

广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘
蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

广东聚鑫源矿业有限公司
二〇二四年十二月

广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市
塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：广东聚鑫源矿业有限公司

编制单位：广东省有色金属地质局水文地质队

技术负责人：周密林

项目负责人：刘顺峰

编制人员：周密林

刘顺峰

蒙燕祥

谢 天

目 录

前 言	1
一、任务由来	1
二、编制目的	1
三、编制依据	2
四、方案适用年限	5
五、编制工作概况	6
第一章 矿山基本情况	11
一、矿山简介	11
二、矿区范围及拐点坐标	13
三、矿山开发利用方案概述	13
四、矿山开采历史及现状	25
第二章 矿山基础信息	27
一、矿区自然地理	27
二、矿区地质环境背景	30
三、矿区社会经济概况	40
四、矿区土地利用现状	41
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	45
六、矿区及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	46
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	47
一、矿区地质环境与土地资源调查概述	47
二、矿山地质环境影响评估	48
三、矿山土地损毁预测与评估	65
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	69
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	81
一、矿山地质环境治理可行性分析	81
二、矿区土地复垦可行性分析	84
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	97
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	97

二、矿山地质灾害治理	99
三、矿区土地复垦	101
四、含水层破坏修复	109
五、水土环境污染的修复	110
六、矿山地质环境监测	111
七、矿山土地复垦监测和管护	113
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	116
一、总体工作部署	116
二、阶段实施计划	116
三、近期年度工作安排	119
第七章 经费估算与进度安排	120
一、经费估算依据	120
二、矿山地质环境治理工程经费估算	130
三、土地复垦经费估算	140
四、总费用汇总与年度安排	146
第八章 保障措施与效益分析	148
一、组织保障	148
二、技术保障	148
三、资金保障	149
四、监管保障	150
五、效益分析	150
六、公众参与	152
第九章 结论与建议	154
一、结论	154
二、建议	156

附图：

图号	顺序号	图 名	比例尺
1	1	矿山地质环境现状评估图	1：2000
2	2	矿山地质环境影响预测评估图	1：2000
3	3	矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图	1：2000
4	4	矿区土地利用现状图	1：1500
5	5	矿区土地损毁预测图	1：2000
6	6	矿区土地复垦规划图	1：2000
7	7	廉江市国土空间总体规划（2021-2035 年）国土空间 用地用海规划图（局部）	1：5000

附表：

1、矿山地质环境现状和损毁土地调查表

附件：

- 1、委托书
- 2、采矿权出让成交确认书
- 3、《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》评审意见书
- 4、《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》（修编）审查意见书
- 5、矿区复垦范围权属地类明细表
- 6、矿区租地相关协议
- 7、公众参与相关资料附件
- 8、样品检测报告
- 9、野外调查照片
- 10、编制单位法人证书

前 言

一、任务由来

（一）矿山性质及现况

该矿为新立采矿权矿山，根据《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村矿区饰面用花岗岩矿采矿权网上竞价出让结果公示》（廉自然资（公告）（2024）46号），广东聚鑫源矿业有限公司经公开挂牌竞得该矿山采矿权后拟办理矿山采矿权登记手续。矿权范围由11个拐点圈定，开采深度+95.49m~-26.00m，矿区面积0.0976km²，矿种为饰面用花岗岩。

根据广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿土地利用现状图、土地利用总体规划图、三区三线图，矿区范围、矿区拟损毁土地范围及矿山土地复垦责任范围内均未涉及基本农田保护区。

（二）编制任务由来

依据《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第5号）等法律法规和文件要求，广东聚鑫源矿业有限公司委托广东省有色金属地质局水文地质队（以下简称“我队”）开展《广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》（以下简称“本方案”）的编制工作。

矿山地质环境保护与土地复垦方案是实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据之一。本方案不代替相关工程勘查、治理和设计。

二、编制目的

（一）目的

1、为贯彻落实党中央、国务院关于深化行政审批制度改革的有关要求，切实减少管理环节，提高工作效率，减轻矿山企业负担。

2、尽快实现保护矿山地质环境，遏制、减少因矿产开采活动造成的地质环境破坏，保护人民生命和财产安全；促进矿产资源的合理开发利用和经济社会、资源环境的协调发展，为矿山地质环境实施保护、监测和恢复治理提供技术依据。

3、为保护和合理利用土地资源，改善生态环境，防治矿山开采造成的土地损毁，根据《中华人民共和国土地管理法》、《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》等有关法律法规的要求，按照“谁损毁、谁复垦”的原则，结合土地利用总体规划及

矿山开采实际情况，围绕矿山开采造成的土地损毁区域，采取相应整治措施而使其恢复并达到可供利用状态。

（二）任务

1、充分收集矿山地质环境相关资料，进行矿山地质环境和土地复垦综合调查。基本查明矿山地质环境条件和现状，查明主要的地质环境问题，查明矿区土地类型及土地总体规划，确定评估级别、范围和复垦区。

2、根据综合调查成果，结合《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》（修编）（以下简称“《开发利用方案》（修编）”）和矿山地质环境条件特征等，对开采活动及其影响范围内地质环境现状进行评估，对矿山建设及采矿活动可能引发、遭受和加剧的地质环境问题进行评估，对矿山损毁的土地进行评估。

3、根据矿山地质环境影响评估及土地损毁评估，进行矿山地质环境保护与土地复垦分区及矿山地质环境治理及土地复垦可行性分析。

4、针对矿山地质环境保护与土地复垦分区，提出适宜的矿山地质环境保护预防措施、土地复垦措施和监测方案，进行工程部署。

5、根据矿山地质环境保护与土地复垦工程部署、工程量及工程技术手段，保障措施，估算矿山地质环境保护与土地复垦经费。

6、进行矿山地质环境治理的效益分析，提出矿山地质环境保护与土地复垦工程实施的保障措施。

7、编制矿山地质环境保护与土地复垦方案及相关图件。

三、编制依据

（一）法律依据

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》；
- 2、《中华人民共和国土地管理法》；
- 3、《中华人民共和国环境保护法》；
- 4、《中华人民共和国矿山安全法》；
- 5、《中华人民共和国水土保持法》；
- 6、《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）；
- 7、《建设项目环境保护条例》（国务院令第 253 号）；

8、《地质灾害防治条例》（国务院令第 394 号）；

9、《广东省矿产资源管理条例》；

10、《广东省地质环境管理条例》。

（二）有关规章及政策性文件

1、《国土资源部 工业和信息化部 财政部 环境保护部 国家能源局关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63 号）；

2、《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；

3、《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）；

4、《财政部 国土资源部关于印发<土地开发整理项目预算定额标准>的通知》（财综〔2011〕128 号）；

5、《矿山地质环境保护规定》（自然资源部令第 5 号）；

6、《国土资源部关于修改和废止部分规章的决定》（国土资源部令第 64 号）；

7、《国土资源部 财政部 环境保护部 国家质量监督检验检疫总局 中国银行业监督管理委员会 中国证券监督管理委员会关于加快建设绿色矿山的实施意见》（国土资规〔2017〕4 号）；

8、《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）；

9、《广东省国土资源厅 广东省发展和改革委员会 广东省经济和信息化委员会 广东省财政厅 广东省环境保护厅关于印发推进矿山地质环境恢复和综合治理工作方案的通知》（粤国土资地环发〔2016〕154 号）；

10、《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）；

11、《<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》（粤自然资发〔2020〕6 号）；

12、《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）；

13、《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）；

14、《广东省绿色矿山建设工作方案》（粤国土资规字〔2017〕5号）；

15、《广东省国土资源厅关于印发〈非农建设占用水田耕作层剥离再利用工作指引〉的通知》（粤国土资耕保发〔2018〕37号）。

（三）相关的现行规程、规范

1、《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）；

2、《广东省地质灾害危险性评估实施细则》（2023年修订版）；

3、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）；

4、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）；

5、《矿区水文地质工程地质勘查规范》（GB 12719-2021）；

6、《地质灾害危险性评估规范》（GB/T40112-2021）；

7、《滑坡防治工程勘查规范》（GB/T32864-2016）；

8、《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范（1:50000）》（DZ/T 0261-2014）；

9、《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；

11、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；

12、《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；

13、《地下水质量标准》（GB/T 14848）；

14、《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001，2009年版）；

15、《建筑边坡工程技术规范》（GB50330-2013）；

16、《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；

17、《第三次全国国土调查技术规程》（TD/T1055-2019）；

18、《地质调查项目预算标准》（中国地质调查局，2021年）；

19、《土地开发整理项目预算定额标准》（财综〔2011〕128号）；

20、《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总〔2003〕67号）；

21、《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2024）；

22、《土壤环境质量标准》（GB 15618-2008）；

23、《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；

24、《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

- 25、《生态公益林建设技术规程》（GB/T18337.2-2001）；
- 26、《土地开发整理项目规划设计规范》（TD/T 1012-2000）；
- 27、《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2015）；
- 28、《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）；
- 29、《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；
- 30、《耕作层土壤剥离利用技术规范》（TD/T1048-2016）；
- 31、《非金属固体矿山（采石场）绿色矿山建设要求及评估标准》（2017 年）。

（四）技术文件与资料

1、矿区地质、开采技术等资料

- （1）《广东省矿产资源总体规划（2021～2025 年）》；
- （2）《湛江市矿产资源总体规划（2021～2025 年）》；
- （3）《1: 50000 塘蓬幅区域地质调查报告》（广东省地质矿产局 704 地质大队，1987 年）；
- （4）《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》（广东省地质矿产公司，2023 年 2 月）；
- （5）《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》（修编）（广东省地质物探工程勘察院，2025 年 3 月）。

2、土壤、土地类型等资料

- （1）《广东土壤》（广东省土壤普查办公室，1993 年）；
- （2）2023 年廉江市土地利用现状图（局部）；
- （3）廉江市国土空间总体规划（2021-2035 年）国土空间用地用海规划图（局部）。

3、社会经济概况、工程建设材料价等资料

- （1）《地质调查项目预算标准》（中国地质调查局，2021 年）；
- （2）《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年）。

四、方案适用年限

根据 2025 年 3 月由广东省地质物探工程勘察院完成并经湛江市矿业与地质环境监测中心组织专家组审查的《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》（修编），设计矿山总服务年限 18 年。

根据《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）规定，新建矿山的方案适用年限根据采矿许可证的有效期限确定，另外考虑到复垦措施以绿化为主，需要追加3年的管护期，因此确定本方案适用期为21年。

在办理采矿权变更时，设计扩大规模、扩大矿区范围、变更开采方式，应重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。矿业权人发生变更时，地质环境保护与土地复垦责任和义务随之转移。在办理采矿权延续时，矿山地质环境保护与土地复垦方案剩余服务期少于采矿权延续时间的，应当重新编制或修订矿山地质环境保护与土地复垦方案。本方案适用基准期为矿山正式投产之日算起，建议每5年可根据矿山变化情况，对本方案进行修编。

五、编制工作概况

（一）工作方法

依据广东省地质灾害防治协会（2018年1月）颁发的《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行）》（以下简称“《编制指南》”）的要求，分阶段进行工作，程序见图0-1。

1、资料收集及现场踏勘

收集相关资料：《资源储量核实报告》、《开发利用方案》（修编）、《土地利用现状图》、《国土空间总体规划》及区域地质、水文地质等资料。

选取了2条穿越矿区范围及矿山配套工程的调查路线进行了现场踏勘：采用穿越法进行现场踏勘，以地质调查线的形式将地质环境现象填绘在工作手图上。对评估区进行现场踏勘后，编制了该项目的工作大纲。

2、确定矿山地质环境评估范围和复垦区

对项目进行分析后，依据评估区划定原则，划定评估区范围：以矿区范围和矿山用地范围（露天采场、荒料堆场、临时表土堆场、中转场、矿山道路等）并向外扩展至矿业活动可能影响的范围，圈定调查面积39.6484 hm²。

依据相关法律法规及《编制指南》，对项目进行分析后，结合现状损毁土地范围及预测的拟损毁土地范围，划定复垦区范围，确定的复垦区面积18.8244 hm²，区内不存在永久性建设，故土地复垦责任范围等于复垦区。

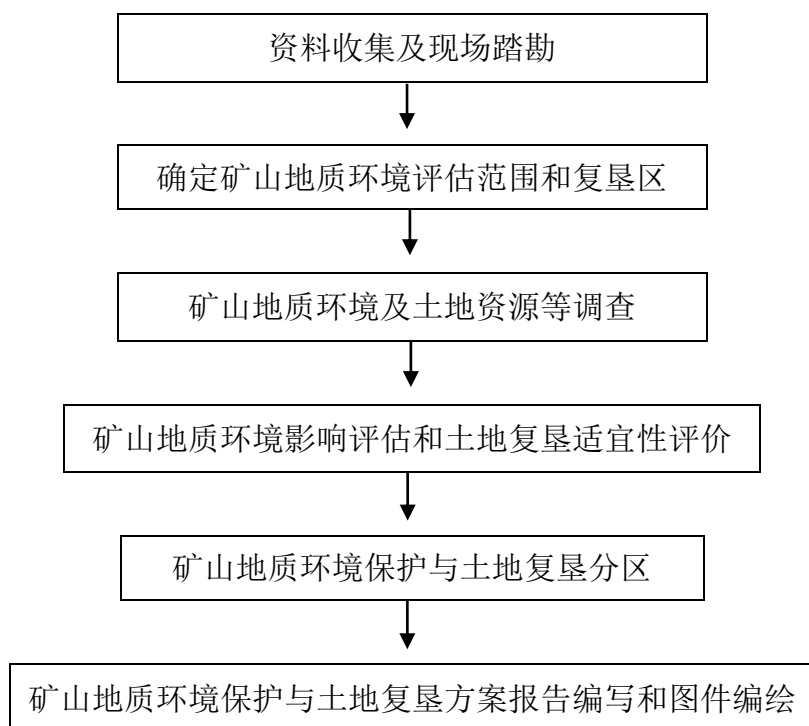


图 0-1 工作程序图

3、矿山地质环境及土地资源等调查

进行矿山地质环境及土地资源等调查，以 1: 2000 地形地质图（成图时间为 2022 年 12 月）作为此次工作用手图。

根据现场踏勘成果及《开发利用方案》（修编）的设计，确定调查区范围：以矿区范围和责任复垦范围并向外扩展至矿业活动可能影响的范围，圈定调查面积 39.6484 hm²。

野外调查重点是矿区周边原始地貌破坏和地质灾害发育情况，调查路线 5.5 km，调查路线上点距 100 m，调查点数为 55 个。定点采用 GPS 卫星定位仪、罗盘交汇法并结合标志性地物综合确定；用地质调查点、线结合的形式将各地质现象，通过点、线观察、工程测量、记录、取样测试等手段，将地层界线、地质构造产状、地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染等要素填绘于表、文、图中。

4、矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价

选取地质灾害、含水层、地形地貌景观及土地资源四个评估因素及评估方法对评估区分别进行了现状评估及预测评估。

对确定的复垦区进行了土地复垦适宜性评价，选定了土地复垦标准、措施，明确了复垦目标、确定了复垦费用来源，初步拟定了土地复垦方案。

5、矿山地质环境保护与土地复垦分区

根据现状评估及预测评估结论，结合《编制指南》划分原则，将评估区进行恢复治理分区：划定重点、次重点及一般防治区。依据矿山地质环境发生的诱发因素及程度，并结合相关技术和经济实力，设计矿山地质环境保护与土地复垦措施，并制定防治年度计划。将设计的矿山地质环境保护与土地复垦措施，分别部署在各个防治区。

对初步拟定的方案征询了土地权属人及当地村民的意愿，公众参与部门涉及到当地自然资源部门、矿山企业及矿区周边居民。本项目多次征求自然资源部门等相关部门的意见，同时，积极争取矿区周边居民以及矿山工作人员对矿山地质环境保护与土地复垦的意见；公众参与贯穿方案编制的始末。本项目公众参与涉及到方案编制的前期准备、编制过程中以及矿山地质环境保护与复垦方案实施过程中的全过程。公众参与形式主要采取张贴公告和发放调查公众意见表的形式（见附件6）。

从组织、经济、技术等方面进行了可行性论证，合理确定复垦责任范围与土地复垦的范围，进行了土地复垦分区，确定了土地复垦标准，优化了工程设计，完善了工程量测算及投资估算，细化了土地复垦实施计划安排以及费用、技术和组织管理保障措施。

6、矿山地质环境保护与土地复垦方案报告编写和图件编制

根据上述5个阶段的工作成果，结合《编制指南》，编制《广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

（二）主要工作量

1、工作量

完成的主要工作量见表0-1。

表0-1 主要工作量统计表

工作项目及内容		单位	数量
资料收集	《广东省矿产资源总体规划（2021~2025年）》	份	1
	《湛江市矿产资源总体规划（2021~2025年）》	份	1
	《1: 50000 塘蓬幅区域地质调查报告》	份	1
	《资源储量核实报告》	份	1

	《矿产资源开发利用方案》（修编）		份	1
	《土地利用现状图》		份	1
	《国土空间总体规划图》		份	1
矿山地质环境及土地资源等调查	踏勘	踏勘线路长度	km	7
		无人机正射图	hm ²	59.1616
	调查线路长度		km	5.5
	调查范围面积		hm ²	39.6484
	地质、水文、环境调查点		个	55
	复测、校测调查点		个	6
	土地资源调查点		处	6
	现场影像资料/方案所附影像		张	24/8
	公众参与问卷调查表		份	20
	公众参与公告		份	8
编制成果	《矿山地质环境保护与土地复垦方案》文字报告		份	1
	附图： 1、矿山地质环境现状评估图 2、矿山地质环境影响预测评估图 3、矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图 4、矿区土地利用现状图 5、矿区土地损毁预测图 6、矿区土地复垦规划图 7、国土空间总体规划（2021-2035 年）图（局部）		张	7

2、工作质量评述

矿山地质环境和土地资源等调查及资料收集取得如下成果。

（1）收集资料

收集区域地质、矿产地质资料以及以往地质勘查、钻探工程资料、资源储量核实报告、矿产资源开发利用方案、矿区土地利用规划图、矿区土地利用现状图等资料，其中资源储量核实报告、矿产资源开发利用方案等资料均已经相关评审机构通过评

审，土地利用规划图以及现状图均为现行有效图件。

收集的以上资料翔实可靠，可作为本方案编制的依据，基本满足《编制指南》和设计要求。

(2) 野外工作

对调查区进行了现场踏勘、详细的矿山地质环境及土地资源调查，并采集区内土质样品。

采用穿越法对矿区范围进行现状调查，根据《广东省地质灾害危险性评估实施细则》（2023 年修订版）（以下简称“《评估实施细则》”）中规定二级评估“应根据建设工程特点，进行 1: 1000-10000 比例尺地质环境综合调查工作，按照相应精度要求（在成图面积 $10\times 10\text{cm}^2$ 的范围内，调查控制点不应少于 5 个）对地层岩石、地质构造、水文地质、岩土工程地质、不良地质现象和地质灾害等进行调查”。本次调查精度为 1: 2000 比例尺，则调查点应不少于 50 个，本次调查控制点数量（55 个）符合要求。

矿山地质环境调查：采用穿越法进行的矿山地质环境调查，对《资源储量核实报告》查明的矿床地质类型和工业类型、开采目标矿体的空间位置进行了核对；对矿山配套工程的范围及现状进行了详细调查；对调查范围内及邻近其他区域存在的居民点、道路及相关建（构）筑物等与矿区的相关联系进行详细调查；查明区内现状矿山地质环境问题；采集了土质测试样品。

以上野外工作取得的成果可靠，基本满足《编制指南》和设计要求。

(3) 样品测试、资料整理、成果编制

将在调查区内采集的土质样品，送至有检测机构资质的实验室进行土质分析测试，确定区内土质情况的量化数据。

将收集到资料、野外调查工作取得的第一手资料、室内测试数据等资料进行了整理，确定评估因素、评估方法，得出评估结论，相应设计矿山地质环境保护与土地复垦措施。以上资料整理工作取得的成果可靠，基本满足《编制指南》和设计要求。

综述，收集资料充分；野外工作方法正确；工作精度基本满足本方案编制要求；本方案严格按照相关规范要求编制；所取得的工作成果客观、可信，基本满足《编制指南》相关要求，为本方案的编制提供了坚实的基础与依据。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

（一）矿区基本情况

采矿权人：广东聚鑫源矿业有限公司

矿山名称：广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿

地 址：广东省廉江市塘蓬镇

开采矿种：饰面用花岗岩（主矿种）、建筑用花岗岩

开采方式：露天开采

生产规模：10 万 m³/a

矿区面积：0.0976km²

开采标高：+95.49 m~-26.00m

总服务年限：18 a

办证性质：采矿权新立登记

（二）地理位置

矿区位于广东省廉江市城区北西 315°方向，直距 27.0 km 处，行政上隶属廉江市塘蓬镇管辖。中心地理坐标：北纬 21°47'05"，东经 110°05'53"。矿区有简易公路约 3km 与省道 S287 线相通，S287 约 5.5 km 与玉湛高速（S63）相接，到廉江市区运距约 65 km，矿区交通条件便利（见图 1-1）。



图1-1 矿区交通位置图

二、矿区范围及拐点坐标

根据矿业权出让合同，采矿权范围由 11 个拐点圈定，矿区面积 0.0976 km²，开采标高+95.49m~-26.00m。采矿权范围拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 采矿权范围拐点坐标表

拐点 编号	CGCS2000		拐点 编号	CGCS2000	
	X	Y		X	Y
1	2410609.48	37406206.65	7	2410445.32	37406349.67
2	2410687.25	37406231.30	8	2410421.92	37406243.96
3	2410771.16	37406353.33	9	2410281.63	37406186.92
4	2410673.82	37406411.68	10	2410315.86	37406099.48
5	2410576.50	37406529.61	11	2410474.29	37406056.53
6	2410539.74	37406422.46	/	/	/
矿区面积：0.0976 km ² ，开采深度自+95.49m 至-26.00m 标高。					

三、矿山开发利用方案概述

（一）建设规模及工程布置

1、建设规模

该项目为采矿权新立登记，矿区范围由 11 个拐点圈定，矿区面积 0.0976 km²，设计开采深度+ 95.49 m~ - 26.00m 标高，生产规模为 10 万 m³a。

2、工程布置

矿山为新建项目，根据矿区地质特征、矿体埋藏条件和矿区开采技术条件等及《开发利用方案》（修编），设计采用露天开采方式进行开采，公路-汽车（矿山开采+35m 标高以上）和桅杆吊式起重机-汽车（矿山开采+35m 标高以下）开拓运输系统。

矿山在矿区西面直距约 50m 处、乡道 Y829 西侧沿地形布置配套用地（包括办公生活区、破碎站、临时表土堆场、中转场、荒料堆场等），在矿区南面直距约 40m 处、乡道 Y829 北侧布置停车场和维修车间，矿山不设置永久排土场。矿山主要工程布置见下图 1-2 矿区总平面布置及基建终了平面图。

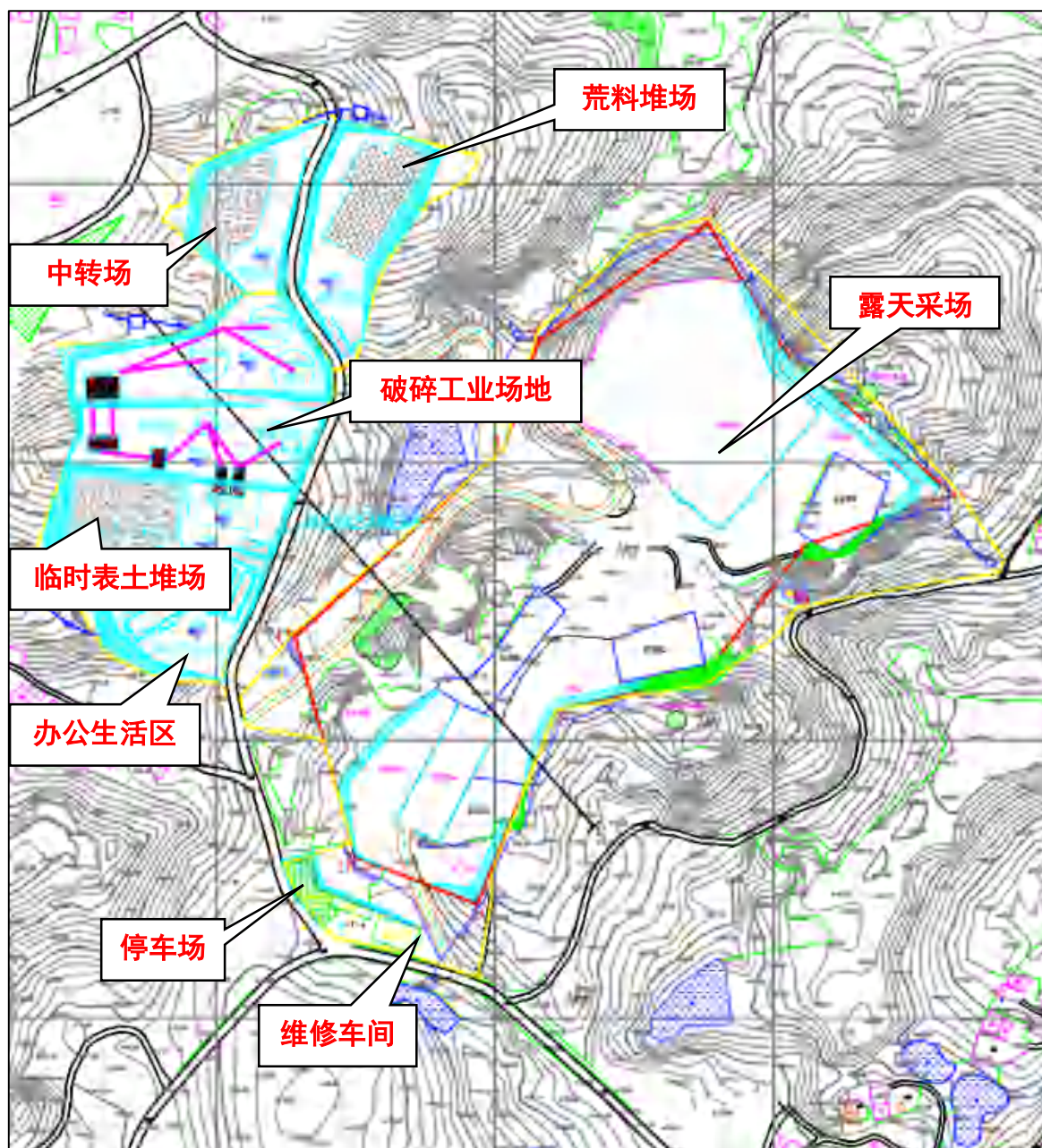


图 1-2 矿区总平面布置及基建终了平面图（来源：《开发利用方案》（修编））

（1）**露天采场**：本矿为露天开采矿山，矿区面积为 0.0976km^2 ，开采标高为 $+95.49\text{m}\sim-26.00\text{m}$ 。

（2）**破碎工业场地**：破碎工业场地占地面积约 20500m^2 。破碎站场地建设根据生产线布置，结合地形条件，卸矿平台布置在 $+70\text{m}$ 标高、破碎平台布置在 $+66\text{m}$ 标高、产品堆场场地平整为 $+62\text{m}$ 标高。

本方案设计矿山不配置机制砂生产线，矿山碎石产品分 $10\sim20\text{mm}$ 和 $20\sim30\text{mm}$ 两种规格，副产品（ $\leq 10\text{mm}$ ）石粉。

半风化花岗岩经粗碎简单破碎后作为工程填方石料，在工业场地靠近运输道路侧布置一个工程填石料堆场。

(3) 荒料堆场：本方案荒料堆场设置在矿区北西侧的乡道（Y829）旁、破碎站北侧，占地面积约 7700m²，荒料堆场堆高不超过 3 层，荒料大件高度为 1.5m，按 3 层堆放，堆放高度 4.5m，可临时堆存 4 个月以上的荒料量。

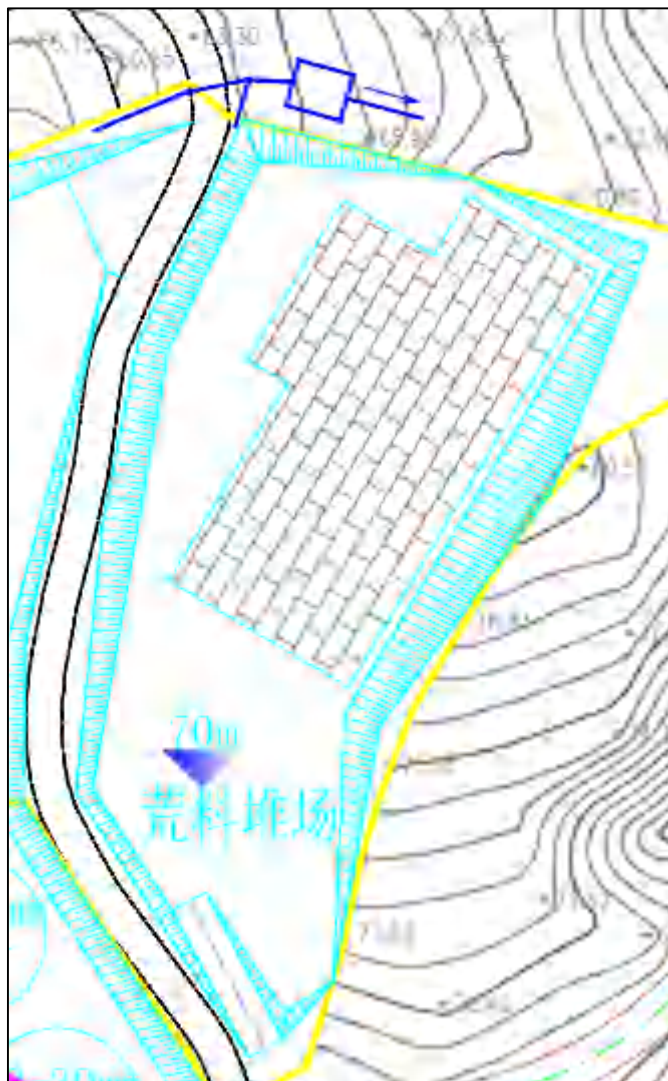


图 1-3 荒料堆场平面示意图



图 1-4 某矿山饰面用花岗岩荒料堆场

(4) 临时表土堆场、剥离层外运中转场:

①矿山基建和生产时剥离的表土需单独收集集中堆存，留做矿山今后复垦绿化用土来源，本方案设计的临时表土堆场布置在办公生活区北侧、破碎站南侧，占地面积约 5600m^2 ，按最大堆存高度 3 m 、堆填坡度不大于 38° 计算，临时表土堆场有效容量= $(5600+4500) \times 3 \div 2 = 15150\text{ m}^3$ ，满足剥离收集的表土 (11487m^3) (计算见“ (三) 水土资源平衡分析”) 堆存需要。

②剥离层外运中转场面积约 5800m^2 。以设计最大堆填高度按 3 m 、堆填坡度不大于 38° 计算，该场地可暂存废石土= $(5800+4300) \times 3 \div 2 = 15150\text{ m}^3$ 。矿山年需要外运剥离层量 (包括残积层、全风化花岗岩) 为 3.04 万 m^3 (实方量 2.435 万 m^3 ，松散系数取 1.25)，中转场能够满足矿山 6 个月外运土石方中转堆场需要。

(5)矿山道路: 矿山设计采用露天开采方式进行开采，公路-汽车 (矿山开采+35m 标高以上) 和桅杆吊式起重机-汽车 (矿山开采+35m 标高以下) 开拓运输系统。运输道路按矿山三级道路标准设计，运输道路路面结构为泥结碎石路面，主要技术参数为: 30t 矿用自卸汽车，行车速度 20km/h ; 车宽类别为四类，设计单车道路面宽度

5.50m，挖方路肩宽度 0.75m，填方路肩宽度 1.75m，最小平曲线半径 15m；矿山道路路基采用半挖半填开挖方式，道路最大纵坡 9%，相邻两个台阶之间设置不小于 60m 的缓坡段；运输干线道路最小平曲线半径为 15m，支线道路最小平曲线半径为 15m，回头转弯处最小半径为 15m；停车视距 20m，会车视距 40m；运输道路高边坡路段临空面设置挡车桩，转弯地段设置安全警示桩，道路内侧分段开挖排水沟；配备洒水车进行洒水作业。

(6) 其他辅助设施：矿山辅助设施主要是配电房、维修车间、停车场等。

①根据矿山用电设备分配情况，矿山设两处配电房。1#配电房为总配电房，布置在破碎工业场地卸矿平台附近，靠近主要破碎筛分设备布置。2#配电房布置在矿区东侧附近的平缓处，供露天采场锯切机、水泵等主要采掘设备用电。

②维修车间、停车场沿运输道路布置，靠近采场附近，占地面积约 2600m²；

③矿山生产对燃油需求量较大，矿山设油料库，并配备 1 辆 10t 的解放牌 J6F 型号油罐车为汽车、挖掘机等加油。

(7) 排水系统和沉砂池：该矿山+60m 标高以上为山坡露天，+60m 标高以下为凹陷露天。根据矿区地形条件，区内地表地形坡度很缓，矿区范围外地表径流均较为容易汇流至采场内，为了减少矿区范围外地表径流汇入采场，设计在矿区范围外 10m 内设置截排水沟，截留场外汇水，并最终汇流至矿区外围设置的沉砂池内，经过沉淀处理并达到排放标准后进行外排。凹陷露天采坑由于无法自流排水，需要在最低生产平台设置集水坑及泵房，将场内汇水抽排出场外。

(8) 办公生活区：矿山办公区沿矿山运输道路布置在矿区西面、乡道 Y829 旁，占地面积约 5200m²，包括办公楼、宿舍楼、会议室、生产调度室、食堂、球场等。

(三) 矿山开采

1、矿山开采范围

本方案设计开采范围为采矿权范围，由 11 个拐点圈定，面积 0.0976 km²，开采深度+95.49m~-26.00m 标高。

2、矿产资源/储量

(1) 评审通过的矿产资源储量 (Q)

经评审通过的资源量，截至 2022 年 12 月 31 日，采矿权范围内 (+95.49m~-26.00m) 保有饰面用花岗岩矿控制资源量矿石量 379.54×10⁴m³，推断资源量矿石量 225.68×10⁴m³。矿区荒料率为 32.48%，控制资源量荒料量 123.27×10⁴m³，推断资源

量荒料量 $73.30 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

保有建筑用花岗岩控制资源量矿石量 $25.29 \times 10^4 \text{m}^3$ ，推断资源量矿石量 $8.59 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

剥离总量 $62.27 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中：杂填土 $4.39 \times 10^4 \text{m}^3$ ，残积层 $14.84 \times 10^4 \text{m}^3$ ，全风化层 $28.10 \times 10^4 \text{m}^3$ ，半风化层 $14.94 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

（2）采出矿石量（ Q_3 ）

I.圈定的露天境界内的矿石及剥离量为：

- ①饰面用花岗岩矿石量 493.30 万 m^3 ；
- ②建筑用花岗岩 26.45 万 m^3 ；
- ③剥离量（半风化花岗岩、全风化花岗岩、残坡积层及杂填土） 58.02 万 m^3 。

II.根据矿山的生产技术指标，开采回采率 $k=99\%$ ，废石混入率 $\gamma=0$ ，采出矿石量结果如下：

①采出饰面用花岗岩矿石量 $Q_3=493.30 \times 99\%=488.36$ （万 m^3 ）（荒料率 32.48% ，荒料量 158.62 （万 m^3 ））；

②采出建筑用花岗岩矿石量 $=26.45 \times 99\%=26.18$ （万 m^3 ）。

3、矿山设计年生产能力及生产服务年限

（1）设计计算的矿山生产年限

根据矿山的开采储量、生产能力、开采回采率和废石混入率，计算该矿山生产服务年限为：

$$T = \frac{Q_3}{A} = \frac{158.62}{10} \approx 16a$$

式中： Q_3 —采出饰面用花岗岩荒料量矿石量， 158.62 万 m^3 ；

A —设计矿山生产能力， $10 \text{ 万 m}^3/\text{a}$ 。

（2）矿山总服务年限

矿山总服务年限为 18 年，其中：基建期 1 年，正常生产期 16 年，矿山闭坑后复垦绿化期 1 年。

4、露天采场边坡参数

（1）台阶高度及台阶坡面角

根据矿区岩石的性质、岩层倾角和倾向、节理、层理和断层、阶段高度等因素，台阶高度及台阶坡面角为：

①残积层及全风化层台阶：台阶高度 $\leq 8\text{m}$ ，终了台阶坡面角 45° ；

②半风化层及微风化层台阶：台阶高度 15m ，终了台阶坡面角 70° ；

③饰面用花岗岩矿体台阶：台阶高度 20m ，矿体开采分层锯切工作面为 90° ，分层高度 1.5m ，每个分层间隔 15cm ，则矿层台阶坡面角为 84° ；

④最终边坡角： 69° 。

(2) 台阶设置为： $+85\text{m}$ 、 $+75\text{m}$ 、 $+55\text{m}$ 、 $+35\text{m}$ 、 $+15\text{m}$ 、 -5m 台阶及 -26m 底板。

(3) 剥离层安全平台宽度 3m ，微风化花岗岩及饰面用花岗岩矿层安全平台宽度 6m ，不设置清扫平台。

(4) 最小工作面平台宽度不小于 40m 。

5、露天开采境界圈定结果

按照上述露天采场边坡参数，绘制露天开采境界各台阶终了平面图，综合形成露天开采境界终了平面图，圈定结果表 1-2。

表 1-2 露天开采境界圈定结果一览表

序号	项目	单位	参数	备注
1	采场上部面积	m^2	96150	
2	采场下部面积	m^2	40398	
3	采场终了边坡顶部标高	m	+95	
4	采场底板标高	m	-26	
5	最大采高	m	121	
6	终了边坡最大高差	m	121	
7	台阶高度			
7.1	残积层及全风化层台阶	m	≤ 8	
7.2	半风化层及微风化层台阶	m	15	
7.3	饰面用花岗岩层台阶	m	20	
8	台阶边坡角			
8.1	残积层及全风化层	$^\circ$	45	
8.2	半风化层及微风化层台阶	$^\circ$	70	
8.3	饰面用花岗岩层台阶	$^\circ$	84	矿体开采分层锯切工作面为 90° ，分层高度 1.5m ，每个分层间隔 15cm 。
9	土质边坡安全平台宽度	m	3	

序号	项目	单位	参数	备注
10	矿岩层安全平台宽度	m	6	
11	最大采高处最终边坡角	°	69	
12	动用资源量	万 m ³	493.30	饰面用花岗岩矿
			26.45	建筑用花岗岩
13	剥离总量	万 m ³	58.02	
14	平均剥采比	m ³ /m ³	0.11	
15	开采回采率	%	99	饰面用花岗岩矿
16	综合利用率	%	99	饰面用花岗岩矿
17	采出矿石量	万 m ³	488.36	饰面用花岗岩
		万 m ³	26.32	建筑用花岗岩
19	荒料率	%	32.48	
20	采出荒料量	万 m ³	158.62	
	边角料	万 m ³	329.74	

6、开采方式

根据矿区地形条件，结合矿体赋存特征，设计矿山开采+35m 标高以上矿体时采用公路开拓-汽车运输开拓运输方案；矿山开采+35m 标高以下矿体时采用桅杆吊式起重机联合开拓，载重汽车运输，由上而下分水平台阶开采，台阶高度和边坡角按开采设计规定严格执行。

设计充分利用矿山现有外部运输道路连接露天采场、办公区、破碎工业场地、荒料堆场、临时表土堆场及中转场。矿山运输道路自矿区南西侧（拐点 9~10~11）进入露天采场内，采场内采出的微风化花岗岩、饰面用花岗岩及其边角料经矿区西侧的运输道路运输至破碎工业场地卸矿平台。

（1）开采顺序

① +35m 标高以上的开拓运输方案

根据矿区地形条件，该阶段主要为山坡露天开采，采用公路开拓-汽车运输开拓运输方案，露天采场内布置两条开拓运输道路：

第一条运输道路自矿区西南侧（拐点 9~10 连线中间处）进入矿区西南部，自 75m 平台自西向东沿地形延伸至 8 号拐点附近+85m 平台；

第二条运输道路自矿区西侧（拐点 10~11 连线北端）进入矿区西部，自矿区西侧自西向东北沿地形等高线延伸至矿区北部+75m 平台，然后沿地形等高线向上延伸至矿区（拐点 4~5 连线）东北部+85m 平台，+85m 平台以上只设置斜坡道供履带式

机械行走，+85m 以上台阶剥离的土方通过挖掘机转运至+85m 平台装车运出。

矿山开采+60m 标高~+35m 矿体时，运输道路从 1 号拐点沿采场西北侧边坡顺时针方向延深至 3 号拐点附近+50m 标高，然后折返向下延深至+35m 平台。

采场内剥离的杂填土、残积层、全风化花岗岩等采用挖掘机装载，自卸汽车运输至外运中转场；半风化层选用与采矿相同的分离工艺使其与矿体分离（圆盘锯石机进行锯切剥离），再运送至破碎工业场地加工处理；采出的微风化花岗岩（结合岩石实际情况，可在采场内采用液压锤进行二次破碎）和饰面用花岗岩边角料采用挖掘机装载，自卸汽车运往破碎工业场地。

② +35m 标高以下的开拓运输方案

根据矿区地形条件，设计该阶段矿山采用桅杆吊式起重机联合开拓，载重汽车运输。

根据矿区周边地形条件，矿区 1 号拐点附近地面标高最低，将矿区 1 号拐点附近的山塘利用剥离的废土回填平整后，可以作为采场出入口荒料和边角料、微风化花岗岩装车场地。因此，在露天采场西北侧+35m 平台安装桅杆吊起重机组，桅杆吊起重机组区域场地硬底化后布置为采场出入口运输车场。

采场内采出的荒料经桅杆吊起重机组吊装至坑口地面装车，荒料采用平板运输车运至转荒料中转堆场；微风化花岗岩和饰面用花岗岩边角料在采场内破碎后装入吊桶，经起重机组吊装至地面运输车场，微风化花岗岩和饰面用花岗岩边角料采用自卸汽车运往破碎工业场地卸矿平台。

（2）采剥工艺

根据《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2020）及该矿山的开采技术条件，设计采用台阶式开采工艺，采剥并举、剥离先行并由上而下分水平台阶依次延深。

针对松软的需剥离的岩土（杂填土、残积层、全风化层），可直接进行挖掘后装车运走；对于半风化层花岗岩，考虑该层有一定厚度，且硬度相对较高，选用与采矿相同的分离工艺使其与矿体分离（圆盘锯石机进行锯切剥离），运送至破碎工业场地加工处理。

饰面用花岗岩矿体的开采设计采用圆盘锯石机-金刚石串珠绳锯石机联合开采工艺，即开掘堑沟-回采锯切-金刚石串珠绳锯石机拉底切割-顶翻、装载-吊装运输-汽车运输。

（3）分采分运

根据《资源储量核实报告》和《开发利用方案》（修编），区内矿体为饰面用花岗岩、建筑用花岗岩。对于可直接剥离的松软岩土（全风化花岗岩、杂填土、残坡积土）、需圆盘锯石机锯切剥离的岩层（半风化花岗岩、建筑用花岗岩、饰面用花岗岩）应分别装载运输，并分区堆放。

（四）矿山防治水方案

1、自然排水条件

矿区属丘陵地貌，附近地势总体上为东高西低，矿区原始地面高程+95.49m～+60.24m，最高点位于矿区东北部，最低点位于矿区西北部，相对高差 35.25m，原始地面坡角一般小于 15°。矿区西北部最低处，标高+58.13m 视为本区侵蚀基准面。

矿区及周边地表水不发育。在矿区西面紧邻矿区有一小溪，为季节性溪流，村民养鱼进行蓄水，形成池塘，蓄水面积约 5000 m²，水深<1.0～2.5m。在矿区东部外围约 350m 处有老虎龙水库，水面面积约 40000m²，水深 1～3m，主要为农业灌溉用水。矿区内分布 4 处民采坑，民采坑位于矿区范围内，呈不规则多边形，现状为集水坑，单个民采坑积水面积约 1990～2440m²，调查期间水坑水深约 3.89～7.55m。

矿区主要靠大气降水补给，在露天采场外围修建截排水沟，将汇入矿区外围地表水拦截，矿区地下水贫乏，因此，矿坑充水主要来源为大气降雨汇水。

矿山今后开采+60m 以上矿体时为山坡露天开采，采场汇水通过排水沟自流排泄；矿山开采+60m～-26m 标高的矿体时，+60m 闭合圈以下凹陷采坑的汇水需采用水泵机械排水。

综合评价，矿区地下水贫乏，矿坑充水的主要来源为大气降水，大气降水和地表水排泄顺畅，矿床开采水文地质条件中等。

2、矿山防治水

矿山防治水方案包括境界外截水、采场排水、沉砂池澄清等。

（1）矿区外部截水

矿区总体地形为东部高而西部低，矿区开采标高+60m 以上矿体时，山坡露天开采地表降雨汇水可沿地表坡面自流排出矿区外。开采过程中，在采场外围修筑截水沟，避免降雨汇水大量涌入采场；在采坑内合理修筑排水沟，将开采产生的生产水及时排出，确保矿山采场边坡和生产安全。

为减少外围汇水进入矿区，本方案在矿区开采边界外围 10m 内设置外部截水沟，并连通各平台内排水沟，引流台阶边坡汇水至矿区外自然水系。外部截水沟主要是预

防暴雨期间地表迳流涌入采场，防止水土流失、开采边坡失稳及山洪暴发等对采场造成的威胁。采场外部截水沟断面形状为梯形，断面尺寸：顶宽 1.0m、底宽 0.8m、过水深度 0.8m。

根据本矿山地形特点，开采边界外围截水沟主要技术参数：

- ①水力坡度不小于 10‰；
- ②土层段和裂隙发育的破碎岩层，必须设置防渗层（如防水砂浆罩面）；
- ③截水沟由高到低随汇水面积增加而扩大过水断面；
- ④截水沟全沟段不得有凹陷、倒坡，杜绝汇水泄流。

（2）矿区排水沟

根据矿区周边地形，露天采场内+60m 闭合圈台阶及以上各台阶的大气降水可通过台阶内排水沟自流排出。在采场上部终了平台内侧设水沟，疏排各层台阶汇水。设计在矿山道路及清扫平台靠山坡侧设置截排水沟，将采场汇水引向矿区周边自然排放。边坡和平台间隔 100~200m 设置一道坡面泄水吊沟，疏导边坡汇水有序排泄，减少坡面径流冲刷危害。

在工业场地南西侧、西侧、北西侧靠近填方边坡处设置排水沟，将场区水排出场外，防止雨季积水浸泡边坡底部。矿区废水经沉砂池沉淀后，排向低洼处，最终流入当地的自然水系。

根据当地防洪排水经验，结合矿山实际情况，排水沟参数选取如下：

①采场平台排水沟：梯形断面，上宽 $B=0.60\text{m}$ 、下宽 $B=0.40\text{m}$ 、深度 $H=0.40\text{m}$ 。土质边坡平台采用水泥砂浆抹面加固。

②运输道路排水沟：梯形断面，上宽 $B=0.80\text{m}$ 、下宽 $B=0.60\text{m}$ 、深度 $H=0.50\text{m}$ 。采用石块砌筑或用水泥砂浆抹面加固。

③临时表土堆场、荒料堆场排水沟：矩形断面，宽度 $B=0.60\text{m}$ 、深度 $H=0.40\text{m}$ 。采用水泥砂浆砖砌。

④中转场排水沟：梯形断面，上宽 $B=1.50\text{m}$ 、下宽 $B=1.00\text{m}$ 、深度 $H=0.80\text{m}$ ，土质边坡平台采用水泥砂浆抹面加固。

（3）凹陷采坑机械排水

矿山露天采场开采至+60m 标高后进入凹陷露天开采阶段，按照采场台阶设置，+60m 闭合圈台阶以上各台阶的大气降水可通过平台排水沟自流排出，+60m 标高以下各台阶的大气降水和矿坑地下水汇流至采场底部的集水池，采用水泵机械排出至

矿区外围的排水沟，经沉砂池澄清后排至外部水系。

(4) 排洪与沉砂系统

区内汇水泥沙含量较高，必须设置沉砂池进行水处理，主要是沉淀泥砂、澄清水质，并定期对沉砂池进行清理。沉砂池位于采场排水沟、排土场水沟和破碎加工区排水沟下游，采用水泥砂浆砖砌，每个沉砂池容量应不小于 300m^3 。根据环保要求，矿区废水排放指标应达到泥沙含量不大于 $500\text{g}/\text{m}^3$ ，才能向外排放。降雨初期 15~20 分钟内富含泥砂的浑浊水全部汇入沉砂池澄清处理。

沉砂池规格设计为（图 1-3）：长 20m、宽 7.50m、深度 2m；设计沉砂池边壁厚度 0.2m，用 M10 砂浆抹面；底板用 M10 砂浆抹平。沉砂池溢流口高度为池体总高度的 80%，即溢流口下沿距池底约 1.6m。

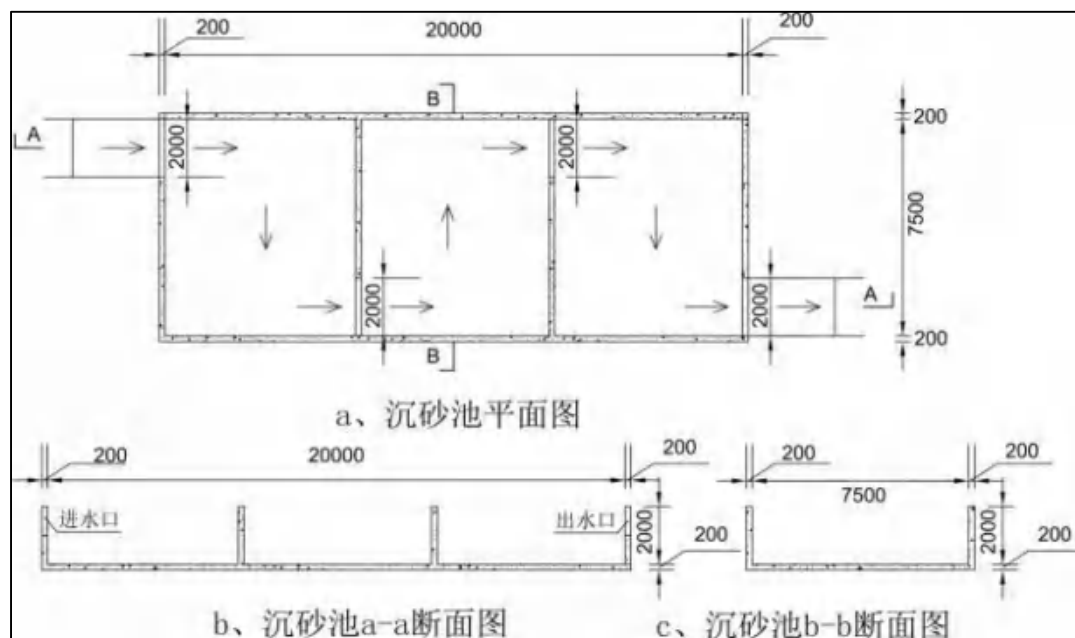


图 1-3 沉砂池设计规格示意图

(五) 临时表土堆放方案

本方案设计临时表土堆场，剥离层外运中转场靠近荒料堆场布置，沿运输道路布置在工业场地北西侧，便于装车运输。

① 矿山基建和生产时剥离的表土需单独收集集中堆存，留做矿山今后复垦绿化用土来源，本方案设计的临时表土堆场布置在办公生活区北侧、破碎站南侧，占地面积约 6800m^2 ，按最大堆存高度 4m、堆填坡度不大于 38° 计算，临时表土堆场有效容量 = $(6800 + 5100) \times 4 \div 2 = 23800\text{m}^3$ ，满足剥离收集的表土 (18937m^3) 堆存需要。

② 剥离层外运中转场面积约 5800m^2 。以设计最大堆填高度按 4m、堆填坡度不大于 38° 计算，该场地可暂存废石土 = $(5800 + 4300) \times 4 \div 2 = 20200\text{m}^3$ 。矿山年需要

外运剥离层量（包括残积层、全风化花岗岩）为 3.04 万 m³（实方量 2.435 万 m³，松散系数取 1.25），中转场能够满足矿山 7 个月外运土石方中转堆场需要。

（六）矿山固体废弃物和废水处置

1、废土及固体废弃物

（1）按照绿色矿山建设标准要求，矿山在办公生活区及沿矿山道路两旁设置垃圾桶，生活垃圾统一收集、外运。

（2）矿山生产中使用的有污染性的原材料按照当地环保部门的要求搞好存储、管理。

（3）矿山开采剥离的覆盖层除上部腐殖土单独剥离集中堆存在临时堆土场留做复垦绿化用土，其余的废土全部作为周边建设工程填土综合利用。

2、废水

（1）矿山生活废水主要以易降解有机物为主，建设独立的生活废水处理设施加以处理后作为矿区绿化用水不向外排放。

（2）矿山废水的主要污染物为岩屑、岩粉等固形物，可采用沉淀后排放的方法处理。

（3）区内所有汇水，包括采矿过程中的排水、暴雨冲刷采场形成的浑浊泥水，初期 15~20 分钟的富含泥沙浑浊水全部汇入沉砂池澄清处理，降雨后的雨水从雨水沟直接流至截排水沟，沉砂池内的淤泥定期清理。经过澄清、处理合格后的废水排放至外部地表水体，不会影响当地水系和农业生产。

四、矿山开采历史及现状

矿区内分布 4 处民采坑，民采坑位于矿区范围内，呈不规则多边形，现状为集水坑，民采坑开采时间为上世纪九十年代末到 2000 年左右，2010 年取缔停采，开采产品为饰面用花岗岩荒料，其位置和情况见图 1-4、表 1-3。

表 1-3 民采坑基本情况一览表

编号	坑底 标高 (m)	水面 标高 (m)	水深 (m)	积水 面积 (m ²)	积水量 (m ³)	边坡高度 (m)	坑壁岩土 层富水性
民采坑 1	52.67	60.10	7.43	2360	17535	8.44-37.50	弱
民采坑 2	48.38	55.93	7.55	2070	15629	15.38-38.10	弱
民采坑 3	47.70	55.10	7.40	1990	14726	19.07-40.69	弱
民采坑 4	66.69	70.58	3.89	2440	9492	7.19-20.72	弱

