

广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司

建筑用花岗岩矿

矿山地质环境保护与土地复垦方案

湛江市坡头区金垌石料有限公司

2017 年 12 月

广东省雷州市唐家镇后塘仔岭矿区
建筑用玄武岩矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：雷州市和达发展有限公司

法人代表：李士和

采矿许可证编号：

编制单位：广州钜万勘查技术咨询有限公司

法人代表：郑志锋

总工程师：刘志刚

项目负责人：贺志强

编写人员：程晨

制图人员：程晨



贺志强
程晨
程晨

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	企业名称	雷州市和达发展有限公司			
	法人代表	李士和	联系电话	13827167388	
	单位地址	雷州市唐家镇			
	矿山名称	雷州市唐家镇后塘仔岭矿区建筑用玄武岩矿			
	采矿许可证	☒ 新申请 ☐ 持有 ☐ 变更 以上情况请选择一种并打√			
		统一社会信用代码			
编制单位	单位名称	广州铂万勘查技术咨询有限公司			
	法人代表	郑志锋	联系电话	13602449082	
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话	签名
		贺志强	项目负责人	17807631314	贺志强
		刘志刚	总工程师	13828558886	刘志刚
		李敦焕	副总工程师	13924425445	李敦焕
		程 晨	编制人员	13726995835	程 晨
审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行相应处理后进行公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。				
	申请单位（矿山企业）盖章				
联系人：李士和		联系电话：13827167388			

目录

前言	1
一、任务的由来	1
二、编制目的	2
三、编制依据	3
四、方案适用年限	6
五、编制工作概况	6
第一章 矿山基本情况	12
一、矿山简介	12
二、矿区范围及拐点坐标	13
三、矿山开发利用方案概述	15
四、矿区开采历史及现状	26
第二章 矿区基础信息	28
一、矿区自然地理	28
(一) 气象	28
(二) 水文	28
(三) 地形地貌	29
(四) 植被	29
(五) 土壤	29
二、矿区地质环境背景	30
(一) 地层岩性	30
(二) 地质构造	32
(三) 水文地质	33
(四) 工程地质	35
(五) 矿体地质特征	36
三、矿区社会经济概况	38
四、矿区土地利用现状	38
五、矿山及周边其他人类重大工程活动	38
六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析	39
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	41
一、矿区地质环境与土地资源调查概述	41
二、矿山地质环境影响评估	41
(一) 评估范围和评估级别	41
(二) 矿山地质灾害现状分析与预测	44
(三) 矿区含水层破坏现状分析与预测	51
(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	52
(五) 矿区水土环境污染现状分析与预测	54
(六) 矿山地质环境影响程度现状及预测分级	56
三、矿山土地损毁预测与评估	58
(一) 土地损毁环节与时序	58
(二) 已损毁各类土地现状	60
(三) 拟损毁土地预测与评估	62
四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围	65
(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区	65
(二) 土地复垦区与复垦责任范围	70
(三) 土地类型与权属	71
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	73
一、矿山地质环境治理可行性分析	73

(一) 技术可行性分析	73
(二) 经济可行性分析	75
(三) 生态环境协调性分析	75
二、矿区土地复垦可行性分析	76
(一) 复垦区土地利用现状	76
(二) 土地复垦适宜性评价	76
(三) 水土资源平衡分析	81
(四) 土地复垦质量要求	81
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	84
一、矿山地质环境保护与土地复垦预防	84
(一) 目标任务	84
(二) 主要技术措施	84
(三) 主要工程量	86
二、矿山地质灾害治理	86
(一) 目标任务	86
(二) 工程设计与技术措施	86
(三) 主要工程量	87
三、矿区土地复垦	88
(一) 目标任务	88
(二) 工程设计与技术措施	88
(三) 主要工程量	91
四、含水层破坏修复	93
五、水土环境污染的修复	94
(一) 目标任务	94
(二) 工程设计与技术措施	94
(三) 主要工程量	95
六、矿山地质环境监测	96
(一) 目标任务	96
(二) 监测设计与技术措施	96
(三) 主要工程量	97
七、矿山土地复垦监测和管护	97
(一) 目标任务	97
(二) 措施和内容	98
(三) 主要工程量	99
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	100
一、总体工作部署	100
二、阶段实施计划	100
三、近期年度工作安排	101
第七章 经费估算与进度安排	103
一、经费估算依据	103
二、矿山地质环境治理工程经费估算	108
(一) 总工程量与投资估算	108
(二) 单项工程量与投资估算	111
三、土地复垦工程经费估算	119
(一) 总工程量与投资估算	119
(二) 单项工程量与投资估算	120
四、总费用汇总与年度安排	130
(一) 总费用构成与汇总	130
(二) 近期年度经费安排	131
第八章 保障措施与效益分析	134

一、组织保障.....	134
二、技术保障.....	134
三、资金保障.....	135
四、监管保障.....	135
五、效益分析.....	135
六、公众参与.....	136
第九章 结论与建议.....	138
一、结论.....	138
二、建议.....	140

附图及附件

一、附图

- 1、广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿矿山地质环境现状评估图
(1: 2000)
- 2、广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿矿区土地利用现状图
(1: 10000)
- 3、广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿矿山地质环境影响预测评估图
(1: 2000)
- 4、广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿矿区土地损毁预测图
(1: 2000)
- 5、广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿矿区土地复垦规划图
(1: 2000)
- 6、广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图
(1: 2000)

二、附表

- 1、矿山地质环境现状调查表

三、其他附件

- 1、委托书
- 2、原采矿许可证复印件
- 3、关于《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审意见书及备案证明
- 4、关于《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》评审意见及备案证明
- 5、地质环境现状调查照片
- 6、湛江市国土资源局文件《关于印发实施湛江市 2015 年度采矿权招标拍卖挂牌出

让计划的通知》（湛国土资（地矿）[2016]22 号），2016 年 2 月 2 日）

7、《广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》土地权属人征求意见

8、采矿权出让合同

9、占用土地分类权属面积汇总表（2016 年）

10、土地利用规划图（1：10000）

11、编制单位初审意见

12、矿山地质环境保护与土地复垦方案的公示（公众参与）

13、承包石场合同书

前言

一、任务的由来

（一）矿山性质

矿山前身湛江市坡头区付强石料有限公司在 2004 年已办理采矿许可证，后经数次延续变更，于 2011 年 3 月 24 日进行采矿权转让，受让方为湛江市坡头区金垌石料有限公司，并领取新采矿许可证，发证机关是湛江市国土资源局，证号：C4408002010127120092455，有效期限为：自 2011 年 3 月 24 日至 2014 年 6 月 24 日，开采矿种为：建筑用花岗岩，采用露天开采，生产规模为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，面积为 0.0255km^2 ，开采标高为：+5m~-55m。湛江市坡头区金垌石料有限公司原采矿许可证到期后延续换领新采矿许可证，发证机关是湛江市国土资源局，证号：C4408002010127120092455，有效期限为：自 2014 年 6 月 24 日至 2019 年 6 月 24 日，矿区范围、开采面积、开采标高、矿种、生产规模均保持不变，矿山目前已停采，为更好的开发利用建筑用花岗岩矿产资源，湛江市国土资源局同意将该矿区列入《湛江市 2015 年度采矿权招标拍卖挂牌出让计划》，拟对该矿区进行扩大并采用招标拍卖挂牌方式重新进行出让。根据湛江市国土资源局《关于印发实施湛江市 2015 年度采矿权招标拍卖挂牌出让计划的通知》（湛国土资（地矿）[2016]22 号文），出让矿区范围面积 0.07497km^2 ，根据矿山《开发利用方案》设计开采标高为+30~-100m。根据湛国土资矿出让合[2017]3 号，该矿山采矿权已出让给湛江市坡头区金垌石料有限公司（见附件）。

（二）任务由来

目前矿山正在办理采矿权变更，为了合理开发利用矿产资源，有效保护矿山地质环境，预防地质灾害的发生和危害，为贯彻落实国土资源部办公厅关于印发《全国“矿山复绿”行动方案》的通知文件的精神，更好的完成矿山地质环境恢复治理、土地复垦等工作，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）的要求，采矿权人需要编制“矿山地质环境保护与土地复垦方案”。

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），2017 年 10 月 15 日，湛江市坡头区金垌石料有限公司委托广州钜万勘查技术咨询有限公司进行《广东省湛江市坡头区金垌石料

有限公司建筑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。

本方案仅作为实施保护、监测和恢复治理矿山地质环境的技术依据之一，不能替代相关工程勘查、治理设计。

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》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，采取相应的整治措施而使其恢复并达到可供利用的状态。

（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《开发利用方案》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

本次矿山地质环境保护与土地复垦方案编制主要依据相关法律、法规和规范规程技术规定，同时查阅了相关的科研成果，主要依据有：

（一）法律、法规和部门规章

1、《中华人民共和国环境保护法》（第七届全国人民代表大会常务委员会第11次会议于1989年12月26日通过，2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015年1月1日起施行）；

2、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令第44号，自2009年5月1日起施行）；

3、《地质灾害防治条例》（国务院令第394号2003年11月24日公布，2004年3月1日起施行）；

4、《中华人民共和国矿山安全法(2009年修正)》（第七届全国人民代表大会常务委员会第28次会议于1992年11月7日通过，根据2009年8月27日第十一届全国人民代表大会常务委员会第十次会议<关于修改部分法律的决定>修正，2009年8月27日起施行）；

5、《中华人民共和国矿产资源法》（第八届全国人民代表大会常务委员会第21次会议于1996年8月29日通过，1997年1月1日起施行，2009年8月27日修正）；

6、《中华人民共和国土地管理法》（第十届全国人民代表大会常务委员会第11次会议于2004年8月28日通过，自公布之日起施行）；

7、《中华人民共和国水土保持法》（第十一届全国人民代表大会常务委员会第18次会议于2010年12月25日修订通过，自2011年3月1日起施行）；

8、《土地复垦条例》（国务院令第592号，2011年3月5日）；

9、《广东省地质环境管理条例》（2003年7月25日，广东省第十届人大常委会第五次会议通过，2003年10月1日起实施）；

10、《广东省矿产资源管理条例》（2012年7月26日广东省第十一届人民代表大会常务委员会第35次会议通过，自公布之日施行）。

（二）有关政策性文件

- 1、《关于印发<广东省矿山地质环境保护与恢复治理方案编制指南（试行）>的通知》（粤地协字〔2013〕25号）；
- 2、《广东省国土资源厅、广东省财政厅、广东省发展改革委关于矿山地质环境治理恢复保证金的管理办法》（粤国土资地环发〔2014〕322号，自2015年1月1日起施行）；
- 3、《国务院关于加强地质灾害防治工作的决定》（国发〔2011〕20号，2011年6月13日）；
- 4、《关于加强地质灾害危险性评估工作的通知》（国土资发〔2004〕69号）；
- 5、《国务院办公厅印发贯彻落实国务院关于加强地质灾害防治工作决定重点工作分工方案的通知》（国办函〔2011〕94号）；
- 6、《广东省贯彻落实国务院关于加强地质灾害防治工作的决定重点工作分工方案》（粤办函〔2011〕672号，2011年10月28日）；
- 7、《转发国土资源部办公厅有关工作的通知》（粤国土资地环发〔2009〕379号）；
- 8、《关于进一步规范我省地质灾害危险性评估和矿山地质环境影响评价有关事项的通知》（粤国土资地环发〔2007〕137号）；
- 9、《关于进一步明确矿山地质环境保护与治理恢复方案评审报送资料的通知》（粤国土资地环〔2010〕601号）；
- 10、《关于进一步规范和完善〈矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审查工作实施意见〉的通知》（粤国土资地环发〔2011〕46号）；
- 11、《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）；
- 12、《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）。

