿元，技改投资 2.37 亿元、比增 8.6%，增速居全市第三；项目投资 37.17 亿元、比增 29.9%，规上工业增加值 9.19 亿元，增速居全市第四；工业投资 17.98 亿元、比增 33.2%，增速居全市第二；固定资产投资 43.28 亿元、比增 17.7%，增速居全市第一。（资料来源：平远县人民政府 2023 年政府工作报告）

2023 年，全县全年实现地区生产总值 93.72 亿元、比增 6.6%、超额完成亮诺目标，增速居全市第四；规上工业增加值 11.08 亿元、比增 20.6%，增速居全市第二；一般公共预算收入 6.38 亿元、比增 19.4%，增速居全市第二；全体居民人均可支配收入 27927 元、比增 4.2%；社会消费品零售总额 35.07 亿元、比增 5.2%；全年新引进项目 25 个、计划总投资 51.45 亿元、完成投资 11.53 亿元；全县固定资产投资实现 46.11 亿元、比增 6.5%，其中工业投资 20.42 亿元、比增 13.6%。（资料来源：平远县人民政府 2024 年政府工作报告）

第四节 矿区土地利用现状

一、矿区范围土地利用类型

根据平远县自然资源局《关于平远县联华石材有限公司恒燃石场调整矿区范围及提升生产规模的复函》（2024 年 3 月 11 日），矿区由 7 个拐点调整为 9 个拐点圈定，调整后矿区面积 0.1135km²，开采深度由+220m 至+150m 调整为+260.77m 至+150m。根据现场实地勘测调查，结合平远县自然资源局提供调整矿区范围后的《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿区土地利用现状图（局部）》（详见附件 2），矿区范围内主要地类为其他园地、乔木林地、灌木林地、其他草地、工业用地、采矿用地、裸土地。矿区范围各类土地汇总见表 2-2。

表 2-2 矿区范围土地利用现状表

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	0.0028	0.02
03	林地	0301	乔木林地	0.6230	5.49
		0305	灌木林地	1.3005	11.46
04	草地	0404	其他草地	2.5407	22.38
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.0671	0.59
		0602	采矿用地	0.0667	0.59
12	其他土地	1206	裸土地	6.7516	59.47
合计				11.3524	100.00

二、项目区土地利用类型

根据《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案》（梅州市梅兴信息技术服务有限公司，2024年3月）开拓工程的布置情况，并结合现场实地勘测调查，矿山生产建设损毁破坏土地总面积为 0.5272hm^2 ，其中：已损毁土地面积 0.5272hm^2 ，拟损毁土地面积为0。项目区划分为三个损毁单元，分别为综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路，其中：综合服务区 0.0941hm^2 、工业场地 0.3583hm^2 、回风斜井峒口及道路 0.0748hm^2 。土地损毁方式主要为挖损和压占，损毁程度中度~重度。

根据平远县自然资源局提供调整矿区范围后的《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿区土地利用现状图（局部）》（详见附图2），项目区的土地利用类型涉及果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、裸土地，其中果园 0.0604hm^2 、乔木林地 0.0196hm^2 、灌木林地 0.0165hm^2 、其他草地 0.3738hm^2 、裸土地 0.0569hm^2 。本矿山生产建设过程中未涉及耕地。根据矿区范围红线与三区三线套合图，未涉及基本农田保护区和生态保护红线。

项目区损毁单元汇总见表2-3，项目区范围各类土地汇总见表2-4。

表 2-3 项目区损毁单元汇总表 单位: hm²

序号	项目	损毁类型	损毁程度	损毁土地		
				类型	占地面积	总占地面积
1	综合服务区	挖损、压占	中度	林地 (0301 乔木林地)	0.0196	0.0941
				草地 (0404 其他草地)	0.0726	
				其他土地 (1206 裸土地)	0.0019	
2	工业场地	挖损、压占	重度	园地 (0201 果园)	0.0604	0.3583
				林地 (0305 灌木林地)	0.0111	
				草地 (0404 其他草地)	0.2318	
				其他土地 (1206 裸土地)	0.0550	
3	回风斜井峒口及道路	挖损、压占	中度	林地 (0305 灌木林地)	0.0054	0.0748
				草地 (0404 其他草地)	0.0694	
合计					0.5272	0.5272

表 2-4 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	0201	果园	0.0604	11.46
03	林地	0301	乔木林地	0.0196	3.72
		0305	灌木林地	0.0165	3.13
04	草地	0404	其他草地	0.3738	70.90
12	其他土地	1206	裸土地	0.0569	10.79
合计				0.5272	100.00

三、矿区土地权属状况

平远县联华石材有限公司恒燃石场位于梅州市平远县东石镇麻塘村, 矿区范围面积 0.1135km², 矿区范围所占用土地权属为麻塘村集体所有, 平远县联华石材有限公司恒燃石场获得采矿权和土地租赁方式获得土地使用权, 权属清楚, 无争议。矿区土地利用权属表见表 2-5。

表 2-5 矿区土地利用权属表 单位: hm^2

权属		地类							合计
		02 园地	03 林地		04 草地	06 工矿仓储用地		12 其他土地	
		0203	0301	0305	0404	0601	0602	1206	
		其他园地	乔木林地	灌木林地	其他草地	工业用地	采矿用地	裸土地	
梅州市 平远县	东石镇 麻塘村	0.0028	0.6230	1.3005	2.5407	0.0671	0.0667	6.7516	11.3524
合计		0.0028	0.6230	1.3005	2.5407	0.0671	0.0667	6.7516	11.3524

四、项目区土地权属状况

项目区损毁土地面积为 0.5272hm^2 ，项目区属于梅州市平远县东石镇麻塘村管辖，土地权属麻塘村村集体所有，平远县联华石材有限公司以土地租赁方式获得土地使用权，权属清楚，无争议。项目区土地利用权属表见表 2-6。

表 2-6 项目区土地利用权属表 单位: hm^2

权属		地类					合计
		02 园地	03 林地		04 草地	12 其他土地	
		0201	0301	0305	0404	1206	
		果园	乔木林地	灌木林地	其他草地	裸土地	
梅州市 平远县	东石镇 麻塘村	0.0604	0.0196	0.0165	0.3738	0.0569	0.5272
合计		0.0604	0.0196	0.0165	0.3738	0.0569	0.5272

第五节 矿山及周边其它人类重大工程活动

一、矿山人类工程活动情况

(一) 工作制度

根据国家相关劳动法律规定，结合石场实际情况，矿山年工作日为 330 天，每天 2 班，每班 8 小时工作制。

(二) 劳动定员

根据石场的组织机构和工作制度，参照现代企业管理制度，力求精干、高效、

安全，采用定员、定岗原则，进行合理安排，整个石场定员为 50 人，其中生产人员 33 人，管理及后勤人员 17 人，最大班井下作业人数 18 人。劳动定员详见表 2-7。

表 2-7 劳动定员表

序号	工种	人数	序号	工种	人数
1	管理及后勤	17	2	生产人员	33
1.1	矿长	1	2.1	掘进人员	5
1.2	副矿长、总工	5	2.2	挖掘机司机	3
1.3	注安师	1	2.3	汽车司机	13
1.4	技术人员	3	2.4	水泵工	2
1.5	专职安全员	3	2.5	电工、电焊、机修工	4
1.6	后勤人员	2	2.6	压风机、主扇风机	2
1.7	财务人员	2	2.7	通风工	2
			2.8	安全检查工	2
合 计					50

(三) 矿山人类工程活动

石场自 1992 年 1 月取得采矿权后，于 2003 年 3 月停产关闭，矿山在此期间采用两条斜井开采，两条斜井均位于矿区北西部，采用东、西两区同时并进，向中间会合的方式开拓，形成有向东南方向开拓的东区斜井（XJ2），其井口标高 260.26m，井底标高 209.93m，水平长度约为 118m，斜井倾角约为 23°，形成采高 5~10m，底板高程 208.48~210.37m，采空面积 3970m²；同时形成有向南开拓的西区斜井（XJ1），其井口标高 259.47m，井底标高 219.51m，水平长约 103m，倾斜角约为 22°，采高 5~8m，底板高程 208.80~219.14m，西区采空面积 500m²。

2006 年，为合理开发利用矿产资源，支持地方经济发展，原梅州市国土资源局在已关闭的平远县东石镇水西坑石场区域重新设置广东省平远县东石镇水西坑石场水泥用灰岩采矿权。

2008 年 2 月，根据国家非煤矿山建设项目安全设施建设三同时的相关要求，该企业委托广东省冶金建筑设计研究院编制了《平远县联华石材有限公司恒燃石场开采设计》，设计经安全生产监督管理部门组织专家评审并批复后，该矿委托广东振声矿山建筑工程有限公司进行矿山建设工程施工。通过施工，完成了地面

至+185m 斜坡道、中部运输巷、190m 回风巷、185m 水泵房的施工建设；完成了+185m 至+152m 斜坡道的施工。前期开拓的西区斜井（XJ1）利旧使用，为矿井的回风斜井，并作为矿井的第二安全出口。前期建设初步形成了开拓运输系统、通风系统、排水系统。

矿山为持证矿山，目前矿山处于停产状态，未进行生产，仅对井下进行抽排水。矿山井下排水通过设置在水泵房的离心泵抽排水仓矿坑水，配备 203×7mm 无缝钢管作为排水管，经管子斜巷→回风斜井→地面。

目前，据矿山近一年抽排水记录显示，+185m 水平水泵房，采用 D85-45X3 型的离心泵（流量 85m³/h、扬程 135m、转速 2950r/min、电机功率 55kw、汽蚀余量 4.2m、吸入口径 100mm）进行抽排水，旱季每天抽水时间约 12 小时，雨季每天抽水时间约 12 小时，旱季为 900m³/d（即 32m³/h），雨季为 950m³/d（即 40m³/h）。

矿山地表已形成综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路，矿山已破坏土地面积 0.5272hm²，随着矿山建设及开采，矿山将不再新增土地损毁，损毁土地类型涉及果园 0.0604hm²、乔木林地 0.0196hm²、灌木林地 0.0165hm²、其他草地 0.3738hm²、裸土地 0.0569hm²。矿区范围内东部、东南部主要为光伏发电区，西南部为平远天域冶金有限公司厂区，西部为旧 X038 县道，西北部为 2 处废弃厂房，北部为光伏发电区。

矿山停产至今仅对井下进行抽排水，矿区内仅有主扇风机及抽水等设备，矿山现有设备详见表 2-8。

表 2-8 矿山现有主要设备统计表

序号	设备名称	规格型号	单位	数量	功率	备注
1	主扇	K45-No. 14	台	1	55kW	
2	局扇	11kW	台	2		
		5.5kW	台	4		
3	探水钻	TXU-75	台	2	/	
4	水泵	D85-45X3	台	2		

根据现场调查，区内目前评估区未发生地质灾害，区内现状地质灾害不明显，地质灾害现状弱发育，踏勘过程中未发现不良地质现象。

二、矿山周边其他人类重大工程活动情况

矿区地处平远县东石镇麻塘村，矿区外北部为光伏发电区、原尖山铁矿西采坑，东北部、东部、东南部为光伏发电区、原尖山铁矿东采坑、山林，南部为光伏发电区，西南部为平远天域冶金有限公司厂区，西部为村庄、旧 X038 县道，西北部为村庄、光伏发电区。近年来人口生育下降，青壮年外出务工，民房基本无人居住，矿山周边其他人类重大工程活动对地质环境的破坏较轻。矿山 3km 范围无国防工事、重要水源地、名胜古迹，也不在对飞行器、电台通讯、电视雷达波载和重要的天文、气象、地震观测以及军事设施等规定有影响的范围内。

综上所述，矿山及周边人类工程活动对矿山地质环境影响较严重。

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、矿山地质环境保护与土地复垦方案情况

本矿山于石场自 1992 年 1 月取得采矿权后，于 2003 年 3 月停产关闭。2006 年，为合理开发利用矿产资源，支持地方经济发展，原梅州市国土资源局在已关闭的平远县东石镇水西坑石场区域重新设置广东省平远县东石镇水西坑石场水泥用灰岩采矿权。矿山于 2016 年停止了基本建设，停止建设期间地表已形成综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路，损毁面积 0.5272hm²。矿山基本上未进行复垦复绿，场地将继续为矿山后续的生产服务。

矿山前期未编制《矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、矿山周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

经过现场调查和资料收集，平远县范围内地下开采的水泥用石灰岩矿山较少，故选用本矿山矿区西南约 221° 方向 29km 外的平远县联兴石灰岩矿有限公司（地下开采水泥用石灰岩矿山，下称“联兴石灰岩矿”）矿山地质环境保护与土地复垦案例进行对比分析，本矿区亦可参考借鉴该矿区的成功经验，即采用场地平整覆土回填草木混交的复垦技术对矿区进行土地复垦：两个矿山均为地下开采矿山，对表层的植被损毁方式相似；两地土质差异不大，地表覆盖层土质相似；本矿区借鉴参考联兴石灰岩矿土地复垦案例的成功经验是可行的。联兴石灰岩矿治理工程相应照片如下：



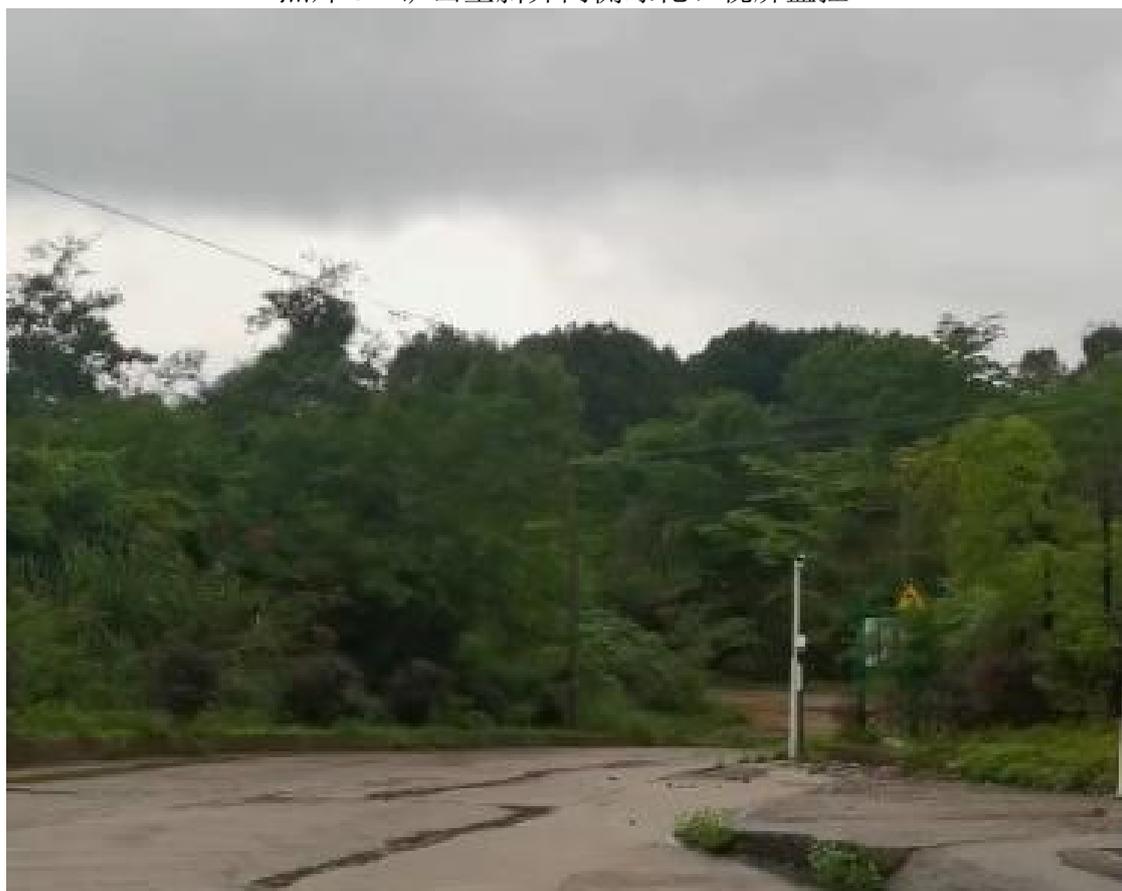
照片1 矿山工业场地、综合服务区绿化



照片2 矿山工业场地地磅旁绿化



照片 3 矿山主斜井两侧绿化、视屏监控



照片 4 矿山入口处两侧绿化、视频监控

两个矿山对比分析详见表 2-9 案例分析表。

表 2-9 案例分析对照表

序号	项目	联兴石灰岩矿	本矿山	类比分析
1	开采方式	地下开采	地下开采	相同
2	开采矿种	水泥用石灰岩	水泥用石灰岩	不同
3	所处位置	平远县石正镇周畲村	平远县东石镇麻塘村	同为平远县
4	地形地貌	丘陵	丘陵	相同
5	土壤类型	砂质粘土	砂质粘土	相同
6	地质构造状况	矿区地质构造条件中等	矿区地质构造条件中等	相同
7	水文状况	水文地质条件复杂	水文地质条件中等	不同
8	工程地质状况	工程地质条件中等	工程地质条件简单	不同
9	矿床状况	矿床规模小型，矿床复杂程度中等	矿床规模小型，矿床复杂程度简单	相同
10	复垦种植方式	乔灌草混合种植方式	乔灌草混合种植方式	相同

综上所述，矿山地形地貌条件中等，地质构造条件中等，区域地壳基本稳定，水文地质条件中等，工程地质条件简单，人类活动对地质环境的破坏影响较严重。综合判定矿山地质环境条件复杂程度为中等。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、矿山地质环境调查概述

2024年3月26日~3月28日,3名专业技术人员进行矿山地质环境调查,以1:3000地形地质图作为此次工作用手图。

调查范围为采矿登记界线外扩至第一斜坡带,野外调查面积 3.29km^2 ,评估区面积 2.0161km^2 。踏勘、调查方法采用地面路线地质调查和矿坑地质调查;地面以穿越法为主,辅以追踪法。调查重点是露头、采坑裸壁、采场、断层、地质灾害点、广发发电区及下游可能受污染的溪沟、农田、村庄,并现场拍照。野外定点采用手持式GPS卫星定位仪、罗盘交汇法并结合现场标志性地形地物综合确定,对重要地质现象及地质灾害进行现场鉴定、量测,结合调查访问确定其性质、规模、影响范围并进行分析。

本次调查共计完成调查路线长度 3.23km ,水文地质调查点69个(地质点53个,水文点16个),地形地貌景观调查点3个,主要为综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路等对土地资源和地形地貌景观造成破坏。现场拍照149张(报告附21张/10页),采取矿山矿坑水、矿山下游水样各一件进行水质分析,取矿山330m外麻塘村农中的一件土壤进行分析。

根据野外综合地质调查,各功能区地形呈高度落差为矿山建矿初期建设形成的,主要分布在综合服务区东侧林地边坡,工业场地西南侧边坡,回风斜井峒口及道路位于矿区内北西侧边坡,整体边坡小于 5m 。目前评估区未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害,区内现状地质灾害不明显。矿区目前主要由基建时期的活动造成地形地貌景观破坏和地下开采对含水层的影响与破坏等环境地质问题。评估区人类活动破坏地质环境程度较强烈,对地质环境影响程度较严重。

二、土地资源调查概述

矿山土地资源破坏现状主要表现在综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路,破坏面积 0.7252hm^2 ,其中综合服务区损毁土地面积 0.0941hm^2 、工业场地损毁土地面积 0.3583hm^2 、回风斜井峒口及道路损毁土地面积 0.0748hm^2 。

通过收集《标准分幅的土地利用现状图》、《三区三线图》,以1:3000地

形地质图作为此次工作用手图，对现场损毁土地范围进行核对、对照《土地利用现状图》《三区三线图》确定土地损毁的类型、城镇开发边界、基本农田保护区、生态保护红线情况。

第二节 矿山地质环境影响评估

一、评估范围和评估级别

（一）评估范围

根据《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（试行）第 8.1.1 评估范围述：“矿山地质环境保护与土地复垦方案编制的区域范围包括开采区及其采矿活动的影响区”，评估范围的确定原则为：开发利用方案规划的开采区及开采活动的影响区域。

本次评估区范围由如下范围叠加而成：

- 1、矿区范围、地下坑道、采空区及老窿分布范围；
- 2、矿山附属设施（综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路）影响区；
- 3、相邻矿山的影响区（北面原尖山铁矿）；
- 4、矿山地质环境问题影响区；
- 5、矿区范围地表光伏发电影响区；

6、确定评估范围还应考虑地形地貌特征，地表水系发育程度及汇水面积、分水岭等局部小流域特征。

综合地质地形地貌特征（矿界、开采巷道、采空区、地下水、地形地貌景观、地质灾害影响、相邻矿山影响、光伏发电影响等），以矿区范围为中心，四周以第一斜坡带 300~920m，并结合采空区塌陷岩移范围以及地下水漏斗界线确定范围，圈定“方案”评估区的面积 2.0161km²。

（二）评估级别

1、评估区重要程度分级

（1）矿区范围内全矿定员 50 人（包括生产、管理、后勤），5 号拐点南部有一处废弃养殖厂房，距离 6 号拐点 5m 外有 1 处废弃厂房。评估区范围内东侧为村庄，目前常住人口 52 户约 143 人，村庄民房及居民分布较零散，不集中。评估区内集中地居民点人口在 200 人以下，属一般区；

(2) 评估区内无小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施，仅有旧 X038 县道在矿界 5 号拐点西侧 14m 处贯穿南北，不经过矿区，该县道目前基本废弃，目前作为村庄居民、矿山生产出入；矿区内及周边为平远利天新能源电力有限公司装机容量 42.5MW 的光伏发电，按《光伏电站接入电力系统设计规范》(GB50797-2012) 规定，安装容量大于 30MWp 属大型。评估区内光伏发电为大型电力工程设施，属**重要区**；

(3) 评估区远离各级自然保护区及旅游景区（点），属**一般区**；

(4) 评估区内无较重要以上水源地，属**一般区**；

(5) 参照《土地利用现状分类》(GB/T2010—2017) 的分类，依据本矿山土地损毁现状及预测评估，矿山损毁土地利用类型涉及：果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、工业用地、采矿用地、裸土地，属**重要区**。

综上所述，《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行）》附录 J 评估区重要程度分级表（表 3-1），确定矿山评估区重要程度分级为**重要区**。

表 3-1 评估区重要程度分级表

重要区	较重要区	一般区
1. 分布有 500 人以上的居民集中居住区	1. 分布有 200~500 人的居民集中居住区	1. 居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下
2. 分布有高速公路，一级公路，铁路，重要湖泊，中型以上水利、电力工程或其他重要建筑设施	2. 分布有二级公路、小型水利、电力工程或其他较重要建筑设施	2. 无重要交通要道或建筑设施
3. 矿区紧邻国家级自然保护区（含地质公园、风景名胜区分等）或重要旅游景区（点）	3. 紧邻省级、县级自然保护区或较重要旅游景区（点）	3. 远离各级自然保护区及旅游景区（点）
4. 有重要水源地或大型水源地	4. 有较重要水源地或中型水源地	4. 无较重要以上水源地或有小型水源地
5. 破坏耕地、园地	5. 破坏林地、草地	5. 破坏其它类型土地
注：评估区重要程度分级确定采取上一级别优先的原则，只要有一条符合者即为该级别。		

引自《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行）》附录 J

2、矿山地质环境条件复杂程度分级

根据《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（试行）（广东省地质灾害防治协会，2018 年 1 月）附录 K.1，矿山地质环境条件复杂程度根据区内“地形地貌、水文地质、工程地质、环境地质、地质构造、开采情况等”综合确定，按照就高不就低的原则划分为复杂、中等、简单三级三个分级（表 3-2）。

恒燃石场为地下开采矿山，根据《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（试行）（广东省地质灾害防治协会，2018年1月）相关要求，矿山地质环境条件复杂程度的分级由水文地质、工程地质、地质构造、环境地质、开采情况、地形地貌等六个方面进行综合评定，矿山地质环境条件复杂程度综合评价详见表3-3，在所评估的六大分级因素为简单~复杂，故综合评估矿山地质环境条件复杂程度为复杂级别。

表3-2 地下开采矿山地质环境条件复杂程度分级表

复杂	中等	简单
1. 主要矿层（体）位于地下水位以下，矿坑进水边界条件复杂，充水水源多，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性强，补给条件好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系密切，老窿（窑）水威胁大，矿坑正常涌水量大于10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水容易造成区域含水层破坏。	1. 主要矿层（体）位于地下水位附近或以下，矿坑进水边界条件中等，充水含水层和构造破碎带、岩溶裂隙发育带等富水性中等，补给条件较好，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水有一定联系，老窿（窑）水威胁中等，矿坑正常涌水量3000-10000m ³ /d，地下采矿和疏干排水较容易造成0矿区周围主要充水含水层破坏。	1. 主要矿层（体）位于地下水位以上，矿坑进水边界条件简单，充水含水层富水性差，补给条件差，与区域强含水层、地下水集中径流带或地表水联系不密切，矿坑正常涌水量小于3000m ³ /d，地下采矿和疏干排水导致矿区周围主要充水含水层破坏可能性小。
2. 矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主，软弱岩层或松散岩层发育，蚀变带、岩溶裂隙带发育，岩石风化强烈，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性差，矿山工程场地地基稳定性差。	2. 矿床围岩岩体以薄-厚层状结构为主，蚀变带、岩溶裂隙带发育中等，局部有软弱岩层，岩石风化中等，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度5-10m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性中等，矿山工程场地地基稳定性中等。	2. 矿床围岩岩体以巨厚层状-块状整体结构为主，蚀变作用弱，岩溶裂隙带不发育，岩石风化弱，地表残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于5m，矿层（体）顶底板和矿床围岩稳固性好，矿山工程场地地基稳定性好。
3. 地质构造复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化大，断裂构造发育或有活动断裂，导水断裂带切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水性强，对井下采矿安全影响巨大。	3. 地质构造较复杂，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化较大，断裂构造较发育，并切割矿层（体）围岩、覆岩和主要含水层（带），导水断裂带的导水性较差，对井下采矿安全影响较大。	3. 地质构造简单，矿层（体）和矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿层（体）和围岩覆岩，断裂带对采矿活动影响小。
4. 现状条件下原生地质灾害发育，或矿山地质环境问题的类型多，危害大。	4. 现状条件下矿山地质环境问题的类型较多，危害较大。	4. 现状条件下矿山地质环境问题的类型少，危害小。
5. 采空区面积和空间大，多次重复开采及残采，采空区未得到有效处理，采动影响强烈。	5. 采空区面积和空间较大，重复开采较少，采空区部分得到有效处理，采动影响较强烈。	5. 采空区面积和空间小，无重复开采，采空区得到有效处理，采动影响较轻。
6. 地貌单元类型多，微地貌形态复杂，地形起伏变化大，不利于自然排水，地形坡度一般大于35°，相对高差大，地面倾向与岩层倾向基本一致。	6. 地貌单元类型较多，微地貌形态较复杂，地形起伏变化中等，不利于自然排水，地形坡度一般为20°-35°，相对高差较大，地面倾向与岩层倾向多为斜交。	6. 地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形起伏变化平缓，有利于自然排水，地形坡度一般小于20°，相对高差小，地面倾向与岩层倾向多为反交。
注：采取就上原则，6条中只要有一条满足某一级别，应定为该级别。		

引自《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行）》附录K.1

表 3-3 矿山地质环境条件复杂程度综合评估表

分级因素	主要特征	综合评估
水文地质	矿床含水层单一，富水性中等，补排、充水条件良好，矿坑涌水量简单。石场采用地下开采，拟采矿体位于地下水位以下，岩溶裂隙发育不均匀，岩溶裂隙水的不均匀，矿井的涌水量与露天采坑水位的变化关系不明显，矿井裂隙与矿区北部露天采坑的水力联系不密切。综合评价矿床水文地质条件为中等类型。	中等
工程地质	矿区矿体下伏岩层为中上石炭统壶天群灰岩，石场以往开采尚未揭露到该层。因中上石炭统壶天群灰岩伏于矿体之下，风化程度低，节理裂隙不发育，抗压强度高，稳固性好。 综上所述，矿体为微风化或新鲜灰岩、大理岩化灰岩及大理岩中，岩矿体整体较完整，稳固性较好，石场工程地质条件简单。	简单
地质构造	评估区断裂构造不发育，仅有矿区中部穿过 F ₅ 压性逆断层为小断层，节理裂隙部分较发育，区域地壳稳定性为基本稳定，矿区地质构造复杂程度中等，对矿山建设影响较严重。	中等
地质环境问题	现状条件下，矿山地质环境问题的类型较少。地质灾害现状弱发育，对矿山地质环境影响较轻。含水层破坏对地质环境影响对矿山地质环境影响程度较严重；地形地貌景观破坏对矿山地质环境影响严重；水土环境污染对矿山地质环境影响较轻。	复杂
矿山开采	矿区面积 0.1135km ² ，设计开采标高为+260.77m 至+150m，开采深度不大。设计矿体分水平中段开采，水平段高 30m，采高 15m，顶板层厚 15m，设计+180m 中段、150m 中段二个中段，其中+180m 中段以上矿体已开采完毕，并形成较大的采空区。	中等
地形地貌	矿区属丘陵区，地形总体北东高南西低，矿区南东侧 300m 外最高标高+465m，南西侧最低标高+217m，相对高差 248m。矿区南东侧 300m 外为原始山地，地形坡度 10~31°。矿区地址较缓，植被较少，雨水可向四周排泄。评估区地形坡度较大，相对高差较大，地形地貌条件中等。	中等

3、矿山地质环境影响程度分级

根据国土资源部《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016.12）、《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（试行）（2018.1）、并参照《广东省地质灾害危险性评估实施细则》（2023年修订版）的要求，依据表 3-4、表 3-5、表 3-6 综合评估危险性。矿山环境影响程度分级分为影响严重（危险性大）、影响较严重（危险性中等）、影响较轻（危险性小）等三个分级，环境地质问题影响分级见表 3-7。

矿山地质灾害危害程度依据地质灾害死亡人数、受威胁人数、直接经济损失和潜在经济损失分为危害程度大、危害程度中等、危害程度小三级，其分级标准见表 3-4。

表 3-4 矿山地质灾害危害程度分级表

危害程度	灾情		险情	
	死亡人数 (人)	直接经济损失 (万元)	受威胁人数 (人)	潜在经济损失 (万元)
大	≥10	≥500	≥100	≥500
中等	>3~<10	>100~<500	>10~<100	>100~<500
小	≤3	≤100	≤10	≤100

注 1: 灾情: 指已发生的地质灾害, 采用“人员伤亡情况”“直接经济损失”指标评价。
注 2: 险情: 指可能发生的地质灾害, 采用“受威胁人数”“潜在经济损失”指标评价。
注 3: 危害程度采用“灾情”或“险情”指标评价。

引自《广东省地质灾害危险性评估实施细则(2023年修订版)》

矿山地质灾害危险性依据地质灾害发育程度和地质灾害危害程度分为危险性大、危险性中等、危险性小三级, 其分级标准见表 3-5。

表 3-5 矿山地质灾害危险性分级表

危害程度	发育程度		
	强	中等	弱
大	危险性大	危险性大	危险性中等
中等	危险性大	危险性中等	危险性中等
小	危险性中等	危险性小	危险性小

引自《广东省地质灾害危险性评估实施细则(2023年修订版)》

地质灾害发育程度取决于地质灾害体规模、活动性或稳定性及其治理难易程度, 其分级标准见表 3-6。

表 3-6 地质灾害发育程度分级

确定要素 发育程度	规模	活动性	稳定性	治理难易程度
强发育	大型	强	差	难治理, 宜避让或采取专门治理措施
中等发育	中型	中等	中等	较易治理
弱发育	小型	弱	较好	易治理

表 3-7 矿山地质环境影响程度分级表

影响程度分级	地质灾害	含水层	地形地貌景观	土地资源
严重	1. 地质灾害危害程度大, 发生的可能性大; 2. 影响到城市、乡镇、重要行政村、重要交通干线、重要工程设施及各类保护区安全; 3. 造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元; 4. 受威胁人数大于 100 人。	1. 矿床充水主要含水层结构破坏, 产生导水通道; 2. 矿井正常涌水量大于 10000 t/d; 3. 区域地下水水位下降; 4. 矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降, 或呈疏干状态, 地表水体漏失严重; 5. 不同含水层(组)串通水质恶化; 6. 影响集中水源地供水, 矿区及周围生产、生活供水困难。	1. 对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大; 2. 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	1. 破坏基本农田; 2. 破坏耕地大于 2 hm ² ; 3. 破坏林地或草地大于 4 hm ² ; 4. 破坏荒地或未开发利用土地大于 20 hm ² 。

较严重	1. 地质灾害危害程度中等，发生的可能性较大； 2. 影响到村庄、居民聚居区、一般交通线和较重要工程设施安全； 3. 造成或可能造成直接经济损失 100~500 万元； 4. 受威胁人数 10~100 人。	1. 矿井正常涌水量 3000~10000 t/d； 2. 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； 3. 矿区及周围地表水体漏失较严重； 4. 影响矿区及周围部分生产生活供水。	1. 对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大； 2. 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较严重。	1. 破坏耕地小于等于 2 hm ² ； 2. 破坏林地或草地 2~4 hm ² ； 3. 破坏荒山或未开发利用土地 10~20 hm ² 。
较轻	1. 地质灾害危害程度小，发生的可能性小； 2. 影响到分散性居民、一般性小规模建筑及设施； 3. 造成或可能造成直接经济损失小于 100 万元； 4. 受威胁人数小于 10 人。	1. 矿井正常涌水量小于 3000 t/d； 2. 矿区及周围主要含水层水位下降幅度小； 3. 矿区及周围地表水体未漏失； 4. 未影响到矿区及周围生产生活供水。	1. 对原生的地形地貌景观影响和破坏程度小； 2. 对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较轻。	1. 破坏林地或草地小于等于 2 hm ² ； 2. 破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10 hm ² 。