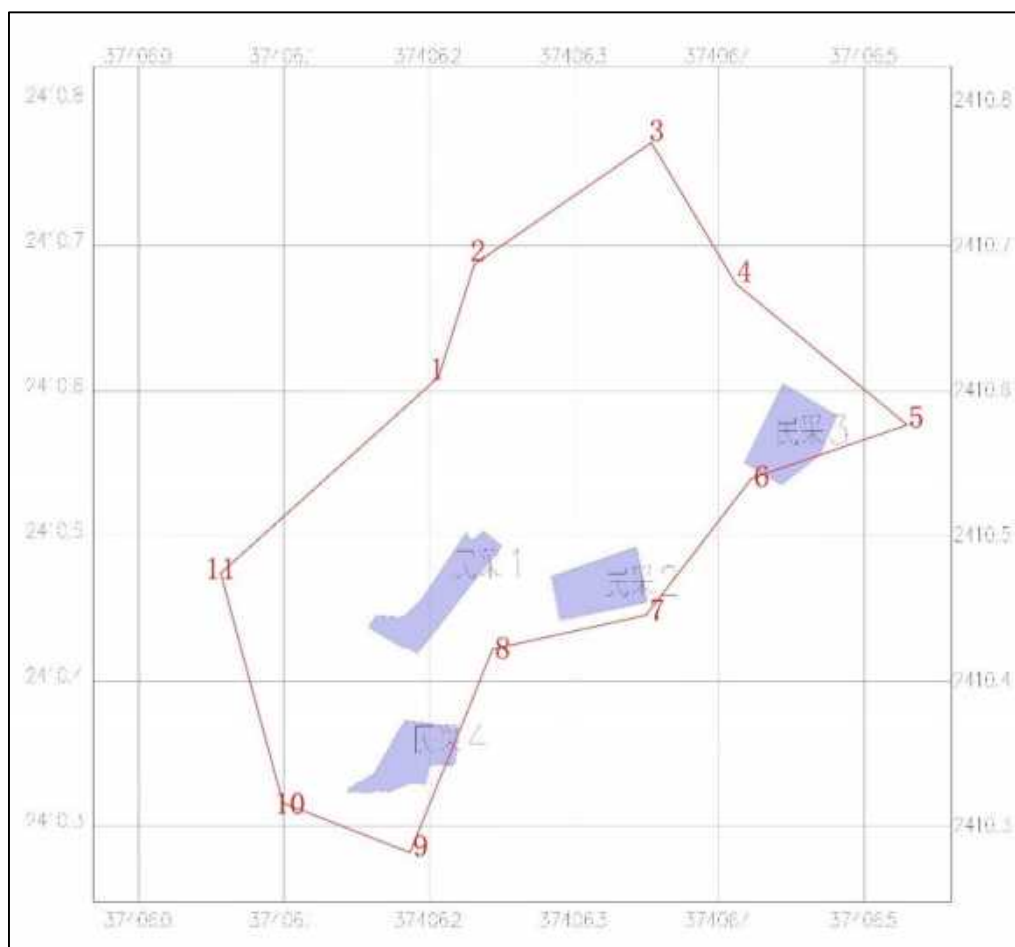


图 1-4 民采坑分布图

第二章 矿山基础信息

一、矿区自然地理

(一) 气象

矿区处于北回归线以南的低纬度地区，属亚热带过渡性季风气候，日照时间长，终年受海洋气候调节，夏长冬暖，水热同季，雨量充沛，热量丰富，蒸发量大，易涝易旱，干湿明显，有台风影响。

据湛江市气象科技信息服务中心及湛江水文局资料，本区年平均气温 23.5℃，极端最高气温为 38 摄氏度（2005 年 7 月），极端最低气温为-2.2 摄氏度（1955 年 1 月），7 月平均气温 28.7℃，1 月平均气温 15.6℃，各季昼温差约在 6℃~8℃之间；太阳高度角大，日照时间长，年平均日照时数达 1884 小时；该区全年降雨量较丰富，年降雨量在 1175.8~2539.7mm（1980~2010 年），年均降雨量约 1728mm，年平均降雨天数 146 天，日均降雨量 11.84 mm，日最大降雨量约 222.1mm（1998 年 7 月 10 日）。3 月中旬开始春雨，4 月中旬至 9 月为汛期，持续 166 天左右，占全年降雨量的 84%，旱季在 10 月至次年 3 月，降雨量仅占全年降雨量的 15%。从降水季节分配来看，夏季，东南风从海洋，饱含水汽而湿润，降水多，冬季偏北风冷而干，雨量少；廉江市年平均蒸发量为 921.96mm，蒸发量最多是 7 月，为 95.3mm，最少是 2 月，为 46.5mm；廉江市无霜期达 360 天以上，基本为终年无霜期，适合农林作物生长；属东南沿海台风Ⅳ7 区，4~9 月盛行东风、东南风，10 月至次年 3 月盛行东北风、偏东风，全年最多为南东风，强风向为东风和东北东风，年平均风速为 3.1m/s；5~11 月有台风（热带风暴），其中 7~9 月较多，登陆机率达 46%。根据湛江气象台 1951~2010 年气象资料统计显示，历年湛江登陆台风（热带风暴）（指登陆时中心最大风力 8 级或 8 级以上）共 32 次，平均每年 0.8 次，最多年份有 3 次。其中 10 级或 10 级以上（风速≥24.5m/s）大风有 23 次，12 级或以上（风速≥36m/s）有 8 次，风速≥40m/s 有 4 次，其风向为东风—东北东风。台风最大为 1996 年 9 月 9 日台风，风力达 12 级以上，最大风速达 57m/s。

(二) 水文

区域上塘蓬河自矿区外围西北侧约 1km 处流过，流向自北东至南西，汇入沙铲河，塘蓬河河长 58 公里，发源于广西博白县洋狗坡，河口于广东廉江市青平镇乌石，流经廉江市塘蓬镇、石颈镇，集水面积 294 平方公里，坡降 1.03‰，日常流速缓慢，

每秒小于 1 米，属九洲江二级支流。

矿区及周边地表水不发育，在矿区西面紧邻矿区有一小溪，为季节性溪流，村民养鱼进行蓄水，形成池塘，蓄水面积约 5000 m²，水深<3m。在矿区东部外围约 350m 处，有一水库（老虎龙水库），水面面积约 40000m²，水深 1~3m，主要为农业灌溉用水。

矿区内分布 4 处民采坑，民采坑位于矿区范围内，呈不规则多边形，现状为集水坑，单个民采坑积水面积约 1990~2440m²，水坑水深约 3.89~7.55m，单个民采坑积水量约 9492~17535m³。

矿区西北部最低处，标高 58.13m 视为本区侵蚀基准面。

（三）地形地貌

矿区属丘陵地貌，附近地势总体上为东高西低，矿区原始地面高程 95.49m~60.24m，最高点位于矿区东北部，最低点位于矿区西北部，相对高差 35.25m，原始地面坡角一般小于 15°（图 2-1）。

矿区大部分第四系坡残积层较发育，未见基岩裸露；植被以橡胶树、桉树、低矮的灌木丛、杂草及荆棘为主。

矿区内存在 4 处民采坑，形状为较为规则，凹陷开采，坑内积水成塘，水深约 3.89~7.55m。民采坑 1 坑底与四周地面高差为 8.44~37.50m，民采坑 2 坑底与四周地面高差为 15.38~38.10m，民采坑 3 坑底与四周地面高差为 19.07~40.69m，民采坑 4 坑底与四周地面高差为 7.19~20.72m。

（四）土壤

根据实地踏勘及前期资料，除 4 处民采坑所属区域外，区内坡残积层均有分布，主要为砂质粘性土，呈褐红、褐黄色，厚度 1.0~3.0m，平均厚度 2.0m。本次工作在区内土层取样，土壤理化性质见下表 2-1（检测报告见附件 9）。

表 2-1 矿区土质情况表

层次	岩土层质地	土壤理化性质
腐殖质层	该层腐殖质积累，颜色较深，呈灰黑色或黑色，稍松，根系发达。	pH 值为 5.76；有机质含量 37.0g/kg，属较肥沃土壤。
淋溶层	该层淋溶作用明显，矿物颗粒以石英为主，颜色浅淡，土壤颗粒较粗，主要由砂粒和粉砂粒组成，土体松散，根系较少。	pH 值为 5.99；有机质含量 5.7g/kg，属极贫瘠土壤。
淀积层	该层为上层淋失的物质在此沉淀、积累，呈棕色或红棕色砂土，土体松散，根系少。	pH 值为 5.79；有机质含量 18.3g/kg，属较肥沃土壤。



图 2-1 矿区卫星影像图（资料来源：《资源储量核实报告》）

二、矿区地质环境背景

矿区位于庞西洞断裂与古城～沙产大断裂之间的塘蓬岩（基）体的中心地带，属车田岩浆构造隆起中段（图 2-2）。

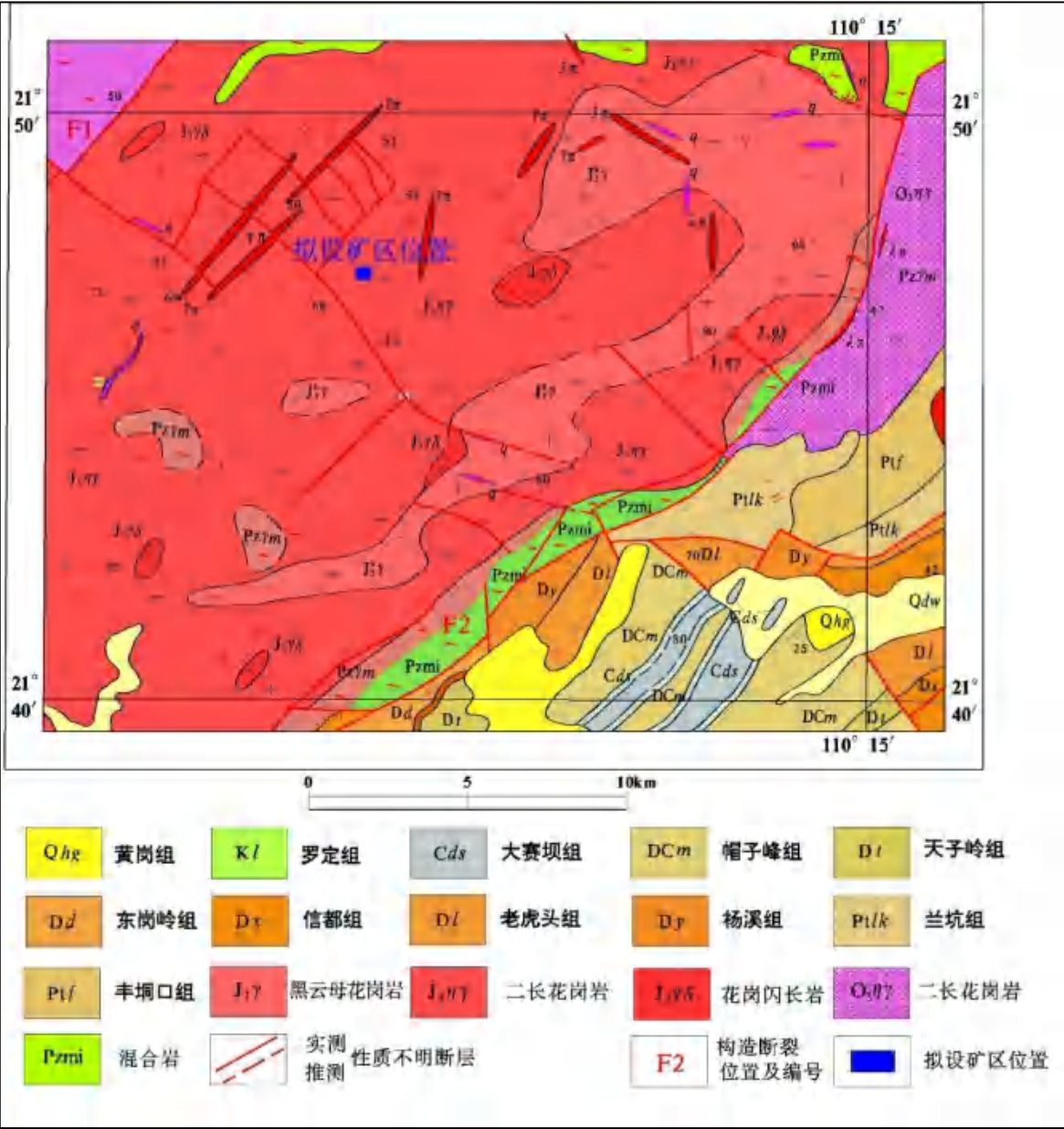


图 2-2 矿区区域地质图（资料来源：《资源储量核实报告》）

（一）区域地质

一）区域地层

区域地层主要有下古生界、泥盆系、石炭系、白垩系、第四系，地层由老到新简述如下：

(1) 下古生界

地层主要出露于矿区外围东南部，出露地层有：

丰垌口组 (Pt_f)：区域上小面积出露于东南部，由混合岩组成，岩性主要为浅灰、灰色石英片岩、绢云母片岩夹灰白色条带状硅质岩、大理岩。区域上出露厚度>1000m。

兰坑组 (Pt_{lk})：区域上小面积出露于东南部，岩性主要为灰白、灰绿色变质砂岩、条带状板岩。区域上出露厚度>500m。

(2) 泥盆系

泥盆系主要于区域东南部呈块状出露。出露地层有：

杨溪组 (D_y)：区域上小面积出露于东南部，岩性主要为紫红、灰紫色砾岩、砂砾岩、砂岩、粉砂质泥岩，与上覆老虎头组 (D_l) 呈整合接触。区域出露厚度 400-800m。

老虎头组 (D_l) 区域上小面积出露于东南部，岩性主要为灰紫色含砾砂岩、砂岩、粉砂岩、粉砂质泥岩，与上覆信都组 (D_x) 或东岗岭组 (D_d) 均为整合接触。区域出露厚度 250-930m。

信都组 (D_x) 呈块状或条带状。其岩性主要由灰、灰白色石英砂岩、灰紫色粉砂质泥岩和板岩组成，中上部夹鲕状赤铁矿透镜体，厚度大于 146m。属海相沉积环境。

东岗岭组 (D_d) 主要呈零星块状分布于区域东南部。厚度大于 162m。岩性以生物碎屑灰岩为主，由钙质泥岩、含碳质灰岩、鲕状灰岩、泥质灰岩组成，富含腕足类、珊瑚等化石。属浅海相沉积环境。

天子岭组 (D_t) 区域上小面积出露于东南部，岩性主要为灰、灰黑色灰岩、生物灰岩，与上覆帽子峰组 (D_{Cm}) 呈整合接触。区域出露厚度 330-375m。

帽子峰组 (D_{Cm}) 区域上小面积出露于东南部，岩性主要为灰、灰白色细砂岩、粉砂岩、页岩夹含砾砂岩、炭质页岩，与上覆长埗组 (D_{Ccl}) 呈整合接触。区域出露厚度 240-680m。

(3) 石炭系 (C)

主要出露地层为大赛坝组 (C_{ds})：区域上小面积出露于东南部，岩性主要为灰黄、紫红色页岩、细砂岩、钙质页岩，与上覆石磴子组 (C_s) 呈整合接触。区域出露厚度 96-650m。

(4) 白垩系

主要出露地层为罗定组 (K_l)：区域东南部零星出露，厚度大于 926m，以角度

不整合于花岗岩之上。岩性以暗红色复矿砾岩与复矿砂岩夹长石石英粉砂岩。为河流相、湖相红色碎屑沉积。

(5) 第四系

第四系主要分布于区域沙铲河流域、东南部平原区及山区沟谷地带。主要为黄岗组(Qhg)：区域东南部零星出露，为冲积堆积沉积，其岩性变化与沉积区周边的物质源有关，主要由褐黄、土黄、灰黄色粘土、粉质粘土组成，局部夹灰色淤泥质泥土和细粉砂、含粘土砂，底部多为泥土，表层多为耕植土，厚 0.6~24m。

二) 区域构造

矿区区域上位于廉江-信宜早晚新华夏系重接复合褶断带的西端北西侧，廉江-阳江区域性东西构造带之西端。

矿区及其周边地区，区域上主要有以北东向和北西向两组断裂为主，其中，北东向断裂为逆断层和压扭性断裂，具有规模大，延长构造带宽的特点，多数为区域性断裂；北西向断裂多为正断层或张性断裂，发育晚于北东向断裂，且受其限制。

庞西洞断裂(F1)：由庞西洞断裂及其系列次生断裂构造组成，分布于本区的西北部，主断裂距矿区约 9km，发育于塘蓬岩体西北部，平行岩体长轴方向断续出露，总体走向 35°~45°；断面多倾向北西，倾角 50°~75°；出露长约 50km，宽度约 10~30m，沿断裂发育碎裂岩、硅化压碎裂岩、碎裂岩等，多见石英脉充填。

古城-沙产断裂(F2)：由古城-沙产断裂及其系列次生断裂构造组成，分布于本区的东南部，距矿区约 4km，为燕山期逆断层，走向 30°~50°，倾向东南，倾角 35°~45°；出露长约 50km，宽度约 8~30m，沿断裂发育碎裂岩、碎裂花岗岩、构造角砾岩、断层泥砾岩。

三) 区域岩浆岩

本区内出露的岩浆岩为晚侏罗世侵入岩(J_{3ηγ}、J_{3γ}、J_{3γδ})，区域大面积出露。岩性主要为二长花岗岩、花岗岩、黑云母花岗岩，围岩蚀变有矽卡化，局部见包体，岩石中脉岩以伟晶岩、细晶岩脉为主。

四) 区域变质岩

变质岩主要于区域北部、中部及东南部呈块状带状出露，变质作用的地质时代主要为古生代(Pzym)，岩性以混合花岗岩为主。

（二）矿区地质

一）地层

矿区内出露地层主要为第四系残积层。为花岗岩风化残积而成，岩性主要为砂质黏性土，多为褐红色、褐黄色。广泛分布于矿区内，厚度一般 1.0~3.0m，平均 2.0m。

二）构造

矿区内断裂构造不发育。根据《资源储量核实报告》：岩石中节理构造发育程度一般到不发育，主要有 3 组节理裂隙，其产状分别为 $25\sim40^\circ\angle70\sim80^\circ$ 、 $250\sim260^\circ\angle75\sim85^\circ$ 及 $330\sim340^\circ\angle55\sim65^\circ$ ；矿区节理裂隙具有一定的规模，一般长度超过 10m，宽度 1~100mm 不等，节理节理裂隙面较平直，均属剪切性节理裂隙。

节理分布无规律可循，密度分布不均匀，一般线密度为每 2~5 米 1 条，局部也可见节理分布相对集中，每米大于 1 条，主要表现为节理密集带形式，发育密度 1 条/m~5 条/m。岩石靠近风化面 1m 左右部分，在地下水与表生地质作用影响下，风化节理裂隙在继承原生节理裂隙基础上，也有所发展发育，但无明显规律性。

深部矿体中以陡倾节理裂隙为主，轴夹角多在 $0\sim40^\circ$ 间，少量轴夹角在 $50\sim80^\circ$ ，多属闭合~微张型节理裂隙，硅质胶结良好，绿泥石化胶结一般。

整体上，矿区范围内，矿区东南部节理裂隙相对发育，矿区北部和西南部节理裂隙相对不发育；浅部地表（深度约 50m 以上）节理裂隙相对发育，中深部（深度约 50m 以下）节理裂隙相对不发育。

三）岩浆岩

矿区内分布的岩浆岩为晚侏罗世侵入岩（ $J_3\eta\gamma$ ）。岩体呈岩基状产出。岩石呈灰黑-灰白杂色，具中细粒花岗结构，致密块状构造，岩性为中细粒黑云母二长花岗岩。岩石主要由钾长石、斜长石、石英及黑云母等矿物组成，岩石主要矿物成分钾长石含量为 30%~35%，平均约 32%；斜长石含量 30%~35%，平均约 32%；石英含量 25-27%，平均约 26%；黑云母含量 5-11%，平均含量 8%。副矿物有白云母、绿帘石、磷灰石及其他不透明矿物等。粒度大小多为 0.02~5.0mm，分布较为均匀。矿体即赋存于该岩体中。

（三）水文地质

一）地下水特征

根据区内地下水赋存条件及含水层岩组特征，将其划分为松散岩类孔隙水和块状岩类裂隙水。

（1）松散岩类孔隙水

松散岩类孔隙水含水岩组为残坡积和全风化层砂质粘性土，厚度 2.9~10.0m，弱透水而不含水。

（2）块状岩类裂隙水

含水岩组为下部的风化花岗岩，本区半风化花岗岩厚度 0~5.9m，风化裂隙较发育，形成风化裂隙含水层。

地下水赋存于基岩裂隙带中，水位埋深随地形变化。本区花岗岩风化裂隙较发育，但裂隙面结合较紧密，因此花岗岩裂隙水含水层富水性弱，水量较贫乏。

二）地下水补给、径流和排泄条件

矿区地处亚热带海洋性季风气候区，雨量充沛，地表水系不发育，大气降雨是本区地下水的主要补给来源。

地下水排泄按地势由高处往低处流动，深层地下水则通过裂隙向沟谷低洼处汇流。整体上，矿区西南和东北地形较高，静止水位标高较高，中部低洼处静止水位标高较低；矿区西北侧相对东南侧，水位埋深渐浅。

根据《资源储量核实报告》，矿区稳定地下水位标高为 56.17m~74.75m，埋深 6.8m~19.2m，矿区西北部最低处，标高 58.13m 视为本区侵蚀基准面，矿区主要工业矿体位于当地侵蚀基准面以下，矿坑不能自然排水，+60m 标高以下各台阶的大气降水和矿坑地下水汇流至采场底部的集水池，采用水泵机械排出至矿区外围的排水沟，经沉淀池澄清后排至外部水系。

三）矿坑涌水量预测

（1）矿坑充水因素分析

矿区最低开采标高为-26.00m，矿区最低侵蚀基准面高程为+58.13m，在+58.13m 以上时，为露天正地形开采，矿床充水因素主要为大气降水、孔隙地下水。孔隙水含水层位于矿层上部，露天开采需进行排水措施。

在+58.13m 至-26.00m 时，为露天负地形开采，矿坑充水主要为大气降水、基岩裂隙地下水。矿体及围岩中发育有节理裂隙，裂隙水可直接对采场进行充水，矿床充水的直接水源为风化裂隙水，属裂隙充水矿床。

大气降水可渗入岩石风化裂隙含水层内或排泄到地势低洼的沟谷地段，风化裂隙含水层富水性弱，对采矿工作面充水量较小。而雨季雨水可直接涌入采场，是采场的直接充水水源。

民采坑积水和西侧水塘水，可以通过节理裂隙对采坑进行充水，由于风化裂隙含水层富水性弱，对采矿工作面充水量较小。建议开采时对民采坑积水和西侧水塘水进行抽排处理。

矿床充水因素主要为大气降水、地下水排泄。因此，矿床充水条件中等，其含水量具有季节性，但总体地下水富水性弱。

（2）采坑充水量估算

矿坑涌水量估算

1) 矿坑降雨集水

大气降水积水是未来矿坑充水的主要水源，故仅对矿山汇水范围有影响的大气降雨集水量进行估算，分别估算正常日降雨集水量和日最大降雨集水量。

矿区集水量估算采用公式：

$$Q = F \cdot H \cdot \omega$$

式中：Q——矿区集水量（m³/d）；

F——集水面积（m²）；

H——日最大降雨量（mm）（据气象资料：日平均降雨量为 11.84mm，日最大降雨量为 222.1mm（1998 年 7 月 10 日））；

ω——地表径流系数（地表径流系数取值 0.9）。

矿山范围的集水面积是按周边分水岭界线及矿区边界划分确定，集水面积 F 为 105000m²。

矿坑的集水量如下：

$$Q（日平均）=105300 \times 0.01184 \times 0.9 \approx 1122（m^3/d）；$$

$$Q（日最大）=105300 \times 0.2221 \times 0.9 = 21048 m^3/d。$$

以上分析计算结果表明，矿坑日正常降雨集水量约为 1122m³/d，最大降雨集水量约为 21048m³/d。

2) 地下水补给充水

根据《资源储量核实报告》，选用大井法对地下水充水进行计算，得到采坑地下水涌水量为 1933m³/d。

四）矿区地下水评价

矿区地下水动态变化虽然受大气降雨影响，但松散岩类孔隙水和基岩裂隙水的水量都较贫乏，由此判断地下水对矿山开采的影响不大。

考虑到矿山的开采深度及地下水状况的复杂性，在今后开采中应加强水文地质工作及应急防范措施，做到“有疑必探、先探再采”，确保矿山开采的安全。

此外，紧邻矿区西部沟谷分布一处鱼塘，面积约 5000m²，呈狭长形，最大长度约 140m，最宽处约 60m，水深约 1.0m~2.5m，平均水深约 1.8m，水量约 9000m³。另外矿区内分布 4 处民采坑，呈不规则多边形，现状为集水坑，单个民采坑积水面积约 1990~2440m²，水坑水深约 3.89m~7.55m，单个民采坑积水量约 9492~17535m³。民采坑揭露岩性主要为坡残积层，全风化、半风化、微风化及未风化花岗岩，岩土层富水性弱。

建议开采时对民采坑积水和西侧水塘水进行抽排处理。

综上，矿区稳定地下水位标高为 56.17m~74.75m，埋深 6.8m~19.2m，矿区西北部最低处，标高 58.13m 视为本区侵蚀基准面，矿区主要工业矿体位于当地侵蚀基准面以下，矿坑不能自然排水，矿床以裂隙含水层充水为主的矿床。综合判定：矿床开采水文地质条件复杂程度属中等类型。

（四）工程地质

一）工程地质岩组

根据矿区岩土体物理力学性质，将其划分为松散岩土体、破碎较软岩组和完整性中等的半坚硬-坚硬岩组等三个工程地质岩组。

（1）松散岩土体

1、杂填土：主要有粘性土、砂、碎石（块）等组成，揭露厚度 2.0~6.0m，平均厚度约为 4.0m，主要分布在矿区中部和东部，新近堆填形成，物理力学性质较差，稳定性差，工程地质条件较差。

2、第四系坡残积土：坡残积土呈灰褐、红褐、土黄、黄褐等，主要岩性为砂质粘性土，局部含少量碎石及角砾。该层厚约 1.0~3.0m，平均厚度约为 2.0m，矿区地表分布广泛，物理力学性质较差，稳定性差，工程地质条件较差。

3、全风化花岗岩：全风化花岗岩层以灰褐、褐红色为主，局部夹有半风化花岗岩碎块，主要由石英砂粒和粘性土粒组成，局部可见未完全风化的长石碎屑，稍湿~湿，厚度一般 0.9~7.9m，平均厚度约为 3.8m，矿区内均有分布。土体水理性差，浸水易软化，物理力学性质一般，稳定性一般~较差，工程地质条件一般。岩体基本质量属 V 类。

（2）破碎较软岩组

半风化花岗岩：半风化花岗岩层呈浅灰、灰褐、褐黄色，岩体呈碎块状，厚度一

般 0.9~5.9m，平均厚度约为 2.8m，矿区内大部分范围均有分布。工程性质一般~较好，岩体稳定性一般~较好。岩体基本质量属Ⅲ~Ⅳ类。

（3）完整性中等的半坚硬-坚硬岩组

1、微风化花岗岩：微风化花岗岩层呈浅灰色、灰白色，具细中粒花岗结构，致密块状构造，主要由钾长石、斜长石、石英及黑云母组成，厚度一般 0.7~28.6m，平均厚度约为 8.7m，矿区内大部分范围均有分布。岩体节理裂隙较发育，倾角变化较大，岩体较完整，岩心呈柱状、短柱状、局部碎块状，节长 5~40cm，RQD 为 70~85，岩石质量属较好。工程性质较好，岩体稳定性较好。岩体基本质量属Ⅱ~Ⅲ类。

2、未风化花岗岩：未风化花岗岩层灰黑-灰白杂色，主要由由钾长石、斜长石、石英及黑云母组成，岩体节理裂隙少发育或不发育，岩体完整，岩质坚硬，岩心以长柱状为主，次为短柱状，节长一般 20~80cm，最长 300cm，RQD 为 90~98，岩石质量属好。整体稳定性好，工程地质条件好。岩体基本质量属Ⅰ~Ⅱ类。

对照《工程岩体分级标准》（GB50218—2014）岩体基本质量分级，本区微-未风化花岗岩基本质量分级总体上属Ⅱ级，工程地质条件好。

二）工程地质现状

矿区内分布 4 处民采坑，呈不规则多边形，现状为集水坑，民采坑边坡高度 8.44~40.69m（见表 1-3），民采坑边坡揭露岩性主要为坡残积层，全风化、半风化、微风化及未风化花岗岩。坡残积层和全风化层边坡坡度 40°左右，局部较陡；半风化、微风化及未风化层坡度较陡，大部分微风化及未风化层边坡近直立。边坡稳定性较好，未发现崩塌/滑坡现象。

三）不良工程地质问题

矿山为露天开采的饰面用花岗岩矿床，矿体覆盖层总厚度约 13.7m，其中松散岩土体和破碎较软岩组总厚度约 8.4m，开采时因破坏原有植物，加上后期废石废渣的增多，土质边坡在暴雨作用下边坡稳定性较差，容易诱发泥石流、岩土体滑坡和崩塌等地质灾害。

微风化、未风化花岗岩，岩石坚硬，节理裂隙发育但结构面结合较好，在天然状态下稳定性较好，但在扰动的条件下，岩体的稳定性易遭受破坏，岩石破碎或岩体沿着节理面滑移，从而诱发崩塌、滑坡等地质灾害。

因此，在开采过程中，应及时采取合理的防护措施，避免或减小潜在的地质灾害可能性和危险性。

综上，矿区地形地貌简单，岩性单一，地质构造简单，岩体构造以块状为主，矿区岩石强度高，稳定性较好，风化作用中等且厚度不大、局部裂隙发育影响岩体稳定，局部地段易引发矿山工程地质问题。

矿体上部松散岩土体、破碎较软岩组在开采过程中容易形成高边坡角，在扰动的条件下，开挖边坡岩土体工程地质性质会聚然降低，岩土体稳定性变差；同时开采时也破坏了原有植被，加上在暴雨长期作用下易引起水土流失和崩塌/滑坡地质灾害。

综合评定矿区工程地质条件中等。

（五）矿体地质特征

一）矿体形态、产状、规模

矿区矿体赋存在晚侏罗世侵入岩（J₃ηγ）塘蓬岩体中，岩性为中细粒黑云母二长花岗岩，呈岩基状产出，分布连续稳定。矿体分布于整个矿区范围内，长度最大为480m，宽度最大为250m，平面上呈不规则多边形；见矿标高94.05m~33.47m，矿体分布标高110.37m~-26.00m；矿体埋深5.3m~34.3m，平均埋深13.7m；揭露矿体厚度为25.7m~117.0m，平均88.8m。

矿体厚度稳定，矿石质量稳定，未见夹石层。

矿体顶板围岩为全风化、半风化或微风化花岗岩，底板围岩为未风化花岗岩，矿体呈似层状，连续性好。

覆盖层由第四系坡残积层，全风化、半风化及微风化花岗岩组成，厚度为5.3m~34.3m，平均13.7m。

二）矿石物质组成

矿石呈灰黑-灰白色夹杂，岩石矿物组成主要为钾长石、斜长石、石英，其次为黑云母，含少量白云母、绿帘石、磷灰石及其他不透明矿物，多呈中细粒结晶为主，多为半自形~它性板状、粒状。

钾长石呈半自形-他形板状或粒状，长径0.3-5.0mm，包括条纹长石和正长石。其中条纹长石主晶为正长石，客晶为条纹状或补片状钠长石，钾长石可见泥化，轻微绢云母化，含量约30%~35%。

斜长石呈半自形-他形板状、粒状，长径范围在0.2-4.5mm，钠-更长石发育钠长石聚片双晶及卡钠复合双晶，中长石可见环带构造，可见微弱绢云母化，与钾长石镶嵌分布，含量约30%~35%。

石英他形粒状或不规则状，粒径范围0.1-4.0mm，波状消光，不均匀分布，部分

可见碎裂。

黑云母呈半自形片状，长径 0.1-1.8mm，可见绿泥石化、绿帘石化、白云母化，多呈集合体，较均匀分布。

白云母呈半自形片状，长径 0.1-1.3mm，闪突起，二级鲜艳干涉色，较均匀分布。

磷灰石呈半自形柱状-他形粒状，粒径约 0.02-0.15mm，正中突起，零星分布。

绿帘石呈半自形-他形粒状，粒径约 0.03-0.6mm，正高突起，具不均匀异常干涉色，不均匀分布。

不透明矿物呈半自形-他形粒状，粒径 0.02-1.05mm，不均匀分布。

三) 矿石的物理性质

矿区饰面用花岗岩矿石平均体重为 2.64g/cm^3 ，满足《饰面石材矿产地质勘查规范》(DZ/T 0291—2015)附录 C 中有关花岗石类饰面石材体积密度要求($\geq 2.56\text{g/cm}^3$)。

矿石干燥压缩强度为 109~183MPa，平均 140MPa；矿石饱和压缩强度为 101~172MPa，平均 120MPa。矿石压缩强度满足《饰面石材矿产地质勘查规范》(DZ/T 0291—2015)附录 C 中有关花岗石类饰面石材抗压强度指标要求($\geq 100\text{Mpa}$)。

矿石饱和抗弯曲强度介于 17.7~19.1Mpa，平均为 13.9Mpa；干燥抗弯曲强度介于 18.7~19.8Mpa，平均为 19.2Mpa。满足《饰面石材矿产地质勘查规范》(DZ/T 0291—2015)附录 C 中有关花岗石类饰面石材弯曲强度指标要求($\geq 8\text{Mpa}$)。

矿石耐磨性介于 119 ~130 l/cm^3 ，平均 125 l/cm^3 。满足《饰面石材矿产地质勘查规范》(DZ/T 0291—2015)附录 C 中有关花岗石类饰面石材耐磨性指标要求($\geq 25\text{l/cm}^3$)。

矿石吸水率介于 0.27~0.37%，平均为 0.30%；满足《饰面石材矿产地质勘查规范》(DZ/T 0291—2015)附录 C 中有关花岗石类饰面石材吸水率一般指标要求($\leq 0.60\%$)。

矿石抛光件光泽度（光泽度 87.8%~89.3%）平均 88.5%，对其装饰性能有一定影响。

矿区饰面石材内照射指数 I_{Ra} 0.2~0.27，外照射指数 I_{r} 0.5~0.69。按《饰面石材矿产地质勘查规范》(DZ/T 0291—2015)和《建筑材料放射性核素限量 (GB 6566-2010)》，内照射指数 $I_{\text{Ra}} \leq 1$ 、外照射指数 $I_{\text{r}} \leq 1.0$ ，判定满足 A 类装修材料及建筑主体材料的要求，其使用和销售范围不受限制。

四) 围岩及夹石

矿山为露天开采的饰面用花岗岩矿床,根据开采标高,矿体及四周围岩主要为半风化、微风化、未风化花岗岩,岩石坚硬,结构面发育程度一般,结构面结合较好。

采矿权范围内,矿体连续稳定,未见夹石层。

五) 矿体覆盖层特征

矿体覆盖层主要由第四系残积层、全风化花岗岩、半风化花岗岩及部分微风化花岗岩组成,分布于自然坡体表层,覆盖层底界由地形及风化程度控制,厚度为 5.30m~34.30m、平均 13.70m。局部地区变化较大。各覆盖层的主要特征为:

(1) 杂填土:主要分布在矿区中部和东部,呈不规则状分布,由以往民采点的剥离物堆放形成,主要有粘性土、砂、碎石(块)等组成,厚度 2.0m~6.0m,平均厚度 4.0m。

(2) 第四系坡残积土:主要为砂质粘性土,除 4 处民采坑范围内已剥离之外,整个矿区内均有分布,平面形态不规则,呈似层状分布,随地形高低起伏,呈褐红、褐黄等色,厚度 1.0m~3.0m,平均厚度 2.0m。

(3) 全风化花岗岩:灰褐色、褐红色为主,除 4 处民采坑所属区域外,整个矿区均有分布,平面形态不规则,呈似层状分布,主要由石英砂粒和粘性土粒组成,稍湿,局部夹有半~微风化花岗岩碎块,厚度 0.9m~7.9m,平均厚度 3.8m。

(4) 半风化花岗岩:岩性为中细粒黑云母二长花岗岩,主要分布在矿区西部、北部及东北部,平面形态不规则,呈似层状分布,浅灰白色、浅褐黄色,岩心呈短柱状、块状,中细粒结构,块状构造,较坚硬。厚度 0.9m~5.9m,平均厚度 2.8m。

(5) 微风化花岗岩:岩性为中细粒黑云母二长花岗岩,主要分布在矿区北部、东部及西部,平面形态不规则,呈似层状分布,浅灰色、灰白色,中细粒结构,块状构造,成分主要有石英、长石、云母等,节理、裂隙较发育,岩体较完整,岩心多呈柱状、短柱状,局部块状,岩质坚硬,厚度 0.7m~28.6m,平均厚度 8.7m。

三、矿区社会经济概况

廉江是传统农业大县和工业强县,盛产水果,号称百果之乡;是广东 40 个产粮大县中表现较突出的县级市;是粤西唯一一个全国生猪调出大县;工业类别齐全,尤以电饭煲产业表现突出,其电饭煲产量占全国 3 成以上,是“中国电饭煲之乡”。是广东省直管县财政改革试点。

廉江境内多代地层出露齐全,岩浆活动频繁,褶皱断裂构造十分发育。成矿地质

条件良好，矿种众多，素有“花岗岩王国”之称，储藏量达 200 亿立方米。境内北部的塘蓬金银矿又是广东省“八五”计划开发建设的重点项目之一。全国闻名的鹤地水库，储水量达 12 亿立方米，水面积 122 平方千米，有“人造海”之誉。

根据廉江市人民政府网信息，2023 年末，全市户籍人口 188.04 万人，其中，城镇人口 52.23 万人，农村人口 135.81 万人。常住人口 137.19 万人，其中，城镇常住人口 48.55 万人，农村常住人口 88.64 万人，常住人口城镇化率 35.4%。

经湛江市统计局统一核算，2023 年，廉江市实现地区生产总值 555.76 亿元，同比增长 5.0%。其中，第一产业增加值 141.09 亿元，同比增长 3.9%；第二产业增加值 200.59 亿元，同比增长 5.3%；第三产业增加值 214.08 亿元，同比增长 5.4%。三次产业比重为 25.4：36.1：38.5；人均生产总值 40511 元，增长 3.9%。

近几年来，廉江市根据自然区位特点，把全市划分为沿海、中部、山区库区三个经济区域，采取了市级抓名牌，各镇抓特色，村户抓模式的战略措施，实行分类指导、层次推进。产业结构得到调整优化，基本形成了红橙、香蕉、龙眼、荔枝、红杨桃、茶叶、速生林和罗非鱼、对虾、生猪、北京鸭、广海鸡等产业化基地，一品木业、安泰生物、佳鸿水产、茗皇茶、梅占茶等一批集约型农产品加工企业初具规模，成为农业产业化龙头。以卷烟、建材、食品、机械制造、印刷、皮革、服装、工艺品、高岭土精选、纺织、家电、陶瓷为地方特色的工业在改革中持续发展，全市有 200 多种产品获得部、省、市优质产品称号，畅销国际市场。外贸出口创汇名列湛江各县（市）区的前列。

四、矿区土地利用现状

（一）矿区土地利用现状

根据《开发利用方案》（修编）设计，结合采矿权人实际情况和需求，本项目不设置破碎站，办公生活区不设置生活功能区块、仅设置简易集装箱式办公场所，临时表土堆场往东移靠近乡道（Y829），具体见附图 2。本方案矿山用地范围内有：露天采场、办公区、停车场和维修车间、临时表土堆场、中转场、荒料堆场等，总面积 18.8244 hm²。通过对矿区已损毁土地和矿山开发拟损毁土地分析，结合《2023 年廉江市土地利用现状图（局部）》和《廉江市国土空间总体规划（2021-2035 年）国土空间用地用海规划图（局部）》，矿区土地利用现状为乔木林地（0301）、灌木林地（0305）、坑塘水面（1104）、农村道路（1006）、采矿用地（0602）、公路用地（1003）、其他草地（0404）和裸岩石砾地（1207），矿区土地利用现状具体情况如表 2-2 所示。

表 2-2 矿区土地利用现状表

用地单元	乔木林地	灌木林地	坑塘水面	农村道路	采矿用地	公路用地	其他草地	裸岩石砾地	合计
	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)
露天采场	7.2669	0.0798	1.3652	0.3196	0.1721	0	0.5514	0	9.755
办公区	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0.1
停车场、维修车间、仓库	0.1777	0	0.0242	0	0	0	0.0581	0	0.26
临时表土堆场	0.56	0	0	0	0	0	0	0	0.56
荒料堆场	0.77	0	0	0	0	0	0	0	0.77
中转场	0.58	0	0	0	0	0	0	0	0.58
其他	5.933	0	0.2055	0.1114	0.0134	0.1616	0.1299	0.2446	6.7994
合计	15.3876	0.0798	1.5949	0.431	0.1855	0.1616	0.7394	0.2446	18.8244

（二）土地权属

本建设项目使用的土地为集体所有制土地，复垦区土地所有权属广东省廉江市塘蓬镇黄屋村屋场下经济合作社、石宁村鹅场经济合作社、石宁村茅头坑经济合作社、石宁村元山经济合作社、秧地头村大窝经济合作社、秧地头村河唇经济合作社、秧地头村新屋场经济合作，土地承包经营权和复垦责任人为广东聚鑫源矿业有限公司，广东聚鑫源矿业有限公司已经签署土地租赁合同，整个生产项目区土地权属清楚（见表 2-3、附件 5）。

表 2-3 矿区权属地类明细表（单位：公顷）

地块名称	权属单位	权属性质	总计	农用地					未利用地		
				合计	林地			交通运输用地	合计	其他土地	
					小计	乔木林地		农村道路		小计	裸岩石砾地
					03	0301	其中可调整乔木林地（0301K）	1006		12	1207
地块 1	石宁村元山经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.0563	0.0563	0.0563	0.0563	0.0563	0	0	0	0
地块 1	秧地头村大窝经济合作社农民集体	集体土地所有权	1.8604	1.6158	1.5607	1.5607	0.1638	0.0551	0.2446	0.2446	0.2446
地块 1	秧地头村河唇经济合作社农民集体	集体土地所有权	1.9672	1.9672	1.9672	1.9672	0.0713	0	0	0	0
地块 1	秧地头村新屋场经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.1161	0.1161	0.1161	0.1161	0	0	0	0	0
地块名称	权属单位	权属性质	总计	农用地				建设用地			
				合计	林地			合计	交通运输用地		
					小计	乔木林地			小计	公路用地	
					03	0301	其中可调整乔木林地（0301K）		10	1003	
地块 2	石宁村茅头坑坡经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.124	0.1235	0.1235	0.0809	0	0.0005	0.0005	0.0005	
地块 2	石宁村元山经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.097	0.097	0.097	0.097	0.0172	0	0	0	
地块 2	秧地头村大窝经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.0438	0.0438	0.0438	0.0438	0	0	0	0	
地块 2	秧地头村河唇经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.0843	0.0843	0.0843	0.0843	0.0843	0	0	0	
地块 2	秧地头村新屋场经济合作社农民集体	集体土地所有权	1.7245	1.5689	1.5689	1.5689	0	0.1556	0.1556	0.1556	

地块名称	权属单位	权属性质	总计	农用地									建设用地				
				合计	林地			草地		交通运输用地	水域及水利设施用地		合计	城镇村及工矿用地		交通运输用地	
					小计	乔木林地	灌木林地	小计	其他草地	农村道路	小计	坑塘水面		小计	盐田及采矿用地	小计	公路用地
						03	0301		0305	04		0404			1006		11
地块 3	黄屋村屋场下经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.0082	0.008	0.008	0.008	0	0	0	0	0	0	0.0002	0	0	0.0002	0.0002
地块 3	石宁村鹅场经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.3023	0.3023	0.1712	0.1712	0	0.0348	0.0348	0	0.0963	0.0963	0	0	0	0	0
地块 3	石宁村茅头坑经济合作社农民集体	集体土地所有权	1.0538	1.0538	0.4692	0.4692	0	0.3844	0.3844	0	0.2002	0.2002	0	0	0	0	0
地块 3	石宁村茅头坑坡经济合作社农民集体	集体土地所有权	10.3464	10.1635	8.5692	8.4894	0.0798	0.0249	0.0249	0.3759	1.1935	1.1935	0.1829	0.1829	0.1829	0	0
地块 3	石宁村茅头坑、元山经济合作社争议地	争议地	0.5631	0.5605	0.2652	0.2652	0	0.2953	0.2953	0	0	0	0.0026	0.0026	0.0026	0	0
地块 3	秧地头村与石宁村经济联合社争议地	争议地	0.032	0.032	0.032	0.032	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
地块名称	权属单位	权属性质	总计	农用地						建设用地							
				合计	林地			水域及水利设施用地		合计	交通运输用地						
					小计	乔木林地		小计	坑塘水面		小计	公路用地					
						03	0301		其中可调整乔木林地（0301K）			11					
地块 4	石宁村茅头坑坡经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.3405	0.3355	0.3202	0.3196	0	0.0153	0.0153	0.005	0.005	0.005					
地块 4	秧地头村新屋场经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.0003	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0003	0.0003					
地块 4	秧地头村与石宁村经济联合社争议地	争议地	0.1042	0.1042	0.0146	0.0146	0	0.0896	0.0896	0	0	0					

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

（一）矿山人类工程活动情况

矿区为新设立的项目，矿区早期开采形成了4个民采坑（无证开采），矿区内绝大部分区域均维持为原始地貌。对民采坑自西向东、自北向南依次命名为民采坑1、民采坑2、民采坑3、民采坑4（见图2-3）。



图 2-3 矿区民采坑分布影像图（来源：星图地球，影像拍摄日期 2020. 11. 03）

（二）矿山周边其他人类重大工程活动情况

矿区及工业场地旁为乡道 Y829，乡道 Y829 约 3 km 与省道 S287 线相通，S287 约 5.5 km 与玉湛高速（S63）相接；距离最近的石垌村约 150m，直距塘蓬镇直距约 2 km。

采矿权矿区范围不在港口、机场、国防工程设施圈定地区内；不涉及重要工业区、大型水利设施、城镇市政设施、铁路、重要公路、重要河流、堤坝；不在国家划定的自然保护区、重要景区内，不属于国家重点保护的不能移动的历史文物和名胜古迹所在地及国家规定不得开采矿产资源的其他地区。

采矿权矿区范围不涉及国家确定的永久基本农田、生态保护红线、自然保护地、I 级和 II 级保护林地、天然林保护重点区域、基本草原、国际重要湿地、国家重要湿地、世界自然（自然与文化）遗产地、沙化土地封禁保护区、饮用水水源保护区。

采矿权周边 300m 内不存在其他工矿企业。矿区及周边主要为林地，主要人类工程活动为行人及车辆经过。

六、矿区及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

（一）矿区矿山地质环境治理与土地复垦

矿区有 4 处民采坑，均未进行矿山地质环境治理与土地复垦工作，坑内积水成塘，单个民采坑积水面积约 1990~2440m²，水深约 3.89~7.55m。

（二）矿区周边矿山地质环境治理与土地复垦

矿山及周边有较多民采矿坑，均未进行矿山地质环境治理与土地复垦工作，有部分民采坑已积水成塘。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿区地质环境与土地资源调查概述

（一）矿山地质环境调查概述

我队接受广东聚鑫源矿业有限公司的委托后，成立了矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作小组。在认真分析研究收集资料的基础上进行现场踏勘，对矿山进行地质环境及土地资源破坏调查，确定地质环境评估范围，明确土地资源破坏程度，确定土地复垦范围，土地利用现状与权属调查，以及对土地复垦义务人、土地使用权人、土地所有权人、政府相关部门进行公众调查，划分评估级别，专业技术人员进行矿山地质环境调查，以经修测的 1: 2000 地形地质图作为此次工作用手图，根据现场踏勘成果及《开发利用方案》（修编），确定调查区范围：露天采场、办公区、停车场和维修车间、临时表土堆场、中转场、荒料堆场、矿区道路及可能引发的地质灾害、地质环境问题区域。根据评估区划分的范围及级别，对矿山地质环境影响进行现状及预测评估，进而确定矿山地质环境保护与土地复垦治理分区，对矿山土地复垦适宜性进行评价，并对矿山地质环境保护与土地复垦措施进行部署。

本次调查投入专业技术人员 4 人，对之前踏勘选取的 2 条穿越调查区的调查路线进行了矿山地质环境调查：采用穿越法进行矿山地质环境调查，调查路线上点距 100~200 m。定点采用 GPS 卫星定位仪、罗盘交汇法并结合标志性地物综合确定；用地质调查点、线结合的形式将各地质现象，通过点、线观察、工程测量、记录、取样测试等手段，将地层界线、地质构造产状、地质灾害、含水层、地形地貌景观、水土环境污染问题等要素填绘于表、文、图中。

（二）土地资源调查概述

2024 年 9 月 25~29 日，专业技术人员对土地利用现状、国土空间总体规划、土地权属情况等资料进行了收集，主要包括：

- 1、获取 2000 国家大地坐标 1: 2000 实测范围红线图；
- 2、获取土地变更调查数据，获取矿区土地利用现状图；
- 3、获取国土空间总体规划图；
- 4、获取矿区现状地类面积；
- 5、查询相关属性，获取矿区土地权属信息。

本次工作各项成果质量可靠，工作质量满足有关规范的要求。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

根据本矿床地质特征及矿山地质环境条件，矿山开采可能引发地质环境问题和地质灾害（主要包括露天采场、办公区、停车场和维修车间、临时表土堆场、中转场、荒料堆场、矿区道路、其他辅助设施等用地区域可能引发的崩塌、滑坡、含水层破坏、土地资源破坏和地形地貌景观破坏等），确定本方案矿山地质环境影响评估的范围为矿山活动最大的影响范围。根据《开发利用方案》（修编），结合矿山地质环境综合调查成果分析研究，评估范围确定的主要考虑因素包括：①开采范围和开采方式；②矿山附属设施影响范围；③矿山开采可能影响范围。

具体边界划分如下：

北侧评估边界：以露天采场和荒料堆场及中转场外扩 50m 结合山顶、山脊及分水岭等圈定评估边界。

东侧评估边界：以露天采场外扩 50m 结合道路、山顶、山脊及分水岭等圈定评估边界。

南东侧评估边界：以露天采场外扩 50m 后结合既有道路可能造成地质环境影响的区域纳入评估区范围。

南侧评估边界：以停车场和维修车间、露天采场外扩 50m 结合道路山顶、山脊及分水岭可能造成地质环境影响的区域圈定评估范围。

南西侧评估边界：以露天采场、办公区外扩 50m 后结合对现有村落可能造成地质环境影响的区域纳入评估区范围。

西侧评估边界：以工业场地外扩至图幅边界结合现场调查圈定评估边界。

将各评估边界相连形成评估范围，评估区面积约 396484.1691m²（39.6484 hm²）。

2、评估级别

（1）评估区重要程度分级

根据《编制指南》分级标准（表 3-1）：

- 1、评估区内居民居住分散，居民集中居住区人口在 200 人以下，属一般区；
- 2、评估区内无重要交通要道或建筑设施，属一般区。
- 3、矿区远离各级自然保护区及旅游景区（点），属一般区。
- 4、评估区范围内无大、中型水源地，属一般区。

5、根据土地利用现状图，参照《土地利用现状分类标准》（GB/T21010-2017）的分类，评估区内矿山开采活动不会破坏耕地和园地，会破坏林地和其他类型土地，属较重要区。

综上，确定评估区重要程度为较重要区。

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.有大型水源地	4.有中型水源地	4.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。		

（2）矿山生产建设规模分类

设计确定的矿山生产建设规模为 10 万立方米/年，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 L（表 3-2）判定矿山生产建设规模为中型。

表 3-2 矿山生产建设规模分类一览表（部分矿山）

矿种类别	计量单位	年生产量			备注
		大型	中型	小型	
建筑石料	万立方米	≥30	10-30	5-10	广东省标准

（3）矿山地质环境条件复杂程度分级

矿山属于露天开采，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 K（表 3-3），结合资料分析和现场调查，综合评价评估区内水文地质、工程地质、地质构造、地形地貌、矿山开采和矿山地质环境影响等条件，确定矿山地质环境条件复杂程度为中等。

表 3-3 矿山地质环境条件复杂程度综合评价表

复杂	中等	简单
1.采场矿层(体)位于地下水位以下,采场汇水面积大,采场进水边界复杂,与区域含水层或地表水联系密切,地下水补给、径流条件好,采场正常汇水量大于10000 立方米/d;采矿活动和疏干排水容易导致区域主要含水层破坏。	1.采场矿层(体)局部位于地下水位以下,采场汇水面积较大,与区域含水层或地表水联系较密切,采场正常涌水量 3000 立方米/d~10000 立方米/d;采矿和疏干排水比较容易导致矿区周围主要含水层影响或破坏。	1.采场矿层(体)位于地下水位以上,采场汇水面积小,与区域含水层或地表水联系密切,采场正常涌水量小于1000 立方米/d;采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响或破坏。
2.矿床围岩岩体结构以碎裂结构、散体结构为主,软弱结构面、不良工程地质层发育,存在饱水软弱岩层或松散软弱岩层,含水砂层多,分布广,残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 10 米、稳固性差,采场岩石边坡风化破碎或土层松软,边坡外倾软弱结构面或危岩发育,易导致边坡失稳。	2.矿床围岩岩体结构以薄到厚层状结构为主,软弱结构面、不良工程地质层发育中等,存在饱水软弱岩层和含水砂层,残坡积层、基岩风化破碎带厚度大于 5 米~10 米、稳固性较差,采场边坡岩石风化较破碎,边坡存在外倾软弱结构面或危岩,局部可能产生边坡失稳。	2.矿床围岩岩体结构以巨厚层状-块状整体结构为主,软弱结构面、不良工程地质层不发育,残坡积层、基岩风化破碎带厚度小于 5 米、稳固性较好,采场边坡岩石较完整到完整,土层薄,边坡基本不存在外倾软弱结构面或危岩,边坡较稳定。
3.地质构造复杂。矿床围岩岩层产状变化大,断裂构造发育或有全新世活动断裂,导水断裂切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带)或沟通地表水体,导水性强,对采场充水影响大。	3.地质构造较复杂。矿床围岩岩层产状变化较大,断裂构造较发育,切割矿层(体)围岩、覆岩和主要含水层(带),导水性差,对采场充水影响较大。	3.地质构造较简单。矿床围岩岩层产状变化小,断裂构造较不发育,断裂未切割矿层(体)围岩、覆岩,对采场充水影响小。
4.现状条件下原生地质灾害发育,或矿山地质环境问题的类型多、危害大。	4.现状条件下,矿山地质环境问题的类型较多、危害较大。	4.现状条件下,矿山地质环境问题的类型少、危害小。
5.采场面积及采场深度大,边坡不稳定易产生地质灾害。	5.采场面积及采场深度较大,边坡较不稳定,较易产生地质灾害。	5.采场面积及采场深度小,边坡较稳定,不易产生地质灾害。
6.地貌单元类型多,微地貌形态复杂,地形起伏变化大,不利于自然排水,地形坡度一般大于 35°,相对高差大,高坡方向岩层倾向与采场斜坡多为同向。	6.地貌单元类型较多,微地貌形态较复杂,地形起伏变化中等,自然排水条件一般,地形坡度一般大于 20°~35°,相对高差较大,高坡方向岩层倾向与采场斜坡多为斜交。	6.地貌单元类型单一,微地貌形态简单,地形较平缓,有利于自然排水,地形坡度一般小于 20°,相对高差较小,高坡方向岩层倾向与采场斜坡多为反向坡。
注:采取就上原则,6 条中中要有一条满足某一级别,应定为该级别。		

(4) 矿山环境影响评估结果

综上所述，评估区为较重要区、矿山生产建设规模为中型、矿山地质环境条件复杂程度中等，对照《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（表 3-4），确定矿山地质环境影响评估等级为二级。

表 3-4 矿山地质环境影响评估精度分级表

评估区 重要程度	矿山生产建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级
较重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	二级	二级
	小型	一级	二级	三级
一般区	大型	一级	二级	二级
	中型	一级	二级	三级
	小型	二级	三级	三级

(二) 矿山地质灾害现状分析与预测

1、矿山地质灾害现状分析评估

(1) 地质灾害类型及特征

根据资料和实地调查，矿山为新建矿山，除矿区及周边早期开采形成的 4 个采坑，评估区内大部分区域均维持为原始地貌，现状矿山边坡整体稳定，未见崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害现象。