（三）规程、规范及标准

- 1、《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（中华人民共和国国土资源部，2016年12月）；
- 2、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 3、《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行稿）》（广东

省地质灾害防治协会，2017 年 8 月)；

4、《土地复垦方案编制规程》(TD/T 1031-2011)；

5、《广东省地质灾害危险性评估实施细则》(广东省地质灾害防治协会，2016 年 6 月)；

6、《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T 0286-2015)；

7、《综合工程地质图图例及色标》(GB/T 12328-1990)；

8、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB 12719-1991)；

9、《综合水文地质图图例及色标》(GB/T 14538-1993)；

10、《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)；

11、《土壤环境质量标准》(GB 15618-2008)；

12、《生态公益林建设技术规程》(GB/T18337.2-2001)；

13、《土地基本术语》(GB/T 19231-2003)；

14、《地下水质量标准》(GB/T 14848-1993)；

15、《工程岩体分级标准》(GB 50218-2014)；

16、《区域地质图图例》(GB/T 958-2015)；

17、《建筑边坡工程技术规范》(GB 50330-2013)；

18、《土地利用现状分类》(GB/T 21010-2007)；

19、《水土保持综合治理规划通则》(GB/T 15772-2008)；

20、《岩土工程勘察规范》(GB 50021-2001) (2009 版)；

21、《地下水动态监测规程》(DZ/T 0133-1994)；

22、《1: 50000 地质图地理底图编绘规范》(DZ/T 0157-1995)；

23、《地质图用色标准及用色原则 (1: 50000)》(DZ/T 0179-1997)；

24、《滑坡防治工程勘查规范》(GBT32864-2016)；

25、《滑坡防治工程设计与施工技术规范》(DZ/T 0219-2006)；

26、《泥石流灾害防治工程勘查规范》(DZ/T 0220-2006)；

27、《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》(DZ/T 0221-2006)；

28、《地下水监测规范》(SL/T183-2005)；

29、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T 1012-2000)；

30、《生态环境状况评价技术规范 (试行)》(HJ/T 192-2015)；

31、《造林作业设计规程》(LY/T 1607-2003)；

- 32、《第二次全国土地调查技术规程》(TD/T1014-2007);
- 33、《生产项目土地复垦验收规程》(TD/T 1044-2014);
- 34、《土地复垦技术标准》(UDC-TD);
- 35、《土地开发整理项目预算定额标准(2011 版)》(财综〔2011〕128 号);
- 36、《土地复垦质量控制标准》(TO/T1036-2013)。

(四) 技术文件与资料

- 1、《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》(广东省地质局第四地质大队, 2016 年 9 月);
- 2、《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》评审意见书(粤资储评审字[2016]129 号, 2016 年 9 月 30 日);
- 3、《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》(广东省地质局第四地质大队, 2016 年 11 月);
- 4、《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》评审意见书(粤矿协审字[2016]44 号);
- 5、广东省区域地质图(1: 20 万);
- 6、湛江市坡头区土地利用现状图(局部);
- 7、湛江市坡头区土地利用规划图(局部)。

四、方案适用年限

根据广东省地质局第四地质大队 2016 年 11 月编制的《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》, 该矿山总服务年限为 9 年(含闭坑治理 0.5 年)。

土地复垦灌溉养护期 3 年, 故确定本恢复方案适用年限为 12 年, 2018 年为基准年。

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恢复治理方案。

五、编制工作概况

1、工作方法

2017 年 10 月 15 日, 广州钜万勘查技术咨询有限公司接受湛江市坡头区金

洞石料有限公司的委托后，成立了矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作小组。根据《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》，并结合相关的行业技术标准的要求，将工作分为三个阶段：

第一阶段（10月15日至19日），主要为研究相关文件，全面收集矿区及周围地区的地质、矿山开采及土地资源等相关资料，进行初步分析、编写工作大纲。

第二阶段（10月20日至10月25日）在认真分析研究收集资料的基础上进行踏勘。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，确定土地复垦范围，划分评估级别，踏勘主要侧重于露天采场、工业场地等可能引发的地质灾害、地质环境问题区域。

第三阶段（10月26日至11月20日）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；完成矿山地质环境保护与土地复垦报告的编写和图件绘制，进行内部自审工作，最后提交编制成果评审，根据评审意见修改定稿。

详见下图 0-1 工作程序框图。

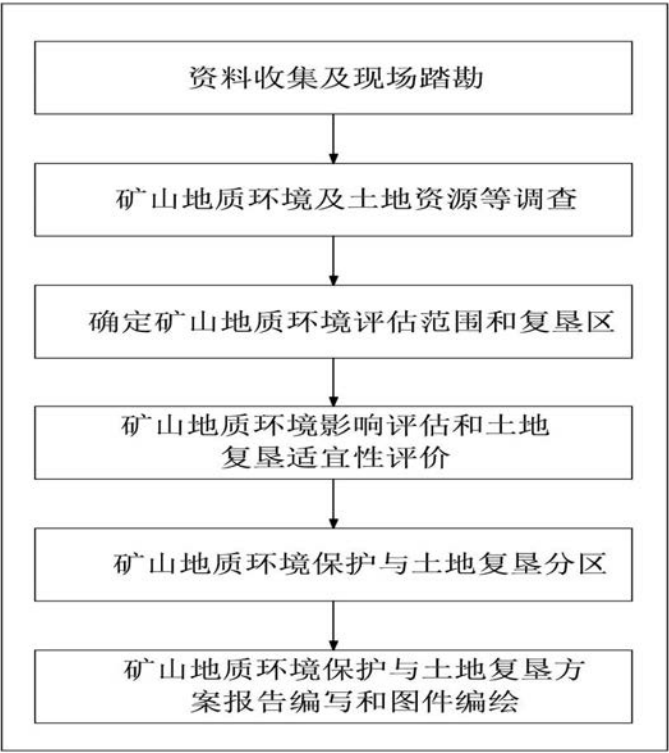


图 0-1 工作程序框图

2、主要工作量

(1) 搜集资料及编写评估大纲

搜集的资料主要有各类区域地质、水工环地质资料以及以往地质勘查、储量核实报告、开发利用方案，编写评估大纲。

(2) 野外调查

野外调查采用穿越及追索法，以精度为 1:2000 地形地质图作为此次工作用地形手图，野外定点采用 GPS 卫星定位仪、罗盘交汇法并结合标志性地物综合确定。调查范围界线根据采矿许可证登记范围和采矿各种人类工程活动可能影响到的范围来确定，将场地的各种地质现象和地质环境问题客观地进行调查记录，用地质调查点、线结合的形式将各地质现象，特别针对重点地质环境问题，通过点、线观察、测量（工程测量）、记录（文字、数字、素描、照片等）、取样测试等手段，将地层界线、构造线、地层产状、地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏、土地资源破坏等要素填绘于表、文、图中。

(3) 室内资料整理

室内资料整理是在收集、研究已有资料的基础上，综合分析野外调查等资料，对地质环境影响程度进行判别，并进行地质环境影响现状评估和预测评估，对土地复垦适宜性进行评价与评估，最后进行矿山地质环境保护与土地复垦分区，对各灾种提出相应的防治措施及建议，估算恢复治理经费。

本次工作完成的主要工作量见表 0-1。

表 0-1 主要工作量一览表

项目	工作内容	单位	数量
收集资料	1:20 万区域地质调查报告及图件	份	1
	1:20 万区域水文资料	份	1
	1:50 万广东省环境地质调查，提交的文字报告和图件	份	1
	广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿资源储量核实报告（2016 年 9 月）	份	1
	广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案（2016 年 11 月）	份	1
	湛江市坡头区土地利用现状图(局部)	份	1
	湛江市坡头区土地利用规划图(局部)	份	1
	其它资料	份	2
矿山地质环境综合调查	地面调查面积	hm ²	74.69
	调查线路	km	3.2
	综合调查点	个	35
	现场拍照片/报告附照片	张	40/5
主要成果	矿山地质环境现状和损毁土地调查表	份	1
	广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿	份	1

	矿山地质环境保护与土地复垦方案 1 份		
	广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿 矿山地质环境现状评估图（1：2000）	幅	1
	广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿 矿区土地利用现状图（1：10000）	幅	1
	广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿 矿山地质环境影响预测评估图（1：2000）	幅	1
	广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿 矿区土地损毁预测图（1：2000）	幅	1
	广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿 矿区土地复垦规划图（1：2000）	幅	1
	广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿 矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图（1：2000）	幅	1

3、公众参与工作过程与工作方法

矿山地质环境保护与土地复垦方案中的公众参与原则上分为三个阶段：

第一阶段为准备阶段，首先根据建设项目的进展情况，收集建设项目信息、相关法律法规和政策、当地自然文化和社会等方面的资料，然后在综合分析上述信息的基础上，结合公众参与工作等级确定核心公众代表，制定有效的公众参与工作计划。

第二阶段为实施阶段，即公开有关信息，对公众意见进行调查分析，编写矿山地质环境保护与土地复垦方案中的公众参与篇章。在实施过程中，如最初确定的核心公众代表或工作计划与实际情况不相适应，应适时进行必要的调整。