注：评估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。

引自《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行）》附录 C

本矿山开采方式为地下开采，地下开采矿山地质环境影响程度按表 3-7 确定。并根据本章“第二节、第三节”所述：评估区内地质灾害影响程度为严重，矿区含水层破坏较严重，地形地貌景观破坏较严重，水土环境污染较轻，土地资源损毁较轻。

综上所述：矿山地质环境条件复杂程度为复杂，矿山地质环境影响程度为严重。

4、矿山生产建设规模分类

根据《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（试行）（广东省地质灾害防治协会，2018 年 1 月）附录 L，矿山生产建设规模按“矿种类别和年生产量”分为大型、中型、小型（表 3-8）。

表 3-8 矿山生产建设规模分类一览表

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
石灰岩	万吨	≥100	100-50	<50	矿石

引自《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行）》附录 L

矿山开采矿种为水泥用石灰岩，根据《矿产资源开发利用方案》（2024 年 3 月），设计生产规模为 50 万 t/a。因此，矿山生产建设规模为**中型**。

5、矿山地质环境影响评估级别

根据《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（试行）（广东省地质灾害防治协会，2018 年 1 月）附录 I，矿山地质环境影响评估级别应根据“评估区重要程度、矿山生产建设规模、地质环境条件复杂程度”综合确定，评

估级别分为一级、二级、三级三个分级。

综上所述，平远县联华石材有限公司恒燃石场评估区重要程度分级为**重要区**，矿山生产建设规模为**中型**，矿山地质环境条件复杂程度分级为**复杂**。根据《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行）》附录 I 的矿山地质环境影响评估精度分级标准（表 3-9），参照《广东省建设用地地质灾害危险性评估技术要求》，确定该矿山地质环境影响评估级别为**一级**。

表 3-9 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

引自《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行）》附录 I

二、矿山地质灾害现状分析与预测

据《平远县地质灾害防治规划（2020-2025）》（平远县人民政府办公室，2021年3月），评估区地处大柘~东石~上举崩塌、滑坡、地面塌陷中易发区（B₂区），属大柘~东石~上举崩塌、滑坡、地面塌陷次重点防治区（B₂区）。根据收集的资料集及矿山地质调查，对矿山地质灾害现状分析与预测如下：

（一）矿山地质灾害现状分析

据野外综合地质调查、企业反馈以及辖区内自然主管部门，目前评估区未发生地质灾害，区内现状地质灾害不明显，地质灾害现状弱发育，危害程度小，危险性小，对地质环境影响程度较轻。

（二）矿山地质灾害预测分析

在现状分析评估的基础上，根据开发利用方案和采矿地质环境条件特征，分析预测采矿活动可能引发或加剧的地质环境问题及其危害，评估矿山建设和生产可能对矿山地质环境造成的影响。

预测分析选取的评价要素主要有工程地质条件、水文地质条件、构造地质条

件、地形地貌条件、气候条件及采矿生产建设条件等。矿山地质环境影响评估方法主要采用工程类比法、层次分析法、相关分法及模糊综合评判法等。

地质灾害预测评估：在现状评估的基础上，根据评估区地质环境条件，结合矿山“开发利用方案”的工程布局、开采方式等，预测可能引发、加剧的地质灾害有：崩塌、滑坡、采空区地面塌陷、岩溶地面塌陷、地面沉降、地裂缝；预测可能遭受的地质灾害同样有：崩塌、滑坡、岩溶地面塌陷、采空区地面塌陷。【根据《关于进一步规范我省地质灾害危险性评估和矿山地质环境影响评价有关事项的通知》（广东省国土资源厅（粤国土资地环发[2007]137号），2007年6月26日），水土流失、软土、砂土液化不宜单列为地质灾害的灾种，矿坑突水、巷道坍塌、冒顶、瓦斯爆炸、岩爆和尾矿库等安全问题主要是安全部门的职责，不宜作为地质灾害。】

1、采矿活动可能引发、加剧的地质灾害

(1) 崩塌、滑坡预测评估

矿山在生产、建设过程中存在开挖，人为形成土质边坡，在雨水冲刷浸润和重力作用下，容易使土体失稳而产生崩塌、滑坡。矿山地表附属设施综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路可能会引发崩塌、滑坡等地质灾害。预测容易引发崩塌、滑坡的地段有综合服务区、回风斜井峒口及道路。

矿山边坡稳定性判别按《广东省地质灾害危险性评估实施细则》（2023年修订版）执行，判别标准详见表 3-10。

表 3-10 矿山人为开挖边坡稳定性判别标准

正常工况		饱和状态	
稳定系数 K	稳定性类型	稳定系数 K	稳定性类型
$K \geq 1.30$	稳定	$K \geq 1.15$	稳定
$1.05 \leq K < 1.30$	基本稳定	$1.05 \leq K < 1.15$	基本稳定
$1.00 \leq K < 1.05$	较不稳定	$1.00 \leq K < 1.05$	较不稳定
$K < 1.00$	不稳定	$K < 1.00$	不稳定

引自《广东省地质灾害危险性评估实施细则》（2023年修订版）表 7-2

1) 综合服务区崩塌、滑坡预测评估

综合服务区位于矿区北部，距离矿界 7 号拐点约 68m，主要由生活办公区及停车场组成，西南面为平地作停车场使用，东北面为低矮的林地，较为平坦，基建形成边坡为小型土质边坡。边坡主要为砂质粘土组成的残坡积土层，坡高 1~3m，边坡角小于 30°，该区域坡度较小，坡流流程短，损毁作用小，边坡发育程

度弱，边坡基本稳定，潜在发生崩塌、滑坡的规模小。综合服务区内只存在工作人员的办公车辆 3 辆，不存在采矿设备，车辆价值约 60 万，威胁人数为管理及后勤人员 5 人。因此，预测综合服务区边坡崩塌、滑坡危害程度为小，危险性为小，对矿山地质环境影响程度较轻。

2) 工业场地崩塌、滑坡预测评估

工业场地建于建矿初期，位于矿区西北部矿界 7 号拐点处，主要由主井口、地磅房、机修房组成。工业场地依地势而建，地势相对平缓处，现已基本建设完毕，根据《矿产资源开发利用方案》（2024 年 3 月）的设计，未来不需进行大范围开挖，只需稍作整治即可，边坡主要出露坡残积砂质粘性土，东南侧坡高约 2~5m 左右，边坡角度 25~40° 上部主要为残积层砂质粘性土呈硬塑，稳定性较好，但在长期雨水冲刷下也易造成失稳，形成崩塌或滑坡。

工业场地东南侧边坡稳定性系数采用简化 Bishop 法进行计算，由软件自动搜索最危险滑动面来确定边坡的稳定系数，计算工况选择为自重+暴雨+地下水。计算时土质边坡坡高拟定为 5m，坡度为 40°，分析正常工况下及暴雨工况下工业场地边坡的稳定性。计算参数详见表 3-11，结算简图详见图 3-1，计算结果详见表 3-12：

计算参数

表 3-11 边坡类型及岩土体工程力学参数一览表

边坡位置	重度 (kN/t)	饱和 重度 (kN/t)	粘聚力 (kPa)	内摩 擦角 (°)	水下粘 聚力 (kPa)	水下内 摩擦角 (°)	边坡 坡度 (°)	边坡 高度 H (m)
工业场地	21.5	22.5	25	20	15.5	15.0	40	5

注：力学参数来源于当地工程经验。

计算简图

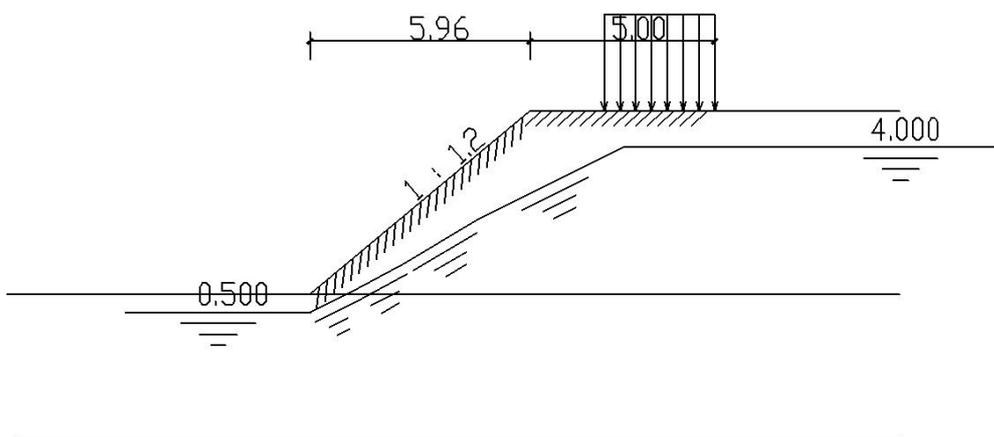


图 3-1 工业场地边坡稳定性计算结果简图

计算结果

表 3-12 计算结果表

计算项目	工况一（正常情况下）	工况二（暴雨情况下）
安全系数	1.837	1.044
滑动圆心	(1.600, 11.000) (m)	(2.800, 8.200) (m)
滑动半径	11.116 (m)	8.665 (m)
总的下滑力	298.721 (kN)	403.868 (kN)
总的抗滑力	548.727 (kN)	421.808 (kN)

根据表 3-10 判别标准，从计算结果可知，工业场地边坡稳定性好，正常工况下边坡稳定性基本稳定，安全系数 1.837，暴雨工况下安全系数 1.044 小于 1.05，可能会发生崩塌、滑坡。危害对象为工业场地工作人员以及场地内排水系统，预测受威胁人数约 1 人，潜在经济损失约 20 万元。该区域坡度较小，坡流流程短，损毁作用小，边坡发育程度弱，边坡基本稳定，潜在发生崩塌、滑坡的规模小。预测工业场地边坡崩塌、滑坡危害程度为小，危险性为小，对矿山地质环境影响程度较轻。

3) 回风斜井峒口及道路

回风斜井峒口及道路位于矿区内北西部，距离矿界 7 号拐点约 64m，包括回风斜井、峒口场地、进出道路。场地依地势而建，地势相对平缓处，现已基本建设完毕，根据《矿产资源开发利用方案》（2024 年 3 月）的设计，未来不需进行大范围开挖，只需将周边芒草修剪，入口等稍作整治即可，边坡主要出露坡残积砂质粘性土，东侧坡高约 3m 左右，边坡角小于 30°，该地区坡度较小，坡流流程短，损毁作用小。该区域作为第二安全出口，日常基本上无工作人员进出，不存在采矿设备，办公车辆停放。因此，预测回风斜井峒口及道路边坡崩塌、滑坡危害程度为小，危险性为小，对矿山地质环境影响程度较轻。

4) 其它地段地边坡崩塌、滑坡预测评估

评估区周边地形总体北东高南西低，北部为光伏发电区、原尖山铁矿西采坑，东北部、东部、东南部为光伏发电区、原尖山铁矿东采坑、山林，南部为光伏发电区，西南部为平远天域冶金有限公司厂区，西部为村庄、旧 X038 县道，西北部为村庄、光伏发电区。评估区内自然山体较为平缓，在自然条件下也会发生崩塌、滑坡，危害对象主要为林地、农作物及人员。该区域坡度较小，坡流流程短，

损毁作用小，边坡发育程度弱，边坡基本稳定，潜在发生崩塌、滑坡的规模小。因此，预测评估区其他地段边坡崩塌、滑坡危害程度为小，危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻。

综上所述，各功能区整体边坡发育程度弱，边坡坡度较小，坡面较平缓，边坡稳定性属基本稳定、潜在规模小型。综合评价评估区崩塌、滑坡危害程度为小，危险性为小，对矿山地质环境影响程度较轻。

(2) 岩溶地面塌陷预测评估

矿体赋存于二叠系下统栖霞组第二层 (P_1q^2) 中，为浅海相沉积型石灰岩矿床，分布于矿区中部，矿体形态受矿区边界及矿区内晚期侵入体控制，其形态与二叠系下统栖霞组灰岩基本相似，矿体沿北东向延伸，矿区内延伸长约 250m，宽约 270m，厚度大于 200m，开采标高+150m~+220m。

虽然矿床含水层单一，富水性中等，加上岩溶发育的不均一性，开采过程遇溶洞突水（突泥）的可能是存在的，并由此引起地下水位的急剧下降，引发岩溶地面塌陷、房屋失稳，甚至倒塌，危害范围广，可能会超出评估区范围，波及矿区周边的居民，危及人民的生命财产安全，造成损失重大，须引起高度重视。

目前矿山抽排水引起地下水位下降值已达到 185m 水仓，暂未发现有危害程度较严重的岩溶地面塌陷。

根据《矿产资源开发利用方案》（2024 年 3 月）的设计，矿山设计最低开采标高为+150m，根据勘查钻孔资料结合实地调查情况，地下水位高程取目前矿山抽排水水仓+185m 标高，预测开采終了地下水位降深 35m。

现根据大井法预测圈定岩溶地面塌陷范围，采用大井法确定引用影响半径的公式 $R_0=R+r_0$ （确定 R_0 的方法见图 3-2），其中：

$$R=2S\sqrt{HK}$$

式中：R—影响半径(m)；

k—渗透系数，取值 0.0387m/d；

H—潜水层厚度，取 H=100m；

S—生产矿坑水位降深(m)（根据勘查钻孔资料，矿区区内静水面标高为+185m）；

$$r_0 = \sqrt{\frac{F}{\pi}}$$

式中： R_0 —矿坑系统引用影响半径(m)；

F —矿床面积(m^2)，取值 74600 m^2 ；

π —圆周率，取值 3.14159。

将各参数代入上式，经计算：

$$R_0 = 2 \times (185 - 150) \times \sqrt{100 \times 0.0378} + \sqrt{74600 \div 3.14159} = 290m$$

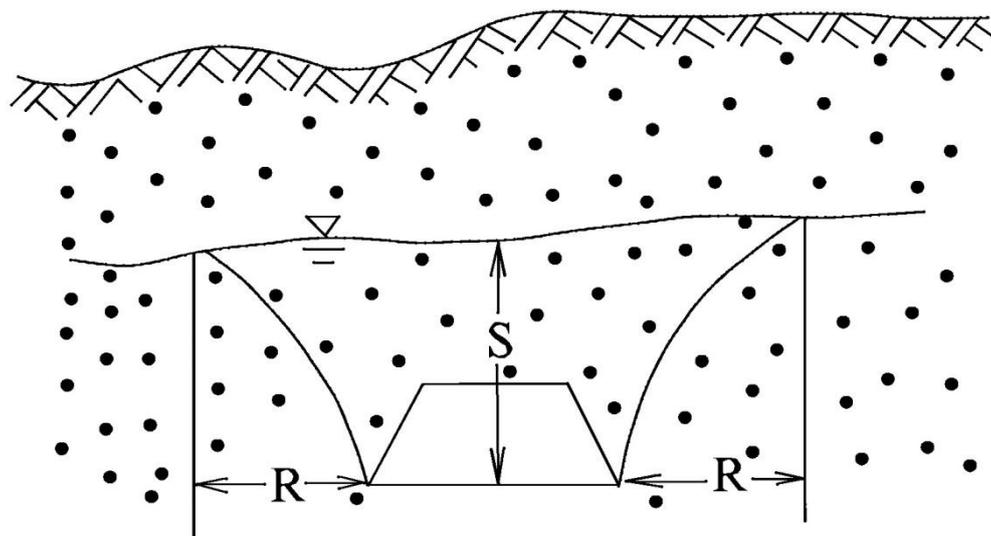


图 3-2 确定引用影响半径 (R_0) 的方法示意图

根据区域地质资料，矿区 F5 断层北部为燕山三期黑云母花岗岩，地表为砂质粘土组成的第四系，结构较紧密，透水性差，非含水层，属不易透水的隔水层；因此，矿区 F5 断层北部岩溶塌陷范围沿开采区划分，南部按影响半径 290m 划分。岩溶地面塌陷危害对象为影响范围内井下作业人员、巷道、设施，以及地表人员、设施，附近居民、房屋、光伏发电区等。预测威胁人数约 32 人（640 万元），威胁房屋、工厂约 16 栋（160 万元），光伏发电 3 处（300 万元），预测岩溶地面塌陷潜在经济损失约 1100 万元，矿山生产可能造成的人员经济损失严重。预测其危害程度大，危险性大，对矿山地质环境影响程度严重。

综上所述，预测岩溶地面塌陷危害程度大，危险性大，对矿山地质环境影响程度严重。

(3) 采空区地面塌陷预测评估

根据矿体保有储量赋存标高、采矿方法和已布置开拓井巷工程，矿区范围开

采深度由+260.77m至+150m标高,+180m中段以上矿体已开采完毕,设计在+180m、+150m两个中段进行开采。随着对地下矿体的开采,预测矿山开采完毕地下采场采空区面积将达到约10.22hm²。

区内构造中等,无较复杂地段,顶部和底部围岩均为二叠系下统栖霞组石灰岩,灰岩抗压强度95.0MPa,石灰岩围岩岩层层位稳定,厚度较大,岩层较完整、稳定,致密坚硬,属半坚硬~坚硬岩石。F₅小断层局部地段岩矿体较破碎,完整性差,开采过程中进行支护即可进行地下硐采。在开采节理裂隙发育、岩石较破碎区,岩矿体的抗压抗剪强度低,在采矿爆破作用下有发生采空区坍塌的可能。

预测采空区塌陷影响范围计算:

为了保障采区的开采安全,采区地表标高以主井口标高+251.1m计算,矿山地层自上而下划分为松散岩层和稳固岩层,松散岩层厚20m,按设计的矿体最低开采标高+150m进行验算,根据本矿的矿岩物理力学性质及工程地质条件,按类比法选取松散岩层的岩移角度为45°,稳固岩层的岩移角度为65°确定预测发生采空区塌陷时岩体的位移边界范围(详见图3-3)

$$\begin{aligned} L &= L_1 + L_2 = h_1 \cdot \tan \beta + h_2 \cdot \tan \alpha \\ &= 20 \times \tan(90-45)^\circ + (251.1-20-150) \times \tan(90-65)^\circ = 20+37.82=57.82\text{m} \end{aligned}$$

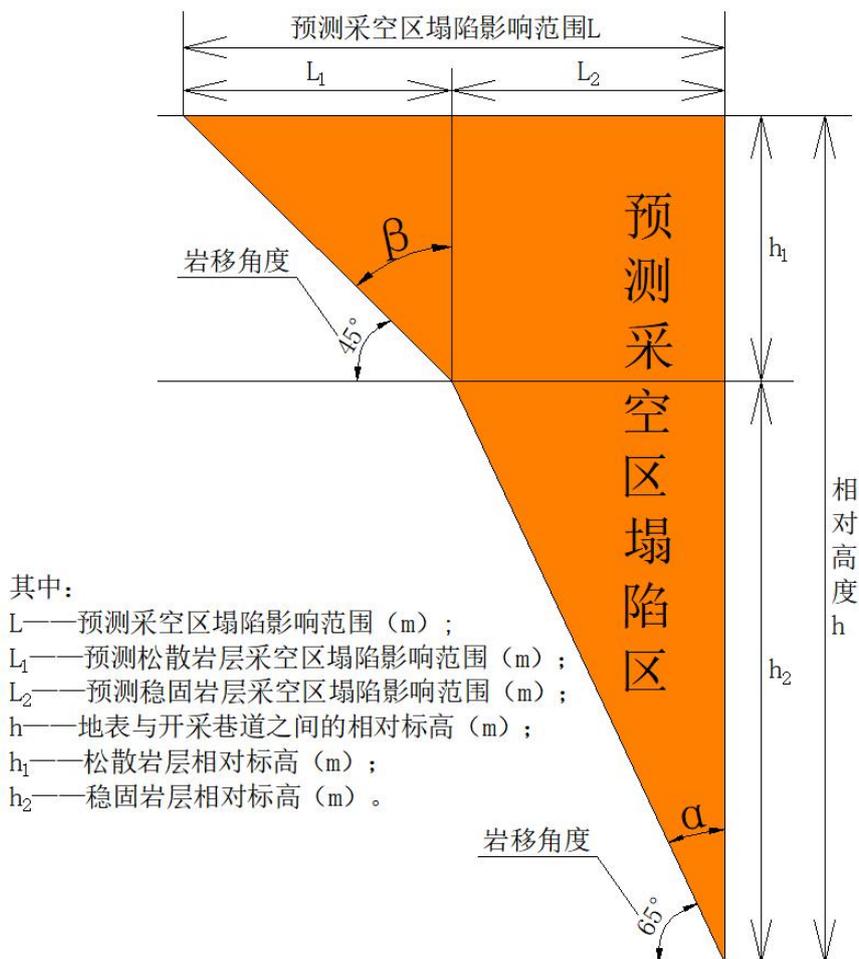


图 3-3 预测采空区塌陷影响范围

因此，预测发生采空区塌陷时的位移边界范围为 57.82m。

在正规情况下应进行统一规划开采并严格按开采设计要求进行开采，但一旦出现支护不当、措施不当或开采高度、宽度超过有关规定，达不到安全要求等原因，以及在采空区堆载过重和建筑，都有可能引起采空区地面塌陷。主要危害对象为井上井下的综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路、斜坡道、回风斜井、采矿设备、供电系统、排水系统、作业人员以及地表作物、建构筑物、光伏发电区，威胁人数 20 人（400 万元），威胁房屋、工厂约 9 栋（90 万元），光伏发电 3 处（300 万元），潜在经济损失约 790 万元，矿山生产可能造成的人员经济损失严重。预测其危害程度大，危险性大，对矿山地质环境影响程度严重。

综上所述，预测采空区地面塌陷危害性大、危险性大，对矿山地质环境影响程度严重。

2、采矿活动可能遭受的地质灾害

根据《开发利用方案》，矿山后续将进行+180m 中段、+150m 中段的开采，

以及+150m排水系统、供电系统、通风系统等建设，地表不存在大范围的建设活动，仅对综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路杂草等清理，场地的休整，将不再新增破坏面积，工业场地东南侧约2~5m左右土质边坡在雨水冲刷浸润和重力作用下，可能产生崩塌、滑坡。雨季/台风暴雨前，针对场地周边的截排水沟、涵管、崩塌、滑坡、采空区等隐患体进行疏通、清理，必要时设置临时安全警戒线。

矿山地质灾害预测小结：预测采矿和建设活动引发或遭受崩塌、滑坡地质灾害的危害性小，危险性小，对地质环境影响程度较轻；引发或遭受采空区地面塌陷、岩溶地面塌陷的危害性大，危险性大，对地质环境影响程度严重。

综上所述，综合预测预测采矿和建设活动引发或遭受评估地质灾害的影响程度为严重。

三、矿区含水层破坏现状分析与预测

含水层影响与破坏主要体现在由采矿活动导致含水层结构破坏、含水层疏干范围、地下水水位下降速率、泉水流量减少情况、地下水位降落漏斗的分布范围、地下水水质变化、对生产生活用水水源的影响、可能引起的环境水文地质问题等。根据现场调查，目前在评估区内，矿山开采建设活动对含水层的影响主要是造成地下水资源枯竭、地表水漏失、破坏区域地下水均衡、改变含水层结构四个方面。

（一）对含水层影响的现状评估

1、地下水资源枯竭影响现状评估

矿山经过多年的地下开采，形成了大量的地下开采巷道，目前已经开采至+180m标高，斜坡道的施工挖掘至+152m标高。由于巷道的自然泄水至水仓，并经水泵将矿坑水抽排至地表，使开采区的地下水天然埋藏状态受到干扰与破坏。

矿体赋存于二叠系下统栖霞组第二层（ P_1q^2 ）中，为浅海相沉积型石灰岩矿床，分布于矿区中部，矿体形态受矿区边界及矿区内晚期侵入体控制，其形态与二叠系下统栖霞组灰岩基本相似。矿体资源储量标高+150m~+220m之间，地表平均标高为+260.77m，目前矿山开采至+180m中段，垂直开采最大高度达80.77m。区内无较大的地表水体及河流，尖山铁矿东西采坑、溪沟流水对补给地下水的影
响不大，各含水层之间水力联系弱，构造断裂具有一定的导水和富水性，但未沟通较大的含水构造，其动力补给来源不足。综合判断地下水资源枯竭影响与破坏较严重，危害程度中等，对矿山地质环境影响较严重。

因此，矿山建设及开采对地下水资源枯竭影响现状较严重。

2、地表水漏失影响现状评估

评估区内西部零散分布蓄水池 5 处、小水塘 5 处，蓄水池和小水塘面积较小，较浅，矿区外北侧为原尖山铁矿东采坑、西采坑，其中：东采坑最低开采标高 +208.2m，水面标高约 +252m，水面面积 27795m²，积水量约 50 万 m³；西采坑原最低开采标高 +202m，水面标高约 +249m，水面面积 68439m²，积水量 133 万 m³。

尖山铁矿西采场已揭露 F₃ 断层，断层破碎带较为明显，其南部边界于本矿山北部边界附近存在 F₁₁ 断层，断层近乎东西走向，倾向北，倾角 70° 左右，属先张后扭断裂，此外还存在更次级的 F₆、F₇ 及 F₁₆、F₁₇ 断层，走向均基本呈近南北方向。本矿山断层与 F₁₁ 断层连通、而 F₁₁ 断层又与 F₃ 断层南部相互切割，而 F₃ 断层已被尖山铁矿西采场揭露，因而与尖山铁矿旧采场西集水坑存在通过压扭性断层通道的水力联系，因 F₁₁ 断层与 F₃ 断层均为压扭性断裂，断层富水性、导水性较弱，因而尖山铁矿原露天采坑与本矿山水力联系弱。

矿山所在区域自上而下岩层分布情况：上部为砂质粘土组成的第四系，结构较紧密，透水性差，非含水层，属不易透水的隔水层；其次为燕山三期黑云母花岗岩、燕山晚期石英斑岩及辉绿岩，花岗岩、石英斑岩组成的岩浆岩裂隙含水岩组，浅部岩浆岩风化裂隙发育，并与下部构造裂隙相通，局部开张性较好，含裂隙水，地下水以无压为主，局部具承压性，地下水水位埋深大于 8.4m，含水层富水贫乏；紧接着由二叠系下统栖霞组灰岩、大理岩组成的岩溶裂隙含水岩组，局部岩溶裂隙发育，赋存岩溶裂隙水，含水岩组富水性极不均一，除岩溶裂隙、溶洞蓄水外，大部分岩层不含水、不透水，含水层富水性中等~贫乏。因此，开采矿体上部第四系为良好的隔水层，同时花岗岩、石英斑岩富水贫乏，开采矿体与地表有良好的隔水岩层，岩层导水性差。

矿井的涌水量较稳定，同时尖山铁矿东西露天采坑积水水面标高无明显变化，矿井与露天采坑断层地质构造水力联系弱，矿山开采矿体上部岩层为良好隔水层、富水贫乏，岩层导水性差，矿井的涌水量与露天采坑水位的变化关系不明显，周边地表水体表现正常，无明显漏失现象。综合判断地表水漏失影响与破坏较轻，危害程度小，对矿山地质环境影响较轻。

因此，矿山建设及开采对地表水漏失影响现状较轻。

3、区域地下水均衡影响现状评估

矿山为地下开采，据现场踏勘、矿山钻探资料、矿山井下开采设计情况及企业反馈，矿山取得现持采矿权后，自 2015 年至今处于停产状态，斜坡道的施工挖掘至+152m 标高时揭露到裂隙而产生透水，透水时涌水量约 40~50m³/h，石场采用注浆的方式对透水裂隙进行了封堵，封堵后出水点的涌水量为 15~20m³/h。目前矿山地下水位在+185m 标高水仓。目前，据矿山近一年抽排水记录显示，+185m 水平水泵房，采用 D85-45X3 型的离心泵（流量 85m³/h、扬程 135m、转速 2950r/min、电机功率 55kw、汽蚀余量 4.2m、吸入口径 100mm）进行抽排水，旱季每天抽水时间约 12 小时，雨季每天抽水时间约 12 小时，旱季为 900m³/d（即 32m³/h），雨季为 950m³/d（即 40m³/h）。

矿体资源储量标高+150m~+220m 之间，地表平均标高为+260.77m，目前矿山开采至+180m 中段，垂直开采最大高度达 80.77m。矿山整体抽排水量较小，主要为采矿巷道、运输巷道及采矿穿过构造裂隙或岩溶裂隙时，岩溶裂隙水将沿构造裂隙或岩溶裂隙对矿坑进行充水，地下水下降主要影响矿区采空区及断裂带影响范围内。综合判断区域地下水均衡影响与破坏较严重，危害程度中等，对矿山地质环境影响较严重。

因此，矿山建设及开采对区域地下水均衡影响现状较严重。

4、含水层结构改变现状评估

矿体开采对裂隙含水层结构造成了一定的破坏，破坏方式主要表现为挖损破坏、围岩松动及移动变形，形成新的地下水运移通道，但矿区范围内岩浆岩裂隙水富水贫乏，碳酸盐岩溶裂隙水富水性极不均一，呈中等~贫乏，不会形成一个完整的含水层，不具供水意义，矿山开采只是局部破坏了地下水赋存条件及径流条件，未造成大范围的含水层疏干，未波及第四系潜水及地表水体。同时，矿体资源储量标高+150m~+220m 之间，地表平均标高为+260.77m，目前矿山开采至+180m 中段，垂直开采最大高度达 80.77m。根据现场踏勘，矿山生活用水为山泉水，生产、消防用水为井下抽排水；评估区范围内其他生产生活用水以山泉水作为供水水源，且矿区周边无生产、民用抽水井。因此，评估区范围内地下水未进行大量的开采，矿山及周边居民生活用水均为外围高山泉水，不受到矿山开采影响。综合判断含水层结构改变影响与破坏较严重，危害程度中等，对矿山地质环境影响较严重。

因此，矿山建设及开采对含水层结构影响现状较严重。

综上所述,平远县联华石材有限公司恒燃石场采矿活动对地下水资源枯竭影响现状较严重,对地表水漏失影响现状较轻,对区域地下水均衡影响现状较严重,对含水层结构改变现状较严重,综合评估矿山建设及采矿活动对矿区含水层破坏现状较严重。

(二) 对含水层影响的预测评估

1、地下水资源枯竭影响预测评估

矿山经过多年的地下开采,形成了大量的地下开采巷道,目前已经开采至+180m 标高,斜坡道的施工挖掘至+152m 标高。由于巷道的自然泄水至水仓,并经水泵将矿坑水抽排至地表,使开采区的地下水天然埋藏状态受到干扰与破坏。

矿体赋存于二叠系下统栖霞组第二层(P_{1q}^2)中,为浅海相沉积型石灰岩矿床,分布于矿区中部,矿体形态受矿区边界及矿区内晚期侵入体控制,其形态与二叠系下统栖霞组灰岩基本相似。矿体资源储量标高+150m~+220m 之间,地表平均标高为+260.77m,预测矿山开采至+150m 中段,垂直开采最大高度达110.77m。区内无较大的地表水体及河流,尖山铁矿东西采坑、溪沟流水对补给地下水的影响不大,各含水层之间水力联系弱,构造断裂具有一定的导水和富水性,但未勾通较大的含水构造,其动力补给来源不足。综合判断地下水资源枯竭影响与破坏较严重,危害程度中等,对矿山地质环境影响较严重。矿山进一步开采,将对地下水进行疏排,综合判断预测地下水资源下降、枯竭影响与破坏较严重,危害程度中等,对矿山地质环境影响较严重。

因此,预测矿山建设及采矿活动对地下水资源枯竭影响为较严重。

2、地表水漏失影响预测评估

评估区内西部零散分布蓄水池 5 处、小水塘 5 处,蓄水池和小水塘面积较小,较浅,矿区外北侧为原尖山铁矿东采坑、西采坑,其中:东采坑最低开采标高+208.2m,水面标高约+252m,水面面积 27795 m^2 ,积水量约 50 万 m^3 ;西采坑原最低开采标高+202m,水面标高约+249m,水面面积 68439 m^2 ,积水量 133 万 m^3 。

尖山铁矿西采场已揭露 F_3 断层,断层破碎带较为明显,其南部边界于本矿山北部边界附近存在 F_{11} 断层,断层近乎东西走向,倾向北,倾角 70° 左右,属先张后扭断裂,此外还存在更次级的 F_6 、 F_7 及 F_{16} 、 F_{17} 断层,走向均基本呈近南北方向。本矿山断层与 F_{11} 断层连通、而 F_{11} 断层又与 F_3 断层南部相互切割,而 F_3 断层已被尖山铁矿西采场揭露,因而与尖山铁矿旧采场西集水坑存在通过压扭性

断层通道的水力联系，因 F_{11} 断层与 F_3 断层均为压扭性断裂，断层富水性、导水性较弱，因而尖山铁矿原露天采坑与本矿山水力联系弱。矿山进一步开采对地表水造成影响较小。

矿山所在区域自上而下岩层分布情况：上部为砂质粘土组成的第四系，结构较紧密，透水性差，非含水层，属不易透水的隔水层；其次为燕山三期黑云母花岗岩、燕山晚期石英斑岩及辉绿岩，花岗岩、石英斑岩组成的岩浆岩裂隙含水岩组，浅部岩浆岩风化裂隙发育，并与下部构造裂隙相通，局部开张性较好，含裂隙水，地下水以无压为主，局部具承压性，地下水水位埋深大于 8.4m，含水层富水贫乏；紧接着由二叠系下统栖霞组灰岩、大理岩组成的岩溶裂隙含水岩组，局部岩溶裂隙发育，赋存岩溶裂隙水，含水岩组富水性极不均一，除岩溶裂隙、溶洞蓄水外，大部分岩层不含水、不透水，含水层富水性中等~贫乏。因此，开采矿体上部第四系为良好的隔水层，同时花岗岩、石英斑岩富水贫乏，开采矿体与地表有良好的隔水岩层，岩层导水性差，矿山进一步开采对地表水造成影响较小。