(2) 地质灾害危险性现状评估

根据前述，评估区内未见有崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害现象，未造成人员伤亡、车辆及机械设备损失，现状地质灾害危害程度弱，地质灾害危险性小，地质灾害影响程度较轻。

2、矿山地质灾害预测评估

矿山建设及采矿活动形成人工开挖边坡，包括露天采场边坡、堆场边坡等。在现状评估的基础上，根据评估区地质环境条件，结合《开发利用方案》（修编）的工程

布局、开采方式等，预测矿山开采可能引发的地质灾害主要有崩塌和滑坡，矿山开采建设可能遭受上述地质灾害的危害，边坡的稳定性预测评估采用定量分析法，评估内容如下：

(1) 露天采场边坡稳定性分析

I. 露天采场土质边坡稳定性分析

根据《开发利用方案》（修编）及现场调查，矿区内表层岩土体主要为残坡积层、全风化花岗岩，具疏松的散体结构，分布在山脊、山脚、沟谷等不同地貌单元，设计表土台阶坡面角 45° （图3-1）。



图 3-1 露天采场典型土质边坡（单台阶）剖面示意图

土质边坡稳定性的定量评价：

采用《建筑基坑支护技术规程》（JGJ 2012）推荐的瑞典条分法对露天采场上层土质边坡的稳定性进行分析。本次分析考虑土体在降雨过后处于饱和状态下坡面不作任何支护的极端情况，以此条件分析土质边坡的稳定性。

根据边坡稳定性系数计算公式：

$$K_s = \frac{\sum (G_i \cos \theta_i) \tan \varphi_i + c_i l_i}{\sum G_i \sin \theta_i} \quad (\text{式 3-1})$$

式中， K_s 、 G_i 、 θ_i 、 c_i 、 l_i 及 i 分别表示边坡稳定性系数、第 i 块滑块的自重力、滑动块体的底面倾角、滑动面土体的内聚力和内摩擦角以及滑面长度。

残坡积层及全风化岩层终了台阶高度 8 米，整体边坡坡度取 45° 。土层设计参数见表 3-6，边坡稳定性计算结果见图 3-2，评价标准见表 3-7。

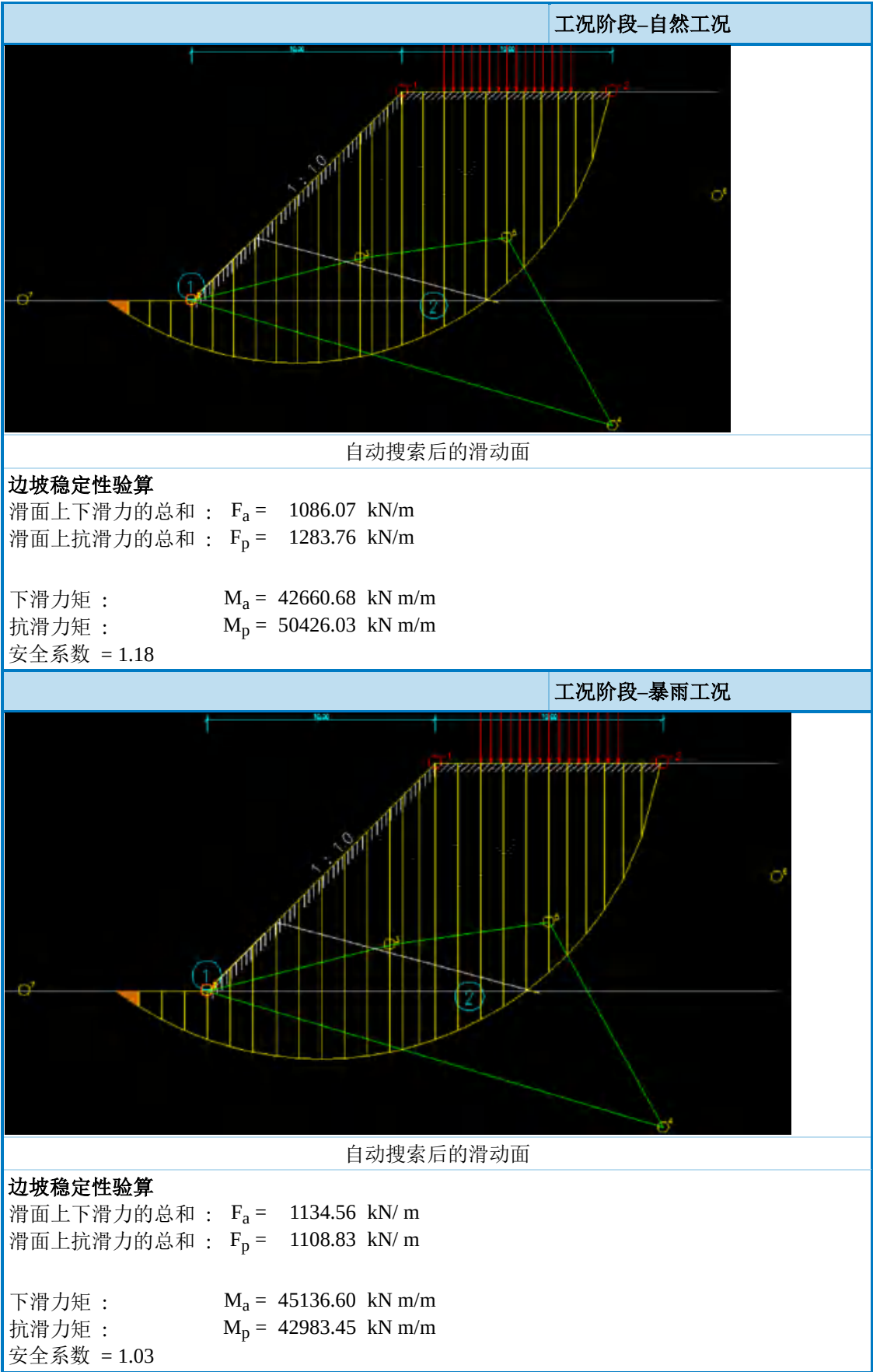


图 3-2 采场土层边坡安全系数计算过程及结果图

表 3-6 矿区土层参数值表（数值取经验值）

岩土层名称	正常状态条件			大气强降雨条件		
	γ (kN/m ³)	c (kPa)	φ (°)	γ (kN/m ³)	c (kPa)	φ (°)
残坡积土	18.5	25.0	18.5	19.5	16.5	14.8
全风化花岗岩	19.1	31.0	24	21.0	24.0	19.2

表 3-7 土质边坡崩塌、滑坡评价要素表

评价要素	类型	特征说明	
坡高	土质边坡	危险性大	> 20 m
		危险性中等	≥10 m ~ ≤20 m
		危险性小	< 10 m
稳定性 (正常工况)	稳定	滑坡稳定系数 $K \geq 1.30$	
	基本稳定	滑坡稳定系数 $1.05 \leq K < 1.30$	
	较不稳定	滑坡稳定系数 $1.00 \leq K < 1.05$	
	不稳定	滑坡稳定系数 $K < 1.00$	
稳定性 (饱和状态)	稳定	滑坡稳定系数 $K \geq 1.15$	
	基本稳定	滑坡稳定系数 $1.05 \leq K < 1.15$	
	较不稳定	滑坡稳定系数 $1.00 \leq K < 1.05$	
	不稳定	滑坡稳定系数 $K < 1.00$	

由以上计算可知，露天采场土质边坡正常情况下稳定系数为1.18，属基本稳定边坡；在暴雨情况下，稳定系数为1.03，属较不稳定边坡，在长时间强降雨等不利条件影响下可能发生崩塌或滑坡等地质灾害。

矿山应严格按《开发利用方案》（修编）要求，对边坡进行支护，充分做好外围截排水措施，做好坡面防护措施，可降低露天采场土层边坡发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性及危害性。综上，预测开采活动中露天采场土质边坡崩塌和滑坡发育程度中等，危害对象为作业人员、机械设备及运输车辆，危害程度中等，危险性中等。受威胁人数 10-20 人，可能造成直接经济损失 100-200 万元，地质灾害影响程度较严重。

II. 露天采场岩质边坡稳定性分析

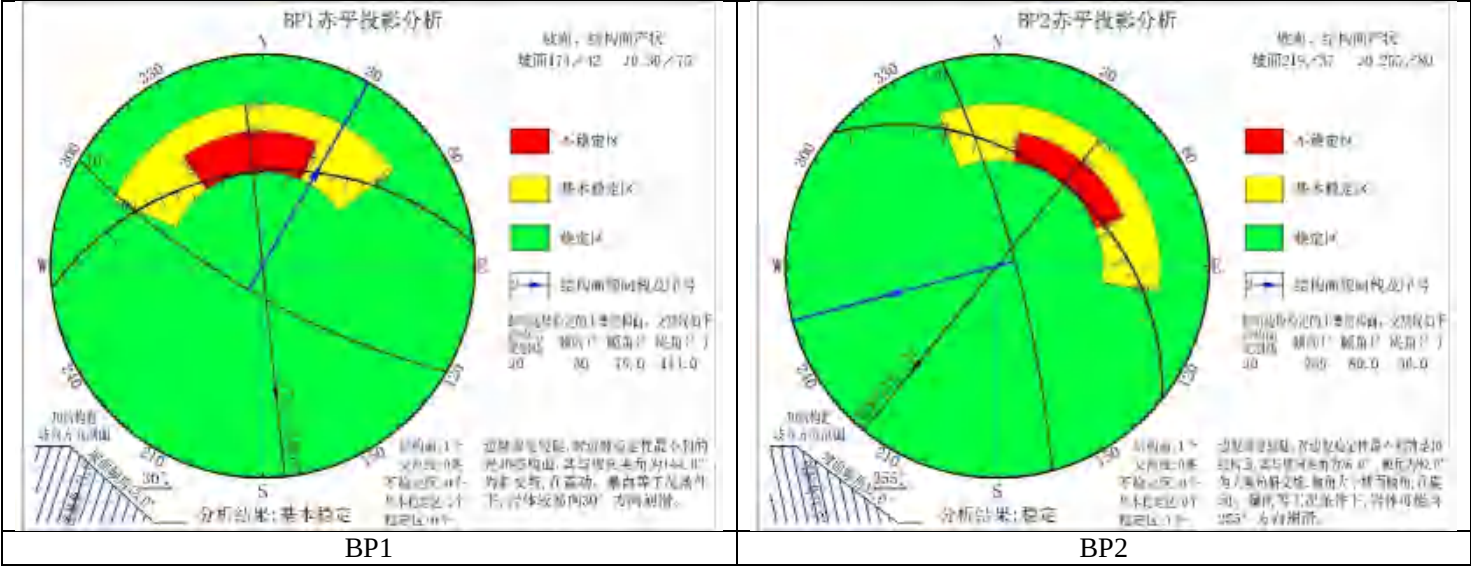
露天采场岩质边坡类型及构成要素详见表 3-8。

岩石中节理构造发育程度一般到不发育，主要有3组节理裂隙，其产状分别为：25~40°∠70~80°、250~260°∠75~85°及330~340°∠55~65°，矿区节理裂隙具有一定的规模，一般长度超过10m，宽度1~100mm 不等，节理节理裂隙面较平直，均属剪切性节理裂隙。

表 3-8 评估区内预测露天采场岩质边坡构成要素表

	边坡名称	边坡位置	边坡最大高度	边坡岩体特征	边坡参数		危害对象
					倾向	主体坡面角	
露天采场边坡	BP1	北侧（3~2 号拐点附近）	92 米	岩质边坡	174°	42°	作业人员及设备
	BP2	东侧（4~5 号拐点之间）	121 米		219°	37°	
	BP3	南东侧（6~7 号拐点之间）	102 米		307°	27°	
	BP4	南东侧（8 号拐点附近）	112 米		321°	38°	
	BP5	南侧（9 号拐点附近）	105 米		334°	43°	
	BP6	西侧（11 号拐点附近）	96 米		104°	41°	
	BP7	北西侧（11~1 号拐点之间）	90 米		138°	23°	

根据《开发利用方案》（修编），开采活动中露天采场开采边坡由分级台阶组成，各分级台阶与边坡倾向相同，台阶坡面角为70°，最终边坡角69°。下图3-3给出了露天采场边坡和台阶与层面的赤平投影关系，并据此分析了边坡的稳定性。



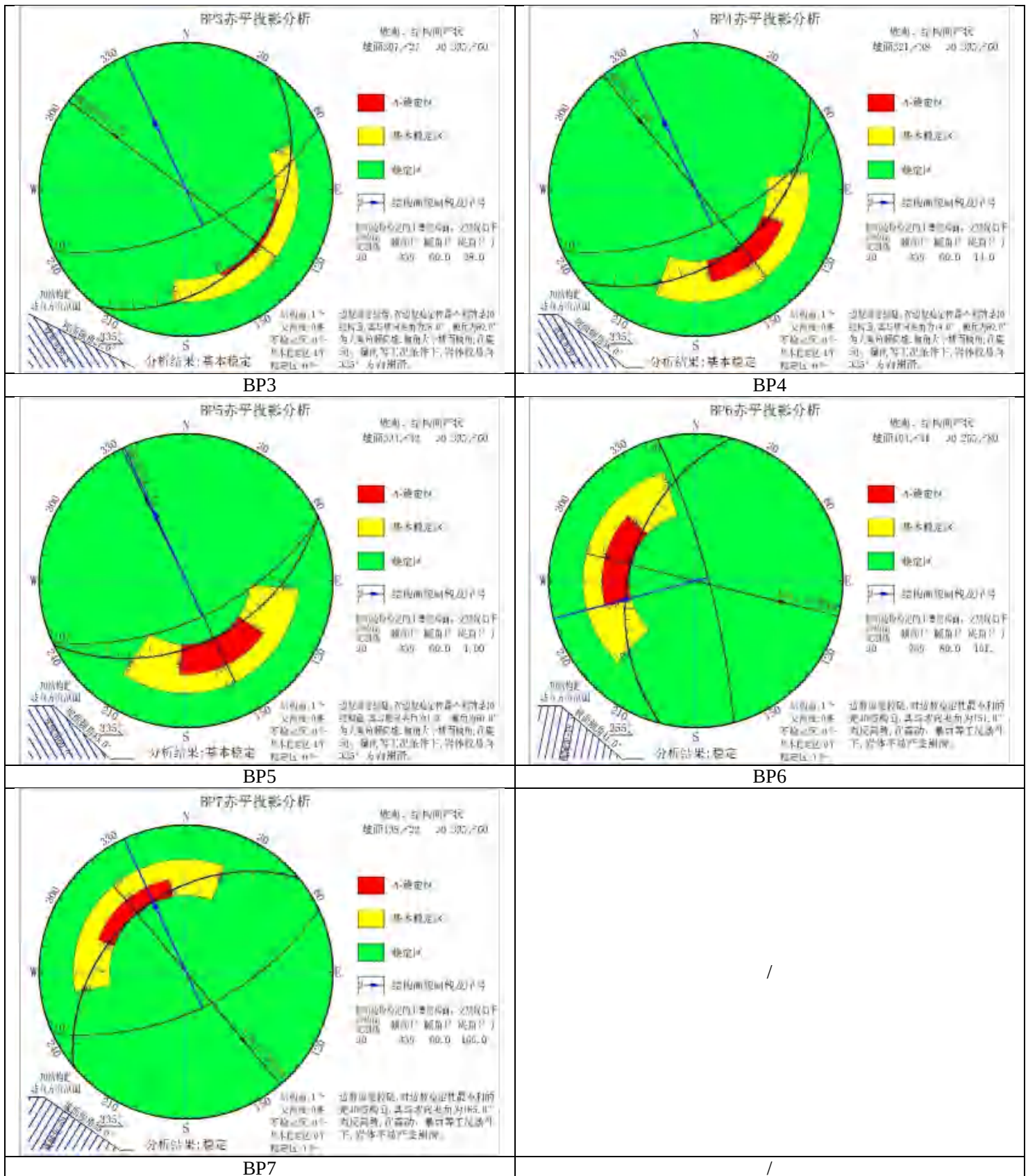


图 3-3 台阶边坡、主体边坡、节理赤平投影图

综上分析，矿区岩石中节理构造发育程度一般到不发育，主要的3组节理裂隙对开采边坡的稳定性影响为较小~中等，但未来采矿活动形成边坡均较高，最高边坡达121m，且边坡存在节理裂隙结构面，潜在发生崩塌、滑坡的可能性大，危害程度、危险性大，危害对象为采矿工作人员、车辆及机械设备，地质灾害影响程度严重。

(2) 配套用地场地边坡稳定性分析

根据《开发利用方案》（修编）结合采矿权人实际需求和情况，临时表土堆场、中转场、荒料堆场等场地均有挖方或填方边坡，现以上述3个边坡分析场地边坡稳定性，其边坡剖面示意图见图3-4、图3-5、图3-6。

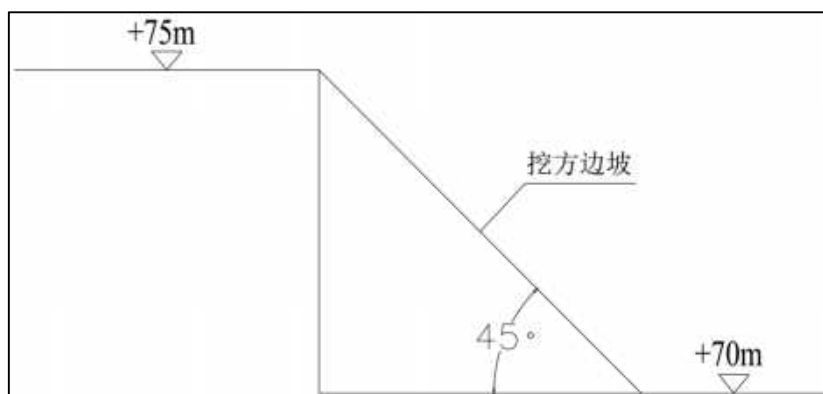


图 3-4 临时表土堆场边坡剖面示意图

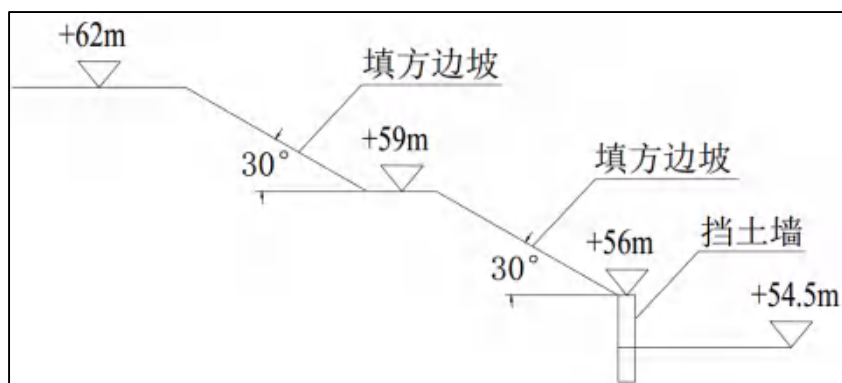


图 3-5 中转场边坡剖面示意图

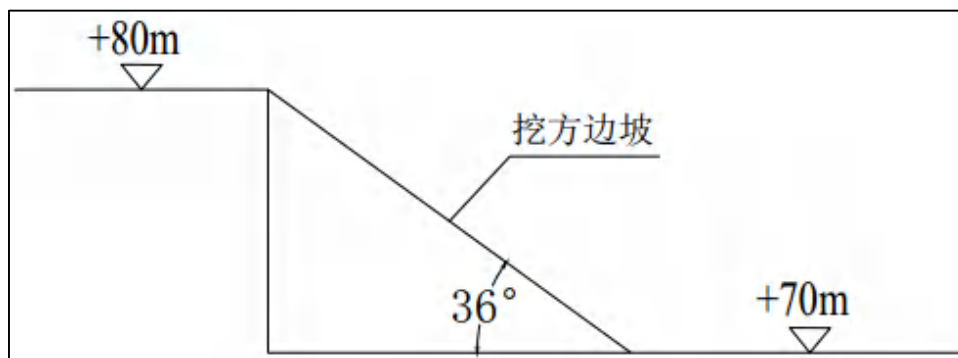


图 3-6 荒料堆场边坡剖面示意图

上述场地边坡晴天坡面干燥无水，降雨时坡外汇水对边坡有冲刷，使土体吸水后软化，使粘聚力下降，现采用圆弧滑动法计算边坡滑动系数，分析边坡稳定性。

$$K_f = \frac{\sum \{W_i (\cos \alpha_i - A \sin \alpha_i) - N_{wi} - R_{Di}\} \tan \phi_i + C_i L_i}{\sum \{W_i (\sin \alpha_i + A \cos \alpha_i) + T_{Di}\}}$$

①计算公式： (式3-2)

式中： K_f —边坡稳定系数；

W_i —第 i 条块的重量 (kN/米)；

α_i —第 i 条滑面倾角 (°)；

A —地震加速度；

N_{wi} —孔隙水压力；

R_{Di} —渗透压力产生的垂直滑面分力 (kN)；

T_{Di} —渗透压力产生的平行滑面分力 (kN)；

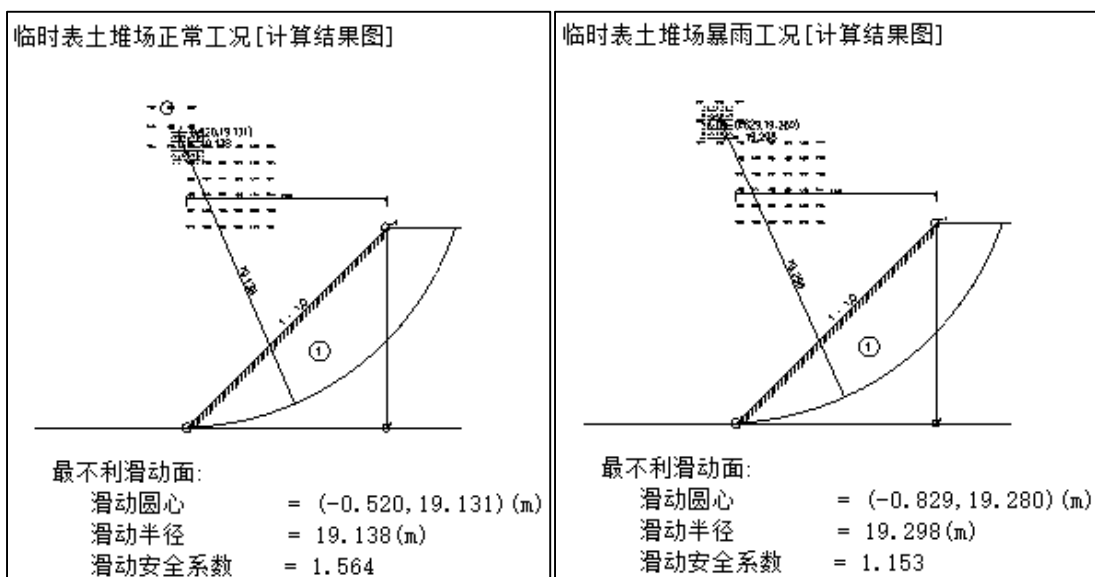
ϕ_i —第 i 条块内摩擦角 (°)；

C_i —第 i 条块内聚力 (kPa)；

L_i —第 i 条块滑面长度 (米)。

②计算参数：见表 3-6。

③计算过程（正常工况）： (暴雨工况)：



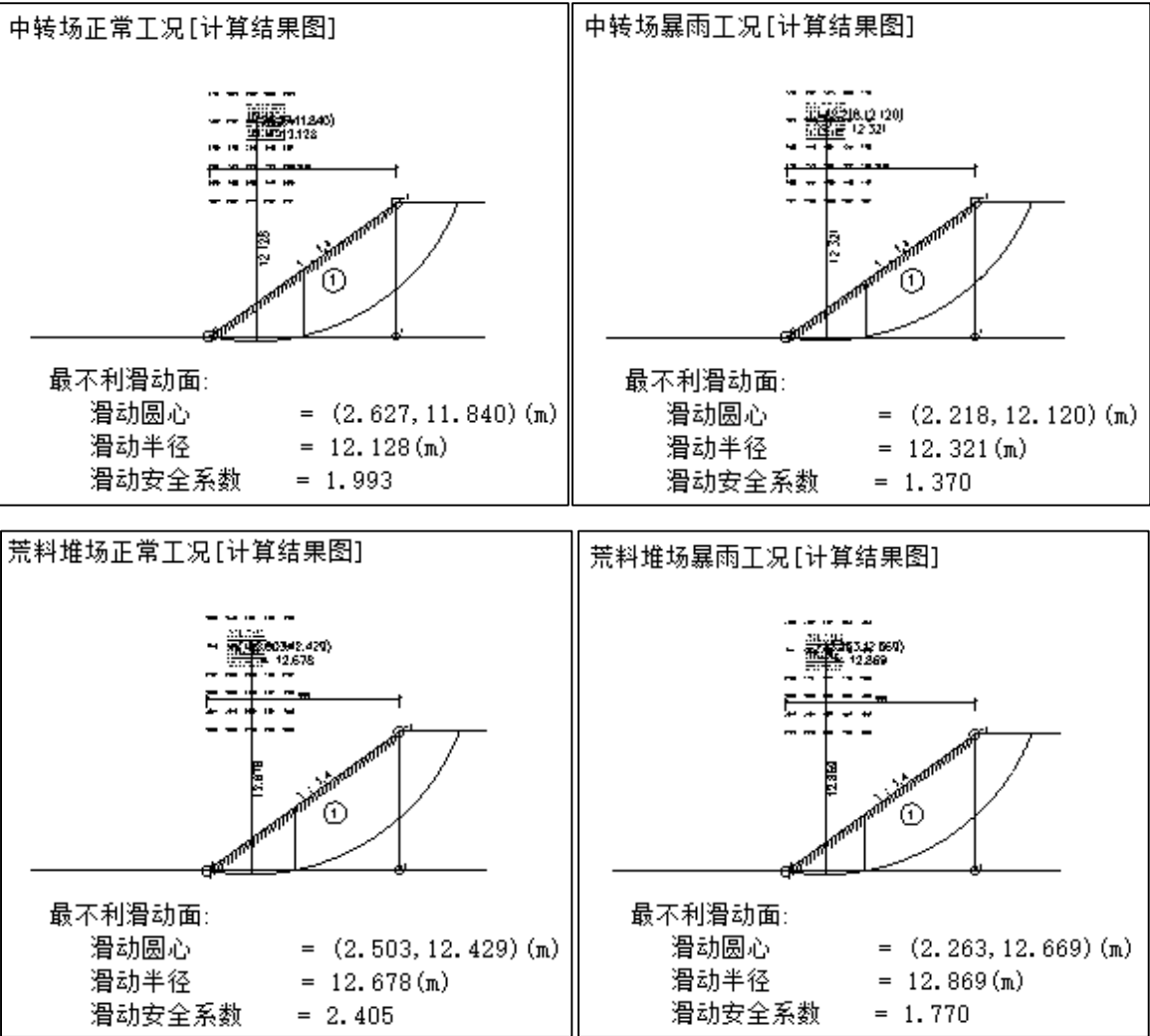


图 3-7 计算简图

根据以上计算结果，在正常工况下，临时表土堆场边坡滑动安全系数为1.564，中转场边坡滑动安全系数为1.993，荒料堆场边坡滑动安全系数为2.405；暴雨工况下，临时表土堆场边坡滑动安全系数为1.153，中转场场边坡滑动安全系数为1.370，荒料堆场边坡滑动安全系数为1.770。根据边坡稳定性判别分级表（见上表3-7），正常工况和暴雨工况下，临时表土堆场、中转场和荒料堆场都稳定。但对于中转场，因其为填方边坡，矿山需充分做好下部拦挡措施（如挡土墙）、截排水措施（如截排水沟）及坡面防护措施（如上部苫盖），且临坡砌体应与地面持平，设置地下水排泄孔，并在坡降比较大部位设置跌水沟，降低其边坡发生崩塌、滑坡等地质灾害的可能性及危害性；对于其他场地，因场地使用周期长（边坡为永久边坡），岩性主要为全风化花岗岩，长期人为扰动和暴雨等因素的条件下，边坡也存在失稳的可能性。预测开采活动中场地边坡发生崩塌、滑坡的可能性较大，危害程度中等，其危害对象为作业人员、

运输车辆和机械设备，受威胁人数10~15人，经济损失在500万元内，地质灾害影响程度为较严重。

3) 矿山道路边坡

矿山道路多为已有村道，新修道路主要是露天采场至现有道路、配套用地场地至现有道路。新修矿山道路沿山坡布置，形成的边坡主要为开挖边坡，由于开挖段原始山坡地形坡度一般 $<10^\circ$ ，形成的道路边坡高度一般小于5m，坡度小于 45° ，综合分析矿山道路边坡边坡较低矮，坡角达到允许值，边坡稳定性较好，预测其引发崩塌、滑坡的可能性较小。预测矿山道路按以上参数开挖时，引发崩塌、滑坡的可能性小，危害对象为过往车辆及人员，其危害程度小，危险性小，地质灾害影响程度较轻。

(3) 泥石流预测评估

泥石流的发生需要松散的物源、地形、水源三个条件。根据矿区附近地形地貌特征，从泥石流引发所需的松散的物源条件、地形条件、水源条件3个基本条件分析如下。

①松散物源条件：松散物源主要为评估区范围内的全-半风化花岗岩和上覆第四系残坡积层及杂填土，及中转场和临时转运堆场内堆存的表土。

根据《资源储量核实报告》和《开发利用方案》（修编），区内杂填土主要分布在矿区中部和东部，呈不规则状分布，由以往民采点的剥离物堆放形成，主要有粘性土、砂、碎石（块）等组成，厚度2.0m~6.0m，平均厚度4.0m。第四系坡残积土主要为砂质粘性土，除4处民采坑范围内已剥离之外，整个矿区内均有分布，平面形态不规则，呈似层状分布，随地形高低起伏，呈褐红、褐黄等色，厚度1.0m~3.0m，平均厚度2.0m。全风化花岗岩以灰褐色、褐红色为主，除4处民采坑所属区域外，整个矿区均有分布，平面形态不规则，呈似层状分布，主要由石英砂粒和粘性土粒组成，稍湿，局部夹有半~微风化花岗岩碎块，厚度0.9m~7.9m，平均厚度3.8m。半风化花岗岩：岩性为中细粒黑云母二长花岗岩，主要分布在矿区西部、北部及东北部，平面形态不规则，呈似层状分布，浅灰白色、浅褐黄色，岩心呈短柱状、块状，中细粒结构，块状构造，较坚硬。厚度0.9m~5.9m，平均厚度2.8m。剥离总量 $62.27 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，其中：杂填土 $4.39 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，残积层 $14.84 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，全风化层 $28.10 \times 10^4 \text{ m}^3$ ，半风化层 $14.94 \times 10^4 \text{ m}^3$ ；临时表土堆场最大堆放量2.38万 m^3 ，中转场最大堆放量2.02万 m^3 。矿山开采将地面植被破坏后，剥离的废弃土石经开挖运输后，岩性松散，吸水易崩解，稳固性差，因此松散物源数量大，物源充足，有利于泥石流的形成。

②地形条件：中转场位于矿区外北西侧，堆土边坡相对高差约7.5m，其平均坡降比约5.4%。纵坡降越大，越有利于泥石流的发生，且坡降比在10~30%的发生频率较高，5~10%和30~40%的中等，其余发生频率较低。因此判断中转场所处区域坡降比属于发生频率中等区间。

③水体条件：评估区内地表水体不发育，泥石流的水体来源主要为大气降雨形成的地表汇水。按30年一遇最大日降雨量、地表径流系数 0.9，按分水岭划分评估区汇水面积，计算得矿坑日正常降雨集水量约为1122 m³/d，最大降雨集水量约为21048m³/d。泥石流的水体条件较充足，有利于引发泥石流。

预测中转场填方边坡发生泥石流的可能性中等，危害程度中等，其危害对象为作业人员、运输车辆和机械设备，受威胁人数 5~10 人，经济损失在 500 万元内，地质灾害影响程度为较严重。因此，中转场须设置截排水系统，下缘设置拦挡坝，降低或减弱泥石流地质灾害的影响。

矿山地质灾害预测小结：预测评估区内矿山建设和采矿活动可能引发的地质灾害类型主要为崩塌、滑坡、泥石流。预测露天采场边坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性大，危害程度、危险性大，地质灾害的影响程度为严重；预测配套用地场地边坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性较大，危害程度、危险性中等，地质灾害的影响程度为较严重；预测中转场填方边坡发生泥石流地质灾害可能性中等，危害程度中等、危险性中等，地质灾害的影响程度为较严重；预测矿山道路发生崩塌、滑坡地质可能性小，危害程度和危险性小，地质灾害的影响程度较轻。总体上，预测矿山地质灾害影响程度严重。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

1、矿区含水层现状分析评估

（1）对水资源影响的现状评估

矿区属亚热带季风气候区，雨量充沛，除现有四个民采坑外，现状矿区基本维持原始地貌形态，大气降雨是区内地下水的主要补给来源，根据区内地下水赋存条件及含水层岩组特征，将矿区地下水划分为松散岩类孔隙水和块状岩类裂隙水两类。

①松散岩类孔隙水含水层岩性主要为残积层和全风化花岗岩中的砂质黏性土，厚度 2.9m~10.0m，其富水性弱，水量极贫乏，对矿床充水的影响极小。

②块状基岩裂隙水含水岩组为下部的风化花岗岩，区内半风化花岗岩厚度 0~5.9m，风化裂隙较发育，形成风化裂隙含水层。区内地下水赋存于基岩裂隙带中，花

岗岩风化裂隙较发育，但裂隙面结合较紧密，因此花岗岩裂隙水含水层富水性弱，水量较贫乏。

地下水排泄按地势由高处往低处流动，深层地下水则通过裂隙向沟谷低洼处汇流。整体上，矿区西南和东北地形较高，静止水位标高较高，中部低洼处静止水位标高较低；矿区西北侧相对东南侧，水位埋深渐浅。矿区地下水补径排条件对矿山不会产生明显影响。

（2）对水环境影响的现状评估

矿山为新建项目，矿区地下水动态变化虽然受大气降雨影响，但松散岩类孔隙水和基岩裂隙水的水量都较贫乏，地下水对矿山开采的影响不大。

未发现水库与矿区地下水具有水力联系。民采坑积水和西侧水塘水，可以通过节理裂隙对采坑进行充水，由于风化裂隙含水层富水性弱，对采矿工作面充水量较小。

矿区现状无生产废水和生活污水，对附近地表水、地下水及土壤不存在污染，未对矿区及周边生产生活供水产生影响。

综上所述，评估矿区现状对含水层破坏程度为较轻。

2、矿区含水层的影响预测评估

（1）对水资源影响的预测评估

评估区地处丘陵地貌，地表水体发育一般，大气降雨是本区地下水的主要补给来源，矿山开采对象为饰面用花岗岩矿，开采方式为露天开采，矿山设计开采标高+95.49m至-26.00m，设计开采底界低于最低侵蚀基准面。

采矿活动对原地表水系有一定干扰，如局部改变了原地形自然径流的走向、矿山排水存在泥沙污染等。但由于开采的矿石和废石不含有化学污染和放射性污染，排水泥沙超标能够治理，矿区下游无生活用水源等因素，判断采矿活动对地表水系和水体的影响程度较轻。

矿山最低开采标高-26.00m，为凹陷露天开采，矿区主要受大气降水补给，采场汇水不能自流，对开采影响程度较大。矿山开采将在空间上造成含水层位的局部缺失，使之在一定范围内中断或不连续，进一步对区内地下水造成一定程度的疏干，以凹陷采坑为中心，使区内含水层厚度变小，在一定程度上破坏了矿山原有完整的含水层结构。但破坏范围主要局限在采场所在局部独立的水文地质单元，且集中在标高-26.00m及以上，对周边含水层的破坏影响较小，对含水层结构影响较轻。

矿山将持续开采时间较长，开采面积较大，对区内地下水造成一定程度的疏干及

采区内地下水位的下降,但仅局限于采场所在局部独立的水文地质单元,以采坑为中心,地下水位的下降随着范围的增大而减弱,由于后续露天采场的汇水面积大,该区充足的大气降水使采场范围的地下水得到补给,未来矿业活动对周边及区域地下水的影响程度较轻。

(2) 对水环境影响的预测评估

矿山的建设对水环境的影响主要表现在矿坑积水和生活废水等。这些废水排量和成分各异,对水环境的影响各不相同。

生活废水:矿山生活废水主要以易降解有机物为主,建设独立的生活废水处理设施加以处理后作为矿区绿化用水不向外排放。

矿坑积水:根据本矿区开采实际情况,随大气降水进入矿坑的是上部的泥质物和一定量的开挖、采矿时产生的岩粉、岩屑,其矿体化学成分稳定,没有污染性强的重金属成分,各元素含量均在正常岩石元素含量范围内,不产生影响水环境的有害元素,可采用沉淀后排放的方法处理,不会影响到矿区及周边生产生活供水。

综上所述,未来矿山开采对区内地下水造成一定程度的疏干及采区内地下水位的下降,但仅局限于采场所在局部独立的水文地质单元,区内充足的大气降水可使采场范围的地下水得到补给;矿山开采时产生的泥质物和岩粉、岩屑,不产生影响水环境的有害元素,经沉淀后排放,不会影响到矿区及周边生产生活供水。预测评估采矿活动对地下水和含水层的影响程度较轻。

(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

1、矿区地形地貌景观影响现状评估

(1) 对自然景观的影响

现状评估区内早期采矿行为形成了4个民采坑、矿山道路及坟地等矿区地貌,共破坏土地面积约 1.9001 hm²,现状早期采矿活动已将植被覆盖良好的原始地貌挖损,破坏植被类型主要为乔木、灌木及杂草,破坏面积较小,但对原始的地形地貌景观影响和破坏程度较大。

(2) 对建筑物及工程、设施和自然保护区影响

矿区属新建矿山,区内未建设其他工程设施,没有各级自然保护区、旅游景区及交通干线等,对地形地貌景观影响较轻。

综上所述,现状矿山对评估区内地形地貌景观产生的影响程度为较严重。

2、矿区地形地貌景观影响预测评估

(1) 对自然景观的影响

预测评估区内未来露天采场和工业场地采矿活动及矿山开发建设过程中将造成损毁面积共约 13.3011 hm²，露天采场开采最大深度约 121 m，随着采矿活动的进行，露天采场面积将越来越大，对土地（植被）的占用和破坏也将越来越严重，地貌结构由原来的植被覆盖较好的山坡林地地貌转变为矿区地貌，对地形地貌景观影响和破坏程度严重。

(2) 对建筑物及工程、设施和自然保护区影响

矿山周边无重要交通干线及其他重要交通建筑设施；远离自然保护区及旅游景区（点）；矿山采矿活动无爆破生产；矿山开采对建筑物及工程、设施和自然保护区影响较轻。

综上所述，预测评估矿区后续的采矿作业和生产活动对地形地貌景观影响程度为严重。

(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测

1、矿区水土环境污染现状评估

(1) 土壤污染现状

根据《资源储量核实报告》，区内取样检测的 Pb、As、Zn、Cd、Cu、Cr、Hg 等元素及放射性检测结果均符合相关要求。现状条件对土壤污染的影响较轻。

(2) 水资源污染现状

根据《资源储量核实报告》，按照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）的规定，区内取水样检测的结果表明各项监测因子均能达到地表水环境质量Ⅲ类标准，水质各项监测指标均能达标排放。

矿山为新建项目，早期矿山民采饰面用花岗岩的矿石及废弃物不易分解出有害组分，不会对矿区下游水质造成污染。现状矿山大部分区域基本维持原始地貌，不存在大面积的水土流失，对水土环境影响程度较轻。

2、矿区水土环境污染预测评估

(1) 土壤污染预测

矿山后续无需进行选矿等产生污染的矿业活动；露天采场开采的矿石无毒、无有害物质；采矿活动和生活作业等产生的废水中不含有害组分。预测后续采矿活动和生活作业不会对土地资源造成污染。对评估区的土壤污染程度较轻。

（2）水资源污染预测

露天采场内截排水沟流至场外经沉淀后排放，对矿山的地表水造成污染小。岩石不存在较强烈的金属矿化现象；人类工程活动对水资源环境污染小，粉尘以及废气中不含有害组分。生活污水主要为粪便污水和洗涤水，采用化粪池处理，经处理后废水水质达到《污水综合排放标准》（GB8978—1996）中的三级标准后，可通过涵管排至污水管网统一排入当地污水处理站，或者回收利用，用作林地灌溉。地表径流通过沉砂、澄清后排放；矿山产生废水经沉淀、澄清后排放，对水资源污染较轻。

综上所述，预测评估矿山开采活动和生活作业对水土环境影响程度为较轻。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

1、损毁环节

矿山开采对土地损毁的环节主要有：①开采前期的基建剥土和矿山道路等挖损损毁土地或压占损毁土地，辅助生产设施的修建挖损或压占损毁土地；②正常生产开采期间露天采场挖损损毁土地，矿山道路压占损毁土地；③在闭坑治理复垦期间，除治理复垦工程的建设损毁少量土地外，矿山开采不再损毁土地。

2、损毁时序

矿山开采对土地损毁顺序跟矿山生产建设的步骤密切相关：前期基建先剥离表土、矿山道路开拓、辅助生产设施建设，对土地损毁程度严重；正常生产期时，开采深度、开采范围增大，土地损毁的范围及程度也随之变大；在矿山闭坑治理复垦期，土地损毁的范围将保持一定范围不变。

（二）已损毁各类土地现状类型

矿山为新规划项目。矿区早期开采形成了4个民采坑，损毁了周边的地形地貌景观及地表植被。矿区用地范围内土地已被损毁的区域主要为露天采场（民采坑）、矿山道路、坟地等，损毁形式以挖损为主，压占次之，面积共计1.9001 hm²。各项特征见下表3-9。

表 3-9 矿区已损毁土地汇总表

已损毁区域	面积 (m ²)	地类 (m ²)				占地性质
		1104	1006	0602	0404	
		坑塘水面	农村道路	采矿用地	其他草地	

露天采场（民采坑）	15213	13654	0	1559	0	挖损
其他（矿山道路、坟地等）	3788	0	3196	74	519	压占
总 计	19001	13654	3196	1633	519	--

（三）拟损毁土地预测与评估

1、预测区划分

根据矿山开采过程中对土地可能造成损毁的环节、顺序以及损毁方式，将项目区划分为若干预测单元。预测单元的划分遵循以下原则：

- （1）地形地貌及土地利用现状相似原则；
- （2）工程损毁、占压土地方式一致性原则；
- （3）原始土地立地条件相似性原则；
- （4）复垦方向一致性原则；
- （5）便于复垦措施统筹安排，分区整体性原则。

2、预测内容及方法

（1）预测内容

土地损毁预测内容包括以下几项内容：

各预测分区土地损毁方式；

各预测分区损毁土地面积；

各预测分区损毁土地类型；

各预测分区土地损毁程度。

（2）预测方法

根据矿山实际情况，本项目土地损毁预测采用定性描述和定量统计相结合的方法进行，具体叙述如下：

①土地损毁方式预测方法：该矿山土地损毁方式主要有挖损、压占等形式，有的表现为单一损毁形式，有的为多种损毁形式。预测方法采用定性描述的方法进行。

②损毁土地面积预测方法：根据《开发利用方案》（修编），通过对各主体工程占地的分析，结合土地损毁方式采用定量统计的方法进行。

③损毁土地类型预测方法：根据《开发利用方案》（修编）和土地利用现状分类，结合矿业权人实际情况和现场调查及资料，确定因矿山生产活动造成损毁的土地类

型。

④土地损毁程度预测方法，根据《中华人民共和国土地管理法》和《土地复垦条例》，把矿山土地损毁程度评价等级确定为3级标准：分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。

3、拟损毁分区预测结果

本项目为新建露天开采矿山。从矿山开采活动对土地可能造成损毁的环节、顺序、方式、时段等情况，结合《开发利用方案》（修编）及矿业权人实际情况，矿山拟损毁、压占土地主要在以下两块区域（表 3-10）：

（1）露天采场

矿山开采最终形成凹陷采场，拟损毁土地类型为乔木林地（7.2668hm²）、灌木林地（0.0798hm²）、坑塘水面（1.3645hm²）、农村道路（0.3196hm²）、采矿用地（0.1721hm²）和其他草地（0.5514hm²）。露天采场对土地的损毁形式为永久挖损损毁，场地形成凹陷型开采，原地无法恢复，土地损毁方式为挖损，拟损毁土地面积约 9.7550hm²。

（2）矿山配套用地

矿山配套用地包括露天采场、办公区、停车场和维修车间、临时表土堆场、中转场、荒料堆场、道路等，拟损毁土地类型为乔木林地、灌木林地、坑塘水面、农村道路、采矿用地和其他草地，场地开挖平整时破坏原有植被、表土，土地损毁方式主要为挖损，其次为压占，拟损毁土地面积约 3.546 hm²。

表 3-10 矿区拟损毁土地汇总表

拟损毁区域	面积 (hm ²)	地类								占地性质
		乔木林地	灌木林地	坑塘水面	农村道路	采矿用地	公路用地	其他草地	裸岩石砾地	
		(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)	
露天采场	9.755	7.2669	0.0798	1.3652	0.3196	0.1721	0	0.5514	0	挖损
办公区	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0	压占
停车场、维修车间	0.26	0.1777	0	0.0242	0	0	0	0.0581	0	压占
临时表土堆场	0.56	0.56	0	0	0	0	0	0	0	压占
荒料堆场	0.77	0.77	0	0	0	0	0	0	0	压占/挖损
中转场	0.58	0.58	0	0	0	0	0	0	0	压占
其他（道路、边坡等）	1.2761	0.8666	0	0.2068	0.0594	0.0133	0	0.1300	0	挖损
合计	13.3011	10.3212	0.0798	1.5962	0.3790	0.1854	0.0000	0.7395	0.0000	/

4、土地损毁程度评估

本方案对土地损毁程度评价方法以定量分析法为主，把土地损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。本方案根据本省类似工程的土地损毁因素调查情况，参考相关学科的经验数据，采用数学计算法进行评价及划分等级。具体做法是首先给每种损毁程度进行量化，划定一个数值区间，重度损毁为 80~100 分，中度损毁为 40~80 分，轻度损毁为 20~40 分，然后采用乘法原理将因子权重与所占分值相乘，再对比所划定的损毁程度分值，得出某损毁土地单元的损毁程度。结合本矿实际选择评价因子分别为挖掘面积、挖掘深度、挖掘地类等，见表 3-11、表 3-12。

表 3-11 挖损损毁程度评价系统表

评价因子			挖掘面积	挖掘深度	挖掘地类
因子权重			0.45	0.35	0.20
分值和 损毁程 度等级	80~100	重度	> 10 公顷	> 5 米	耕地
	40~80	中度	1~10 公顷	2~5 米	林地
	20~40	轻度	< 1 公顷	< 2 米	草地

表 3-12 压占损毁程度评价系统表

评价因子			压占面积	高度	砾石含量	压占物	稳定性	土壤污染
因子权重			0.24	0.12	0.12	0.21	0.18	0.13
分 值	80~100	重度	> 100 公顷	> 30 米	> 30%	矸石	不稳定	有毒
	40~80	中度	10~100 公顷	10~30 米	10~30%	砌体	稳定	一般
	20~40	轻度	< 10 公顷	< 10 米	< 10%	土壤	很稳定	轻度

（1）露天采场的土地损毁形式为挖损，对照表 3-11，结合露天采场实际情况给评价因子赋分，并与其权重相乘： $0.45 \times 80 + 0.35 \times 100 + 0.20 \times 80 = 87$ ，则露天采场对土地的损毁程度为重度损毁。

（2）停车场、维修车间和仓库地损毁方式主要为压占，对照表 3-12，其分值为： $0.24 \times 40 + 0.12 \times 40 + 0.12 \times 40 + 0.21 \times 80 + 0.18 \times 40 + 0.13 \times 40 = 43.2$ ，则停车场、维修车间、油料库场地损毁程度为中度损毁。

（3）临时表土堆场损毁方式主要为压占，对照表 3-12，其分值为： $0.24 \times 40 + 0.12 \times 80 + 0.12 \times 40 + 0.21 \times 40 + 0.18 \times 80 + 0.13 \times 40 = 52$ ，则临时表土堆场损毁程度

为中度损毁。

(4) 荒料堆场损毁方式主要为压占, 对照表 3-12, 其分值为:
 $0.24 \times 40 + 0.12 \times 80 + 0.12 \times 40 + 0.21 \times 40 + 0.18 \times 80 + 0.13 \times 40 = 52$, 则荒料堆场损毁程度为中度损毁。

(5) 中转场损毁方式主要为压占, 对照表 3-12, 其分值为:
 $0.24 \times 40 + 0.12 \times 40 + 0.12 \times 40 + 0.21 \times 40 + 0.18 \times 80 + 0.13 \times 40 = 47.2$, 则中转场损毁程度为中度损毁。

(6) 办公区损毁方式主要为压占, 对照表 3-12, 其分值为:
 $0.24 \times 40 + 0.12 \times 80 + 0.12 \times 40 + 0.21 \times 80 + 0.18 \times 80 + 0.13 \times 40 = 55.2$, 则办公生活区损毁程度为中度损毁。

矿山各单元土地损毁程度评估结果见下表 3-13:

表 3-13 土地损毁预测表

区域	拟损毁面积 (hm^2)	损毁地类	损毁类型	损毁程度
露天采场	9.7550	乔木林地、灌木林地、坑塘水面、农村道路、采矿用地、其他草地	挖损	重度
办公区	0.1000	乔木林地	压占	中度
停车场、维修车间、仓库	0.2600	乔木林地、坑塘水面、其他草地	压占	中度
临时表土堆场	0.5600	乔木林地	压占	中度
荒料堆场	0.7700	乔木林地、灌木林地	压占/挖损	中度
中转场	0.5800	乔木林地	压占	中度

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

(一) 矿山地质环境影响分区与防治分区

1、矿山地质环境影响分区

(1) 分区依据

根据《编制指南》(附录 C) 要求, 矿山地质环境影响程度评价基本要素包括: 地质灾害危害大小、含水层、地形地貌景观和土地资源受到破坏的程度等, 《编制指南》中的矿山地质环境影响程度分级标准见下表 3-14。

表 3-14 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安全; 3.造成或可能造成直接经济损失大于 500 万元; 4.受威胁人数大于 100 人。	1.矿床充水主要含水层结构破坏、产生导水通道; 2.矿井正常涌水量大于 10000m ³ /d; 3.区域地下水水位下降; 4.矿区周围主要含水层(带)水位大幅下降,或呈疏干状态,地表水体漏失严重; 5.不同含水层(组)串通水质恶化; 6.影响集中水源地供水,矿区及周围生产、生活供水困难。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度大; 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响严重。	1.破坏基本农田; 2.破坏耕地大于 2hm ² ; 3.破坏林地或草地大于 4hm ² ; 4.破坏荒地或未开发利用土地大于 20hm ² 。
较严重	1.地质灾害程度中等,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 3000m ³ /d~10000m ³ /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潮失较严重; 4.影响矿区及周围部分生产生活供水。	1.对原生的地形地貌景观影响和破坏程度较大; 2.对各类自然保护区、人文景观、风景旅游区、城市周围、主要交通干线两侧可视范围内地形地貌景观影响较重。	1.破坏耕地小于等于 2hm ² ; 2.破坏林地或草地 2hm ² ~4hm ² ; 3.破坏荒山或未开发利用土地 10hm ² ~20hm 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.矿井正常涌量小于 3000m ³ /d; 2.矿区及周围主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、主要交通干线周围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 2hm ² ; 2.破坏荒山或未开发利用土地小于等于 10hm ² 。

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

依据上述评估标准对评估区内已发及预测地质灾害的类型、规模，危害性、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；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，地形地貌景观影响程度；占用或破坏林地、草地、荒山、未开发利用土地的范围大小等地质环境问题依次进行评价。矿山地质环境问题现状评估结果见下表 3-15，矿山地质环境问题预测评估结果见下表 3-16。

表 3-15 矿山地质环境问题现状评估一览表

地质环境问题分类	位置	基本特征及形成条件	危害性及影响评价	发展趋势	处理难度
对含水层影响与破坏	民采坑	矿区地下水补径排条件对矿山不会产生明显影响，民采坑积水和西侧水塘水，可以通过节理裂隙对采坑进行充水，风化裂隙含水层富水性弱，对采矿工作面充水量较小。矿区现状无生产废水和生活污水，对附近地表水、地下水及土壤不存在污染，未对矿区及周边生产生活供水产生影响。	影响较轻	较稳定	容易
对地形地貌影响与破坏	民采坑、矿山道路、坟墓等	区内早期采矿行为形成了 4 个民采坑、矿山道路及坟地等矿区地貌，共破坏土地面积约 1.9001 hm ² ，现状早期采矿活动已将植被覆盖良好的原始地貌挖损，破坏植被类型主要为乔木、灌木及杂草，破坏面积较小。	影响较严重	较稳定	较难
水土环境污染	民采坑采矿活动及影响范围	矿山为新建项目，早期矿山民采饰面用花岗岩的矿石及废弃物不易分解出有害组分，不会对矿区内下游水质造成污染。现状矿山大部分区域基本维持原始地貌，不存在大面积的水土流失。	影响较轻	较稳定	容易

表 3-16 矿山地质环境问题预测评估一览表

地质环境问题分类	位置	特征	危害程度	危险性	影响程度评估
崩塌	露天采场	露天采场在采矿活动中造成岩土体一侧出现临空面，失去侧向支撑力，未来采矿活动形成边坡均较高，最高边坡达 121 m，且边坡存在发育不稳定的节理裂隙结构面，潜在发生崩塌的可能性大，危害对象为采矿工作人员、机械设备及车辆等。	强	大	严重
	配套用地场地	配套用地场地为了整平场地需在场地进行降坡和台阶的修整，修整后将形成土质边坡，最大坡高约 10m，岩土体一侧出现临空面，失去侧向支撑力，潜在发生崩塌可能性较大，其危害对象为作业人员、机械设备和运输车辆等。	中等	中等	较严重
滑坡	露天采场	露天采场在采矿活动中造成岩土体一侧出现临空面，失去侧向支撑力，未来采矿活动形成边坡均较高，最高边坡达 121m，且边坡存在发育不稳定的节理裂隙结构面，潜在发生滑坡的可能性大，危害对象为采矿工作人员、机械设备及车辆等。	强	大	严重
	配套用地场地	配套用地场地为了整平场地需在场地进行填方、降坡和台阶的修整，修整后将形成土质边坡，最大坡高约 10m，填方或挖方土体一侧出现临空	中等	中等	较严重