第三阶段是反馈阶段，主要工作是将公众意见采纳与否的信息反馈给公众，必要时进行公众意见的补充调查。

本项目进行了建设项目信息公示、报告书简本公示和公众参与调查三个阶段的公众参与。

公众参与的工作程序见图 0-2。

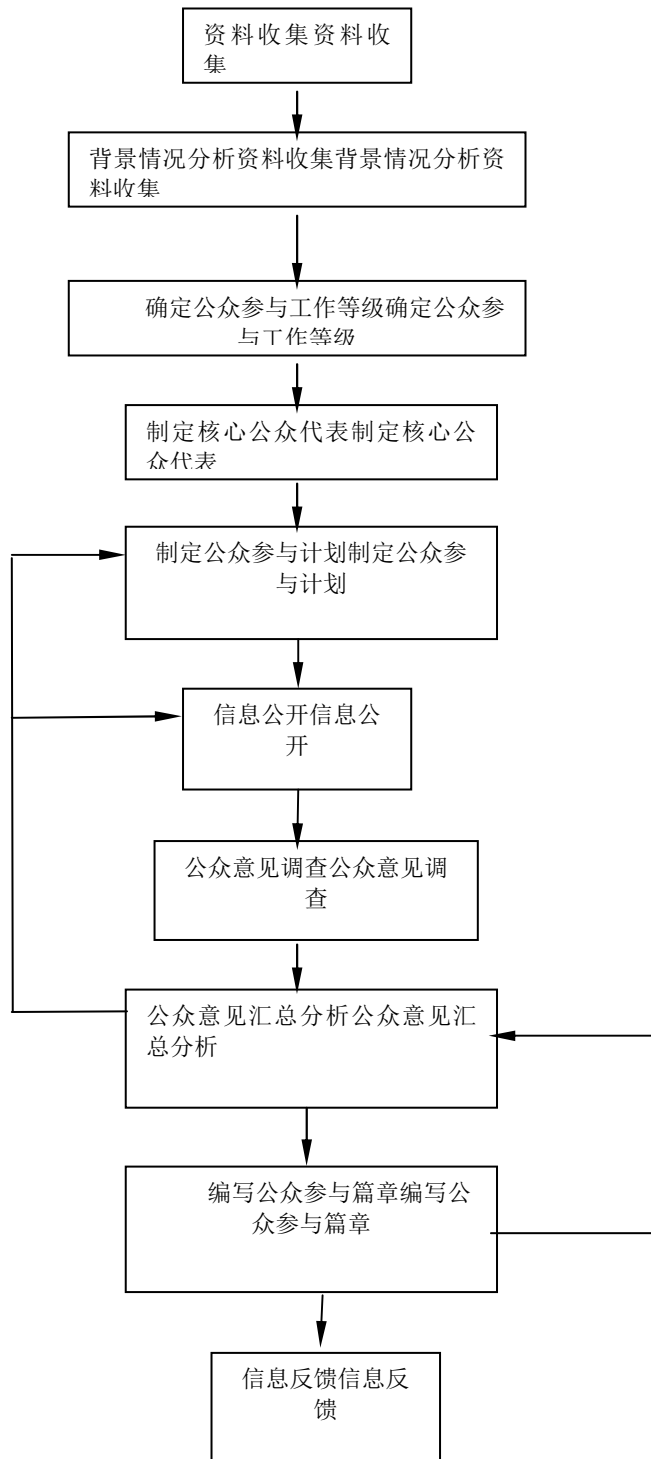


图 0-2 公众参与工作程序

4、工作质量评述

矿山地质环境问题及土地资源调查及资料收集取得如下成果。

(1) 收集资料

自接受委托后，即收集矿区储量核实报告、矿产资源开发利用方案、矿区以往编制的治理恢复方案、土地复垦方案、矿区土地利用规划图、矿区土地利用

现状图等资料，其中储量核实报告、矿产资源开发利用方案等资料均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，收集的资料翔实可靠，可以作为方案编制的依据，满足规范要求。

（2）现场踏勘以及野外调查

现场踏勘以及野外调查时，利用矿区实测图作为工作底图，比例尺为 1: 2000，地形底图坐标系为 1980 西安坐标系、1985 国家高程基准，等高线间距为 2m，地形底图能反映现状地形地物，工作用图满足规范的要求。

依据矿体的分布、矿山开采现状以及地貌特征，野外调查工作路线布置以东-西向为主，共布置 2 条调查路线，35 个综合调查点，调查路线间距为 100m，点距 20~40m，在露天采场区及其影响区加密布置调查点，图上每方格（0.04m²）范围内调查点平均数量为 2-3 个，调查点密度符合有关标准。野外调查使用手持 GPS 进行定点，定点误差值在 10m 范围以内，误差值小，符合要求。调查时对重要的地质现象进行了记录、拍照，并对原始记录及综合图件都进行 100%的自检和互检，项目负责 100%检查，各类地质资料经检查后，调查人员均依据检查意见进行修改、补充，因此野外调查工作真实、可靠，满足规范要求。

（3）方案的编制

方案的文字报告和图件的编制按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》、《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）、《广东省矿山地质环境保护与恢复治理方案编制指南》、《土地复垦方案编制规程》等相关规范进行，方案及图件经单位内部审核，审核结果为合格，方案文字报告和图件的编制工作满足规范要求。

综上所述，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。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

1、矿区概况

矿山名称：湛江市坡头区金垌石料有限公司

项目性质：变更（扩大矿区范围，变更开采标高，延长服务年限）

开采方式：露天开采

开采矿种：建筑用花岗岩

生产规模：15 万 m³/a

2、地理位置

矿区位于湛江市坡头区 10° 方向，直距约 16km 处的坡头区官渡镇白石垌村南面。行政区划隶属坡头区官渡镇管辖。

矿区中心地理坐标：东经 110° 28′ 23″，北纬 21° 23′ 09″。

矿区有简易公路约 0.5km 连接 325 国道，沿 325 国道向东约 6.3km 到达龙头镇，向西约 3.7km 到达官渡镇，矿区至坡头区运距约 25km，交通条件便利（见图 1-1）。



图 1-1 矿区交通位置示意图

二、矿区范围及拐点坐标

1、矿权设置情况

矿山前身湛江市坡头区付强石料有限公司在 2004 年已办理采矿许可证, 后经数次延续变更, 于 2011 年 3 月 24 日进行采矿权转让, 受让方为湛江市坡头区金垌石料有限公司, 并领取新采矿许可证, 发证机关是湛江市国土资源局, 证号: C4408002010127120092455, 有效期限为: 自 2011 年 3 月 24 日至 2014 年 6 月 24 日, 开采矿种为: 建筑用花岗岩, 采用露天开采, 生产规模为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$, 面积为 0.0255km^2 , 开采标高为: $+5\text{m} \sim -55\text{m}$ 。湛江市坡头区金垌石料有限公司原采矿许可证到期后换领新采矿许可证, 发证机关是湛江市国土资源局, 证号: C4408002010127120092455, 有效期限为: 自 2014 年 6 月 24 日至 2019 年 6 月 24 日, 矿区范围、开采面积、开采标高、矿种、生产规模均保持不变。

矿山目前已停采, 为更好的开发利用建筑用花岗岩矿产资源, 湛江市国土资源局同意将该矿区列入《湛江市 2015 年度采矿权招标拍卖挂牌出让计划》, 拟对该矿区进行扩

大并采用招标拍卖挂牌方式重新进行出让。根据湛江市国土资源局《关于印发实施湛江市 2015 年度采矿权招标拍卖挂牌出让计划的通知》（湛国土资（地矿）[2016]22 号文），出让矿区范围面积 0.07497 km²，根据矿山《开发利用方案》设计开采标高为+30~-100m。根据湛国土资矿出让合[2017]3 号，该矿山采矿权已出让给湛江市坡头区金垌石料有限公司（见附件），拟扩大矿区及现采矿许可证（见附件）范围拐点坐标（1980 西安坐标系）如下（表 1-1）：

表 1-1 拟扩大矿区及现采矿许可证范围拐点坐标表

点号	拟扩大矿区范围拐点坐标		点号	现采矿许可证范围拐点坐标	
	X	Y		X	Y
1	2365793.970	37445134.985	(1)	2365990.31	37445292.74
2	2365782.970	37445106.073	(2)	2365940.88	37445344.91
3	2365952.584	37445087.990	(3)	2365834.56	37445347.29
4	2365973.796	37445210.725	(4)	2365787.94	37445306.84
5	2366027.498	37445210.959	(5)	2365787.61	37445293.24
6	2366040.284	37445246.710	(6)	2365880.04	37445172.72
7	2366036.868	37445300.775	(7)	2365970.86	37445184.41
8	2366027.144	37445336.187			
9	2365953.016	37445475.641			
10	2365841.431	37445426.261			
11	2365741.067	37445298.285			
12	2365772.620	37445269.621			
面积及开采标高	面积 0.07497 km ²		面积及开采标高	面积 0.0255 km ²	
	拟设开采标高+30m~-100m			开采标高+5m~-55m	

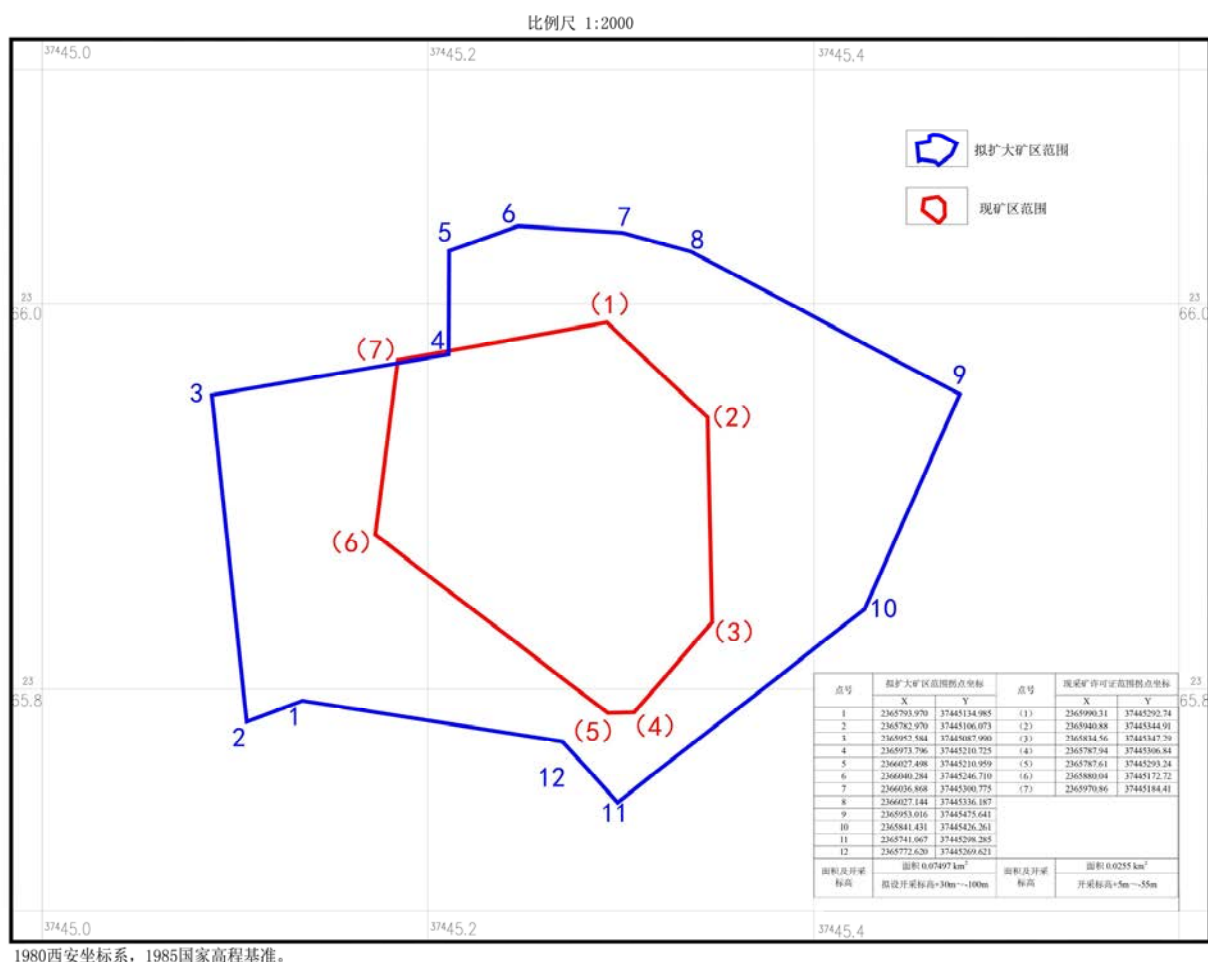


图 1-2 矿区变更前后对比图

三、矿山开发利用方案概述

1、建设规模及工程布局

(1)建设规模

本矿区为湛江市国土资源局招拍挂项目，根据湛江市国土资源局《关于印发实施湛江市 2015 年度采矿权招标拍卖挂牌出让计划的通知》（湛国土资（地矿）[2016]22 号文）及附件等相关文件，结合矿床地质特征及矿区周边建筑碎石量市场供需的调查，确定生产建设规模为 15 万 m³/a（实方量）。