综合判断预测地表水漏失影响与破坏较轻，危害程度小，对矿山地质环境影响较轻。

因此，预测矿山建设及采矿活动对地表水漏失影响为较轻。

3、区域地下水均衡影响预测评估

矿山为地下开采，据现场踏勘、矿山钻探资料、矿山井下开采设计情况及企业反馈，矿山取得现持采矿权后，自 2015 年至今处于停产状态，斜坡道的施工挖掘至 +152m 标高时揭露到裂隙而产生透水，透水时涌水量约 40~50m³/h，石场采用注浆的方式对透水裂隙进行了封堵，封堵后出水点的涌水量为 15~20m³/h。目前，据矿山近一年抽排水记录显示，+185m 水平水泵房，采用 D85-45X3 型的离心泵（流量 85m³/h、扬程 135m、转速 2950r/min、电机功率 55kw、汽蚀余量 4.2m、吸入口径 100mm）进行抽排水，旱季每天抽水时间约 12 小时，雨季每天抽水时间约 12 小时，旱季为 900m³/d（即 32m³/h），雨季为 950m³/d（即 40m³/h）。矿体资源储量标高 +150m~+220m 之间，地表平均标高为 +260.77m，预测矿山开采至 +150m 中段，垂直开采最大高度达 110.77m。矿山整体抽排水量较小，主要为采矿巷道、运输巷道及采矿穿过构造裂隙或岩溶裂隙时，岩溶裂隙水将沿构造裂隙或岩溶裂隙对矿坑进行充水，地下水下降主要影响矿区采空区及断裂带影响

范围内。矿山进一步开采，将对地下水进行疏排，影响矿区周边地下水平衡。综合判断预测区域地下水均衡影响与破坏较严重，危害程度中等，对矿山地质环境影响较严重。

因此，预测矿山建设及采矿活动对区域地下水均衡影响为较严重。

4、含水层结构改变预测评估

矿体开采对裂隙含水层结构造成了一定的破坏，破坏方式主要表现为挖损破坏、围岩松动及移动变形，形成新的地下水运移通道，但矿区范围内岩浆岩裂隙水富水贫乏，碳酸盐岩溶裂隙水富水性极不均一，呈中等~贫乏，不会形成一个完整的含水层，不具供水意义，矿山开采只是局部破坏了地下水赋存条件及径流条件，未造成大范围的含水层疏干，未波及第四系潜水及地表水体。同时，矿体资源储量标高+150m~+220m之间，地表平均标高为+260.77m，预测矿山开采至+150m中段，垂直开采最大高度达110.77m。矿山进一步开采，将扩大对含水层结构的破坏。根据现场踏勘，矿山生活用水为山泉水，生产、消防用水为井下抽排水；评估区范围内其他生产生活用水以山泉水作为供水水源，且矿区周边无生产、民用抽水井。因此，评估区范围内地下水未进行大量的开采，矿山及周边居民生活用水均为外围高山泉水，不受到矿山开采影响。综合判断预测含水层结构改变影响与破坏较严重，危害程度中等，对矿山地质环境影响较严重。

因此，预测矿山建设及采矿活动对含水层结构改变为较严重。

综上所述，预测平远县联华石材有限公司恒燃石场采矿活动对地下水资源枯竭影响现状较严重，对地表水漏失影响现状较轻，对区域地下水均衡影响现状较严重，对含水层结构改变现状较严重，综合评估预测矿山建设及采矿活动对矿区含水层破坏较严重。

四、矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

（一）矿区地形地貌景观破坏现状分析

地形地貌景观影响与破坏主要体现在区内采矿活动对地形地貌景观、地质遗迹、人文景观等的影响和破坏情况。矿山为持证的停产矿山，现状对地形地貌景观破坏的有：综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路，对原始地形地貌景观的破坏程度较轻，主要从以下几个方面进行现状分析评估。

1、对自然景观的影响现状评估

(1) 综合服务区：综合服务区主要由生活办公区及停车场组成，生活办公区及停车场位于矿区北部，距离矿界 7 号拐点约 68m，工业场地地磅房东南侧约 20m，面积 941m²，自建 1 栋单层的砖砌办公室，该办公室建于建矿初期。该区域的建设在一定程度上破坏了周边景观的和谐性与自然性，主要破坏土地类型为乔木林地、其他草地、裸土地，其破坏方式为挖损、压占，对区内原生自然景观影响较严重。

(2) 工业场地：工业场地建于建矿初期，位于矿区西北部矿界 7 号拐点处，主要由主井口、地磅房、机修房组成，面积 3583m²。该区域的建设在一定程度上破坏了周边景观的和谐性与自然性，主要破坏土地类型为果园、灌木林地、其他草地、裸土地，其破坏方式为挖损、压占，对区内原生自然景观影响较严重。

(3) 回风斜井峒口及道路

回风斜井峒口位于矿区内北西部，距离矿界 7 号拐点约 64m，包括回风斜井、峒口场地、进出道路，面积 748m²。该区域的建设在一定程度上破坏了周边景观的和谐性与自然性，主要破坏土地类型为灌木林地、其他草地，其破坏方式为挖损、压占，对区内原生自然景观影响较严重。

综上所述，矿山已损毁土地面积 0.5272hm²，主要破坏土地类型为果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、裸土地。

因此，矿山建设及采矿活动对自然景观的影响现状较严重。

2、对建筑物、工程设施和自然保护区影响现状评估

根据现场踏勘、调查和企业反馈，评估区周边地形总体北东高南西低，北部为光伏发电区、原尖山铁矿西采坑，东北部、东部、东南部为光伏发电区、原尖山铁矿东采坑、山林，南部为光伏发电区，西南部为平远天域冶金有限公司厂区，西部为村庄、旧 X038 县道，西北部为村庄、光伏发电区。评估区内不存在自然保护区，矿山周边无重要交通要道或建筑设施；远离自然保护区及旅游景区(点)。评估区内建筑物主要为矿山配套设施、光伏发电工程、居民建构物，矿山采用地下开采方式进行开采，采矿活动采用爆破等工作方法，暂未造成人员伤亡和经济财产损失，矿山开采对光伏发电无影响，现状采矿活动对建筑物、工程设施和自然保护区影响较轻。

因此，矿山建设及采矿活动对建筑物及工程、设施和自然保护区影响现状较

轻。

3、对人居环境影响现状评估

评估区内土地属农村集体所有，评估区范围内东侧为村庄，目前常住人口52户约143人，村庄民房及居民分布较零散，不集中。同时，矿区范围内全矿定员50人（包括生产、管理、后勤）。矿山生产过程中，挖掘机、装载机、运输汽车等均会产生噪声，影响矿山、周边居民的生产和生活。矿山采用低噪声设备及降噪措施，噪声大大降低，噪声对周围环境影响较轻，矿山开采对人居环境影响程度为较轻。矿山采用地下开采，地表采矿活动主要为矿车运输、矿山排水、废水、废气、噪音以及周边地下水位对农田灌溉等，现状对人居环境影响较轻。

因此，矿山建设及采矿活动对人居环境影响现状较轻。

综上所述，平远县联华石材有限公司恒燃石场矿山建设及采矿活动对自然景观的影响现状为较严重，对建筑物、工程设施和自然保护区影响现状为较轻，对人居环境影响现状为较轻。综合评估矿山建设及采矿活动对矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状为较严重。

（二）矿区地形地貌景观破坏预测分析

根据《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案》（2024年3月），矿山设计开采不再新增地表破坏。

1、对自然景观的影响预测评估

现状评估区对自然景观的影响与破坏影响较严重。目前，矿区基础建设已经完成。根据《矿产资源开发利用方案》（2024年3月），地表工矿设施采用现有设备，今后将不会增大对地形地貌景观的破坏，矿山生产活动对自然景观影响与破坏程度仍保持原状。

因此，预测评估矿山建设及采矿活动对自然景观的破坏较严重。

2、对建筑物、工程设施和自然保护区影响预测评估

根据现场踏勘、调查和企业反馈，评估区周边地形总体北东高南西低，北部为光伏发电区、原尖山铁矿西采坑，东北部、东部、东南部为光伏发电区、原尖山铁矿东采坑、山林，南部为光伏发电区，西南部为平远天域冶金有限公司厂区，西部为村庄、旧X038县道，西北部为村庄、光伏发电区。评估区内不存在自然保护区，矿山周边无重要交通要道或建筑设施；远离自然保护区及旅游景区（点）。评估区内建筑物主要为矿山配套设施、光伏发电工程、居民建构物，矿山采用

地下开采方式进行开采，采矿活动采用爆破等工作方法，预测采空区地面塌陷、岩溶地面塌陷可能会造成经济财产损失，主要危害对象为建筑物、光伏发电工程设施，威胁房屋、工厂约 9 栋（90 万元），光伏发电 3 处（300 万元），潜在经济损失约 390 万元，矿山生产可能造成经济损失较严重。

因此，预测评估矿山建设及采矿活动对建筑物及工程、设施和自然保护区影响较严重。

3、对人居环境影响预测评估

评估区内土地属农村集体所有，评估区范围内东侧为村庄，目前常住人口 52 户约 143 人，村庄民房及居民分布较零散，不集中。同时，矿区范围内全矿定员 50 人（包括生产、管理、后勤）。矿山生产过程中，挖掘机、装载机、运输汽车等均会产生噪声，影响矿山、周边居民的生产和生活。矿山采用低噪声设备及降噪措施，噪声大大降低，噪声对周围环境影响较轻，矿山开采对人居环境影响程度为较轻。矿山采用地下开采，地表采矿活动主要为矿车运输、矿山排水、废水、废气、噪音以及周边地下水位对农田灌溉等，预测矿山的继续开采对人居环境影响较轻。

因此，预测评估矿山建设及采矿活动对人居环境影响较轻。

综上所述，预测平远县联华石材有限公司恒燃石场矿山建设及采矿活动对自然景观的影响为较严重，对建筑物、工程设施和自然保护区影响为较严重，对人居环境影响为较轻。综合评估预测矿山建设及采矿活动对矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏为较严重。

五、矿区水土环境污染现状分析与预测

（一）矿区水土环境污染现状分析

1、矿区地表水污染现状分析

矿山为地下开采水泥用石灰岩，其产销和使用范围不受放射性限制，属 A 类装修材料。据矿山下游地表水、矿坑水分别取样 1 件水样送检结果表明：pH 值均为 7.0，属弱碱性水，具体检测结果按《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 中 III 类水标准对水样的水质进行评价，评价结果表明矿山下游地表水、矿坑水各项指标均未超过 III 类水标准。水质检测结果详见表 3-13。

评估区内的居民生活用水以山泉水作为供水水源，矿山下游地表水、矿坑水检测结果显示水质未超过限值。

因此，矿山开采及采矿活动对地表水污染程度较轻，危害程度小，矿区地表水污染现状较轻。

2、矿区地下水污染现状分析

矿山为地下开采水泥用石灰岩，污染源主要为采场矿坑排水、地表场区淋滴水、生活污水。矿山产生废水经沉淀、澄清后排放，不会对地下水水质造成影响；矿坑水经沉淀处理后排放至山坑季节性溪流中，经稀释后对附近水系影响不大。

因此，矿山建设及采矿活动对地下水污染程度较轻，危害程度小，矿区地下水污染现状较轻。

3、矿区土环境污染现状分析

据本次在评估区内取得的1件土样送检，取样位置位于麻塘村内，距离矿区5号拐点西南侧70m外。经检测机构复核，土壤pH值为5.62，有机质含量为24g/kg（即2.4%），具体检测结果详见表3-14。

按《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准对土样进行评价，评价结果表明土壤的质量较好，所检测的各项目未有超标，符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的标准。根据分析，矿区土环境污染主要表现在工业场地，可能会造成较小的污染。

因此，矿山建设及采矿活动对矿区土环境污染现状为较轻。

综上所述，矿山建设及采矿活动对矿区土环境污染现状为较轻。

表 3-13 水质检测分析一览表

检测项目	矿坑水		地表水（矿山下游）		单位	III类水（地表水环境质量标准 GB 3838-2002）
	检测结果	是否超过III类水限量	检测结果	是否超过III类水限量		
pH	7.0	否	7.0	否	无量纲	6~9
高锰酸盐指数	0.5	否	0.7	否	mg/L	≤6
化学需氧量	6	否	8	否	mg/L	≤20
生化需氧量	2.1	否	2.6	否	mg/L	≤4
氨氮	0.432	否	0.198	否	mg/L	≤1.0
总磷	0.01L	否	0.01	否	mg/L	≤0.2
总氮	0.55	否	0.56	否	mg/L	≤1.0
六价铬	0.004L	否	0.004L	否	mg/L	≤0.05
氟化物	0.08	否	0.10	否	mg/L	≤1.0
阴离子表面活性剂	0.055	否	0.061	否	mg/L	≤0.2
硫化物	0.01L	否	0.01L	否	mg/L	≤0.2
氰化物	0.004L	否	0.004L	否	mg/L	≤0.2
挥发酚	0.0003L	否	0.0003L	否	mg/L	≤0.005
石油类	0.01L	否	0.01L	否	mg/L	≤0.05
粪大肠菌类	0.013×10^4	否	0.011×10^4	否	个/L	10000
铜	0.006L	否	0.006L	否	mg/L	≤1.0
锌	0.004L	否	0.004L	否	mg/L	≤1.0
镉	0.005L	否	0.005L	否	mg/L	≤0.005
铅	1×10^{-3} L	否	1×10^{-3} L	否	mg/L	≤0.05
砷	3×10^{-4} L	否	3×10^{-4} L	否	mg/L	≤0.05
汞	4×10^{-5} L	否	4×10^{-5} L	否	mg/L	≤0.0001
硒	4×10^{-4} L	否	4×10^{-4} L	否	mg/L	≤0.01
溶解氧	6.62	否	6.47	否	mg/L	≥5

1. 参考《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）表 1 中的III类标准限值；

2. “L”表示检测浓度低于检出限，以方法检出限加 L 报结果；

3. “—”表示无具体信息；

4. 本报告仅对来样负责。

表 3-14 土壤检测分析一览表

样品编号	检测项目	检测结果		评价标准限值	单位	
恒然石场	pH	5.62		5.5 < pH ≤ 6.5	无量纲	
	有机质	24g/kg (2.4%)		—	%	
	机械组成	黏粒	粒径 D < 0.002mm	14.4	—	%
		粉粒	0.02mm ≥ 粒径 D > 0.002mm	45.9	—	%
		砂粒	0.2mm ≥ 粒径 D > 0.02mm	11.7	—	%
		石砾	2mm ≥ 粒径 D > 0.2mm	28.0	—	%
	镉	ND		0.3 (其他)	mg/kg	
	铬	ND		150 (其他)	mg/kg	
	铅	55		90 (其他)	mg/kg	
	汞	0.412		1.8 (其他)	mg/kg	
	砷	22.5		40 (其他)	mg/kg	
	铜	1		50 (其他)	mg/kg	
	锌	61		200	mg/kg	
镍	14		70	mg/kg		
备注	1. 本报告只对来样负责； 2. “ND”表示检测结果低于检出限； 3. “—”表示无具体信息； 4. 参考《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）表 1 中的标准限值。					

（二）矿区水土环境污染预测分析

1、矿区地表水污染预测分析

矿山为地下开采水泥用石灰岩，据矿山下游地表水、矿坑水分别取样 1 件水样送检结果表明：pH 值均为 7.0，属弱碱性水，具体检测结果按《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）表 1 中 III 类水标准对水样的水质进行评价，评价结果表明矿山下游地表水、矿坑水各项指标均未超过 III 类水标准。

评估区内的居民生活用水以山泉水作为供水水源，矿山下游地表水、矿坑水检测结果显示水质未超过限值。

因此，预测矿山开采及采矿活动对矿区地表水污染较轻。

2、矿区地下水污染预测分析

矿山为地下开采水泥用石灰岩，污染源主要为采场矿坑排水、地表场区淋滴水、生活污水。矿山产生废水经沉淀、澄清后排放，不会对地下水水质造成影响；矿坑水经沉淀处理后排放至山坑季节性溪流中，经稀释后对附近水系影响不大。

因此，预测矿山建设及采矿活动对矿区地下水污染较轻。

3、矿区土环境污染预测分析

现状评估采矿及建设活动对矿区土环境污染程度为较轻，本矿山属地下开采水泥用石灰岩，矿山所采矿石均从井下直接运送至水泥厂，废石主要充填井下老采空区，对矿区周边土环境没有污染，预测评估与现状评估一致。

因此，预测矿山建设及采矿活动对矿区土环境污染程度较轻。

综上所述，预测矿山开采对矿区水土环境污染现状为较轻。

六、矿山地质环境影响程度评估结果

（一）矿山地质环境影响程度现状评估结果

1、评估区未发生地质灾害，区内现状地质灾害不明显，地质灾害现状弱发育，危害程度小，危险性小，对地质环境影响程度为较轻；

2、对矿区含水层破坏现状为较严重；

3、对矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状为较严重；

4、对矿区水土环境污染现状为较轻。

综上所述，矿山开采对地质环境影响现状为较严重。

评估区矿山地质环境问题现状评估一览表见表 3-15。

（二）矿山地质环境影响程度预测评估结果

1、预测矿山开采活动可能引发、加剧及遭受的地质灾害有崩塌、滑坡、采空区地面塌陷；其中：崩塌、滑坡地质灾害的危害性小，危险性小，对地质环境影响程度较轻；采空区地面塌陷的危害性大，危险性大，对地质环境影响程度严重；

2、预测对矿区含水层破坏为较严重；

3、预测对矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏为较严重；

4、预测对矿区水土环境污染为较轻。

综上所述，预测矿山开采对地质环境影响为严重。

评估区矿山地质环境问题预测评估一览表见表 3-16。

表 3-15 评估区矿山地质环境问题现状评估一览表

矿山地质环境问题	代号	位置	形成时间	表现特征及规模	危害程度	危险性	影响等级
地质灾害	-	-	-	评估区内未发现也未发生过地质灾害。	小	小	较轻
含水层影响与破坏	地下水资源枯竭	DS1	评估区范围内 矿山开采以来	评估区内各含水层之间水力联系比较密切，构造断裂具有一定的导水和富水性，但未沟通较大的含水构造，其动力补给来源不足。	中等	中等	较严重
	地表水漏失	BS1		评估区内目前未发现矿区周边地表水漏失。	小	小	较轻
	区域水均衡破坏	QS1		评估区内无重要水源地。地下水整体抽排水量较小，岩溶裂隙水将沿构造裂隙或岩溶裂隙对矿坑进行充水，区域对地下水均衡不会造成较大的影响。	中等	中等	较严重
	含水层结构改变	HS1		矿床充水的主要含水层为岩溶裂隙水。矿体挖掘对被挖掘地段含水层的结构破坏较大。	中等	中等	较严重
地形地貌景观影响与破坏	对自然景观影响与破坏	DX1	综合服务区、工业场地、回风斜井井口及道路	矿山开采引发，主要表现在综合服务区、工业场地、回风斜井井口及道路对自然景观的影响。	中等	中等	较严重
	对建筑及工程、设施和自然保护区的影响与破坏	JX1	评估区影响范围	评估区内无较大的工程设施，无重要的自然保护区，矿山建设与采矿活动对建筑物、工程设施和自然保护区影响较轻。	小	小	较轻
	对人居环境影响与破坏	RX1	评估区影响范围	矿山未进行生产建设，噪音和空气污染对当地居民的生产、生活影响小。	小	小	较轻
水土环境污染	地表水污染	KD1	综合服务区、工业场地、回风斜井井口及道路等影响范围	根据水质检测报告分析，符合《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）III类水标准，现状评估建设活动对水环境污染的程度为轻。	小	小	较轻
	地下水污染	TD1		矿界内所有生活生产废水、矿石（渣）淋滤水对周围地下水造成轻微的污染，基本不会对地下水造成污染。	小	小	较轻
	土壤污染	WD1		根据土壤检测报告分析，符合土壤环境质量标准，现状评估建设活动对土环境污染的程度为轻。	小	小	较轻

表 3-16 评估区矿山地质环境问题预测评估一览表

矿山地质环境问题		代号	分布位置	预测影响对象	预测损失情况	危害程度	危险性	影响程度等级
地质灾害	崩塌、滑坡	BT1	综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路	作业人员	预测影响采场的正常作业,造成人员的伤亡。	小	小	较轻
	采空区塌陷	CX1	采空区上部及岩石错动范围内	人员、车辆、设备、构筑物、地表作物	预测影响采场的正常作业,将造成人员、车辆、设备、构筑物、地表作物损失。	大	大	严重
含水层影响与破坏	地下水资源枯竭	DS1	评估区范围内	农田、农作物	评估区内各含水层之间水力联系比较密切,构造断裂具有一定的导水和富水性,可能引起地下水减少,水平下降,表水下渗等危险。	中等	中等	较严重
	地表水漏失	BS1	评估区范围内	农田、农作物	可能引发地表水断流,影响饮用水、农作物用水。	小	小	较轻
	区域水均衡破坏	QS1	评估区范围内	农田、农作物	可能引起地下水减少,水平下降,地表水下渗等危险。	中等	中等	较严重
	含水层结构改变	HS1	评估区范围内	采空区	矿床充水的主要含水层为岩溶裂隙水。矿体挖掘对被挖掘地段含水层的结构破坏较大。可能引发含水层干枯、含水层水位下降、采空区塌陷等危险。	中等	中等	较严重
地形地貌景观影响与破坏	对自然景观影响与破坏	DX1	综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路	植被、景观、人居环境	矿山开采引发,主要表现在对土地损毁造成自然景观、建筑物、工程设施和自然保护区、人居环境的影响。	中等	中等	较严重
	对建筑及工程、设施和自然保护区的景观影响与破坏	JX1	评估区范围内	植被、景观、人居环境、土地、土壤	评估区内光伏发电工程设施,无重要的自然保护区,矿山建设与采矿活动对建筑物、工程设施和自然保护区影响较严重。	中等	中等	较严重
	对人居环境影响与破坏	RX1	评估区范围内	植被、景观、人居环境、土地、土壤	矿山的开采对矿山作业人员的居住环境造成空气、噪音污染;对居民带来的影响较小。	小	小	较轻
水土环境污染	地表水污染	KD1	评估区范围内	地表水、农田、农作物	矿山淋滤水、生产废水/生活污水对地表水资源造成影响较小。	小	小	较轻
	地下水污染	TD1		地下水	矿山淋滤水、生产废水/生活污水对地表水资源造成影响较小,地表水与地下水联系不密切,基本不会对地下水造成污染。	小	小	较轻
	土壤污染	WD1		土地、土壤	根据土壤检测报告分析,符合土壤环境质量标准,基本不会对土壤造成污染。	小	小	较轻

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

1、土地损毁环节

矿山开采方式为地下开采，主要破坏占用土地集中在建设初期。

根据《矿产资源开发利用方案》（2024年3月），矿山设计生产规模为50万t/a，矿山生产水泥用石灰岩原矿产品直接外售。因此，故未专门设置破碎站、选场，生产过程中的废石直接用于井下采空区充填。

2、土地损毁时序

矿山开采对土地损毁时序跟矿山生产建设的步骤密切相关，根据开发利用方案并结合矿山目前的开采现状，矿山开采对土地的损毁时序分为：

（1）基础设施（工业场地、回风斜井峒口及道路）的建设对土地的挖损和压占破坏；

（2）综合服务区对土地的挖损和压占破坏。

表 3-17 项目区土地损毁类型及时序表

序号	项目	占地面积 (hm ²)	损毁类型	损毁时序
1	综合服务区	0.0941	挖损、压占	基建期
2	工业场地	0.3583	挖损、压占	基建期
3	回风斜井峒口及道路	0.0748	挖损、压占	基建期
合计		0.5272	挖损、压占	/

二、已损毁各类土地现状

矿区范围内主要损毁土地分布情况为：矿区东北部、东部、东南部、南部为光伏发电区及其进出道路，西南部、西部为平远天域冶金有限公司厂区、水池，西北部为民房、废弃厂房、矿山附属设施，中部为自然裸露土地。

根据《矿产资源开发利用方案》（2024年3月）工程设计，矿山土地资源破坏现状主要表现在矿山附属设施，主要包括：综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路等区域等对土地的挖损、压占，总破坏土地面积0.5272hm²，其中：综合服务区损毁土地面积0.0941hm²，工业场地损毁土地面积0.3583hm²，回风斜井峒口及道路损毁土地面积0.0748hm²，现状各个单元相互独立，损毁范围统计

不涉及重叠。结合平远县自然资源局出具的土地利用现状图（附图 2），损毁土地类型包括果园（0201）、乔木林地（0301）、灌木林地（0305）、其他草地（0404）、裸土地（1206）损毁方式为挖损、压占，损毁程度为中度～重度。

1、综合服务区

综合服务区主要由生活办公区及停车场组成，生活办公区及停车场位于矿区北部，距离矿界 7 号拐点约 68m，工业场地地磅房东南侧约 20m，面积 941m²，自建 1 栋单层的砖砌办公室，该办公室建于建矿初期。矿山于 2016 年停止了基本建设，场地已荒废。损毁土地类型均为乔木林地、草地、其他土地，损毁方式为挖损、压占，损毁程度中度，目前尚未对该区域进行复垦。

2、工业场地

工业场地建于建矿初期，位于矿区西北部矿界 7 号拐点处，主要由主井口、地磅房、机修房组成，面积 3583m²。损毁土地类型均为果园、灌木林地、其他草地、裸土地，损毁方式为挖损、压占，损毁程度重度，目前尚未对该区域进行复垦。

3、回风斜井峒口及道路

回风斜井峒口位于矿区内北西部，距离矿界 7 号拐点约 86m，包括回风斜井、峒口场地、进出道路，面积 748m²。损毁土地类型均为灌木林地、其他草地，损毁方式为挖损、压占，损毁程度中度，目前尚未对该区域进行复垦。

综上所述，矿山现状共计损毁土地面积 0.5272hm²，其中损毁果园 0.0604hm²、乔木林地 0.0196hm²、灌木林地 0.0165hm²、其他草地 0.3738hm²、裸土地 0.0569hm²。破坏林地或草地小于 2hm²；因此，现状矿山开采对土地资源影响为较轻。

表 3-18 项目区已损毁土地现状表

序号	项目	占地面积（hm ² ）	土地类型	损毁类型
1	综合服务区	0.0941	乔木林地、其他草地、裸土地	挖损、压占
2	工业场地	0.3583	果园、灌木林地、其他草地、裸土地	挖损、压占
3	回风斜井峒口及道路	0.0748	灌木林地、其他草地	挖损、压占
合计		0.5272	果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、裸土地	-

三、拟损毁土地预测与评估

根据《矿产资源开发利用方案》（2024年3月）工程设计，随着矿山后续开采生产，矿山不再新增损毁土地面积，拟损毁土地面积为0。

综上所述，到矿山开采终了期，共计损毁土地面积0.5272hm²，其中：已损毁土地面积0.5272hm²（果园0.0604hm²、乔木林地0.0196hm²、灌木林地0.0165hm²、其他草地0.3738hm²、裸土地0.0569hm²），拟损毁土地面积为0；因此，预测矿山开采对土地资源影响为较轻。

根据平远县自然资源局提供调整矿区范围后的《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿区土地利用现状图（局部）》（详见附图2）和《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿区三区三线套合图》（详见附图7），本矿山生产建设过程中未涉及耕地、永久基本农田。

表 3-19 项目区损毁土地总表

项目位置	已损毁面积 (hm ²)						拟损毁面积 (hm ²)	总损毁面积 (hm ²)	损毁类型	损毁程度	治理难易程度
	果园 (0201)	乔木林地 (0301)	灌木林地 (0305)	其他草地 (0404)	裸土地 (1206)	小计					
综合服务区	0	0.0196	0	0.0726	0.0019	0.0941	0	0.0941	挖损、压占	中度	较易
工业场地	0.0604	0	0.0111	0.2318	0.0550	0.3583	0	0.3583	挖损、压占	重度	较难
回风斜井峒口及道路	0	0	0.0054	0.0694	0	0.0748	0	0.0748	挖损、压占	中度	较易
合计	0.0604	0.0196	0.0165	0.3738	0.0569	0.5272	0	0.5272	-	-	-

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境保护与恢复治理分区

（一）矿山地质环境现状分区

1、矿山地质环境现状评估结果

根据《矿山地质环境保护与治理恢复方案编制规范》表 E 中矿山地质环境影响程度分级表，评估区现状评估结果如下：

（1）评估区未发生地质灾害，区内现状地质灾害不明显，地质灾害现状弱

发育，危害程度小，危险性小，对地质环境影响程度为较轻；

(2) 对矿区含水层破坏现状为较严重；

(3) 对矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状为较严重；

(4) 对矿区水土环境污染现状为较轻。

综上所述，矿山开采对地质环境影响现状为较严重。

2、矿山地质环境影响现状分区

(1) 现状分区结果

依据矿山地质环境现状评估结果，充分考虑评估区地质环境条件的差异和矿山地质环境问题的分布、危险程度和受影响对象及社会经济属性等，确定判别区段影响程度的量化指标，根据“区内相似、区际相异”的原则，采用定性和半定量分析法，进行矿山地质环境影响等级分区。根据《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（试行）附录C之要求，基本评价要素包括：地质灾害危害大小、含水层、地形地貌景观及水土环境等受到影响与破坏的程度。

根据矿山地质环境影响分级表，对矿山地质环境影响现状分为两个区，矿山地质环境影响较严重区（II）和较轻区（III）。评估区面积 2.0161km^2 ，较严重区（II）面积 0.7095hm^2 ，占评估区面积的35.19%，主要分布于综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路、地下采区、矿区及影响范围；较轻区（III）面积 1.3066km^2 ，占评估区面积的64.81%，主要分布于评估区其余地段及其影响范围。

(2) 现状分区评述

根据现状矿山地质环境影响划分结果，评估区共划分为两个区：矿山地质环境影响较严重区（II）和较轻区（III）。各区分区描述如下：

1) 较严重区（II）

评估区面积 2.0161km^2 ，较严重区（II）主要分布于综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路、地下采区及影响范围，面积 0.7095km^2 ，占评估区面积的35.19%。区内未发生过崩塌、滑坡、采空区地面塌陷等地质灾害，地质灾害现状弱发育，危害性小，危险性小，地质灾害对矿山地质环境影响较轻；含水层影响对矿山地质环境影响较严重；地形地貌景观影响与破坏对矿山地质环境影响较严重；土地资源影响与破坏对矿山地质环境影响较轻。综合分析，矿山地质环境影响程度分级为较严重。

2) 较轻区（III）

评估区面积 2.0161km²，较轻区（III）主要分布于评估区其余地段及其影响范围，面积 1.3066km²，占评估区面积的 64.81%。区内未发生过崩塌、滑坡、采空区地面塌陷等地质灾害，地质灾害现状弱发育，危害性小，危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻；矿山建设及开采现状对评估区含水层影响与破坏程度较轻；对地形地貌景观影响与破坏程度较轻；对水土环境影响与破坏程度较轻。综合分析，矿山地质环境影响程度现状分级为较轻。

矿山地质环境影响现状分区情况详见表 3-20 及现状评估图（附图 1）。

表 3-20 矿山地质环境影响现状评估分区表

区域范围	矿山地质环境预测评估				影响程度分级	分区级别	分区面积 (km ²)	占评估区的百分率 (%)
	地质灾害影响	含水层影响与破坏	地形地貌景观影响与破坏	水土环境污染				
综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路、地下采区及影响范围	较轻	较严重	较严重	较轻	较严重	较严重区（II）	0.7095	35.19
评估区其余地段及其影响范围	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻区（III）	1.3066	64.81

（二）矿山地质环境预测分区

1、矿山地质环境影响程度预测评估结果

根据《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（试行）附录 C 中矿山地质环境影响程度分级表，预测评估结果如下：

（1）预测矿山开采活动可能引发、加剧及遭受的地质灾害有崩塌、滑坡、采空区地面塌陷；其中：崩塌、滑坡地质灾害的危害性小，危险性小，对地质环境影响程度较轻；采空区地面塌陷的危害性大，危险性大，对地质环境影响程度严重；

（2）预测对矿区含水层破坏为较严重；

（3）预测对矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏为较严重；

（4）预测对矿区水土环境污染为较轻。

综上所述，预测矿山开采对地质环境影响为严重。

2、矿山地质环境影响预测分区

（1）预测分区结果

依据矿山地质环境预测评估结果，充分考虑评估区地质环境条件的差异和矿山地质环境问题的分布、危险程度和受影响对象及社会经济属性等，确定判别区

段影响程度的量化指标，根据“区内相似、区际相异”的原则，采用定性和半定量分析法，进行矿山地质环境影响等级分区。根据《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（试行）附录C之要求，基本评估要素包括：地质灾害危险性大小、含水层、地形地貌景观和水土环境受到破坏的程度等。

根据《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（试行）附录C之要求及预测评估结果，将矿山地质环境影响预测评估分为两个区，矿山地质环境影响严重区（I）和较轻区（III）。评估区面积 2.0161km^2 ，严重区（I）面积 0.9633km^2 ，占评估区面积的47.78%，主要分布于综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路、地下采区及影响范围；较轻区（III）面积 1.0528km^2 ，占评估区面积的52.22%，主要分布于评估区其余地段及其影响范围。