		面，失去侧向支撑力，潜在发生滑坡可能性较大，其危害对象为作业人员、机械设备和运输车辆等。			
泥石流	配套用地 场地	配套用地场地有挖方和填方边坡，残坡积和全风化花岗岩岩性较松散，吸水易崩解，稳固性差，松散物源数量大，物源充足，有利于泥石流的形成；加之其地形坡降比属于发生频率中等区间，在暴雨条件下可能引发泥石流，其危害对象为作业人员、机械设备和运输车辆等。	中等	中等	较严重
对含水层影响与破坏	露天采场	矿山将持续开采时间较长，开采面积较大，对区内地下水造成一定程度的疏干及采区内地下水位的下降，但仅局限于采场所在局部独立的水文地质单元，以采坑为中心，地下水位的下降随着范围的增大而减弱，由于后续露天采场的汇水面积大，该区充足的大气降水使采场范围的地下水得到补给，未来矿业活动对周边及区域地下水的的影响程度较轻。	弱	小	较轻
对地形地貌影响与破坏	矿山生产 生活及影响范围	评估区采矿活动和矿山开发建设过程中将造成区内损毁面积 13.3011 hm ² ，且随着采矿活动的进行，对土地（植被）的占用和破坏也将越来越严重，地貌结构由原来的植被覆盖较好的林地地貌转变为矿区地貌，对原始的地形地貌景观影响和破坏程度大。	强	大	严重
水土环境污染	矿山生产 生活及影响范围	矿山后续无需进行选矿等产生污染的矿业活动；露天采场开采的矿石无毒、无有害物质；采矿活动和生活作业等产生的废水中不含有害组分。露天采场内水沟流至场外经沉淀后排放，对矿山的地表水造成污染小。岩石不存在较强烈的金属矿化现象；人类工程活动对水资源环境污染小，粉尘以及废气中不含有害组分。	小	小	较轻

（2）分区方法

根据《开发利用方案》（修编）及矿山地质环境综合调查成果，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，依照“区内相似、区际相异，整体不分割，就大不就小”的原则，进行矿山地质环境影响等级分区。分区界线重点考虑以下要素：1）地貌单元界线、矿山规划功能区域界线；2）地层界线；3）构造单元界线；4）地质环境问题分布及影响范围。

（3）分区结果

①矿山地质环境问题现状评估分区结果

依据矿山现状地质灾害影响程度、含水层影响程度、地形地貌景观影响程度和水土环境影响程度等评估结果，按矿山环境影响程度上一级别优先和“区内相似、区际

相异，整体不分割，就大不就小”原则，将该矿山地质环境现状评估区划分为地质环境影响较严重区（Ⅱ）和较轻区（Ⅲ），其中较严重区（Ⅱ）主要为露天采场影响范围，面积 9.7550 hm²；较轻区（Ⅲ）主要包括办公区、停车场和维修车间、临时表土堆场、中转场、荒料堆场、矿山道路等区域，面积 29.8934 hm²，评估结果详见表 3-17。

② 矿山地质环境问题预测评估分区结果

依据矿山预测地质灾害影响程度、含水层影响程度、地形地貌景观影响程度和土地资源影响程度等评估结果，按矿山环境影响程度上一级别优先和“区内相似、区际相异，整体不分割，就大不就小”原则，将该矿山地质环境预测评估分区划分为地质环境影响严重区（Ⅰ）、较严重区（Ⅱ）和较轻区（Ⅲ），其中严重区（Ⅰ）分布在评估区东部，主要为露天采场及其影响范围区域，面积 13.8637 hm²，占评估区总面积的 34.97%；较严重区（Ⅱ）分布在评估区西部，主要为配套用地场地及其影响范围区域，面积 9.6781 hm²，占评估区总面积的 29.95%；较轻区（Ⅲ）为评估区内除严重区（Ⅰ）和较严重区（Ⅱ）以外其它区域，面积 16.1066 hm²，占评估区总面积的 35.08%，评估结果详见表 3-18。

表 3-17 矿山地质环境影响现状评估分区说明表

分区名称及编号	分布情况			矿山地质环境现状评估				影响程度分级
分区	范围	面积 (hm ²)	占总面积比%	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	
较严重区（Ⅱ）	露天采场影响范围区域	9.7550	24.60	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重
较轻区（Ⅲ）	办公区、停车场和维修车间、临时表土堆场、中转场、荒料堆场和道路等影响范围区域	29.8934	75.40	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

表 3-18 矿山地质环境影响预测评估分区说明表

分区名称及编号	分布情况			矿山地质环境预测评估				影响程度分级
分区	范围	面积 (hm ²)	占总面积比	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	
严重区（Ⅰ）	露天采场及其影响范围区域	13.8637	34.97%	严重	较轻	严重	较轻	严重

较严重区 (II)	配套用地场地及其影响范围区域	9.6781	24.41%	较严重	较轻	较严重	较轻	较严重
较轻区 (III)	评估区除严重区和较严重区以外其它区域	16.1066	40.62%	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

2、矿山地质环境保护与恢复治理分区

(1) 分区依据

根据《编制指南》(附录 Q) 要求, 矿山地质环境保护与恢复治理分区以矿山地质环境影响程度分级为基础进行, 《编制指南》(附录 Q) 矿山地质环境影响与恢复治理分区分级标准见下表 3-19。

表 3-19 矿山地质环境影响与恢复治理分区表

分区分级	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
注: 现状评估与预测评估结果不一致时采取就高不就低原则进行分区。		

(2) 分区方法

①当矿山地质环境影响程度现状或预测评估结果有一种达到严重级别时, 则将该区定为矿山地质环境保护与恢复治理的重点防治区;

②当矿山地质环境影响程度现状或预测评估结果有一种达到较严重级别时, 则将该区定为矿山地质环境保护与恢复治理的次重点防治区;

③当矿山地质环境影响程度现状或预测评估结果均为较轻级别时, 则将该区定为矿山地质环境保护与恢复治理的一般防治区。

(3) 分区结果

根据《编制指南》(附录 Q) “矿山地质环境影响与恢复治理分区表”, 结合本矿山地质环境影响程度现状评估及预测评估结果进行矿山地质环境保护与恢复治理分区, 划分为三个分区: 重点防治区(I)、次重点防治区(II)和一般防治区(III), 具体分区结果见下表 3-20, 各分区评述如下:

①矿山地质环境重点防治区(I)

重点防治区分布在评估区东部, 主要为露天采场及其影响范围区域, 面积

13.8637hm²，占评估区总面积的 34.97%。

1) 地质环境条件

本区采场矿体局部位于地下水位以下，采场汇水面积较大，与区域含水层和地表水联系不密切，采场正常涌水量 1933 m³/d（小于 3000 m³/d），采矿和疏干排水不易导致矿区周围主要含水层的影响和破坏；矿床围岩岩体主要为半风化、微风化、未风化花岗岩花岗岩，岩石坚硬，结构面发育程度一般，结构面结合较好，边坡较稳定；地质构造简单，矿床围岩岩层产状变化小，断裂构造不发育，断裂未切割矿体围岩、覆岩，对采场充水影响小；现状条件下，采场地质环境问题的类型少、危害小；采场面积及采坑深度较大，较易产生地质灾害；地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，自然地形坡度小于 15°，相对高差较小，高坡方向岩层倾向与采坑斜坡多为反向坡。根据《编制指南》（附录 C.2）露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表的就高原则，确定该采场及其影响范围区域地质环境条件复杂程度为中等。

2) 地质环境影响程度

I 现状矿山地质环境影响程度

采场现状未见有崩塌、滑坡等地质灾害现象，未造成人员伤亡、车辆及机械设备损失，现状地质灾害危害程度弱，发生可能性小，地质灾害影响程度较轻；采场正常涌水量 1933 m³/d（小于 3000 m³/d），采场及周围主含水层水位下降幅度小，矿区及周围地表水体未漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水，含水层影响程度较轻；采场内早期采矿行为形成了 4 个民采坑、矿山道路及坟地等矿区地貌，共破坏土地面积约 1.9001 hm²，破坏面积较小，对原始的地形地貌景观影响和破坏程度较轻。矿区属新建矿山，区内未建设其他工程设施，没有各级自然保护区、旅游景区及交通干线等，对地形地貌景观影响较轻；矿山为新建项目，早期矿山民采饰面用花岗岩的矿石及废弃物不易分解出有害组分，不会对矿区下游水质造成污染。现状矿山大部分区域基本维持原始地貌，不存在大面积的水土流失，对水土环境影响程度较轻。

II 预测可能引发和加剧的地质环境影响程度

预测采场采矿活动和矿山建设可能引发的地质灾害类型主要为崩塌和滑坡，预测露天采场边坡发生崩塌、滑坡地质灾害危害程度强、发生可能性大、危险性大，地质灾害的影响程度为严重。矿山将持续开采时间较长，开采面积较大，对区内地下水造成一定程度的疏干及采区内地下水位的下降，但仅局限于采场所在局部独立的水

文地质单元，以采坑为中心，地下水位的下降随着范围的增大而减弱，由于后续露天采场的汇水面积大，该区充足的大气降水使采场范围的地下水得到补给，未来矿业活动对周边及区域地下水的影响程度较轻。采矿活动将造成区内损毁面积 15.0801 hm^2 ，且随着采矿活动的进行，对土地（植被）的占用和破坏也将越来越严重，地貌结构由原来的植被覆盖较好的林地地貌转变为矿区地貌，对原始的地形地貌景观影响和破坏程度大。露天采场开采的矿石无毒、无有害物质；采矿活动和生活作业等产生的废水中不含有害组分。露天采场内截排水沟流至场外经沉淀后排放，对矿山的地表水造成污染小。岩石不存在较强烈的金属矿化现象；人类工程活动对水资源环境污染小，粉尘以及废气中不含有害组分。

综上所述，结合《编制指南》附录 Q，现状评估较轻、预测评估严重，确定露天采场及其影响范围区域为矿山地质环境保护与恢复治理重点防治区（I）。

3) 防治措施

矿山采矿活动要严格依据《开发利用方案》设计开采，必须采取措施加强对自然生态环境的保护，该区防治重点主要为地质灾害、地形地貌和土地资源破坏。

采取工程措施主要有布置树枝状排水系统，主要为采场范围内的地表水；在矿区周围设置警示标志和防护栏杆，禁止非工作人员进入采矿区；对各边坡建立监测点，加强预警措施；在截排水汇合处沉砂池建立水质监测点；人工巡查时加强边坡变形、矿山水土流失情况观察，对比开采破坏范围，预防崩塌、滑坡地质灾害和环境地质问题的发生。严格按照本方案和相关设计方案边开采边治理，采用绿化措施治理地形地貌景观。

② 矿山地质环境次重点防治区（II）

次重点防治区分布在评估区中西部和南西部，主要为配套用地场地及其影响范围区域，面积 9.6781 hm^2 ，占评估区总面积的 24.41%。

1) 地质环境条件

本区域位于地下水位以上，汇水面积小；地质构造简单，断裂构造不发育，边坡软弱结构面、不良工程地质层不发育，边坡较稳定；现状条件下，区域地质环境问题的类型少、危害小；地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形较平缓，有利于自然排水，自然地形坡度小于 15° ，相对高差较小。根据《编制指南》（附录 C.2）露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表的就高原则，确定配套用地场地及其影响范围区域地质环境条件复杂程度为简单。

2) 地质环境影响程度

I 现状矿山地质环境影响程度

场地现状未见有崩塌、滑坡等地质灾害现象，未造成人员伤亡、车辆及机械设备损失，现状地质灾害危害程度弱，发生可能性小，地质灾害影响程度较轻；该区域位于地下水位以上，周围地表水体未漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水，含水层影响程度较轻；区内现状为原始地貌，不存在大面积的水土流失，对地形地貌景观影响和破坏程度较轻，对水土环境影响程度较轻。

II 预测可能引发和加剧的地质环境影响程度

预测配套用地场地的生产活动可能引发的地质灾害类型主要为崩塌、滑坡和泥石流，预测配套用地场地边坡发生崩塌、滑坡地质灾害可能性较大，危害程度、危险性中等，地质灾害的影响程度为较严重；预测中转场填方边坡发生泥石流地质灾害可能性中等，危害程度中等、危险性中等，地质灾害的影响程度为较严重。场地位于地下水位以上，未来生产活动对周边及区域地下水的影响程度较轻。场地生产活动将造成区内损毁面积 3.546 hm^2 ，占用和破坏土地（植被），地貌结构由原来的植被覆盖较好的林地地貌转变为矿区地貌，对原始的地形地貌景观影响和破坏程度较大。生产活动产生的废水中不含有害组分，区内截排水沟流至场外经沉淀后排放，对区域地表水造成污染小，粉尘以及废气中不含有害组分。

综上所述，结合《编制指南》附录 Q，现状评估较轻、预测评估较严重，确定配套用地场地及其影响范围区域为矿山地质环境保护与恢复治理次重点防治区（II）。

3) 防治措施

场地生产活动要严格依据《开发利用方案》（修编）设计，且必须采取措施加强对自然生态环境的保护，该区防治重点主要为地质灾害、地形地貌和土地资源破坏。

采取工程措施主要有布置树枝状排水系统，截排场地范围的地表水；在场地周围设置警示标志和防护栏杆，禁止非工作人员进入工业场地；对边坡建立监测点，加强预警措施；在截排水汇合处沉砂池建立水质监测点；人工巡查时加强边坡变形和水土流失情况观察，预防崩塌、滑坡、泥石流地质灾害和环境地质问题的发生。

③矿山地质环境一般防治区（III）

评估区除重点防治区（I）和次重点防治区（II）以外其它区域为一般防治区（III），面积 16.1066 hm^2 ，占评估区总面积的 40.62%。

1) 地质环境条件

该区域各单元均位于地下水位以上，地质构造简单，断裂构造不发育，边坡稳定；现状条件下，区域地质环境问题的类型少、危害小；地貌单元类型单一，微地貌形态简单，地形平缓，有利于自然排水，自然地形坡度小于 10°，相对高差小。根据《编制指南》（附录 C.2）露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表的就高原则，确定该区域地质环境条件复杂程度为简单。

2) 地质环境影响程度

I 现状矿山地质环境影响程度

该区域各单元场地现状未见有崩塌、滑坡等地质灾害现象，未造成人员伤亡、车辆及机械设备损失，现状地质灾害危害程度弱，发生可能性小，地质灾害影响程度较轻；各单元均位于地下水位以上，周围地表水体未漏失，未影响到矿区及周围生产生活供水，含水层影响程度较轻；区内现状为原始地貌，不存在大面积的水土流失，对地形地貌景观影响和破坏程度较轻，对水土环境影响程度较轻。

II 预测可能引发和加剧的地质环境影响程度

预测该区域各单元场地引发崩塌和滑坡地质灾害发生可能性小，危害程度弱、危险性小，地质灾害的影响程度为较轻。各单元均位于地下水位以上，未来生产活动对周边及区域地下水的影响程度较轻。区内截排水沟流至场外经沉淀后排放，对区域地表水造成污染小，粉尘以及废气中不含有害组分。

综上所述，结合《编制指南》附录 Q，现状评估较轻、预测评估较轻，确定该区域为矿山地质环境保护与恢复治理一般防治区（III）。

3) 防治措施

主要的防治措施：未来一般防治区可能受到矿山开采影响，若开采活动影响到该区域各单元，矿山应加强对一般防治区的地质环境监测，防患于未然，发现问题，立即解决；对地形地貌景观破坏和土地资源占用破坏等矿山地质环境问题可通过生物措施进行防治。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

根据《土地复垦条例》中定义，复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。土地复垦责任范围指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域。

1、土地复垦区

根据上述定义，本项目矿山土地复垦区即终了矿山生产建设项目损毁土地和永

久性建设用地构成的区域：露天采场、办公区、停车场和维修车间、临时表土堆场、中转场、荒料堆场等，土地复垦区面积约 13.3011 hm²。

2、土地复垦责任范围

评估区内不存在永久性建设用地，因此土地复垦区全部划定为土地复垦责任范围，具体见表 3-21。

表 3-21 矿山复垦单元与复垦责任范围

复垦单元	土地损毁面积 (hm ²)	现状用地类型	土地损毁程度	土地损毁方式
露天采场	9.755	乔木林地、灌木林地、坑塘水面、农村道路、采矿用地、其他草地	完全丧失	挖损
办公区	0.10	乔木林地	暂时丧失	压占
停车场、维修车间、仓库	0.26	乔木林地、坑塘水面、其他草地	暂时丧失	压占
临时表土堆场	0.56	乔木林地	暂时丧失	压占
荒料堆场	0.77	乔木林地、灌木林地	暂时丧失	压占/挖损
中转场	0.58	乔木林地	暂时丧失	压占
其他（道路、边坡等）	1.2760	乔木林地、灌木林地、坑塘水面、农村道路、采矿用地、其他草地	暂时丧失	挖损

3、土地权属

本建设项目使用的土地为集体所有制土地，复垦区土地所有权属广东省廉江市塘蓬镇黄屋村屋场下经济合作社、石宁村鹅场经济合作社、石宁村茅头坑经济合作社、石宁村元山经济合作社、秧地头村大窝经济合作社、秧地头村河唇经济合作社、秧地头村新屋场经济合作（见表 2-3、附件 5），土地承包经营权和复垦责任人为广东聚鑫源矿业有限公司，广东聚鑫源矿业有限公司已经签署土地租赁合同。整个项目区土地权属清楚，无土地权属纠纷。建设生产用地未涉及基本农田保护区与生态林、生态保护红线范围，同时也未涉及高标准农田和永久基本农田。

表 3-20 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	分布情况			地质环境条件	矿山地质环境现状评估						矿山地质环境预测评估						防治工程措施
	范围	面积(hm 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	
重点防治区（Ⅰ）	露天采场及其影响范围区域	13.8637	34.97	中等	较轻	较轻	较严重	较轻	较轻	较严重	严重	较轻	严重	较轻	严重	严重	工程措施 生物措施 监测措施
次重点防治区（Ⅱ）	配套用地场地及其影响范围区域	9.6781	24.41	简单	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较严重	较轻	较严重	较轻	较严重	较严重	工程措施 生物措施 监测措施
一般防治区（Ⅲ）	评估区内除重点防治区和次重点防治区外的其它区域	16.1066	40.62	简单	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	生物措施 监测措施

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

本矿山地质环境治理和土地复垦的主要内容有：①对采场外有汇水的地段设置截排水沟；②对土质边坡坡面进行复绿；③对边坡台阶外侧修筑台阶挡土墙，然后覆土、植被复绿；④在采场凹陷采坑周边设置警示牌、防护栏；⑤对办公区、停车场和维修车间、临时表土堆场、中转场、荒料堆场等进行植被复绿。

矿山整治复绿施工必须具备一些必要的内外条件，这些条件包括外部的环境、交通、用电、用水以及组织管理和经费落实到位等。对于“通路”、“通电”、“通水”的三通问题，由于矿山开采已基本具备，只需稍加修整即可投入。

（一）技术可行性分析

矿山地质环境保护是在矿山地质环境现状评估及预测评估的基础上，预防矿山地质环境问题发生而设计针对性的措施。

1、矿山地质灾害预防技术可行性分析

根据资料和实地调查，矿山为新建矿山，除早期开采形成的4个采坑，评估区内大部分区域均维持为原始地貌，现状矿山边坡整体稳定，未见崩塌、滑坡等地质灾害现象。

矿山剥离和开采必须严格依据《开发利用方案》（修编）设计实施，自上而下分级开采，控制好台阶高度及帮坡角度；矿山采矿活动过程中，对于节理较发育的局部地段或存在层间软弱结构面、带的部位，工作面朝向应尽量避免软弱结构面的顺倾向方位；当采场边坡上部存在不稳定岩土体要及时削坡清除，消除地质灾害隐患；另外，针对局部边坡存在裂隙发育或岩土体较破碎软弱的地段必要时可采取适当的边坡加固工程措施进行加固，该项工程主要在矿山开采过程中安全措施投入，列入矿山建设的安全投资费用，在本方案中不计算其工程量及费用。

对于矿山地质灾害预防及措施技术难度较小，技术可行。

2、含水层破坏预防技术可行性分析

矿区属亚热带季风气候区，雨量充沛，大气降雨是区内地下水的主要补给来源，矿山最低开采标高-26.00m，为凹陷露天开采，采场汇水不能自流，对开采影响程度较大。矿山开采将在空间上造成含水层位的局部缺失，使之在一定范围内中断或不连续，进一步对区内地下水造成一定程度的疏干，以凹陷采坑为中心，使区内含水层厚

度变小，在一定程度上破坏了矿山原有完整的含水层结构。但破坏范围主要局限在采场所在局部独立的水文地质单元，且集中在标高-26.00m 及以上，对周边含水层的破坏影响较小，对含水层结构影响较轻。预测今后采矿活动对地下水含水层的破坏主要表现在对地下水的水质变化，其中地下水水质变化主要是采矿过程中产生的含泥污水对附近地表水、地下水水质造成影响，但其影响范围小，对水质的变化影响小；雨季采矿废水对矿山及周边有轻微污染，主要污染物为含泥污水，若矿山企业在开采过程中遵循《开发利用方案》相关设计，采取措施对矿坑水进行治理，积极修筑各区域沉砂池，可减少含泥污水直接外排的情况。此外，要加强监测措施。上述防治措施技术难度较小，技术可行。

3、地形地貌景观破坏预防技术可行性分析

矿山为新建项目，矿区设露天采场、办公区、停车场和维修车间、临时表土堆场、中转场、荒料堆场等场地单元，随着采矿活动的进行，露天采场面积将越来越大，对土地（植被）的占用和破坏也将越来越严重，地貌结构由原来的植被覆盖较好的林地地貌转变为矿区地貌，对原始的地形地貌景观影响和破坏程度大，修复的难易程度为较难，为避免或减少采矿活动对矿区地形地貌景观及土地资源的影响与破坏，建议采取如下措施进行预防保护：

①在开采过程中，应严格按照《开发利用方案》（修编）设计的开采境界进行开采，避免矿山开采破坏周边的土地资源和地形地貌景观。

②合理堆放固体废弃物，选用合适的综合利用技术，加大综合利用量，减少对地形地貌和土地资源的破坏。

③宜实现边开采边治理，及时治理开采区，恢复开采区的植被。

上述防治措施能有效降低矿山开采对地形地貌景观的影响，技术难度较小，技术可行。

4、水土环境污染预防技术可行性分析

矿山后续无需进行选矿等产生污染的矿业活动；露天采场开采的矿石无毒、无有害物质；采矿活动和生活作业等产生的废水中不含有害组分。预测后续采矿活动和生活作业不会对土地资源造成污染。露天采场内截排水沟流至场外经沉淀后排放，对矿山的地表水造成污染小。岩石不存在较强烈的金属矿化现象；人类工程活动对水环境污染小，粉尘以及废气中不含有害组分。地表径流通过沉砂、澄清后排放；矿山产生废水经沉淀、澄清后排放，对水资源污染较轻。

水土污染防治的主要措施是矿山开发生产生活废水需沉砂池等措施进行处理后达到排放标准方可外排，减少矿山污水随山沟乱流；固体垃圾废物设立临时集中堆放点，统一外运处理。上述防治措施能有效降低矿山开采对水土环境污染的影响，技术难度较小，技术可行。

（二）经济可行性分析

矿山地质环境治理工程的实施，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”的原则及法律法规明确的生产矿山地质环境保护与治理责任和义务，本矿山采矿权人作为治理义务人，矿山地质环境保护与治理投资费用由矿山企业全部承担。

应建立矿山环境治理恢复基金，建立动态化监管机制，推进环境治理成本内部化，使矿山企业真正履行矿山环境治理与生态修复责任。矿山企业需单设会计科目，根据矿山环境治理与生态恢复的要求，按照销售收入一定比例提取矿山环境治理恢复基金，计入企业成本，提取的资金由企业用于开展矿山环境保护和综合治理，经济上可行。

（三）生态环境协调性分析

矿山露天开采活动严重损毁了原来的地貌，完全挖损了地表的土壤层和植被层，工业场地和附属设施区等在生产生活活动中也形成不同程度的挖损与压占，破坏了原始地质环境，产生地质灾害诱因，从而引发地质灾害（隐患），同时地表植被层和土体受到扰动，土体被剥离、土壤可蚀性增加，抗侵蚀能力降低地形切割加剧，土壤流失会相应增加；开采产生的粉尘、废水、垃圾污染，会使区域土壤的结构和肥力受到不同程度的损害；原始植被受到人类活动的干扰和损毁，生长能力和种群繁殖也会受到不良影响等。

其次，若生产过程管理操作不当，如台阶高度过大、边坡角度超标、破碎带或不良地质构造层段治理不当等，可能造成滑坡、崩塌等地质灾害事故，对生态环境造成恶劣影响。

通过对矿山地质环境治理与土地复垦方案的实施，将使矿区生态环境带来大大改善。首先，矿山地质环境治理与土地复垦可以有效增加林草植被面积，很大程度上预防滑坡、崩塌等地质灾害，可防止水土流失和土地退化，增加抵御灾害的能力；其次，复垦后可改善生态环境，促进和保持生态系统的良性循环，调节区域小气候。

总之，通过全面实施矿山地质环境治理与土地复垦方案，可使生态环境大大改

善，能促进土地的持续利用，复垦采用的植被均为矿区周边常见植物，适宜性好。因此矿山地质环境保护与土地复垦工程施工后，与周边的生态环境协调程度高，为矿区周边居民生产、生活提供良好的生态环境。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

根据《开发利用方案》（修编）设计，并结合实地调查量测统计，本项目矿山用地范围内划有 6 个单元：①露天采场、②办公区、③停车场和维修车间、④临时表土堆场、⑤中转场和⑥荒料堆场等，面积约 13.3011 hm²。通过对矿区已损毁土地和矿山开发拟损毁土地分析，结合《2023 年廉江市土地利用现状图（局部）》，矿区土地利用现状有乔木林地（0301）、灌木林地（0305）、坑塘水面（1104）、农村道路（1006）、采矿用地（0602）、公路用地（1003）、其他草地（0404）和裸岩石砾地（1207）（见表 4-1）。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

土地利用现状表					
一级地类		二级地类		面积（hm ² ）	所占比例
编号	名称	编号	名称		
03	林地	0301	乔木林地	15.3876	81.74
		0305	灌木林地	0.0798	0.42
04	草地	0404	其他草地	0.7394	3.93
06	工矿仓储用地	0602	采矿用地	0.1855	0.99
10	交通运输用地	1003	公路用地	0.1616	0.86
		1006	农村道路	0.4310	2.29
11	水域及水利设施用地	1104	坑塘水面	1.5949	8.47
12	其他土地	1207	裸岩石砾地	0.2446	1.30
合 计				18.8244	100

（二）土地复垦适宜性评价

土地适宜性评价是针对复垦区的损毁土地进行的潜在的适宜性评价，根据损毁土地的自然属性和损毁状况，适当对社会经济因素作为背景条件，来评定未来土地复垦治理后对农、林、牧、渔及其他利用方向的适宜性及适宜程度、限制性及限制程度，是一种预测性的土地适宜性评价。

1、评价原则

土地复垦适宜性评价应包括以下原则：

- ①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。
- ②因地制宜原则。
- ③土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。
- ④主导性限制因素与综合平衡原则。
- ⑤复垦后土地可持续性原则。
- ⑥经济可行、技术合理性原则。
- ⑦社会因素和经济因素相结合原则。

2、评价方法

本方案选择的评价方法为定性法，定性法是对评价单元的原土地利用现状、国土空间总体规划、土地损毁、公众参与、当地社会经济等情况进行综合定性分析，结合矿区地表土地损毁特征以及区域自然环境、社会环境特点及土地类型基本要求，对比采矿损毁土地的特征，并参考附近矿区土地复垦经验和科学经济的复垦措施，确定土地复垦方法和适宜性等级。

3、评价因子及评价标准

根据《编制指南》，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旱地、宜林、宜草进行。宜旱地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 4-2 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 4-3 宜耕地因子指数、等级分及权重表

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
损毁程度	0.15	无	400	轻度	300	中度	200	重度	100
坡度 (°)	0.2	0~2	400	2~6	300	6~15	200	15~25	100
耕作半径	0.1	<1km	400	1-<3km	300	3-<5km	200	≥5km	100
灌排水条件	0.1	好	400	较好	300	一般	200	差	100
有效土层厚度 (cm)	0.2	≥60	400	≥40	300	≥30	200	≥15	100
有机质	0.15	>45g/kg	400	30-<45g/kg	300	15-<30g/kg	200	<15g/kg	100
pH 值	0.1	6.5-7.5	400	5.5-6.5 或 7.5-8.5	300	4.5-5.5 或 8.5-9.5	200	<4.5 或 >9.5	100

表 4-4 宜草地因子指数、等级分及权重表

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	15~≤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 4-5 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、评价单元划分原则

根据《开发利用方案》(修编),结合矿区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功能,以及对损毁土地进行复垦的可能性分析,将本项目土地复垦目标适宜性评价单元划分为:

- ①露天采场采坑（+55m 标高台阶及以下）；
- ②露天采场范围内除采坑（+55m 标高台阶及以下）外的区域；
- ③办公区；
- ④停车场和维修车间；
- ⑤临时表土堆场；
- ⑥中转场；
- ⑦荒料堆场。

共划分 7 个评价单元。

5、评价结果

根据上表 4-2—表 4-5，计算上述评价单元②-⑦的土地评价等级指数和范围（因露天采场采坑（+55m 标高台阶及以下）复垦为坑塘水面，故不参与宜林、宜耕、宜草评价）（见表 4-6、表 4-7）：

表 4-6 各单元土地复垦适宜性条件表

评价因子	损毁程度	地形坡度 (°)	耕作半径	排 (灌) 水条件	有效土层 厚度 (cm)	有机质	pH 值
露天采场范围内除采坑（+55m 标高台阶及以下）外的区域	重度	45	<1km	好	50	差	弱酸
办公区	中度	<2	<1km	好	40-59	好	弱酸
停车场和维修车间	中度	<2	<1km	好	40-59	一般	弱酸
临时表土堆场	中度	<2	<1km	好	40-59	好	弱酸
中转场	中度	<2	<1km	一般	40-59	好	弱酸
荒料堆场	中度	<2	<1km	一般	50	一般	弱酸

根据廉江市国土空间总体规划（2021-2035 年）国土空间用地用海规划图（局部），矿山资源开发利用结束后，露天采场采坑（+55m 标高台阶及以下）复垦为坑塘水面，露天采场范围内除采坑（+55m 标高台阶及以下）外的区域、办公区、停车场和维修车间和临时表土堆场本次复垦方向为有林地，中转场和荒料堆场本次复垦方向为草地（表 4-7、表 4-8、附图 6）。本次复垦目标与区内的国土空间总体规划、土壤、植被、气候、水文和生态环境是适应的、协调的。

表 4-7 复垦区适宜性评价表

评价因子			露天采场范围内除采坑（+55m 标高台阶及以下）外的区域		办公区		停车场和维修车间		临时表土堆场		中转场		荒料堆场	
地类	因子	权重	等级分	指数	等级分	指数	等级分	指数	等级分	指数	等级分	指数	等级分	指数
宜耕地	损毁程度	0.25	100	25	200	50	200	50	200	50	200	50	200	50
	地形坡度（°）	0.30	0	0	400	120	400	120	400	120	400	120	400	120
	耕作半径	0.15	400	60	400	60	400	60	400	60	400	60	400	60
	灌排水条件	0.10	300	30	200	20	300	30	200	20	200	20	200	20
	有效土层厚度（cm）	0.20	300	60	300	60	300	60	300	60	300	60	300	60
	有机质	0.15	100	15	300	45	200	30	300	45	300	45	200	30
	pH 值	0.1	300	30	300	30	300	30	300	30	300	30	300	30
	综合质量指数			190		305		300		305		305		290
	适宜等级			基本适宜		适宜		适宜		适宜		适宜		适宜
宜林地	损毁程度	0.30	100	30	200	60	200	60	200	60	200	60	200	60
	地形坡度（°）	0.30	100	30	300	90	300	90	300	90	300	90	300	90
	排水条件	0.15	300	45	300	45	300	45	300	45	200	30	200	30
	有效土层厚度（cm）	0.25	300	75	300	75	300	75	300	75	300	75	300	75
	综合质量指数			180		270		270		270		255		255
	适宜等级			适宜		非常适宜		非常适宜		非常适宜		非常适宜		非常适宜
宜草地	损毁程度	0.30	100	30	200	60	200	60	200	60	200	60	200	60
	地形坡度（°）	0.25	100	25	300	75	300	75	300	75	300	75	300	75
	排水条件	0.20	300	60	300	60	300	60	300	60	200	40	200	40
	有效土层厚度（cm）	0.25	300	75	300	75	300	75	300	75	300	75	300	75
	综合质量指数			190		270		270		270		250		250
	适宜等级			适宜		非常适宜		非常适宜		非常适宜		非常适宜		非常适宜

表 4-8 土地复垦适宜性评价结果表

评价单元	复垦利用方向	复垦面积 (hm^2)	复垦单元 适宜性
露天采场采坑（+55m 标高台阶及以下）	坑塘水面	8.5132	非常适宜
露天采场范围内除采坑（+55m 标高台阶及以下）外的区域	有林地	1.2418	适宜
办公区	有林地	0.10	非常适宜
停车场和维修车间	有林地	0.26	非常适宜
临时表土堆场	有林地	0.56	非常适宜
中转场	草地	0.58	非常适宜
荒料堆场	草地	0.77	非常适宜

（三）水土资源平衡分析

1、土地资源平衡分析

（1）种植土方平衡分析

本方案设计对露天采场+55m 以上岩土质台阶植生槽内覆土回填 0.5m，然后种植灌木、藤类植物，露天采场闭合圈及上部台阶总长度、平台宽度植生槽面积约 9674m^2 ，所需土方量为 4837m^3 。荒料堆场和临时表土堆场经长期碾压，复垦绿化时需事先覆土 0.5m，荒料堆场和临时表土堆场面积 13300m^2 ，回填覆土 0.5m，覆土量为 6650m^3 。办公区、停车场、中转场地块复垦绿化时，不需要覆土，只需将地块翻耕 0.5m，再进行土壤培肥改良即可植树绿化。综合上述分析计算，矿山今后复垦绿化需留存表土量为： $4837+6650=11487\text{（m}^3\text{）}$ 。根据《开发利用方案》（修编），矿区范围内剥离的残积层剥离量 14.84 万 m^3 ，剥离面积 73008 m^2 ，计算得残积层平均厚度为 2.03m ；结合圈定的露天开采境界，实际剥离的残积层水平投影面积约 68710 m^2 ，计算得矿山剥离残积层土量为 139481 m^3 ，满足矿山复垦种植土需求。

（2）回填土方平衡分析

根据上述矿区场地需回填土方量 11487 m^3 ，回填土方满足矿山复垦需求。矿区覆土后将改变地面径流条件，加剧水土流失，宜增设排水沟；回填时需预留压实沉降量；立地条件差的矿山植物恢复宜加强浇灌措施。

2、水资源平衡分析

根据《开发利用方案》（修编），各场地需水量分析如下：

（1）露天采场生产高位水池主要供给采场开采工作面生产用水，其中①覆盖层（残坡积层及全风化层）剥离开采降尘用水按每产一方岩土耗水 150 L 考虑，最大年

产规模为 2.59 万 m^3 ，每天耗水量约为 14 m^3 ；②露天采场圆盘锯切机 9 台，金刚石串珠绳锯机 4 台，单台机械切割设备冷却水用量为 3 m^3/h ；采场年工作 280 天，每天两班，每班 8h，设备工作系数 0.8；则年用水冷却用水量为 13.98 万 m^3 (499.2 m^3/d)。计算分析，正常生产年矿山露天采场用水量为 513.2 m^3/d 。

(2) 车辆冲洗用水

根据《建筑给水排水设计标准》(GB 50015-2019)，汽车循环用水冲洗补水量为 0.5 $\text{m}^3/\text{辆} \cdot \text{次}$ ，本项目配备自卸汽车 7 辆，每日工作班数 2 班，即每日冲洗车次数为 14 次，补充水量 7 m^3/d 。

(3) 道路抑尘用水

道路抑尘用水主要为道路洒水，项目将配置 2 辆 10 t 洒水车，主要在非雨季洒水降尘。矿山道路防尘用水约 40 m^3/d 。

依上述分析计算，矿山生产用水共计约 560.2 m^3/d 。

矿山采场在 4 号和 5 号拐点间、7 号拐点附近设置高位水池满足采场生产用水；在破碎生产线卸矿平台上方修建生产及消防水池满足破碎生产线降尘和消防用水；矿区低洼处的蓄水塘，满足矿山消防用水和运输道路防尘用水。

根据上述复垦规划，办公区、停车场和维修车间、临时表土堆场等复垦为有林地，中转场和荒料堆场等复垦为草地，因此，在复垦过程中及养护期要有水资源提供保障。根据林地和草地的灌溉定额，经估算年需灌溉用水量约 2 万 m^3 ；根据《开发利用方案》(修编)，矿坑+56m 下将复垦为坑塘，坑塘蓄水后，估算蓄水量约 344 万 m^3 ；此外复垦区南东面 350m 处的老虎龙水库保留作为农业灌溉用水，蓄水量约 8 m^3 。因此，坑塘蓄水后，可满足矿山复垦后灌溉林地等所需用水，且办公区、停车场和维修车间、临时表土堆场、中转场、荒料堆场附近(200 m 内)均有池塘，无需从其它水源地取水。

矿山采用“边开采，边复垦”的模式，在矿山开采期间的复垦单元乔木、灌木的灌溉用水可使用矿山高位水池内存水进行灌溉，通过给水管引出至复垦平台进行灌溉。

露天采场在+60m 标高以上为正地形开采，在+60m 标高以下为凹陷开采，凹陷开采至底板-26m，采场闭坑后将形成一个深约 86m 的凹陷采坑，露天采场凹陷采坑复垦为坑塘水面，当矿山闭坑后，矿山养护期的灌溉用水可取自该坑塘水面中存水，塘水面水量、水质较好，在灌溉期采用水泵+输水软管的给水组合方式，将采场坑塘

水面内水引入至各区域进行灌溉。

矿区属亚热带过渡性季风气候，日照时间长，终年受海洋气候调节，雨量充沛，年均降雨量约 1728 mm（1980～2010 年），年均降雨天数 146 天，干湿明显，且受台风影响。待复垦植被成活后可转为依靠自身条件吸收大气降水及地下水。综合上述分析，年降水量、灌溉用水量以及灌溉模式均能满足灌溉要求，矿区水资源能够得到充分保证。

（四）土地复垦质量要求

1、复垦标准

《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2024）。

2、土地复垦通则

1) 与国家土地资源保护和利用的相关政策相协调，土地复垦与生产建设统一规划，开采与土地复垦同步进行的原则，与廉江市土地利用总体规划相结合。

2) 将土地复垦方案纳入生产建设计划，土地复垦与矿山开发同时进行，使矿山开发对当地的环境影响降到最低。

从源头采取预防、控制措施，尽量减少对土地不必要的损毁。坚持预防为主、防治结合、节约用地的原则，使土地资源损毁面积和程度控制在最小范围和最低限度。

土地复垦要按照土地利用总体规划合理确定复垦土地的用途，宜林则林、宜草则草，依据技术经济合理的原则，使复垦后的土地得到合理利用。

3) 企业应按照发展循环经济的要求，对矿山场地生产废水、固废以及闭坑后拆除建筑垃圾、清除地表硬化废渣进行无害化处理或外运后妥当放置，对可以回收利用的进行循环回收利用。

4) 重建后的地形地貌和生物群落与当地自然环境和景观相协调。

5) 保护生态环境质量，防止次生地质灾害、水土流失、土壤二次污染等。

6) 兼顾自然、经济社会条件，选择复垦土地的用途，综合治理。条件允许的地方，优先复垦为耕地。

7) 坚持经济效益、生态效益和社会效益相统一的原则。

3、生态恢复质量控制标准

（1）复垦有林地

根据土地损毁程度的预测分析，结合土地复垦适宜性评价及矿山周边土地利用现状、征求当地村民意见，本矿山确定将矿山凹陷采坑（+55m 标高台阶及以下）之

外的复垦责任范围土地复垦为有林地，采用土地平整等工程技术措施和栽植林木等生物措施，达到与周围环境相匹配的状况。参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2024），确保复垦建设标准符合执行标准，且不因矿山建设、生产过程中被污染，造成水体、土壤原有理化性状恶化，结合本矿山自身特点，制定本方案土地复垦标准如下：

1) 复垦有林地质量控制标准

- ① 复垦场地有满足要求的排水设施，防洪标准符合当地要求；复垦场地的稳定性和安全性应有可靠保障。
- ② 覆土厚度为自然沉实土壤 0.5m 以上，土壤容重不大于 $1.5\text{g}/\text{cm}^3$ 。
- ③ 覆土后场地平整，地面坡度一般不超过 5° ，边坡坡度一般不超过 25° 。
- ④ 覆土土壤 pH 值一般为 5.0~6.5，含盐量不大于 0.3%，有机质不小于 1%。
- ⑤ 合理安排岩土的排弃次序，尽量将含有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可安排在上部，富含养分的土层宜安排在表层。
- ⑥ 复垦场地有控制水土流失的措施，边坡宜植被保护。
- ⑦ 选择适宜树种，特别是本地乡土树种和抗逆性能好的树种，实行草、灌、乔套种混播。

- ⑧ 三年后植树成活率 85%以上，郁闭度不小于 0.35。

2) 坑塘水面

- ① 与区域自然环境协调，有景观效果；
- ② 水体水质满足《渔业水质标准》（DB11607）要求；
- ③ 排水、防洪设施满足当地标准；
- ④ 沿水域布置树草种植区、控制水土流失。

3) 植被选择

植被重建应遵循“因地制宜，适地适树，乔、灌、草相结合”的原则，植物种类的选择应符合如下几个要求：

- ① 选择具有较强的抗逆境性、适应性的树种。
- ② 选择根系发达，生长速度较快，能形成稳定的植物群落，具有较强固土保水能的植物。
- ③ 采用苗圃场培育的 2 年生，粗壮无病虫害的苗木。
- ④ 草本植物可选择种子散播。

根据《造林技术规范》（GB/T15776-2023），植物选择及配置，应考虑气候适应性、土壤适应性、植物抗逆性、生态稳定性、易粗放管理等各种因素和要求，在满足护坡的同时，兼顾景观效果。方案拟采用乔、灌、草相结合的方式布设植物措施，通过实地调查和询问，筛选了一批适宜当地生长的优势树种和草种，选用的植物生物学特性分析如下：

桉树：又称尤加利树，是桃金娘科桉属植物的统称。常绿高大乔木，约六百余种。常绿植物，一年内有周期性的枯叶脱落的现象，大多品种是高大乔木，少数是小乔木，呈灌木状的很少。树冠形状有尖塔形、多枝形和垂枝形等。单叶，全缘，革质，有时被有一层薄蜡质。叶子可分为幼态叶、中间叶和成熟叶三类，多数品种的叶子对生，较小，心脏形或阔披针形。有药用、经济等多种价值。桉树木复合板材和无醛桉木胶合板制造技术等，桉树的综合利用率可以提高至 90%以上。

小叶榄仁：属落叶大乔木，株高 10-15 米，主干直立，冠幅 2-5 米，侧枝轮生呈水平展开，树冠层伞形，层次分明，质感轻细。叶小，长 3-8 厘米，宽 2-3 厘米，提琴状倒卵形，全缘，具 4-6 对羽状脉，4-7 叶轮生，深绿色，冬季落叶前变红或紫红色；穗状花序腋生，花两性，花萼 5 裂，无花瓣，雄蕊 10，两轮排列，着生于萼管上；子房下位，1 室，胚珠 2 个，花柱单生伸出；核果纺锤形；种子 1 个。小叶榄仁耐半阴；喜温暖湿润气候；耐盐碱；喜疏松、排水良好的土壤。耐风、耐热、耐湿、耐碱、耐瘠。不拘土质，但以排水良好的肥沃土壤为最佳，性喜高温多湿，生育适温约为 23-32℃。小叶榄仁树皮、叶可药用，味微涩，性平，有化痰止咳功效。可用作风景树、行道树，根及板根可制革，种仁可食。

仁面子：属常绿大乔木，幼枝具条纹，被灰色绒毛。奇数羽状复叶长 30-45 厘米，有小叶 5-7 对，叶轴和叶柄具条纹，疏披毛；小叶互生，近革质，长圆形，自下而上逐渐增大，长 5-14.5 厘米，宽 2.5-4.5 厘米，先端渐尖，基部常偏斜，阔楔形至近圆形，全缘，两面沿中脉疏被微柔毛，叶背脉腋具灰白色髯毛，侧脉 8-9 对，近边缘处弧形上升，侧脉和细脉两面突起；小叶柄短，长 2-5 毫米。喜阳、高温多湿环境，喜湿润肥沃酸性土壤，萌芽力强。阳性，喜温暖湿润气候，适应性颇强，耐寒，抗风。

秋枫：为常绿或半常绿大乔木，树干圆满通直，但分枝低，主干较短，高达 40 米，胸径可达 2.3 米。树皮灰褐色至棕褐色，小枝无毛；三出复叶，稀 5 小叶，小叶片纸质，卵形、椭圆形、倒卵形或椭圆状卵形，边缘有浅锯齿，托叶膜质，披针形；

花小，多朵组成腋生的圆锥花序；果实浆果状，圆球形或近圆球形，淡褐色；种子长圆形，花期 4-5 月，果期 8-10 月。秋枫喜水喜湿，为热带和亚热带常绿季雨林中的主要树种，在干旱环境生长不良；其喜阳，能稍耐阴，根系发达，能抗风，对土壤适应范围广，在湿润肥沃的壤土上生长迅速；其喜温暖，但耐寒性较差，生长最适温度 15-30℃。秋枫树姿优美壮观，能抗二氧化硫等污染气体，吸滞风尘，是优良的园林绿荫树和行道树，也是堤岸防护林树种。秋枫的木材有“水蚬木”之称，可制造船只、高级家具，木地板等；其果肉可酿酒；其种子含油，既可食用，也可作润滑油；其树皮可提取红色染料；其叶可用作绿肥。秋枫木具有祛风除湿，化痰消积的功效；秋枫叶具有解毒散结的功效。

黄槿：属常绿灌木，小枝无毛或疏被星状绒毛；叶近圆形或宽卵形，先端尖或短渐尖，基部心形，全缘或具细圆齿，托叶长圆形，早落；花单生叶腋或数朵花成腋生或顶生总状花序，花萼杯状，披针形，花冠钟形，花瓣倒卵形，密被黄色柔毛；蒴果卵圆形，具短缘，被绒毛；种子肾形，具乳突；花期 6-8 月，果期 8-9 月。黄槿喜光、喜温暖湿润气候，适应性特别强，也略耐阴、耐寒、耐水湿、耐干旱和瘠薄，对土质要求不严，在排水良好、肥沃润湿的土地上生长茂盛。黄槿有防风固滩的作用，也可作为绿化树种，因其木质坚硬致密、耐腐蚀，宜作造船、建筑及家具用材，它的树皮纤维可制绳索。

鸡冠刺桐：为落叶灌木，茎和叶柄稍具皮刺。小叶长卵形或披针状长椭圆形，长 7-10 厘米，宽 3-4.5 厘米，先端钝，基部近圆形。鸡冠刺桐属喜光树种，耐轻度庇荫，适应性强，生性强健。喜高温高湿气候，生育适温为 23-30℃。

狗牙花：属灌木植物，枝灰绿色，叶椭圆形或椭圆状长圆形，叶面深绿色，背面淡绿色，叶面扁平；花聚伞花序腋生，通常双生，萼片长圆形，边缘有缘毛，花冠白色；果长圆形；花期六至十一月；果期秋季。狗牙花喜温暖湿润，不耐寒，宜半阴，对土壤要求不严，喜肥沃、排水良好的酸性土壤。狗牙花全株含吲哚生物碱，种子中含狗牙花定碱，具有利尿消肿、清凉解暑、清热降压的功效。

皇竹草：属多年生直立丛生的禾本科草本植物，外型及生长类似甘蔗。生长拔高节多，节间较脆嫩，节实较小。下部的节较长而上部的节相对较短，每节着生一个腋芽并由叶片包裹。株高可达 5 米以上。中下部的茎节能生出气根，上部的茎能长出分枝，每节着生一个腋芽并由叶片包裹。草叶如线型，叶姿弯常披垂，叶的背面有形状如针的白色短毛绒。圆锥花序，淡黄色，籽粒较小。皇竹草适宜热带与亚热带气候生

长，喜温暖湿润气候，适宜生长温度为 25℃-35℃。对土壤要求不严，贫瘦沙滩地、沙地、水土流失较为严重的陡坡地以及酸性、粗沙、粘质、红壤土和轻度盐碱均能生长，以土层深厚，有机质丰富的粘质壤土最为适宜。皇竹草是一种高产、优质的刈割型饲草，可用于喂牛、羊等草食性牲畜和禽类、鱼类。

结缕草：为禾本科多年生草本。具横走根茎，须根细弱。秆直立，基部常有宿存枯萎的叶鞘。叶鞘无毛；叶舌纤毛状；叶片扁平或稍内卷，表面疏生柔毛，背面近无毛。总状花序呈穗状；小穗柄通常弯曲，长可达 5 毫米；小穗卵形，淡黄绿色或带紫褐色，颖果卵形。花果期 5-8 月。结缕草喜温暖湿润气候，受海洋气候影响的近海地区对其生长最为有利。喜光，在通气良好的开旷地上生长壮实，但又有一定的耐阴性。抗旱、抗盐碱、抗病虫害能力强，耐瘠薄、耐践踏、耐一定的水湿。由于结缕草地下茎盘根错节，十分发达，形成不易破裂的成草土，叶片密集、覆被性好，具有很强的护坡、护堤效益，是一种良好的水土保持植物。结缕草鲜茎叶气味纯正，马、牛、驴、骡、山羊、绵羊、奶山羊、兔皆喜食，鹅、鱼亦食。

爬山虎：属多年生藤本植物，耐寒，耐旱，亦耐高温，气候适应性强，根系发达，覆盖面积大，种植于山坡等地，覆盖和绿化效果较好。在水分充足的向阳处能迅速生长，对土壤的适应性强，在湿润、深厚、肥沃的土壤中生长最佳。能利用分枝卷须顶部的吸盘本身附于支持物体上，生长迅速，可迅速覆盖岩土质边坡。

根据项目区自然条件、土壤类型以及当地有关部门的营林经验，方案优选乔木树种为桉树+小叶榄仁+仁面子+秋枫，优选灌木为黄槿+鸡冠刺桐+狗牙花，配置皇竹草和结缕草，形成“乔、灌、草”相结合的立体生态景观。

3) 苗木质量要求

- ① 根系发达，具有较多的侧根与须根主根短而直，若根系上微带细土更好；
- ② 苗木粗壮而挺直，高度与地径相称上下均匀，充分木质化，枝叶繁茂，色泽正常；
- ③ 苗木的种量大而且茎根比值（地上部分与地下部分的比值）较小；
- ④ 无病虫害与机械损伤；
- ⑤ 具有饱满与健壮的顶芽、生长势较强。

4) 苗木规格要求

各种苗木采用的规格应合理，苗木规格太小、长势太弱，会出现难以越冬抗旱或不能抵抗极端干旱的立地条件等现象，苗木规格太大会导致成本偏高，还会引发栽植

成活率降低后期林分稳定性差等问题，主要苗木品种与规格见下表 4-9，在实施过程中可根据具体情况对苗木规格进行适当调整。

表 4-9 主要苗木品种与规格一览表

序号	名称	规格
1	桉树	乔木苗都选用 2 年生或以上带土球苗木，胸径 2~5cm，树干高度合适，分枝点高度基本一致，有 3~5 个分布均匀、角度合适的主枝，树冠完整。
2	小叶榄仁	
3	仁面子	
4	秋枫	
5	黄槿	灌木苗都选用 2 年生或以上带土球苗木，苗木高度 1~1.5m 左右，整体冠形饱满，无偏冠现象，不少于 3 个主干，无病虫害枝，枝叶繁盛，无明显枯叶。
6	鸡冠刺桐	
7	狗牙花	
8	爬山虎	2 年生苗，枝长 50-80cm

5) 栽植方法

带土球苗的栽植方法：带土球的树苗入坑、定位后，将包扎材料解开，取出；分层填好土坑，并分层砸实；砸时不得撞击土球，以防破碎，修好灌水堰，即时浇灌，然后覆土，防止蒸发。

所有苗木定植时，土坑内回填土为改良种植土。浇水的过程中，要注意对树木进行固定扶正。在树木浇灌后一般树穴内容易出现下裂或下沉的现象，这时要对树穴内进行覆土后填平踩实。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

1、矿山地质环境保护目标任务

（1）矿山地质环境保护目标

- 1) 评估区内地质灾害得到有效防治;
- 2) 评估区含水层损毁得到有效预防;
- 3) 评估区地形地貌景观损毁得到有效预防;
- 4) 评估区水土环境得到有效保护。

（2）矿山地质环境保护任务

- 1) 露天采场采矿活动不引发崩塌、滑坡等地质灾害;
- 2) 评估区地表汇水得到有效排泄;
- 3) 不发生设计的范围之外的地形地貌景观损毁;
- 4) 水土环境不发生污染;
- 5) 建立健全矿山地质环境监测体系。

2、土地复垦预防目标任务

（1）土地复垦预防目标

- 1) 减少矿山土地损毁;
- 2) 减少施工过程中的临时占地;
- 3) 减少土地的扰动损毁。

（2）土地复垦预防任务

- 1) 剥离表土防护;
- 2) 禁止越界损毁土地。

（二）主要技术措施

按照“统一规划、源头控制、防复结合”的原则，结合项目特点、施工方式及工艺等，制定本矿区地质环境保护与土地复垦项目的预防控制措施。

矿区地质环境保护与土地复垦项目预防控制措施主要包括以下几个方面：

1、矿山地质环境保护技术措施

（1）矿山地质灾害

采矿活动可能发生的地质灾害为崩塌、滑坡和泥石流，危害对象主要为采矿人员、车辆和机械设备及下游林地和道路。其保护工程主要如下：

1) 遵循“自上而下，分平台阶”的开采方法，严格按《开发利用方案》设计的露天采场参数进行开采，规范采矿活动，不能随意乱挖。

2) 开采前，先修建排水沟，做好防排水工作；开采过程中，遇较软弱地段，放缓边坡高度和坡度。

3) 不断对终了区域进行复垦，积极开展复绿工程。

4) 布置观测点监测边坡稳定情况，若发现隐患，及时设置警示标牌，采取工程措施处理。

(2) 含水层破坏

矿山开采产生的废水污染源主要来自采矿废水、生活废水。采场下游修筑沉砂池，废水汇入沉砂池经澄清后才外排，处理后的汇水排放指标为泥砂含量不大于 500g/m^3 ，定期取周边水样进行水质变化分析，掌握采矿对周边地表水的影响情况，以便采取合理有效的防治措施。

(3) 地貌景观的保护

对地貌景观的保护采取边开采边恢复，开采与恢复进度合理衔接，使地貌景观破坏面积与治理恢复面积之差始终保持在最小面积范围内，使破坏面积与治理恢复面积达到动态平衡。规范露天开采，按开发利用设计合理边坡角进行开采，减小对地形地貌景观破坏。

(4) 土地资源的保护

尽量减少矿山开采活动对土地资源的占用破坏：

一是充分利用已有的土地资源，做到布局合理、紧凑，不浪费土地资源；

二是尽量少用临时堆放措施，矿山采购的物资材料，要根据进度安排合理进货数量，合理安排堆放场地；同时，对采出矿石的分堆分存处理，要合理安排场地，能尽快处理的要及时处理。

三是按开发方案设计对开采过程中产生的剥离表土充分利用，减少对土地资源的破坏。

2、土地复垦预防技术措施

(1) 控制对土地资源的占用损毁

1) 充分利用已有土地资源，做到布局合理、紧凑，不浪费土地资源；

2) 尽量少用临时堆放措施, 矿山采购的物资材料, 要根据进度安排合理进货数量, 合理安排堆放场地; 同时, 对采出矿石的分堆分存处理, 合理安排场地, 能尽快处理的要及时处理;