根据《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行稿）》附录 L 判定矿山生产建设规模为中型。

根据《开发利用方案》开发建设项目投资估算总额约 1762.29 万元。

(2)工程布局

1) 矿山现有工程布局概况

矿山经多年开采，各工程布置分述如下（图 1-3）：

露天采场：矿山前身湛江市坡头区付强石料有限公司在 2004 年已办理采矿许可证，后经数次延续变更，于 2011 年 3 月 24 日进行采矿权转让，受让方为湛江市坡头区金垌石料有限公司，并领取新采矿许可证，发证机关是湛江市国土资源局，证号：C4408002010127120092455，有效期限为：自 2011 年 3 月 24 日至 2014 年 6 月 24 日，开采矿种为：建筑用花岗岩，采用露天开采，生产规模为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，面积为 0.0255km^2 ，开采标高为： $+5\text{m} \sim -55\text{m}$ 。湛江市坡头区金垌石料有限公司原采矿许可证到期后延续换领新采矿许可证，发证机关是湛江市国土资源局，证号：C4408002010127120092455，有效期限为：自 2014 年 6 月 24 日至 2019 年 6 月 24 日，矿区范围、开采面积、开采标高、矿种、生产规模均保持不变。矿山目前处于停采，经过以往民采后又经多年开采，现在矿区及周边开掘形成长约 245m，宽约 150m，深约 60m 采坑，采坑形状近似椭圆形。整个矿坑开采面积约 36237m^2 ，形成了 $+7\text{m}$ 、 $+1\text{m}$ 、 -4m 、 -15m 、 -25m 、 -35m 、 -45m 七级开采台阶，采坑最低开采高程约为 -49.5m ，边坡高度为 $6\text{m} \sim 11\text{m}$ ，边坡角 $45^\circ \sim 65^\circ$ ，安全平台宽度约为 5m。

旧采场：矿区经多年开采，由于前期开采布置台阶时，在原矿区西南角存在边坡高、陡情况，矿山为防止发生地质灾害对其区域及其附近区域进行削坡，造成矿区开采范围外西南部有小部分覆盖层剥离情况，未来矿区规划开采矿区范围内矿体，矿区开采范围外西南部覆盖层剥离区域现划分为旧采场，并纳入矿区治理与复垦先期目标。

堆土场地：矿山前期开采并未按照《原开发利用》要求设置排土场，多年开采剥离的表土全部外运处理。

工业场地：矿山已开采多年，前期开采所设置的破碎加工区位于矿区南部出口处位置，多年开采均在此处进行矿石破碎加工，矿山目前已停采，未来矿区拟加大生产规模，矿区南部出口处的破碎加工区将进行扩建。

堆料场：矿山已开采多年，前期破碎加工区加工出的成品建筑规格碎石和副产石粉均堆存在矿区西部及南部的堆料场中，未来矿区拟加大生产规模，矿区西部及南部的堆料场将进行扩建。

综合服务区：矿山已开采多年，矿山原综合服务区（办公生活区）一直租用矿区东南部搅拌站办公楼房，作为本矿山机修、生活、材料供应和生产管理等所需。

矿山道路：矿山已开采数年，矿区内已修建有简易道路连接外部公路，现有矿山道路今后开采继续沿用。

2) 设计工程布局

根据矿区地质特征、矿体埋藏条件和矿区开采技术条件等，设计采用露天开采方式进行开采，公路—汽车开拓运输系统。矿区设露天采场、工业场地、堆料场、矿山道路等辅助设施。

矿山主要工程分布如下（图 1-3）：

①露天采场：设计露天采场最大开采标高+30m，最低标高-100m；采用露天台阶凹陷开采方式，扩大后露天采场水平投影面积 0.0749km^2 ，开发利用方案按划定矿区范围整体设计，采用自上而下分水平台阶进行开采，剥离、开采台阶高度依据覆盖层和矿体厚度及矿山开采设备来进行设计。设计第四系及强风化层高度为 8m，中风化层台阶高度为 10m，微风化岩及未风化岩台阶为 15m，岩质台阶坡面角为 70° ，土质台阶坡面角 45° ，安全平台宽度 4m，每隔 2~3 个安全平台，设一宽度 7m 的清扫平台宽度，露天采场终了帮坡角 47° 。

开采台阶：根据境界圈定结果，设计台阶高度为 8m、10、15m，分别为+17m、+9m、+1m、-7m、-15m、-25m、-40m、-55m、-70m、-85m、-100m 等 11 个台阶。

②堆土场地：矿山前期开采并未按照《原开发利用方案》要求设置排土场，多年开采剥离的表土全部外运处理，根据最新编制的《开发利用方案》，未来矿山开采剥离表土堆存于矿区东部设计的排土场，根据现场勘查了解，《开发利用方案》设计排土场位置为搅拌站，《开发利用方案》设计不合理，未来不可能在设计位置堆存表土，本方案设计未来开采剥离表土继续外运处理，特此说明。

③工业场地：矿山已开采多年，前期开采所设置的破碎加工区位于矿区南部出口处位置，多年开采均在此处进行矿石破碎加工，根据最新编制的《开发利用方案》，未来矿区拟加大生产规模，矿区南部出口处的破碎加工区继续沿用，并且将进行扩建。

④综合服务区：矿山已开采多年，矿山原综合服务区（办公生活区）一直租用矿区东南部搅拌站办公楼房，作为本矿山机修、生活、材料供应和生产管理等所需，未来矿山开采将继续租用。

⑤石场机修场地：《开发利用方案》在矿区外北部设置一处机修场地，经实地调查，所设位置为民房及猪舍，实际矿山前期开采机修房租用旁边搅拌站房屋，未来矿山也不计划在北部新建机修场地。

⑤矿山道路：矿山开拓方案为简易公路和局部移动坑线，今后开采继续沿用现有开拓方式。

矿山为露天凹陷开采，采用公路-汽车运输开拓，通达各开采平台，采用爆破方案时，爆破后，就地装运。公路坡度最大为 9° ，路面宽度 6m，道路最小平曲线半径 20m。台阶间用临时移动坑线连接，随着开采水平的下降和工作面的推进，移动线路逐段消失。临时移动式坑线的纵坡可根据矿用自卸汽车的技术参数确定，一般不大于额定最大爬坡能力的 70%。根据地形条件，简易公路和移动坑线应布置在采场范围内，以减少对外部植被的破坏。

⑥临时炸药库：根据当地公安部门的要求，矿山不设临时炸药库。爆破所需的爆破器材直接由当地民爆公司配送。

⑦矿山供水：矿区生产消防用水的高位水池布置在矿区范围外西南侧，形成生产及消防供水系统；生活用水主要取自自来水管网。

⑧防治水方案：根据广东省地质局第四地质大队 2016 年 11 月编制的《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》，矿区未来采用露天凹陷开采，采场内采用抽水设备抽排水，采场外部最终边坡坡顶线外修筑截水沟进行外部截排水，截水沟顺坡顶线延伸途中，在地势适宜位置可分流到外部原始溪流，并于截排水沟下游开挖沉砂池，将富含泥沙的场区汇水全部引入沉砂池，澄清后再向外排放。开发利用设计截排水沟见图 1-4，本方案不设计排土场故截排水沟与开发利用方案略有不同，具体见报告附图。

2、矿山拟开采的层位

在批复矿区范围内圈定的建筑用花岗岩矿体 1 个，矿体的分布范围、形态、产状、规模，在圈定的矿体呈不规则形状，长度约 390m，宽度约 280m。矿体向下延伸约 120m，矿体出露标高为-4m~-24m。矿体顶界至覆盖层，其形态随地形变化而变化。矿体上部不均匀分布有 5~35m 的覆盖层，主要为残坡积层（含强风化花岗岩）和中风化花岗岩。残坡积层多呈松散土状，碎块状。中风化花岗岩完整性较好，岩石较坚硬，开采时需先剥离。

矿石天然单轴挤压强度 80.1~107Mpa，平均 92.9Mpa，属坚硬矿石。本次核实所圈定矿体为拟设最低开采标高-100m 以上的黑云母花岗岩，且达到工业品位以上的才圈定为矿体，是优质的建筑石料。

3、矿产资源储量

根据《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》，截止 2016 年 8 月 31 日，拟扩大矿区范围内（标高+30m~-100m）建筑用花岗岩矿累计

查明资源量 $201.09 \times 10^4 \text{m}^3$ ，累计消耗 $50.81 \times 10^4 \text{m}^3$ ，保有资源储量 $(122\text{b}+332)150.28 \times 10^4 \text{m}^3$ ，其中控制的经济基础储量(122b) $16.02 \times 10^4 \text{m}^3$ ，控制的内蕴经济储量(332)为 $134.26 \times 10^4 \text{m}^3$ 。原矿区累计查明资源量 $57.47 \times 10^4 \text{m}^3$ ，累计消耗资源量为 $41.45 \times 10^4 \text{m}^3$ ，保有控制的经济基础储量(122b) $16.02 \times 10^4 \text{m}^3$ ；新增矿区范围累计查明资源储量 $143.62 \times 10^4 \text{m}^3$ ，累计消耗资源量为 $9.36 \times 10^4 \text{m}^3$ ，保有控制的内蕴经济储量(332) $134.26 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

《开发利用方案》设计利用的资源储量 $150.28 \times 10^4 \text{m}^3$ ，确定开采储量 $116.84 \times 10^4 \text{m}^3$ ，可采出矿石量 $115.66 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