（2）预测分区评述

根据预测矿山地质环境影响划分结果，评估区共划分为两个区：严重区（I）、较轻区（III）。各区分区描述如下：

1) 严重区（I）

评估区面积 2.0161km^2 ，严重区（I）面积 0.9633km^2 ，占评估区面积的47.78%，主要分布于综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路、地下采区及影响范围；预测矿山开采活动可能引发、加剧及遭受的地质灾害有崩塌、滑坡、采空区地面塌陷；其中：崩塌、滑坡地质灾害的危害性小，危险性小，对地质环境影响程度较轻；采空区地面塌陷的危害性大，危险性大，对地质环境影响程度严重；对矿区含水层破坏为较严重；对矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏为较严重；对矿区水土环境污染为较轻。综合分析，预测矿山地质环境影响程度分级为严重。

2) 较轻区（III）

评估区面积 2.0161km^2 ，较轻区（III）面积 1.0528km^2 ，占评估区面积的52.22%，主要分布于评估区其余地段及其影响范围；预测矿山开采活动可能引发、加剧及遭受的地质灾害崩塌、滑坡、采空区地面塌陷潜在的危害程度小，危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻；预测矿山建设及开采对评估区含水层影响与破坏程度较轻；对地形地貌景观影响与破坏程度较轻；对水土环境影响与破坏程度较轻。综合分析，预测矿山地质环境影响程度分级为较轻。

矿山地质环境影响预测评估分区情况详见表3-21及预测评估图（附图3）。

表 3-21 矿山地质环境影响预测评估分区表

区域范围	矿山地质环境预测评估				影响程度分级	分区级别	分区面积 (km ²)	占评估区的百分率 (%)
	地质灾害影响	含水层影响与破坏	地形地貌景观影响与破坏	水土环境污染				
综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路、地下采区及影响范围	严重	较严重	较严重	较轻	严重	严重区 (I)	0.9633	47.78
评估区其余地段及其影响范围	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻区 (III)	1.0528	52.22

(三) 矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

(1) 分区原则

1) 分区依据

根据《矿产资源开发利用方案》(2024年3月)及矿山地质环境综合调查成果,按照地质环境问题类型、分布特征及其危害性,结合矿山地质环境现状评估、预测评估情况进行综合分析,分区界线重点考虑以下要素:a地貌单元界线、矿山规划功能区域界线;b地层界线;c构造单元界线;d地质环境问题分布及影响范围。

其中地质环境问题包括已发和预测的类型、稳定状态及治理难易程度等要素,地质环境问题危害程度包括损失程度及社会影响等要素。据综合分析结果按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》表F(即表3-22)要求完成矿山地质环境保护与恢复治理分区。根据区内地质环境问题类型的差异,进一步分为亚区。

表 3-22 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

分区级别	矿山地质环境影响程度	
	现状评估	预测评估
重点防治区	严重	严重
次重点防治区	较严重	较严重
一般防治区	较轻	较轻

备注:现状评估与预测评估结果不一致的按照就高不就低原则进行分区。

引自《广东省矿山地质环境保护与恢复治理方案编制指南》(试行,广东省地质灾害防治协会,2013.06)

2) 分区原则

①主导因素原则

在综合分析评估区内不同时期、不同部位出现的评估单元类型的主导因素进

行较为准确性的基础上,对主导因素采用半定量~定量的量化指标进行判断与评估,尤其要注意不同主导因素的转换。

②因地制宜的原则

根据当地的自然条件、区位和破坏状况等因地制宜确定其适宜性,不能强求一致。

③遵守规范的原则

根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》表 F(即表 3-22)为指导,以矿山地质环境影响程度分级为基础进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

(2) 分区方法

1) 分区方法

①分区因素

评估区内已发及预测地质灾害的类型、规模,稳定性、危害程度、危险性;居民的分散程度,建筑的规模,造成经济损失的大小,受威胁的人数等;含水层涌水量,含水层水位下降程度,地下水污染程度,影响矿区及周围生产、生活供水程度;评估区原始的地形地貌景观影响与破坏和破坏程度,特别各类村庄或居民点、规划的建(构)筑物、主要交通干线两侧可视范围内,地形地貌景观影响与破坏程度;占用或破坏林地、草地、荒山、未开发利用土地、耕地的范围大小等;矿山建设及开采活动的功能性规划区域界线等。

②分区级别

根据上述分区因素,矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为重点防治区、次重点防治区及一般防治区三个级别。

2、分区结果

根据矿山地质环境保护与恢复治理分区表(表 3-22),结合矿山地质环境问题现状及预测评估结果进行矿山地质环境保护与恢复治理分区,将评估区划分为重点防治区(A区)和一般防治区(C区)两个区(表 3-23),重点防治区(A区)主要分布于综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路、地下采区及影响范围,面积 0.9633km²,占评估区面积的 47.78%;一般防治区(C区)主要分布于评估区其余地段及其影响范围,面积 1.0528km²,占评估区面积的 52.22%。

3、分区评述

(1) 重点防治区 (A 区)

A 区主要分布于综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路、地下采区及影响范围,面积 0.9633km²,占评估区面积的 47.78%。区内地貌单元属丘陵,地形起伏较大,地形地貌条件中等;评估区断裂构造不发育,仅有矿区中部穿过 F₅ 压性逆断层为小断层,节理裂隙部分较发育,区域地壳稳定性为基本稳定,矿区地质构造复杂程度中等;矿床含水层单一,富水性中等,补排、充水条件良好,矿坑涌水量简单,矿床开采的水文地质条件中等;矿体为微风化或新鲜灰岩、大理岩化灰岩及大理岩中,岩矿体整体较完整,稳固性较好,石场工程地质条件简单;区内存在的地质环境问题的类型较多,主要是对含水层、地形地貌景观、土地资源的影响与破坏,地质灾害现状弱发育。预测潜在的地质环境问题为较轻~严重;地质环境条件复杂程度为复杂。

1) 地质环境现状影响程度

①评估区未发生地质灾害,区内现状地质灾害不明显,地质灾害现状弱发育,危害程度小,危险性小,对地质环境影响程度为较轻;

②对矿区含水层破坏现状为较严重;

③对矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状为较严重;

④对矿区水土环境污染现状为较轻。

综上所述,矿山开采对地质环境影响现状为较严重。

2) 预测地质环境影响程度

①预测矿山开采活动可能引发、加剧及遭受的地质灾害有崩塌、滑坡、采空区地面塌陷;其中:崩塌、滑坡地质灾害的危害性小,危险性小,对地质环境影响程度较轻;采空区地面塌陷的危害性大,危险性大,对地质环境影响程度严重;

②预测对矿区含水层破坏为较严重;

③预测对矿区地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏为较严重;

④预测对矿区水土环境污染为较轻。

综上所述,预测矿山开采对地质环境影响为严重。

(2) 一般防治区 (C 区)

C 区主要分布于评估区其余地段及其影响范围,面积 1.0528km²,占评估区面积的 52.22%。区内地貌单元属丘陵,地形起伏较大,地形地貌条件中等;评

估区断裂构造不发育，仅有矿区中部穿过 F_5 压性逆断层为小断层，节理裂隙部分较发育，区域地壳稳定性为基本稳定，矿区地质构造复杂程度中等；矿床含水层单一，富水性中等，补排、充水条件良好，矿坑涌水量简单，矿床开采的水文地质条件中等；矿体为微风化或新鲜灰岩、大理岩化灰岩及大理岩中，岩矿体整体较完整，稳固性较好，石场工程地质条件简单；区内存在的地质环境问题的类型较多，主要是对含水层、地形地貌景观、土地资源的影响与破坏，地质灾害现状弱发育。预测潜在的地质环境问题为较轻~严重；地质环境条件复杂程度为复杂。

1) 地质环境现状影响程度

区内未发生明显的地质灾害，区内现状地质环境问题不明显，地质灾害现状弱发育，危险性小，对地质环境影响程度较轻。

2) 预测地质环境影响程度

①预测矿山开采活动可能引发、加剧及遭受的地质灾害崩塌、滑坡、采空区地面塌陷的危害性小，危险性小，对地质环境影响程度较轻；

②预测对矿区含水层破坏为较轻；

③预测对矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏为较轻；

④预测对矿区水土环境污染为较轻。

综上所述，预测矿山开采对地质环境影响为较轻。

矿山地质环境保护与恢复治理分区具体情况详见表 3-23。

表 3-23 矿山地质环境保护与恢复治理分区说明表

分区名称及编号	分布位置及面积			地质环境条件	现状评估						预测评估						防治措施		
	范围	面积(km ²)	百分比(%)		地质灾害影响	含水层影响	地形地貌景观影响	水土环境污染	土地损毁	影响程度分级	地质灾害影响	含水层影响	地形地貌景观影响	水土环境污染	土地损毁	影响程度分级	措施	手段	进度安排
重点防治区(A区)	综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路、地下采区及影响范围	0.9633	47.78	复杂	较轻	较严重	较严重	较轻	较轻	较严重	严重	较严重	较严重	较轻	较轻	严重	工程措施、生物措施、监测措施	保护、恢复治理、土地复垦	10年
一般防治区(C区)	评估区其余地段及其影响范围	1.0528	52.22	复杂	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	监测措施 生物措施	保护、恢复治理	10年

二、土地复垦区与复垦责任范围

依据土地损毁分析与预测结果，在生产建设过程中损毁土地面积为0.5272hm²，损毁范围涉及矿区内、矿区外，其中：矿区内0.4123hm²，矿区外0.1149hm²。损毁土地类型包括果园0.0604hm²、乔木林地0.0196hm²、灌木林地0.0165hm²、其他草地0.3738hm²、裸土地0.0569hm²。

矿山复垦责任范围为0.5272hm²，划分为三个复垦单元，分别为综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路。其中：综合服务区0.0941hm²、工业场地0.3583hm²、回风斜井峒口及道路0.0748hm²。复垦责任范围详见表3-24。

表3-24 矿山复垦单元与复垦责任范围

复垦责任范围	复垦单元	土地损毁面积 hm ²	土地利用现状	土地损毁程度	土地损毁方式
复垦责任范围	综合服务区	0.0941	乔木林地、其他草地、裸土地	中度	挖损、压占
	工业场地	0.3583	果园、灌木林地、其他草地、裸土地	重度	挖损、压占
	回风斜井峒口及道路	0.0748	灌木林地、其他草地	中度	挖损、压占
合计		0.5272	果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、裸土地	中度~重度	挖损、压占

三、土地类型与权属

1、矿区范围土地利用类型

根据平远县自然资源局《关于平远县联华石材有限公司恒燃石场调整矿区范围及提升生产规模的复函》（2024年3月11日），矿区由7个拐点调整为9个拐点圈定，调整后矿区面积0.1135km²，开采深度由+220m至+150m调整为+260.77m至+150m。根据现场实地勘测调查，结合平远县自然资源局提供调整矿区范围后的《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿区土地利用现状图（局部）》（详见附件2），矿区范围内主要地类为其他园地、乔木林地、灌木林地、其他草地、工业用地、采矿用地、裸土地。矿区范围各类土地汇总见表3-25。

表 3-25 矿区范围土地利用现状表

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	0.0028	0.02
03	林地	0301	乔木林地	0.6230	5.49
		0305	灌木林地	1.3005	11.46
04	草地	0404	其他草地	2.5407	22.38
06	工矿仓储用地	0601	工业用地	0.0671	0.59
		0602	采矿用地	0.0667	0.59
12	其他土地	1206	裸土地	6.7516	59.47
合计				11.3524	100.00

2、项目区土地利用类型

根据《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿产资源开发利用方案》（梅州市梅兴信息技术服务有限公司，2024年3月）开拓工程的布置情况，并结合现场实地勘测调查，矿山生产建设损毁破坏土地总面积为0.5272hm²，其中：已损毁土地面积0.5272hm²，拟损毁土地面积为0。项目区划分为三个损毁单元，分别为综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路，其中：综合服务区0.0941hm²、工业场地0.3583hm²、回风斜井峒口及道路0.0748hm²。土地损毁方式主要为挖损和压占，损毁程度中度~重度。

根据平远县自然资源局提供调整矿区范围后的《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿区土地利用现状图（局部）》（详见附图2），项目区的土地利用类型涉及果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、裸土地，其中果园0.0604hm²、乔木林地0.0196hm²、灌木林地0.0165hm²、其他草地0.3738hm²、裸土地0.0569hm²，本矿山生产建设过程中未涉及耕地。根据矿区范围红线与三区三线套合图，未涉及基本农田保护区和生态保护红线。

项目区损毁单元汇总见表3-26，项目区范围各类土地汇总见表3-27。

表 3-26 项目区损毁单元汇总表 单位: hm²

序号	项目	损毁类型	损毁程度	损毁土地		
				类型	占地面积	总占地面积
1	综合服务区	挖损、压占	中度	林地 (0301 乔木林地)	0.0196	0.0941
				草地 (0404 其他草地)	0.0726	
				其他土地 (1206 裸土地)	0.0019	
2	工业场地	挖损、压占	重度	园地 (0201 果园)	0.0604	0.3583
				林地 (0305 灌木林地)	0.0111	
				草地 (0404 其他草地)	0.2318	
				其他土地 (1206 裸土地)	0.0550	
3	回风斜井峒口及道路	挖损、压占	中度	林地 (0305 灌木林地)	0.0054	0.0748
				草地 (0404 其他草地)	0.0694	
合计					0.5272	0.5272

表 3-27 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	0201	果园	0.0604	11.46
03	林地	0301	乔木林地	0.0196	3.72
		0305	灌木林地	0.0165	3.13
04	草地	0404	其他草地	0.3738	70.90
12	其他土地	1206	裸土地	0.0569	10.79
合计				0.5272	100.00

3、矿区土地权属情况

平远县联华石材有限公司恒燃石场位于梅州市平远县东石镇麻塘村, 矿区范围面积 0.1135km², 矿区范围所占用土地权属为麻塘村集体所有, 平远县联华石材有限公司恒燃石场获得采矿权和土地租赁方式获得土地使用权, 权属清楚, 无争议。矿区土地利用权属表见表 3-28。

表 3-28 矿区土地利用权属表 单位: hm^2

权属		地类							合计
		02 园地	03 林地		04 草地	06 工矿仓储用地		12 其他土地	
		0203	0301	0305	0404	0601	0602	1206	
		其他园地	乔木林地	灌木林地	其他草地	工业用地	采矿用地	裸土地	
梅州市 平远县	东石镇 麻塘村	0.0028	0.6230	1.3005	2.5407	0.0671	0.0667	6.7516	11.3524
合计		0.0028	0.6230	1.3005	2.5407	0.0671	0.0667	6.7516	11.3524

4、项目区土地权属情况

项目区损毁土地面积为 0.5272hm^2 ，项目区属于梅州市平远县东石镇麻塘村管辖，土地权属麻塘村村集体所有，平远县联华石材有限公司以土地租赁方式获得土地使用权，权属清楚，无争议。项目区土地利用权属表见表 3-29。

表 3-29 项目区土地利用权属表 单位: hm^2

权属		地类					合计
		02 园地	03 林地		04 草地	12 其他土地	
		0201	0301	0305	0404	1206	
		果园	乔木林地	灌木林地	其他草地	裸土地	
梅州市 平远县	东石镇 麻塘村	0.0604	0.0196	0.0165	0.3738	0.0569	0.5272
合计		0.0604	0.0196	0.0165	0.3738	0.0569	0.5272

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

矿山地质环境保护与恢复治理的基本原则是“谁破坏，谁治理”，“预防为主，防治结合，科学治理”。预防为主就是以保护为主，以不破坏、少破坏为主，最大限度降低其破坏程度。防治结合就是对不可避免的破坏，要边开发、边治理、边恢复。科学治理就是以地质环境保护与恢复治理的基本目标为依托，因地制宜的恢复或再造符合环境友好和社会和谐的地质环境。

根据上述基本原则对矿山地质环境治理进行技术、经济可行性分析和生态环境协调性分析。

一、技术可行性分析

（一）矿山地质环境治理恢复可行性分析

根据本次现场调查、开发利用方案及收集的资料，矿山的主要地质环境问题是矿山开采可能引发的地质灾害影响、矿山开采对含水层的破坏与影响、对地形地貌景观的破坏与影响及对水土环境的破坏与影响。

1、矿山地质灾害恢复治理可行性分析

（1）恢复治理的必要性

评估区内未发生过地质灾害，地质灾害现状弱发育，现状地质灾害危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻。根据矿山开采现状及随着矿山的不断开采预测，采矿活动可能引发、加剧及遭受的地质灾害主要有崩塌、滑坡、岩溶地面塌陷、采空区地面塌陷，崩塌、滑坡潜在的危害程度小，危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻；岩溶地面塌陷危害程度大，危险性大，对矿山地质环境影响程度严重；采空区地面塌陷潜在的危害程度大，危险性大，对矿山地质环境影响程度严重；因此矿山有必要对可能产生地质灾害的区域进行恢复治理，防治地质灾害的发生造成不必要的经济损失和人员伤亡，防治给矿区附近居民带来恐惧心理和不安全感，防治给当地人民政府及相关单位造成了极大的社会压力和社会影响。

综上所述，为了确保矿区及附近居民的生命财产安全，避免地质灾害的发生所造成的经济损失，对矿山有可能发生地质灾害的区域进行工程治理是十分紧迫和必要的。

(2) 恢复治理措施

由于通过预测分析，矿山可能发生崩塌、滑坡潜在的危害程度小，危险性小，对矿山地质环境影响程度较轻；岩溶地面塌陷危害程度大，危险性大，对矿山地质环境影响程度严重；采空区地面塌陷潜在的危害程度大，危险性大，对矿山地质环境影响程度严重；恢复治理措施主要是针对矿区内可能发生崩塌、滑坡的边坡，可能发生岩溶地面塌陷、采空区地面塌陷的区域进行定期监测，及时处理险情即可。

(3) 恢复治理的可行性

由于恢复治理措施简单，都属于常规措施，主要以监测措施为主，施工简单，可操作性强，不会对矿山开采产生影响，在技术施工上具有可行性；投资规模较小，见效快，在经济上具有可行性。

2、含水层破坏影响可行性分析

(1) 恢复治理的必要性

矿山开采对含水层的破坏与影响主要为地下水资源枯竭、地表水漏失、区域地下水均衡破坏及含水层结构改变。含水层的破坏与影响对周边居民影响较大。地下水资源枯竭、地表水漏失会严重影响周边居民耕种作业；水质污染会严重影响周边居民身体健康，制约周边畜牧业的发展；区域地下水均衡破坏、含水层结构破坏会导致周边水生态环境失衡，引发地质灾害等。

因此，对含水层破坏进行防治是很有必要的。

(2) 恢复治理措施

含水层顶底板结构破坏的治理可采用防渗帷幕工程措施，封堵含水层顶底板破坏处周围的含水层，避免地下水的流失；地下水水位下降、水量减少（或疏干）的治理可采用回灌、防渗帷幕拦截主要导水通道、对自然溢水井口封堵等堵截工程措施，减少地下水的溢出，减少疏干排水量，尽量避免大量抽排地下水，以“探采结合”原则开展矿山建设，如遇采空区突水或遇破碎带出现较大涌水现象时应进行及时封填（灌注水泥浆等）；水环境污染的治理可采取修筑排水沟、引流渠、防渗漏处理等措施，防止或减少地下水污染，并对矿坑水进行统一排放，监测（主要监测地下水位下降情况、水质水量变化情况）检验合格后排放。

(3) 恢复治理的可行性

防渗帷幕工程措施、封堵水措施、探采结合、水质监测检验均属于矿山开采

常规措施，施工简单，可操作性强，不会对矿山开采产生影响，在技术施工上具有可行性；投资规模较小，见效快，在经济上具有可行性。

3、地形地貌景观破坏恢复治理可行性分析

(1) 恢复治理的必要性

矿山地形地貌景观破坏和土地资源破坏是矿山地质环境问题中最为突出的问题之一，综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路等都对地形地貌景观造成一定程度的破坏。矿山的长期开采过程中，会导致矿区土地不同程度的破坏，土地破坏性质主要有：挖损、压占。

通过采取预防和控制措施，减少土地破坏面积，使开发建设和生产过程中损坏的土地和植被得到有效的恢复，水土保持作用明显，防止土地质量的进一步退化，对恢复和改善生态环境、发展循环经济、推进社会主义新农村建设、建设节约型社会，对地方经济的可持续发展、繁荣和稳定将起到积极的促进作用。因此，对矿山地形地貌景观破坏和水土环境的污染进行防治是很有必要的。

(2) 恢复治理措施

矿区以低山丘陵山区地貌为主，地形地貌景观破坏治理可根据情况，采用进行整平、覆土、植树、种草、造景等工程措施进行生态重建。用土地复垦的方法恢复土地资源。恢复治理措施及工作量详见“矿区土地复垦”章节。

(3) 恢复治理的可行性

土地复垦及恢复治理措施工程量小，施工简单，可操作性强，在技术上和经济上均可行。

4、水土环境的污染恢复治理可行性分析

(1) 恢复治理的必要性

矿山开采对水土环境的污染主要为水环境污染、土环境污染。水环境污染、土环境污染均会严重影响周边居民耕种作业及周边居民身体健康，制约周边畜牧业的发展。

因此，对水土环境污染进行防治是很有必要的。

(2) 恢复治理措施

对水环境污染的治理可采取监测（主要监测地下水位下降情况、水质水量变化情况）检验合格后排放；对土壤污染的治理可采取整平、覆土、植树、种草、造景等工程措施进行生态重建，定期对土质进行抽样化验。

(3) 恢复治理的可行性

土地复垦、水质、土壤监测检验、均属于矿山开采常规措施，施工简单，可操作性强，不会对矿山开采产生影响，在技术施工上具有可行性；投资规模较小，见效快，在经济上具有可行性。

二、经济可行性分析

矿山地质环境治理工程的实施，涉及矿山地质灾害恢复治理、含水层破坏恢复治理、地形地貌景观破坏和水土环境污染恢复治理等工程，工程的落实到位将会使矿山地质环境得到改善。根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的责任原则，是法律明确基本规定的责任和义务，本矿山企业作为治理义务人，矿山地质环境投资费用由矿山企业全部承担。

根据《矿产资源开发利用方案》（2024年3月），本矿生产规模50t/a，矿山在可利用矿产资源储量的范围内进行开采，矿山剩余综合服务年限为6.7年。根据目前市场调查，平远县水泥用石灰岩单位矿山开采直接生产成本23元/t，单位矿石总成本费用为30元/t，矿山年总成本费用1500万元。年销售收入（不含税）2000万元，年税后利润总额为294.30万元，生产服务年限5.2年，总利润1530.36万元。

矿山地质环境保护与土地复垦工程动态总费用为24.19万元，占开采总利润的1.58%，因此，矿山地质环境治理和矿区土地复垦，在经济上是可行的。

三、生态环境协调性分析

(一) 生态环境影响分析

1、土地破坏和水土流失

矿山生产活动中将挖损和压占一定量的土地，破坏原有的植被覆盖，使地表裸露，受风力、水力的侵蚀加剧，易发生水土流失。

2、废水污染

矿山在开采过程中会产生一定的废水，如生活污水及矿山淋滴水等，都可能造成矿区及周边的废水污染。矿山废水排放如处理不当会严重污染矿区及周边的生态环境，危害人体健康。未经达标处理就任意排放，甚至直接排入地表水体中，会使土壤或地表水体受到污染。此外，由于排出的废水会渗入地下，也会使地下水受到污染。

3、固体废弃物污染

本矿山为地下开采的水泥用石灰岩，矿山采矿、生产过程中的废石，直接回填采空区。但开采过程中部分表土需剥离，已用于场地的填方、平整，矿山现状无固体废弃物。同时，综合服务区设置生活垃圾配套设施，使生活垃圾应该有序、合理堆放，并由镇村环卫部门统一定期清运。故矿山无固体废弃物的堆存，对土壤环境的污染较轻。

4、诱发地质灾害

矿山开采过程中预防措施不当可能诱发多种地质灾害。地面及边坡开挖影响山体、斜坡稳定，导致岩（土）体变形，可能诱发崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。

5、对土壤和地下水的影响

由于矿山前期基建，对场地内的表土进行平整、压实，并修建综合服务区、工业场地等构筑物，使土壤坚硬、板结，土壤重度加大，有机质、养分与水分缺乏。因矿山为地下开采，前期基建废石用于场地填方、平整，后期采出固体废弃物直接回填采空区，因此，场区土壤环境污染较轻。

由于矿山采用地下开，开采矿种为石灰岩矿，矿区岩溶裂隙不甚发育，含水层富水性中等～贫乏，但采场开采，一定程度上可能诱发上方区域地表容易产生陷落。一旦矿区塌陷、裂缝与矿井疏干排水，使矿山开采地段的储水构造发生变化，水文的自然平衡被破坏，一方面改变了地下水的水文条件，导致地下水系的枯竭或转移，使地下水沿裂隙不断涌入矿井形成矿井水排出地面，地下水位下降，井泉干涸，形成大面积的疏干漏斗。另一方面，导致地表径流的变更，使水源枯竭，水利设施丧失原有功能，形成水淹地和季节性水淹地，直接影响农作物耕种。

6、对溪流的影响

矿区内无大中型地表水体，零散分布蓄水池、小水塘、北侧沟溪、尖山铁矿留有东、西两个由凹陷露天开采形成的采坑，可见季节性的沟溪，溪流水量随季节变化，雨季流量稍大，冬季少水或无水。生产施工期间如防护不当、不及时，将不可避免有泥沙和废水排入溪流，导致溪流含沙量的增加，水质受污染。

7、对生物的影响

生物多样性损失：植被清除、工业、三废排放，土壤退化与污染水土流失，破坏了矿区生物多样性，影响了动植物生存，而生物多样性丧失后，虽然某些耐

性物种能在矿地实现植物的自然定居，但由于矿山破坏土地土层薄、土质差、肥力薄，微生物活性差，受损生态系统的自然恢复是非常缓慢而困难的，特别是土壤的恢复，通常需要很多年才能恢复。

（二）生态环境影响协调性分析

采用对地质灾害防治措施，对已发或预测地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、水土环境污染进行预防治理。有效控制因采矿活动造成的水土环境污染、地形地貌景观破坏、含水层的破坏、地质灾害的发生，遏制矿山地质环境的日趋恶化，预防矿山建设及生产过程中带来的地质环境问题及其安全隐患，治理矿山建设及生产过程中可能遭受到的地质环境问题及其隐患，保障矿山采矿活动安全顺利地进行。使矿山建设与生态环境协调有序的发展。

第二节 矿区土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

（一）土地利用类型

根据平远县自然资源局提供调整矿区范围后的《平远县联华石材有限公司恒燃石场矿区土地利用现状图（局部）》（详见附图2），项目区的土地利用类型涉及果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、裸土地，其中果园 0.0604hm²、乔木林地 0.0196hm²、灌木林地 0.0165hm²、其他草地 0.3738hm²、裸土地 0.0569hm²，本矿山生产建设过程中未涉及耕地。根据矿区范围红线与三区三线套合图，未涉及基本农田保护区和生态保护红线。项目区范围各类土地汇总见表 4-1。

表 4-1 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	0201	果园	0.0604	11.46
03	林地	0301	乔木林地	0.0196	3.72
		0305	灌木林地	0.0165	3.13
04	草地	0404	其他草地	0.3738	70.90
12	其他土地	1206	裸土地	0.0569	10.79
合计				0.5272	100.00

（二）土地权属状况

项目区损毁土地面积为 0.5272hm²，项目区属于梅州市平远县东石镇麻塘村

管辖，土地权属麻塘村村集体所有，平远县联华石材有限公司以土地租赁方式获得土地使用权，权属清楚，无争议。项目区土地利用权属表见表 4-2。

表 4-2 项目区土地利用权属表 单位：hm²

权属		地类					合计
		02 园地	03 林地		04 草地	12 其他土地	
		0201	0301	0305	0404	1206	
		果园	乔木林地	灌木林地	其他草地	裸土地	
梅州市 平远县	东石镇 麻塘村	0.0604	0.0196	0.0165	0.3738	0.0569	0.5272
合计		0.0604	0.0196	0.0165	0.3738	0.0569	0.5272

二、土地复垦适宜性评价

1、适宜性评价概述

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

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

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

2、适宜性评价原则

(1) 符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调

恢复遭破坏土地资源的生态环境，需要符合《平远县国土空间总体规划（2021-2035年）》，同时与项目所在地的土地利用规划相协调。

(2) 因地制宜原则

在评价被损毁土地复垦适宜性时，应当分别根据被评价土地的区域性和差异

性等具体条件确定其利用方向。

(3) 土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

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

(4) 主导性限制因素与综合平衡原则

在充分分析、研究矿区土壤、气候、地形地貌、植被群落等多种自然因素和经济条件、种植习惯等社会因素的基础上，同时根据土地破坏的类型、程度等，找出主导性限制因素，综合平衡后再确定待恢复土地的科学、合理的开发利用方向。

(5) 复垦后土地可持续利用原则

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

(6) 经济可行、技术合理性原则

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

(7) 社会因素和经济因素相结合原则

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

3、适宜性评价依据

土地适宜性评价就是评定土地对于某种用途以及适宜的程度，它是进行土地利用决策，确定土地利用方向的基本依据。

参考的法规与标准：

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015.1.1）施行；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法》（2011.3）；
- (3) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031）；
- (4) 《土地利用现状分类》（GB/T2010-2017）；
- (5) 《土地复垦条例》（2011.3.5）；
- (6) 《中华人民共和国土地管理法》（2020.1.1）；

(7) 《土地复垦技术标准》(试行 1995)；

(8) 《土地复垦质量控制标准》(TD/T1036-2013)施行。

4、适宜性评价

根据矿山损毁土地现状调查和拟损毁土地分析，矿山损毁土地总面积为 0.5272hm²，土地复垦责任范围为 0.5272hm²，复垦率为 100%。

1、评价单元划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元，是评价的具体对象，同一评价单元类型内的土地特征、复垦利用方向和改良途径应基本一致。土地对农林牧业得用类型的适宜性和适宜程度及地域分布状况，都是通过评价单元及其组合状况来反映的。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

考虑到矿区损毁土地的区域相对独立，土地评价单元的划分与损毁土地单元基本一致，划分为三个单元，分别为综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路，其中：综合服务区 0.0941hm²、工业场地 0.3583hm²、回风斜井峒口及道路 0.0748hm²。项目区适宜性评价单元划分结果详见表 4-3。

表 4-3 项目区适宜性评价单元划分结果统计表

评价单元	损毁土地面积 (hm ²)	土地利用现状	土地损毁程度	土地损毁方式	土地复垦方向
综合服务区	0.0941	乔木林地、其他草地、裸土地	中度	挖损、压占	乔木林地
工业场地	0.3583	果园、灌木林地、其他草地、裸土地	重度	挖损、压占	乔木林地
回风斜井峒口及道路	0.0748	灌木林地、其他草地	中度	挖损、压占	乔木林地
合计	0.5272	果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、裸土地	中度~重度	挖损、压占	/

2、参评因素选择

参评因素应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以能通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。矿区其土地利用受到土地利用共性因素（损毁程度、坡度、耕作半径、灌排水条件、有效土壤厚度等）的影响。根据土地复垦经验，共选出 5 项参评因子，分别为：损毁程度、坡度、耕作半径、灌排水条件、有效土壤厚度。

3、评价指标与分级标准

评价方法采用定量法中的土地综合指数法，土地综合指数法根据土地类的各评价因子等级的高低，分别以相应的等级分。耕地评价因子分为4个等级，即等级为I、II、III、IV，则等级分对应为400、300、200、100；林地和草地划分为3个等级，分别为I、II、III，对应等级分别为300、200、100。用等级分乘以评价因子相应的权重值，即为各评价因子的指数。评价单元的各评价因子指数相加指数之和，称为土地综合质量指数，其计算模型为：

$$G_i = \sum_{j=0}^n P_{ij} X_{ij} (j = 1, 2, \dots, n)$$

式中： G_i — i 地块综合质量指数， P_{ij} — i 块 j 评价因子的权重， X_{ij} — i 块 j 评价因子的等级分， i —地块的图斑号。

评价指数体系的确定考虑到矿山的实际，土地复垦适宜性评价分别针对宜耕、宜林、宜草进行。宜耕复垦方向选择损毁程度、坡度、耕作半径、灌排水条件、有效土层厚度5个指标；宜林复垦方向选择损毁程度、坡度、排水条件、有效土层厚度4个指标；宜草复垦方向选择损毁程度、坡度、排水条件、有效土层厚度4个指标。

参考《耕地后备资源调查与评价技术规程》和《土地复垦规程》（试行）等确定各适宜类型因子值：

表 4-4 宜耕因子指数表和权重表

评价因子	权重	等级 (I)	等级分	等级 (II)	等级分	等级 (III)	等级分	等级 (IV)	等级分	等级 (V)	等级分
损毁程度	0.25	无	400	轻度	300	中度	200	重度	100		
坡度 (°)	0.3	0~2	400	2~6	300	6~15	200	15~25	100	≥25	0
耕作半径	0.15	<1km	400	1-<3km	300	3-<5km	200	≥5km	100		
排灌排水条件	0.1	好	400	较好	300	一般	200	差	100	内涝	0
有效土层厚度 cm	0.2	≥60	400	≥40	300	≥30	200	≥15	100	≤15	0

表 4-5 宜林因子指数表和权重表

评价因子	权重	等级 (I)	等级分	等级 (II)	等级分	等级 (III)	等级分
损毁程度	0.3	轻度	300	中度	200	重度	100
坡度 (°)	0.3	<10	300	10~≤25	200	>25	100
排水条件	0.15	好	300	一般	200	差	100
有效土层厚度 cm	0.25	≥40	300	20~<40	200	<20	100