3) 合理安排矿山道路的修筑, 尽量减少临时道路的修建, 能不修临时道路的要尽量避免修建。

(2) 采矿活动控制

预防控制措施执行“统一规划、源头控制、防复结合”的原则。

在采矿活动过程中, 依据采取各种防护措施, 如表层土剥离防护以减少水土流失, 在施工结束后立即对损毁的土地进行整治, 恢复原利用功能。这些预防管理措施, 对于减少工程建设造成的土地损毁具有重要意义。主要的预防控制措施有:

1) 基础建设使用的沙石、水泥, 应使用不透水的蛇皮布或其它雨布或钢板隔垫, 防止沙石、水泥散落进入土壤从而影响复垦;

2) 施工机械应维护良好、防止渗油, 施工机械放置场地应采取隔垫措施防止渗油进入土壤从而污染土壤;

3) 场地施工时先确定施工场地的边界, 施工时严格控制施工范围, 保证在划定的边界范围内, 进而减少施工过程中的临时占地, 减少土地的扰动损毁。

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

主要根据预测评估分析结果, 以“预防为主、防治结合”的原则, 提出本方案适用期的矿山地质灾害治理措施。

(二) 工程设计

据现状调查, 评估区内现状无地质灾害。矿山开采形成的露天采场边坡、工业场地的边坡高度较大, 在极端气候条件下, 有可能产生局部崩塌、滑坡, 在边坡顶部设置截、排水沟, 疏排上部边坡汇水, 以增加边坡的稳定性。

(三) 技术措施

1、办公区南侧现有堆土边坡

根据矿业权人实际情况, 综合考虑安全性、经济性和可行性, 对办公区南侧现有堆土边坡采取以下措施:

1) 削坡: 将现有边坡的坡度削缓并分台阶, 以原地貌为目标, 结合场地标高+70m, 该边坡在+70m 标高以下不堆填填土, 消除边坡不稳定因素;

2) 截排水措施：设置排水沟和截水沟，减少地表水对边坡的冲刷，并封闭（如水泥砂浆）坡面裂缝、裂隙，防止雨水下渗；

3) 植物防护：在边坡上种植草、灌等植物，防止水土流失和风化，减缓雨水对边坡的冲刷；

4) 监测措施：应当时刻关注边坡的稳定状况、措施完好性及植被生长情况，一旦发现异常迹象，须立即采取相应措施。

2、临时表土堆场水土保持措施

对临时表土堆场采取以下水土保持措施：

- 1) 对堆场地面进行压实处理，并修筑排水沟，防止雨水下渗及对场地的冲刷；
- 2) 在堆场与办公区之间设置土袋拦挡或临时围墙，避免水土流失影响办公区；
- 3) 分台阶放坡至+70m 平台，减少地表水对边坡的冲刷，消除边坡不稳定因素；
- 4) 在边坡上撒播草籽进行绿化，防止水土流失和风化，减缓雨水对边坡的冲刷；
- 5) 不定期监测边坡稳定性及植被生长情况，发现异常迹象须立即采取相应措施。

3、截水沟

在露天采场开采边界外围设置外部截水沟，并连通各平台内排水沟，引流台阶边坡汇水至矿区外自然水系。根据《排水沟设计规范》（GB/T 16453.4-2008），确定截水沟断面规格为梯形，顶宽 1.0m、底宽 0.8m、过水深度 0.8m，水力坡度不小于 10‰，纵向顺地形布置，其上涂水泥砂浆抹面。

4、排水沟

根据矿区周边地形，露天采场内+60m 闭合圈台阶及以上各台阶的大气降水可通过台阶内排水沟自流排出。边坡和平台间隔 100~200m 设置一道坡面泄水吊沟，疏导边坡汇水有序排泄，减少坡面径流冲刷危害。

在场地周边及道路一侧修建排水沟，将场区积水排出场外，防止雨季内涝。矿区废水经沉砂池沉淀后，排向低洼处，最终流入当地的自然水系。

根据当地防洪排水经验，结合矿山实际情况，排水沟参数选取如下：

①采场平台排水沟：梯形断面，上宽 $B=0.60\text{m}$ 、下宽 $B=0.40\text{m}$ 、深度 $H=0.40\text{m}$ 。土质边坡平台采用水泥砂浆抹面加固。

②运输道路排水沟：梯形断面，上宽 $B=0.80\text{m}$ 、下宽 $B=0.60\text{m}$ 、深度 $H=0.50\text{m}$ 。采用石块砌筑或用水泥砂浆抹面加固。

③临时表土堆场、荒料堆场排水沟：矩形断面，宽度 $B=0.60\text{m}$ 、深度 $H=0.40\text{m}$ 。

采用水泥砂浆砖砌。

④中转场排水沟：梯形断面，上宽 $B=1.50\text{m}$ 、下宽 $B=1.00\text{m}$ 、深度 $H=0.80\text{m}$ ，土质边坡平台采用水泥砂浆抹面加固。

5、沉砂池

矿区内汇水泥沙含量较高，须设置沉砂池进行水处理，主要是沉淀泥砂、澄清水质，并定期对沉砂池进行清理。沉砂池位于采场排水沟、临时表土堆场、中转场和荒料堆场排水沟及破碎工业场地排水沟下游，采用水泥砂浆砖砌，每个沉砂池容量应不小于 300m^3 。根据环保要求，矿区废水排放指标应达到泥沙含量不大于 500g/m^3 ，才能向外排放。降雨初期 15~20 分钟内富含泥砂的浑浊水全部汇入沉砂池澄清处理。

设计沉砂池规格为长 20m 、宽 7.50m 、深度 2m ；设计沉砂池边壁厚度 0.2m ，用 M10 砂浆抹面；底板用 M10 砂浆抹平；沉砂池溢流口高度为池体总高度的 80%，即溢流口下沿距池底约 1.6m 。

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

本矿山损毁土地类型为乔木林地（0301）、灌木林地（0305）、坑塘水面（1104）、农村道路（1006）、采矿用地（0602）、公路用地（1003）、其他草地（0404）和裸岩石砾地（1207）。经土地适宜性评价分析，方案设计矿山资源开发利用结束后，露天采场凹陷采坑（+55m 标高台阶及以下）复垦为坑塘水面，露天采场范围内除采坑（+55m 标高台阶及以下）外的区域、办公区、停车场和维修车间和临时表土堆场本次复垦方向为有林地，中转场和荒料堆场本次复垦方向为草地。因为各复垦单元对土地损毁情况不同，复垦设计针对不同单元对工程设计、技术措施和主要工程量单独设计。

（二）工程设计

1、露天采场

露天采场采用露天台阶开采，范围内设计最低开采标高为 -26.00m ，随着开采平台的形成，矿区最终会形成 6 层台阶，采场开采终了时 $+60\text{m}$ 平台以下将形成凹陷采坑，凹陷深度约 86m ，凹陷采坑积水形成约 85130m^2 水面。为保证人员及牲畜安全性，方案设计在露天采场外围高处沿线设置铁丝网后两侧 1m 处各种植一排刺篱木以及设立警示牌，并在露天采场采坑入口加设防护围栏及设立警示牌，进行双重防护。

露天采场+60m 及以上台阶所损毁的土地宜进行复垦或平整改造，复垦为林地，复垦面积约 1.242 hm²，为提高植物成活率及矿区范围的水土保持，坑塘水面闭合圈及上部台阶绿化时需要在台阶植生槽内覆土回填 0.5m，然后种植灌木、藤类植物等。

根据《开发利用方案》（修编），设计在矿山道路及清扫平台靠山坡侧设置截排水沟，将采场汇水引向矿区周边自然排放。边坡和平台间隔 100~200m 设置一道坡面泄水吊沟，疏导边坡汇水有序排泄，减少坡面径流冲刷危害。

2、办公区

办公区场地面积 0.1 hm²，复垦成有林地。工程措施主要是在闭坑后首先拆除场地内建（构）筑物等，建筑垃圾和地面硬化固废清理后外运处理。场地平整之后开挖种植穴进行栽种乔灌木、撒播草籽，坡面沿坡底线种植攀爬植物。

3、停车场和维修车间

停车场和维修车间场地面积 0.26 hm²，复垦成有林地。工程措施主要是在闭坑后首先拆除场地内建（构）筑物与机械设备等，建筑垃圾和地面硬化固废清理后外运处理。

4、临时表土堆场

临时表土堆场场地面积 0.56 hm²，复垦成有林地。根据《开发利用方案》（修编），矿山开采完毕，单独剥离集中堆存的表土用于矿山各复垦单元复垦绿化用土后，临时表土堆场内剩余的表土经平整疏松，种植乔木、灌木、撒播草籽绿化。

5、中转场和荒料堆场

中转场和荒料堆场紧邻，面积 1.35 hm²，复垦为草地。荒料堆场在全部荒料处理后，拆除场地内机械设备，建筑垃圾和地面硬化固废清理后外运处理。方案设计场地平整后底盘标高不得低于出口标高，避免场地积水无法外排，并在坑底四周沿坑壁修筑排水沟对场地内地表水进行引流，之后开挖种植穴进行栽种乔灌木、撒播草籽，坡面沿坡底线种植攀爬植物。

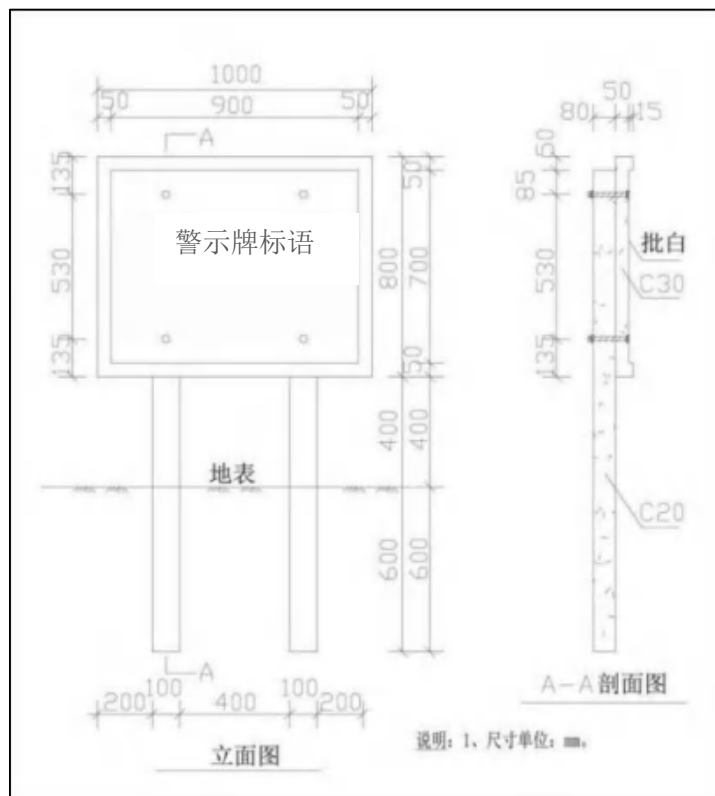
6、矿区道路

矿山道路绝大部分为现状已有道路，新修建部分的矿山道路硬化可作为今后的林区道路，主要工程措施是每边路肩植树 2 排，种植密度 2.5m×2.5m。

（三）技术措施

1、警示牌工程

在露天采场外围及露天采坑道路口处设置警示牌，警示牌立柱采用预制混凝土



桩距 50m，铁丝网 5 层，层间距为 30cm；铁丝直径 4mm。根据用地范围，除少数地段外，防护栏均位于矿区外围截排水沟内侧。

工程量：3 个道路口，路宽 8m，测算道路口防护栏总长度约 24m；露天采场外围长约 1454 m，需设置水泥桩 30 个，铁丝 7270 m。

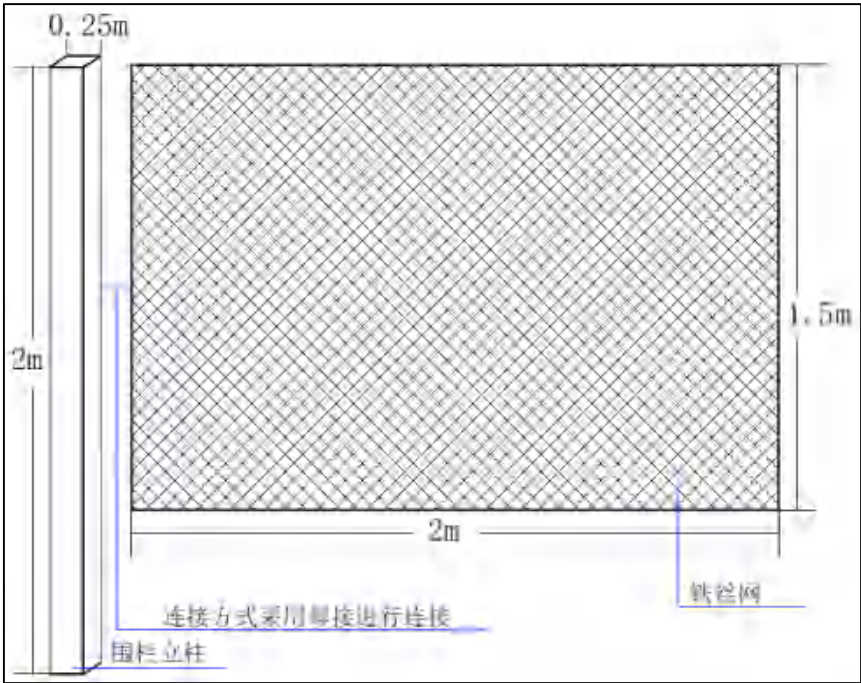


图 5-2 防护围栏规格尺寸示意图

3、挡墙工程

①台阶挡墙：在+75m 以上平台台阶距离外侧 0.15m 处修筑浆砌挡墙（规格尺寸见下图 5-3），设计墙底部墙厚 0.6m，顶部厚 0.3m，墙高 0.6m，材料为建筑块石，采用 M7.5 砂浆勾砌。挡墙按 10m 间距设置间隙缝，挡墙内设 2 排泄水孔，水平间距为 2m、纵向间距 1.5m、向外倾斜坡率为 2%。

工程量：经测算，挡土墙长约 680 m，浆砌方量为 306 m³。

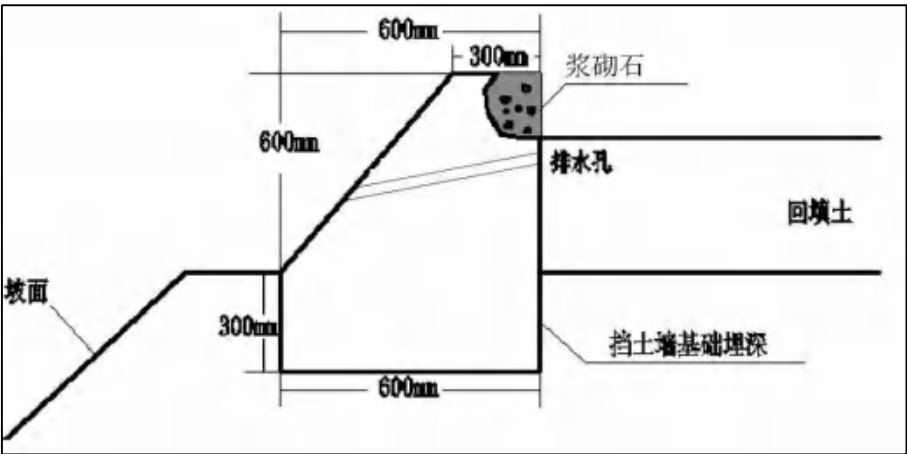


图 5-3 采坑台阶挡土墙结构断面示意图

②中转场挡土墙：根据方案设计，中转场填方边坡最高 7.5m，分两级台阶堆填，坡度 30° ，坡比 1: 1.75，台阶宽 2m。在中转场填方边坡底部外侧设置挡土墙，设计墙高 2.5m，埋深 1.0m，墙顶部墙厚 0.6m，底部厚 1.2m，墙顶至地面坡比 1: 0.2，地面宽 0.3m，材料为建筑块石，采用 M7.5 砂浆勾砌。挡墙内设 2 排泄水孔，水平间距为 3m、纵向间距 1.5m、向外倾斜坡率为 2%。

工程量：经测算，挡土墙长约 210m，浆砌方量为 488.25 m^3 。

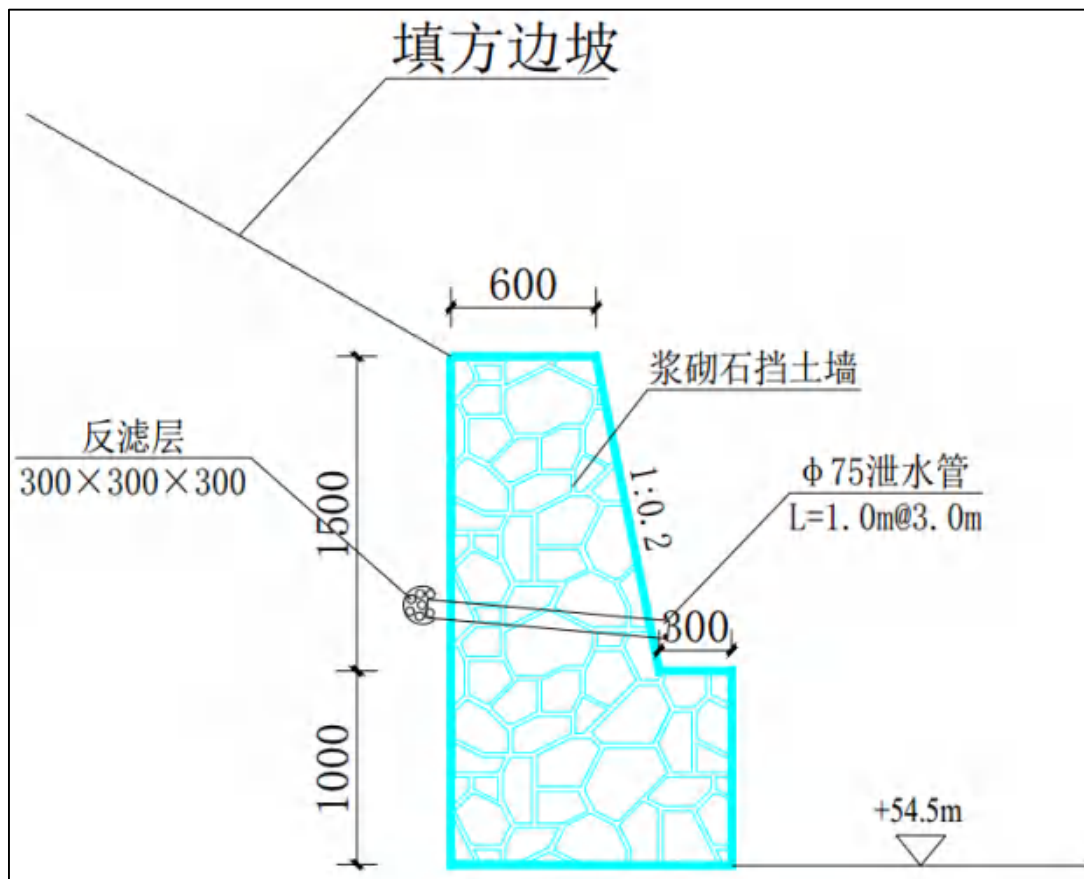


图 5-4 中转场台阶挡土墙结构断面示意图

4、防护网

露天采场北东侧和东侧开挖后在矿区边界形成超 10m 高的边坡（1 号高位水池和 2 号高位水池附近），为防止岩土体崩落对设施和人员的伤害，在上述两处边坡底部设置被动防护网（设计高 5m）（图 5-5），通过高强度钢丝绳网、锚杆及混凝土基础等，有效拦截岩土体崩落的冲击，保护边坡稳定。

工程量：经测算，北东侧设计防护网约 152m，东侧设计防护网约 239m，合计约 391m，工程量约 1955 m^2 。

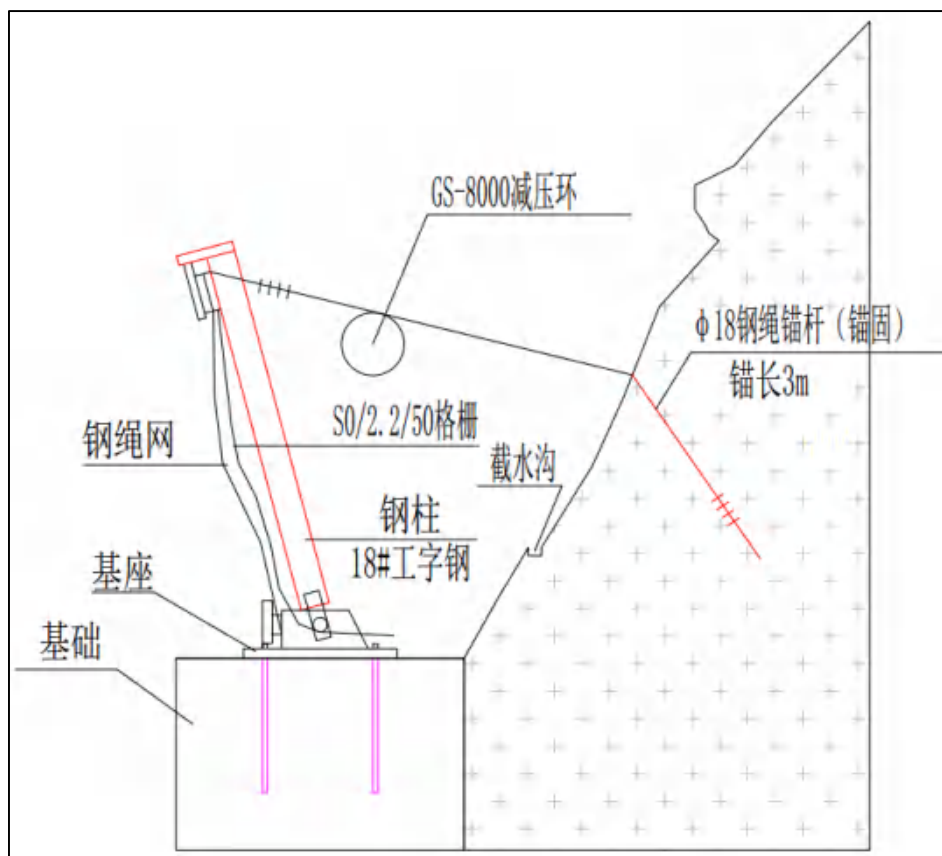


图 5-5 被动防护网示意图

5、覆土工程

根据《开发利用方案》（修编），露天采场内凹陷采坑停止排水将积水形成水塘，闭合圈及上部台阶绿化时需要在台阶植生槽内覆土回填 0.5m，露天采场闭合圈及上部台阶总长度、平台宽度植生槽面积约 9674 m²，覆土量为 4837 m³。

荒料堆场和临时表土堆场经长期碾压，复垦绿化时需事先覆土 0.5m，荒料堆场和临时表土堆场面积 13300m²，回填覆土 0.5m，覆土量为 6650m³。

在场地覆土过程中，一方面，为确保土壤具备一定的稳定性，防止因压实度不足而出现土壤松动、塌陷等问题；另一方面，高压实度能有效减少土壤中的大孔隙，提高土壤的保水能力和肥力。因此本方案覆土压实度应达到 80%以上。

工程量：覆土方总量为 11487 m³。

6、土壤改良工程

根据《开发利用方案》（修编），区内采矿活动对土壤无污染，办公区、停车场、中转场等区域复垦绿化时，不需要覆土，只需将地块翻耕 0.5m，复垦种植耐酸作物，边利用边改造，通过整地、施肥、管理，使土壤活化，调整酸度，适应作物良好生长。适时增施石灰、草木灰等，定向进行改良，第一年施石灰 50 公斤/亩、第二年施 50

公斤/亩，第三年施 50 公斤/亩，直到变为微酸性或中性土，增施农家肥，培养土壤肥力树种种植前，以农家肥为主施足底肥，增加土壤中的有机质，改善土壤通透性，促进根际微生物活动，达到培肥地力的效果，使土壤 pH 值达到 5.0~8.0；且每年取土壤样进行化验分析，直至土壤理化性质达到复垦质量标准。

工程量：土壤改良面积为办公区、停车场、中转场、临时表土堆场、荒料场、露天采场台阶植生槽等区域面积之和，合计约 5.7552 hm²。

7、拆除工程

矿山闭矿后，将办公区、停车场和维修车间、临时表土堆场、中转场、荒料堆场配套的所有地面建（构）筑物全部清除，需拆除的建（构）筑物中办公区、停车场和维修车间等多为 1-2 层砖（或钢）结构的平房，面积约 3600 m²，以普通办公建筑（三类办公建筑净高 2.5m）1.5 层高度计算，拆除工程量约 13500 m³；另外，办公区、停车场和维修车间（面积约 3600 m²）地面约 10cm 的水泥面板（废渣量约 360 m³），建筑废渣和弃土统一回填至凹陷采坑内（运距约 300m），设备重复利用或运至废品回收站回收。设计进行清理建（构）筑垃圾和废渣弃土后外运，再进行场地平整。

工程量：估算拆除工程量为 13560 m³。

8、场地平整工程

场地平整工程直接关系到后面的表土覆盖、植被复垦工作，是土地复垦的主要工作之一。矿山生产过程直接改变了原有的土地形态，造成土地表面起伏不平，难以直接利用。

按照设计要求和该区的复垦方向进行平整土地。用铲车、推土机和运输车辆相配合（见图 5-6），分区按照设计要求和复垦利用方向进行土地平整，复垦场地平整度符合种植要求。根据《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2024），复垦后场地的平整，用作林地地面坡度一般不超过 25°。

根据上述表 3-10 拟损毁区域面积计算，方案设计场地平整面积约 3.546 hm²。

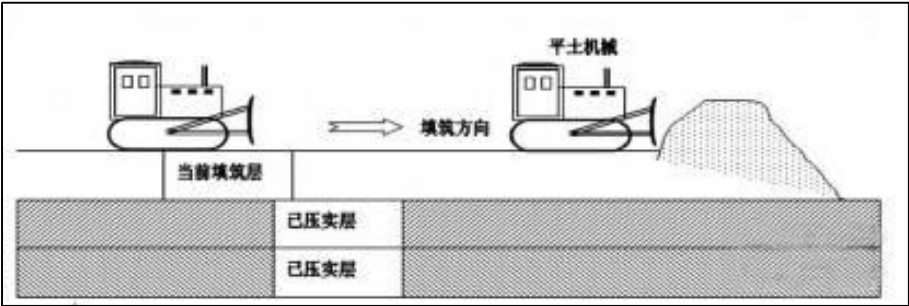


图 5-6 场地平整示意图

9、植树工程

场地内复垦为林地区域土地翻松后采取乔木、灌木草皮混栽模式，乔木及灌木采用行间间种的方式。植物选择及配置，应考虑气候适应性、土壤适应性、植物抗逆性、生态稳定性、易粗放管理等各种因素和要求，拟选乔木品种桉树、小叶榄仁、仁面子、秋枫等，种植密度按 2.5m×2.5m 计算，打穴规格 40×40×30 cm；灌木品种拟选择黄槿、鸡冠刺桐、狗牙花等，种植密度按 2.5m×2.5m 计算，打穴规格 40×40×30 cm；撒播草籽，撒播密度按定额算：20 kg/hm²。

坡脚攀缘植物选择当地品种爬山虎，株距 0.5m，打穴规格 30×30×30 cm。

在防护围栏两侧沿线种植刺篱木，形成二级防护围栏，种植密度为 0.25m×0.25m，打穴规格 30×30×30 cm。

工程量：经测算，刺篱木约 388 株，种植乔木（桉树+小叶榄仁+仁面子+秋枫）约 7222 株，种植灌木（黄槿+鸡冠刺桐+狗牙花+刺篱木）约 7438 株，爬山虎约 5300 株，撒播草籽量约 90.27 kg。

（四）主要工程量

1、露天采场土地复垦工程量统计见下表 5-1。

表 5-1 露天采场土地复垦工程量表

序号	项目	数量	单位	备注
1	台阶覆土	4837	m ³	覆土厚度 0.5m
2	台阶挡墙	306	m ³	
3	截排水沟	1496	m	
4	沉砂池	4	座	
5	草籽	19.35	kg	
6	灌木	17.64	100 株	
7	乔木	15.48	100 株	
8	爬山虎	29.08	100 株	
9	防护网	1955	m ²	
10	防护栏杆	13	根	0.25m×0.25m
11	水泥桩	30	个	0.20m×0.20m
12	铁丝	7270	m	直径 4mm
13	铁丝网	36	m ²	直径 2.5mm
14	警示牌	19	块	

2、配套用地场地土地复垦工程量统计见下表 5-2。

表 5-2 配套用地场地土地复垦工程量表

序号	项目	数量	单位	备注
1	场地平整	3.546	hm ²	
2	场地覆土	6650	m ³	覆土厚度 0.5m
3	场地翻耕	5.7552	hm ²	
4	土壤改良	28776	m ³	
5	中转场台阶挡土墙	488.25	m ³	
6	截排水沟	1661	m	
7	沉砂池	2	座	
8	拆除建（构）筑物和地面硬化	13560	m ³	
9	草籽	70.92	kg	
10	灌木（黄槿+鸡冠刺桐+狗牙花）	56.736	100 株	
11	乔木（桉树+小叶榄仁+仁面子+秋枫）	56.736	100 株	
12	爬山虎	23.92	100 株	

四、含水层破坏修复

（一）目标任务

评估区内地下含水层富水性弱，根据前文所述，雨季采矿废水对矿山径流有轻微污染，主要污染物为含泥污水，本期目标任务主要是在场地下游设置沉砂池，截留矿区作业产生的泥沙，预防对下游环境污染，对含泥污水的处理划入水土保持方案设计中，本方案不重复设计，主要是加强监测。

（二）工程设计与技术措施

在露天采场周边截排水沟排泄终点处设置 4 座沉砂池；在矿山配套用地场地周边截水沟排泄终点处设置 2 座沉砂池；矿山共设置 6 座沉砂池，使之作为矿区截水沟、排水沟排泄终点，使径流进行有效的沉淀泥沙后安全排出。

根据矿山在极端天气地表最大汇水量及矿区周边地形地貌（丘陵得出汇集于沉砂池汇水的系数），设计沉砂池的规格：沉砂池采用矩形断面，长×宽×深=20m×7.5m×2m，施工方法为机械+人工开挖，沉砂池用浆砌石砌筑，边壁厚度 0.2m，用 M10 砂浆抹面，底板用 M10 砂浆抹平；沉砂池溢流口高度约 1.6m，底板用砂浆抹平，便于后期清理（沉沙含量≥500g/m³）。

（三）主要工程量

根据对含水层破坏修复工程的设计，进行主要工程量估算，详见表 5-5。

表 5-5 含水层破坏修复工程量表

部位	工程措施	单位	工程量
露天采场	沉砂池	座	4
配套用地场地	沉砂池	座	2

五、水土环境污染的修复

（一）目标任务

1、目标：根据“谁污染，谁治理”的原则，对水土环境破坏修复，修复其原有平衡，最大限度达到生态环境平衡。

2、任务：通过一定的技术措施恢复被污染的水土环境，根据土地复垦利用方向，尽可能恢复其原土地利用类型，防止污染进一步恶化。

（二）工程设计

该矿山开采矿种为饰面用花岗岩，矿石中无有害、有毒成分，矿山开采对水土污染较轻，经过土地复垦工程和环境治理工程进行有效治理后，基本能够恢复生态环境，维护矿山开采区域水土保持和生态环境，重点防治由暴雨冲刷采矿场所引起的水土流失问题。矿区第四系残积层和风化层力学强度较低，矿坑开挖时受大气降雨的影响可能会产生梳状面流和崩塌、滑坡等不良地质作用，因此必须在采场外围处设置截排水沟，截流矿山外地表水，减少坡面径流的冲刷作用。每年雨季前，矿山应对采矿场的截排水系统进行全面检查、完善。矿区下游沉砂池是截留矿区泥沙、预防对下游环境污染的重要水保设施工程，要经常清淤，保持适宜的过水断面，维持其沉沙效果。

（三）技术措施

根据前述矿山地质环境现状评估及矿山地质环境问题预测评估，土地复垦已损毁及拟损毁评价：矿山现状未造成水土环境的污染，未来矿业对水土环境污染较轻。

后续矿山《环境影响评价报告书》将对矿山环保设施作出具体要求，故本方案对矿山的水土环境仅采取土地复垦工程进行恢复。

（四）主要工程量

本期目标任务是利用土地复绿措施、土地复垦工程措施来恢复治理地形地貌景观破坏及水土环境污染，详见本章“三、矿区土地复垦”。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

1、获取矿山地质环境的特征信息，有效监测其动态变化及其发展变化趋势，以了解和掌握其演变过程，为矿山地质环境的正确分析、预测预报及治理提供可靠的资料和科学依据。

2、矿山地质环境监测范围不只局限于矿山露天采场，矿山开采活动影响到的区域都应进行矿山地质环境监测。

3、不同地质环境问题应采用不同方案、手段进行监测，使相互补充、检核。

4、矿山地质环境监测与矿山开采同步实施，在矿山地质环境恢复治理工程验收合格后，无新的地质环境变化后终止。

（二）监测设计

根据《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ-T0221-2006）及《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）相关规定作为监测对照指标。

1、矿山地质灾害（崩塌/滑坡）监测工程设计

主要针对评估区内可能发生滑坡和崩塌地质灾害的区域进行监测。

采用采用人工定期巡查巡视，配合仪器测量崩塌、滑坡灾害，于露天采场台阶及配套用地场地边坡设置边坡稳定监测点（监测点位置详见附图6）。

主要通过人工巡查巡视的手段对临时表土堆场、中转场和荒料堆场的水土流失情况进行监测。

2、含水层破坏监测工程设计

采用水质分析法，对布置监测点的截排水汇合处沉砂池抽取水样，送实验室分析化验。

人工巡回观察法是在修建的截排水汇合处及沉砂池布置监测点，观察矿区排水的行洪道、河道是否有泥沙淤塞。

3、地形地貌景观破坏监测工程设计

矿山地形地貌景观的破坏采用简易现场巡视、无人机巡查的方式，对比开采破坏范围。

（三）监测技术措施

1、边坡安全在线监测

（1）露天采场边坡台阶上按照监测规范每隔 200m 布置一个监测点，主要采用

边坡安全在线监测系统监测，以绝对位移变形监测为主，通过对比分析边坡体的位移变化判别边坡的稳定性。监测频率为 1 次/月。

2、全站仪监测位移法

荒料堆场平台设立 1 个监测点、中转场平台设立 1 个监测点、临时表土堆场平台设立 1 个监测点，主要采用全站仪监测位移法，以绝对位移变形监测为主，通过对比分析边坡体的位移变化判别边坡的稳定性。监测频率为 1 次/月。

3、水质分析法

对布置监测点的截排水汇合处及沉砂池每年丰水期和枯水期各采取水样 1 个送实验室分析化验，其中枯水期采取水样进行全分析，丰水期采取水样进行简分析。分析地下水水质变化的程度与趋势，监测频率为 2 次/年。

4、人工巡查巡视观察法

(1) 对矿山内可能发生滑坡和崩塌地质灾害的区域进行人工定期巡回观察，发现险情及时预警并采取有效的治理措施。

(2) 在修建的截排水汇合处及沉砂池处人工定期巡回观察矿区排水的行洪道、河道是否有泥沙淤塞。

(3) 采用简易现场巡视和人工操作无人机的方式定期观测矿山地形地貌景观变化。

此巡查工作纳入矿山开采活动中工作量，不纳入本《方案》的工程量。

(四) 主要工程量

根据对矿山地质环境监测工程的设计，进行主要工程量估算，详见表 5-6。

表 5-6 矿山地质环境监测工程工作量表

监测位置	监测对象	监测点	监测方法	监测频率	工作量总计 (次/个)
露天采场台阶	露天采场边坡稳定性	9 个	在线监测、人工巡回观察	每月 1 次	1944
配套用地场地平台	场地边坡稳定性	3 个	全站仪、人工巡回观察	每月 1 次	648
露天采场和堆场下游沉砂池	沉砂池水质分析	6 个	送实验室分析化验	每年 2 次	252

七、矿山土地复垦监测和管护

（一）目标任务

通过土地复垦监测和管护，督促落实土地复垦责任，保障土地复垦能够按时、保质、保量完成。

（二）措施和内容

1、监测措施和内容

《土地复垦条例》第七条规定：“县级以上地方人民政府自然资源主管部门应当建立土地复垦监测制度，及时掌握本行政区域土地资源损毁和土地复垦效果等情况。”针对矿山各复垦单元的实际情况，确定不同单元的监测内容以复垦效果监测为主，主要监测复垦后植被的生长以及复垦配套设施运行的效果监测与评估，并提出改进措施，监测时间为本方案的土地复垦年限，监测点的设置数量视复垦单元的种类、数量和面积确定。本方案不重复设计。

2、管护措施和内容

（1）林地管护

林地管护可以根据地区性质和气候、土壤、物化性能、土地利用等特点进行，包括草的田间管护及幼林管护和成林管护。

松土：松土应做到里浅外深，不伤害苗木根系，深度一般为5cm~10cm，干旱地区应深些，丘陵山区可结合抚育进行扩穴，增加营养面积。当年冬季应采取覆土、盖草等防寒（旱）措施。

除草：根据需要，采取适宜的除草措施。除草方式有全铲，穴铲，全面割草等，除草时，可与穴树松土、施肥同时进行。

水分管理：主要是通过植物带内植树行间和行内的除草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常成长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做灌溉工作，以保护林带苗木的成活率。

养分管理：在植被损毁、防护林幼林时期的抚育一般不宜除草松土，应以防旱施肥为主。

林木修枝：林带刚进入郁闭段时，由于灌木或辅佐树生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分灌木平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

林木病虫害防治：对于林带中出现各种树木的病虫害等要及时进行管护。对于病

株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。

管护要点：

1) 复绿后 1~3 年内，每年春季（4-5 月）和秋季（8-9 月）各抚育追肥 1 次，抚育追肥频率为 2 次/年，并在树头 1m 范围内除草。

2) 在离树木 30~40cm 挖沟施肥（复合肥 250g+尿素 50g）。

3) 成活率不足时在冬末春初植树季节时进行补植。

4) 在干旱季节进行浇水。

5) 注意护林防火。

6) 管护期间三年后确保植树存活率 85%以上，郁闭度达 0.35 以上。

7) 做好资源巡护，防止森林火灾；

8) 做好资源监测、森林病虫害预防和灾后处理。森林病虫害防治贯穿于营造林全过程，采用以生物防治为主的综合防治法，协调使用各种防治方法，提高森林抵御病虫害的能力。

9) 防止人为破坏活动。

(2) 草地管护

1) 合理施肥

草地需要适度的养分供应才能保持健康生长。合理施肥应根据土壤肥力水平和草地的需求量来确定施肥量和施肥时机。通常可以采用化肥、有机肥或复合肥来提供养分，但要注意不要过量施肥，以免造成土壤退化和水体污染。

2) 适时灌溉

草地的灌溉对于维持其生长状态至关重要。在干季期间，适当的灌溉可以提供水分，促进草地的生长和恢复。然而，灌溉应注意适度，避免过度灌溉导致土壤过湿和根系腐烂。

3) 定期修剪

定期修剪能够保持草地的整洁和稳定。修剪可以控制草地的高度，避免过长的草丛影响美观和功能。此外，修剪还能刺激草地侧枝分枝，促进草地的扩展和更新。

4) 防治病虫害

病虫害是影响草地健康的主要问题之一。例如，蚜虫、蚜茧蜂和蚜虱等害虫会危害草地的生长。草地管理措施包括预防、监测和防治病虫害。可以采用合适的杀虫剂或生物防治等方法来控制病虫害的发生。

5) 填补裂缝和疏松土壤

草地经常会出现裂缝和疏松的土壤，这会影响草地的美观和排水性能。填补裂缝和疏松土壤可以平整草地表面，并加强土壤的结构和稳定性。

(3) 人工水域管护

1) 水体保洁

A、保洁的工作目标：实现“水面无漂浮废弃物、水岸无垃圾”的目标。

B、建立水面管护制度。清除、打捞水面垃圾、动物尸体等漂浮、废弃物。清理岸边两侧的生活、建筑垃圾、堆积物。当发现有病死动物及相关病死动物产品，保洁人员应及时打捞，并向相关单位报告。

2) 设施维护

A、防护网，保证设施完好，发现损坏时及时安排工程部专业维修工按相关维修规程实施。

B、警示牌，保证标识清楚，无污迹、损坏，安放牢固。发现警示牌标语不清晰或牌体损坏时及时维修。

管护要点：

①闭坑后 1~3 年内，每年维护一次，安排 1 名管护人员对完成坑塘水面复垦的采场采取保洁等措施，以保证水面的清洁。

②提高保洁人员的安全意识和自我保护、自我救助能力。

③管护期间三年后确保完成坑塘水面复垦的水质达到《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中 III 类标准。

(三) 主要工程量

矿山土地复垦管护工作量见下表 5-7：

表 5-7 矿山土地复垦管护说明表

管护位置	管护对象	管护内容	管护方法	管护频次
有林地复垦区	幼林和成林	松土、除草、水分管理、养分管理、林木修枝、病虫害防治	人工抚育	每年 2 次
草地复垦区	幼苗和草坪	施肥、修剪、灌溉、病虫害防治	人工抚育	每年 2 次
水域复垦区	采场坑塘水面	水体保洁、设施维护	人工维护	每年 1 次

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、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，是工程措施与生物措施密切结合的过程，同时配合预防与监测的过程。

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，制定矿山地质环境治理与土地复垦工作总体部署：

- (1) 工程措施、生物措施与监测措施相结合进行治理；
- (2) 对地质灾害主要采取工程措施、配合生物措施进行治理，用监测措施进行预防；
- (3) 对地形地貌景观破坏的恢复，采取生物措施、配合工程措施进行治理；
- (4) 对土地资源的破坏主要采取土地复垦的方法进行恢复；
- (5) 对矿区地下水水质变化、地下水位的下降情况，采取长期监测、监控措施进行预防、监控，根据监测、监控结果状况，再行选择合适的措施进行治理。

二、阶段实施计划

根据矿山《开发利用方案》及矿山实际情况对矿山地质环境治理与土地复垦进行分期部署，方案设计年限按 21 年部署，矿山地质环境保护与土地复垦阶段实施计划划分为 3 个基本阶段-近期、中期、远期，即：第 1~5 年度，第 6~10 年度，第 11~21 年度实施计划（详见表 6-1）。

1、第 1~5 年度实施计划

修筑开采区及其他区域境外截排水沟及下游沉砂池；在露天采场及采坑入口处设置警示牌；对露天采场边坡及场地边坡进行边坡稳定性监测；对矿山下游截排水汇合处及沉砂池进行水质监测。对每年完成开采完毕的台阶（+55m 标高台阶以上）覆土，栽种乔灌木、撒播草籽，以及修筑平台排水沟、挡墙和坡面泄水吊沟等。

2、第 6~10 年度实施计划

维护好截排水沟，保持排泄畅通；对存在隐患的边坡，不稳定岩体进行撬毛清除；对已开采完毕的平台（+55m 标高台阶以上）进行绿化治理；对因矿业活动引发、加剧的地质灾害问题监测和治理；对每年完成开采的区域逐步地进行复垦和管护，主要工作是+55m 标高台阶以上台阶覆土，栽种乔灌木、撒播草籽，以及修筑平台挡墙和

坡面泄水吊沟等；保持对露天采场边坡及场地边坡稳定性监测；对矿山下游截排水汇合处和沉砂池进行水质监测。

3、第 11~21 年度实施计划

随着矿山开采结束，矿山闭坑后，沿采坑四周在坡顶外缘埋置水泥桩，架设铁丝网防护栏，在采坑 3 处道路口处修建防护围栏、种植刺篱木、设置警示牌；办公区、停车场、维修车间、油料库、临时表土堆场、荒料堆场场地拆除临时性使用性质的建筑物和地面硬化，建筑垃圾和固体废物清理后外运处理，之后对场地进行翻耕和平整，土壤培肥改良后栽种乔灌木、撒播草籽；在治理工程结束后，保持露天采场边坡及场地边坡稳定性监测，保持矿山下游截排水汇合处沉砂池水质监测，直到矿山的生态环境趋于稳定。

表 6-1 矿山地质环境治理与土地复垦年度实施计划表

环境保护和土地复垦措施		近期保护					中期保护	远期治理
治理对象	工程分项	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年	第 6~10 年	第 11~21 年
露天采场	截排水沟	●						
	沉砂池	●						
	警示牌	●						
	台阶挡墙	●	●	●	●	●	●	●
	台阶覆土	●	●	●	●	●	●	●
	防护网	●	●	●	●	●	●	●
	栽种乔木、灌木及撒播草籽	●	●	●	●	●	●	●
	种植攀爬植物	●	●	●	●	●	●	●
	采场外围架设铁丝网防护栏							●
	采场道路路口处修建防护围栏、栽种刺篱木							●
	边坡稳定性监测	●	●	●	●	●	●	●
	水质监测	●	●	●	●	●	●	●
荒料堆场、临时表土堆场和中转场	截排水沟	●						
	沉砂池	●						
	拆除建（构）筑物、清除地表硬化							●
	场地翻耕、平整及土壤改良							●
	栽种乔木、灌木及撒播草籽							●
	水质监测	●	●	●	●	●	●	●
办公区、停车场、维修车间、油料库	拆除建（构）筑物、清除地表硬化							●
	场地翻耕、平整及土壤改良							●
	栽种乔木、灌木及撒播草籽							●
复垦区	生态管护	●	●	●	●	●	●	●

三、近期年度工作安排

近期年度工作安排见表 6-2。

表 6-2 近期年度工作安排表

阶段	时间	主要工程
近期	2026 年-2027 年	修筑开采区及其他区域境外截排水沟及下游沉砂池；在露天采场及采坑入口处设置警示牌；对露天采场边坡及场地边坡进行边坡稳定性监测；对矿山下游截排水汇合处及沉砂池进行水质监测。对完成开采完毕的台阶（+55m 标高台阶以上）覆土，栽种乔灌木、撒播草籽，以及修筑平台排水沟、挡墙和坡面泄水吊沟等。
	2027 年-2028 年	保持对露天采场边坡及场地边坡进行边坡稳定性监测；保持对矿山下游截排水汇合处及沉砂池进行水质监测。对完成开采完毕的台阶（+55m 标高台阶以上）覆土，栽种乔灌木、撒播草籽，以及修筑平台排水沟、挡墙和坡面泄水吊沟等。
	2028 年-2029 年	保持对露天采场边坡及场地边坡进行边坡稳定性监测；保持对矿山下游截排水汇合处及沉砂池进行水质监测。对完成开采完毕的台阶（+55m 标高台阶以上）覆土，栽种乔灌木、撒播草籽，以及修筑平台排水沟、挡墙和坡面泄水吊沟等。
	2029 年-2030 年	保持对露天采场边坡及场地边坡进行边坡稳定性监测；保持对矿山下游截排水汇合处及沉砂池进行水质监测。对完成开采完毕的台阶（+55m 标高台阶以上）覆土，栽种乔灌木、撒播草籽，以及修筑平台排水沟、挡墙和坡面泄水吊沟等。
	2030 年-2031 年	保持对露天采场边坡及场地边坡进行边坡稳定性监测；保持对矿山下游截排水汇合处及沉砂池进行水质监测。对完成开采完毕的台阶（+55m 标高台阶以上）覆土，栽种乔灌木、撒播草籽，以及修筑平台排水沟、挡墙和坡面泄水吊沟等。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

（一）矿山地质环境治理工程经费估算依据

1、经费编制依据

- （1）《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）；
- （2）《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年）；
- （3）《土地开发整理项目预算编制暂行办法》（2001 年）；
- （4）《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（广东省水利厅，2017 年）；
- （5）《工程勘察设计收费标准》（国家发展计划委员会、建设部，2021 年）；
- （6）《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额》（2018 年）；
- （7）《工程勘察设计收费导则（第二版）》（广东省工程勘察设计行业协会，2021 年）；
- （8）《广东省地质灾害治理工程设计取费指导价格》（2017 年）；
- （9）本方案的工程布置、工作量、相关图件及说明。

2、基础单价

本方案经费估算以市场调查的单价为基础，结合《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年）。

3、估算水平年

以 2024 年估算水平年。

4、费用构成

估算费用由工程施工费、其它费用、监测费、管护费和不可预见费组成。

（1）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。

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。

①人工预算费单价，按当地劳动力价格计算；

②材料费：按 2024 年公布的廉江市和湛江市 12 月份信息价和当地市场价；

③施工机械使用费：施工机械使用费= Σ 分项工程量 $\times$ 分项工程费率；

④措施费：措施费是指为完成工程项目施工，发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。该项目措施费主要包括：安全文明施工费、夜间施工增加费、冬雨季施工增加费、其他措施费，费率 2.5%。

2) 间接费

间接费包括规费和企业管理费，间接费取费标准以直接工程费（或人工费）为基数，费率 5.00%。

3) 利润

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

该项目税金费率标准为 9%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

(2) 其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工资收费、业主管理费等组成。

① 前期工作费

结合本项目工程特点，前期工作费包括土地清查费（按工程施工费的 0.4%计）、项目可行性研究费（按工程施工费的 0.3%计）、项目勘测费（按工程施工费的 1.2%计）、项目设计与预算编制费（按工程施工费的 1.76%计）、项目招标费（按工程施工费的 0.3%计）等，因此前期费按工程施工费的 3.96%计。

② 工程监理费

结合本项目工程特点，按工程施工费的 1.5%计。

③ 竣工资收费

结合本项目工程特点，竣工资收费包括项目竣工资收费（按工程施工费的 1.8%计）、项目决算编制与审计费（按工程施工费的 1.2%计）等，因此竣工资收费按工程施工费的 3.0%计。

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、拆迁补偿费和竣工资收费之和作为基数，按基数的 2.8%计。

(3) 不可预见费

按工程施工费、其他独立费用之和的 2%计。

（二）土地复垦工程经费估算依据

1、经费编制依据

- （1）《地质调查项目预算标准》（中国地质调查局，2021 年）；
- （2）《建设工程工程量清单计价规范》（GB50500-2013）；
- （3）《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年）；
- （4）《土地开发整理项目预算编制暂行办法》（2001 年）；
- （5）《广东省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（广东省水利厅，2017 年）；
- （6）《工程勘察设计收费标准》（国家发展计划委员会、建设部，2021 年）；
- （7）《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额》（2018 年）；
- （8）《工程勘察设计收费导则（第二版）》（广东省工程勘察设计行业协会，2021 年）；
- （9）《广东省地质灾害治理工程设计取费指导价格》（2017 年）；
- （10）本方案的工程布置、工作量、相关图件及说明。

2、取费标准和计算方法

根据本项目非公益性土地复垦工程特点，参考《土地开发整理项目预算编制暂行办法》和《土地开发整理项目预算定额标准》（2011），项目预算由工程施工费、其它费用（包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）、不可预见费、风险金和价差预备费组成。

（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物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物措施施工费组成。工程措施施工费和生物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

直接费由直接工程费和措施费组成，费用按《土地开发整理项目预算定额标准》（2011）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。

a）人工费

《土地开发整理项目预算编制暂行规定》中规定的甲、乙类工日单价与实际情况有较大差别，根据《全国各地区工资区类别》划分，本项目区为六类工资区，并结合项目区人员工资收入的实际调查情况，本方案人工单价以湛江市工程造价信息网公告的人工费工日单价为依据，在项目区内取甲类工日基本工资标准为 102 元，乙类工日基本工资标准为 85 元。

人工费=定额工日×人工概算单价

b) 主要材料价格

材料价格以材料到工地实际价格计算。

材料费=定额材料用量×材料概算单价

主要材料预算价格依据工程所在地当时当地条件确定，由材料原价、运杂费、保险费、采购及保管费构成。

本方案中对块石、水泥等十一类主要材料进行限价。当此十一类材料预算价格等于或小于主材规定价格表中所列的规定价格时，直接计入工程施工费单价；当材料预算价格大于主材规定价格表中所列的规定价格时，超出限价部分单独计算材料价差（只计取材料费和税金），不参与取费。主材规定价格详见表 7-1。

c) 施工机械使用费

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）。

②措施费

措施费=直接工程费（或人工费）×措施费率

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

冬雨季施工增加费：指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。《编制规定》中根据不同地区，按直接工程费的百分率计算，费率确定为 0.7%~1.5%。不在冬雨季施工的项目取小值，部分工程在冬雨季施工的项目取中值，全部工程在冬雨季施工的项目取大值。本项目全部工程均不在冬雨季施工，故取小值 0.7%。

夜间施工增加费：在夜间施工而增加的费用。按照直接工程费的百分率计算，其中安装工程为 0.50%，建筑工程为 0.20%。本项目没有夜间作业工程。

施工辅助费。包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。该项目施工辅助费按照直接工程费

的百分率计取，其中安装工程为 1.00%，建筑工程为 0.70%。本项目施工辅助费按 0.7% 计取。

表 7-1 主材规定价格表

编号	编码	名称及规格	单位	价格（元）
1	0401	袋装水泥（M32.5）	t	380
2	0103	镀锌铁线	t	5100
3	市场	镀锌勾花网	m ²	15
4	0405	碎石（花岗岩）	m ³	148
5	0405	片石（花岗岩）	m ³	90
6	8021	（C15）商品混凝土碎石	m ³	330
7	8005	DM 干混砌筑砂浆（薄层砌筑砂浆） 保水率≥99%（M10）	t（m ³ ）	352（880）
8	8005	DP 干混抹灰砂浆（薄层抹灰砂浆） 保水率≥99%（M10）	t（m ³ ）	359（898）
9	1403	柴油（0#国VI）	kg	7.26
10	0413	标砖（粉煤灰砖）	千块	410
11	3411	水（含污水处理费）	m ³	4.42
12	市场	生石灰	t	380
13	市场	复合肥	t	3600
14	市场	桉树苗	100 株	120
15	市场	小叶榄仁	100 株	100
16	市场	仁面子	100 株	100
17	市场	秋枫	100 株	100
18	市场	刺篱木	100 株	100
19	市场	警示牌	个	300

注：资料来源于廉江、湛江工程造价信息网（发报时间：2024 年 12 月）和市场。

特殊地区施工增加费：高海拔地区的高程增加费，按规定直接计入定额；其他特殊增加费（如酷热、风沙等），按工程所在地区规定的标准计算，地方没有规定的不得计算此项费用。本项目没有此项费用。

综上所述，本项目措施费费率如下表 7-2 所示。

2) 间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

表 7-2 措施费费率表

序号	工程类别	计算基础	临时设施费率 (%)	冬雨季施工增加费率 (%)	施工辅助费费率 (%)	安全施工措施费费率 (%)	费率合计 (%)
1	土方工程	直接工程费	2	0.7	0.7	0.2	3.6
2	石方工程	直接工程费	2	0.7	0.7	0.2	3.6
3	砌体工程	直接工程费	2	0.7	0.7	0.2	3.6
4	混凝土工程	直接工程费	3	0.7	0.7	0.2	4.6
5	农用井工程	直接工程费	3	0.7	0.7	0.2	4.6
6	其他工程	直接工程费	2	0.7	0.7	0.2	3.6
7	安装工程	直接工程费	3	0.7	0.7	0.2	4.6

根据工程性质不同，不同工程类别的间接费率标准见表 7-3。

表 7-3 间接费费率表

工程类别	计算基础	临时设施费 (%)
土方工程	直接费	5
石方工程	直接费	6
砌体工程	直接费	5
混凝土工程	直接费	6
农用井工程	直接费	8
其他工程	直接费	5
安装工程	人工费	65

3) 企业利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》，费率取 3%，计算基础为直接费和间接费之和。