4、矿山设计年生产能力及生产服务年限

根据矿床储量规模、矿体的地质特征，经济合理服务年限、市场情况，设计本矿山生产能力为 15 万 m^3/a 。

生产服务总年限为 9 年（含闭坑治理 0.5 年）。

5、开采接替顺序、开采方式及采矿方法

（1）开采接替顺序

露天采场开采顺序大致可划分为：

1) 初期开采：按方案设计的最终开采境界开始剥离，把覆盖在矿体上部的风化残积土剥离掉，以保持合理的剥离平台宽度，以开采上部一个台阶。

2) 正常开采时段：上部开采已到达最终开采境界的边坡和台阶进行治理，开采中部第二个台阶。

3) 后期开采时段：上部台阶边坡进行治理，开采底层的台阶。

4) 开采終了，进行复绿，复垦治理。

矿山为露天开采，开采顺序为：自南向北，自上而下分层开采。最低开采至-100m。

（2）开采方式及采矿方法

根据矿体赋存及矿区地形地貌条件、开采深度、矿山开采技术条件以及所选用的采装设备等，采用露天开采方式，采用自上而下、分台阶采矿方法。

6、矿山固体废弃物及处置

采掘废渣主要为剥离土及少量石粉、石渣，其中部分用于矿区周边路面硬化及修筑挡土墙、排水沟等基础设施，剩余需集中外运处理。按上述方法，矿山废土石对当地环境的破坏程度可降到最低。

7、矿山的废水及处置

(1) 露天采场的排水及处置情况

露天采场采矿中疏排的矿坑水不含有毒有害物质，雨季时含有少量泥沙，经过沉砂池后排放可以基本达到环境标准。总体评估，矿山废水对环境污染甚微。

(2) 选矿废水的处置

本矿山不需要进行选矿，不产生选矿废水。

(3) 生活污水的处置

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)中的一级标准后，排至外部水沟。

8、矿山土地复绿

(1) 土地复垦

本项目为露天开采，需进行复垦的范围主要为露天采场、旧采场、工业场地、运输道路和堆料场。矿山在生产期间和闭坑后，对露天采场、旧采场、工业场地、运输道路和堆料场占用的土地进行植树、种草，有计划分步骤地还原其自然生态。因此在矿山生产和管理过程中，应根据不同条件积极认真研究和实施利用剥离的表土和废石进行复垦绿化。

(2) 矿山复垦绿化方案简介

结合实际情况，矿区经过平整覆土后为适宜复垦为林地、坑塘水面、草地。

露天开采终了时，采场终了边坡受坡面角度和平台宽度的限制，难以恢复成完整的林地，在平台外沿修筑挡土墙，后回填植土，种植乔木及藤蔓植物，以实现最终边坡的绿化。安全平台和清扫平台的复绿工作应在矿山生产过程中完成，一旦当终了平台和边坡形成就应进行复绿工作，矿山为露天凹陷开采，露天采场在+9m 以下为凹陷开采，露天开采终了时将形成一个凹陷采坑，考虑到回填工程的可行性、实际性和回填土方量严重不足等因素，根据科学合理、实事求是的原则，露天采场凹陷采坑复垦为坑塘水面，形成生态湖泊。

工业场地及堆料区在矿山闭坑后拆除建筑物，建筑废渣和废石一起处理，可回收的砖块留做砌筑截水沟的材料，为提高区域内植物成活率，还需需进行平整和覆土改造，改造后种植乔木或灌木。

矿山闭坑后矿区道路路面保留，并对路面进行平整及压实，压实后交由地方及林业部门使用。

3、安全生产

(1) 矿山企业应当具备下列安全生产条件

①建立、健全矿山企业安全生产责任制；主要负责人、分管负责人、安全生产管理人员、职能部门安全生产岗位责任制；健全和完善以下 16 项安全管理制度：1) 安全生产责任制度；2) 安全目标管理制度；3) 安全例会制度；4) 安全检查制度；5) 安全教育培训制度；6) 设备管理制度；7) 危险源管理制度；8) 事故隐患排查与整改制度；9) 安全技术措施审批制度；10) 劳动防护用品管理制度；11) 伤亡事故报告和处理制度；12) 应急管理制度；13) 安全奖惩制度；14) 安全生产档案管理制度等；15) 职业危害预防制度；16) 安全生产费用提取使用制度；制定作业安全规程和各工种操作规程。

②安全投入符合安全生产要求，按照有关规定提取安全技术措施专项经费。

③设置安全生产管理机构，配备专职安全生产管理人员。

④主要负责人和安全生产管理人员的安全生产知识和管理能力经考核合格。

⑤特种作业人员经有关业务主管部门考核合格，取得特种作业操作资格证书。

⑥其他从业人员按照规定接受安全生产教育和培训，并经考试合格。

⑦依法参加工伤保险，为从业人员缴纳工伤保险费。

⑧对有职业危害的场所进行定期检测，有防治职业危害的具体措施，并按规定为从业人员配备符合国家标准或行业标准的劳动防护用品。

⑨依法进行安全评价。

⑩对作业环境安全条件和危险性较大的设备进行定期检测检验，有预防事故的安全技术保障措施。

⑪露天边坡等易发生事故的场所、设施、设备，有登记档案和检测、评估报告及监控措施。

⑫制订各种事故以及采矿诱发地质灾害等事故的应急救援预案。

⑬配备必要的应急救援器材、设备；指定兼职的应急救援人员，并与邻近的事故应急救援组织签订救护协议。

(2) 露天矿山开采必须遵守的原则

①露天矿山应当采剥并举、剥离先行并自上而下分台阶开采，严禁掏采；台阶高度必须符合有关规定的要求。

②危险性较大的矿用挖掘、运输等机械设备应当有定期检验报告，且该报告须在检验有效期内。

③露天采场的排水口和工业场地等处必须采取妥善的防洪措施。

④作业前，必须认真检查工作场地，确认电器、机械设备、工具和防护设施处于安全状态，方准作业。

⑤工作面发现悬浮大块矿岩时，必须及时处理，处理时必须采取相应的安全措施。

⑥采场出现滑坡征兆时，应停止危险区的作业，撤离人员，禁止人员和车辆通行，并报矿有关部门及时处理。

⑦因遇大雾、尘雾和照明不良而影响能见度，或因暴风雨、雪或有雷击危险不能坚持正常生产时，应立即停止作业；威胁人身安全时，人员应转移到安全地点。

⑧在距坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）高处作业时，必须佩带安全带或设置安全网、护栏等防护设施。

⑨高处作业时，严禁抛掷物件；严禁上下垂直方向双层作业。

⑩遇有六级以上强风时，禁止在露天进行高处作业。

⑪露天开采应优先采用湿式作业。产尘点和产尘设备，应采取综合防尘技术措施。

⑫参照《金属非金属矿山安全规程》（GB16423—2006）及矿山实际，矿山采取合理的台阶参数，保证岩石边坡的稳定性。

(3) 加强现场安全管理，夯实安全基础

①现场安全管理实现制度化和法制化，严格执行各项安全管理制度和操作规程，坚决纠正有章不循，违章违纪的行为。对于违章、违纪行为要采取行政的、经济的、甚至法律的手段处理。矿山要根据自身实际情况，制定符合实际、便于执行的行政、经济的处罚规定。

②坚持并加强全员、全过程安全教育，不断提高现场作业人员的安全素质和技术水平。作业人员对安全操作规程不仅“应会”而且“应知”，有效防止人的不安全行为。

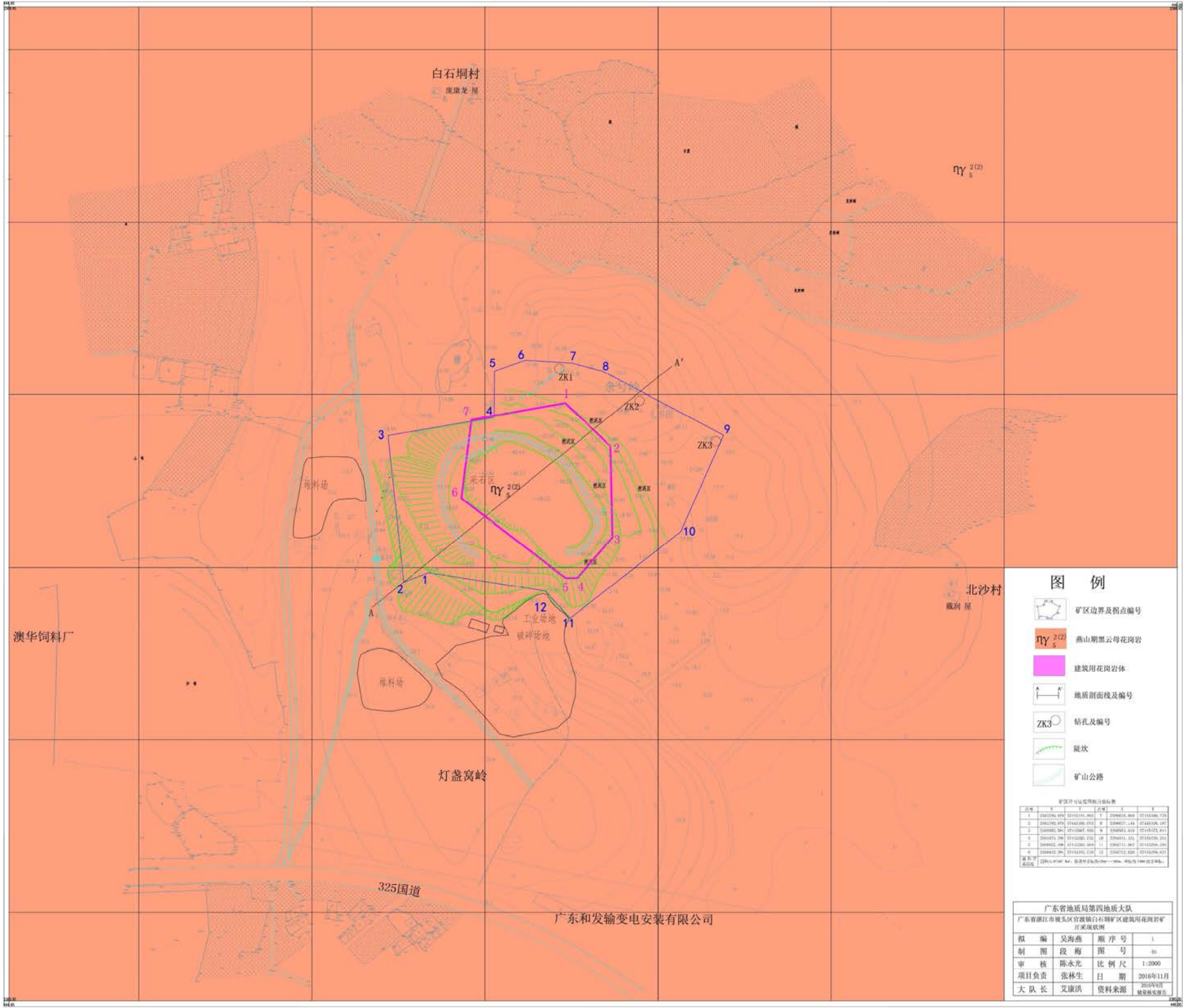
③各班组兼职安全员、负责班前安全预检、班中布置安全事项、班后进行当班安全情况小结。