表 4-6 宜草因子指数表和权重表

评价因子	权重	等级 (I)	等级分	等级 (II)	等级分	等级 (III)	等级分
损毁程度	0.3	轻度	300	中度	200	重度	100
坡度 (°)	0.25	<15	300	10~≤35	200	>35	100
排水条件	0.2	好	300	一般	200	差	100
有效土层厚度 cm	0.25	≥30	300	10~<30	200	<10	100

表 4-7 土地评价等级指数和范围表

土地适宜类型	适宜等级			
	I (非常适宜)	II (适宜)	III (基本适宜)	IV (不适宜)
宜耕地	400-326	325-251	250-176	175-100
宜林地	300-245	244-168	167-100	-
宜草地	300-245	244-168	167-100	-

4、评价结果

矿区生产建设过程中被破坏土地经过平整和土壤改良，将具有一定的生产力，但由于复垦年限不同，适宜性也不同。通过将评价单元土地质量状况（表 4-8）的土地适宜性主要限制因素的评价等级标准进行逐项匹配，得出矿区复垦土地适宜性评价得分结果（表 4-9）、评价结果汇总（表 4-10），根据土地适宜性主要限制因素的农业、林业、牧业等级标准适宜性评价。

综上所述，项目区损毁土地共计 0.5272hm²，土地复垦责任范围为 0.5272hm²。依据土地利用现状图及适宜性评价结果，确定将综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路统一复垦为乔木林地。本项目的复垦符合《平远县国土空间总体规划（2021-2035 年）》规划利用方向。

综上所述，项目区复垦方向为乔木林地，复垦面积 0.5272hm²。

表 4-8 项目区土地评价单元的土地质量状况

指标体系	土地复垦分区		
	综合服务区	工业场地	回风斜井峒口及道路
损毁程度	中度	重度	中度
坡度 (°)	2° ~3°	3~5°	3~5°
耕作半径	1-<3km	≤1km	≤1km
灌排水条件	较好	较好	较好
有效层厚度 cm	0	0	0

表 4-9 项目区土地复垦适宜性评价得分表

评价单元 指标体系	适宜性评价								
	综合服务区			工业场地			回风斜井峒口及道路		
	宜耕	宜林	宜草	宜耕	宜林	宜草	宜耕	宜林	宜草
损毁程度	50	60	60	25	30	30	50	60	60
坡度 (°)	90	90	75	90	90	75	90	90	75
耕作半径	45	-	-	60	-	-	60	-	-
灌排水条件	30	45	60	30	45	60	30	45	60
有效土层厚度 cm	0	25	25	0	25	25	0	25	25
总分	215	220	220	205	190	190	230	220	220
综上所述	基本适宜	适宜	适宜	基本适宜	适宜	适宜	基本适宜	适宜	适宜
复垦方向	乔木林地			乔木林地			乔木林地		

表 4-10 项目区土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	复垦面积 hm ²	土地利用现状	复垦方向
综合服务区	0.0941	乔木林地、其他草地、裸土地	乔木林地
工业场地	0.3583	果园、灌木林地、其他草地、裸土地	乔木林地
回风斜井峒口及道路	0.0748	灌木林地、其他草地	乔木林地
合计	0.5272	果园、乔木林地、灌木林地、其他草地、裸土地	/

项目区复垦前后的土地利用变化情况详见表 4-11。

表 4-11 项目区复垦前后土地利用结构对比表

一级类		二级类		面积 (hm ²)		增减
编号	名称	编号	名称	复垦前	复垦后	
02	园地	0201	果园	0.0604	0	-0.0604
03	林地	0301	乔木林地	0.0196	0.5272	+0.5076
		0305	灌木林地	0.0165	0	-0.0165
04	草地	0404	其他草地	0.3738	0	-0.3738
12	其他土地	1206	裸土地	0.0569	0	-0.0569
合计				0.5272	0.5272	0

三、水土资源平衡分析

（一）水资源平衡分析

根据矿区复垦责任范围划分为 3 个复垦区，分别为综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路，复垦后的利用方向为乔木林地，复垦面积 0.5272hm²。

考虑灌溉设施，鉴于复垦林地在矿山复垦养护期需要一定的灌溉设施保证成活率，待复垦稳定后可转为依靠自然降水，期间需要经历 3 年时间，所用水源为矿山生活使用的山泉水和消防水池，前期可利用 PVC 管道从高位水池引水至各复垦区用于灌溉。

1、需水量计算

按照当地调查，复垦后三年每公顷林地需浇水三次，每次浇水约 60m³，待稳定后靠自然降水。

故维护期间年需水： $60\text{m}^3/\text{次} \times \text{hm}^2 \times 3 \text{次}/\text{年} \times 0.5272\text{hm}^2 = 94.90\text{m}^3$ 。

2、可供水量计算

消防水池年供水量：根据《开发利用方案》，消防水池可一次性储水 200m³左右，复垦前期通过敷设低压 PVC 管道，从生活用水、消防水池引水进行灌溉，能满足前期抽水灌溉用水，待植物生长稳定后依靠降雨已足够。

山泉水沟溪年供水量：采用塘堰径流法进行计算，公式如下：

$$Q = F \times H \times \rho \times \alpha / 1000$$

式中：Q——小溪年供水量（m³/a）；

F——汇水面积（m²），面积为 3060m²；

H——历年年均降雨量 1655.3mm/a；

ρ ——地表径流系数，根据降水入渗难易程度和采场疏导地表水流设施能力，取经验值 0.8；

α ——山塘水利用系数取 0.6。

代入上式计算得小溪年均供水量约 2431m³。

根据以上供水量和需水量的计算，年需水量（94.90m³）< 供水量（2431m³），复垦区水资源总量能满足复垦需水量。

（二）土资源平衡分析

土源平衡分析主要是指对用于复垦的表土的供需分析。表土是指能够进行剥离的、有利于快速恢复地力和植物生长的表层土壤或岩石风化物，是土地第一生产力的重要基础，能使矿区复垦具有重大的灵活性。土源平衡分析包括表土剥离

量计算、表土覆盖量计算、表土供需平衡计算。

1、表土剥离量计算

该矿山为地下开采矿山，无需大量剥离表土。根据调查，矿山表土剥离量较少，主要为早期综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路等建设开挖，且前期表土大部分用于场区地基填充。目前，矿山未储备有后期矿山复垦用的表土。

2、表土覆盖需土量计算

矿山土地复垦责任区拟复垦为乔木林地，闭坑后需对复垦区域进行覆土，作为植物生长的有效土层，覆土厚0.5m，复垦需土量0.2637万 m^3 。

表 4-12 项目区覆土回填工程量表

复垦单元	面积 (hm ²)	回填厚度 (m)	覆土回填量(万 m ³)
综合服务区	0.0941	0.5	0.0471
工业场地	0.3583	0.5	0.1792
回风斜井峒口及道路	0.0748	0.5	0.0374
合 计			0.2637

3、土源供需平衡计算

由于本矿山为地下开采且已开采多年，根据《矿产资源开发利用方案》（2024年），矿山继续生产及建设不再新增破坏，因此，矿山无新增表土剥离。早期建设表土大部分用于场区地基填充，未做剥离表土的保存工作，则复垦用土需外购土壤，覆土方量全部来源于当地外购营养土等。

根据梅州市矿产资源总体布局，同为东石镇已设置露天开采的华润钙业新材料(平远)有限公司茅坪石灰岩矿采矿权，该矿位于该镇东汶村、太阳村，距离本矿山较近，根据该矿地质资料和设计开采工程布局，覆盖层粘土剥离量 638.7 万 m^3 ，复垦用土预留 15 万 m^3 ，剩余剥离粘土外运处理。因此，本矿山的复垦用土可从茅坪石灰岩矿的剥离粘土中外购。

根据以上表土剥离量、表土覆盖需土量的计算，对其进行比较：需土量（0.2637 万 m^3 ）>供土量（矿山无供土量），通过以上分析，矿山复垦用土全部需外购土壤，本矿山的复垦用土可从茅坪石灰岩矿的剥离粘土中外购，供土来源充足，运距 4km。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

矿山地质环境保护与土地复垦是贯穿于矿山建设、生产全过程的综合性工程。根据《矿产资源开发利用方案》（2024年3月），结合矿区多年的开采情况，矿方在生产过程中需要对已发地质灾害、预测可能发生地质灾害的区域和已经破坏土地、拟破坏土地采取预防控制措施、工程措施和生物化学措施，采取有效措施防止地质灾害和土地破坏，做到矿山地质环境保护与土地复垦相结合来保持、恢复土地的原有功能。防治与复垦措施将按照系统工程原理，处理好局部与整体、单项与综合、近期、中期与远期的相互关系，做到矿山地质环境保护与土地复垦方案投资省、效益好、可操作性强。

一、目标任务

（一）矿山地质环境保护与土地复垦预防目标

（1）矿山地质环境保护目标

矿山采矿活动引发的主要地质环境问题是地质灾害、地下含水层破坏、地形地貌景观影响和破坏、水土环境污染破坏依据矿山地质环境现状评估和预测评估结果，结合矿山服务年限和开采计划，本矿山地质环境保护总体目标是：最大限度地避免或减轻因矿山工程建设和采矿活动对矿山地质环境的影响和破坏，闭坑后实现矿山地质环境的有效恢复，即矿山关闭后采矿影响范围内的生态应基本恢复到与周边和区域环境相协调的状态，对存在的地质灾害隐患应采取永久性防治措施，矿山地质环境问题得到有效治理，保证矿区经济社会发展和周围居民生命财产安全。具体目标为：

①最大程度地减少矿山地质环境问题的发生，避免和减缓地质灾害造成的损失，有效遏制矿山生产对地形地貌景观的影响和破坏，保护矿区地质环境，实现矿产资源开发利用与地质环境保护协调发展，实现矿区经济可持续发展；

②开采活动形成的高陡边坡滑塌等地质灾害得到有效治理，避免造成不必要的经济损失和人员伤亡；对威胁建设场地、道路的地质灾害进行治理，保障场地、道路安全。矿山闭坑期结束后，地质灾害治理率达到100%；

③降低矿山开采活动对含水层破坏的影响；

④及时开展治理工程，避免和减缓矿山开发对地形地貌景观的影响。矿山闭坑后矿山地质环境与周边生态环境相协调，达到与区位条件相适应的环境功能；

⑤对拆除后的固体废弃物进行综合利用，用于矿山井下采空区的回填。

(2) 土地复垦预防目标

①从恢复生态环境和防止水土流失的角度，根据矿山项目区土地利用状况、矿山生产建设占地情况和自然环境条件，对矿山损毁的土地复垦进行规划设计，并提出相应的复垦工程措施与实施方案，同时也为相关部门提供管理的依据；

②根据方案要求，维护和治理矿区及周围地区生态环境，使矿山环境得到明显改善；

③避免和减缓对土地资源的影响和破坏采取有效工程措施对受影响和破坏的土地进行恢复治理，使其恢复原貌或适宜用途。

(二) 矿山地质环境保护与土地复垦预防任务

(1) 矿山地质环境保护任务

矿山地质环境保护的主要任务是指为达到矿山地质环境保护规划的预期目标而要完成的主要工作，在对矿山地质环境评估的基础上，结合矿山实际，提出以下具体任务为：

①建立地面塌陷监测及预警预报体系；

②提出地质灾害治理方案，对评估区内不稳定边坡采取应急措施；

③利用遥感等先进技术手段，完善矿山地质环境监测系统，定期对矿山的地形地貌景观破坏情况进行监测；

④矿山开采过程中，对地形地貌景观遭受破坏的地区进行整治，实施环境绿化工程，进行生态恢复治理，恢复或重建矿山生态环境；

⑤在经济合理的基础上，进行矿山地质环境保护和治理恢复工程的经费概算，提出保护与恢复治理的措施保障，进行社会、环境、经济效益分析。

(2) 土地复垦预防任务

①对综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路等土地资源破坏严重区域，结合破坏的土地类型，同时调查矿山周边的社会经济状况，提出土地资源恢复治理方案；

②在对矿区内的生态环境进行充分调查的基础上，建立矿区的水文、地质、土壤和动植物等生态环境和人文环境基础状况数据库；

③按照方案要求，对土地资源进行治理和恢复；

④根据方案预算费用按时缴纳治理费用，并用于土地复垦相关工程。

四、土地复垦质量要求

1、复垦标准通则

(1) 待复垦场地及边坡稳定性可靠，原有工程设施（坝、堤、堰等）稳定（含地震下）。

(2) 用作复垦场地的覆盖材料，不应含有有毒成分。如复垦场地含有有毒成分时，应先处置去除。视其废弃物性质、场地条件、必要时设置隔离层后再行覆盖。充分利用从废弃地收集的表土作为顶部覆盖层。

(3) 覆盖后的复垦场地规范、平整。覆盖层容重等满足复垦利用要求。

(4) 复垦场地有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求。

(5) 复垦场地有控制水土流失的措施，边坡宜植被保护。

(6) 复垦场地有控制污染措施，包括空气、地表水、地下水等。

(7) 复垦场地道路、交通干线布置合理。

2、土地复垦质量控制标准

根据拟破坏土地类型及适宜性评价分析结果，本项目土地复垦方向为乔木林地。为达到林木生长的条件，本项目位于梅州市，属东南沿海山地丘陵区，该区的土地复垦质量标准参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）中的附录 D.4 东南沿海山地丘陵区土地复垦质量控制标准（表 D.4）中乔木林地复垦质量控制标准执行。

有林地复垦质量控制标准：有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；土壤容重 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ；土壤质地为砂质壤土至壤质粘土；砾石含量 $\leq 25\%$ ；pH 值为 5.0~8.0；有机质 $\geq 1\%$ ；配套设施（道路）达到当地本行业工程建设标准要求；定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求；郁闭度 ≥ 0.35 。

本项目土地复垦方向为乔木林地，根据有林地复垦质量控制标准，并结合本项目的检测结果，项目区复垦土壤质量就高不就低，具体控制标准如下：

乔木林地：有效土层厚度 50cm；土壤容重 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ；土壤质地为砂质壤土至壤质粘土；砾石含量 $\leq 25\%$ ；pH 值为 5.0~8.0；有机质 $\geq 1\%$ ；配套设施（道路）达到当地本行业工程建设标准要求；定植密度满足《造林作业设计规程》（LY/T1607）要求；郁闭度 ≥ 0.35 。

二、主要技术措施

根据矿山地质环境保护与土地复垦有关法规的规定和技术规范要求，按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合项目特点、生产方式、工艺和当地的自然条件等，通过合理布局、综合规划设计本矿山的矿山地质环境保护与土地复垦方案，认真实施环境保护与土地复垦综合措施(工程措施与生物措施相结合，采取防洪挡渣，排水，场地整治、护坡植树等措施进行综合治理)，把工程、生产建设与破坏土地治理结合起来，有效地防治建设、生产过程中所产生的新增土地破坏和地质灾害，积极治理工程区域内的原有被破坏土地。具体预防控制措施如下：

1、制定矿山土地复垦规划，土地复垦规划要纳入矿山设计，其内容包括利用土地的复垦方向、采用的复垦方法、回填岩土顺序等内容；矿山编制生产计划时应同时编制完备的复垦计划，复垦管理纳入日常生产管理；使废弃地复垦达到土地复垦技术标准要求，防患于未然，尽量使矿山的生态影响和破坏降到最低程度；

2、在被破坏的松散覆盖层土地上采集和保存土壤，应统筹安排剥离表层土的堆放、存储；如表层土中富集有适于本地生长的植物种子、腐植土等，不宜与废弃矿渣混合堆放，应独立存储，供以后复垦使用；

3、在进行地下采掘或施工，应尽量采取充填采矿方法，尽可能降低和减少土地塌陷程度和范围；地下坑硐已废弃，地表形成塌陷但规模不大时，则应采取由地面自外向内将废渣填入下部，中上部用细粒尾矿充填，为覆绿打好基础；

4、对废石、废矿渣堆积台面整治，可根据废渣的类型及块（粒）度，将粗粒或大块的铺垫在下部，碾压密实，逐层向上回填；将含不良成分的岩土堆放在深部，品质适宜的土层包括易风化性岩层安排在上部，富含养分的土层宜安排在废石场顶部或表层；从实际出发，种植防尘、防污染的乔木、灌木及草本植物，既可改善环境、防治水土流失，又可使土地得到复垦，达到美化矿山的目的；

5、整治好的平台和边坡，应覆盖土层，充分利用工程前收集的表土覆盖于表层；覆盖土层厚度应根据场地用途确定，可在其上部覆上一定厚度的土，再种上树及草，或藤蔓植物，以实现维护边坡的稳定性，更可以实现边坡的绿化；

6、矿区天然边坡应因地制宜进行适当改造，在改造中应珍惜已有植被，采用鱼鳞坑的栽种方式，如石质山坡，应采取补土、换土措施确保植树成活率；

7、对矿山可能造成的地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源破坏采取相应的监测措施。

三、主要工程量

矿山地质环境保护与土地复垦预防以规范开采为主，结合后期监测工程进行，主要工程量见矿山地质灾害治理、矿区土地复垦、含水层破坏修复、水环境污染修复、矿山地质环境监测、矿区土地复垦监测和管护章节。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

目前评估区虽未发生地质灾害，但随着矿区地下采场不断开挖，人为形成地下采空区，在雨水冲刷浸润和重力作用下，容易使采空区土体崩塌、滑坡等地质灾害。威胁矿区作业人员和生产设备安全，给矿山作业人员带来了恐惧心理和不安全感，同时也给矿山企业带来管理压力。矿区一旦发生地质灾害，也给当地人民政府及相关单位造成了极大的社会压力，社会影响较为严重。因此，为了确保矿区及周边居民的生命财产安全，避免造成财产损失，对地质灾害进行工程治理是十分紧迫和必要的。

二、工程设计

1、崩塌、滑坡治理工程设计

对可能发生的崩塌/滑坡地段主要为综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路等区域边坡布设截排水沟，竖立警示牌，以警示行人与车辆靠近，并做好日常巡查预警工作；发现危岩要及时清理。

2、采空区地面塌陷治理工程设计

目前矿体采空区围岩稳定，开采期间至目前未发现巷道坍塌等不良现象，其地面塌陷的治理工作量根据现场调查而定，本次对采矿区地面塌陷采取以检测措施为主。

随着地下开采的开拓延深，采空区面积将不断变大，如一旦出现井筒支护不当、安全柱间距过大、措施不当或开采高度、宽度超过有关规定，达不到安全要求等原因，都有可能引起采空区地面塌陷，采空区引起的地面塌陷所带来的安全

问题将随开采进行而日趋严重。由于可能发生采空区地面塌陷的范围较大，具体发生塌陷的位置和规模难以确定，可采用以下防治方案：

- ①在进出及易进出采空区的通道旁树立“警示牌”；
 - ②在采空区上方地表合理布置监测点；
 - ③安排人员定时巡查，每月做一次巡查，雨季后加强巡查；
- 监测和巡查期间，发现一处及时回填一处，以防治塌陷和险情的加剧。

3、岩溶地面塌陷治理工程设计

矿山为地下开采水泥用石灰岩，矿山开采时进行坑道疏干排水必然会引起地下水位下降，地下水位下降形成降落漏斗，整采区及周边都有可能由于地下开采抽排水引发岩溶地面塌陷，随着矿山的不断开采岩溶地面塌陷所带来的安全问题将日趋加重。由于可能发生岩溶地面塌陷的范围较大，具体发生塌陷的位置和规模难以确定，可采用以下防治方案：

- ①在进出及易进出岩溶塌陷区域的通道旁树立“警示牌”；
 - ②在岩溶塌陷区域上方地表合理布置监测点；
 - ③安排人员定时巡查，每月做一次巡查，雨季后加强巡查；
- 监测和巡查期间，发现一处及时回填一处，以防治塌陷和险情的加剧。

4、井口封堵工程设计

矿山闭坑后，为防止人畜、机械车辆等进入矿井，设计对矿区的斜坡道峒口、回风斜井进行封堵处理。

5、原尖山铁矿东西采坑积水工程设计

矿山完成采矿权延续进入矿井基建、生产前，应消除、降低矿区北面原广东省平远县尖山铁矿实业公司目睡岗-崩岗矿区露天开采矿场遗留的东、西两个凹陷露天采坑的积水。针对原尖山铁矿东西采坑积水进行抽排作业。

三、技术措施

1、崩塌、滑坡

对崩塌、滑坡保护，采取以工程措施、监测措施为主。具体技术措施如下：

(1) 科学制定开采计划、规范采矿活动

矿山严格按照《开发利用方案》组织开展生产及按规范分中段并及时检查采空区、巷道和工作面顶板，发现危险及时整治，确保作业人员及工作设备的安全。

(2) 警示

为防止人、畜进入，发生事故，在场区边界易进入范围的5m外设置永久性警示牌示警（警示牌示意图详见图5-1），共设置3块警示牌。发现异常及时采取措施处理。

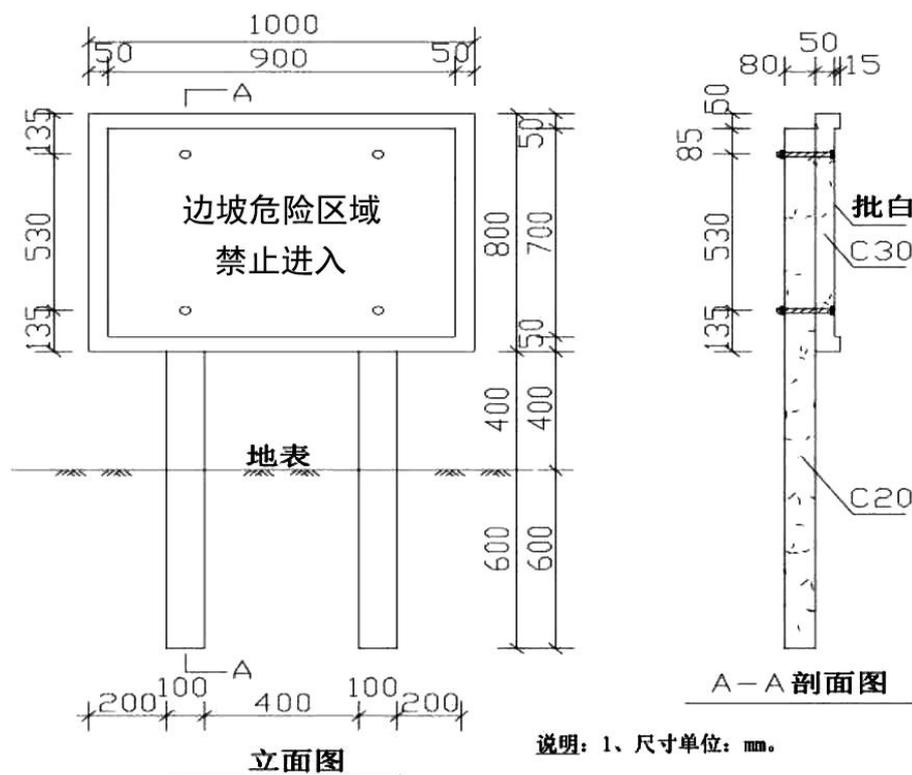


图 5-1 崩塌、滑坡警示牌示意图

(3) 截、排水沟

消除或减轻地表水对崩塌、滑坡的诱发作用。修砌截、排水沟，减少进入边坡体的水量并及时将地表排除。

在综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路边坡外围修筑简易截水沟，综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路，防止地表径流直接冲刷坡顶。根据《排水沟设计规范》GB/T16453.4-1996并结合矿山实际，为方便施工，确定截、排水沟断面规格为矩形，宽0.5m，高0.5m，砌筑宽0.2m（开挖断面面积 0.63m^2 ，砌筑断面面积为 0.38m^2 ），其水沟内侧涂水泥砂浆抹面，具体规划尺寸如图5-2所示。截、排水沟长约210m，水沟开挖 132.3m^3 ，浆砌水沟工程量 79.8m^3 。

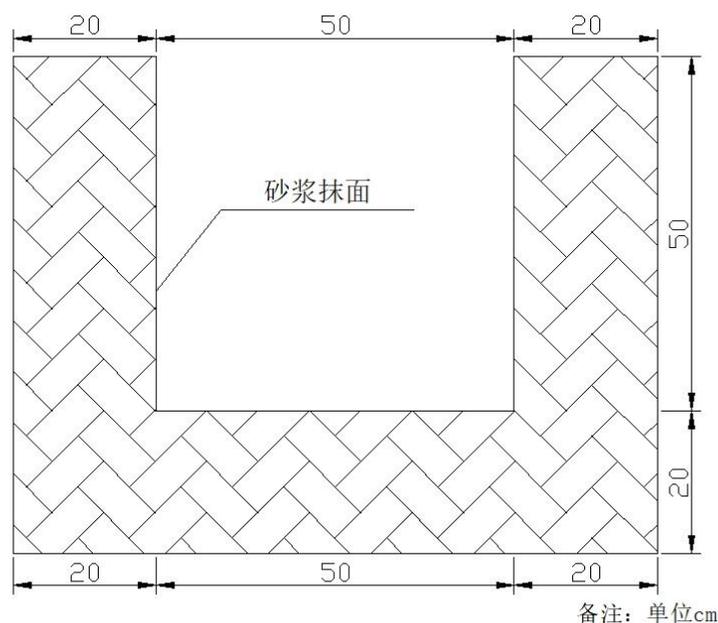


图 5-2 截、排水沟浆砌示意图

2、岩溶地面塌陷治理技术措施

(1) 对岩溶区进行监测，在岩溶区上部地表按网格布设全站仪监测点，间距为 200m，定期监测是否发生位移、沉降，定期安排人员巡视和监测，根据监测结果，定期分析地表是否发生地裂缝及地面沉降变形等岩溶地面塌陷前兆，同时应对每天的矿坑抽排水量进行记录，发现涌水量异常时应进行分析，查明原因，制定具体的防治措施。

(2) 确定岩溶地面塌陷的处理方法，针对性地进行处理方案设计，根据岩溶地面塌陷的空间、形状、规模大小，主要采用回填方法进行处理。

(3) 对岩溶地面塌陷及其形成的地裂缝等进行治理，发现一处及时处理一处。

(4) 在矿山生产过程中，应进行超前钻探水。超前钻探水发现遇水时，应采取封堵措施，主要可采取灌注水泥浆进行封堵，禁止采用强排水，同时将开拓方向进行修改，绕开岩溶发育地段。

(5) 在有可能发生岩溶地面塌陷的周边设置铁护栏或警示牌。

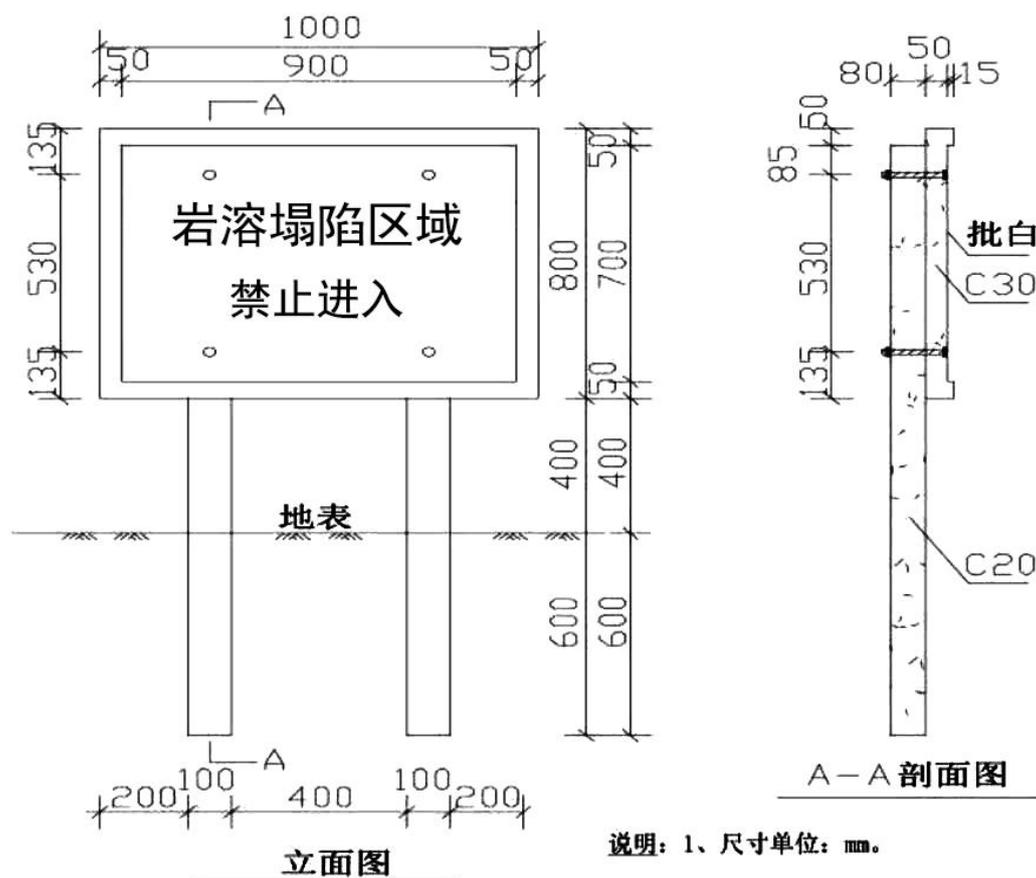


图 5-3 岩溶地面塌陷警示牌示意图

3、采空区地面塌陷

矿山采用地下开采形式，在地下开采的过程中，若存在着不当开挖、工程地质条件突变、地震等不可预见的因素，可能使得覆盖层发生坍塌，地表发生移动以及变形。采空区地面塌陷的危害对象为井下开采作业人员、机械设备、矿产资源以及地表森林，威胁采矿工人的生命安全，造成经济损失。

(1) 对采空区进行监测，在采空区上部地表按网格布设全站仪监测点，间距为 200m，定期监测是否发生位移、沉降，同时结合人工巡视和监测，定期监测地表是否发生地裂缝等前兆，根据监测结果，再行决定具体的防治措施。

(2) 确定采空区的处理方法，针对性地进行处理方案设计，根据采空区的空间、形状、规模大小，主要采用充填方法进行治理。

(3) 对采空区地面塌陷及其形成的地裂缝进行治理，发现一处及时处理一处。

(4) 在有可能发生采空区地面塌陷的周边设置铁护栏或警示牌（详见图

5-4)。

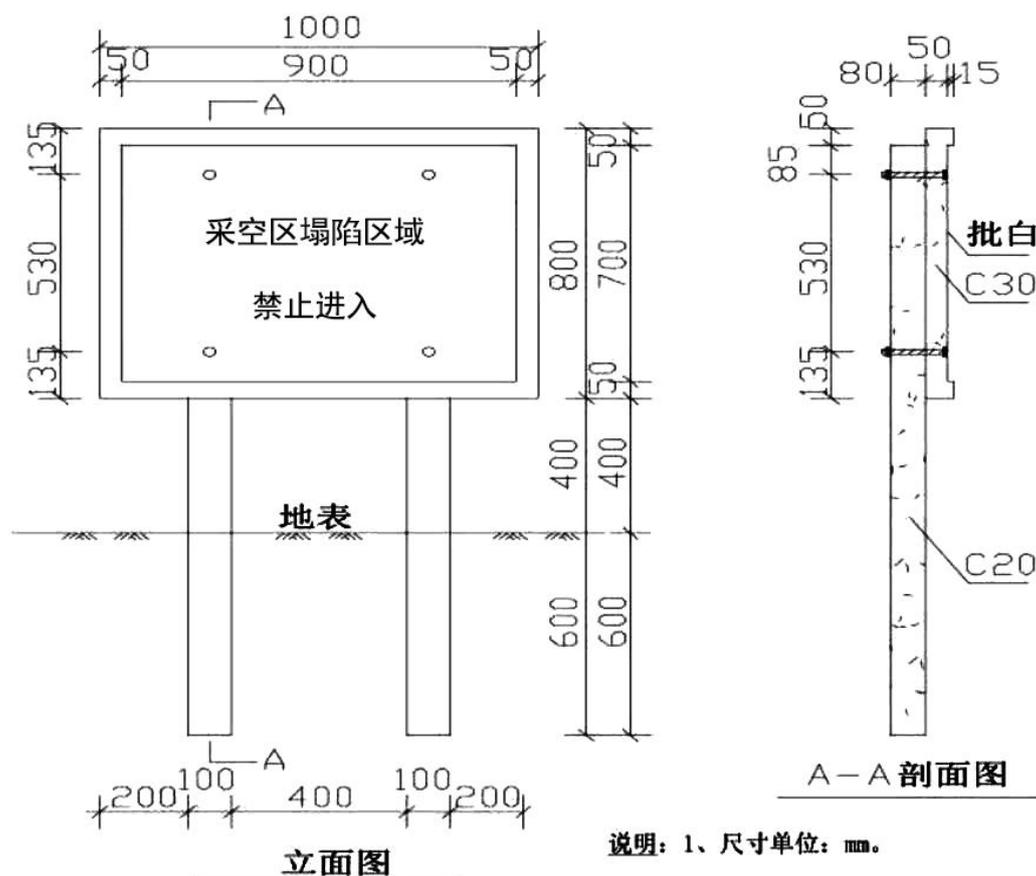


图 5-4 采空区地面塌陷警示牌示意图

4、井口封堵工程治理技术措施

矿山闭坑后需对主井口、回风斜井进行浆砌石封堵，评估区范围内设计封堵主井口、回风斜井共计 2 处，其中：主井口巷道规格为 5m×5m（宽×高）三星拱断面，断面积 23m²；回风斜井巷道规格 2.5m×2.5m（宽×高）三星拱断面，断面积 5.7m²。井口浆砌厚度 2m，浆砌石工程量为 57.4m³。