4) 税金

根据财政部、税务总局、海关总署《关于深化增值税改革有关政策的公告》财政部、税务总局、海关总署公告 2019 年第 39 号文，税金按增值税率取 9%。

(2) 设备费

本项目不涉及设备的购置。

(3) 其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费等组成。

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。计算公式为：

$$\text{前期工作费} = \text{工程施工费} \times 5.40\%$$

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，按工程施工费的 2.4% 计取。

3) 竣工验收费

指工程完工后，因工程竣工验收、决算、成果管理等发生的各项费用。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 7-4。

表 7-4 工程复核费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例 (万元)	
			计费基数	工程复核费
1	≤500	0.70	500	$500 \times 0.7\% = 3.5$
2	500~1000	0.65	1000	$3.5 + (1000 - 500) \times 0.65\% = 6.75$
3	1000~3000	0.60	3000	$6.75 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 18.75$
4	3000~5000	0.55	5000	$18.75 + (5000 - 3000) \times 0.55\% = 29.75$
5	5000~10000	0.50	10000	$29.75 + (10000 - 5000) \times 0.50\% = 54.75$
6	10000~50000	0.45	50000	$54.75 + (50000 - 10000) \times 0.45\% = 234.75$
7	50000~100000	0.40	100000	$234.75 + (100000 - 50000) \times 0.40\% = 434.75$
8	100000 以上	0.35	150000	$434.75 + (150000 - 100000) \times 0.35\% = 609.75$

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 7-5。

表 7-5 工程验收费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	工程验收费
1	≤500	1.4	500	$500 \times 1.4\% = 7$
2	500~1000	1.3	1000	$7 + (1000 - 500) \times 1.3\% = 13.5$
3	1000~3000	1.2	3000	$13.5 + (3000 - 1000) \times 1.2\% = 37.5$
4	3000~5000	1.1	5000	$37.5 + (5000 - 3000) \times 1.1\% = 59.5$
5	5000~10000	1.0	10000	$59.5 + (10000 - 5000) \times 1.0\% = 109.5$
6	10000~50000	0.9	50000	$109.5 + (50000 - 10000) \times 0.9\% = 469.5$
7	50000~100000	0.8	100000	$469.5 + (100000 - 50000) \times 0.8\% = 869.5$
8	100000 以上	0.7	150000	$869.5 + (150000 - 100000) \times 0.7\% = 1219.5$

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 7-6。

表 7-6 项目决算编制与审计费计费标准

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

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 7-7。

表 7-7 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	整理后土地重估与登记费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.60	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 7.68$
3	1000~3000	0.55	3000	$7.68 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.50	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$
6	10000~50000	0.40	50000	$49.75 + (50000 - 10000) \times 0.40\% = 209.75$
7	50000~100000	0.35	100000	$209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35\% = 384.75$
8	100000 以上	0.30	150000	$384.75 + (150000 - 100000) \times 0.30\% = 534.75$

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 7-8。

表 7-8 标识设定费计费标准

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

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、拆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 7-9。

表 7-9 业主管理费计费标准

序号	计费基数（万元）	费率（%）	算例（万元）	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500 ~ 1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$
3	1000 ~ 3000	2.4	3000	$27 + (3000 - 1000) \times 2.4\% = 75$
4	3000 ~ 5000	2.2	5000	$75 + (5000 - 3000) \times 2.2\% = 119$
5	5000 ~ 10000	1.9	10000	$119 + (10000 - 5000) \times 1.9\% = 214$
6	10000 ~ 50000	1.6	50000	$214 + (50000 - 10000) \times 1.6\% = 854$
7	50000 ~ 100000	1.2	100000	$854 + (100000 - 50000) \times 1.2\% = 1454$
8	100000 以上	0.8	150000	$1454 + (150000 - 100000) \times 0.8\% = 1854$

（4）监测和管护费

1）监测费

为及时获得土地损毁情况及土地复垦效果，本方案安排一定比例的监测费，从矿山开采开始时开始进行监测，平均一个季度监测一次，每年监测 4 次。每次按 300 元工费进行核定。

2）管护费

复垦工程结束后，要对所复垦的植被进行为期 2 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。方案中取费标准按工程施工费中植物工程措施费用的 20%取费。

管护费=生物工程措施费×20%

（5）不可预见费

不可预见费是指在土地复垦过程中因自然灾害、设计变更及不可预见因素的变化而增加的费用。

根据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011），不可预见费按不超过工程施工费、其它费用和设备购置费之和的 3%计算。本方案按 2%计算，设备以租用为主，不购置任何设备，因此计算公式为：不可预见费=（工程施工费+其他费用）×2%。

（6）差价费

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。根据廉江市近 5 年平均物价指数为 3%，本方案最终确定价差预备费费率为 3%。

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量

广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案矿山地质环境保护与恢复治理工程量见表 7-10。

表 7-10 矿山地质环境保护与恢复治理工程量汇总表

治理措施	工 作 项 目		单位	工作量
一、工程措施	1、挖方工程			
	(1) 截水沟开挖		m ³	631.4
	(2) 沉砂池开挖		m ³	1800
	(3) 边坡修整		m ³	6625
	2、防护工程			
	(1) 浆砌截水沟	浆砌	m ³	631.4
	(2) 浆砌沉砂池（6 个）	浆砌	m ³	660
		抹面	m ²	1560
	(3) 浆砌片石（采坑台阶挡土墙）	浆砌	m ³	306
	(4) 浆砌片石（中转场台阶挡土墙）	浆砌	m ³	488.25
	3、防护围栏			
	(1) 防护栏杆		根	13
	(2) 水泥桩		个	30
	(3) 铁丝网		m ²	36
	(4) 铁丝		m	7270
	4、防护网		m ²	1955
	5、警示牌设置		块	19
二、监测措施	1、监测点		个	12
	2、监测次数		次	2592

（二）单项工程量

（1）工程施工费

1) 矿山地质环境保护与恢复治理工程的工程施工费见表 7-11。

2) 监测措施的工程施工费见表 7-12。

3) 工程施工费总费用见表 7-13。

表 7-11 矿山地质环境保护与恢复治理工程施工费估算表（单位：元）

序号	工程名称		计量单位	工程量	综合单价	合计	备注
一	工程措施						
1	挖方工程	截水沟开挖	100m³	6.314	338.28	2135.90	
2		沉砂池开挖	100m³	1800	338.28	608904.00	
3		边坡修坡	100m³	93.69	535.26	50148.51	
4		土方运输（挖土）	100m³	156.314	1325.07	207126.99	
5	防护工程	浆砌截水沟	100m³	6.314	64054.48	404439.99	
6		浆砌沉砂池	100m³	6.6	64054.48	422759.57	
7		沉砂池抹面	100m²	15.6	4063.63	63392.63	
8		浆砌片石（挡土墙）	100m³	3.06	66575.38	203720.66	
9		浆砌片石（挡土墙）	100m³	4.8825	66575.38	325054.29	
10		挂网（被动防护网）	m²	1955	86.08	168286.40	
11		锚杆(锚索)（柱基础锚杆 Φ28 钢筋）	m	238.8	222.13	53044.64	
12		锚杆(锚索)（拉绳锚杆 Φ20 钢筋）	m	117.3	198.73	23311.03	
13		混凝土基础（柱基础）	m³	59.7	1145.14	68364.86	
14		混凝土墩(台)帽（拉绳墩基础）	m³	19.2	1142.67	21939.26	
15		挖沟槽土方（基础土方开挖）	m³	59.7	227.38	13574.59	
16		空腹钢柱（型钢立柱）	t	11.1	1411.53	15667.98	
17		钻井锁口（型钢立柱基座）	座	40	193.89	7755.60	
18		防护围栏	10 个	1.3	2509.08	3261.80	
19		水泥桩	100m³	2.16	3909.49	8444.50	
20		铁丝网	100m²	0.36	11076.78	3987.64	
21		铁丝	km	7.27	48009.13	349026.38	
22	警示牌设置		个	19	300	5700.00	市场价
合 计						3030047.22	
二	生物措施						
22	防护围栏	种植刺篱木	100 株	3.88	493.63	1915.28	
23	复绿	撒草籽	hm²	1.2418	2160.4	2682.78	
24	工作	覆膜（边坡）	100m²	198.75	1674.81	332868.49	
合 计						337466.55	

表 7-12 监测措施施工费估算表（单位：元）

序号	工程名称	单位	数量	单价/元	合计/元
1	监测点	个	12	300	3600
2	监测频率	次	2592	100	259200
合计					262800

表 7-13 工程施工费总费用表（单位：元）

序号	工程子项	费用	备注
1	工程措施	3030047.22	①
2	生物措施	337466.56	②
3	监测措施	262800	③
合计		3480019.86	3630313.779

(2) 其它费用见表 7-14。

表 7-14 其它费用估算表（单位：元）

项目名称	代号	计算公式	分项费用
前期工作费	④	$(①+②+③) \times 3.96\%$	143760.43
竣工验收费	⑤	$(①+②+③) \times 3\%$	108909.41
监理费	⑥	$(①+②+③) \times 1.5\%$	54454.71
管理费	⑦	$(①+②+③+④+⑤) \times 2\%$	77659.67
合计			384784.22

(3) 不可预见费见表 7-15。

表 7-15 不可预见费用估算表（单位：元）

项目名称	代号	计算公式	分项费用
不可预见费	⑧	$(①+②+③+④+⑤+⑥+⑦) \times 2\%$	80301.96
合计			80301.96

上述预算中，矿山地质环境保护与恢复治理工程施工费机械台班单价概算见表 7-16；施工费分项工程单价概算见表 7-17。

表 7-16 机械台班费用概算表

编号	机械名称	规格	台班 基价	一				二				
				折旧	修理及替 换设备费	安装 拆卸费	小计	人工		柴油		小计
			元	元	元	元	元	工日	工价 (元)	kg	价格 (元)	
1-1	松土机	大型, 松土深度 0.5m	851.09	189.58	165	0	354.58	1	102.0	54.34	7.26	496.51
1003	单斗 挖掘机	油动 0.5m ³	740.18	93.89	87.48	6.33	187.7	2	102.0	48	7.26	552.48
1007		液压单斗容量 1m ³	1128.35	226.17	161.62	13.84	401.63	2	102.0	72	7.26	726.72
1011	装载机	单斗容量 1.5m ³	709.74	82.13	53.35	0	135.48	2	102.0	51	7.26	574.26
1012	推土机	55kw	564.25	29.42	39.06	1.37	69.85	2	102.0	40	7.26	494.40
1013	推土机	59kw	598.90	33.52	40.42	1.52	75.46	2	102.0	44	7.26	523.44
1021	拖拉机	59kw	701.70	43.45	52.13	2.82	98.4	2	102.0	55	7.26	603.30
4011	自卸汽车	柴油,载重量 5t	518.05	66.15	33.1	0	99.25	1.33	102.0	39	7.26	418.80

表 7-17 矿山地质环境保护与恢复治理工程施工费分项工程单价概算表

定额编号：10204				定额单位：100m³	
开挖土方。工作内容：挖土、就地堆放					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				286.96
（一）	直接工程费				279.96
1	人工费				51.00
	甲类工	工日	0	102	0.00
	乙类工	工日	0.6	85	51.00
2	机械费				192.45
	挖掘机油动 0.5m³	台班	0.26	740.18	192.45
3	其他费用	%	15		36.52
（二）	措施费	占直接工程费%		2.5	7.00
二	间接费	占直接费%		5	14.35
三	利润	占一+二的%		3	9.04
四	税金	占一+二+三的%		9	27.93
五	合 计				338.28
定额编号：10266				定额单位：100m³	
1.5m³装载机挖装自卸汽车运输土。工作内容：装、运、卸、空回					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				1124.05
（一）	直接工程费				1096.64
1	人工费				86.70
	甲类工	工日	0.1	102	10.20
	乙类工	工日	0.9	85	76.50
2	机械费				957.72
	装载机 1.5m³	台班	0.32	709.74	227.12
	推土机（59kw）		0.13	598.90	77.86
	自卸汽车（5t）		1.26	518.05	652.74
3	其他费用	%	5		52.22
（二）	措施费	占直接工程费%		2.5	27.42
二	间接费	占直接费%		5	56.20
三	利润	占一+二的%		3	35.41
四	税金	占一+二+三的%		9	109.41
五	合 计				1325.07

续表 7-17 矿山地质环境保护与恢复治理工程施工费分项工程单价概算表

定额编号：30062				定额单位：100m³	
浆砌沉砂池、水沟。工作内容：拌和砂浆、砌筑、勾缝					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				54337.11
（一）	直接工程费				53011.81
1	人工费				10302.00
	甲类工	工日	6	102	612.00
	乙类工	工日	114	85	9690.00
2	材料费				42604.00
	标砖	千块	52.4	410	21484.00
	砂浆	m³	24	880	21120.00
3	其他费用	%	0.2		105.81
（二）	措施费	占直接工程费%		2.5	1325.30
二	间接费	占直接费%		5	2716.86
三	利润	占一+二的%		3	1711.62
四	税金	占一+二+三的%		9	5288.90
五	合 计				64054.48
定额编号：30066				定额单位：100m²	
砌体砂浆抹面。工作内容：拌运砂浆、清洗表面、压光					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				3447.16
（一）	直接工程费				3363.08
1	人工费				1193.40
	甲类工	工日	0.7	102	71.40
	乙类工	工日	13.2	85	1122.00
2	材料费				2065.40
	砂浆	m³	2.3	898	2065.40
3	其他费用	%	3.2		104.28
（二）	措施费	占直接工程费%		2.5	84.08
二	间接费	占直接费%		5	172.36
三	利润	占一+二的%		3	108.59
四	税金	占一+二+三的%		9	335.53
五	合 计				4063.63

续表 7-17 矿山地质环境保护与恢复治理工程施工费分项工程单价概算表

定额编号：10326				定额单位：100m ²	
人工平土。工作内容：人工挖、填、平整。					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				257.98
（一）	直接工程费				251.69
1	人工费				239.70
	甲类工	工日	0.1	102	10.20
	乙类工	工日	2.7	85	229.50
2	其他费用	%	5		11.99
（二）	措施费	占直接工程费%		2.5	6.29
二	间接费	占直接费%		5	12.90
三	利润	占一+二的%		3	8.13
四	税金	占一+二+三的%		9	25.11
五	合 计				304.11
20341				定额单位：100m ³	
1. 5m ³ 装载机挖装自卸汽车运输石。工作内容：装、运、卸、空回，10km					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				5585.22
（一）	直接工程费				5448.99
1	人工费				146.20
	甲类工	工日	0.1	102	10.20
	乙类工	工日	1.6	85	136.00
2	机械费				5043.32
	装载机 1. 5m ³	台班	0. 58	709. 74	411.65
	推土机（59kw）		0. 26	598. 9	155.71
	自卸汽车（5t）		8. 64	518. 05	4475.95
3	其他费用	（1+2）%		5	259.48
（二）	措施费	占直接工程费%		2. 5	136.22
二	间接费	占直接费%		5	279.26
三	利润	占一+二的%		3	175.93
四	税金	占一+二+三的%		9	543.64
五	合 计				6584.05

续表 7-17 矿山地质环境保护与恢复治理工程施工费分项工程单价概算表

30016				定额单位：100m³	
浆砌片石。工作内容：选石、砌筑、勾缝，护坡					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				56475.573
（一）	直接工程费				55098.12
1	人工费				14172
	甲类工	工日	8.2	105	861
	乙类工	工日	156.6	85	13311
2	材料费				40652
	片石	m³	108	90	9720
	砂浆	m³	35.15	880	30932
3	其他费用	（1+2）%		0.5	274.12
（二）	措施费	占直接工程费%		2.5	1377.453
二	间接费	占直接费%		5	2823.78
三	利润	占一+二的%		3	1778.98
四	税金	占一+二+三的%		9	5497.05
五	合 计				66575.38
定额编号（90001）				定额单位：100 株	
刺篱木栽植					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				376.51
（一）	直接工程费				367.33
1	人工费				323.00
	甲类工	工日	0	102	0.00
	乙类工	工日	3.8	85	323.00
2	材料费				42.50
	造刺树	株	102	0.33	33.66
	水	m³	2	4.42	8.84
3	其他费用	（1+2）%		0.5	1.83
（二）	措施费	占直接工程费%		2.5	9.18
二	间接费	占直接费%		5	18.83
三	利润	占一+二的%		3	11.86
四	税金	占一+二+三的%		9	36.65
五	合 计				443.84

续表 7-17 矿山地质环境保护与恢复治理工程施工费分项工程单价概算表

定额编号：90030				定额单位：hm ²	
边坡复绿。工作内容：撒草籽、不覆土。					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1832.66
(一)	直接工程费				1787.96
1	人工费				1252.90
	甲类工	工日	6.7	102	683.40
	乙类工	工日	6.7	85	569.50
2	材料费				500.00
	草籽	kg	10	50	500.00
3	其他费用	(1+2) %	2		35.06
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	44.70
二	间接费	占直接费%		5	91.63
三	利润	占一+二的%		3	57.73
四	税金	占一+二+三的%		9	178.38
五	合 计				2160.40
定额编号：100012				定额单位：100m ²	
边坡复绿。工作内容：边坡覆膜					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1420.73
(一)	直接工程费				1386.08
1	人工费				1252.90
	甲类工	工日	6.7	102	683.40
	乙类工	工日	6.7	85	569.50
2	材料费				106.00
	土工膜	m ²	106	1	106.00
3	其他费用	(1+2) %	2		27.18
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	34.65
二	间接费	占直接费%		5	71.04
三	利润	占一+二的%		3	44.75
四	税金	占一+二+三的%		9	138.29
五	合 计				1674.81

续表 7-17 矿山地质环境保护与恢复治理工程施工费分项工程单价概算表

定额编号：10041				定额单位：100m ²	
削放坡及找平。工作内容：厚度在 30cm 以内的挖土					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				454.06
(一)	直接工程费				442.99
1	人工费				438.60
	甲类工	工日	0.3	102	30.60
	乙类工	工日	4.8	85	408.00
2	其他费用	(1+2) %	1		4.39
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	11.07
二	间接费	占直接费%		5	22.70
三	利润	占一+二的%		3	14.30
四	税金	占一+二+三的%		9	44.20
五	合 计				535.26
参照定额编号：100027				定额单位：1km	
防护栏架设。工作内容：挖坑、立桩、架网					
编号	项目名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接费				40355.68
(一)	直接工程费				39371.39
1	人工费				11811.6
	甲类工	工日	39.3	102	4008.6
	乙类工	工日	91.8	85	7803
2	材料费				26750
	桩	根	250	35	8750
	镀锌勾花网	m ²	1200	15	18000
3	其他费用	%	2.1		809.79
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	984.28
二	间接费	占直接费%		5	2017.78
三	利润	占一+二的%		3	1271.2
四	税金	占一+二+三的%		10	4364.47
五	合 计				48009.13

（三）投资估算

广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与恢复治理静态投资估算为 409.54 万元，详见表 7-18。

表 7-18 矿山地质环境保护与恢复治理工程总投资估算总表

序号	分项名称	分项费用（元）	占总费用比（%）
1	工程施工费	3630313.78	88.64
2	前期工作费	143760.43	3.51
3	竣工验收费	108909.41	2.66
4	监理费	54454.71	1.33
5	管理费	77659.67	1.90
6	不可预见费	80301.96	1.96
7	总 计	4095399.96	100.00

三、土地复垦经费估算

（一）总工程量

矿山土地复垦工程量见表 7-19。

表 7-19 土地复垦总工程量表

序号	项目	数量	单位
1	场地平整	3.546	hm ²
2	场地翻耕	5.7552	hm ²
3	场地覆土	6650	m ³
4	土壤改良	5.7552	hm ²
5	草籽	90.27	kg
6	灌木（黄槿+鸡冠刺桐+狗牙花）	74.38	100 株
7	乔木（桉树+小叶榄仁+仁面子+秋枫）	72.22	100 株
8	爬山虎	53	100 株
9	拆除建筑物和地面硬化	13560	m ³
10	监测措施	252	次
11	后期管护	13.3011	hm ²

(二) 单项工程量

复垦单项工程量及其施工费见下表 7-20—表 7-22。

表 7-20 土地复垦施工费估算表

序号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价（元）	合计(元)	备注
一	工程措施				1586341.63	
1	拆除（2 层以内）	100m³	135	9180.14	1239318.90	
2	清理混泥土地面（10cm）	100m³	3.6	40388.72	145399.39	
3	土地翻耕	hm²	5.7552	2634.95	15164.66	
4	土地平整及覆土	100m³	173.3	1075.93	186458.67	
二	生物工程措施				129188.86	
5	栽植乔木	100 株	72.22	551.61	39837.27	
6	栽植灌木	100 株	74.38	526.83	39185.62	
7	栽植爬山虎	100 株	53	452.51	23983.03	
8	撒播草籽	hm2	13.3011	1088.21	14474.39	
9	土壤改良	hm²	5.7552	2034.43	11708.55	
三	监测措施	次	252	300	75600.00	市场价
四	管护措施				25837.77	
10	后期管护	生物工程措施费×20%			25837.77	
总 计					1816968.26	

表 7-21 其他费用估算表 (单位: 元)

序号	费用名称	计算方法	金额 (元)
一	前期工作费	工程施工费×5.4%	98116.29
1	土地与生态现状调查费	工程施工费×0.5%	9084.84
2	项目勘测费	工程施工费×0.9%	16352.71
3	项目设计与预算编制费	工程施工费×4.0%	72678.73
二	工程监理费	工程施工费×2.4%	43607.24
三	竣工验收费	工程施工费×3.86%	70134.97
1	工程复核费	工程施工费×0.70%	12718.78
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	25437.56
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.0%	18169.68
4	整理后土地重估与登记费	工程施工费×0.65%	11810.29
5	标识设定费	工程施工费×0.11%	1998.67
四	业主管理费	(工程施工费+一+二+三)×2.8%	56807.15
合 计			268665.65

表 7-22 不可预见费估算表（单位：万元）

序号	工程内容	费用（万元）	费率（%）	金额（万元）
1	不可预见费	208.56	2	4.17
合 计				

上述预算中，土地复垦施工费分项工程单价概算见表 7-23。

表 7-23 工程施工费分项工程单价概算表

定额编号（10044）：土地翻耕（松土）				单位：hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2235.21
(一)	直接工程费				2180.70
1	人工费				1159.40
	甲类工	工日	0.7	102	71.40
	乙类工	工日	12.8	85	1088.00
2	机械使用费				1010.45
	拖拉机 59kW	台班	1.44	701.70	1010.45
3	其他费用	%	0.5		10.85
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	54.52
二	间接费	占直接费%		5	111.76
三	利润	占一+二的%		3	70.41
四	税金	占一+二+三的%		9	217.56
五	合 计				2634.95
定额编号：（造价网）				定额单位：hm ²	
土壤综合改良					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1725.80
(一)	直接工程费				1683.71
1	人工费				333.80
	甲类工	工日	0.2	102	20.40
	乙类工	工日	3.5	85	297.50
	其他人工费	甲、乙类工%		5	15.90
2	材料费				436.00
	复合化肥	t	0.1	3600	360.00
	石灰	t	0.2	380	76.00
3	机械使用费				905.54
	推土机功率 功率 59kW	台班	1.44	598.90	862.42

	其他机械使用费	机械台班费%		5	43.12
4	其他费用	(1+2+3)%		0.5	8.38
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	42.09
二	间接费	占直接费%		5	86.29
三	利润	占一+二的%		3	54.36
四	税金	占一+二+三的%		9	167.98
五	合 计				2034.43
定额编号（90001）：				定额单位：100 株	
栽植乔木（桉树）（带土球 20cm 以内）					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				467.92
(一)	直接工程费				456.51
1	人工费				323.00
	甲类工	工日	0	102	0.00
	乙类工	工日	3.8	85	323.00
2	材料费				131.24
	桉树苗	株	102	1.2	122.40
	水	m ³	2	4.42	8.84
3	其他费用	(1+2)%		0.5	2.27
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	11.41
二	间接费	占直接费%		5	23.40
三	利润	占一+二的%		3	14.74
四	税金	占一+二+三的%		9	45.55
五	合 计				551.61
参照定额编号：40190				定额单位：100m ²	
拆除清除。工作内容：拆除、清除					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				34261.56
(一)	直接工程费				33425.91
1	人工费				31834.20
	甲类工	工日	0.1	102	10.20
	乙类工	工日	374.4	85	31824.00
2	其他费用	%	5		1591.71
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	835.65
二	间接费	占直接费%		5	1713.08

三	利润	占一+二的%		3	1079.24
四	税金	占一+二+三的%		9	3334.85
五	合 计				40388.72
定额编号〔90001〕：				定额单位：100 株	
灌木栽植					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				446.91
(一)	直接工程费				436.01
1	人工费				323.00
	甲类工	工日	0	102	0.00
	乙类工	工日	3.8	85	323.00
2	材料费				110.84
	苗	株	102	1	102.00
	水	m ³	2	4.42	8.84
3	其他费用	(1+2)%		0.5	2.17
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	10.90
二	间接费	占直接费%		5	22.35
三	利润	占一+二的%		3	14.08
四	税金	占一+二+三的%		9	43.50
五	合 计				526.83
定额编号〔90001〕：				定额单位：100 株	
爬山虎栽植					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				383.87
(一)	直接工程费				374.50
1	人工费				323.00
	甲类工	工日	0	102	0.00
	乙类工	工日	3.8	85	323.00
2	材料费				49.64
	爬山虎	株	102	0.4	40.80
	水	m ³	2	4.42	8.84
3	其他费用	(1+2)%		0.5	1.86
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	9.36

二	间接费	占直接费%		5	19.19
三	利润	占一+二的%		3	12.09
四	税金	占一+二+三的%		9	37.36
五	合 计				452.51
定额编号：10308				定额单位：100m³	
覆土（推土机推土）。工作内容：推松、运送、拖平					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				912.71
(一)	直接工程费				890.45
1	人工费				34.00
	甲类工	工日	0	102	0.00
	乙类工	工日	0.4	85	34.00
2	机械费				852.02
	推土机 (55kw)	台班	1.51	564.25	852.02
3	其他费用	(1+2)%		0.5	4.43
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	22.26
二	间接费	占直接费%		5	45.64
三	利润	占一+二的%		3	28.75
四	税金	占一+二+三的%		9	88.84
五	合 计				1075.93
定额编号：10332				定额单位：100m³	
土方回填。工作内容：松土不夯实					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				841.63
(一)	直接工程费				821.1
1	人工费				782
	甲类工	工日	0.5	102	51
	乙类工	工日	8.6	85	731
2	其他费用	%	5		39.1
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	20.53
二	间接费	占直接费%		5	42.08
三	利润	占一+二的%		3	26.51
四	税金	占一+二+三的%		9	81.92
五	合 计				971.61

（三）投资估算

广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿山土地复垦静态投资估算为 205.17 万元，详见表 7-24。

表 7-24 土地复垦静态投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占总费用比（%）
一	工程施工费	171.55	83.61
二	其他费用	26.87	13.09
三	监测与管护费	2.58	1.26
四	不可预见费	4.17	2.03
合 计	静态总投资	205.17	100.00

四、总费用汇总与年度安排

（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，按有关定额标准估算，本矿山地质环境治理工程静态总投资为 409.54 万元；根据土地复垦工程部署，估算本矿山土地复垦工程静态总投资为 205.17 万元；矿山地质环境保护与土地复垦工程静态总投资费用为 614.71 万元。

考虑到经济发展及物价波动等因素，应根据静态投资及地质环境治理与复垦工作安排进行差价预备费计算。

假设项目生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的物价指数（ r ）计算，若每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 、…… a_n （万元），则第 i 年的价差预备费 W_i ： $W_i = a_i[(1+r)^{i-1} - 1]$ ，根据廉江市近 5 年平均物价指数为 3%，本方案最终确定价差预备费费率为 3%。本矿山的的服务期限为 18 年，复垦后管护 3 年，故本方案适用年限为 21 年，经计算，本方案差价预备费总额为 157.95 万元。其中地质环境保护治理工程差价预备费为 79.21 万元，土地复垦工程差价预备费为 78.74 万元（见表 7-25）。

综上所述，本方案动态投资总额为 772.66 万元，其中地质环境保护治理工程动

态总投资为 488.75 万元，单位面积投资额按土地复垦区总面积（13.3011 hm²）计算为 36.75 万元/hm²；矿山土地复垦动态投资共 283.91 万元，单位面积投资额按复垦总面积（13.3011 hm²）计算为 21.34 万元/hm²。

表 7-25 差价计算表

年度	地质环境保护治理工程（万元）				土地复垦工程（万元）			
	年投资	系数	差价	动态	年投资	系数	差价	动态
		$1.03^{n-1}-1$	预备费	投资		$1.03^{n-1}-1$	预备费	投资
2026	55.00	0.00	0.00	55.00	6.00	0.00	0.00	6.00
2027	110.00	0.03	3.30	113.30	35.00	0.03	1.05	36.05
2028	110.00	0.06	6.70	116.70	35.00	0.06	2.13	37.13
2029	5.00	0.09	0.46	5.46	3.00	0.09	0.28	3.28
2030	5.00	0.13	0.63	5.63	3.00	0.13	0.38	3.38
2031	5.00	0.16	0.80	5.80	3.00	0.16	0.48	3.48
2032	5.00	0.19	0.97	5.97	3.00	0.19	0.58	3.58
2033	5.00	0.23	1.15	6.15	3.00	0.23	0.69	3.69
2034	5.00	0.27	1.33	6.33	3.00	0.27	0.80	3.80
2035	5.00	0.30	1.52	6.52	3.00	0.30	0.91	3.91
2036	5.00	0.34	1.72	6.72	3.00	0.34	1.03	4.03
2037	5.00	0.38	1.92	6.92	3.00	0.38	1.15	4.15
2038	5.00	0.43	2.13	7.13	3.00	0.43	1.28	4.28
2039	5.00	0.47	2.34	7.34	3.00	0.47	1.41	4.41
2040	5.00	0.51	2.56	7.56	3.00	0.51	1.54	4.54
2041	5.00	0.56	2.79	7.79	3.00	0.56	1.67	4.67
2042	5.00	0.60	3.02	8.02	3.00	0.60	1.81	4.81
2043	5.00	0.65	3.26	8.26	3.00	0.65	1.96	4.96
2044	49.54	0.70	34.80	84.34	78.17	0.70	54.91	133.08
2045	5.00	0.75	3.77	8.77	3.00	0.75	2.26	5.26
2046	5.00	0.81	4.03	9.03	3.00	0.81	2.42	5.42
合计	409.54		79.21	488.75	205.17		78.74	283.91

（二）近期年度经费安排

本方案服务年限为 21 年，经费安排按 3 个阶段进行，分别为近期、中期和远期。其中近期分 5 年进行，矿山地质环境保护和土地复垦近期年度经费安排如表 7-26。

表 7-26 近期年度经费安排表

阶段	工程或费用名称	静态投资（万元）	动态投资（万元）
近期	2026 年-2027 年	56.00	56.00
	2027 年-2028 年	145.00	149.35
	2028 年-2029 年	145.00	153.83
	2029 年-2030 年	8.00	8.74
	2030 年-2031 年	8.00	9.01
合计		352.00	381.93

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

1、按照“谁开发，谁保护、谁破坏，谁治理”和“谁损毁，谁复垦”原则，成立广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦专职机构，为了矿山地质环境治理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，矿山必须成立专职机构、配置专职人员，以负责治理与复垦方案的具体施工、协调和管理的工作。

2、按建设项目管理程序进行管理

在矿山地质环境治理与土地复垦施工中应严格按照建设项目管理程序，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，进行治理与复垦的施工和后期的管护工作。

3、接受政府职能部门的监督管理

矿山应积极主动配合自然资源行政部门行使对矿山地质环境治理与土地复垦措施的实施情况进行监督、检查、验收与指导的管理工作，配合行政部门严肃查处矿山建设及生产运营过程中破坏矿山地质环境的违法行为。

二、技术保障

1、加强相关人员的技术培训

对矿山地质环境治理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地质环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与恢复治理技术水平，以确保矿山地质环境保护与恢复治理工程保质、保量、按期完成。

2、严格按照矿山地质环境治理与土地复垦方案进行防治、复垦与监测工作

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、程度分类进行治理与复垦，对采场所形成的平台和边坡等采取相应的技术规范进行恢复治理，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、技术要求进行预防和治理，并加强监测工作，对破坏土地采取合理的复垦生物措施，并加强管护工作。

3、实行招标制度

可根据设计矿山地质环境保护与土地复垦工程的实际情况，采用招标方式确定施工单位，施工必须严格按矿山地质环境保护与土地复垦方案实施。

三、资金保障

矿山地质环境治理工程和土地复垦的实施，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”的原则，及法律法规明确的生产矿山地质环境保护与治理和土地复垦的责任和义务，本矿山采矿权人作为治理和复垦义务人，矿山地质环境保护与治理和土地复垦投资费用由矿山企业全部承担。

建立矿山环境治理和土地复垦恢复基金，建立动态化监管机制，推进环境治理成本内部化，使矿山企业真正履行矿山环境治理与土地复垦责任。矿山企业需单设会计科目，根据矿山环境治理与生态恢复的要求，按照销售收入一定比例提取矿山环境治理恢复基金，计入企业成本，提取的资金由企业用于开展矿山环境保护和综合治理，经济上有保障。

方案适用期内估算的地质环境保护与土地复垦的总投资费用 772.66 万元(动态)，其中：矿山地质环境治理工程经费估算为 488.75 万元，土地复垦工程经费估算 283.91 万元。根据《开发利用方案》（修编）对矿山经济效益分析，矿山正常生产年税后利润 1683.82 万元。因此矿山企业完全有能力保证本方案的实施。

根据《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》，采矿权人应当在银行开设专用存款账户作为基金账户，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”的原则，以矿山地质环境治理恢复和土地复垦为导向，由采矿权人自主合理使用，详见表 8-1。

矿山土地复垦费用 283.91 万元应分三期预存，根据《土地复垦条例实施办法》，设立土地复垦费用资金专户，规范资金管理及使用；同时，根据《土地复垦条例实施办法》规定，生产建设周期在三年以上的项目第一次预存的数额不得少于土地复垦费用总金额的 20%，在生产建设活动结束前一年预存完毕，详见表 8-2。

表 8-1 矿山地质环境治理恢复费用预存计划表

总投资	时间（年度）	预存分期	地质环境治理恢复费用预存金额（万元）	备注
488.75 万元	2026 年	第一期	146.63	分三期，按 30%、40%、30%预存
	2027 年	第二期	195.50	
	2028 年	第三期	146.63	

表 8-2 土地复垦费用预存计划表

总投资	时间（年度）	预存分期	土地复垦费用预存金额（万元）	备注
283.91 万元	2026 年	第一期	85.17	分三期，按 30%、40%、30%预存
	2027 年	第二期	113.56	
	2028 年	第三期	85.17	

四、监管保障

矿区土地占用和复垦规划实现三级监督管理：所在县自然资源局，所在镇镇政府，所在辖区村委会。三级监管人员定期到矿山进行测量、评估和监督、检查。

在本方案实施过程中，建设单位应加强与政府主管部门的合作，自觉接受地方主管部门的监督管理。建设单位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。对于不符合设计要求或质量要求的工程，责令其重建，直到满足要求为止。植物措施工程施工时，应注意加强植物措施的后期抚育工作，抓好幼林抚育和管护，确保各种植物的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

同时，还要加强宣传，深入开展我国土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高社会对矿山地质环境保护与土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展的重要作用的认知。

五、效益分析

本方案实施后，能有效控制因采矿活动造成的土地资源破坏、地形地貌景观破坏、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

来的矿山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矿山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。

方案实施后的效益主要体现在环境效益、经济效益、社会效益三个方面。

1、环境效益

环境效益包括地质环境、生产生活环境、投资环境。在矿山建设的同时进行环境保护与工程治理，改善了矿区地质环境质量。同时，将带动矿区工人生产生活环境的改善与美化，实现矿山企业“创新绿色矿山，创建美好家园，人与自然共荣”，产生的环境效益显著。根据本方案提出的防治目标，方案实施后，将实现地质环境问题治理度达到 100%，植被覆盖度达到 85%以上。

2、经济效益

（1）直接经济效益

在矿山建设的同时进行环境保护与工程治理，通过矿区境界内外截排水沟对大气降雨的汇集并通过沉砂池澄清后外排至地表径流，有利于提高水资源的利用。

矿山地质环境治理与土地复垦实施后，将使矿区水文地质条件进一步优化，地下水资源得到有效保护；矿山破坏土地采取生态恢复措施后，改善了土地生产利用条件，经生态恢复后成为林地和草地，产出林木产品，提高土地使用价值，另一方面也减少土地资源的破坏范围，进而减少租用地费用。

（2）间接经济效益

如果不进行地质环境保护与土地复垦，矿山在生产过程中存在安全隐患，一旦发生安全事故，其损失是不可估量的。方案的实施能很大程度上改善矿山及其周边的自然生态环境，降低矿山部分矿山地质环境问题发生的频率，减少或防止地质灾害的发生，保障矿山采矿活动安全顺利进行，保护矿山员工和财产的安全，可避免巨大的浪费和损失，其潜在的经济效益十分可观。

3、社会效益

矿山进行开采及进行环境保护与土地复垦工作时可使相关人员参与其中，从而提高当地就业，亦可提高群众的环境保护意识；由于矿山的开采建设和采矿活动对矿山地质环境的影响较大，如果不在矿山建设过程中事先采取保护与治理措施，往往会造成环境的较严重破坏，如污染空气、土地、水资源，压占及破坏更多的土地资源等，甚至对人民的生命财产安全造成威胁，从而引起社会各方面的强烈关注和社会负面效应，不但会对矿山以及当地政府造成形象破坏，甚至可能导致矿山提前闭坑，其损

失是不可估量的。因此按照规范进行采矿，并对其进行治理及复垦，不但保证矿山的正常高效开采，还可维护矿区和谐发展，从而推动矿山高效发展，为当地造福，社会效益显著。

六、公众参与

引导公众积极参与矿山地质环境保护与土地复垦工作，充分发挥广大群众的创新能力，创建公众参与的民主形式，进而奠定矿山地质环境保护与土地复垦工作得以顺利落实的群众基础。

（一）公众参与技术路线

公众参与部门涉及到当地自然资源部门、矿山企业、及矿区周边居民。本项目多次征求自然资源部门等相关部门的意见，同时积极争取矿区周边居民以及矿山工作人员对矿山地质环境保护与土地复垦的意见。

公众参与贯穿方案编制的始末。本项目公众参与涉及到方案编制的前期准备、编制过程中以及矿山地质环境保护与复垦方案实施过程中的全过程。

（二）矿山地质环境治理与土地复垦公众参与形式

广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案中公众参与形式主要采取张贴公告和发放调查公众意见表的形式（附件6）。

（三）矿山地质环境保护与土地复垦方案调查公众意见

1、前期准备阶段

矿山地质环境保护与土地复垦调查公众意见包括：

（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发展水平。

（3）查阅当地土地利用现状以及所在地区土地利用规划，确定其对方案待治理与复垦区域规划用途。

综合已有资料，设计矿山公众参与问卷调查表。公众参与问卷调查结果见附件6。总体来看，公众对广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿的开发认同度较高，具有良好的社会基础，而对矿山土地复垦措施、复垦目标和效果尚缺乏足够的认识。在了解了矿山土地复垦的方向和措施后，大多数公众

认为广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿项目矿山恢复治理和土地复垦能够有效的恢复当地生态环境,对于保护生物多样性,维护生态平衡,具有极其重要的意义。当地群众以及矿区职工对于方案编制及其实施的积极配合为今后复垦工作的进行将奠定坚实的群众基础。

2、后续公众全程和全面的参与

(1) 方案实施过程中公众参与

① 每5年组织当地群众、相关职能部门和专家代表,对地质环境保护与土地复垦实施情况进行一次实地考察验收。

② 通过公告公示等手段,每月公布本项目地质环境保护与土地复垦方案资金使用情况,每年年底公布本项目土地复垦审计部门审计结果,土地复垦实施计划、进展和效果。

③ 每5年底组织召开一次座谈会,邀请当地群众、相关职能部门和专家代表参加,根据考察验收的实际情况,对土地复垦实施方案和计划进行调整修改。修改后的方案和计划上报自然资源主管部门备案。

(2) 竣工验收阶段中公众参与

地质环境保护与复垦工程竣工以前,通过网络、报纸等媒体发布工程竣工验收消息,广大群众可参与对地质环境保护与土地复垦项目数量和质量的评价。向自然资源主管部门提出竣工验收申请,并邀请相关职能部门和专家参与竣工验收。

第九章 结论与建议

一、结论

1、广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿属新建项目，矿山采用露天开采，矿山设计生产规模为 10 万 m^3/a ，属中型矿山，矿区面积 0.0976km^2 ，设计开采标高 $+95.49\text{m}\sim-26.00\text{m}$ 。评估区内地质环境条件复杂程度为中等。

根据 2025 年 3 月由广东省地质物探工程勘察院完成并经湛江市矿业与地质环境监测中心组织专家组审查的《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》（修编），设计矿山服务年限 18 年。根据国土资规〔2016〕21 号文规定，新建矿山的方案适用年限根据采矿许可证的有效期限确定，另外考虑到复垦措施以绿化为主，需要追加 3 年的管护期，因此确定本方案适用期为 21 年。

如果矿山扩大开采规模、变更矿区范围或开采方式的，应当重新编制矿山地质环境保护与土地复垦方案。

2、评估区为较重要区，矿山生产建设规模为中型、矿山地质环境条件复杂程度为中等，确定的矿山地质环境影响评估等级为二级。评估区由露天采场及矿山生产活动场地向外延伸至可能影响的范围，范围包括露天采场、办公区、停车场和维修车间、临时表土堆场、中转场、荒料堆场等用地区及其影响范围，评估区总面积 39.6484hm^2 。

3、矿山地质环境问题现状评估结论

经现场调查，现状评估区矿山边坡整体稳定，未见崩塌、滑坡等地质灾害现象。现状地质灾害影响较轻，含水层影响较轻，地形地貌景观影响较严重，水土环境污染的影响程度较轻。根据地质环境问题现状评估结果，将该矿山地质环境现状评估区划分为地质环境影响较严重区（II）和较轻区（III），其中较严重区（II）主要为露天采场影响范围，面积 9.7550hm^2 ；较轻区（III）主要包括办公区、停车场和维修车间、临时表土堆场、中转场、荒料堆场、矿山道路等区域，面积 29.8934hm^2 。

4、矿山地质环境问题预测评估结论

预测评估区内矿山建设和采矿活动可能引发的地质灾害类型主要为崩塌、滑坡和泥石流，预测矿山地质灾害影响程度严重；预测评估采矿活动对地下水和含水层的影响程度较轻；预测矿区后续的矿业活动对地形地貌景观影响程度为严重；预测评估矿山开采对水土环境影响程度为较轻。根据地质环境影响预测评估结果将该矿山地质环境预测评估分区划分为地质环境影响严重区（I）、较严重区（II）和较轻区

(III)，其中严重区（I）分布在评估区东部，主要为露天采场及其影响范围区域，面积 13.8637 hm²，占评估区总面积的 34.97%；较严重区（II）分布在评估区西部，主要为配套用地场地及其影响范围区域，面积 9.6781 hm²，占评估区总面积的 29.95%；较轻区（III）为评估区内除严重区（I）和较严重区（II）以外其它区域，面积 16.1066hm²，占评估区总面积的 35.08%。

5、评估区将矿山地质环境保护与恢复治理分区划分为三个分区：重点防治区（I）、次重点防治区（II）和一般防治区（III）。其中重点防治区分布在评估区东部，主要为露天采场及其影响范围区域，面积 13.8637 hm²，占评估区总面积的 34.97%。次重点防治区分布在评估区西部，主要为配套用地场地及其影响范围区域，面积 9.6781 hm²，占评估区总面积的 24.41%。评估区除重点防治区（I）和次重点防治区（II）以外其它区域为一般防治区(III)，面积 16.1066 hm²，占评估区总面积的 40.62%。

6、土地利用类型

根据《开发利用方案》（修编）设计，并结合实地调查量测统计，本项目矿山用地范围内划有：露天采场、办公区、停车场和维修车间、临时表土堆场、中转场、荒料堆场、矿山道路等，总面积 13.3011 hm²。通过对矿区已损毁土地和矿山开发拟损毁土地分析，结合《2023 年廉江市土地利用现状图（局部）》，矿区土地利用现状为乔木林地（0301）、灌木林地（0305）、坑塘水面（1104）、农村道路（1006）、采矿用地（0602）、公路用地（1003）、其他草地（0404）和裸岩石砾地（1207）。土地损毁方式以挖损和压占为主，损毁程度为重度。

7、土地复垦方向

该项目为露天开采矿山，根据科学合理、实事求是的原则，矿山资源开发利用结束后，所挖损、压占土地复垦为坑塘水面、有林地和草地，复垦方向与区内的土壤、植被、气候、水文和生态环境是适应的、协调的。

8、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，根据方案的适用年限和矿山开采进度分为近期、中期、远期三个阶段，实现矿山地质环境的开采破坏与治理恢复的动态平衡，控制矿山的地质环境恶化，逐步改善矿山的地质环境，直到矿山的生态环境趋于稳定，与周边环境相协调。

9、地质环境保护与土地复垦总费用

本方案总费用的构成由矿山地质环境治理费用和土地复垦费用共同组成，估算静态总投资 614.71 万元，动态总投资 772.66 万元。

10、预测恢复治理效果

广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦的实施，能增强当地百姓、矿山企业的地质环境保护意识，普及地质环境保护知识，改变地质环境治理观念，对社会和谐和稳定起到积极作用。矿山地质环境保护与土地复垦的实施，可改善和保护局部小环境，保证饰面用花岗岩矿产开发和生态环境可持续发展，在一定程度上缓解了人地关系的压力。通过矿山地质环境保护与土地复垦，可减少水土流失和土地退化面积，保护林地，防止土地生态条件恶化，促进林业良性循环。

本方案实施后，将使矿区水文地质条件得到优化，地下水资源得到有效保护；矿山破坏土地采取生态恢复措施后，改善了土地生产利用条件，经生态恢复后成为林地或草地，产出林草产品，提高土地使用价值。

二、建议

1、制定科学开采计划，加强现场管理，指导开采、运输等采矿活动；采取水质处理措施保护含水层水质恶化；对地貌景观的保护采取边开采边恢复，使破坏面积与恢复治理面积达到动态平衡；充分利用已有的土地资源，尽量少用临时堆放措施和临时道路的修建，最大限度地保护土地资源。

2、对崩塌、滑坡和泥石流地质灾害的防治应采取修筑挡土墙、截排水沟、生物护坡等措施；用覆土植被的方法恢复地形地貌景观的破坏。

3、加强持续降雨、久旱后暴雨等极端气候条件下的监测和预警措施。暴雨期间，应停止矿山建设及采矿活动，在暴雨过后要及时检查，加大监测率，加大巡视力度。

4、开采初期应着力整治已破坏和闲置不再受开采活动影响的地段，减少安全隐患。

5、矿山企业及相关管理部门应及时了解矿山地质环境保护与土地复垦施工的动态信息，督促矿山地质环境保护与土地复垦工作的质量及进度。

6、矿山地质环境保护与土地复垦方案应与矿山主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用。矿山开采过程中要严格遵守国家相关法律、法规及规范，对开采过程中地质灾害易发的地段要进行长期监测，发现问题及时解决，确实做好矿山地质环境

保护与土地复垦工作，提高企业的经济效益和社会效益。

7、采矿工作完成后，采坑成为一个较大的“坑塘”，存在一定的安全隐患，建议政府相关部门或开发单位按照相关程序组织专家进行专题论证。

8、中转场填方边坡高度达 7.5m，对下游耕地和林地有一定安全隐患和破坏性，建议开发单位进行边坡专项稳定性分析或按照相关程序组织专家进行专题论证。

9、矿山露天采场开采边坡最大高度 121 m，存在存在一定的安全隐患，建议政府相关部门或开发单位按照相关程序组织专家进行采场边坡稳定性专题论证，按照相关规范编制露天采场边坡在线安全监测专项报告。

10、在采矿过程中应做好各项监测工作，包括安全生产、边坡稳定性、土壤质量监测和水环境质量监测等内容。

附表 1: 矿山地质环境现状和损毁土地调查表

矿山地质环境现状和损毁土地调查表													
矿山基本情况	企业名称	广东聚鑫源矿业有限公司		通讯地址		廉江市塘蓬镇省青路 18 号华景公馆一单元 203 号			邮编	524400	法人代表	陈琪	
	电话	13907597608		传真	/	坐标	北纬 21° 47′ 05″，东经 110° 05′ 53″			矿类	非金属	矿种	饰面用花岗岩
	企业规模	中型		设计生产能力		10×10 ⁴ m ³ /a		设计服务年限		18 年			
	经济类型	有限责任公司											
	矿山面积/km ²	0.0976		实际生产能力/10 ⁴ m ³ /a		/		已服务年限		/	开采深度/m		+95.49m~ -26.00m
	建矿时间	新立矿山	生产现状		采矿权新立登记		采空区面积/m ²		0				
			采矿方式		露天开采		开采层位		黑云母二长花岗岩				
采矿破坏土地	露天采场				配套用地场地				总计		已治理面积/m ²		
	数量/个		面积/m ²		数量/个		面积/m ²		面积/m ²		/		
	-		19001		-		0		19001		/		
	破坏土地情况/m ²				破坏土地情况/m ²				/		/		
	其他草地		519		其他草地		0		519		0		
	采矿用地		1633		采矿用地		0		1633		0		
	农村道路		3196		农村道路		0		3196		0		
	坑塘水面		13654		坑塘水面		0		13654		0		
	合计/m ²		19001		合计/m ²		0		19001		0		

矿山地质环境现状和损毁土地调查表（续）

采矿固体废弃物排放	类型			年排放量/10 ⁴ m ³		年综合利用量/10 ⁴ m ³		累计积存量/10 ⁴ m ³			主要利用方式				
	废石（土）			0		0		0			/				
	煤矸石			0		0		0			/				
	合计			0		0		0			/				
含水层破坏情况	影响含水层的类型			区域含水层遭受影响或破坏的面积/km ²			地下水位最大下降幅度/m		含水层被疏干的面积/m ²			受影响的对象			
	/			0.0136			/		/			/			
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积/m ²			破坏程度					修复的难易程度			
	丘陵			19001			较大					较难			
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围/m ²	体积/m ³	危害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²	
	-	-	-	-	-	-	死亡人数/人	受伤人数/人		破坏房屋/间	毁坏土地/m ²				直接经济损失/万元
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑/个	影响范围/m ²	最大长度/m	最大深度/m	危害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²
	-	-	-	-	-	-	-	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元			
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量/个	最大长度/m	最大宽度/m	最大深度/m	走向	危害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²
	-	-	-	-	-	-	-	死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元			

矿山企业（盖章）：广东聚鑫源矿业有限公司

填表人：苏兆礼

填表日期：2025年3月11日

附件 1：委托书复印件

委 托 书

广东省有色金属地质局水文地质队：

根据《土地复垦条例》（国务院令第 592 号）、《建设项目环境保护管理条例》（国务院令第 682 号）、《矿山地质环境保护规定》（中华人民共和国自然资源部令第 5 号令）、《广东省水土保持条例》（2017 年 1 月）等相关法律法规，现我司委托贵单位承担《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制工作。技术要求请按《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T0223-2011）、《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031-2011）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T50433-2018）等规范执行，并通过审查。

请尽快组织完成本项工作，并按工作程序要求上报行政主管部门备案。

广东聚鑫源矿业有限公司

2024 年 9 月 29 日

附件 2：采矿权出让成交确认书

采矿权出让成交确认书

(编号：廉网采矿出成字(2024)第 5 号)

按照《中华人民共和国矿产资源法》《矿产资源勘查区块登记管理办法》《矿业权出让交易规则》等有关法律、法规和政策规定，廉江市自然资源局组织实施广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村矿区饰面用花岗岩矿采矿权挂牌出让，经公开竞争出让，出让人、受让人和交易平台对出让流程均无异议，现确定成交结果如下：

一、竞得人：

(公司名称) 广东聚鑫源矿业有限公司；

注册地址：廉江市塘蓬镇城区教师新村二区国兴路 188 号国兴·云峰花园二单元 1201 房；

二、成交时间、地点：

成交时间：2024 年 9 月 5 日。

地点：广东省公共资源交易中心平台（湛江市）

(<https://ygp.gdzwfw.gov.cn/ggzy-portal/#/440800/index>)。

三、竞争出让成交采矿权的简要情况：

采矿权名称为广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村矿区饰面用花岗岩矿采矿权，面积 0.0976 平方公里，出让区块范围拐点坐标附后。

拐点编号	坐标（2000 国家大地坐标系）	
	X	Y
1	2410609.48	37406206.65
2	2410687.25	37406231.30
3	2410771.16	37406353.33
4	2410673.82	37406411.68
5	2410576.50	37406529.61
6	2410539.74	37406422.46
7	2410445.32	37406349.67

8	2410421.92	37406243.96
9	2410281.63	37406186.92
10	2410315.86	37406099.48
11	2410474.29	37406056.53
面积为 0.0976 平方公里，开采深度：+95.49 米至-26 米		

四、出让成交价：

挂牌出让成交价人民币（大写）人民币柒仟柒佰贰拾万元整（小写）77,200,000.00 元。

其他要求：1、成交结果将于《采矿权出让成交确认书》签订之日起 5 个工作日内通过自然资源部网站、廉江市自然资源局网站、广东省公共资源交易中心平台（湛江市）公示 10 个工作日。

2、成交结果公示期间无异议的，竞得候选人在公示结束后 10 个工作日内与廉江市自然资源局签订《采矿权出让合同》，成为竞得人。

3、采矿权竞得人签订合同后，按《财政部自然资源部税务总局关于印发〈矿业权出让收益征收办法〉的通知》（财综〔2023〕10 号）及《广东省财政厅 广东省自然资源厅 国家税务总局广东省税务局关于明确矿业权出让收益征收有关事项的通知》（粤财规〔2023〕4 号）之要求，采矿权出让收益首次征收比例为 20%，剩余部分原则上在采矿许可证有效期内按 10 个年度分期均摊缴清。竞得人也可以选择自愿一次性缴清。

4、竞得人已缴交的竞买保证金 1460 万元在缴纳完成出让收益（成交价部分），并将《采矿权出让合同》提交交易中心归档后 5 个工作日内原路径退回。

5、按照《非油气采矿权出让合同》约定缴纳采矿权出让收益后，竞得人按有关规定和要求准备好材料，自出让合同签订之日起 6 个月内到廉江市自然资源局办理采矿权登记。

五、其他相关事宜，在《采矿权出让合同》中另作约定。

六、竞得人未履行《出让公告》《出让文件》和本确认书约定义

务的，即为违约，根据相关规定追究竟得人的相关法律责任。

七、本《成交确认书》经竟得人、湛江市公共资源交易中心的法定代表人或授权委托人签字后生效，一式六份，竟得人执二份，湛江市公共资源交易中心、廉江市自然资源局各执二份，均具同等法律效力。

交易平台：湛江市公共资源交易中心

法定代表人：

（或授权委托人）：

联系电话：

日期：2024年9月5日

竟得人：广东聚鑫源矿业有限公司

法定代表人：

（或授权委托人）：

联系电话：13826839000

日期：2024年9月5日

附件 3:《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》评审意见书

《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰
面用花岗岩矿资源储量核实报告》
评 审 意 见 书