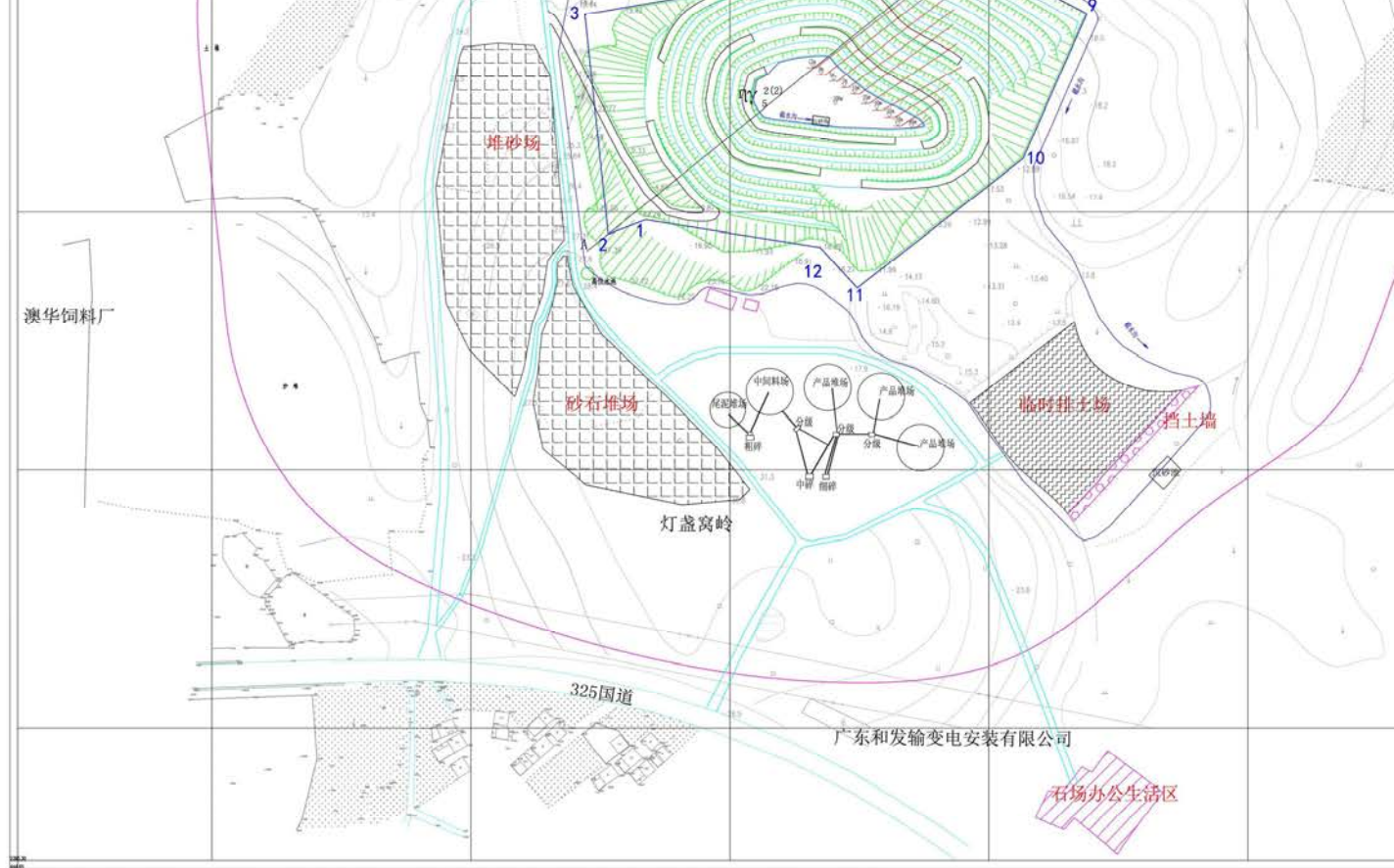
④矿山要定期开展安全生产大检查，并做好日常的安全检查工作，定点观察制度，在检查和观察中发现的安全隐患及时整改。

⑤矿山要做好员工的劳动保护工作，关心作业人员的身体健康，定期为接触粉尘作业人员进行健康检查，要为作业人员购买意外伤害和工伤保险。

⑥矿山要建立重大事故应急救援预案，一旦发生特大事故，立即启动预案，防止事故扩大，减少事故损失。

图1-3 广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿开采现状图（资料来源于“开发利用方案”）
1:2000







注：图1-3、1-4、1-5资料来源于《矿山开发利用方案》

四、矿区开采历史及现状

1、矿山开采历史

矿山前身湛江市坡头区付强石料有限公司在 2004 年已办理采矿许可证，后经数次延续变更，于 2011 年 3 月 24 日进行采矿权转让，受让方为湛江市坡头区金垌石料有限公司，并领取新采矿许可证，发证机关是湛江市国土资源局，证号：C4408002010127120092455，有效期限为：自 2011 年 3 月 24 日至 2014 年 6 月 24 日，开采矿种为：建筑用花岗岩，采用露天开采，生产规模为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，面积为 0.0255km^2 ，开采标高为： $+5\text{m} \sim -55\text{m}$ 。湛江市坡头区金垌石料有限公司原采矿许可证到期后延续换领新采矿许可证，发证机关是湛江市国土资源局，证号：C4408002010127120092455，有效期限为：自 2014 年 6 月 24 日至 2019 年 6 月 24 日，矿区范围、开采面积、开采标高、矿种、生产规模均保持不变。

2、矿山开采现状

矿山历经近多年开采，形成开采台阶大体呈南北向展布，矿山采用露天开采，台阶开拓，公路运输方式，目前矿山已有完善的基础设施建设。现状矿山开采工作面位于拟变更矿区范围内（图 1-2）。

矿山目前已停采，经过以往民采后又经多年开采，现在矿区及周边开掘形成长约 245m，宽约 150m，深约 60m 采坑，采坑形状近似椭圆形。整个矿坑开采面积约 36237m^2 ，形成了 $+7\text{m}$ 、 $+1\text{m}$ 、 -4m 、 -15m 、 -25m 、 -35m 、 -45m 七级开采台阶，采坑最低开采高程约为 -49.5m ，边坡高度为 $6\text{m} \sim 11\text{m}$ ，边坡角 $45^\circ \sim 65^\circ$ ，安全平台宽度约为 5m 。部分台阶坡面过陡。

矿山前期开采并未按照《原开发利用方案》要求设置排土场，多年开采剥离的表土全部外运处理。

矿区经多年开采，由于前期开采布置台阶时，在原矿区西南角存在边坡高、陡情况，矿山为防止发生地质灾害对其区域及其附近区域进行削坡，造成矿区开采范围外西南部有小部分覆盖层剥离情况，未来矿区规划开采矿区范围内矿体，矿区开采范围外西南部覆盖层剥离区域现划分为旧采场，并纳入矿区治理与复垦先期目标。

工业场地位于露天采场南部出口处位置，占地面积约 3972m^2 ，土地利用类型为林地，土地损毁形式为压占，工业场地为前期开采修建，多年开采均在此处

进行矿石破碎加工，地势相对平坦，现状调查工业场地内未发现崩塌、滑坡地质灾害。

矿山已开采多年，前期破碎加工区加工出的成品建筑规格碎石和副产石粉均堆存在矿区西部及南部的堆料场中，堆料场总占地面积约 9631m^2 ，土地利用类型为建设用地，土地损毁形式为压占，现状调查工业场地内未发现崩塌、滑坡地质灾害。

矿山道路为前期采矿活动修建，大部分为土质道路，部分为开挖、堆填形成，连接采场、工业场地、堆料场，道路大体呈南北走向，矿区总体运输系统占地面积约 2131m^2 ，土地利用类型为林地、建设用地，土地损毁形式为挖损、压占。

矿山已开采多年，矿山原综合服务区（办公生活区）一直租用矿区东南部搅拌站办公楼房，作为本矿山机修、生活、材料供应和生产管理等所需，未来矿山开采将继续租用。

2016 年 9 月广东省地质局第四地质大队完成了该矿山储量核实工作，根据《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》，截止 2016 年 8 月 31 日，拟扩大矿区范围内（标高+30m~-100m），建筑用花岗岩矿累计查明资源量 $201.09 \times 10^4\text{m}^3$ ，累计消耗 $50.81 \times 10^4\text{m}^3$ ，保有资源储量(122b+332) $150.28 \times 10^4\text{m}^3$ ，其中控制的经济基础储量(122b) $16.02 \times 10^4\text{m}^3$ ，控制的内蕴经济储量(332)为 $134.26 \times 10^4\text{m}^3$ 。原矿区累计查明资源量 $57.47 \times 10^4\text{m}^3$ ，累计消耗资源量为 $41.45 \times 10^4\text{m}^3$ ，保有控制的经济基础储量(122b) $16.02 \times 10^4\text{m}^3$ ；新增矿区范围累计查明资源储量 $143.62 \times 10^4\text{m}^3$ ，累计消耗资源量为 $9.36 \times 10^4\text{m}^3$ ，保有控制的内蕴经济储量(332) $134.26 \times 10^4\text{m}^3$ 。

3、矿区周边采矿现状

据野外调查，矿区周边 1km 范围内外无其他采矿活动，大部分地形区域维持原始地貌。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

矿区位于属雷州半岛北缘，处于我国大陆的南端，位于热带北缘，属热带海洋季风气候，具有风多、雷暴频、雨量集中、夏长冬短、气候温和、冰霜罕见的特点。年平均气温23.1℃，气温宜人，终年无霜雪。4~9月多东及东南风。10月~次年3月盛行北及东北风，一般3~4级，最大达6~7级。年平均降水量1588.8mm，多集中在4~9月，约占全年82%。平均年雨天数126天。年最大降水量2627.0mm，最小降水量648.0 mm。有雨季、旱季之分。年平均雷暴日100天，主要发生在3~11月。雾日多集中于1~4月，约占全年雾日的83%，多于午夜形成，次日10时后渐散，多为平流雾。多年平均雾日25.9天，年最多雾日为52天，年最少雾日11天。

（二）水文

矿区位于坡头区官渡镇，属热带海洋季风气候，雨量充沛，气候温暖潮湿。受季风影响，区内降水具有雨量多、强度大、季节长、雨日多、时程及分布不均等特点，且多集中在 4~9 月，其多年最大降雨量为 2627.0mm，最小降雨量为 648.0mm，多年平均降雨量为 1588.8mm，日最大降雨量 694.4mm。

矿区属于侵蚀剥蚀台地，采矿范围位于平缓山坡上，矿区中部地势高，向四周逐渐降低，地面标高 8m~30m，地表有利于自然排水。矿区附近无地表水体分布，无山溪支流。

本矿开采多年，根据采坑现状调查，采坑及剥离平台的一定范围内，上覆盖的第四系松散岩类孔隙不含水，花岗岩节理裂隙没有水，非雨天矿坑没有积水，含水层富水性贫乏。

（三）地形地貌

矿区属于侵蚀剥蚀台地，矿区地势较平缓，地形起伏不大，属侵蚀剥蚀台地，地表高程介于 8~30m 之间，地形坡度一般小于 15° 。矿区附近最高点为灯盏窝岭，海拔标高为+30.8m，最低海拔标高为+5.7m，相对高差为 25.1m。