井口封堵工程设计

矿山闭坑后，为防止人畜、机械车辆等进入矿井，设计对矿区的斜坡道峒口、回风斜井进行封堵处理。

5、原尖山铁矿东西采坑积水治理技术措施

(1) 根据县委、县政府关于尖山铁矿东西湖矿坑、炭下矿坑生态恢复治理需要，同意华润钙业新材料(平远)有限公司用于填埋茅坪石灰岩矿开采产生的废弃土石方（详见附件 14）；

(2) 经矿方反馈，若茅坪石灰岩矿未进行废弃土石方回填前抽排水作业，则由本矿进行抽排水作业，从而降低井下生产作业因地表水补给带来的安全隐患；

(3) 本矿山为地下开采水泥用石灰岩，矿区地层主要为黑云母花岗岩、石英斑岩、二叠系下统栖霞组灰岩、大理岩，局部岩溶裂隙发育，赋存岩溶裂隙水，矿山生产过程中，必须严格执行探放水“预测预报、有掘必探、先探后掘，先治后采”十六字方针的同时，还必须执行“有疑必停”的探放水原则；

(4) 若矿井水泵配置遇突发情况不能满足排水要求时，应及时撤离作业人员和相关设备设施，并根据情况增设临时排水设施；

(5) 矿山生产过程中，将造成地下井巷排水或疏干，为防止水泵房受突然涌水淹没的威胁，矿山根据水泵房的设置情况设置防水门或防水墙；防水门通常由铁板或钢板制成，顺着水流方向关闭，并配备密封装置以防止水分渗透；防水墙的厚度和材料应根据预期的水压和结构强度来确定；

(6) 针对地下水排泄、水量，为防止地下水流入采场，影响矿山正常生产作业安全，企业可通过防渗帷幕措施设置注浆钻孔，形成一道挡水隔墙，拦截地下水流入采场。

四、主要工程量

根据对矿山地质环境保护与土地复垦预防工程的设计，进行主要工程量估算，矿山修建警示牌，截排水沟、原尖山铁矿东西采坑积水治理工程，在矿山主体工程中涉及，本方案不再重复统计工程量；闭坑时井口浆砌石工程纳入矿山地质环境保护治理工程。地质灾害治理工程量详见表 5-1。

表 5-1 矿山地质灾害治理工程量汇总表

序号	位置	防治措施	长 (m)	断面 (m ²)	工程量 (m ³)	备注
1	综合服务区	开挖截排水沟	74	0.63	46.62	纳入矿山主体工程, 不纳入本方案
		C20 混凝土	74	0.38	28.12	
2	工业场地	开挖截排水沟	72	0.63	45.36	
		C20 混凝土	72	0.38	27.36	
3	回风斜井峒口及道路	开挖截排水沟	64	0.63	40.32	
		C20 混凝土	64	0.38	24.32	
4	综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路	警示牌	/	/	3	
5	采空区/岩溶塌陷	警示牌	/	/	若干	
6	原尖山铁矿东西采坑	抽排水治理	/	/	/	
7	主斜井封堵	浆砌石块	2	23	46	
8	回风斜井封堵	浆砌石块	2	5.7	11.4	

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

对在生产建设过程中, 因挖损、压占等造成破坏的土地, 采取整治措施使其恢复到可供利用状态。根据本项目生产和自然、地理特点, 通过对工程现场和勘测调查, 在水土流失调查、预测成果基础上, 进行工程措施和生物措施的设计, 主要从矿山建设、生产期的临时防护和植被恢复方面考虑, 采取预防和控制措施, 减少土地破坏面积, 通过复垦措施的实施, 使开发建设和生产过程中损坏的土地和植被得到有效的恢复, 土地复垦率达 100%, 水土保持作用明显, 防止土地质量的进一步退化, 对恢复和改善生态环境、发展循环经济、推进社会主义新农村建设、建设节约型社会, 对地方经济的可持续发展、繁荣和稳定将起到积极的促进作用。

根据“科学合理、实事求是”原则, 参照土地利用现状, 并征求土地所属行政村意见并结合土地损毁分析与预测结果, 预测土地复垦责任范围内复垦的土地面积 0.5272hm², 依据土地复垦适宜性评价结果, 确定将复垦责任范围全部进行复垦, 土地复垦率为 100%。

$$\text{土地复垦率} = \frac{\text{复垦的土地面积}}{\text{复垦责任范围面积}} \times 100\% = \frac{0.5272}{0.5272} \times 100\% = 100\%。$$

根据土地复垦可行性分析后，设计的复垦前后土地利用结构调整见表 5-2。

表 5-2 项目区复垦前后土地利用结构对比表

一级类		二级类		面积 (hm ²)		增减
编号	名称	编号	名称	复垦前	复垦后	
02	园地	0201	果园	0.0604	0	-0.0604
03	林地	0301	乔木林地	0.0196	0.5272	+0.5076
		0305	灌木林地	0.0165	0	-0.0165
04	草地	0404	其他草地	0.3738	0	-0.3738
12	其他土地	1206	裸土地	0.0569	0	-0.0569
合计				0.5272	0.5272	0

二、工程设计

根据第四章土地适宜性评价结果，矿山复垦责任范围为 0.5272hm²，划分为三个单元，分别为综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路。其中：综合服务区 0.0941hm²、工业场地 0.3583hm²、回风斜井峒口及道路 0.0748hm²。

依据土地利用现状图及适宜性评价结果，确定将综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路统一复垦为乔木林地。

综上所述，项目区复垦方向为乔木林地，复垦面积 0.5272hm²。

矿山开采終了及闭坑后需对综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路等开展地质环境保护与土地复垦时的用土量估算 0.2637 万 m²（按乔木林地的标准复垦，乔木林地复垦有效土层厚度 ≥30cm，本方案确定不低于复垦标准的复垦有效土层厚度，乔木林地复垦有效土层厚度 50cm），矿山复垦用土需外购土壤，覆土方量全部来源于当地外购营养土。根据本矿山破坏土地的立地条件，结合主体工程设计、矿山的生产工艺和生产现状，分别对各破坏土地进行土地复垦工程设计，复垦设计涉及：建构物拆除清运、土地平整、土壤改良、覆土回填、土地平整、植被重建、灌溉系统。

（一）综合服务区土地复垦工程设计

综合服务区面积 0.0941hm²，依据土地利用现状图，并结合适宜性评价结果，将该区域复垦为乔木林地。闭坑时对该区域的建筑物、硬底化地板等进行拆除清运，复垦治理。

1、土壤重构工程

(1) 覆土回填工程

复垦前需要对区域内进行覆土，参考当地土壤厚度和植被生长情况，确定本单元覆土厚度为 0.5m，覆土面积 0.0941hm²，覆土总工程量 0.0471 万 m³，覆土从东石镇东汶村、太阳村茅坪石灰岩矿采购，取土方便，运距 4km。

(2) 土地平整工程

覆土后，使用推土机将堆放在平台上的种植用土平整开，测算平整面积 0.0941hm²。

(3) 生物与化学工程

矿区土壤质量与肥力差，为了有利于植物的成活，主要采取复垦地块植被措施完成后施用有机肥的方法进行土壤改良，使改良后的土壤有机质达到复垦标准。复垦用的外购营养土有机质 1.1%，达到复垦标准，直接使用，不再作培肥处理。当矿山闭坑时，建议企业再次复核外购营养土检测指标是否符合东南沿海山地丘陵区土地复垦质量控制标准（表 D.4）中有林地复垦质量控制标准中有机质含量指标，若不足则使用基肥（有机肥）进行培肥。

(4) 建筑物拆除清运

闭坑后对综合服务区的建筑物、硬底化地板等进行清理，其中：建筑物墙体厚 0.12m、高 2.8m、长 106m，顶面厚 0.10m、面积 489m²；硬底化地板厚 0.2m、面积 489m²。经测算拆除工程量为 183m³，拆除的建筑垃圾运至最近的垃圾填埋场进行处理，运距约 5km。

2、植被重建工程

平整完毕后，采取乔灌草藤混交模式，种植“乔木（香樟/大叶相思/枫香）+狗牙根”，乔木种植密度为 1600 株/hm²（三种乔木混种比例 1:1:1），种植方法采用挖穴植树，植树坑规格为 0.5×0.5×0.6m；狗牙根草籽密度为 20kg/hm²。乔木种植面积 0.0941hm²，种植苗高 50cm 以上、地径 1.5cm 以上乔木（香樟/大叶相思/枫香）151 株，撒播狗牙根草籽 1.89kg。种植采用开挖树穴植树，植树坑规格为 0.5×0.5×0.6m，种植乔木 151 株，开挖树穴开挖方量 23m³。

3、配套工程

(1) 灌排水系统

复垦区沟渠的布局本着因地制宜、与周边地块相匹配、衔接、保证灌溉标准

不降低的原则，疏通、修缮、利用原有排水设施进行灌溉、排水。

表 5-3-1 综合服务区土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
(1)	覆土回填	100m ³	4.71
(2)	土地平整（推土机）	hm ²	0.0941
(3)	建筑物拆除清运	100m ³	1.83
二	植被重建工程		
(1)	栽植（香樟/大叶相思/枫香）	100 株	1.51
(2)	撒播狗牙根	kg	1.51
(3)	土方开挖	100m ³	0.23

（二）工业场地土地复垦工程设计

工业场地面积 0.3583hm²，依据土地利用现状图，并结合适宜性评价结果，将该区域复垦为乔木林地。闭坑时对该区域的建筑物、硬底化底板等进行拆除清运，复垦治理。

1、土壤重构工程

（1）覆土回填工程

复垦前需要对区域内进行覆土，参考当地土壤厚度和植被生长情况，确定本单元覆土厚度为 0.5m，覆土面积 0.3583hm²，覆土总工程量 0.1792 万 m³，覆土从东石镇东汶村、太阳村茅坪石灰岩矿采购，取土方便，运距 4km。

（2）土地平整工程

覆土后，使用推土机将堆放在平台上的种植用土平整开，测算平整面积 0.3583hm²。

（3）生物与化学工程

矿区土壤质量与肥力差，为了有利于植物的成活，主要采取复垦地块植被措施完成后施用有机肥的方法进行土壤改良，使改良后的土壤有机质达到复垦标准。复垦用的外购营养土有机质检测结果 1.1%，达到复垦标准，直接使用，不再作培肥处理。当矿山闭坑时，建议企业再次复核外购营养土检测指标是否符合东南沿海山地丘陵区土地复垦质量控制标准（表 D.4）中有林地复垦质量控制标准中有机质含量指标，若不足则使用基肥（有机肥）进行培肥。

(4) 建筑物拆除清运

闭坑后对工业场地的建筑物、硬底化地板等进行清理，其中：建筑物墙体厚 0.12m、高 2.8m、长 177m，顶面厚 0.10m、面积 742m²；硬底化地板厚 0.2m、面积 742m²。经测算拆除工程量为 283m³，拆除的建筑垃圾运至最近的垃圾填埋场进行处理，运距约 5km。

2、植被重建工程

平整完毕后，复垦乔木林地区域采取乔灌草藤混交模式，种植“乔木（香樟/大叶相思/枫香）+狗牙根”，乔木种植密度为 1600 株/hm²（三种乔木混种比例 1:1:1），种植方法采用挖穴植树，植树坑规格为 0.5×0.5×0.6m；狗牙根草籽密度为 20kg/hm²。乔木种植面积 0.3583hm²，种植苗高 50cm 以上、地径 1.5cm 以上乔木（香樟/大叶相思/枫香）574 株，撒播狗牙根草籽 7.17kg。种植采用开挖树穴植树，植树坑规格为 0.5×0.5×0.6m，种植乔木 574 株，开挖树穴开挖方量 86m³。

3、配套工程

(1) 灌排水系统

复垦区沟渠的布局本着因地制宜、与周边地块相匹配、衔接、保证灌溉标准不降低的原则，疏通、修缮、利用原有排水设施进行灌溉、排水。

表 5-3-2 工业场地土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
(1)	覆土回填	100m ³	17.92
(2)	土地平整（推土机）	hm ²	0.3583
(3)	建筑物拆除清运	100m ³	2.83
二	植被重建工程		
(1)	栽植（香樟/大叶相思/枫香）	100 株	5.74
(2)	撒播狗牙根	kg	7.17
(3)	土方开挖	100m ³	0.86

(三) 回风斜井峒口及道路土地复垦工程设计

回风斜井峒口及道路面积 0.0748hm²，依据土地利用现状图，并结合适宜性评价结果，将该区域复垦为乔木林地。闭坑时对该区域复垦治理。

1、土壤重构工程

(1) 覆土回填工程

复垦前需要对区域内进行覆土，参考当地土壤厚度和植被生长情况，确定本单元覆土厚度为 0.5m，覆土面积 0.0748hm²，覆土总工程量 0.0374 万 m³，覆土从东石镇东汶村、太阳村茅坪石灰岩矿采购，取土方便，运距 4km。

(2) 土地平整工程

覆土后，使用推土机将堆放在平台上的种植用土平整开，测算平整面积 0.0748hm²。

(3) 生物与化学工程

矿区土壤质量与肥力差，为了有利于植物的成活，主要采取复垦地块植被措施完成后施用有机肥的方法进行土壤改良，使改良后的土壤有机质达到复垦标准。复垦用的外购营养土有机质检测结果 1.1%，达到复垦标准，直接使用，不再作培肥处理。当矿山闭坑时，建议企业再次复核外购营养土检测指标是否符合东南沿海山地丘陵区土地复垦质量控制标准（表 D.4）中有林地复垦质量控制标准中有机质含量指标，若不足则使用基肥（有机肥）进行培肥。

2、植被重建工程

平整完毕后，采取乔灌草藤混交模式，种植“乔木（香樟/大叶相思/枫香）+狗牙根”，乔木种植密度为 1600 株/hm²（三种乔木混种比例 1:1:1），种植方法采用挖穴植树，植树坑规格为 0.5×0.5×0.6m；狗牙根草籽密度为 20kg/hm²。乔木种植面积 0.0748hm²，种植苗高 50cm 以上、地径 1.5cm 以上乔木（香樟/大叶相思/枫香）120 株，撒播狗牙根草籽 1.50kg。种植采用开挖树穴植树，植树坑规格为 0.5×0.5×0.6m，种植乔木 120 株，开挖树穴开挖方量 18m³。

表 5-3-3 回风斜井峒口及道路土地复垦工程量统计表

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
(1)	覆土回填	100m ³	3.74
(2)	土地平整（推土机）	hm ²	0.0748
二	植被重建工程		
(1)	栽植（香樟/大叶相思/枫香）	100 株	1.20
(2)	撒播狗牙根	kg	1.50
(3)	土方开挖	100m ³	0.18

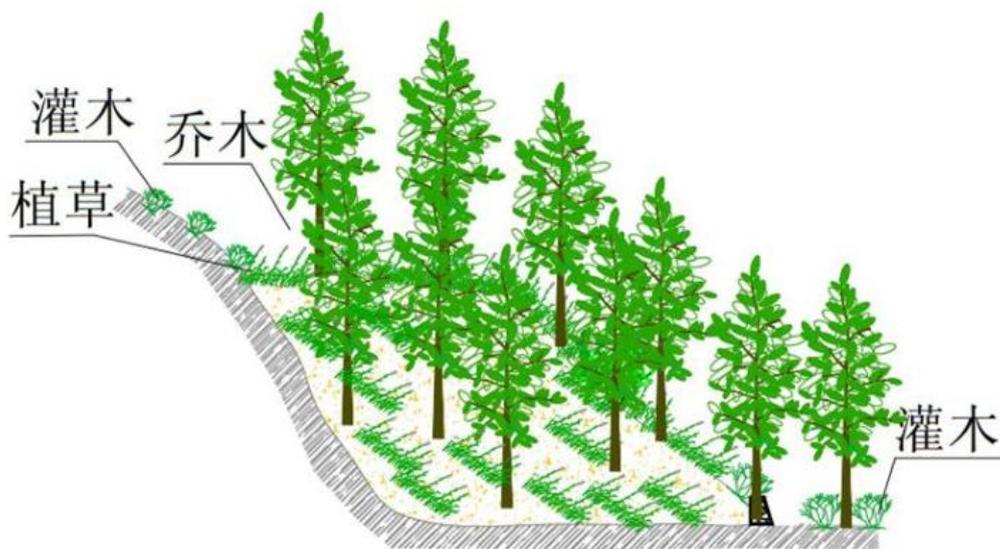


图 5-5 复垦区缓坡地带复垦示意图

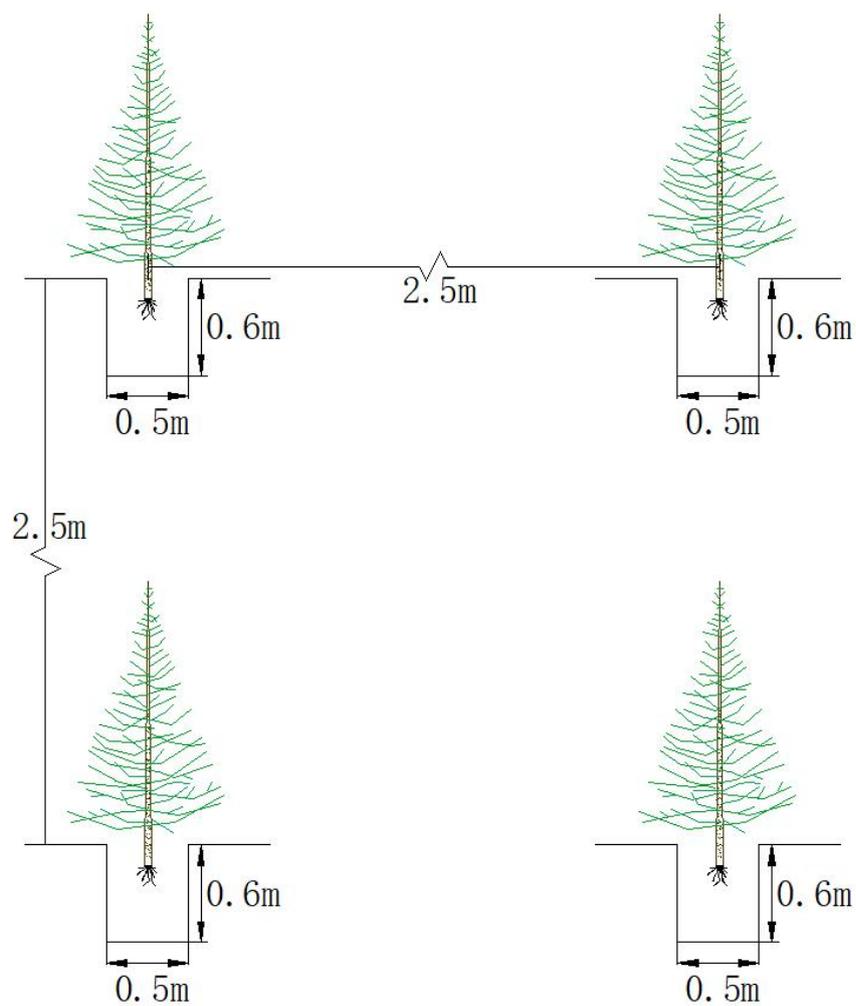


图 5-6 复垦区平缓地带复垦示意图

三、技术措施

矿区土地复垦程序包括工程措施和生物化学措施两个阶段。根据矿山周围环境和矿区土地的自身条件，经土地复垦可靠性评价，确定本项目工程复垦土地利用方向为乔木林地。

（一）工程复垦技术

根据采矿后形成废弃地、占用破坏地的地形、地貌现状，按照规划的新复垦地利用方向的要求，并结合采矿工程特点，对破坏土地进行顺序回填、平整、覆土及综合整治，其核心是造地。常用的工程复垦技术有就地整平复垦、梯田式整平复垦、挖深垫浅式复垦和充填法复垦技术等。

本项目工程主要采用就地整平复垦技术，复垦方向为乔木林地，乔木林地回填覆土厚度应 $\geq 0.5\text{m}$ ，覆土来源为外购土；覆土后场地平整，地面坡度一般不超过 5° ，边坡坡度不大于 25° 。排水设施满足场地要求，防洪满足当地标准。复垦后的土地及其道路、灌溉渠系等配套工程设施所应达到林地标准。工程整治后实施绿化工程，应选择适宜的树种，适宜的栽种技术进行。

（二）生物复垦技术

生物复垦技术包括快速土壤改良、植被恢复、生态工程、耕地工艺、农作物和树种选择等。本项目工程复垦土地利用方向为乔木林地，故重点阐述土壤改良、植被恢复等生物复垦措施。

1、土壤改良

矿区土壤培肥要通过采取各种培肥措施，加速复垦地的生土熟化。地表有土型的土壤培肥，主要是通过施有机肥、无机肥和种植绿色植物等措施，实现土壤培肥；地表无土型培肥，一般用易风化的泥岩和砂岩混合的碎砾作为土体，调整其比例，在空气进行物理和化学风化，同时种植一些特殊的耐性植物进行生物风化，以达到土壤熟化的目的。微生物培肥技术，是利用微生物和化学药剂或微生物和有机物的混合剂，对贫瘠土地进行熟化和改良，恢复其土壤肥力。

本项目工程的土地改良对象主要为复垦区，虽然矿区气候条件优越，有利于植物生长发育，但是土壤的极端理化性质却制约着植物的生长。因此，矿区土壤改良的生物化学措施应从以下方面着手：

- （1）改良土壤结构，疏松土壤，增强通透性；
- （2）有机物改良为主。有机物改良主要是指有机肥在土壤中通过微生物的

作用会转化为腐殖质，可以促进颗粒结构的变化，调节水和气体的比例。有机肥含有作物所需要的营养成分和各种有益元素，而且养份比例全面，有利于作物吸收。同时含有土壤固氮菌、纤维分解菌、其它微生物群落；另外，有机肥在腐解过程中还能产生各种酚、维生素、酶、生长素等物质，能促进作物根系生长和对养分的吸收。有机肥料都有较强的阳离子代换能力，可以吸收更多的钾、铵、镁、锌等营养元素，防止淋失，提高土壤保肥能力，尤其是腐熟的有机肥保肥能力更明显。此外，有机肥还具有很强的缓冲能力，可防止因长期施用化肥而引起酸度变化和土壤板结，可提高土壤自身的抗逆性，保证土壤良好的生态环境；

(3) 化学改良为辅。化学改良主要是指化学肥料、EDTA(乙二胺四乙酸)、酸碱调节物质及某些离子的应用。速效的化学肥料易于淋溶，收效不大，缓效肥料往往能取得较好的效果。在管理方便的情况下，可以少量多次地施用化学肥料。EDTA 主要被用来络合含量高的重金属离子使之对植物的毒害有所减轻。酸性较高的基质，可以施放石灰石渣滓、熟石灰等予以中和；碱性废物如发电站灰渣可用于改良酸废土；磷酸盐能有效地控制伴硫矿物酸的形成，磷矿废物亦可用于改良含硫废弃地。对于碱性基质，可以施用硫磺、硫酸亚铁及稀硫酸等；

(4) 有机废物的应用。污水污泥、泥炭、垃圾及动物粪便等富含 N、P 有机质，它们被广泛地应用于改良矿业废弃地，其作用是多方面的。首先是它们富含养分，可以改善基质的营养状况；其次是它们含有大量的有机质，可以结合部分重金属离子缓解其毒性；其次是这些改良物质与基质本身便是一类固体废弃物，这种以废治废的做法具有很好的综合效益。试验证明，污水污泥等往往比化学肥料的改良效果更好。

土壤改良施肥管理：在种植前应施足基肥，以有机肥为主，根据复垦用土的检测有机质含量增补每株乔灌木需要的有机肥量；在生长期，适时追肥，以施氮磷、钾复合肥为主，前一个月间隔 10 天追肥 1 次，次月间隔 15 天 1 次，第三个月及之后间隔 1 个月 1 次，每株乔灌木追加复合肥 20g。

2、植被重建

(1) 植被选择

矿山环境是一个非常特殊的生态环境，构成所谓孤立的生态学“岛屿”。岛屿上的植物群落明显不同于正常生态环境中的植物群落。生活在这种特殊环境中的生物大多是一些“具有特异功能的隐士”，它们对这种特殊环境的依赖性较强，

分布十分局限，多数是特有的地方种，具有十分重要的理论意义和实用价值。从环境生态学看，利用矿山植物修复污染土壤不仅价廉，而且能保持水土、美化环境：从物种进化角度看，矿山植物，尤其是超积累植物为人类研究环境污染与生物进化提供了极有价值的实验材料，它们可以作为一个特殊的基因库，用以创造有益的植物新品种。

植被重建应遵循“因地制宜，因矿而异”的原则，广泛进行适宜的植被品种资源调查，选择可行性好的品种，选出的植物品种应有较强的固氮能力、根系发达、生产快、产量高、适应性强、抗逆性好、耐贫瘠等。在树种、草皮的种属选择、工艺的采选上要与矿区所处的地理位置、气候条件、土石环境相匹配，以确保植被重建的成效。

矿区地处粤东山区，以亚热带气候为主。根据平远县气象站资料，最高气温 39.2°C ，最低气温 -2.3°C ，平均 21.6°C ，常有台风、暴雨，年平均降雨量为 1655.3mm ；该区冬季较寒冷干旱，常有霜冻。项目区位于中亚热带的南缘，山地植被种类繁多，天然的近地表植被以油茶、芒萁、桃金娘、岗茶、杜鹃花为主，森林多为常绿阔叶林被破坏以形成的派生群落，乔木主要有马尾松、木荷、漆科植物枫树、山楂等。应选择喜湿、耐热、生命力强的种属，并兼顾经济效益，具体树种，参照当地林业部门的有关规范优选。选择草类、灌木、乔木种属时，尽量兼顾经济、环境、社会综合效益，优选已被实践证明的、易养、易管、易活的种属。

1) 香樟

香樟是樟目、樟科、樟属常绿大乔木，为亚热带常绿阔叶树种。性喜温暖湿润的气候条件，不耐寒冷。适生于年平均温度 $16\sim 17^{\circ}\text{C}$ 以上，绝对低温 -7°C 以上地域。香樟对土壤要求不严，于深厚肥沃的粘壤土、砂壤土及酸性土、中性土中发育均佳，在含盐量 0.2% 以下的盐碱土内亦可生长。香樟有很强的吸烟滞尘、涵养水源、固土防沙和美化环境的能力，香樟冠大荫浓，树姿雄伟，是城市绿化的优良树种。木材及根、枝、叶可提取樟脑和樟油，樟脑和樟油供医药及香料工业用。果核含脂肪，含油量约 40% ，油供工业用。根、果、枝和叶入药，有祛风散寒、强心镇痉和杀虫等功能。木材又为造船、橱箱和建筑等用材。

2) 大叶相思

大叶相思是豆科，金合欢属常绿乔木，枝条下垂，树皮平滑，灰白色；叶片镰状长圆形，两端渐狭，穗状花序，簇生于叶腋或枝顶；花橙黄色；花萼顶端浅齿裂；花瓣长圆形，荚果成熟时旋卷，果瓣木质，种子黑色，围以折叠的珠柄。大叶相思喜温暖潮湿而阳光充足的环境，适宜种植于排水良好的砂质土壤上。大叶相思的心材水煎液浸膏入药，其功效作用于清热、生津、化痰、敛疮、生血，主治水泻，肠黏膜炎，口腔破溃，湿疹，咳嗽，刀伤出血。

3) 枫香

枫香树，蕈树科枫香树属落叶乔木植物，其植株高大。喜温暖湿润气候，性喜光，幼树稍耐阴；耐干旱瘠薄土壤，不耐水涝；在湿润肥沃而深厚的红壤、黄壤土上生长良好；多生于平地，村落附近，及低山的次生林。枫香树树脂能解毒止痛，止血生肌；根、叶及果实有祛风除湿，通络活血功效，枫香木纹理美观、淡红色，可作建筑、家具、木地板、画笔及包装箱材。枫香树还是中国秋季红叶观赏树种。

4) 狗牙根

狗牙根是禾本科、属低矮草本植物，秆细而坚韧，下部匍匐地面蔓延甚长，节上常生不定根，高可达 30cm，秆壁厚，光滑无毛，有时略两侧压扁。其根茎蔓延力很强，广铺地面，为良好的的固堤保土植物。

(2) 树草种选择

根据项目区自然条件和当地有关部门的造林、造园的经验，并结合采矿区坡面及平台的条件，植树树种选用乔木（香樟、大叶相思、枫香）、草本（狗牙根）。乔木选用二年生营养袋苗，苗高 50cm 以上，地径 1.5cm 以上，苗木健壮、无病虫害的幼苗。

(3) 造林方法

矿区环境较为恶劣，造林有一定的难度，为提高造林成活率，并保障快速成林，矿区造林应实行密植措施，并应下覆草本，密植可以尽快形成森林环境，有利于提高树木的抗逆性，提高林地覆被率，减少水土流失，增加凋落物改善土壤的理化性状。

(4) 林地种植技术

块状整地，回填覆土，覆土厚度应 $\geq 0.3\text{m}$ ，密植水保树种+水保植草，树种选用半年以上的香樟幼苗，雨季造林，坡脚种植爬山虎，面上撒播草籽。行间混交，株行距 $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，种植树种密度 $1600\text{株}/\text{hm}^2$ 。

在复垦林地面上行间撒播狗牙根草籽，播种时间为春末夏初。理论播种量为 $20\text{kg}/\text{hm}^2$ ，初拟种籽纯净度 95% ，发芽率 85% 。

种籽处理：种籽先精选、去杂，播种前将种籽用温水浸种 8小时 ，并拌粗砂用手搓伤种皮，然后放入 0.5% 的高锰酸钾消毒液中消毒 8小时 ，以促进种籽发芽出苗，防止病虫害。播撒前掺入 5倍 的潮湿砂土及腐熟的鸡牛粪拌和。经覆土整治后，用人工均匀撒播，再盖土 $1\sim 2\text{cm}$ ，每天浇水 $1\sim 2\text{次}$ ，保证苗床湿润至出苗。

(5) 养护管理

后期养护管理包括喷水养护、补植、追施肥料、病虫害防治、防除有害草种与培土补植。

植被的喷灌，可根据植物需水情况，直接喷灌；或在坡顶修筑蓄水池，汇集雨水，并用动力设备从坡脚输送补充水，利用坡顶水池经布设PVC管道自流至复垦区，采用喷头方式进行喷灌。

对坡度大、土壤易受冲刷的坡面，暴雨后要认真检查，尽快恢复原来平整的坡面。部分植物死亡，应及时补植。补植的苗木或草皮，要在高度（为栽植后高度）、粗度或株丛数等方面与周围正常生长的植株一致，以保证绿化的整齐性。

四、主要工程量

复垦工程主要包括土壤重构工程、植被重建工程等，经测算，复垦区具体工程量测算汇总详见表5-4。

表 5-4 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
(1)	覆土回填	100m ³	26.37
(2)	土地平整（推土机）	hm ²	0.5272
(4)	建筑物拆除清运	100m ³	4.66
二	植被重建工程		
(1)	栽植（香樟/大叶相思/枫香）	100 株	8.45
(2)	撒播狗牙根	kg	10.18
(3)	土方开挖	100m ³	1.27

第四节 含水层破坏修复

矿区含水层的破坏主要体现在地下水资源枯竭、地表水漏失、区域水均衡破坏、含水层结构改变四个方面。

一、目标任务

通过落实工程应对措施、监测措施等工程，使地下水资源枯竭、地表水漏失、区域水均衡破坏、含水层结构改变得到有效的控制和预防。为矿山的生产建设提供有效的数据，通过对数据的分析减轻、预防和控制含水层的破坏，并针对数据采取及时有效的应对措施，为矿山的安全生产提供了必要的保障。

二、工程设计

1、地下水资源枯竭、区域水均衡破坏、含水层结构改变

主要为地下开采大量抽排地下水，矿区的水文地质条件发生了变化、地下水位下降，部分含水层将被疏干，引发地下水资源枯竭、区域水均衡破坏、含水层结构改变。

随着开采深度的增加，地下水资源枯竭是无法避免的，但仅限于矿区降落漏斗范围内，且闭坑以后一段时间内，将会恢复。因此，暂时不对矿界范围内的地下水资源枯竭、区域水均衡破坏、含水层结构改变进行治理，开采过程是尽量减少抽排水，以监测措施为主。

2、地表水漏失

主要为地下开采大量抽排地下水，矿区的水文地质条件发生了变化，地表第

四系覆盖层水通过基岩裂隙、溶洞发育区进入地下坑道，随着开采不断进行有可能引发地表水漏失。预测地表水漏失主要发生在漏斗范围内，且闭坑以后一段时间内，将会恢复。因此，暂时不对矿界范围内的地下水资源枯竭进行治理，以监测措施为主。

三、技术措施

对区域水均衡破坏、含水层结构改变设置监测措施，布置监测点进行长期监控，监测频率每月 1 次。根据监控结果，再行决定具体的防治措施，以保护地下水与地表水不受污染，同时，矿山在生产过程中，应加强人工巡查监测，监测人员应每天进行巡视。

1、监测的内容

主要针对地下水降落漏斗范围内的地下水位下降情况、水量变化情况、浑浊度变化情况及对地表水水量变化进行观测。

2、监测点的布设

根据采场渗水量及水位变化在采场设置 2 个地下水量监测点。

3、监测方法

采用人工观测或自动监测仪观测。

四、主要工程量

含水层破坏监测具体工程量详见表 5-5。

表 5-5 监测工程量统计表

序号	项目名称	单位	年工程量	总工程量	备注
1	Sw1	点·次	12	81	每月 1 次，监测时长 6.7 年
2	Sw2	点·次	12	81	每月 1 次，监测时长 6.7 年
合计				162	-

第五节 水土环境污染修复

矿区水土环境污染主要体现在水环境污染、土环境污染两个方面。

一、目标任务

1、水环境污染

水污染主要体现在矿山开采对地表水和地下水的污染。

据本次地质环境调查和地质灾害调查时在矿区下游沟溪取样1件水样分析，按《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）Ⅲ类水标准对水样的水质进行评价，评价结果表明上游沟溪水各项指标均未超过Ⅲ类水标准。