粤资储评审字[2023]25 号

广东省矿产资源储量评审中心

2023 年 2 月 27 日

申报单位: 廉江市自然资源局

报告编写单位: 广东省地质矿产公司

报告编写人: 于庆媛、黄鹏、钟建桥、申保川

项目负责人: 申保川

报告审核: 王晓森

单位技术负责人: 王晓森

单位负责人: 刘石华

评审机构: 广东省矿产资源储量评审中心

评审专家: 肖光铭、黄洪、湛后成、吴维盛、杨成奎

评审方式: 会审

评审受理日期: 2023 年 1 月 6 日

评审会议日期: 2023 年 1 月 14 日

评审完成日期: 2023 年 2 月 27 日

评审地点: 广州市

受廉江市自然资源局委托，广东省地质矿产公司编制的《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》(以下简称报告)，目的是为新设采矿权提供地质依据。报告于2023年1月6日送到广东省矿产资源储量评审中心(以下简称评审中心)，经评审中心审查认为：申报材料符合要求，予以受理。按相关规定随机抽取并聘请矿产储量评审专家肖光铭、黄洪、湛后成、杨成奎、吴维盛等组成专家组(名单附后)对报告进行审查，提出了修改意见。评审中心组织专家2023年1月13日对矿区进行实地检查，2023年1月14日在廉江市召开了评审会。

经修改后的报告，于2023年2月27日送达评审中心，并经评审专家复核认为：报告已修改完善，现提出评审意见如下：

一、矿区概况

(一) 位置交通与自然经济地理

拟设置采矿权范围位于广东省廉江市北西约315°方向，直距约27km，行政区划隶属廉江市塘蓬镇，中心地理坐标：北纬21°47′05″，东经110°05′53″。矿区有简易公路约3km与省道S287线相通，再有约5.5km与玉湛高速(S63)相接，到廉江市区运距约65km，区内交通条件方便。

矿区属丘陵地貌，附近地势总体上为东高西低，矿区原始地面高程95.49m~60.24m。矿区大部分第四系坡残积层较发育，基岩零星出露；植被以橡胶树、桉树、低矮的灌木丛、杂草及荆棘为主，矿区内存在4处民采坑，形状为较为规则，凹陷开采，坑内积水成塘，调查期间水深约3.89~7.55m。

矿区处于北回归线以南的低纬度地区，属亚热带过渡性季风气候，年降雨量在1175.8~2539.7mm(1980~2010年)，年均降雨量约1728mm，

日最大降雨量约 222.1mm (1998 年 7 月 10 日)。廉江市年平均蒸发量为 921.96mm。

(二) 采矿权设置情况

根据廉江市人民政府《关于廉江市 2022 年度第一批次采矿权招标拍卖挂牌出让计划的批复》(廉府函〔2022〕202 号), 廉江市自然资源局拟设廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿采矿权, 拟设矿区范围面积 0.0976km², 由 11 个拐点围定, 资源储量估算范围标高 95.49m 至 -26.00m。其拐点坐标详见表 1。

表 1 拟设矿区拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系		拐点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	2410609.48	37406206.65	7	2410445.32	37406349.67
2	2410687.25	37406231.30	8	2410421.92	37406243.96
3	2410771.16	37406353.33	9	2410281.63	37406186.92
4	2410673.82	37406411.68	10	2410315.86	37406099.48
5	2410576.50	37406529.61	11	2410474.29	37406056.53
6	2410539.74	37406422.46	面积 0.0976km ²		

拟设矿区范围内, 以往未设置过矿业权。根据现场调查, 在矿区范围内, 以往有进行过民采, 有 4 处民采坑, 民采坑开采时间为 90 年代末到 2000 年左右, 2010 年取缔停采。

(三) 矿区地质特征及矿石质量

区内出露地层为第四系残积层。岩性主要为砂质黏性土, 钻孔揭露厚度一般 1.0~3.0m。

矿区内断裂构造不发育。根据现场民采坑露头测量分析: 岩石中节理构造发育程度一般到不发育, 主要有 3 组节理裂隙, 其产状分别为 25~40° ∠70~80°、250~260° ∠75~85° 及 330~340° ∠55~65°, 矿区节理裂隙具有一定的规模, 一般长度超过 10m, 宽度 1~100mm 不等, 节理节理裂隙面较平直, 均属剪切性节理裂隙。

矿区内分布的岩浆岩为晚侏罗世侵入岩 (J₃ηγ), 呈岩基状产出,

岩性为中细粒黑云母二长花岗岩。岩石主要由钾长石、斜长石、石英及黑云母等矿物组成。

矿体分布于整个矿区范围内，长度最大为 480m，宽度最大为 250m，平面上呈不规则多边形；见矿标高 94.05m~33.47m，矿体分布标高 94.49m~-26.00m；矿体埋深 5.3m~34.3m，平均埋深 13.7m；揭露矿体厚度为 25.7m~117.0m，平均 88.8m。覆盖层由第四系坡残积层，全风化、半风化及微风化花岗岩组成，厚度为 5.3~34.3m，平均 13.7m。

矿石呈浅肉红色，中细粒结构，块状构造。矿石主要矿物成分：主要矿物成分钾长石含量为 30%~35%，平均约 32%；斜长石含量 30%~35%，平均约 32%；石英含量 25~27%，平均约 26%；黑云母含量 5~11%，平均含量 8%。矿石化学成分： SiO_2 71.38%~72.26%，平均 71.75%； Al_2O_3 14.47%~14.99%，平均 14.77%； K_2O 3.30%~4.41%，平均 3.75%； Na_2O 3.37%~3.83%，平均 3.66%； CaO 1.93%~2.47%，平均 2.23%； Fe_2O_3 1.90%~2.33%，平均 2.08%； MgO 0.42%~0.54%，平均 0.47%； TiO_2 0.22%~0.29%，平均 0.25%； P_2O_5 0.075%~0.101%，平均 0.09%； SO_3 0.020%~0.060%，平均 0.03%； SO_3^- 含量 0.020%~0.060%，平均 0.03%；S 含量 0.008%~0.024%，平均 0.01%。

物性测试结果：饱和压缩强度为 101MPa~172MPa，平均值为 120MPa，5 组未达到 100MPa 样品因裂隙所致；经 19 组样品测试：干燥压缩强度为 109MPa~183MPa，平均值为 140MPa；水饱和弯曲强度介于 17.7~19.1MPa，平均为 13.9 MPa；干燥弯曲强度介于 18.7~19.8MPa，平均为 19.2 MPa。天然体积密度 2.64g/cm³；耐磨性介于 1191/cm³~1301/cm³，平均 1251/cm³。吸水率介于 0.27~0.37%，平均为 0.30%；光泽度介于 87.8~89.3%，平均为 88.5%。

放射性测试样 2 个，内照射指数 $I_{\text{in}}=0.2-0.27$ ，外照射指数 $I_{\text{ex}}=0.5-$

0.69, 按国家标准《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2001), 本石场石料满足建筑主体材料及 A 类装修材料的标准要求, 其产销与使用范围不受限制。

统计矿区 3 个民采坑 5 个图解点体图解荒料率 41.27~56.51%, 体图解荒料率 (H) 平均为 47.42%。试采荒料率 (H) 为 28.26%。荒料率校正系数为 0.685。理论荒料率为 32.48%。板材率为 $27.97\text{m}^2/\text{m}^3$ 。

(四) 矿石加工技术性能

塘蓬镇分布多家石材加工厂, 主要进行规格板加工, 加工技术条件成熟。规格板加工工艺流程为: 荒料吊装→锯割→冲洗检验→粗磨→细磨→精磨→抛光→切断修补→检验包装。

本矿工作试采时选取一块无裂痕长方形荒料, 送往塘蓬镇石材加工厂进行规格板加工, 在锯割、研磨抛光加工过程中 (该矿石锯切性 $80\sim 100\text{m}^2/\text{台天}$, 磨抛性 $1.5\sim 2.0\text{m}^3/\text{小时}$), 没有产生裂缝伤害, 锯割加工性能较好。

根据加工统计, 矿区饰面用花岗岩的荒料板材率, 以 20mm 厚标准毛光板为准, 板材率在 $27.97\text{m}^2/\text{m}^3$ 左右。

矿区内饰面用花岗岩矿石成分单一, 粒度中~细粒, 无条带状及团块坚硬燧石, 硬度适中, 具有易采锯、切割和磨平、抛光的加工技术性能, 加工技术性能良好。

(五) 矿区矿产综合评价

1. 建筑用花岗岩矿

(1) 矿体特征

建筑用花岗岩矿主要为微风化花岗岩和未风化花岗岩 (生产饰面用花岗岩过程中产生的废料)。

(2) 矿石质量

建筑用花岗岩，呈浅肉红色、灰色，中细粒花岗结构，块状构造，矿石致密坚硬。矿石微风化花岗岩饱和抗压强度为 83.40 MPa - 99.80MPa，平均为 90.91MPa；未风化花岗岩饱和抗压强度为 100.83 MPa - 236.67MPa，平均为 123.01MPa。本次核实采集 4 个微-未风化花岗岩样品进行岩相法碱活性检测，综合判断岩石为非碱活性。饱和抗压强度、硫化物及硫酸盐含量、压碎指标坚固性（总质量损失率）等亦达到了《建筑用卵石、碎石》（GB/T 14685-2022）中建筑用花岗岩的要求。

2. 全风化覆盖层

(1) 全风化覆盖层特征

矿区残积层-全风化花岗岩层 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ 的含量为 2.11% - 3.96%，平均为 2.74%，不符合《矿产地质勘查规范 高岭土、叶蜡石、耐火粘土》（DZ/T 0206-2020）中砂质高岭土的指标要求 $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2 < 2\%$ 。

离子相稀土总量 0.0159% - 0.0243%，未达到工业利用标准。矿区全风化壳薄，不具有形成稀土矿产条件。

矿区全风化花岗岩层含砂率为 60.34%；矿区残积层与全风化层淘洗出来的天然砂的松散堆积密度、孔隙率、坚固性等不符合符合《建设用砂》（GB/T 14684-2022）的相关要求。

3. 半风化覆盖层

本次核实在钻孔岩芯中半风化层部位采取了 3 个样品，进行化学分析，据分析结果， Al_2O_3 的含量为 14.03% - 19.00%，平均为 16.64%， $\text{Fe}_2\text{O}_3 + \text{TiO}_2$ 的含量为 1.78% - 3.48%，平均为 2.45%，不能满足《矿产地质勘查规范 高岭土、叶蜡石、耐火粘土》（DZ/T 0206-2020）中硬质高岭土的

指标要求 $Al_2O_3 > 18\%$ 、 $Fe_2O_3 + TiO_2 < 2\%$ 。故矿区半风化花岗岩层达不到高岭土的工业指标要求，不能作为硬质高岭土利用。

半风化花岗岩出露较少，采取 6 个样品进行饱和抗压强度测试，饱和抗压强度较低，饱和抗压强度为 $44.0MPa - 75.2MPa$ ，平均为 $60.7MPa$ ，不能满足《建设用卵石、碎石》(GB/T 14685-2022) 中建筑用火成岩饱和抗压强度指标要求 ($\geq 80MPa$)，仅可用作矿区回填料。

(六) 开采技术条件

矿区东部外围约 350m 处有一水库，水面面积约 $40000m^2$ ，水深 1~3m，主要为农业灌溉用水。矿区内分布 4 处民采坑，单个民采坑积水面积约 $1990 - 2440m^3$ ，调查期间水坑水深约 3.89~7.55m，单个民采坑积水量约 $9492 - 17535m^3$ 。矿区西北部最低处，标高 58.13m 视为本区侵蚀基准面。矿区地下水类型主要有松散岩类孔隙水和块状岩类裂隙水，其富水性较弱，水量贫乏。矿区地下水水质分析结果显示，矿区地下水符合生活饮用水卫生标准 (GB 5749-2006) 的要求。

拟设矿区开采方式为露天开采，矿床充水主要为大气降雨经估算，预测矿坑正常降雨集水量为 $1704m^3/d$ ，最大降雨集水量为 $31982m^3/d$ ，采坑地下水涌水量为 $1933m^3/d$ 。拟设矿区最低开采标高为 -26.00m，矿区地面标高 58.13m 以下为凹陷式开采，矿山在今后开采过程中存在地下水状况的复杂性，在今后开采中应加强水文地质工作及应急防范措施。

矿区水文地质勘查类型为第二类，水文地质条件复杂程度中等。

根据矿区岩土体物理力学性质，松散岩土体主要为杂填土，残坡积层和全风化岩了，该层土体的物理力学性质较差，稳定性差，工程地质条件较差。破碎较软岩组主要为半风化花岗岩层岩体呈碎块状，厚度一般 0.9~5.9m，平均厚度约为 2.8m，矿区内大部分范围均有分布。工程性质一般~较好，岩体稳定性一般~较好。岩体基本质量属 III~IV 类。半坚

硬-坚硬岩组主要为微-未风化花岗岩呈致密块状构造,岩体较完整,岩质坚硬,岩石质量属较好。工程性质较好,岩体稳定性较好。

未来矿山露天开采,矿区内矿区岩石强度高,稳定性较好,但矿体上部松散岩土体、破碎较软岩组厚度较大,开采过程中容易形成高边坡角,局部地段容易发生崩塌、滑坡等不良地质现象。综合评价,矿床工程地质勘查类型为第三类,工程地质条件复杂程度为中等。

矿区属于抗震设防烈度Ⅶ度区,区域地壳较稳定。矿石和围岩放射性水平低,矿石不易分解其他有害元素,对地表水和矿区地下水取样分析表明,水质污染程度低。经调查矿区及周边地区目前未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害。矿山建设开采过程中,露天采场可能会发生崩塌或滑坡,矿山开采产生大量废弃土石堆放,易诱发泥石流地质灾害。开采过程裸露面积较大,造成土地植被破坏。综合评价,矿区地质环境类型为第二类,地质环境质量为中等。

综上所述,矿区开采技术条件属于以水文地质、工程地质条件,环境地质条件复合问题的中等类型(Ⅱ-4)。

(七) 矿区开采情况

拟设矿区范围内,以往未设置过矿业权。根据现场调查,在矿区范围内,以往有进行过民采,有4处民采坑,民采坑开采时间为90年代末到2000年左右,2010年取缔停采。

二、矿区地质勘查

(一) 以往地质工作

以往矿区内只进行过小比例尺的区域地质调查工作。

(二) 本次地质工作

本次核实工作于2022年10月起,完成主要工作量有:1:1000控制测量和地形测量0.765km²;对矿区及附近进行了1:2000地质测量

0.765km²，并对矿区水文地质、工程地质和环境地质作了现场调查；施工机械岩心钻孔10个，进尺1033.43m，图解点5处，试采点1处，试采矿石切割加工、抛光等工作，图解点5处；样品采集369件；抽水试验2孔；标准样2件；光泽度11件；岩矿鉴定8件；光谱分析样3件；化学分析3件；放射性4件；小体重5件；吸水率5件；饱和、抗压强度31件；干燥抗压强度7件；饱和压缩强度70件；干燥压缩强度19件；弯曲强度4件；耐磨性4件；水质分析2件；建筑用碎石检测1件；建筑用砂检测1件；高岭土分析14件；稀土分析2件。通过以上工作，提交了《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》，拟设矿权范围内查明保有饰面用花岗岩矿控制资源量矿石量379.54×10⁴m³，推断资源量矿石量225.68×10⁴m³。拟设矿区估算荒料率为32.48%。

三、报告评审情况

（一）评审依据

评审本报告主要依据《固体矿产资源/储量分类》(GB/T17766-2020)、《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13908-2020)、《固体矿产勘查工作规范》(GB/T 33444-2016)、《固体矿产勘查地质报告编写规范》(DZ/T 0033-2020)、《饰面石材矿产地质勘查规范》(DZ/T 0291-2015)、《矿产地质勘查规范 建筑用石料类》(DZ/T 0341-2020)、《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)、《矿区水文地质工程地质勘查规范》(GB/T12719-2021)等有关规定。

（二）评审相关因素

1. 评审方式：函审。

2. 饰面花岗岩一般工业指标：压缩强度为≥100 MPa，摩氏硬度≥5，吸水率≤0.6%；荒料块度≥0.5 m³，荒料的边长≥0.5 m，荒料率≥18%，

板材率 $\geq 25 \text{ m}^2/\text{m}^3$ ，弯曲强度 $\geq 8.00 \text{ MPa}$ ，耐磨性 $\geq 25.00 (1/\text{cm}^3)$ 。

露天开采技术条件：最小可采厚度 3m，夹石剔除厚度 2m。采场最终边坡角坚硬岩类 $\leq 70^\circ$ ，松散岩类一般 45° ，露天采场最小底盘宽度 $> 30\text{m}$ ，最低开采标高 -26.00m，剥采比 0.5。

3. 综合评价矿产工业指标：建筑用花岗岩：饱和抗压强度 $> 80\text{MPa}$ 。

4. 资源储量估算范围为拟设采矿权范围。

5. 矿产资源储量估算基准日为 2022 年 12 月 31 日。

（三）主要评审意见

1. 廉江市自然资源局委托广东省地质矿产公司对广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿区开展资源储量核实工作，该公司开展了地形测量、地质测量、水工环调查、钻探及采样测试等工作，基本满足本次核实工作要求。

2. 基本查明矿区地质和矿体地质特征，基本控制饰面用花岗岩矿体的形态、规模、产状及矿体空间分布，基本确定了矿体的连续性，地质工作程度基本达到了核实工作要求。

3. 基本查明矿区矿石矿物组分、矿石结构构造；饰面用花岗岩矿石饱和压缩强度满足 $\geq 100\text{MPa}$ 的要求，矿石弯曲强度、耐磨性等物理性能指标满足饰面石材质量的一般要求；本期放射性测试数据表明，本区饰面用花岗岩矿石符合建筑主体材料及 A 类装饰装修材料要求，其产销与使用范围不受限制。

4. 矿床水文地质条件中等，工程地质条件中等，环境地质条件中等，矿区开采技术条件为以水文地质条件、工程地质及环境地质问题为主的中等类型（II-4）。

5. 地质勘查工作的质量，基本符合有关规范、规定的要求，矿石压缩强度、饱和抗压强度、弯曲强度、矿石天然放射性核素比活度检测等

均由有资质的检测单位进行测试。

6. 本报告采用垂直剖面法对饰面用花岗岩矿体进行资源量估算, 采用水平投影法对矿体上部覆盖层、民采消耗饰面用花岗岩体积进行估算, 资源量估算采用的矿石质量指标正确, 矿体圈定合理, 数据计算准确。

7. 对矿床开发的经济意义进行了概略研究。

8. 报告内容、附图、附表及附件基本齐全。

(四) 资源储量评审结果

截至 2022 年 12 月 31 日, 拟设矿权范围内 (95.49m ~ -26.00m): 保有饰面用花岗岩矿控制资源量矿石量 $379.54 \times 10^4 \text{m}^3$, 推断资源量矿石量 $225.68 \times 10^4 \text{m}^3$, 荒料率 32.48%, 控制资源量荒料量 $123.27 \times 10^4 \text{m}^3$, 推断资源量荒料量 $73.30 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

保有建筑用花岗岩控制资源量矿石量 $25.29 \times 10^4 \text{m}^3$, 推断资源量矿石量 $8.59 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

生产饰面用花岗岩过程中产生的边角料 $408.65 \times 10^4 \text{m}^3$, 边角料可作为建筑用花岗岩综合利用;

拟设矿区范围内以往民采动用资源量矿石量 $13.11 \times 10^4 \text{m}^3$, 根据理论荒料率为 32.48%, 动用资源量荒料量 $4.26 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

剥离总量 $62.27 \times 10^4 \text{m}^3$, 其中杂填土 $4.39 \times 10^4 \text{m}^3$, 残积层 $14.84 \times 10^4 \text{m}^3$, 全风化层 $28.10 \times 10^4 \text{m}^3$, 半风化层 $14.94 \times 10^4 \text{m}^3$, 剥采比为: 0.10:1。半风化层作为回填石综合利用后剥采比为 0.07:1。

(五) 矿产资源评审专家的分歧意见

无。

(六) 存在问题与建议

1. 矿区民采露头面积小且分布不均匀, 对矿区矿体中节理的分布规律缺少全面了解, 矿体荒料率还需今后开采过程中进行校正。

2. 矿区存在花岗斑岩，呈脉状产出，其规模不清，可能会造成个别块段资源量估算结果与实际存在偏差。

3. 拟设矿区最低开采标高为-26.00m，矿区地面标高58.13m以下为露天凹式开采，矿山终采时将形成采坑边坡最大高差约120m的采坑，矿山在今后开采过程中应制定对应安全措施。

四、评审结论

本次核实符合资源储量核实工作有关规定，报告达到了资源储量核实报告编制要求，资源量估算合理，同意报告评审通过，可作为采矿权设置的地质依据。

附件 1: 《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》评审专家名单（签名）

附件 2: 《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》评审会人员名单

附件 3: 矿产资源储量评审备案信息表

评审组组长: 何立强

2023 年 2 月 27 日

附件 1:《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》评审专家名单 (签名)

姓 名	评审内容	技术职称	签 名
肖光铭	矿产地质	教授级高工	肖光铭
黄洪	矿产地质	高级工程师	黄洪
湛后成	矿产地质	高级工程师	湛后成
杨成奎	水工环地质	高级工程师	杨成奎
吴维盛	矿产地质	高级工程师	吴维盛

附件 2:《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》评审会人员名单

姓名	职务、职称	单 位
郑伟强	高级工程师	广东省矿产资源储量评审中心
肖光铭	教授级高工	广东省地质调查院
吴维盛	高级工程师	广东省地质调查院
湛后成	高级工程师	广东省有色地质勘察院
杨成奎	高级工程师	广东省有色地质勘察院
黄洪	高级工程师	广东省地质局第四地质大队
王淦平	股长	廉江市自然资源局
吴伟华	办事员	廉江市自然资源局
申保川	高级工程师	广东省地质矿产公司
吴远健	高级工程师	广东省矿产资源储量评审中心

矿产资源储量评审备案信息表

基 本 情 况 (1)	矿业权人:	位于: 广东省廉江市市区 315° 方位
	许可证号:	直距: 27km
	许可证有效期: 年 月 日止	距矿区(山)最
	矿区(山)名称: 广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿	近交通线名称: 省道 S287
矿 产 资 源 储 量 报 告 情 况 (3)	矿区及所属矿山编号:	最近车站名称: 廉江站
	所在行政区: 广东省湛江市廉江市	运距 36km, 直距 27km
	矿区/矿山中心点坐标: 经度(或 Y): 110° 05' 53" 纬度(或 X): 21° 47' 05"	交通类别: 公路
		水源地名: 塘蓬河
主 要 矿 体 特 征 (4)		距水源距离: 1.3km
		供水满足程度: 满足 ☒ 基本满足 ☐ 不满足 ☐
		距电网距离: 1 km
		供电满足程度: 满足 ☒ 基本满足 ☐ 不满足 ☐
	报告名称: 广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿资源储量核实报告	矿产名称: 饰面用花岗岩矿
	野外工作完成时间: 2022 年 12 月 03 日	矿产工业类型: 岩浆矿床
	报告提交时间: 2023 年 01 月 06 日	含矿层位: 上侏罗统(晚侏罗世)
	评审备案事由: 设置采矿权、出让	有益有害组分含量: 干燥/饱和压缩强度 $\geq 100\text{MPa}$
	勘查类型: 中等型(II类)	标高: -26 至 95.49m
	勘查阶段: 详查	构造复杂程度: 简单 ☐ 中等 ☒ 复杂 ☐ 极复杂 ☐
评 审 备 案 情 况 (6)	资源储量规模: 中型	煤层稳定程度: 稳定 ☐ 较稳定 ☐ 不稳定 ☐ 极不稳定 ☐
	名称: 饰面花岗岩矿体	沼气等级: 低沼气 ☐ 高沼气 ☐ 煤尘和瓦斯突出 ☐
	形态: 似层状矿体	煤尘: 有爆炸性 ☐ 无爆炸性 ☐
	长度: 480m	水文地质条件: 简单 ☐ 中等 ☒ 复杂 ☐
其 他 (7)	宽(延深): 250m	最大涌水量 22981 立方米/日
	厚度: 88.8 m	正常涌水量 3055 立方米/日
	倾向: 0°	工程地质及其他有利不利条件: 矿区岩石强度高, 稳定性较好, 风化作用中等且厚度不大, 局部裂隙发育影响岩体稳定, 局部地段易发生矿山工程地质问题。
	倾角: 0°	开采方式: 露天 ☒ 地下 ☐ 露天-地下 ☐
	最小埋深: 5m	剥离系数(剥采比): 0.10
	最大埋深: 34m	
	评审备案日期:	
	评审备案机关:	
	评审备案文号:	
	与矿产资源储量数据库中矿区的关系	追加 ☒ 覆叠 ☐
	备注: 只评审不备案, 粤资储评审字[2023]25 号。	

评审备案矿产资源储量

(资源储量估算基准日: 2022 年 12 月 31 日)

矿产名称 (矿产组合)	统计对象及资源储量单位	矿石工业类型及品级(牌号)	矿石主要组分及质量指标	资源储量类型	保有资源储量	累计资源储量
1	2	3	4	5	6	7
饰面用花岗岩 (主要矿产)	饰面用花岗岩, 矿石, 千立方米	(1) 没有分类 (2) 不分品级		控制	3795.40	3795.40
				推断	2256.80	2256.80
建筑用花岗岩 (伴生矿产)	建筑用花岗岩, 矿石, 千立方米	(1) 没有分类 (2) 建筑用石料		控制	252.90	252.90
				推断	85.90	85.90

重叠区域扣减矿产资源储量

矿区编号	所属矿山编号	矿产名称 (矿产组合)	统计对象及资源储量单位	矿石工业类型及品级(牌号)	资源储量类型	保有资源储量	累计资源储量
1	2	3	4	5	6	7	8

资源储量估算范围的拐点坐标、标高、面积及示意图

坐标格式类型: ☐ 经纬度坐标 ☒ 2000 坐标系

序号	纬度 (X)	经度 (Y)	序号	纬度 (X)	经度 (Y)
1	2410469.78	37406066.07	14	2410704.33	37406378.74
2	2410319.04	37406103.00	15	2410746.22	37406350.95
3	2410287.10	37406184.61	16	2410734.33	37406322.71
4	2410425.58	37406240.91	17	2410727.51	37406316.53
5	2410439.63	37406293.37	18	2410682.25	37406235.88
6	2410442.43	37406312.08	19	2410621.56	37406218.18
7	2410444.26	37406310.58	20	2410621.41	37406216.22
8	2410487.65	37406347.72	21	2410605.88	37406211.18
9	2410471.59	37406351.93	22	2410585.49	37406187.45
10	2410536.19	37406396.98	23	2410517.36	37406114.18
11	2410576.40	37406521.11	24	2410481.68	37406077.72
12	2410667.45	37406404.53	25	2410481.13	37406078.22
13	2410700.69	37406380.31			



广东省矿产资源储量评审中心文件

粤储审评〔2023〕25号

签发人：张文银

关于《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》评审结果的函

廉江市自然资源局：

我中心组织专家对你单位申报的《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》进行了评审，评审结果如下：

截至2022年12月31日，拟设矿权范围内（95.49m～-26.00m）：保有饰面用花岗岩矿控制资源量矿石量 $379.54 \times 10^4 \text{m}^3$ ，推断资源量矿石量 $225.68 \times 10^4 \text{m}^3$ ，荒料率32.48%，控制资源量荒料量 $123.27 \times 10^4 \text{m}^3$ ，推断资源量荒料量 $73.30 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

保有建筑用花岗岩控制资源量矿石量 $25.29 \times 10^4 \text{m}^3$ ，推断资源量矿石量 $8.59 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

生产饰面用花岗岩过程中产生的边角料 $408.65 \times 10^4 \text{m}^3$ ，
边角料可作为建筑用花岗岩综合利用；

拟设矿区范围内以往民采动用资源量矿石量 $13.11 \times 10^4 \text{m}^3$ ，根据理论荒料率为 32.48%，动用资源量荒料量 $4.26 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

剥离总量 $62.27 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中杂填土 $4.39 \times 10^4 \text{m}^3$ ，残积层 $14.84 \times 10^4 \text{m}^3$ ，全风化层 $28.10 \times 10^4 \text{m}^3$ ，半风化层 $14.94 \times 10^4 \text{m}^3$ ，剥采比为：0.10:1。半风化层作为回填石综合利用后剥采比为 0.07:1。

附件：《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》评审意见书及相关材料


广东省矿产资源储量评审中心

2023 年 2 月 27 日

(联系人: 吴远健 电话: 020-37574681)

主题词：储量评审 函

广东省矿产资源储量评审中心

2023 年 2 月 27 日印发

附件 4：《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》（修编）审查意见书

广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村
饰面用花岗岩矿
矿产资源开发利用方案
（修编）

审 查 意 见 书

湛矿开审字[2025]1 号


湛江市矿业与地质环境监测中心
2025 年 3 月 13 日

申报单位：广东聚鑫源矿业有限公司

方案编制单位：广东省地质物探工程勘察院

方案编写人员：周密林 刘顺峰 蒙燕祥 谢 天 李 林

宋 昕

项目负责人：周密林

法定代表人：黄志华

审查机构：湛江市矿业与地质环境监测中心

审查专家组：

组长 郑伟强

组员 郑 敏 梁俊平 林 钢 黄伟兴

审查方式：会审

审查受理日期：2025 年 2 月 19 日

审查完成日期：2025 年 3 月 13 日



广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿为招拍挂矿山。2023年5月，为了办理该矿采矿权出让、合理开发利用矿产资源提供依据，受廉江市自然资源局委托，广东省地质矿产公司完成编制了《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》（下称《原方案》），并通过了广东省矿业协会组织的专家评审（粤矿协审字[2023]14号）。2024年9月，广东聚鑫源矿业有限公司经公开挂牌竞得广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村矿区饰面用花岗岩矿采矿权。

根据矿山自身建设条件及发展规划，且受项目用地条件的限制，在安全、经济、合理的情况下，重新进行总图布置。为合理开发利用矿产资源，同时为矿产资源管理提供依据，受采矿权人广东聚鑫源矿业有限公司委托，广东省地质物探工程勘察院完成编制的《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》（以下简称《修编方案》），于2025年2月19日送到湛江市矿业与地质环境监测中心（以下简称监测中心）。根据《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）和《自然资源部办公厅关于印发矿产资源（非油气）开发利用方案编制指南的通知》（自然资办发〔2024〕33号）要求，监测中心核查该《修编方案》及申报材料符合有关规定，正式受理该报告。监测中心聘请了郑伟强、郑敏、梁俊平、林钢、黄伟兴（名单附后）组成专家组对报告进行审查。2025年2月21日监测中心组织专家进行了实地核查，并组织专家组及有关单位代表（与会人员名单附后）在廉江市召开《修编方案》审查会议，审查结论为修改后通过，并对《修编方案》提出了修改意见。

经修改完善后，《修编方案》于2025年3月13日送达监测中心，专家组成员复核《修编方案》，认为《修编方案》已修改完善，根据有关规定，提出审查意见如下：

一、《修编方案》编写的资格审查

《修编方案》由广东省地质物探工程勘察院编写，根据《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）和《广东省人民政府关于第一批清理规范 58 项省政府部门行政审批中介服务事项的决定》（粤府〔2016〕16 号）的有关规定“申请人可按要求自行编制矿产资源开发利用方案，也可委托有关机构编制”，其编写《修编方案》的资格符合要求。

二、开采资源储量确定的合理性审查

（一）矿产资源依据的合规性

《修编方案》依据的《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿资源储量核实报告》（2023 年 1 月）由广东省地质矿产公司编制。广东省矿产资源储量评审中心按照《广东省自然资源厅关于做好矿产资源储量评审有关工作衔接的函》（粤自然资矿管〔2021〕750 号）规定，组织专家对上述核实报告进行了评审，形成了《〈广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿资源储量核实报告〉矿产资源储量评审意见书》（粤资储评审字〔2023〕25 号）。

审查认为，《修编方案》编写依据的矿产资源符合有关规定。

（二）矿区范围合理性审查

广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿拟申请的矿区面积 0.0976km²，由 11 个拐点圈定，开采标高 95.49m～26m。

矿区范围拐点坐标表（2000 大地坐标系）

点号	2000 国家大地坐标系		点号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
1	2410609.48	37406206.65	7	2410445.32	37406349.67
2	2410687.25	37406231.30	8	2410421.92	37406243.96
3	2410771.16	37406353.33	9	2410281.63	37406186.92
4	2410673.82	37406411.68	10	2410315.86	37406099.48
5	2410576.50	37406529.61	11	2410474.29	37406056.53
6	2410539.74	37406422.46			

申请的矿区范围主要依据廉江市人民政府批复（廉府函〔2022〕202

号)的矿区范围,符合《广东省建筑石料资源专项规划(2020-2030年)》和《湛江市矿产资源总体规划(2021-2025年)》,在安全、经济、合理的前提下尽可能多采出矿石的原则,设计的采剥范围未超出资源储量估算范围;申请的矿区范围不涉及《矿产资源法》第二十条规定不得开采矿产资源的地区,不涉及国家确定的永久基本农田、生态保护红线、自然保护地、I级和II级保护林地、天然林保护重点区域、世界自然(自然与文化)遗产地、饮用水水源保护区,矿山开采及总图布置能够满足相关要求。拟设矿区用地类型为乔木林地、采矿用地、坑塘水面、农村道路、灌木林地和其他草地。

审查认为,拟申请的矿区范围基本合理。

(三) 可采储量合理性审查

1. 评审的矿产资源储量。

截至2022年12月31日,矿区范围内保有饰面用花岗岩矿控制资源量矿石量 $379.54 \times 10^4 \text{ m}^3$,推断资源量矿石量 $225.68 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。矿区荒料率为32.48%,控制资源量荒料量 $123.27 \times 10^4 \text{ m}^3$,推断资源量荒料量 $73.30 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

保有建筑用花岗岩控制资源量矿石量 $25.29 \times 10^4 \text{ m}^3$,推断资源量矿石量 $8.59 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

剥离总量 $62.27 \times 10^4 \text{ m}^3$,其中:杂填土 $4.39 \times 10^4 \text{ m}^3$,残积层 $14.84 \times 10^4 \text{ m}^3$,全风化层 $28.10 \times 10^4 \text{ m}^3$,半风化层 $14.94 \times 10^4 \text{ m}^3$ 。

2. 设计利用的矿产资源储量。

《修编方案》对上述控制和推断资源量可信度系数均取1.0:设计利用的饰面用花岗岩矿石量605.22万 m^3 ,荒料率为32.48%,荒料量196.57万 m^3 ;设计利用的建筑用花岗岩矿(微风化层)矿石量33.88万 m^3 。

3. 动用资源量

按台阶开采圈定终了境界后，最终矿区开采境界范围内：动用的饰面用花岗岩资源量矿石量 493.30 万 m^3 ，荒料率 32.48%，荒料量 160.22 万 m^3 ；动用的建筑用花岗岩矿（微风化层）资源量矿石量 26.45 万 m^3 。

最终矿区开采境界范围内确定开采总剥离量 58.02 万 m^3 ，其中：杂填土 4.39 万 m^3 ，残积层 13.95 万 m^3 ，全风化层 26.55 万 m^3 ，半风化层 13.14 万 m^3 。

4. 按可比条件，饰面用花岗岩矿设计矿产资源利用率为 81.51%，建筑用花岗岩矿（微风化层）设计矿产资源利用率为 78.07%。

5. 可采储量及采出矿石量

《修编方案》根据矿床开采经济、技术条件以及选用的采矿方法，参照同类型矿山开采指标，采矿回采率 $K=99\%$ ，饰面用花岗岩矿废石混入率 $\gamma=0$ ，建筑用花岗岩矿废石混入率 $\gamma=0.5\%$ 。

计算饰面用花岗岩矿可采储量矿石量 488.36 万 m^3 ，荒料率为 32.48%，荒料量 158.62 万 m^3 ；计算建筑用花岗岩矿（微风化层）可采储量矿石量 26.18 万 m^3 。计算采出饰面用花岗岩矿矿石量 488.36 万 m^3 ，荒料率为 32.48%，荒料量 158.62 万 m^3 ；计算采出建筑用花岗岩矿（微风化层）矿石量为 26.32 万 m^3 。

审查认为，《修编方案》确定的可采储量基本合理。

（四）剥离层综合利用

《修编方案》采出的边角料 329.74 万 m^3 ，加上采出建筑用花岗岩矿（微风化层）矿石量为 26.32 万 m^3 ，均可作为建筑用砂石原料综合利用，合计 356.06 万 m^3 。设计采出剥离总量 58.02 万 m^3 ，其中：杂填土 4.39 万 m^3 ，残积层 13.95 万 m^3 ，全风化层 26.55 万 m^3 ，半风化层 13.14 万 m^3 。

综合利用方向：残坡积层可用于矿山自身复垦绿化用土，也可外运用于周边市政园林绿化客土，或大型建设工程场地平整用土；全风化层虽然含砂，但是根据《核实报告》，试验淘洗后松散堆积密度、孔隙率、

坚固性等不符合《建设用砂》的相关要求，结合采矿权人委托，全风化层不作水洗砂，其可外运用于周边市政或大型建设工程场地平整用土；半风化层视风化程度，一般粗碎后块石可作为很好的场地平整堆填料，部分抗压强度达到标准的还可作为砌筑块石。

审查认为，《修编方案》确定的剥离层综合利用方向符合有关要求及实际，基本可行。

三、矿山建设规模的审查

《修编方案》依据出让矿区可采资源量、开采技术条件，结合市场需求和产业规划要求，确定矿山建设规模为 10 万 m³/a（荒料量）；计算生产服务年限约为 16 年，考虑基建期、闭坑治理期，总服务年限 18 年。符合广东省饰面用花岗岩矿大型矿山最低开采规模的要求。

审查认为，《修编方案》确定的矿山建设规模基本合理。

四、开采方案的审查

（一）开采方式

《修编方案》根据出让矿区范围内的可供开采利用资源分布于整个矿区的赋存条件，结合要求控制的最低开采标高为-26m，确定矿山采用露天开采方式、自上而下分平台阶式开采。

审查认为，确定的开采方式符合该矿山资源的赋存特点。

（二）开拓运输方案

根据矿区地形条件、破碎站布置位置及拟定的生产规模、服务年限等，以及荒料矿山开采工艺的特性和同类矿山开采经验，《修编方案》35m 标高以上采用公路开拓-汽车运输方案，35m~-26m 标高采用桅杆吊式起重机开拓运输方案。

审查认为，《修编方案》上述的开拓运输方案基本合理。

（三）开采工艺

饰面用花岗岩矿、建筑用花岗岩矿（微风化层）及半风化层开采：

采用圆盘锯石机-金刚石串珠绳锯石机联合开采工艺，开掘堑沟-回采锯切-金刚石串珠绳锯石机拉底切割-顶翻-铲装-汽车运输。

上部杂填土、残积层及全风化层剥离：不需爆破直接采用挖掘机装车。

审查认为，《修编方案》上述的采剥工艺成熟，符合该矿资源特点。

（四）防治水方案

矿区主要矿体位于当地侵蚀基准面以下，矿坑不能自然排水，矿床以裂隙含水层充水为主的矿床，矿床水文地质勘查类型为第二类，矿床开采水文地质条件复杂程度属中等类型。该矿终了 75m 标高以上为山坡露天，75m 标高以下为凹陷露天，采场汇水不容易及时排出，可能造成矿坑暂时性充水，需要设置抽排水设施，把采场汇水排出场外，极端气象条件下，采场汇水对矿山的安全生产有较大的影响。《修编方案》根据上述矿山水文地质条件，矿区大部分区域终了采场位于山坡上游区，场外径流不会汇入采场的区域可不设场外截排水沟，但终了采场位于山坡下游区，场外径流较容易汇入采场的区域，《修编方案》在此区域矿区范围外四周距离矿区约 5m 处设置截排水沟，截留场外汇水，并最终汇流至矿区外围设置的沉砂池内，经过沉淀处理并达到排放标准后方进行外排。凹陷采坑坑内设置集水池和排水泵站，设置 2 台 8DA-8×3 型离心泵，工作水泵应能在 20h 内排出一昼夜正常涌水量，全部水泵应能在 20h 内排出一昼夜的设计最大涌水量。

审查认为，《修编方案》中的上述防治水措施基本可行。

五、破碎加工方案的审查

矿山破碎加工产品包括规格碎石，副产品石粉和砌筑用或填料用半风化块石。

建筑用花岗岩碎石骨料破碎加工工艺主要采用三段一闭路破碎筛分流程。半风化层采用一段开路破碎生产工艺流程。

审查认为,《修编方案》确定的产品方案符合当地市场需求,破碎加工工艺成熟。

六、其他相关方案的审查

该项目属新立采矿权登记的矿山,根据有关文件的规定,业主应分别编写“矿区生态修复方案”“建设项目环境影响报告书”“矿山水土保持方案”,并经评审、按程序上报有关主管部门。

《修编方案》中有关“矿山安全”“水土保持”“环境保护”以及“土地复垦”等相关内容,可供有关部门审查时参考。

七、矿山安全

(一)该矿为新设置采矿权露天矿山,属政府招拍挂出让采矿权项目,2024年9月,广东聚鑫源矿业有限公司经公开挂牌竞得广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村矿区饰面用花岗岩矿采矿权,采矿权范围内只设一个采矿权人,不存在一个矿体多个开采主体开采的现象。

(二)《修编方案》对建设和生产过程中的危险、有害因素初步进行了分析,制定的安全对策措施基本可行。

八、结论与建议

(一)评审专家有无分歧意见

评审专家无分歧意见。

(二)审查结论

《修编方案》经审查,基本符合矿产资源开发利用方案的内容要求,同意通过审查。

(三)下一步工作的建议

1.该矿工业场地较为靠近村庄居民点,未来矿山生产(特别是破碎、产品及废石土铲装等作业)易产生一定程度的粉尘和噪音,对周边村庄居民点造成一定程度的影响。建议未来矿山生产加强粉尘和噪音产生的控制措施,减少粉尘和噪音对周边村庄居民点造成的影响。

2. 工业场地南侧边坡较为靠近村庄居民点，且边坡高度大（约 12m），为了保证边坡稳定性，建议矿山对工业场地南侧边坡做好工程固坡、护坡等安全防护措施。

3. 矿山未来开采过程严格在矿区范围内按设计开采，保证边坡安全。切实作好剥离物的综合利用工作，既能减轻排放压力、降低投资，又降低对周边环境的影响，同时可以提高企业的经济效益。

4. 建议矿山未来在生产期间加强矿山防排水工作，以减轻矿山开采引起的水土流失对周边环境的影响。

附件：

1. 《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》评审专家名单（签名）；

2. 出席《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案（修编）》评审会议人员名单。

专家组组长：



2025 年 3 月 13 日

附件 1:《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿
矿产资源开发利用方案（修编）》评审专家名单（签名）

姓 名	评审内容	技术职务	签 名
郑伟强	采矿工程	高级工程师	郑伟强
郑 敏	采矿工程	高级工程师	郑 敏
黄伟兴	矿产地质	教授级 高级工程师	黄伟兴
梁俊平	水工环	教授级 高级工程师	梁俊平
林 钢	选矿工程	高级工程师	林 钢

附件 2：出席《广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》评审会议人员名单

姓名	职务 / 职称	单 位
王淦平	股长	廉江市自然资源局
郑伟强	高级工程师	中国建筑材料工业地址勘查中心广东总队
郑敏	高级工程师	广东省冶金建筑设计研究院有限公司
梁俊平	教授级 高级工程师	原广东省国土资源厅（退休）
黄伟兴	教授级 高级工程师	原广东省有色地质勘察院（退休）
林钢	高级工程师	广东省冶金建筑设计研究院有限公司
林海	主任	湛江市矿业与地质环境监测中心
吴伟华	办事员	廉江市自然资源局
黄璋	总经理	广东聚鑫源矿业有限公司
杨勇	高工	广东省地质物探工程勘察院
刘顺峰	高工	广东省地质物探工程勘察院

附件 5：矿区复垦范围权属地类明细表

权属地类明细表（2023年现状数据）.xls											
地块名称	权属单位	权属性质	总计	农用地					未利用地		
				合计	林地			交通运输用	其他土地		
					小计	乔木林地		农村道路	合计	小计	裸岩石砾地
					03	0301	其中可调整乔木林地（0301K）	1006		12	1207
地块1	石宁村元山经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.0563	0.0563	0.0563	0.0563	0.0563	0	0	0	0
地块1	秧地头村大窝经济合作社农民集体	集体土地所有权	1.8604	1.6158	1.5607	1.5607	0.1638	0.0551	0.2446	0.2446	0.2446
地块1	秧地头村河唇经济合作社农民集体	集体土地所有权	1.9672	1.9672	1.9672	1.9672	0.0713	0	0	0	0
地块1	秧地头村新屋场经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.1161	0.1161	0.1161	0.1161	0	0	0	0	0

权属地类明细表（2023年现状数据）.xls

单位：公顷

地块名称	权属单位	权属性质	总计	农用地					建设用地		
				合计	林地				合计	交通运输用地	
					小计	乔木林地		灌木林地		小计	公路用地
						03	0301	其中可调整乔木林地（0301K）	0305		
地块2	石宁村茅头坑坡经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.1240	0.1235	0.1235	0.0809	0	0	0.0426	0.0005	0.0005
地块2	石宁村元山经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.0970	0.0970	0.0970	0.0970	0.0172	0	0	0	0
地块2	秧地头村大窝经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.0438	0.0438	0.0438	0.0438	0	0	0	0	0
地块2	秧地头村河唇经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.0843	0.0843	0.0843	0.0843	0.0843	0	0	0	0
地块2	秧地头村新屋场经济合作社农民集体	集体土地所有权	1.7245	1.5689	1.5689	1.5689	0	0	0.1556	0.1556	0.1556

权属地类明细表（2023年现状数据），x10⁴

单位：公顷

地块名称	权属单位	权属性质	总计	农用地										建设用地					
				合计	林地			草地		交通运输、水域及水利设施用			合计	城镇村及工矿用地		交通运输用地			
					小计	乔木林地	灌木林地	小计	其他草地	农村道路	小计	坑塘水面		小计	蓝田及采矿用地	小计	公路用地		
																		03	0301
地块3	黄屋村屋场下经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.0082	0.0080	0.0080	0.0080	0	0	0	0	0	0	0.0002	0	0	0.0002	0.0002		
地块3	石宁村鹅场经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.3023	0.3023	0.1712	0.1712	0	0.0348	0.0348	0	0.0963	0.0963	0	0	0	0	0		
地块3	石宁村茅头坑经济合作社农民集体	集体土地所有权	1.0538	1.0538	0.4692	0.4692	0	0.3844	0.3844	0	0.2002	0.2002	0	0	0	0	0		
地块3	石宁村茅头坑经济合作社农民集体	集体土地所有权	10.3464	10.1635	8.5692	8.4894	0.0798	0.0249	0.0249	0.3759	1.1935	1.1935	0.1829	0.1829	0.1829	0	0		
地块3	石宁村茅头坑、元山经济合作社争议地	争议地	0.5631	0.5605	0.2652	0.2652	0	0.2953	0.2953	0	0	0	0.0026	0.0026	0.0026	0	0		
地块3	秧地头村与石宁村经济联合社争议地	争议地	0.0320	0.0320	0.0320	0.0320	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		

权属地类明细表（2023年现状数据）.xlsx

单位：公顷

地块名称	权属单位	权属性质	总计	农用地						建设用地		
				合计	林地			水域及水利设施用地		合计	交通运输用地	
					小计	乔木林地	灌木林地	小计	坑塘水面		小计	公路用地
					03	0301	0305	11	1104		10	1003
地块4	石宁村茅头坑坡经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.3405	0.3355	0.3202	0.3196	0.0006	0.0153	0.0153	0.0050	0.005	0.005
地块4	秧地头村新屋场经济合作社农民集体	集体土地所有权	0.0003	0	0	0	0	0	0	0.0003	0.0003	0.0003
地块4	秧地头村与石宁村经济联合社争议地	争议地	0.1042	0.1042	0.0146	0.0146	0	0.0896	0.0896	0.0000	0	0

证 明

廉江市自然资源局：

兹有秧地头新屋场村与河唇村，历史上原为同一自然村，后经分立成为两个自然村。现证明，广东聚鑫源矿业有限公司已合法租赁我队（即秧地头新屋场村或相关权属单位）所属山岭地块，面积共计 27.61 亩。土地范围：见附件 1 地块坐标位置，作为该公司相关项目的配套用地，且该单位已履行相关报告编制的公示义务。

此证明用于确认上述地块租赁事实，以便办理相关手续及后续工作。

特此证明。

廉江市塘蓬镇秧地头村民委员会（盖章）

2025 年 4 月 3 日



附加 1：地块坐标位置

坐标点列表

点编号	X 坐标	Y 坐标
1	2432495.706	35338808.805
2	2432470.632	35338851.344
3	2432479.197	35338849.811
4	2432481.246	35338858.585
5	2432512.501	35338866.050
6	2432546.563	35338874.720
7	2432567.965	35338884.016
8	2432594.045	35338898.997
9	2432613.910	35338913.846
10	2432640.956	35338940.289
11	2432660.265	35338842.632
12	2432665.857	35338835.270
13	2432657.182	35338818.010
14	2432648.343	35338806.173
15	2432635.692	35338793.425
16	2432629.298	35338783.116
17	2432618.639	35338758.635
18	2432591.485	35338751.489

19	2432577.869	35338752.847
20	2432560.540	35338767.466
21	2432542.891	35338785.645
22	2432526.273	35338799.761
23	2432514.406	35338806.860
24	2432508.225	35338808.796

附件 2：地块图



关于石宁村与秧地头村不存在争议地的说明

廉江市自然资源局：

兹有我石宁村委茅头坑村，位于茅头坑村西侧地块，土地面积约 2.04 亩（具体以勘测定界为准）。四至范围为：见附件 1 地块坐标，该地块权属清晰，历史沿用明确。属我村集体所有，土地用途为农用地。

经我村核查并与周边秧地头村经济合作社等相邻村庄共同确认，该地块边界无争议，权属无纠纷，未与其他村集体或个人存在任何土地矛盾。特此证明。

廉江市塘蓬镇石宁村民委员会（盖章）

2025 年 4 月 2 日

附加 1: 地块坐标位置

坐标点列表

点编号	X 坐标	Y 坐标
1	2432490.512	35338964.96
2	2432488.153	35338972.82
3	2432486.713	35338975.2
4	2432484.220	35338976.79
5	2432479.951	35338977.47
6	2432473.498	35338976.82
7	2432465.475	35338975.59
8	2432459.707	35338975.21
9	2432454.191	35338976.68
10	2432448.961	35338980.58
11	2432444.962	35338985.05
12	2432441.155	35338989.45
13	2432435.093	35338996.41
14	2432432.941	35338998.9
15	2432431.552	35338999.7
16	2432428.722	35338998
17	2432427.078	35338994.54
18	2432425.103	35338987.73
19	2432422.774	35338984.26



20	2432421.449	35338979.32
21	2432424.838	35338974.13
22	2432426.168	35338972.03
23	2432426.512	35338967.68
24	2432423.322	35338960.54
25	2432434.051	35338957.84

附件 2: 争议地块图



关于石宁茅头坑村及元山经济合作社不存在争议地的 证明

廉江市自然资源局：

我村为石宁村民委员会，行政隶廉江市塘蓬镇。长期以来，在我村范围内曾存在一处争议地块，涉及原石宁茅头坑村与石宁元山村经济合作社归属权纠纷。地块具体坐落于：四至范围，见附件 1 地块坐标位置及附件 2 争议地块图，面积约 8.44 亩。

为彻底解决该地块的历史遗留问题，我村村委会主动作为，成立专项工作小组，通过收集梳理土地承包台账、村民证言、老地契等多类历史资料，多次组织召开村民代表大会，邀请双方村民代表、熟悉情况的老干部和老村民，秉持公平、公正、公开的原则进行协商。同时，实地走访、勘查争议地块，结合实际情况，充分听取各方意见。

经深入调查与反复研讨，现确认该地块归石宁茅头坑村所有。如今，双方对该地块的归属和使用均无异议，不再存在任何争议。我村村委会将持续关注，确保各方严格遵守协商结果，杜绝因该地块再次引发纠纷。

特此证明。

廉江市塘蓬镇石宁村民委员会（盖章）

2025 年 4 月 2 日

附件 1: 地块坐标位置

XY 坐标点列表

点编号	X 坐标	Y 坐标
1	2432178.062	35338934.56
2	2432186.272	35338939.83
3	2432189.959	35338943.92
4	2432192.544	35338951.24
5	2432194.386	35338963.05
6	2432194.815	35338970.35
7	2432194.456	35338976.67
8	2432195.713	35338976.11
9	2432202.380	35338978.21
10	2432205.761	35338980.31
11	2432210.894	35338986.14
12	2432220.384	35338997.41
13	2432222.862	35338990.54
14	2432224.859	35338982.96
15	2432225.070	35338976.77
16	2432224.415	35338968.04
17	2432222.268	35338960.84
18	2432216.434	35338949.55




19	2432206.130	35338930.62
20	2432201.281	35338921.42
21	2432198.494	35338913.11
22	2432192.239	35338901.98
23	2432184.207	35338892.4
24	2432166.652	35338874.75
25	2432166.197	35338874.24
26	2432136.444	35338884.21
27	2432123.843	35338850.28
28	2432116.963	35338850.52
29	2432108.558	35338851.73
30	2432100.979	35338854.76
31	2432093.315	35338861.24
32	2432086.704	35338866.08
33	2432080.438	35338869.47
34	2432074.155	35338873.53
35	2432073.627	35338874.27
36	2432072.401	35338876.51
37	2432069.654	35338880.31
38	2432066.235	35338885.93
39	2432065.094	35338892.29
40	2432066.977	35338894.68

41	2432072.223	35338898.39
42	2432080.164	35338901.52
43	2432089.073	35338904.01
44	2432093.342	35338903.33
45	2432097.680	35338901.35
46	2432104.232	35338895.51
47	2432108.393	35338890.53
48	2432111.652	35338887.32
49	2432122.229	35338883.97
50	2432128.680	35338883.73
51	2432134.810	35338885.38
52	2432141.589	35338888.29
53	2432147.491	35338895.85
54	2432154.900	35338907.05
55	2432162.839	35338919.94
56	2432169.195	35338927.9

附件 2：争议地块图。



证 明

廉江市自然资源局：

兹证明，广东聚鑫源矿业有限公司已合法租赁我村委下属石宁村鹅场经济合作社土地，面积共计 4.53 亩，土地范围：见附件 1 地块坐标位置，用作矿区开发相关用地。该公司已按照相关法律法规要求，履行了相关报告编制及公示义务。

此证明用于确认广东聚鑫源矿业有限公司对上述土地的合法租赁权及开发用途，以便办理相关手续及后续工作。

特此证明。

廉江市塘蓬镇石宁村民委员会（盖章）

2025 年 4 月 3 日

附加 1：地块坐标位置

坐标点信息表

点编号	x 坐标	y 坐标
1	2432261.534	35339114.53
2	2432263.825	35339104.35
3	2432263.243	35339094.42
4	2432259.930	35339080.43
5	2432254.225	35339068.12
6	2432250.520	35339050.7
7	2432248.287	35339035.5
8	2432246.026	35339029.17
9	2432232.011	35339011.7
10	2432206.278	35338980.7
11	2432202.380	35338978.21
12	2432195.713	35338976.11
13	2432192.506	35338977.53
14	2432189.508	35338980.29
15	2432185.027	35338981.82
16	2432176.554	35338982.27
17	2432145.407	35338980.29
18	2432134.880	35338979.62
19	2432116.892	35338981.35