（四）植被

矿区东北部树木丛生，长满杂草、灌木，植被覆盖较好，周边未破坏山体植被覆盖率 80%以上（见图 2-1）。



图 2-1 矿区周边植被

（五）土壤

矿区内出露第四纪中更新世（ Q^{el} ）残坡积层，该层覆盖于黑云二长花岗岩之上，厚 15~35m，为全风化黄色砂质粘性土。（见图 2-2）。



图 2-2 矿区土壤情况

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

1、区域地质概况

本区主要地层自上而下为：第四系，该层覆盖于黑云二长花岗岩之上，厚 5～30m，为全风化黄色砂质粘性土；寒武系八村群（ ϵ ）分布于矿区南侧；震旦系（Z）变质岩分布于矿区北侧，详见（图 2-3）。

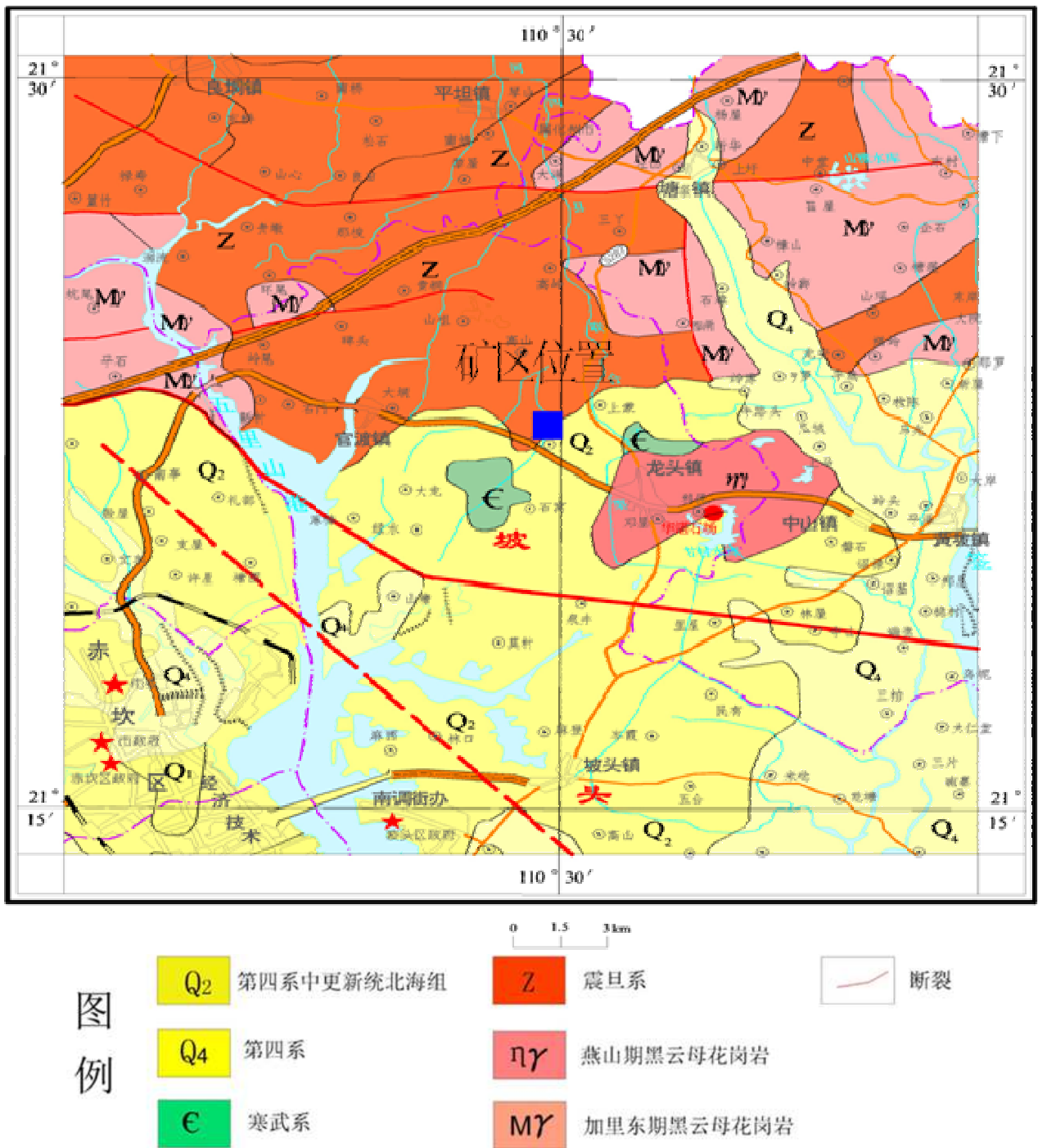


图 2-3 区域地质略图

(2)、岩浆岩

区域内分布的岩浆岩主要为加里东期黑云母花岗岩 ($M\gamma$) 和燕山期黑云母花岗岩 ($\eta\gamma$):

加里东期黑云母花岗岩 ($M\gamma$)

小范围分布于矿区外围东北部及西北部。岩体的边缘相出露宽度不定, 形状

不甚规则。岩石类型为酸性岩类，呈灰黑色、灰白色，中细粒结构，块状构造，岩性致密，质地坚硬，浅部节理裂隙中等发育，厚度可达几百米。

燕山期黑云母花岗岩（ $\eta\gamma$ ）

小范围分布于矿区及东南部。花岗岩呈灰黑色、灰白色，中粒、细粒花岗结构，块状构造，岩性致密，质地坚硬，浅部节理裂隙中等发育程度。

（2）、构造

工作区处于纬向构造体系雷州—琼北东西向构造带的东北部，矿区及外围主要构造为岭北—灯塔断裂，位于矿区南侧约 9km 处，岭北—灯塔断裂是区内延伸最长的一条断裂，长度达 76km，呈北西向斜穿整个测区，推测倾向南西，是区内的主干断裂。

（3）、区域地壳稳定性

根据 GB18306—2001《中国地震参数区划图》，本区地震动峰值加速度为 0.10g，地震动反映波谱特征周期为 0.35s，地震基本烈度为Ⅶ度区。

2、矿区地质

（1）、地层

矿区内出露第四纪中更新世（ Q^{el} ）残坡积层，该层覆盖于黑云二长花岗岩之上，厚5~35m，为全风化黄色砂质粘性土。

（2）、岩浆岩

矿区分布的龙头岩体为燕山期黑云母花岗岩（ $\eta\gamma$ ），分布面积24km²，总厚度几百米，岩石呈灰白色，花岗结构，块状构造，成分主要矿物有：钾长石为主、斜长石（20~25%）、石英（25~30%），次要矿物有黑云母（2-3%）。建筑用花岗岩赋存于该岩体中，是本区的控矿岩体。

（二）地质构造

根据野外地质调查情况，矿区内褶皱、断裂构造不发育。矿体受外界作用力或因其它地质作用影响，仅见裂隙构造，裂隙主要分布于中风化岩和浅部微风化岩之中，矿床岩体结构类型为块状结构，岩体地质类型为块状花岗岩岩，结构面发育特征以贯穿性较好的节理为主，一般有2组节理，节理产状：①280°∠86°，间距0.5~0.7m；②26°∠84°，间距0.30~0.80m。

（三）水文地质

1、概况

根据地下水的赋存条件、运移规律和岩性差异，将评估区内地下水类型划分为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。

2、地下水特征

根据区内地下水赋存条件及含水层岩组特征，将其划分为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水。分述如下：

①第四系松散岩类孔隙水：含水层为矿体上部的第四系残积层，主要由粉质粘土与砂质粘性土孔隙中，在矿区广泛分布，厚度5~35m不等，为微弱含水层。

②基岩裂隙水：矿区地下水主要赋存于矿体及围岩花岗岩的节理裂隙之中，补给源以大气降水为主，以渗流和下降泉形式排入山沟，根据野外调查，富水性贫乏。

3、地下水的补径排条件与动态

地下水补给来源主要为大气降雨，汇水面积相对较小，补给条件差，透水性较弱，现有采坑底部仅有少量渗水。矿区地形起伏较大，最低开采标高-100m低于当地侵蚀基准面（约+2m），矿山采用露天凹陷开采，自然排水条件较差。

4、矿床充水条件及因素

充水因素主要是大气降雨。由于矿区所处区域雨季降雨量充沛，并有暴雨、强降雨等，矿区自然排水条件差，暴雨或强降雨瞬间降雨量大，地表水不容易及时排出，所以可能造成矿坑暂时性充水，需采用机械排水。

矿坑充水因素主要是大气强降雨造成的地表水暂时性积水。由于汇水面积不大，孔隙水及基岩裂隙水水量贫乏，预测矿坑充水水源贫乏，矿床充水条件简单。

矿区属于侵蚀剥蚀台地地带，采矿范围位于平缓山坡上，矿区中部地势高，向四周逐渐降低，地表有利于自然排水。矿区附近无山溪支流。

矿区处于侵蚀剥蚀台地地带，矿体基本位于当地侵蚀基准面（约+2m）以下。开采深度内，地下水主要为基岩裂隙水，富水性贫乏，现有采坑内基本未见涌水，对开采影响不大。对于天然降雨，采用水泵抽排，据现场调查，旱季采坑边缘未见涌水，矿坑仅雨季需安排抽排水，满足生产需要。

5、矿坑涌水量预测

矿区地表水不发育，地下水资源贫乏，对未来矿山开采有影响的主要为大气降雨。矿山开采范围的大气降雨充水量估算

计算公式：

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

式中：

Q——大气降雨流入采场的水量（ m^3/d ）；

F——汇水面积（ m^2 ）；

H——历年雨季日最大（或日平均）降雨量（mm）；

ω ——地表径流系数。

参数的确定：

由于矿区地势较高，矿区范围外地势低洼，且开采时矿区周围会布置排水沟，因此降水落到矿区以外地面不会汇流入采坑，因此周边采坑的汇水面积按矿区范围确定，求得汇水面积 F 为 74973m^2 。

地表径流系数是按终了边坡坡度角、斜坡岩土性质、节理裂隙、岩石的风化程度以及植被发育情况及结合经验资料综合考虑，本矿区降雨不通过径流直接进入采坑，因此取地表径流系数 ω 为 1。

据气象资料反映，据气象资料反映，当地日平均降雨量 H 为 4.35mm ，当地日最大日降雨量 H 为 694.4mm 。

计算结果如下：

①降雨时矿山日平均（正常）充水量为 326m^3 。

②矿山日最大充水量为 52061m^3 。

按历史最大降雨量计算的日最大充水量为 52061m^3 ，日平均充水量 326m^3 ，其中日平均充水量为计算日常排水能力的依据，日最大充水量只在极端降雨情况（几十年一遇）下出现，一旦发生这种情况，为保证安全，应提前转移人员和机械设备避灾。因此，在雨季，矿山开采应充分重视排水应急措施。

根据《固体矿产地质勘查规范总则》（GB/T13908-2002）附录 B 判定矿区开采的水文地质条件中等。

矿区地处侵蚀剥蚀台地，地势总体南部高西部低，地下水类型为第四系松散岩类孔隙水和基岩裂隙水两类，地下水富水性贫乏，水文地质条件复杂程度为中等。

（四）工程地质

1、工程地质岩组划分

矿床为露天开采，矿区地表覆盖层为花岗岩风化残积土，下部为花岗岩。根据当地同类矿山开采情况以及矿床岩土体类型和物理力学性质，可分3个工程地质层。

①层：残坡积层，分布于矿区表层，为花岗岩风化残积土。浅黄色、褐黄色，可塑-硬塑状，局部含多量中粗砂或砾砂，厚度5~35m。地基承载力特征值约为200~250kPa。