矿区开采的矿石、人类工程活动和生活活动等对水土资源环境污染小，粉尘以及废气中含有害组分小。地表径流通过沉沙、澄清后排放；矿山产生废水经沉淀、澄清后排放，不会对地下水水质造成影响。矿山建设及采矿活动对环境水污染发育程度较轻，危害程度小，对矿山地质环境影响程度较轻。工程措施主要以监测为主。

2、土环境污染

土环境污染主要体现在矿山开采对土地的挖损、压占破坏及矿山排放水对土地造成的污染。

据本次地质环境调查和地质灾害调查时在矿区范围周边取得1件土样分析，按《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）标准对土样进行评价，评价结果表明土壤的质量较好，所检测的各项目未有超标，符合《土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618-2018）的标准。

通过实地调查综合分析预测矿山开采造成的土环境污染较轻，通过监测措施，时刻了解矿山排放水是否对土环境造成污染，闭坑后通过土地复垦植树种草即能改善矿山造成的土环境污染问题。

二、工程设计

1、水环境污染工程设计

采用定期水质检测，委托环保部门进行监测、治理达标后排放。目前主要采用水质监测措施。

2、土污染工程设计

采用定期土壤检测，闭坑后主要采用土地复垦的方式对土地变形、污染破坏区域进行治理。目前主要采取土壤监测措施。

三、技术措施

1、水环境污染

(1) 监测措施

1) 监测的内容

主要针对矿山采矿活动引起矿区周围的地表水水质变化情况进行监测。

2) 监测点的布设

在矿山排放口设置 1 处地表水水质监测点(Js1),在矿山下游沟溪设置 1 个地表水水质监测点 (Js2)。

3) 监测方法

每半年进行一次取水样分析。

2、土环境污染

(1) 周边土环境保护措施

闭坑后对矿区损坏的土地进行复垦复绿,固结水源,改良土壤,改善土环境污染,对矿坑水、生活工业污水、淋漓水等矿区排放水经过多重沉淀处理后统一汇集到废水排放口,处理后排放至山坑季节性小河中。废水排放应聘请有资职的环保部门进行处理,达标后再排放,防治对矿区及周边的土环境造成污染。

(2) 监测措施

开采矿种水泥用石灰岩,成分主要为方解石,次为石英及少量白云石等,属无污染的水泥用石灰质原料矿石。因此,本项目针对矿山采矿活动引起矿区周围的土壤土质变化情况不进行监测。

四、主要工程量

水污染监测具体工程量见表 5-6。

表 5-6 水污染监测工程量统计表

序号	项目名称	单位	年工程量	总工程量	备注
1	S1	点·次	2	14	每年 2 次, 监测时长 6.7 年
2	S2	点·次	2	14	
合计				28	-

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

矿山地质环境监测目的是对现状和预测的地质灾害(崩塌、滑坡、采空区地

面塌陷)、含水层影响与破坏、地形地貌景观影响与破坏进行监测,发现异常,及时采取措施,以避免或减轻损失为目标。主要任务如下:

- 1、根据矿山地质环境问题类型、特征提出矿山地质环境监测方案;
- 2、应按照具体的监测项目提出监测内容、监测方法、监测网点布设及监测频率等;
- 3、矿山地质环境监测范围应包括矿山开采区及矿山开采活动影响到的区域;
- 4、监测内容应包括矿山建设及采矿活动引发或可能引发的地质灾害、含水层影响与破坏、地形地貌景观影响与土地资源破坏等矿山地质环境问题及主要环境要素。

二、监测设计

(一) 矿山地质灾害监测

1、边坡稳定性监测(崩塌/滑坡)

(1) 监测的内容

综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路等边坡稳定性监测。

(2) 监测点的布设

根据场地及调查情况,边坡稳定性的监测点布设:根据采场地形条件,沿综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路边坡共布置3个人工检测及全站仪监测点。

各点具体位置可根据现场情况合理布置。

(3) 监测方法

监测方法可采用全站仪及人工监测相结合的方法进行监测。

2、采空区地面塌陷监测

(1) 监测的内容

主要针对采空区岩石错落位移范围内进行监测,监测其地面变形、开裂情况及地面下沉情况。

(2) 监测点的布设

沿采空区岩石错落位移范围内地下开采密集区域按200m间距网格设置监测点,共布置29个监测点。

(3) 监测方法

监测方法可采用全站仪及人工监测相结合的方法进行监测(定期拍照对比),雨季应加强监测频率。

3、岩溶地面塌陷监测

(1) 监测的内容

主要针对矿区周边岩溶分布区及曾发岩溶地面塌陷区范围内进行监测,监测其地面变形、开裂情况及地面下沉情况。

(2) 监测点的布设

沿矿区周边岩溶分布区范围内按 200m 间距网格设置监测点,地下水位下降会形成一定程度的降落漏斗,区域内由于地下开采抽排水引发岩溶地面塌陷可能性较小。随着矿山的不断开采岩溶地面塌陷所带来的安全问题基本无影响,同样按采空区地面塌陷监测布设监测点,监测点共用。

(3) 监测方法

监测方法主要采用日常人工巡视巡查,定期拍照对比,必要时采用高精 GPS、全站仪监测方法进行监测,雨季应加强监测频率。

(二) 含水层破坏的监测

主要为地下水资源枯竭、地表水漏失、区域水均衡破坏、含水层结构改变、水质污染(恶化)的监测。

(三) 地形地貌景观破坏监测

(1) 监测的内容

主要针对采矿活动引起的矿山地形地貌景观破坏进行监测。

(2) 监测点的布设

综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路等对地形地貌景观的破坏进行监测。

(3) 监测方法

矿山地形地貌景观的破坏采用简易现场量测及不同期测量的开采现状图进行对比来判断,或不同时期卫星照片进行对比。

(四) 水土环境污染监测

(1) 监测的内容

主要针对采矿活动引起的水土环境污染(包括地下水污染、地表水污染、土壤污染)进行监测(主要为综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路等)。

(2) 监测点的布设

直接采用简易现场测量及不同期的现场测量图进行对比监测。

(3) 监测方法

矿山地形地貌景观的破坏采用简易现场量测及不同期的现场测量图进行对比来判断，对土壤污造成的土地资源污染采用化学分析法。

监测点监测频率和布设位置详见表 5-7。

表 5-7 监测点布设情况一览表

监测对象	监测点布置	监测点 (个)	监测 频率	监测方法	备注
崩塌/滑坡	综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路	3	每月 1 次	以人工监测（定期拍照对比）为主，必要时可采用全站仪	在雨季时节加大监测频率，加大巡视力度
采空区/岩溶地面塌陷	沿采空区岩石错落位移范围内地下开采密集区域按 200m 间距网格设置监测点。	29	每月 2 次		
地下水量、水位、水质监测	利用矿山储量核实工作施工的矿钻孔，作为水文监测点。	1	水量、水位、浑浊度每月 1 次，水质一年 2 次	人工观测或自动监测仪、水质分析法	分析主污染项目和常量组分，同时进行水位观察 1 月 1 次
水质监测点	矿山排放口设置 1 处地表水水质监测点（Js1），在矿山下游沟溪设置 1 个地表水水质监测点（Js2）。	2	水量、水位每月 1 次，水质一年 2 次	人工观测（三角堰）、水质分析法	
土壤监测点	矿区周边取土样（旧 X038 县道沿线，随机取样）	1	一年 2 次	化学分析法	
地形地貌景观破坏监	半年观测一次			简易现场测量法	//
土地资源破坏监测	半年观测一次			简易现场测量法	//
合计	全站仪监测点 32 个，水文监测点 1 个，水质监测点 2 个				

三、技术措施

监测实施计划：

1、时间安排

总体时间跨度为 2024 年 5 月~2032 年 3 月。

待监测点网应建设完成后对各监测点进行监测，监测总时长为 6.7 年。

2、监测主体

对地质灾害、地形地貌景观破坏、地下水位的监测可由矿山企业设置专门部门安排专职人员进行监测，或委托有资质的单位进行监测。

对水质的监测，应委托有资质的单位进行监测，同时随时接受行政主管部门

的检查。

3、监测数据汇交

矿山应根据广东省自然资源行政主管部门的要求，定期向当地的自然资源行政主管部门及管理矿山地质环境事务的部门提交监测数据及结果，接受其检查及指导。

本矿山矿山地质环境保护与恢复治理工程措施一览表见表 5-8。

表 5-8 矿山地质环境恢复治理工程措施一览表

地质环境问题	地质灾害		环境地质问题						
	崩塌/滑坡治理工程	采空区/岩溶地面塌陷治理工程	含水层破坏防治工程				水土污染防治工程	地形地貌景观破坏防治(治理)工程	土地资源破坏防治(治理)工程
			地下水枯竭	地表水漏失	区域地下水均衡	含水层结构的改变			
处理措施	1)对可能发生崩塌、滑坡的范围布设临时截排水沟,采用临铁栏围挡,竖立警示牌,并及时清理崩塌堆积物。 2)根据边坡出现不稳定状态状况,其加固措施可选择重力式挡土墙,浆砌块石护坡、格构锚杆、喷锚、地梁加锚索等措施。 3)边坡稳定性治理措施产生的费用应计入矿山建设成本中。	1)工程措施: 根据塌陷区空间、形状、规模大小,可采用回填土石的方式进行处理。 2)监测措施: 对可能发生塌陷的区域进行布置长期监测点,是本方案主要采用的措施。	本方案采用监测措施,对采坑进行长期监测。	本方案采用监测措施,对采坑进行长期监测。	本方案采用监测措施,对采坑进行长期监测。	本方案采用监测措施,对采坑进行长期监测。	本方案采用水质监测措施,对矿坑排放水及下游沟溪的水质进行长期监测,根据水质的变化情况,采取合理有效的处治措施。	闭坑后拆除建筑物清运至垃圾填埋场进行处理,对场地内机器设备进行拆除回用于周边临近矿山进行再利用处理,建构物及设备处理后进行场地复垦治理	闭坑后拆除建筑物清运至垃圾填埋场进行处理,对场地内机器设备进行拆除回用于周边临近矿山进行再利用处理,建构物及设备处理后进行场地复垦治理
工作量	已列入监测措施中。	已列入监测措施中。	已列入监测措施中。	已列入监测措施中。	已列入监测措施中。	已列入监测措施中。	已列入监测措施中。	详见土地复垦工程	详见土地复垦工程

四、主要工程量

根据本章第一节至第六节矿山地质环境治理工程部署,本矿山涉及的矿山地质环境治理工程量见表 5-9。

表 5-10 矿山地质环境治理工程量汇总表

防治措施	项目名称		计算单位	工程量合计	备注	
工程措施	综合服务区	开挖截排水沟	m ³	46.62	纳入矿山生产成本	
		C20 混凝土	m ³	28.12		
	工业场地	开挖截排水沟	m ³	45.36		
		C20 混凝土	m ³	27.36		
	回风斜井峒口及道路	开挖截排水沟	m ³	40.32		
		C20 混凝土	m ³	24.32		
	综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路	警示牌	块	3		
	采空区/岩溶塌陷	警示牌	块	若干		
	原尖山铁矿东西采坑	抽排水治理	/	/		
	主斜井封堵	浆砌石块	m ³	46		
回风斜井封堵	浆砌石块	m ³	11.4			
监测措施	人工观测点布设		个	29	监测总时长为 6.7 年,每月 2 次,在雨季时要加大监测频率,加大巡视力度	纳入矿山生产成本
	人工观测点观测次		点·次	4664		
	含水层监测(2 个监测点)		点·次	162		
	取水样全分析(水质监测点 2 处)		件	28	每年取 2 次水样进行污染项目和常量组分分析	

第七节 矿区土地复垦监测和管护

一、目标任务

加强土地复垦监测和管护是土地复垦工作达到良好效果的重要措施,需定期或不定期进行,重点调查复垦区域内的土壤属性、地形、水文(水质)、土地的投入产出水平等指标,并与复垦前相比较,为土地复垦项目达标验收提供科学依

据。及时发现复垦工作中存在的不足，补充、完善土地复垦措施，为土地复垦项目达标验收提供科学依据。

二、措施和内容

1、矿区土地复垦监测

根据划分的土地复垦单元：乔木林地，复垦完成后对乔木林地各复垦单元进行土地损毁和复垦效果的监测。

(1) 土地损毁监测

1) 监测方法。采用水准测量对地表移动进行测量，利用 1985 年黄海高程系，作业前对仪器和标尺进行检查和测定。测量采用中丝法读数，直读数据，观测采用后~后~前~前顺序，精度达到三等，观测中误差 $<25\text{mm}/\text{km}$ ；

2) 水准基准点的布设和建立。水准基准点是进行地面变形监测的起算基准点。设计在矿区外部的道路上设置两个水准基准点，采用二等水准基准测定其高程，对控制点应定期检测其稳定性。

(2) 复垦效果监测

1) 复垦植被监测

复垦为林地的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。

监测方法为样方随机调查法，在治理期及管护期内每年监测 2 次。

2) 复垦配套设施监测

土地复垦的辅助设施，包括水利工程设施和交通设施两个方面。水利工程设施包括截水、排水及沉砂设施，交通设施包括道路等。

配套设施监测主要内容是各项配套设施是否齐全、能否保证有效利用，以及已损毁的辅助设施是否修复，能否满足生产生活需求等。配套设施监测每年 1 次。

2、矿区土地复垦管护

土地复垦管护对象为复垦责任范围，根据土地复垦养护期不小于 3 年的要求，各复垦单元的管护方法如下：

(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；次数为每月 1 次。

2) 养分管理

在植被损毁，幼林时期的抚育一般不宜锄草松土，应以施肥为主；次数为每月 1 次。

3) 林木修枝

林带刚进入郁闭阶段时，由于灌木或辅佐树种生长茂盛产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木（1/2 左右）平茬或辅佐树种修建，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种的生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证树木树冠有足够营养空间的条件下，可提高树木的干材质量和促进树木生长。关于修枝技术，群众有丰富的经验，如“宁高勿低，次多量少，先上后下，茬短口尖”以及修枝高度不超过树木全高的 1/3~1/2 等（即林冠枝下高，不超过全高的 1/3 或 1/2）。次数为每月 1 次。

4) 树木密度调控

林带郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康生长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。林带的树种组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木等。

5) 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。次数为每月 1 次。

三、主要工程量

1、土地损毁及复垦效果监测点的布置。在区内设置观测点、变形观测点与基准点构成沉降监测网，按四等水准测量的要求进行测量。

矿山综合服务年限为 6.7 年，根据土地复垦养护期不小于 3 年的要求，确定本方案适用年限约 10 年；确定对开采期和治理期进行监测，土地损毁监测期限为 6.7 年（2024 年 5 月~2032 年 3 月）。

2、安排 1 名人员对在完成林地复垦的治理区采取浇水、施肥、除虫防病等

措施，以保证植被的成活率，从而保证工程达到预期效果，每月 1 次。

工程量详见经费估算章节。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

矿山地质环境治理与土地复垦工作的各项措施贯穿于采矿活动的全过程，是工程措施、生物措施与监测措施合理结合的过程。

一、总体部署原则

按照“预防为主，防治结合”、“边开采边治理，分阶段逐步推进”等原则，矿山地质环境治理与土地复垦工程总体部署应遵循以下原则：

- 1、先破坏先治理、工程措施、生物措施与监测措施相结合进行治理；
- 2、针对地质灾害主要采取工程措施、配合生物措施进行治理，采用监测措施进行预防；
- 3、针对矿区含水层破坏情况，可视需要直接采取工程措施或长期监测进行预防，根据监测结果，再行选择合适的治理措施；
- 4、针对地形地貌景观破坏的恢复，可采取生物措施、配合工程措施进行治理；
- 5、针对土地资源的破坏主要采取土地复垦的方法进行恢复。

二、各防治分区的主要防治措施

1、重点防治区（A区）

A区主要分布于综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路、地下采区及影响范围，面积0.9633km²，占评估区面积的47.78%。主要是土地资源挖损和占用、土地资源影响破坏严重，地形地貌景观影响破坏较严重，地质灾害影响破坏严重，以及积极预防可能发生的地质灾害，主要采取工程措施、监测措施、生物措施。

①含水层影响主要为地表水地下水水质变化（环境水污染），主要采取监测措施进行长期监控，根据监控结果，再行决定具体的防治措施；

②对可能发生的地质灾害，主要采取工程措施积极预防；

③综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路，采取生物措施与少量的排水工程措施相结合进行地形地貌景观的恢复治理；

④综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路形成的不稳定边坡，以工

程措施进行防治，主要为修建截排水沟；其地形地貌景观的恢复主要采取生物措施进行治理。

2、一般防治区（C区）

C区主要分布于评估区其余地段及其影响范围，面积1.0528km²，占评估区面积的52.22%。主要为水质污染（恶化）情况的影响，采取长期监测、监控措施进行预防、监控和工程处理措施进行治理。

总之，预防与恢复治理措施体系将按照工程原理、注重效果，处理好局部与整体、单项与综合的关系，力争做到投资省、恢复效益好、可操作性强，预防与治理措施有机地结合。

第二节 阶段实施计划

根据矿山服务年限、方案的适用年限和矿山开采进度，年度实施计划划分为两个基本阶段，即：1~5年度（2024.5~2029.4）、6~10年度（2029.5~2034.4）实施计划，其相对应的治理分期目标为近期治理区、远期治理区。年度实施计划的起始年以本方案编制后开始计算，由于各个监测点需论证后布设、实施建设到真正运行需要一定的时间。

各分期治理区年度实施计划阶段、各阶段的治理对象及对应的治理区域见表6-1，各年度实施计划见表6-2。

表 6-1 各分期治理年度实施计划进度表

年度实施计划	治理对象	治理区域
<p>近期 (1~5年)</p>	<p>针对原尖山铁矿东西采坑积水进行抽排作业； 综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路复垦复绿和管护； 修建截排水沟； 建立监测网； 崩塌、滑坡的预防监测； 地下采空区、溶洞的预防监测； 水质污染（恶化）的预防监测； 地下水资源枯竭、区域地下水均衡、地表水漏失、含水层结构改变的预防监测。</p>	<p>近期 治理区</p>
<p>远期 (6~10年)</p>	<p>综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路复垦管护； 维护、疏通截排水沟； 崩塌、滑坡的预防监测； 地下采空区、溶洞的预防监测； 水质污染（恶化）的预防监测； 地下水资源枯竭、区域地下水均衡、地表水漏失、含水层结构改变的预防监测； 闭坑后进行主井口、回风斜井峒口封堵，综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路全面整治与复绿工作，并进行土地复垦监测与管护相关措施。</p>	<p>远期 治理区</p>

表 6-2 各年度实施计划

对象	治理部位	治理措施	治理区																	
			近期（2024.5~2029.4）					远期（2029.5~2034.4）												
			第1年	第2年	第3年	第4年	第5年	第6年	第7年	第8年	第9年	第10年								
土地复垦工程	综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路	工程、生物、养护																		
修建截排水沟	综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路	工程	■																	
监测网点建设	矿区及其周边影响范围	工程	■																	
积水进行抽排作业 (纳入矿山生产成本)	原尖山铁矿东西采坑	工程	■																	
崩塌、滑坡、采空区地面 塌陷、岩溶地面塌陷的防 治与监测	矿区及其周边影响范围	监测	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
含水层影响与破坏	地下水位监测点	监测	■	■	■	■	■	■	■	■										
水质污染	矿坑水、矿山下游沟溪	监测	■	■	■	■	■	■	■	■										
土质污染	矿区周边土壤	监测	■	■	■	■	■	■	■	■										
地形地貌景观破坏	综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路	监测、工程、生物	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
土地资源破坏	综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路	监测、工程、生物	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■

第三节 近期年度工作安排

近期治理区年度实施计划时间为 2024. 5~2029. 4。

具体工作安排详见表 6-3。

表 6-3 近期治理区年度实施计划进度表

年度	治 理 对 象
2024. 5~ 2025. 4	针对原尖山铁矿东西采坑积水进行抽排作业； 综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路复垦复绿和管护； 修建截排水沟； 建立监测网； 崩塌、滑坡、地下采空区、水质污染（恶化）的预防监测； 地下水资源枯竭、区域地下水均衡、地表水漏失、含水层结构改变的预防监测。
2025. 5~ 2026. 4	综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路复垦复绿和管护； 维护、疏通截排水沟； 崩塌、滑坡、地下采空区、水质污染（恶化）的预防监测； 地下水资源枯竭、区域地下水均衡、地表水漏失、含水层结构改变的预防监测。
2026. 5~ 2027. 4	综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路复垦复绿和管护； 维护、疏通截排水沟； 崩塌、滑坡、地下采空区、水质污染（恶化）的预防监测； 地下水资源枯竭、区域地下水均衡、地表水漏失、含水层结构改变的预防监测。
2027. 5~ 2028. 4	综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路复垦复绿和管护； 维护、疏通截排水沟； 崩塌、滑坡、地下采空区、水质污染（恶化）的预防监测； 地下水资源枯竭、区域地下水均衡、地表水漏失、含水层结构改变的预防监测。
2028. 5~ 2029. 4	综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路复垦复绿和管护； 维护、疏通截排水沟； 崩塌、滑坡、地下采空区、水质污染（恶化）的预防监测； 地下水资源枯竭、区域地下水均衡、地表水漏失、含水层结构改变的预防监测。

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、估算原则

- 1、符合国家有关法律、法规规定；
- 2、土地复垦投资应进入工程估算中；
- 3、工程建设与土地复垦措施同步设计、同步建设投资；
- 4、指导价与市场价相结合的原则；
- 5、科学、合理、高效的原则。

二、估算依据

- 1、《土地复垦标准(试行)》(UDC-TD)；
- 2、《土地开发整理项目预算定额标准》(财政部经济建设司、国土资源部财政司, 2012年)；
- 3、《建设工程监理与相关服务收费管理规定》；
- 4、《土地开发整理项目预算编制暂行办法》；
- 5、部分项目参照《广东省建筑工程综合定额》；
- 6、《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》；
- 7、《工程勘察设计收费管理规定》；
- 8、部分项目参照市场价格；
- 9、《广东省园林绿化工程综合定额》(2010)粤建市[2010]15号；
- 10、2024年第一季度平远县材料信息价及市场价；
- 11、现场调查收集的数据。

三、基础单价

本方案经费估算以定额单价为计算依据, 定额单价表见表 7-1。

表 7-1 定额单价表

工程名称	定额编号	计量单位	综合单价	
工程措施	覆土回填	10332	100m ³	791.29
	推土机推土	10313	100m ²	461.19
	砌体拆除清运	30072	100m ³	10031.82
	土方开挖	10032	100m ³	4557.84
	浆砌石块	30022	100m ³	43439.83
生物措施	栽植乔木 (香樟/大叶相思/枫香)	90004	100 株	1289.52
	狗牙根	90030	kg	80.46
监测 管护 措施	水样分析	市场价	件	3000.00
	复垦监测费	工程措施费×0.6%		
	植被管护费	生物措施费×30%		

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 费用构成

费用由工程施工费、监测费、其他费用、预备费构成。

1、工程施工费

包括直接费、间接费、企业利润和税金。

(1) 直接费

包括直接工程费和措施费。

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=定额劳动量(工日)×人工单价(元/工日),人工单价取甲类工 94 元/工日,乙类工 82 元/工日。

材料费=定额材料用量×材料单价,定额材料用量参考《土地开发整理项目预算定额标准》(2011年版)编制。材料单价参照2024年第一季度平远县材料信

息价及市场价计算。

施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)。台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目预算定额标准》(2011年版)编制,其中燃油动力费等价格参照2024年第一季度平远县材料信息价及市场价计算。

2)措施费

包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。依据《土地开发整理项目预算定额标准》(2011年版),临时设施费取费标准以直接工程费为基数,费率按直接工程费的3.60%计。

(2)间接费

间接费用由企业管理费、财务费用组成。根据工程类别不同,间接费按直接费的5.00%计。

(3)企业利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定,该项目利润率取3.00%,计算基础为直接费和间接费之和。

(4)税金

依据《关于深化增值税改革有关政策的公告》2019年第39号 财政部 税务总局 海关总署,税金费率取9%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

2、监测费

包括人工费和设施设备购置费,地质灾害防治人工观测点观测按150元/次,地下水文人工观测点观测按150元/次,水质监测按3000元/个水样进行核算。土壤监测按2000元/个水样进行核算。

3、其他费用

包括勘察设计费、工程监理费、竣工资收费、业主管管理费、方案编制费。

(1)勘察设计费

勘察设计费包括勘察和设计费,取费基数为工程施工费。依据矿区恢复治理特点,本《方案》勘察设计费按工程施工费的5.40%计算。

(2)工程监理费

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位,按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用。参照《建设工程监理与相关服务收费管理

规定》（发改价格〔2007〕670号），按工程施工费的2.40%计取。

(3) 竣工验收费

竣工验收费指土地复垦项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出，取费基数为工程施工费，费率为3.00%。

(4) 业主管理费

指项目承担单位为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。业主管理费按工程施工费、监测费、勘察设计费、工程监理费和竣工验收费之和的2.00%计取。

4、预备费

依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011版）规定，该项目预备费按工程施工费、监测费、其他费用之和的2.00%计取。

(二) 矿山地质环境治理总工程量

矿山地质环境治理工程量汇总见表 7-2。

表 7-2 矿山地质环境治理工程量汇总表

防治措施	项目名称	计算单位	工程量合计	备注
监测措施	取水样分析（2处）	件	28	每年取2次水样进行污染项目和常量组分分析

(三) 矿山地质环境治理总投资估算

根据设计的工程量，按照相关的定额标准估算，矿山地质环境治理工程静态总投资为 87393.60 元，矿山地质环境治理工程动态总投资为 95664.77 元，详见表 7-3。

表 7-3 矿山地质环境治理总投资估算表

序号	费用名称	计算基费	费率 (%)	金额 (元)
一	工程施工费	1+2+3+4	/	0.00
1	直接费	(1) + (2)	/	0.00
(1)	工程直接费	/	/	0.00
(2)	措施费	工程直接费	3.60%	0.00
2	间接费	直接费	5.00%	0.00
3	利润	直接费+间接费	3.00%	0.00
4	税金	直接费+间接费+利润	9.00%	0.00
二	监测费	见表 7-5	/	84000.00
三	其他费用	1+2+3+4	/	1680.00
1	勘察设计费	工程施工费	5.40%	0.00
2	工程监理费	工程施工费	2.40%	0.00
3	竣工验收费	工程施工费	3.00%	0.00
4	业主管理费	工程施工费+监测费+勘察 设计费+工程监理费+竣工 验收费	2.00%	1680.00
四	预备费	工程施工费+监测费+其他 费用	2.00%	1713.60
五	静态总投资 (元)	一+二+三+四	/	87393.60
六	动态总投资 (元)	见表 7-4	/	95664.77

(四) 矿山地质环境治理动态总投资估算

该项目矿山地质环境治理估算静态总投资为 87393.60 元，根据国民经济发展，按省技术中心建议，广东参照动态涨幅一般 30 年内 3-5% 计取，本方案按不同年份工程投资分别按 $L \times (1+3.0\%)$ 计算动态投资，10 年（矿山综合服务年限 6.7 年+土地复垦养护期不小于 3 年）后的矿山地质环境治理估算动态总投资为 95664.77 元（表 7-4）。

表 7-4 矿山地质环境治理动态总投资估算表

年度	静态投资/元	系数	价差预备费/元	动态投资/元	资金来源	备注
2024.5~2025.4	12484.80	0.0000	0.00	12484.80	矿产品销售 收入	监测
2025.5~2026.4	12484.80	0.0300	374.54	12859.34		
2026.5~2027.4	12484.80	0.0609	760.32	13245.12		
2027.5~2028.4	12484.80	0.0927	1157.34	13642.14		
2028.5~2029.4	12484.80	0.1255	1566.84	14051.64		
2029.5~2030.4	12484.80	0.1593	1988.83	14473.63		
2030.5~2031.4	12484.80	0.1941	2423.30	14908.10		
2031.5~2032.4	0.00	0.2299	0.00	0.00		
2032.5~2033.4	0.00	0.2668	0.00	0.00		
2033.5~2034.4	0.00	0.3048	0.00	0.00		
合计	87393.60	/	8271.17	95664.77	/	

二、单项工程量与投资估算

1、矿山地质环境治理工程费投资估算

矿山地质环境治理工程量与投资估算详见表 7-5。

表 7-5 矿山地质环境治理工程投资表

序号	项目名称	单位	工程量	综合单价(元)	工程施工费(元)
1	取水样分析	件	28	3000.00	84000.00
合计					84000.00

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

(一) 费用构成

费用由工程施工费、设备购置费、其他费用、监测与管护费、预备费构成。

1、工程施工费

工程施工费是指在复垦过程中采用工程措施和生化措施进行复垦而发生的一切费用的总和，由工程措施施工费和生化措施施工费组成。工程措施施工费和生化措施施工费均包含直接费、间接费、利润和税金这4项费用。

(1) 直接费

包括直接工程费和措施费，费用皆按《土地开发整理项目预算定额标准》（财综[2011]128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=定额劳动量(工日)×人工单价(元/工日)，人工单价取甲类工94元/工日，乙类工82元/工日。

材料费=定额材料用量×材料单价，定额材料用量参考《土地开发整理项目预算定额标准》（2011年版）编制。材料单价参照2024年第一季度平远县材料信息价及市场价计算。

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011年版）编制，其中燃油动力费等价格参照2024年第一季度平远县材料信息价及市场价计算。

2) 措施费

包括临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费和特殊地区施工增加费。依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011年版），临时设施费取费标准以直接工程费为基数，费率按直接工程费的3.60%计。

(2) 间接费

间接费用由企业管理费、财务费用组成。根据工程类别不同，间接费按直接费的5.00%计。

(3) 企业利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》规定，该项目利润率取3.00%，计算基础为直接费和间接费之和。

(4) 税金

依据《关于深化增值税改革有关政策的公告》2019年第39号财政部税务总局海关总署，税金费率取9%。计算基础为直接费、间接费和利润之和。

2、设备购置费

本项目不涉及设备的购置。

3、其他费用

包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

(1) 前期工作费

前期工作费指在工程施工前所发生的各项支出，取费基数为工程施工费，包括土地清查费、项目勘测费、项目设计与预算编制费。前期工作费按工程施工费的5.40%计算。

(2) 工程监理费

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用。参照《建设工程监理与相关服务收费管理规定》（发改价格〔2007〕670号），按工程施工费的2.40%计取。

(3) 竣工验收费

竣工验收费指土地复垦项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出费用。主要包括：工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费以及标识设定费。

1) 工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算，计费标准见表7-6。

表 7-6 工程复核费计费标准

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
计费基数 (万元)	≤ 500	500~ 1000	1000~ 3000	3000~ 5000	5000~ 10000	10000~ 50000	50000~ 100000	100000 以上
费率 (%)	0.70	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35

2) 工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算，计费标准见表7-7。

表 7-7 工程验收费计费标准

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
计费基数 (万元)	≤ 500	500~ 1000	1000~ 3000	3000~ 5000	5000~ 10000	10000~ 50000	50000~ 100000	100000 以上
费率 (%)	1.4	1.3	1.2	1.1	1.0	0.9	0.8	0.7

3) 项目决算编制与审计费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算，计费标准见表7-8。

表 7-8 项目决算编制与审计费计费标准

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
计费基数 (万元)	≤ 500	500~ 1000	1000~ 3000	3000~ 5000	5000~ 10000	10000~ 50000	50000~ 100000	100000 以上
费率 (%)	1.0	0.9	0.8	0.7	0.6	0.5	0.4	0.3

4) 整理后土地重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算，计费标准见表7-9。

表 7-9 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
计费基数 (万元)	≤ 500	500~ 1000	1000~ 3000	3000~ 5000	5000~ 10000	10000~ 50000	50000~ 100000	100000 以上
费率 (%)	0.65	0.60	0.55	0.50	0.45	0.40	0.35	0.30

5) 标识设定费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算，计费标准见表7-10。

表 7-10 标识设定费计费标准

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
计费基数 (万元)	≤ 500	500~ 1000	1000~ 3000	3000~ 5000	5000~ 10000	10000~ 50000	50000~ 100000	100000 以上
费率 (%)	0.11	0.10	0.09	0.08	0.07	0.06	0.05	0.04

(4) 业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、搬迁补偿费和竣工验收费之和作为基数，采用差额定律累进法计算，计费标准见表7-11。

表 7-11 业主管理费计费标准

序号	1	2	3	4	5	6	7	8
计费基数 (万元)	≤ 500	500~ 1000	1000~ 3000	3000~ 5000	5000~ 10000	10000~ 50000	50000~ 100000	100000 以上
费率 (%)	2.8	2.6	2.4	2.2	1.9	1.6	1.2	0.8

4、监测与管护费

(1) 监测费

根据《土地复垦方案编制规程》的有关要求，设立一定比率的监测费与管护

费。本项目按照工程施工费的0.6%核定。监测费=工程施工费 \times 0.6%

(2) 管护费

复垦工程结束后，要对所复垦的植被进行为期3年的管护，按时对复垦地区采取浇水、除虫等措施，以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。管护费=植被重建工程施工费 \times 30%

5、预备费

预备费是指考虑了土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用。预备费主要包括基本预备费、价差预备费和风险金。

(1) 基本预备费

基本预备费指在施工过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。基本预备费按工程施工费和其他费用之和的3.00%计取。

(2) 价差预备费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。按工程施工费、其他费用和基本预备费的3.00%计算。