20	2432098.207	35338983.6
21	2432084.923	35338982.62
22	2432065.594	35338983.22
23	2432095.465	35338987.36
24	2432115.448	35338986.51
25	2432132.013	35338990.34
26	2432195.356	35339011.26
27	2432242.034	35339026.67
28	2432249.712	35339064.7
29	2432254.688	35339079.13
30	2432258.024	35339095.51

附件 2：地块图



附件 6: 矿区租地相关协议

合同编号: _____

山岭地租赁合同

出租方 (以下简称甲方): 廉江市塘蓬镇石宁村茅头坑经济合作社☒统一社会信用代码: N1440881MF765508XA☐身份证号码: 440822195911255917法定代表人 (负责人/农户代表人): 黄诚浩身份证号码: 440822195911255917 联系电话: 15218221615联系地址: 广东省廉江市塘蓬镇石宁村民委员会茅头坑村经营主体类型: ☐自然人 ☐农民专业合作社 ☐家庭农场 ☒农村集体经济组织☐公司 ☐其他: _____承租方 (以下简称乙方): 广东聚鑫源矿业有限公司☐统一社会信用代码: 91440881MADCCQAF44☐身份证号码: _____法定代表人 (负责人): 陈琪身份证号码: 430402196203281511 联系电话: 13876839000联系地址: 廉江市塘蓬镇城区教师新村二区国兴路 188 号国兴·云峰花园二单元 1201 房经营主体类型: ☐自然人 ☐农民专业合作社 ☐家庭农场 ☐农村集体经济组织☒公司 ☐其他: _____

根据《中华人民共和国民法典》《中华人民共和国土地承包法》《农村土地经营权流转管理办法》及有关法律法规,本着平等、自愿、公平、诚信、有偿的原则,甲乙双方经平等协商,就山岭租赁事宜签订本合同。

第一条 山岭概况

(一) 甲方将位于 石屋岭 的山岭(土地)出租给乙方使用, 该山岭四至为: 东至化马石分水, 南至老屋乡道分水, 西至山塘头分水, 北至矮脚坑蛇龙分水, 面积共 110 亩, 地块现状为: 林地, 其中永久基本农田 0 亩。(附山岭图, 红线内为乙方承租山岭的面积)。甲方已将出租的山岭情况充分披露告知乙方, 乙方承租甲方山岭用于 种植或国家政府部门许可的经营活动。乙方对甲方出租的山岭情况已作充分了解, 同意承租, 并按国家有关法律、法规等有关规定和本合同约定使用。

第二条 租赁期限

(一) 本合同下的山岭租赁期为 15 年, 自本协议签订之日起计算。

(二) 租赁期自本协议签订之日起计算。

第三条 租金及支付

(一) 租金标准(选择一种)

租金方式采用第 3 种方式计算:

1. 多期有递增方式

租金单价为: _____ 元/亩/_____, 租赁面积为 _____ 亩。乙方每月/每季度/每年应交纳租金总额为: _____ 元(大写: _____), 不含税费。租金自第 _____ 年起开始递增, 每 _____ 年递增一次, 每次递增幅度为上期缴纳租金的 _____ %或 _____ 元。

2. 多期无递增方式

租金单价为: _____ 元/亩/_____, 租赁面积为 _____ 亩。乙方每月/每季度/每年应缴纳租金总额为: _____ 元(大写: _____), 不含税费。

3. 一次性付清方式

租金单价为: 130000 元/亩, 租赁面积为 110 亩, 租赁年限 15 年。乙方一次性应缴纳租金总额为: 14300000 元(大写: 壹仟肆佰叁拾万元整), 不含税费。

(二) 租金支付方式(选择一种)

租金支付方式采用第 1 种方式:

1. 分期付款方式

租金按分期收取，自本合同签订之日起当天支付 2500000 元（大写：贰佰伍拾万元整），剩余租金在甲方收到乙方的进场申请后，乙方一次性支付至甲方。租金存入甲方指定的银行账户，且甲方确认收到乙方租金的十日内，由甲方开具收款凭证。

2. 一次性付清方式

租金按一次性收取，合同签订____天内支付。租金存入甲方指定的银行账户，且甲方确认收到乙方租金的十日内，由甲方开具有效的收款凭证。

乙方必须以银行转账（银行转账或二维码付款）方式支付租金，存入甲方指定账户。

甲方收款账户信息

户名：廉江市塘蓬镇石宁村茅头坑经济合作社

银行账号：80020000007599835

开户行：广东廉江农村商业银行股份有限公司塘蓬支行

（四）租赁期内产生的水费、电费、垃圾费由乙方承担。

第四条 山岭地移交

（一）甲方在收到乙方的进场申请后，将山岭地交付给乙方使用。

（二）甲乙双方可以在山岭地现场进行交付，乙方对山岭地状况有异议的，应当场提出，协商解决。山岭地交付后，乙方应当场签具《山岭地移交证明书》给甲方。乙方如不签具《山岭地移交证明书》或无故不接受移交，经甲方书面通知移交后，视为甲方已履行山岭地移交义务。

（三）乙方确认事前和移交时已对山岭地现状充分了解，确认双方为按山岭地现状租赁。

（四）租赁期满，甲乙双方没有重新签订租赁合同的，乙方应在本合同期满后 90 天内将山岭地归还甲方。如迟延清退山岭地的，甲方收回山岭地时仍有乙方搭建的设施或农作物的，甲方有权处置且不予补偿。

第五条 山岭地的使用与维护

（一）乙方应依据有关法律法规保护出租土地，乙方应在国家政府部门许可的前提下对山岭地进行开发使用。

（二）未经国家相关部门批准同意，乙方不得在山岭地上搭建设施。经国家

相关部门审批同意搭建的设施,其权属归乙方所有。政府征收或征用出租土地时,土地补偿款、安置补偿款及社会保障资金归甲方所有,土地投入损失补偿、地上附着物的补偿款及其他补偿均归乙方所有,如以甲方名义收取的,甲方应在收款当日无条件全额返还给乙方。

(三) 未经甲方书面同意,乙方不得占用租赁范围外的土地。

(四) 租赁期间,山岭地的维护管理由乙方负责,相关费用由乙方承担。

第六条 山岭地转租、转借

乙方可将承租山岭地转租、互换或者其他方式流转给第三方,或以乙方投资或实际控制的第三方取得山岭地租赁和经营权,本合同规定的甲乙双方的责任和权利不因乙方转租而改变。

如发生转租行为,乙方还必须遵守下列条款:

1. 转租期限不得超过乙方对甲方的承租期限;
2. 转租山岭地的用途不得超出本合同规定的用途;
3. 乙方应在转租协议中列明,若乙方提前终止本合同,乙方与转租户的转租协议应同时终止;
4. 乙方须要求转租户签署保证书,保证其同意履行乙方与甲方合同中有关转租行为的规定,并承诺与乙方就本合同的履行对甲方承担连带责任。在乙方终止本合同时,转租协议同时终止,转租户无条件移交山岭地。承租方应将转租户签署的保证书,在转租协议签订后的 30 日内交甲方存档;
5. 无论乙方是否提前终止本合同,因转租行为产生的一切纠纷概由乙方负责处理;
6. 乙方对因转租而产生的税、费,由乙方负责。

第七条 税费缴交

乙方在承租期内,应按国家法律、法规、政策以及当地各级政府及有关部门的规定依法经营和依法缴纳税费规费,乙方对外经营所产生的债权债务均由乙方负责承担。乙方自行承担法律责任、经营风险和损益。

第八条 山岭地续租

本协议约定的承租期限届满,乙方愿意继续承租的,应当在承租期满前 3 个月内书面通知甲方,甲方应当在承租期最后 3 月之前正式书面答复乙方。乙

方在承租期最后 1 月之前不通知甲方的, 视为放弃续约。甲、乙双方同意继续承租的, 可以续签租赁合同。乙方享有以同等条件优先承租的权利。

第九条 山岭地土地征收、征用

本合同存续期间, 如国家需征收、征用乙方承租的山岭地, 甲方应提前一个月通知乙方, 乙方必须无条件服从, 本合同自动终止。政府征收或征用出租土地时, 土地补偿款、安置补偿款及社会保障资金归甲方所有, 土地投入损失补偿, 地上附着物的补偿款及其他补偿均归乙方所有, 如以甲方名义收取的, 甲方应在收款当日无条件全额返还给乙方。

第十条 甲乙双方权利和义务

(一) 甲方的权利和义务

1. 甲方有权向乙方收取租金及其它应当由乙方承担的费用 (如水费、电费、垃圾费等);
2. 甲方有权对乙方承租山岭地经管使用进行监督, 督促乙方按照本合同约定的用途合理使用;
3. 甲方不得干涉和妨碍乙方依法进行生产经营活动。

(二) 乙方的权利和义务

1. 乙方在遵守本合同的前提下在承租期间享有山岭地的使用权, 甲方对乙方在山岭地内守法经营活动不得进行干扰妨碍。
2. 承租期间, 乙方应守法经营。应做好安全工作, 在山岭地边建安全护栏或竖立警示牌, 定期检查和维护安全设施, 保障人员的人身及财产安全。甲方不承担乙方在承租期间发生的一切经济责任和法律责任。
3. 承租期间, 乙方应按约定支付租金、水电费、工人工资等一切与经营有关的费用, 并且乙方同意同等条件下优先聘用甲方劳工。
4. 乙方依法依规开展种养或国家政府部门许可的经营活动, 应当履行主体责任, 健全规章制度。

第十一条 合同变更和解除

- (一) 本合同效力不受甲乙双方代表变动影响, 也不因甲方的分立或合

并而变更或解除。任何一方不得随意终止合同（因不可抗力而不能履行合同的或本合同条款有约定的除外）。

（二）承租期内，如因国家征收征用该土地的，本合同自动终止，补偿款按本合同第九条规定分配，甲乙双方均不承担违约责任。

（四）承租期内，如因法律规定的不可抗力因素导致使本合同难以履行时，本合同可以变更或解除，双方互不承担违约责任，乙方已经支付给甲方的租金不再退还。

第十二条 争议解决

本合同履行中如发生纠纷或有未尽事宜的，由甲乙双方协商解决并签订补充协议；协商不成，由镇（街）相关管理部门调解；协商、调解不成引起诉讼的，由土地所在地的人民法院管辖。

第十三条 其他约定

双方约定的其他事项：

（一）乙方须在支付完全额租金至甲方后，方可进场进行国家政府部门许可的经营活动，如若乙方未付清租金就进场经营的，属于违约，甲方有权阻止乙方进场，也可以单方面解除本合同，并由乙方承担全部违约责任。

（二）乙方同意在进场后，从第二年起每年向甲方支付 100000 元（大写：拾万元整）的补偿款，若当年因故不开工，则该年不用支付补偿款，或国家政府部门许可的经营活动期限完成后不再补助前述补偿款。

（三）乙方同意，在承租山岭范围内，由甲方负责砍伐已种植的林木，并同意支付清表费 50000 元（大写：伍万元整）至甲方。

（四）在租赁合同期内承租区域发生的一切伤亡、意外事故等安全事故责任由乙方全权负责。承租区域内经营活动需要迁坟的，由乙方按政府有关标准全权负责。乙方在经营过程中要严格遵守国家有关法律、法规规定，保护生态环境，如因开发破坏了生态环境，被政府有关部门追究，由此造成的一切经济损失和法律责任由乙方负责，与甲方无关。

（五）乙方须在甲乙双方签订本合同之日起一年内完成乙方经营需要的、国家政府部门许可的经营活动的经营执照等行政许可手续，如乙方一年内无法成功办理的，乙方须在第二年起每年补助甲方 500000 元（大写：伍拾万元整），如

第二年仍无法成功办理的，乙方再补助甲方 500000 元（大写：伍拾万元整），如第三年仍无法成功办理的，乙方须支付完 14300000 元（大写：壹仟肆佰叁拾万元整）土地租金总额的剩余部分，否则本合同自动解除。

（六）乙方同意，在本合同签订之日起一年内，乙方须协助甲方取得国家扶助的村道硬化建设。

第十四条 合同效力

本合同自双方签字盖章后生效。合同一式 4 份，甲乙双方双方各执 1 份，具有同等法律效力。

甲方：廉江市塘蓬镇石宁茅头坑经济合作社（盖章）

法定代表人（或法定受托人/签约代表）：黄诚浩（签字）

乙方：广东聚鑫源矿业有限公司（盖章）

法定代表人（或法定受托人/签约代表）：陈建（签字）

见证人：邹炎梅 董武 李永堂

黄廉任 邹佐旗

签约日期：2024 年 4 月 12 日

签约地点：廉江市塘蓬镇人民政府

山岭土地租赁合同

甲方：廉江市塘蓬镇秧地头村河唇经济合作社（河二组）

法人代表：李伟兴

身份证：440822196908155912

电话：17841505892

乙方：广东聚鑫源矿业有限公司

法人代表：

身份证：

电话：

经甲乙双方协商，甲方廉江市塘蓬镇秧地头村河唇经济合作社，乙方广东聚鑫源矿业有限公司（以下简称甲乙方）。甲方同意将石头岭山岭土地租给乙方使用，乙方已知晓该土地的现状，并充分了解该土地的性质及如何使用才合法的情况，乙方愿意承租该土地，并自行承担租赁使用该土地产生的后果。乙方租用成功后，由乙方在合法的条件下自行平整土地，并建设办公楼和生活区。

甲乙双方协商如下：

一、租赁山岭地址：园山石垌村路段至牛岭村段乡道旁，四至界限：东与岭旗分水道旁为界、南与窝塘火路为界，西至水田为界，北与窝边火路为界。共租用该山岭面积约为 33 亩，多出部分由甲方另行处理。

二、租赁期限为 19 年，从 2025 年 3 月 5 日起至 2044 年 3 月 4 日止，土地租赁押金一万元，在第一次交租金时，乙方一并支付。

三、该土地租赁租金：前 6 年（从 2025 年 3 月 5 日起至 2031 年 3 月 4 日止）每亩 350 元/年；从第七年起每 5 年递增租金 5%，即每过 5 年租金递增 5%（从 2031 年 3 月 5 日起到 2036 年 3 月 4 日止，每年每亩租金是 367.5 元/亩，以此类推）。

四、甲方租金收取，乙方分期支付：前 6 年的租金一次性支付（含押金一万元）给甲方，即 $350 \text{ 元/亩} \cdot \text{年} \times 33 \text{ 亩} \times 6 \text{ 年} = 69300 \text{ 元}$ ，加押金一万元，共计 79300 元，在签订合同当日一次性支付给甲方。

五、从 2031 年 3 月 5 日起租金递增 5%，每一年度签约日的前一个月一次性支付一年租金。乙方不按约定时间交租金，甲方有权终止合同。

2031 年 3 月 5 日至 2036 年 3 月 4 日止租金是 367.5 元/亩/年，33 亩一年交租金是壹万贰仟壹佰贰拾柒元伍角整（¥12127.5 元）。

2036 年 3 月 5 日至 2041 年 3 月 5 日止租金是 385.875 元/亩/年，

33 亩一年租金是壹万贰仟柒佰叁拾叁元整 (¥12733.00 元)。

2041 年 3 月 5 日至 2044 年 3 月 4 日止租金是 405.165 (元/亩/年),33 亩一年租金是壹万叁仟叁佰柒拾元零肆角 (¥13370.40 元)。

每次付租金,甲方需开具收据给乙方。

六、本租赁合同到期后三天内甲方必须返还乙方押金壹万元。

七、租赁期间:乙方不能将此协议约定转让第三方经营,若乙方此协议约定转让第三方经营必须征得甲方同意,否则终止合同;若遇到政府征收、征用及不可抗力,本协议自行终止。

如政府征收、征用,征地款归甲方所有,土地上乙方所建设的附着物(办公楼与生活楼等)补偿款归乙方所有。

八、租赁期间,甲方不得干扰影响乙方的合法经营活动,不得损坏乙方财物。否则造成损失由甲方负责。

九、乙方经营所需要的任何相关行政许可,均由乙方自行申办及负责所有费用。甲方只提供相应的协助(出具证明资料);如因政策或法律的规定,无法办理的由乙方自行承担。

十、合同签订,甲方收到乙方第一次支付的 6 年租金和押金一万元后,本合同正式生效。

合同生效后,山岭土地上的林木由甲方自行处理,但时间约 15 天内处理完毕,之后交由乙方平整土地。平整土地费用完全由乙方负担。

十一、乙方租用甲方这 33 亩山岭,只能用于建设办公与生活区用途,绝不能有其他用途或开采矿业。否则,甲方有权随时收回使用权,终止租用合同。乙方无条件归还该土地给甲方。

十二、租赁合同到期,场地建设设备与设施,可以简易拆除的,由乙方自行拆除搬迁,但不动产物,办公楼房与生活楼房等固定建设,乙方不能拆迁,无偿归甲方所有,乙方不得随意破坏。合同到期时,若乙方需继续租用,须从新签订协议,同等条件下优先租给乙方使用。

十三、此合同协议,双方协商同意签字,并支付押金与第一笔租金后生效。

十四、本协议没有约定的违约责任按《民法典》规定执行,由违约方向守约方承担违约责任,并需承担所造成的直接和间接损失(包括但不限于律师费、诉讼费、保全费、保全保险费、鉴定费、交通差旅费、名誉损失费等)。

十五 合同争议解决方式。

凡因本协议或与本协议有关的一切争议,合作人之间友好协商,

如协商不成，可由甲方所在地人民法院管辖。

十六、本协议共叁页一式伍份，甲乙双方各执贰份，第三方执一份，具有同等法律效力。

甲方：廉江市塘蓬镇秧地头村河唇 乙方：广东聚鑫源矿业有限公司
经济合作社

法定代表人：黄强

代表人：黄强

联系电话：17841505892

联系电话：

2025年3月5日

2025年3月8日

甲方村民代表：

黄强

黄强

黄宜浩

黄先兵

黄纪勇

黄细生

黄生辉

黄宜毅

黄宜序

黄纯烈

山岭土地租赁补充协议

甲方：廉江市塘蓬镇秧地头村河唇经济合作社

法人代表：李纯生

身份证：440822196808155912

电话：17841505897

乙方：广东聚鑫源矿业有限公司

法人代表：陈雄

身份证：430402196203281511

电话：13826839000

甲乙双方于2024年10月8日订立山岭土地租赁合同，亩数为8亩，现经双方协商同意增加27亩，共35亩。界至与原合同山林权证一致。租金及付款方式不变，租期终止日期跟原合同一样，到2043年10月7日止。具体租金交付的补充事项如下执行。

一、该土地租赁租金：前6年从2025年01月8日起至2031年01月7日止，每亩350元/年； $350 \times 27 \times 6 = 56700$ 元，一次性支付给甲方。从第七年起每5年递增租金5%，即每过5年租金递增5%从2031年01月8日至2036年01月7日止，每年每亩租金是367.5元/亩，以此类推。

二、从2031年01月8日至2036年01月7日止（共5年），每年1月8日前一次支付当年租金， $367.5 \times 27 \times 1 = 9922.5$ 元。

三、2036年01月8日至2041年01月7日止（共5年），租金是385.875元/亩。 $385.875 \times 27 \times 1 = 10418.6$ 元，每年1月8日前一次性支付当年租金。

四、2041年01月8日至2044年01月7日止（共3年），租金是405.165元/亩/年， $405.165 \times 27 \times 1 = 10939.45$ 元，每年1月8日前一次性支付当年租金。

五、每次支付租金，甲方需开具收据给乙方。

六、本协议共贰页一式伍份，双方各执贰份，第三方执壹份，具有同等法律效力。

甲方：廉江市塘蓬镇秧地头村河唇经济合作社 乙方：广东聚鑫源矿业有限公司

法定代表人：黄纯达

法定代表人：李琪

村民代表签名：

黄宜东 黄宜辉 黄纯抱 林秀珍
黄纯志 黄先创 卢柳荣 黄宜序
黄敬祥 黄宜宏 黄纯仕 黄纯顺
黄宜有 黄彪 黄宜顺 黄宜浩
黄纯志 黄宜芳 韦爱纯 黄宜锻 黄纯卓
黄纯纯 黄纯顺 黄纯达 黄敬若 黄纯强
黄先望 黄纯强 黄纯理 黄纯旋 黄纯叔
黄纯魏 黄纯流 黄纯仕

2025年 1月 7日

2025年 1月 7日

黄宜东

山岭土地租赁合同

甲方：廉江市塘蓬镇秧地头村大窝经济合作社

法人代表：黄定强

身份证：440822196808245918

乙方：广东聚鑫源矿业有限公司

法人代表：陈琪

身份证：430402196203281511

经甲乙双方协商(以下简称甲乙双方)，甲方同意将高岭山岭土地租给乙方使用,用于建设办公楼及生活区,堆放石料等用途。乙方知晓该土地的使用情况，乙方愿意承租该土地,并自行承担租赁使用该土地产生的后果,乙方租用成功后,由乙方在合法的条件使用。甲乙双方协商如下:

一、租赁山岭地址：东：园山，石垌村路段至牛岭村段乡道旁，南：岭顶石头路与河唇村山岭为界，西：西至高龙神与新屋场村山岭至岭脚火路与园山村分界，北：窝坊与河唇村山岭火路分界。

二、租赁山岭土地面积共 25 亩。

三、租赁期限为 15 年，从 2025 年 01 月 06 日至 2040 年 01 月 06 日止。

四、该土地租赁租金，每亩 350 元/年计算，第一次支付

5 年租金 $350 \text{ 元} \times 25 \text{ 亩} \times 5 \text{ 年} = 43750 \text{ 元}$ ，余 10 年期限，分两次支付。

五、甲方租金收取，乙方分期支付，前 5 年租金一次性支付(含押金贰万元)给甲方，即 $25 \text{ 亩} \times 350 \text{ 元} \times 5 \text{ 年} = 43750 \text{ 元}$ 加押金贰万元，共计 63750 元。在签订合同当日一次性支付给甲方。

六、从 2030 年 01 月 06 日起租金递增 5%，每一年度签约日的前一个月一次性支付五年租金。乙方不按约定时间交租金，甲方有权终止合同的权利。2030 年 01 月 06 日至 2035 年 01 月 06 日止租金 367.5 元每亩每年。25 亩一年交租金 $9187.5 \text{ 元} \times 5 \text{ 年} = 45937.5 \text{ 元}$ ，

七、2035 年 01 月 06 日至 2040 年 01 月 06 日止租金是 385.875 元每年每亩。25 亩一年租金是 $9646.875 \text{ 元} \times 5 \text{ 年} = 48233.75 \text{ 元}$ 。每次支付租金，甲方需开具收据给乙方。押金贰万元可抵减后 5 年租金。

八、租赁期间，乙方不能开采石头或转租第三方经营，否则甲方终止合同，如政府征收征用，征地款归甲方所有，土地上乙方所有货物补偿款归乙方所有。

九、租赁期间甲方不得干扰影响乙方堆放石料，建设办公楼及生活区等用途，否则造成损失由甲方负责。

十、乙方租用地所需要的任何相关行政许可均由乙方自行申办及负责所有费用。甲方只提供相应的协助(出具证明资

料,如因政策或法律的规定,无法办理的由乙方自行承担)。

十一、乙方租用甲方山岭后,只能用于堆放石料,建设办公楼及生活区等用途,绝不能有开采矿业,否则甲方有权随时收回乙方使用权,终止租用合同,乙方无条件归还该土地给甲方。

十二、甲方租用山岭给乙方期间,如果该山岭有客户购买石头开采,甲方有权出卖。

十三、水土流失一切由乙方承担,所在山岭的坟墓纠纷一律与甲方无关。

十四、合同生效后,山岭土地上的林木由甲方自行处理。但时间约 15 天内处理完毕,之后交由乙方平整土地,平整土地费用完全由乙方负担。

十五、租赁合同到期,乙方无偿归还甲方所有,合同到期时,若乙方需续签协议,优先租给乙方使用。

十六、租赁合同到期,场地建设设备与设施,可以简易拆除的由乙方自行拆除搬迁,但不动产物,办公楼房与生活楼房等固定建设,乙方不能拆迁,无偿归还由甲方所有,乙方不得随意破坏。

十七、此合同协议,双方协商同意签字,并支付押金与第一笔租金后生效。

十八、本协议没有约定的违约责任,按《民法典》规定执行。由违约方向守约方承担违约责任,并需承担所造成的

农村山塘土地承包经营权租赁合同

出租方（以下简称甲方）：廉江市塘蓬镇石宁村委茅头坑村
承租方（以下简称乙方）：广东聚鑫源矿业有限公司

甲乙双方根据《中华人民共和国农村土地承包法》等有关法律、法规和国家政策的规定，本着平等协商、自愿、有偿的原则，就土地承包经营权租赁事宜协商一致，订立本合同。

一、出租面积

甲方将其所属的塘蓬镇石宁村委茅头坑村 7.5 亩集体所有制山塘（含所属土地）出租给乙方从事廉江市石宁茅头坑村饰面花岗岩矿做为生产服务用地。

出租山塘（含所属土地）四至：东至 老虎笼矮岭，南至 石龙岭，西至 石垌村口，北至 矮脚坑田边。

二、租赁期限

租赁期限为 15 年，即自 2025 年 2 月 12 日起至 2040 年 2 月 11 日止。

三、租赁价款

出租山塘（含所属土地）的租金为每年壹仟元人民币（其中包括依法向国家和集体缴纳的农业税费等）。

四、支付方式和时间

租金为每年壹仟元人民币，按年支付，在每年租期期满的五日之内一次性付清当年租金。

五、交付时间和方式

甲方应于 2025 年 2 月 12 日前将出租山塘（含所属土地）一次性全部交付乙方，并办理交接手续。

六、甲方权利、义务

1、甲方有权监督乙方经营土地的情况，并要求乙方按约履行合同义务。

2、甲方有权在合同租赁期满后收回山塘（含所属土地）承包经营权。

七、乙方权利、义务

1、乙方有权要求甲方按合同的约定交付出租山塘（含所属土地）承包经营权并要求甲方全面履行合同义务。

2、乙方获得山塘（含所属土地）承包经营权后，依法享有该山塘（含所属土地）的使用权、收益权、自主组织生产经营权。

3、甲乙双方一致同意，乙方可以无偿使用该山塘水资源，且在后期填塘后改造为复垦土地，便于后期种植经营。

八、合同的变更或解除

在本合同有效期内，遇下列情况之一者，可以变更或解除合同：

1、国家建设需要依法征用、使用承租土地的，应服从国家集体需要。

2、乙方在承租期限内将租赁合同约定其享有的部分或全部权利转让给第三者，需经甲方同意，并签订书面补充协议。

3、甲乙双方中任何一方要求变更或解除合同，须提前壹个月通知另一方，并征得另一方的同意。乙方承租期内，甲方不得提前收回乙方承租权（国家建设征用土地除外）。

4、租赁期限届满后，在同等条件下，乙方享有优先承租权。

九、违约责任

甲、乙双方任何一方不履行本协议下的任何义务，均构成违约，应承担违约责任，即应向对方赔偿其违约行为造成的一切损失。

十、争议条款

因本合同的订立、生效、履行、变更或解除等发生争议时，甲乙双方应协商解决，若双方在 30 天内未能协商一致的情况下，任何一

方均有权向有管辖权的人民法院提起上诉。

十一、生效条件

甲乙双方约定，本合同须经双方签字、盖章，并经所在村（社）同意盖章之日生效。

十二、其他条款

1、本合同中未尽事宜，可经甲乙双方共同协商一致后签订补充协议。补充协议与本合同具有同等效力。

2、本合同一式贰份，甲、乙双方各执壹份。

甲方代表人（签章）： 黄诚浩

乙方代表人（签章）： 黄瑞

住址：_____
2025 年 2 月 12 日

住址：_____
2025 年 2 月 12 日

签订地点：_____

广东定黄镇广 邹贞梅 黄诚海
黄诚魁 黄诚森 黄仁锐

农村土地承包经营权租赁合同

出租方（以下简称甲方）：廉江市塘蓬镇石宁村委茅头坑村

承租方（以下简称乙方）：广东聚鑫源矿业有限公司

甲乙双方根据《中华人民共和国农村土地承包法》等有关法律、法规和国家政策的规定，本着自愿平等协商的原则，就土地承包经营权租赁事宜协商一致，订立本合同。

一、出租面积

甲方将其所属的塘蓬镇石宁村委茅头坑村 6.6 亩集体所有制土地免费出租给乙方从事廉江市石宁茅头坑村饰面花岗岩矿道路运输及其他生产服务用地。

出租土地四至：东至 山塘头，南至 高岭南，西至 高岭，北至 北黄毛黄草岭。

二、租赁期限

租赁期限为 15 年，即自 2025 年 2 月 12 日起至 2040 年 2 月 11 日止。

三、租赁价款

出租土地的租金为每年零元人民币（其中包括依法向国家和集体缴纳的农业税费等）。

四、交付时间和方式

甲方应于 2025 年 2 月 12 日前将出租土地一次性全部交付乙方，并办理交接手续。

五、甲方权利、义务

1、甲方有权监督乙方经营土地的情况，并要求乙方按约履行合同义务。

2、甲方有权在合同承诺租赁期满后收回土地承包经营权。

六、乙方权利、义务

1、乙方有权要求甲方按合同的约定交付出租土地承包经营权并要求甲方全面履行合同义务。

2、乙方获得土地承包经营权后，依法享有该土地的使用权、收益权、自主组织生产经营权和道路运输的通行权。

七、合同的变更或解除

在本合同有效期内，遇下列情况之一者，可以变更或解除合同：

1、国家建设需要依法征用、使用承租土地的，应服从国家及政府需要。

2、未经甲方同意，不得将本协议项下的土地使用权转租或许可任何第三人使用。

3、甲乙双方中任何一方要求变更或解除合同，须提前壹个月通知另一方，并征得另一方的同意。乙方承租期内，甲方不得提前收回乙方承租权（国家建设征用土地除外）。

4、租赁期限届满后，在同等条件下，乙方享有优先承租权。

八、违约责任

甲、乙双方任何一方不履行本协议下的任何义务，均构成违约，应承担违约责任，即应向对方赔偿其违约行为造成的一切损失。

九、争议条款

因本合同的订立、生效、履行、变更或解除等发生争议时，甲乙双方应协商解决，协商不成的向有管辖权的人民法院提起诉讼。

十、生效条件

甲乙双方约定，本合同须经双方签字、盖章，并经所在村（社）同意盖章之日生效。

十一、其他条款

1、本合同中未尽事宜，可经甲乙双方共同协商一致后签订补充协议。补充协议与本合同具有同等效力。

2、本合同一式贰份，甲、乙双方各执壹份。

本页为签字页，无正文



甲方代表人（签章）：

黄诚浩



乙方代表人（签章）：

黄新

住址：

2025 年 2 月 12 日

住址：

2025 年 2 月 12 日

签订地点：

在 廉江市 黄诚浩 邹庆梅 黄诚海

黄诚祥 黄诚森 黄仁晚



土地权属人征求意见

1、本矿概况

广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿位于广东省廉江市区北西 315° 方向，直距 27.0km，行政上隶属廉江市塘蓬镇管辖。拟设置采矿权范围中心地理坐标：北纬 $21^{\circ} 47' 05''$ ，东经 $110^{\circ} 05' 53''$ ，面积 0.0976 km^2 。建设单位为广东聚鑫源矿业有限公司，开采矿种为饰面用花岗岩矿，生产规模 10 万立方米/年，开采深度由 +95.49m 至 -26.00m 标高。矿山服务年限为 18 年（包括基建期 1 年和矿山闭坑复垦期 1 年），后期管护期 3 年，方案适用年限为 21 年。

2、征求意见

（1）贵社希望本矿开采坑保留为坑塘水面的态度是：

①支持保留 ☒

②不支持 ☐

③无所谓 ☐

（2）贵社希望本矿办公生活区的复垦方向是：

①耕地 ☐

②林地 ☒

③牧草地 ☐

（3）贵社对本矿工业场地和堆场的复垦方向是：

①耕地 ☐

②林地 ☒

③牧草地（）

④尽量复垦为耕地，不能复垦为耕地时复垦为林地或牧草地（）

（4）贵社对保留本矿矿山道路作为农村道路的态度是：

①完全支持保留，有利于改善当地交通条件（☒）

②不支持（）

③无所谓（）

（5）贵社对本矿地质环境保护保护及土地复垦方案的态度是：

①完全支持，本方案有利于恢复生态环境和土地资源（☒）

②支持，但应该增加耕地复垦面积（）

③支持，但应该增加林草地面积（）

④无所谓（）

（6）如果贵社对本矿山地质环境保护保护及土地复垦方案还有其它建议或要求，请在下面提出：

填表人姓名（签字）：

董永浩

日期：2025 年 3 月 11 日



公章

廉江市塘蓬镇廉江质环境保护与土地复垦
身份证号码

蒼頭坑

土地权属人对《广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的意见

广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿位于广东省廉江市区北西 315° 方向，直距 27.0km，行政上隶属廉江市塘蓬镇管辖。拟设置采矿权范围中心地理坐标：北纬 $21^{\circ} 47' 05''$ ，东经 $110^{\circ} 05' 53''$ ，面积 0.0976 km^2 。矿区有简易公路约 3km 与省道 S287 线相通，S287 约 5.5km 与玉湛高速(S63)相接，到廉江市区运距约 65km，矿区交通条件便利。

《广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》已于 2025 年 3 月 11 日编制完成，该方案内容丰富，资料翔实，矿山土地复垦方向主要为有林地和坑塘水面，对矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析可靠，技术可行。经协商，本村同意该方案的复垦目标、复垦标准和复垦措施。

塘蓬镇石宁村茅头坑经济合作社

2025 年 3 月 20 日

土地权属人征求意见

1、本矿概况

广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿位于广东省廉江市区北西 315° 方向，直距 27.0km，行政上隶属廉江市塘蓬镇管辖。拟设置采矿权范围中心地理坐标：北纬 $21^{\circ} 47' 05''$ ，东经 $110^{\circ} 05' 53''$ ，面积 0.0976 km^2 。建设单位为广东聚鑫源矿业有限公司，开采矿种为饰面用花岗岩矿，生产规模 10 万立方米/年，开采深度由 +95.49m 至 -26.00m 标高。矿山服务年限为 18 年（包括基建期 1 年和矿山闭坑复垦期 1 年），后期管护期 3 年，方案适用年限为 21 年。

2、征求意见

（1）贵社希望本矿开采坑保留为坑塘水面的态度是：

①支持保留 ☒

②不支持 ☐

③无所谓 ☐

（2）贵社希望本矿办公生活区的复垦方向是：

①耕地 ☐

②林地 ☒

③牧草地 ☐

（3）贵社对本矿工业场地和堆场的复垦方向是：

①耕地 ☐

②林地 ☒



③牧草地（）

④尽量复垦为耕地，不能复垦为耕地时复垦为林地或牧草地（）

（4）贵社对保留本矿矿山道路作为农村道路的态度是：

①完全支持保留，有利于改善当地交通条件 ☒

②不支持（）

③无所谓（）

（5）贵社对本矿地质环境保护保护及土地复垦方案的态度是：

①完全支持，本方案有利于恢复生态环境和土地资源 ☒

②支持，但应该增加耕地复垦面积（）

③支持，但应该增加林草地面积（）

④无所谓（）

（6）如果贵社对本矿地质环境保护保护及土地复垦方案还有其它建议或要求，请在下面提出：

填表人姓名（签字）：

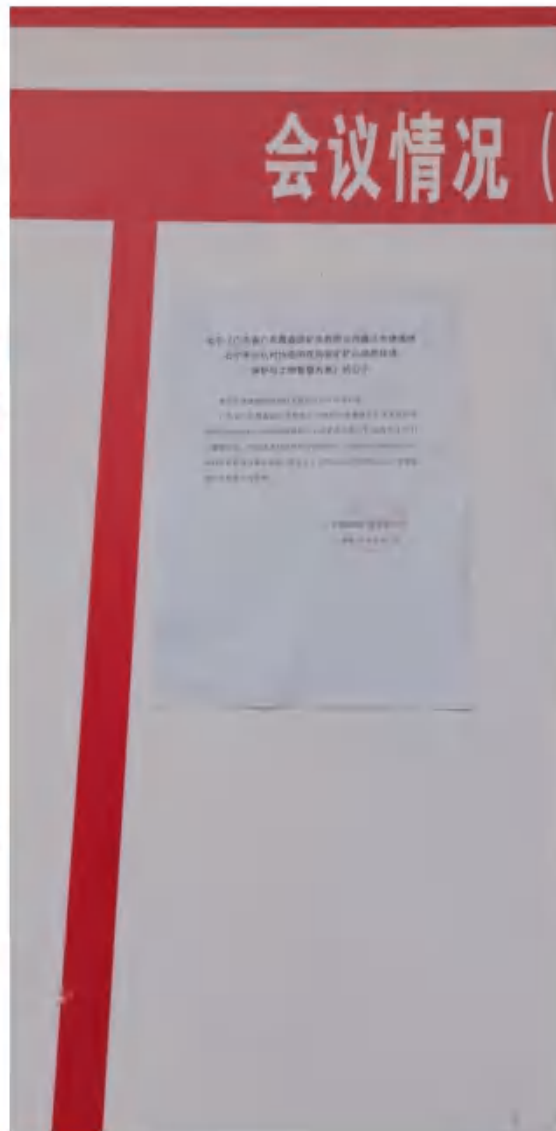
黄立隐

日期：2025 年 3 月 11 日



广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用
花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案征求意见表

村民所在村	姓 名	身份证号码	意 见	指模或印章
黄大窰	黄宜焜	440822196012185913	无	
	黄纯锋	440881198103125931	无	
	黄纯略	440881198107205912	无	
	黄纯任	440822197802275918	无	
	苏细池	440822197309225917	无	
	黄宜隐	440822196808245918	无	
	黄宜路	440822196504225918	无	
	黄宜明	440822198510025938	无	
	黄宜立	440822194712055935	无	



土地权属人对《广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的意见

广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿位于广东省廉江市区北西 315° 方向，直距 27.0km，行政上隶属廉江市塘蓬镇管辖。拟设置采矿权范围中心地理坐标：北纬 $21^{\circ} 47' 05''$ ，东经 $110^{\circ} 05' 53''$ ，面积 0.0976 km^2 。矿区有简易公路约 3km 与省道 S287 线相通，S287 约 5.5km 与玉湛高速(S63)相接，到廉江市区运距约 65km，矿区交通条件便利。

《广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》已于 2025 年 3 月 11 日编制完成，该方案内容丰富，资料翔实，矿山土地复垦方向主要为有林地和坑塘水面，对矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析可靠，技术可行。经协商，本村同意该方案的复垦目标、复垦标准和复垦措施。

塘蓬镇秧地头村大窝经济合作社

2025 年 3 月 20 日



土地权属人征求意见

1、本矿概况

广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿位于广东省廉江市区北西 315° 方向，直距 27.0km，行政上隶属廉江市塘蓬镇管辖。拟设置采矿权范围中心地理坐标：北纬 $21^{\circ} 47' 05''$ ，东经 $110^{\circ} 05' 53''$ ，面积 0.0976 km^2 。建设单位为广东聚鑫源矿业有限公司，开采矿种为饰面用花岗岩矿，生产规模 10 万立方米/年，开采深度由 +95.49m 至 -26.00m 标高。矿山服务年限为 18 年（包括基建期 1 年和矿山闭坑复垦期 1 年），后期管护期 3 年，方案适用年限为 21 年。

2、征求意见

（1）贵社希望本矿开采坑保留为坑塘水面的态度是：

①支持保留 ☒

②不支持 ☐

③无所谓 ☐

（2）贵社希望本矿办公生活区的复垦方向是：

①耕地 ☐

②林地 ☒

③牧草地 ☐

（3）贵社对本矿工业场地和堆场的复垦方向是：

①耕地 ☐

②林地 ☒

③牧草地（）

④尽量复垦为耕地，不能复垦为耕地时复垦为林地或牧草地（）

（4）贵社对保留本矿矿山道路作为农村道路的态度是：

①完全支持保留，有利于改善当地交通条件 ✓

②不支持（）

③无所谓（）

（5）贵社对本矿地质环境保护保护及土地复垦方案的态度是：

①完全支持，本方案有利于恢复生态环境和土地资源 ✓

②支持，但应该增加耕地复垦面积（）

③支持，但应该增加林草地面积（）

④无所谓（）

（6）如果贵社对本矿地质环境保护保护及土地复垦方案还有其它建议或要求，请在下面提出：

填表人姓名（签字）：黄纯达

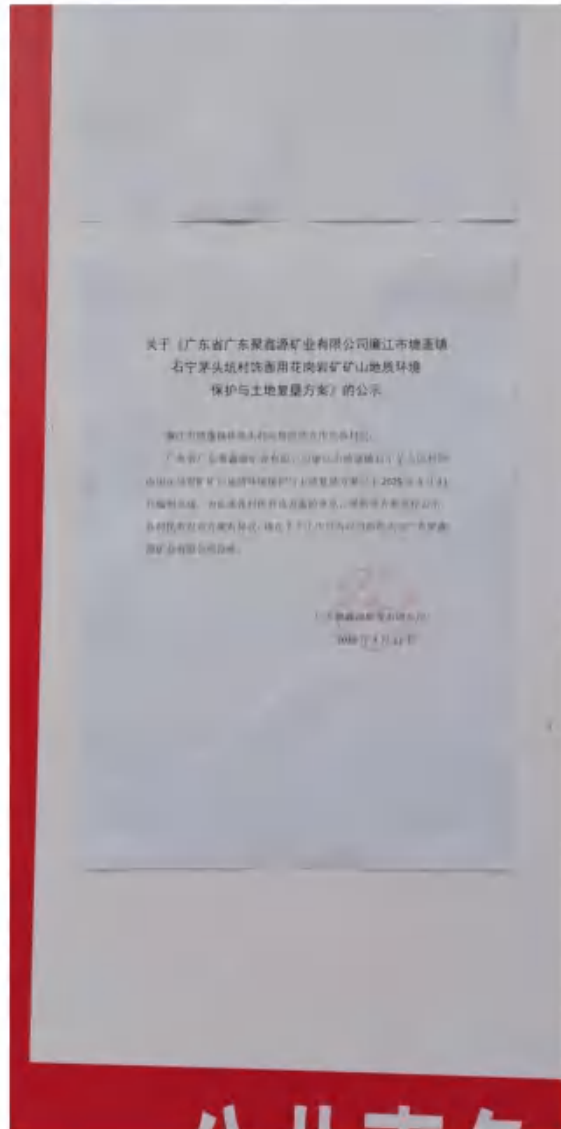
日期：2025 年 3 月 11 日



公章

广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用
花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案征求意见稿

[illegible]



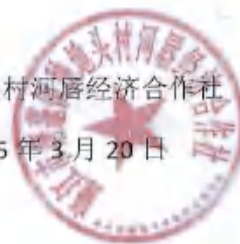
土地权属人对《广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的意见

广东省廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿位于广东省廉江市区北西 315° 方向，直距 27.0km，行政上隶属廉江市塘蓬镇管辖。拟设置采矿权范围中心地理坐标：北纬 $21^{\circ} 47' 05''$ ，东经 $110^{\circ} 05' 53''$ ，面积 0.0976 km^2 。矿区有简易公路约 3km 与省道 S287 线相通，S287 约 5.5km 与玉湛高速(S63)相接，到廉江市区运距约 65km，矿区交通条件便利。

《广东省广东聚鑫源矿业有限公司廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》已于 2025 年 3 月 11 日编制完成，该方案内容丰富，资料翔实，矿山土地复垦方向主要为有林地和坑塘水面，对矿山地质环境保护与土地复垦可行性分析可靠，技术可行。经协商，本村同意该方案的复垦目标、复垦标准和复垦措施。

塘蓬镇秧地头村河唇经济合作社

2025 年 3 月 20 日



附件 8：样品检测报告

广东省地质物探工程勘察院 土工试验报告

工程名称		广东省江门市蓬江区石牛头坑村饰面用花岗岩矿"山地质环境保护与土地复垦方案"															送样日期		2024.09.30		报告日期		2024.10.08		报告编号		GDG-PLA-124-51							
委托单位		广东省有色金属地质局水文地质队															报告批号		2024091247		检测专用章		土的分类按 GB50021-2001 (2009版)		备注说明									
试验编号	送样编号	取样深度 m	含水率 ω _p %	试样密度 ρ _s g/cm ³	干密度 ρ _d g/cm ³	土粒比重 G _s	孔隙比 e	孔隙度 n %	饱和度 Sr %	液限 ω _L %	塑限 ω _p %	塑性指数 I _p	液性指数 I _L	压缩系数 a _v MPa ⁻¹	压缩模量 E _s MPa	直接快剪		有机质 OM g/kg	pH值	颗 粒 组 成 (%)										备注说明				
																盐聚力 c _s kPa	内摩擦角 φ _s °			>60	60	40	20	10	5	2	1	0.5	0.25		0.075	<0.075		
																				mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm		mm	mm		
T07722	筒1																	35.2	5.68															
T07723	筒2																	38.7	5.83															
T07724	溶1																	4.8	5.95															
T07725	溶2																	6.6	6.03															
T07726	硃1																	19.3	5.77															
T07727	硃2																	17.3	5.80															

说明：1. 试验方法执行GB/T 50123-2019；2. 本报告仅对来样负责，副样只保留两周；3. 压缩试验压缩系数所处的压力段均为100~200kPa；4. 抗剪强度指标均为直剪；5. 对本报告有疑问，须在两周内提出；6. 本报告未经批准不得复制（完整复制除外）。

地址：广州市花都区凤凰村安置区莲花路8号 电话号码：020-26894866 36894266 E-mail: hy86@1764@126.com

汇总: 顾玲

校对: *W. H. H. H.*

批准人: 何靖



广东省地质实验测试中心

检验检测报告



报告编号: 2022 年 C22637 批

委托单位: 广东省地质矿产公司

项目名称: 廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿

送样名称: 生活饮用水

送样数量: 2 (个)

检测类别: 委托送检

报告日期: 2022 年 12 月 28 日

声 明

- 1、本中心保证检验检测工作的科学性、公正性和准确性，对委托方提供的商业信息、技术资料等商业秘密履行保密义务。
- 2、报告内容一律要求采用书面打印，报告涂改无效；报告无批准人签字无效；报告无检测单位“检验检测专用章”无效。
- 3、委托送样检测的，委托方对样品的来源、代表性和资料的真实性负责；报告结果仅适用于委托方提供样品的评价，本中心只对委托送检的样品负责。
- 4、本报告中委托方信息、样品名称、送样编号等委托方提供的信息，其真实性由委托方自行负责。
- 5、未经本中心的书面批准，不得部分复制报告（完整复制除外）；任何对本报告未经授权的涂改、伪造、变更均无效。
- 6、除委托方特殊说明外，本中心有权在完成报告后处理所检样品。国家公益性、基础性地质调查样品按合同约定期限保存。
- 7、委托方对本报告有任何异议或疑问，应于收到报告之日起 15 日内向本中心提出，来函来电请注明本报告批号（编号）。

检验检测单位地址：广东省广州市越秀区东风东路 751 号

邮政编码：510080

联系电话：020-87771501（专业室）、87770397（收样室）

传真：020-87621237

电子邮箱：a87771501@163.com

广东省地质实验测试中心

检验检测报告

报告编号: 2022 年 C22637 批
 委托单位: 广东省地质矿产公司
 项目名称: 廉江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿
 送样名称: 生活饮用水
 取样水温: 20°C 取样气温: 18°C

取样日期: 2022 年 12 月 04 日
 收样日期: 2022 年 12 月 06 日
 报告日期: 2022 年 12 月 28 日
 送样数量: 2 个
 取样地点: 茅头坑村

检 测 结 果

项目 序号	实验编号		C226370001	C226370002	检测方法	生活饮用水卫生标准 GB 5749-2006 限 值
	送样编号		ZK002	ZK203		
	样品状态		无色、透明	无色、微浊		
1	氟化物	mg/L	0.3	0.6	GB/T 5750.5-2006	1.0
2	氯化物		6.0	13.2	GB/T 5750.5-2006	250
3	硫酸盐		6.1	23.1	GB/T 5750.5-2006	250
4	硝酸盐氮		<0.2	0.2	GB/T 5750.5-2006	10 (地下水源限制时为 20)
5	铬 (六价)		<0.004	<0.004	GB/T 5750.6-2006	0.05
6	锰		0.0013	0.0224	GB/T 5750.6-2006	0.1
7	铜		0.00106	0.0120	GB/T 5750.6-2006	1.0
8	锌		0.0024	0.0078	GB/T 5750.6-2006	1.0
9	硒		0.00018	0.00022	GB/T 5750.6-2006	0.01
10	镉		<0.00006	0.00019	GB/T 5750.6-2006	0.005
11	铅		0.00021	0.00323	GB/T 5750.6-2006	0.01
12	铝		<0.040	0.150	GB/T 5750.6-2006	0.2
13	铁		0.111	0.103	GB/T 5750.6-2006	0.3
14	砷		<0.0010	<0.0010	GB/T 5750.6-2006	0.01
15	汞		<0.0001	<0.0001	GB/T 5750.6-2006	0.001



广东省地质实验测试中心

检验检测报告

报告编号: 2022 年 C22637 批
 委托单位: 广东省地质矿产公司
 项目名称: 康江市塘蓬镇石宁茅头坑村饰面用花岗岩矿
 送样名称: 生活饮用水
 取样水温: 20℃ 取样气温: 18℃

取样日期: 2022 年 12 月 04 日
 收样日期: 2022 年 12 月 06 日
 报告日期: 2022 年 12 月 28 日
 送样数量: 2 个
 取样地点: 茅头坑村

检测结果

项目 序号	实验编号		C226370001	C226370002	检测方法	生活饮用水卫生标准 GB 5749-2006 限值
	送样编号		ZK002	ZK203		
	样品状态		无色、透明	无色、微浊		
16	氟化物	mg/L	<0.001	<0.001	HJ 823-2017	0.05
17	挥发酚类 (以苯酚计)		<0.001	<0.001	HJ 825-2017	0.002
18	总硬度 (以 CaCO ₃ 计)		19.0	51.0	GB/T5750.4-2006	450
19	溶解性总固体		60	160	GB/T5750.4-2006	1000
20	耗氧量		3.94	13.0	GB/T5750.7-2006	3 (水源限制, 原水耗氧量) 6mg/L 时为 5)
21	pH 值		7.19	6.95	GB/T5750.4-2006	6.5-8.5
22	色 度/度		<5	<5	GB/T5750.4-2006	15
23	浑浊度/NTU		13.8	278	GB/T5750.4-2006	1 (水源与净水条件限制时为 3)
24	臭和味		无	无	GB/T5750.4-2006	无异臭, 无异味
25	肉眼可见物		微量黄色悬浮物	大量黄色悬浮物	GB/T5750.4-2006	无

制表: 吴桐 吴桐

审核: 陈慧连 陈慧连

批准: 杨晓艳 杨晓艳

签发日期: 2022. 12. 28



附件 9：野外调查照片



照片 1 矿区民采坑 1（无人机航拍）



照片 2 矿区民采坑 2（无人机航拍）



照片 3 矿区民采坑 3（无人机航拍）



照片 4 矿区民采坑 4（无人机航拍）



照片 5 矿区配套用地地块 1（无人机航拍）



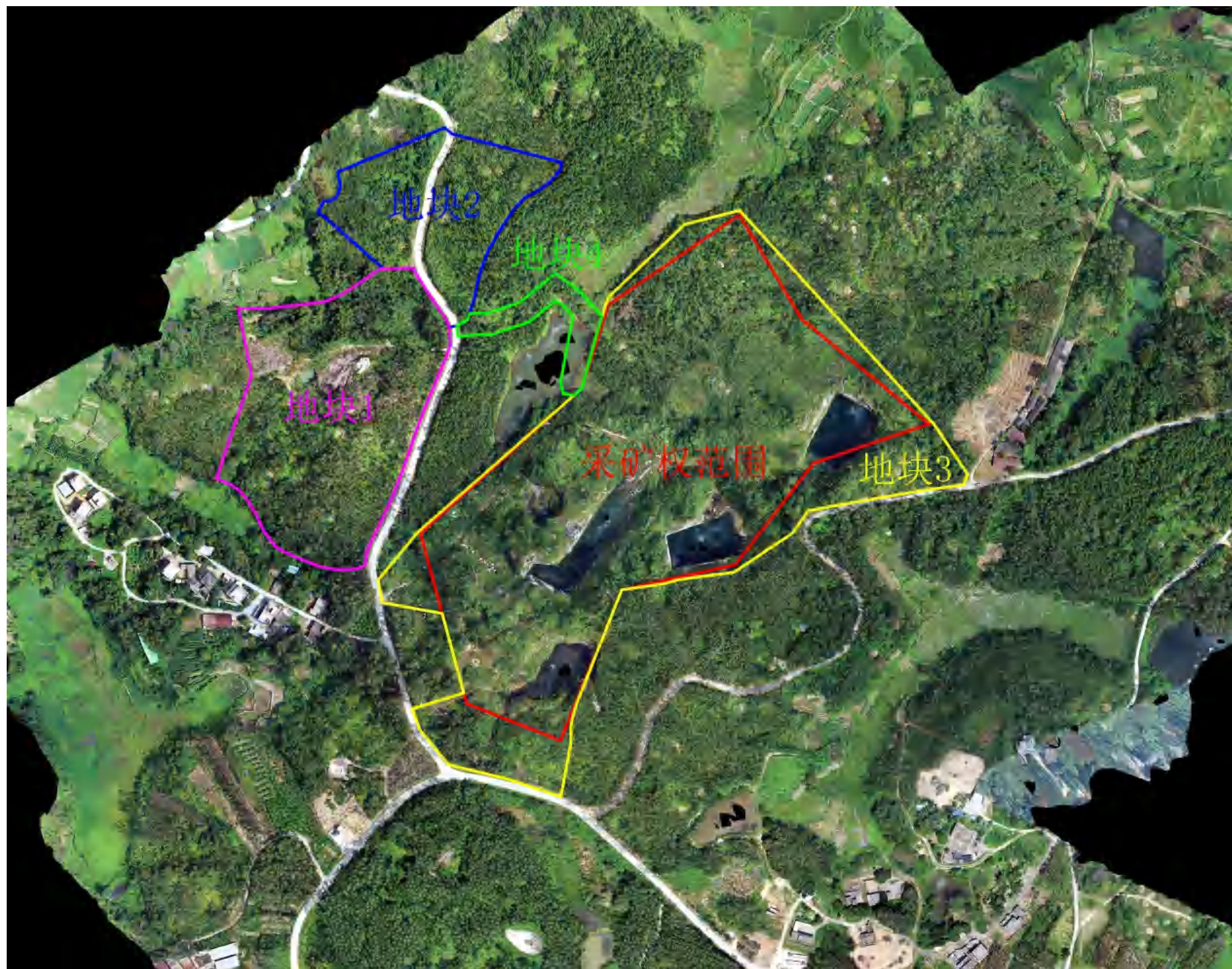
照片 6 矿区配套用地地块 2（无人机航拍）



照片 7 矿区配套用地地块 4（无人机航拍）



照片 8 停车场（无人机航拍）



照片9 矿区正射图

附件 10：编制单位法人证书

中华人民共和国		广东省有色金属地质局水文地质队	
事业单位法人证书		宗旨和	
(副本)		业务范围	
统一社会信用代码 12440000794601958N		住 所 广州市花都区新华街建设北路190号水文地质大楼15楼	
法定代表人 李新宁		经费来源 财政补助二类	
开办资金 ¥442.47万元		举办单位 广东省有色金属地质局	
有效期 自 2021年04月16日 至 2026年04月15日		登记机关 广东省地质局	
二维码		12440000794601958N-03	

国家事业单位登记管理局监制