(3) 风险金

风险金，按工程施工费、其他费用和基本预备费的2.00%计算。

表 7-12 工程施工费单价估算表

单位：元

序号	单项名称	单位	直接费							间接费	利润	材料 差价	税金	综合单价
			人工费	材料费	机械使 用费	其他 费用	直接 工程费	措施费	合计					
一	土壤重构工程													
(1)	覆土回填	100m ³	605.31	0.00	0.00	30.27	635.58	22.88	658.46	32.92	34.57	0.00	65.34	791.29
(2)	土地平整(推土机)	100m ²	24.60	0.00	328.20	17.64	370.44	13.34	383.78	19.19	20.15	0.00	38.08	461.19
(3)	建筑物拆除清运	100m ³	781.35	0.00	7211.3 5	65.07	8057.77	290.08	8347.85	417.39	438.26	0.00	828.32	10031.82
(4)	土方开挖	100m ³	3660.95	0.00	0.00	0.00	3660.95	131.79	3792.74	189.64	199.12	0.00	376.34	4557.84
(5)	浆砌石块	100m ³	31330.81	3560.9 8	0.00	0.00	34891.79	1256.10	36147.89	1807.39	1897.76	0.00	3586.77	43439.83
二	植被重建工程													
(1)	栽植乔木 (香樟/大叶相思/ 枫香)	100 株	536.40	499.37	0.00	0.00	1035.77	37.29	1073.06	53.65	56.34	0.00	106.47	1289.52
(2)	撒播狗牙根	kg	14.82	49.81	0.00	0.00	64.63	2.33	66.96	3.35	3.52	0.00	6.64	80.46

(二) 矿山土地复垦工程总工程量

矿山土地复垦主要为综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路等的复垦，复垦措施包括工程措施、生物化学措施、监测和管护措施，土地复垦总工程量汇总详见表 7-13。

表 7-13 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	工程名称	计量单位	工程量
一	土壤重构工程		
(1)	覆土回填	100m ³	26.37
(2)	土地平整(推土机)	hm ²	0.5272
(4)	建筑物拆除清运	100m ³	4.66
二	植被重建工程		
(1)	栽植(香樟/大叶相思/枫香)	100株	8.45
(2)	撒播狗牙根	kg	10.18
(3)	土方开挖	100m ³	1.27

(三) 矿山土地复垦工程总投资估算

根据土地复垦工程部署，按照相关定额标准估算，矿山土地复垦工程静态总投资为 132976.30 元，矿山土地复垦工程动态总投资为 146256.29 元，详见表 7-14。

表 7-14 土地复垦工程总投资估算表

序号	费用名称	计算基费	费率	金额（元）
一	工程施工费	1+2+3+4	/	103872.91
1	直接费	(1) + (2)	/	88434.74
(1)	工程直接费	见表 7-16	/	85361.72
(2)	措施费	工程直接费	3.60%	3073.02
2	间接费	直接费	5.00%	4421.74
3	利润	工程直接费+间接费	3.00%	2693.50
4	税金	工程直接费+间接费+利润	9.00%	8322.93
二	设备购置费	/	/	0.00
三	其他费用	1+2+3+4	/	15359.15
1	前期工作费	工程施工费	5.40%	5609.14
2	工程监理费	工程施工费	2.40%	2492.95
3	竣工验收费	(1) + (2) + (3) + (4) + (5)	/	4009.49
(1)	工程复核费	工程施工费+设备购置费	0.70%	727.11
(2)	工程验收费	工程施工费+设备购置费	1.40%	1454.22
(3)	项目决算编制与审核费	工程施工费+设备购置费	1.00%	1038.73
(4)	整理后土地重估与登记费	工程施工费+设备购置费	0.65%	675.17
(5)	标识设定费	工程施工费+设备购置费	0.11%	114.26
4	业主管理费	工程施工费+设备购置费+前期工作费+工程监理费+竣工验收费	2.80%	3247.57
四	监测与管护费	1+2	/	4026.83
1	监测费	见表 7-17	/	512.17
2	管护费	见表 7-17	/	3514.66
五	预备费	1+2+3	/	9717.41
1	基本预备费	工程施工费+其他费用	3.00%	3576.96
2	价差预备费	工程施工费+其他费用+基本预备费	3.00%	3684.27
3	风险金	工程施工费+其他费用+基本预备费	2.00%	2456.18
六	静态总投资（元）	一+二+三+四+五	/	132976.30
七	动态总投资（元）	见表 7-15	/	146256.29

(四) 矿山土地复垦工程动态总投资估算

该项目土地复垦估算静态总投资为 132976.30 元，根据国民经济发展，按省技术中心建议，广东参照动态涨幅一般 30 年内 3-5% 计取，本方案按不同年份工程投资分别按 $L \times (1+3.0\%)$ 计算动态投资，10 年（矿山综合服务年限 6.7 年+土地复垦养护期不小于 3 年）后的土地复垦动态总投资为 146256.29 元（表 7-15）。

表 7-15 土地复垦工程动态总投资估算表

年度	静态投资/元	系数	价差预备费/元	动态投资/元	资金来源	备注
2024.5~2025.4	18421.35	0.0000	0.00	18421.35	矿产品销售 收入	场区复绿治 理、管护
2025.5~2026.4	18421.35	0.0300	552.64	18973.99		
2026.5~2027.4	18421.35	0.0609	1121.86	19543.21		
2027.5~2028.4	18421.35	0.0927	1707.66	20129.01		
2028.5~2029.4	18421.35	0.1255	2311.88	20733.23		
2029.5~2030.4	18421.35	0.1593	2934.52	21355.87		
2030.5~2031.4	18421.36	0.1941	3575.59	21996.95	/	闭坑复垦管 护
2031.5~2032.4	1342.28	0.2299	308.59	1650.87		
2032.5~2033.4	1342.28	0.2668	358.12	1700.40		
2033.5~2034.4	1342.28	0.3048	409.13	1751.41		
合计	132976.30	/	13279.99	146256.29	/	

二、单项工程量与投资估算

1、矿山土地复垦工程措施投资估算

矿山土地复垦工程措施投资估算详见表 7-16。

表 7-16 矿山土地复垦投资估算表

序号	工程或费用名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)
一	土壤重构工程				67857.74
(1)	覆土回填	100m ³	26.37	791.29	20866.32
(2)	土地平整(推土机)	hm ²	0.5272	461.19	243.14
(3)	建筑物拆除清运	100m ³	4.66	10031.82	46748.28
二	植被重建工程				17503.98
(1)	栽植乔木 (香樟/大叶相思/枫香)	100株	8.45	1289.52	10896.44
(2)	撒播狗牙根	kg	10.18	80.46	819.08
(3)	土方开挖	100m ³	1.27	4557.84	5788.46
总计	/	/	/	/	85361.72

2、矿山土地复垦管护费用投资估算

矿山土地复垦管护费用投资估算详见表 7-17。

表 7-17 矿山土地复垦管护费用投资估算表

序号	工程内容	费基(元)	费率(%)	金额(元)
1	复垦监测费	85361.72	0.6	512.17
2	管护费	11715.52	30	3514.66
合计				4026.83

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

(一) 总费用构成与汇总

本《方案》总费用的构成是由矿山环境治理工程费用和矿山土地复垦工程费用共同组成的。矿山地质环境治理工程包括：矿山地质环境保护预防工程、矿山地质灾害治理工程、含水层修复工程、水土环境污染修复工程和矿山地质环境监测工程；土地复垦工程包括矿区土地复垦工程和矿区土地复垦监测和管护工程。

根据矿山地质环境治理工程部署，并按照有关定额标准估算，本矿山地质环境治理工程动态总投资为 95664.77 元(折合 9.57 万元)；根据矿山土地复垦工程部署，估算本矿山土地复垦工程动态总投资为 146256.29 元(折合 14.62 万元)；矿山地质环境保护与土地复垦工程动态总费用为 241921.06 元(折合 24.19 万元)

(详见表 7-18)。

表 7-18 矿山地质环境保护与土地复垦工程总费用汇总表

分项名称	静态投资(元)	动态投资(元)
矿山地质环境治理工程经费	87393.60	95664.77
土地复垦工程经费	132976.30	146256.29
总计	220369.90	241921.06

二、近期年度经费安排

1、近期治理时间安排

近期治理年度实施计划时间为 1~5 年 (2024.5~2029.4)。

2、主要工作内容

- (1) 针对原尖山铁矿东西采坑积水进行抽排作业；
- (2) 综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路复垦复绿和管护；
- (3) 修建截排水沟；
- (4) 建立监测网；
- (5) 崩塌、滑坡的预防监测；
- (6) 地下采空区的预防监测；
- (7) 水质污染(恶化)的预防监测；
- (8) 地下水资源枯竭、区域地下水均衡、地表水漏失、含水层结构改变的预防监测。

3、近期年度经费安排详见表 7-19。

表 7-19 近期年度经费安排汇总表

年度	治理区域	措施	项目名称	单位	工程量	单价	费用合计(万元)
2024.5~2025.4	重点防治区(A)	水质检测	监测	件	2	3000.00	0.60
2025.5~2026.4	重点防治区(A)	水质检测	监测	件	2	3000.00	0.60
2026.5~2027.4	重点防治区(A)	水质检测	监测	件	2	3000.00	0.60
2027.5~2028.4	重点防治区(A)	水质检测	监测	件	2	3000.00	0.60
2028.5~2029.4	重点防治区(A)	水质检测	监测	件	2	3000.00	0.60
合计							3.00

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

方案重在落实，切实改善采矿活动所造成的矿山地质环境破坏，审批后的方案由矿山企业组织实施，并受当地和上级自然资源行政主管部门的监督检查。为保证全面完成各项治理措施，必须重视并完成以下工作：

1、为了矿山地质环境保护与土地复垦能够按照方案要求顺利实施，避免方案的实施流于形式，矿山企业必须健全矿山地质环境保护与土地复垦组织领导体系，成立矿山地质环境保护与土地复垦项目领导小组，负责矿山地质环境保护与土地复垦项目的领导、管理和组织实施工作，并接受地方自然资源行政主管部门对矿山地质环境保护与土地复垦实施情况进行监督和管理，同时组织学习《矿山地质环境保护规定》等有关法律法规，提高矿山管理人员和采矿人员的矿山地质环境保护意识。为了保证项目的顺利实施，项目承担单位抽调相关人员组建项目组，并设立项目办公室，协调各研究专题间的交叉协作关系，并督促各合作承担单位保证项目开展所需的人力、物力、工作时间等基本条件，按计划完成任务，保证研究计划顺利实施；

2、矿山企业必须严格按照矿山地质环境保护与土地复垦方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成矿山地质环境保护与土地复垦的各项措施；当地自然资源部门定期对方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行实地监督、检查。在监督方法上采用矿山企业定期汇报与实地检查相结合，必要时采取行政、经济、司法等多种手段促使方案的完全落实；

3、按建设项目管理程序进行管理。在矿山地质环境与土地复垦施工中应严格按照建设项目管理程序，实行招投标制度，选择具有地质灾害治理施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位，进行矿山地质环境保护与土地复垦的施工和后期的养护工作。

第二节 技术保障

矿山主要负责人要主管矿山地质环境保护与土地复垦方面的技术工作，定期

与自然资源局、生态环境局、林业局联系，根据国家和地方的各项技术规范，开展矿山地质环境保护与土地复垦工作。

一、专业队伍的配备

应配备有矿山地质环境保护与土地复垦工作专职管理人员，并定期进行技术培训、参观学习，提高专职管理人员的技术水平。同时，有针对性地加强方案实施的施工队伍及其技术人员的专业培训，强化施工人员的矿山环境保护意识，提高施工人员的矿山环境保护与土地复垦技术水平，以确保矿山地质环境保护与土地复垦工程保质、保量、按期完成。

二、按照技术规范的要求开展有关矿山地质环境防治和监测工作

按照技术规范的要求及本方案提出的要求开展矿山地质环境防治和监测工作，要全面落实工程建设法人负责制、招投标制和监理制，建立工程建设期间的监督检查制度，在生产期间要加强治理措施的试验研究工作，提出完工后的验收要求。对监测工作要按方案要求进行长期、定期监测。

1、严格按照矿山资源开采设计进行矿山生产；

2、搞好测量控制工作，符合设计的安全要求；

3、按照矿山地质环境保护与土地复垦方案的要求委托有关技术单位，有序地开展矿山地质环境保护与土地复垦工作；

4、矿山地质环境监测应委托专业技术单位进行，矿山则应做好监测设施管理工作；

5、在本方案的实施过程中，按矿山开采对地质环境所造成的破坏类型、程度分类恢复治理，对矿石堆场采取相应技术规范来恢复治理，对地质灾害隐患应根据不同灾害类型、规模、易发程度及危害程度采取合理有效的技术措施、技术要求进行治理；

6、加强相关人员的技术培训。对矿山地质环境保护与土地复垦工作专职管理人员进行技术培训、参观学习，提高专职管理人员的技术水平。同时，有针对性地加强方案实施的施工队伍及其技术人员的专业培训，强化施工人员的矿山环境保护意识，提高施工人员的矿山环境保护与土地复垦技术水平，以确保矿山地质环境保护与土地复垦工程保质、保量、按期完成。

三、先进的施工手段和合理施工工艺，高标准的质量验收

在矿山地质环境保护与土地复垦过程中要采用先进的施工手段和合理施工

工艺，高标准的质量验收。

第三节 资金保障

一、总体要求

依据广东省自然资源厅关于印发《广东省自然资源厅矿山地质环境治理恢复基金管理暂行办法》的通知(粤自然资规字〔2020〕6号)及《矿产资源法》、《矿山地质环境保护规定》(自然资源部令第5号)、《国务院关于印发矿产资源权益金制度改革方案的通知》(国发〔2017〕29号)、《财政部国土资源部环境保护部关于取消矿山地质环境治理恢复保证金建立矿山地质环境治理恢复基金的指导意见》(财建〔2017〕638号)。

依法从事矿产资源开发活动的采矿权人、从事矿产资源开采活动的采矿权人，均按规定设立矿山地质环境治理恢复基金，按照“谁破坏、谁治理”的原则，开展矿山地质环境治理恢复工作。

根据自然资源主管部门审查通过的《矿山地质环境保护与土地复垦方案》，将其中的矿山地质环境治理恢复与土地复垦费用，按照《指导意见》及企业会计准则相关规定提取，计入相关资产的入账成本，通过专户、专账核算，用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦的资金。

矿山地质环境治理恢复基金按照“企业计提、满足需求、专款专用、政府监管”的原则，以矿山地质环境治理恢复和土地复垦结果为导向，由采矿权人自主合理使用。

二、基金计提

采矿权人应当在银行开设专用存款账户作为基金账户，反映基金的计提与使用情况，并将基金账户开设情况报送矿山所在地县级以上自然资源、财政和生态环境主管部门。

生产矿山应当自本办法实施之日起3个月内建立基金账户，新建矿山应当在取得采矿权登记后1个月内建立基金账户。

基金总额核算依据经审查通过的“方案”中矿山地质环境治理恢复与土地复垦费确定。当采矿权人计提的基金总额不能满足矿山地质环境治理恢复与土地复垦实际所需费用的，应当以实际所需费用差额进行补足。

固体矿山基金按年度计提,年度基金计提额按照核定的治理基金总额、占用资源总矿石量、实际生产矿石量确定。

年度基金计提额=(核定的治理基金总额/占用资源总矿石量)×上年度实际生产矿石量

采矿权人应将财政或自然资源主管部门退还的矿山地质环境治理恢复保证金和土地复垦费,经所在地县级以上自然资源部门会同财政部门重新核定后转存为基金,专项用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦工作。

矿山矿区范围、开采方式、生产规模、主要开采矿种发生变更或者储量变化导致服务年限发生变化的,采矿权人应当重新编制“方案”,报经主管部门审查通过后重新核定基金。

采矿权人依法转让采矿权的,原采矿权人的矿山地质环境治理恢复基金及矿山地质环境治理恢复与土地复垦责任一并转让给受让人,受让人应当继续按照本办法计提基金。

三、基金使用

1、根据自然资源主管部门审查通过的“方案”所确定的经费预算、工程实施计划、进度安排等编制年度实施方案,自主使用基金;

2、基金计提后应及时用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程,不得挤占和挪用。按要求完成年度或阶段的矿山地质环境治理恢复与土地复垦工程经验收合格后,结余的基金可以结转为下年度或下一阶段使用;

3、基金使用范围:

(1) 因矿产资源开发活动造成地面塌陷、地裂缝、崩塌、滑坡、泥石流等矿山地质环境问题的预防与治理恢复支出;

(2) 因矿产资源开发活动造成地表植被损毁和地形地貌景观破坏的预防与治理恢复支出;

(3) 因矿产资源开发活动造成地下含水层破坏的预防与治理恢复支出;

(4) 矿山地质环境监测和管护支出;

(5) 因矿产资源开发活动占用或损坏的土地复垦支出;

(6) 矿山地质环境治理恢复与土地复垦相关的其他支出。

4、采矿权人在停办、关闭或者闭坑前,应当使用基金完成矿山地质环境治理与土地复垦工作,并及时申请验收,不足部分由采矿权人补齐。因企业自身原

因被终止采矿行为的采矿权人，仍然应当履行矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务，所需资金从采矿权人己计提的基金中列支，不足部分由采矿权人补齐。因政策性关闭的矿山，矿山当年的地质环境治理恢复与土地复垦义务以及基金的处置，由矿山所在地县级人民政府与采矿权人协商确定。国家法律法规另行规定的，按相应规定执行；

5、矿山地质环境治理恢复与土地复垦义务履行完成并通过验收的，由采矿权人清算基金使用情况，结余基金可以调出基金账户。

第四节 监管保障

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

1、项目区主管部门在建立组织机构的同时，将加强与当地政府主管部门及职能部门的合作，建立共管机制，自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止；

2、按照方案确定年度安排，制定相应的各年规划实施大纲和年度计划，并根据矿山地质环境保护与复垦技术的不断完善提出相应的改进措施，逐步落实，及时调整因项目区生产发生变化的复垦计划。由矿山地质环境保护与复垦管理办公室负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实，统一安排管理。以确保土地复垦各项工程落到实处。保护土地复垦单位的利益，调动土地复垦的积极性；

3、如该矿山不能履行矿山地质环境保护与复垦义务，则处以罚款；

4、坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的矿山地质环境保护与土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员，以解决措施实施过程中的技术问题，接受当地

主管部门的监督检查；

5、加强矿山地质环境保护与复垦政策宣传工作，深入开展“土地基本国情和国策”教育，调动矿山地质环境保护与复垦的积极性。提高社会对矿山地质环境保护与复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。保护积极进行矿山地质环境保护与复垦的村委会以及村民的利益，充分调动其矿山地质环境保护与复垦的积极性。提高社会对矿山地质环境保护与复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识；

6、加强对矿山地质环境保护与复垦土地的后期管理。一是保证验收合格；二是使土地复垦区的每一块土地确实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。

第五节 效益分析

方案实施后，能有效控制因采矿活动造成的土地破坏、地形地貌景观破坏、土地资源破坏、地下含水层的破坏、地质灾害的发生，遏制矿山地质环境的日趋恶化，预防矿山建设及生产过程中带来的地质环境问题及其安全隐患，治理矿山建设及生产过程中可能遭受到的地质环境问题及其隐患，保障矿山采矿活动安全顺利地进行。

方案实施后的效益包括环境效益、经济效益和社会效益三个方面。

一、环境效益

(1) 提高植被覆盖率

各项土地复垦措施实施后，矿山生产建设所带来的各水土流失区域均能得到有效的治理和改善。除永久建构物占地外，施工裸地基本都得到整理、绿化，施工废弃地改造为林草地或绿化地。临时占地在工程结束后亦进行绿化，植被总体覆盖率达到80%以上。

治理度=治理措施面积÷破坏面积

植被覆盖度=林草面积÷破坏面积

(2) 改善生态环境

矿山开发中损坏的植被实施生物措施后，大部分可得以恢复。其中经绿化后的周边绿化带、道路等在经过1~2年后，植被基本可恢复。预计整个防治责任

范围内的植被恢复系数在工程完成后 2~3 年内可改善至 92%左右。林草恢复系数达到可绿化面积的 90%左右，防治责任范围林草覆盖率可达到 80%以上，有利于改善小环境气候，保持整个生态环境的稳定，提高水土保持能力，减少自然灾害的发生。

(3) 减少水土流失量

土地复垦方案实施后，水土流失基本得以控制。生产施工期间，开挖面流失强度超过现状流失强度，经实施土地复垦措施后，坡面土层裸露处水土流失强度明显下降，经估算，治理后的各裸露面水土流失总量较治理前可减少 85%以上，治理效果显著。

二、经济效益

(1) 直接经济效益

通过矿山地质环境保护与土地复垦，生产期的直接经济效益也十分可观。若不实行地质环境保护，矿山破坏的土地会得不到恢复，并使周边生态遭受连锁创伤和破坏。本项目通过矿山地质环境保护与土地复垦后，恢复乔木林地 0.5272hm²，土地复垦率为 100%。

实行地质环境保护与土地复垦后，仅按矿山恢复植被一项计算：种植林木恢复，经查询有关资料，林木一般 5 年时间可成林，按照有林地种植面积、成树树径等标准，1 公顷可产木材 280~360m³，平均按照 320m³作为其产量计算依据，年产量估计在 25m³/hm²左右，考虑林地现实中存在着一定的成活率、天灾等不确定因素，林地的年产量中考虑 15%的损失率。根据目前市场行情，林木的销售价格在 500 元/m³左右，成本费包括树苗费、人工工资和管理费等按 200 元/m³计算，则综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路等恢复林地的年净产值为： $0.5272 \times 25 \times (1-15\%) \times (500-200) = 3361$ 元/年。

(2) 间接经济效益

实施矿山地质环境保护与恢复治理，在获得矿产资源效益的同时，又可以有效保护和持续利用水、空气和土地这三类资源，因此，它蕴藏着更大的经济效益。

本《方案》实施后，林地面积的增加，改善了矿区的生态环境，起到保持水土、防灾减灾等方面的作用，降低企业在其它方面的开支，增加企业总体经济效益，即为生态恢复的间接经济效益。

三、社会效益

(1) 减轻自然灾害

随着方案的实施，矿区原地貌也将被适当改变。对生产建设过程中的弃土弃渣的治理和对各施工区水土流失的治理，可减少崩塌、滑坡及泥石流的发生，减轻自然灾害。

(2) 改善矿区及周边环境质量

土地复垦措施特别是生物措施的有效实施，可大大改善矿区及周边地区的生态环境，减少因矿山生产、建设对矿区及周边地区的影响，提高矿山生产区的环境质量。此外，矿区绿化创造了良好的生态环境，有利于矿山职工和周边群众的身心健康、提高劳动生产率。

(3) 促进当地稳定和发展

土地复垦方案的实施可以缓减当地的人、土地资源矛盾；土地复垦资金的投入对当地调整产业结构，打造矿区生态旅游区，促进可持续发展提供了较好的机遇，对地方经济的发展、繁荣和稳定将起到积极的促进作用。

综上所述，本方案实施所产生的社会效益、环境效益、经济效益较明显，达到了社会效益、环境效益与经济效益的统一，是功在当代，利在千秋的民心工程。

第六节 公众参与

在矿山地质环境保护与土地复垦方案编制的过程中始终遵循全程公众参与，坚持做到公开、科学、合理。

一、前期准备

土地复垦公众参与的前期准备包括：

1、查阅矿山提供基础资料，了解矿区自然条件，重点是地形、地貌、土壤和植被以及当地的种植习惯；

2、利用矿山提供资料以及网络资源初步了解项目区经济社会发展水平；

3、查阅当地土地利用现状以及乡镇级土地利用规划，确定其对土地复垦方案待复垦区域规划用途的影响；

4、参考矿山已编制的相关方案确定对矿区矿山地质环境保护与土地复垦内容分析，确定矿区地质环境保护与土地复垦工作的安排，确定矿区矿山地质环境保护与土地复垦的方向、标准和措施。

二、公众参与实地调研范围与组织形式

本阶段工作主要是进行公众参与实地调研，加强对矿山环境保护与土地复垦实地条件的感性认识，通过调查咨询方式听取了解公众意见。公众参与与调查涉及的主要内容有：

- 1、项目开展对项目区内及周边居民的影响调查；
- 2、项目对土地造成的破坏，尤其是水土保持破坏等对居民生产生活的影响，公众对土地破坏的了解调查；
- 3、公众对复垦的了解与期望调查；
- 4、公众对所采取的复垦技术及措施的意见调查。

第九章 结论与建议

一、结论

（一）矿山性质、开采方式、开采规模、重要程度、矿山地质环境条件复杂程度，方案的治理年限、适用年限

平远县联华石材有限公司恒燃石场为办理采矿权延续登记矿山，开采矿种为水泥用石灰岩，开采方式为地下开采，生产规模为 50 万 t/a（属中型），开采深度为+260.77m 至+150m 标高，矿区面积：0.1135km²。矿山地质环境条件复杂程度为复杂，评估重要程度分级为重要区。

本方案编制以 2024 年为基准年，方案服务年限为 10 年。如遇矿山企业扩大开采规模、扩大矿区范围、改变开采方式的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。

（二）《方案》编制的基础、范围、评估区面积、评估级别、评估精度；调查技术路线与方法，完成的主要实物工作量。

地质环境综合调查主要以现场地质测量法为主，调查范围 3.29km²，调查线路 3.23km；收集资料 11 份，评估精度采用 1:3000；评估区面积为 2.0161km²。该矿山地质环境影响评估级别为一级。

（三）现状评估和预测评估结论

1、现状评估

（1）地质灾害现状：评估区未发生地质灾害，区内现状地质灾害不明显，地质灾害现状弱发育，危害程度小，危险性小，对地质环境影响程度为较轻。

（2）地质环境问题现状：评估区矿山开采地质环境问题主要为：矿山开采对含水层的破坏现状较严重；矿山开采对地形地貌景观的破坏现状较严重；矿山开采对水土环境污染现状较轻。

（3）综上所述，矿山开采对地质环境影响现状较严重。

（4）地质环境现状分区：根据矿山地质环境影响分级表，对矿山地质环境影响现状分为两个区，矿山地质环境影响较严重区（II）和较轻区（III）。评估区面积 2.0161km²，较严重区（II）面积 0.7095km²，占评估区面积的 35.19%，主要分布于综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路、地下采区及影响范围；较轻区（III）面积 1.3066km²，占评估区面积的 64.81%，主要分布于评估区其余

地段及其影响范围。

2、预测评估

(1) 地质灾害预测：预测矿山开采活动可能引发、加剧及遭受的地质灾害有崩塌、滑坡、岩溶地面塌陷、采空区地面塌陷；其中：崩塌、滑坡地质灾害的危害性小，危险性小，对地质环境影响程度较轻；岩溶地面塌陷危害程度大，危险性大，对矿山地质环境影响程度严重；采空区地面塌陷的危害性大，危险性大，对地质环境影响程度严重。

(2) 地质环境问题预测：预测矿山开采地质环境问题主要有：预测矿山开采对含水层的破坏较严重；预测矿山开采对地形地貌景观的破坏较严重；预测矿山开采对水土环境污染较轻。

(3) 综上所述，预测矿山开采对地质环境影响严重。

(4) 地质环境预测分区：预测评估区内矿山地质环境影响划分为两个区，矿山地质环境影响严重区（I）和较轻区（III）。评估区面积 2.0161km²，严重区（I）面积 0.9633km²，占评估区面积的 47.78%，主要分布于综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路、地下采区及影响范围；较轻区（III）面积 1.5028km²，占评估区面积的 52.22%，主要分布于评估区其余地段及其影响范围。

（四）矿山地质环境治理防治分区

结合矿山地质环境问题现状及预测评估结果进行矿山地质环境保护与恢复治理分区，将评估区划分为重点防治区（A区）和一般防治区（C区）两个区，重点防治区（A区）主要分布于综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路、地下采区及影响范围，面积 0.9633km²，占评估区面积的 47.78%；一般防治区（C区）主要分布于评估区其余地段及其影响范围，面积 1.5028km²，占评估区面积的 52.22%。

（五）土地损毁现状评估

矿山土地资源破坏现状主要表现在综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路等区域等对土地的挖损、压占，总破坏土地面积 0.5272hm²，其中：综合服务区损毁土地面积 0.0941hm²，工业场地损毁土地面积 0.3583hm²，回风斜井峒口及道路损毁土地面积 0.0748hm²，现状各个单元相互独立，损毁范围统计不涉及重叠。损毁土地类型包括果园（0201）、乔木林地（0301）、灌木林地（0305）、其他草地（0404）、裸土地（1206）损毁方式为挖损、压占，损毁程度为中度～

重度。

(六) 土地损毁预测评估

根据《矿产资源开发利用方案》（2024年3月）工程设计，随着矿山后续开采生产，矿山不再新增损毁土地面积，拟损毁土地面积为0。

(七) 土地复垦区、复垦责任范围及复垦单元

根据矿区已损毁土地现状调查和拟损毁土地分区预测结果，损毁土地范围、损毁前后的土地利用情况，以及对损毁土地进行复垦的可能性分析，将本项目土地复垦模板适宜性评价单元划分为三个评价单元，分别为综合服务区、工业场地、回风斜井峒口及道路土地复垦责任范围为0.5272hm²。依据土地利用现状图及适宜性评价结果，确定将综合服务区0.0941hm、工业场地0.3583hm²、回风斜井峒口及道路0.0748hm²统一复垦为乔木林地。土地复垦率为100%。

(八) 地质环境保护与土地复垦工程部署

按照“预防为主，防治结合”、“边开采边治理，分阶段逐步推进”的原则，以工程措施、生物措施与监测措施三大措施相结合进行工程部署：一是提出了不同的地质环境问题采取的三大措施侧重点不同；二是提出了各防治分区的主要防治措施；三是根据方案的适用年限和矿山采剥进度为两个治理阶段：1~5年度实施计划阶段、6~10年度实施计划阶段，其相对应的治理部位分为近期治理区、远期治理区。主要采用的措施有工程措施、生物措施、监测措施。

(九) 地质环境保护与土地复垦经费估算

平远县联华石材有限公司恒燃石场矿山地质环境治理工程动态总投资为95664.77元（折合9.57万元）；矿山土地复垦工程动态总投资为146256.29元（折合14.62元）；矿山地质环境保护与土地复垦工程动态总费用为241921.06元（折合24.19万元）。

(十) 测预恢复治理效果

- 1、环境效益方面：提高植被覆盖率、改善生态环境、减少水土流失量；
- 2、经济效益方面：主要为林业效益、其他经济作物收益；改善了矿区的生态环境，起到保持水土、防灾减灾等方面的作用，降低企业在其它方面的开支，增加企业总体经济效益；
- 3、社会效益方面：减轻自然灾害，改善矿区及周边环境质量，促进当地稳定和发展，可以缓减当地的人、土地资源矛盾。

二、建议

1、坚持“动态设计、信息化施工”的原则，在进行开采时要尽可能采取有效的安全措施和安全管理制度的，严格遵守安全生产法规，减少矿山生产对周围环境的影响和防治地质灾害；

2、加强地质环境监测，定期向行政主管部门报告矿山地质环境情况，如实提交监测资料。发现异常情况的地质灾害监测数据，应及时向当地地质主管部门、有关部门反映，并及时采取地质灾害应急治理措施，做到及时发现和及时治理，减轻矿区环境破坏程度；

3、根据《平远县联华石材有限公司恒燃石场改建年产 30 万吨石灰岩矿地下开采建设项目安全预评价报告》，针对该矿开采矿体为二迭系下统栖霞组石灰岩矿体，不可避免会有溶洞产生，如未配备专职水文地质人员调查、监测和预测预报水害，未坚持“有疑必探，先探后掘”的探放水原则和采取相应措施，遇断层和溶洞时容易发生突水事故，造成淹井或引起岩溶地面塌陷；

4、矿山严格按照《本方案》“第一章 第三节‘七、矿山防治水方案’”的要求，落实矿区北面原尖山铁矿东西采坑积水隐患消除；

5、矿山建设应严格遵守国务院《地质灾害防治条例》，认真执行矿产资源开采设计，防止工程建设引发和加剧地质灾害。在矿山开采过程中应及时向当地矿管部门汇报，及时消除不安全隐患，避免地质灾害的发生；

6、矿山开采过程中和采矿后，严格进行矿山地质环境治理工作，随时接受自然资源部门检查。同时，以超前的眼光和意识对待矿山地质环境保护与土地复垦工作；

7、本方案依据现场调查成果和已有资料进行编制，综合了已有资料成果的相关内容，但不能代替已有资料的各项专业性内容。业主进行矿山地质环境保护与土地复垦工程时，除满足本方案要求外，还须满足《矿产资源开发利用方案》（2024 年 3 月）等已有资料及有关法律法规、规程、规范、标准等的要求；

8、加强对水环境污染、土壤(地)污染的监测工作，并采取确实可行的措施予以防治，需对下游水源地进行保护，建立地下水水质监视带，保护下游人们的生活用水安全。针对矿山排放水，建议聘请环保部门对其进行监测，并根据监测结果，采用相应的措施进行治理，合格后再排放至水沟及灌溉农作物。加强矿山废水水质的监测工作，及时掌握矿山废水的有害物质的种类、数量和变化。企业在

生产中一定要注意环境保护，采取各种环保措施，作到经济建设和环境保护建设同步；

9、矿山严格执行《梅州市人民政府办公室关于印发梅州市绿色矿业发展发展五年行动实施方案（2021—2025年）的通知》（梅市府办〔2022〕12号）关于“绿色矿山建设”的要求；

10、矿山应成立绿色矿山建设工作机构，分工明确，责任落实。从开采方式科学化、资源利用高效化、企业管理规范化、生产工艺环保化、矿山环境生态化、矿地和谐等方面做好绿色矿山的建设和运行管理工作。