②强风化花岗岩：分布于残积层之下，灰白色、褐黄色，厚度3~9m不等。原岩结构已大部分破坏，长石、云母已风化成交生矿物，节理裂隙发育，岩石破碎，岩芯用手可折断；

③中风化花岗岩：斜长石略有风化，正长石轻微风化，岩石普遍变色，岩块用手不易折断，与强风化层呈渐变过渡关系。呈灰黑色，厚度2~6m不等。

④微（未）风化花岗岩：灰白色，岩芯呈长柱状，断口新鲜，岩石坚硬，节理裂隙较不发育，抗压强度80.1~107MPa，平均为92.9MPa。

上述各工程地质层中，①层花岗岩风化残积土局部厚度较大，②层强风化花岗岩、③层中风化花岗岩节理裂隙发育，在矿山开采过程中若开采边坡角过陡，在雨水冲刷或爆破等因素影响下，潜在崩塌、滑坡的可能。

矿床的岩土体工程地质分层较少，岩土体工程地质力学强度较高。

2、评估区工程地质条件

采坑边坡形成后，将破坏原有的地应力平衡，在重力、侧压力的共同作用下，边坡体内部将产生裂隙，裂隙不断扩大、连通，形成独立于基底的边坡体。边坡体为达到新的应力平衡，有向下移动的趋势。当作用力大于阻力（含粘着力、附着力和摩擦力）时，边坡体就会发生位移，甚至发生突然的崩塌或滑坡。崩塌或滑坡是否会发生，主要取决于边坡的坡度、高度，坡体的物理力学性质，结构面的发育程度和产状，以及水的作用程度等因素。比如：当有地表水或地下水浸入坡体时，既加大坡体的重量，又降低坡体的摩擦力、附着力和粘着力，加速和加大边坡崩塌和滑坡发生的危险。

3、矿区工程地质条件开采后的变化

采坑边坡形成后，将改变山体的应力平衡，造成边坡移动的基本条件。露天开采必须规范化，必须严格执行从上往下逐层剥采的程序，必须按照要求设计边坡的分层高度和坡度，切实确保边坡的稳定。

预测开采后采坑边坡最高达 120 余 m，属高边坡开采技术条件，发生崩塌、滑坡的危险性和危害性较大，矿床开采的工程地质条件中等。

矿区内岩土体由松散软弱岩类与坚硬岩类组成。松散岩类力学强度较低，其抗软化能力较差，坚硬岩类节理裂隙发育一般，但间距极小，其质坚，不易碎，整体结构稳定，矿山工程地质条件复杂程度为中等，露天开采边坡存在发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性。

（五）矿体地质特征

1、矿床特征

矿区分布的龙头岩体为燕山期黑云母花岗岩（ $\eta\gamma$ ），分布面积 24km²，总厚度几百米，是矿区的主要开采对象。该岩体建筑用花岗岩呈灰白色，中细粒结构，块状构造，局部风化较强为砂质粘性土。

2、矿体特征

花岗岩矿体由燕山期黑云母花岗岩（ $\eta\gamma$ ）组成。按风化程度，自上而下可分为强—中风化花岗岩、微（未）风化花岗岩。

矿体平面为一不规则多边形，长度约 390m，宽度约 280m。矿体向下延伸约 120m，矿体出露标高为 -4m～-24m。上述矿体形态受拟设置采矿权范围限制，矿体向四周及深部延出矿区范围。

强风化花岗岩：原岩组织结构已大部分破坏，矿物成分显著变化，裂隙很发育，岩体破碎。岩体颗粒间连结力减弱，岩块用手可折断，浅灰黑色。厚度 3～9m 不等。

中风化花岗岩：斜长石略有风化，正长石轻微风化，岩石普遍变色，岩块用手不易折断，与强风化层呈渐变过渡关系。呈灰黑色，厚度 2～6m 不等。

微（未）风化花岗岩（矿体）：矿石断口新鲜，坚硬，呈巨块状，节理裂隙较不发育。

3、矿石特征

① 矿石矿物成分及结构构造

矿石为黑云母花岗岩，花岗结构，块状构造。

矿石物质组分：主要矿物有钾长石为主、斜长石（20~25%）、石英（25~30%）、黑云母（2~3%）、不透明矿物（微）、榍石（微）、绿帘石（微）。

② 矿石质量

根据《储量核实报告》，矿区内矿石饱和单轴抗压强度80.1~107MPa，平均为92.9MPa，属坚硬矿石。

③ 矿石放射性特征

根据《储量核实报告》，共采集2组放射性样品进行分析，矿区两组矿石的天然放射性核素检验结果：A：镭比活度29.4 Bq/kg，钍比活度6.0 Bq/kg，钾比活度946.6 Bq/kg，内照射指数 $I_{Ra}=0.1$ ，外照射指数 $I_r=0.3$ ；B：镭比活度49.0 Bq/kg，钍比活度31.6 Bq/kg，钾比活度555.1 Bq/kg，内照射指数 $I_{Ra}=0.2$ ，外照射指数 $I_r=0.34$ 。

根据矿石放射性检测结果与国家标准《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2010）对比，本区建筑用花岗岩符合 A 类建筑材料，其产销和使用范围不受限制。

④ 矿石加工技术性能

类比同类型矿石加工情况，石场开采出来的花岗岩，矿石加工处理系统，从开采爆破石块到粗石加工到细石加工，均已形成了较为成熟的加工流程工艺(爆破-铲装-运输—送料机—破碎—振动筛—各种规格石料)，矿石的加工技术性能良好。

4、矿物特征

根据矿山《储量核实报告》，除上部为第四系砂质粘性土外，矿体围岩同为花岗岩；矿体内全部为新鲜花岗岩，无夹石。

5、元素特征

根据矿山《资源储量核实报告》，矿区矿石各元素含量均在正常岩石元素含量范围内，而采矿是爆破/挖掘/矿石装运/破碎，没有选冶工艺，一般不产生影响环境的有害元素。

三、矿区社会经济概况

官渡镇为湛江市坡头区辖镇，1978年拆龙头公社建官渡公社，1983年改区，1986年建镇。官渡镇位于区境西北部，距区府15公里，茂湛高速到湛江市区的出口就在该镇，到湛江市区13公里。面积72平方公里，人口4.5万，广湛公路复线过境，有官渡港口。辖山嘴、高山、高岭、黄桐、埤头、三角、东岸、新村、岭尾、大垌、潭村、北马、大龙、麻俸和官渡15个村/居委会。

官渡镇农业主产水稻、蕃薯、花生。水果有香蕉、龙眼、荔枝。坡头区现在镇辖区内建设高规格工业园，发展势头良好。除了工业园外，乡镇企业有668家。主要有建材、酿酒、家用电器、陶瓷等厂。现在境内的石门海湾，是咸淡水汇合处，成天然蚝场，盛产“石门蚝”。

四、矿区土地利用现状

该项目占用的土地类型为林地、园地、建设用地。其土地利用现状主要是根据国土资源局土地利用数据库提取，项目区内规划有露天采场、旧采场、堆料场、工业场地、矿山道路等，总占地面积为15.7690hm²。具体见表2-1。

表 2-1 项目区土地利用现状明细表

占地项目 名称	单位 (hm ²)	土地类型			小计
		林地	园地	建设用地	
		有林地	果园	采矿用地	
露天采场	hm ²	1.4311	2.4668	3.5994	7.4973
旧采场	hm ²	0.1968	0.0156	1.6014	1.8138
堆料场	hm ²	1.8844	—	1.5244	3.4088
工业场地	hm ²	1.3550	—	1.4810	2.8360
矿区道路	hm ²	0.0588	—	0.1543	0.2131
合计	hm ²	15.7690			15.7690

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

据野外调查，矿区周边1km 范围内无其他采矿活动，大部分地形区域维持原

始地貌。矿山及周边其他人类重大工程活动主要为本矿山以往的采矿活动，目前形成的采场面积及采坑深度大，对地质环境的破坏程度大，人类工程活动强烈。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

本矿周边矿山地质环境治理与土地复垦案例有广东省湛江市坡头区龙头镇石头堆岭矿区建筑用花岗岩矿，石头堆岭矿区采用边开采边复垦治理方式，目前正在进行边开采边实施矿山地质环境治理与土地复垦工程，石头堆岭矿区和本石场同在坡头区，开采方式与本矿相同，本矿可以借鉴部分环境治理和土地复垦的措施，其对比如下表2-2。

表 2-2 本矿与广东省湛江市坡头区龙头镇石头堆岭矿区特征及治理与复垦工程对比表

项目\石场	石头堆岭矿区	本矿	备注
矿区地理位置	坡头区龙头镇	坡头区官渡镇	/
开采矿种	建筑用花岗岩	建筑用花岗岩	/
开采方式	露天开采	露天开采	/
生产规模	10.00 万 m ³ /a	15 万 m ³ /a	/
矿区面积	0.0697km ²	0.0749km ²	/
开采年限	6 年	9 年	/
露天采场治理工程	边坡巡查与监测	可以借鉴	/
	已开采完毕台阶修筑挡土墙与排水沟，并回填土种植乔木草种	可以借鉴	/
	凹陷采坑复垦方向为坑塘水面，在矿区周边设置防护围栏、警示牌，对边坡岩石较破碎地段进行挂网	可以借鉴	本矿区+9m 以下为凹陷开采，凹陷采坑复垦方向为坑塘水面，+9m 以上边坡治理为林地可借鉴
工业场地治理工程	闭坑后生产线拆除	可以借鉴	生产线拆除，适当平整后即可复绿。
办公生活区	闭坑后拆除办公生活区的办公设备。	不可借鉴	本矿综合服务区为租用场地。
矿区道路	矿山公路保留做为以后上山复垦管护道路	可以借鉴	矿区道路路面保留，交由地方及林业部门使用

复垦措施	采取乔、灌、草复垦采场的台阶、工业场地、堆料场等范围	可以借鉴	根据地方总体规划可复垦为林地。
------	----------------------------	------	-----------------

矿山为已开采矿山，矿山在原矿区范围外设置了防护围栏，部分高陡边坡进行了喷砼处理及少部分平台栽种了乔木，但目前采矿权人在办理矿区扩大手续，扩大矿区未来进行开采后，已采取的工程、生物措施未来在开采过程中将被破坏，本方案对拟变更后矿区设计新的工程、生物及监测措施，详见后续章节。

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

2017年10月上旬开始，我公司接受湛江市坡头区金垌石料有限公司的委托后，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，划分评估级别，踏勘主要侧重于露天采场、旧采场、工业场地、矿山道路、堆料场及可能引发的地质灾害、地质环境问题区域。并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。

根据矿山地质环境与土地资源调查结果，目前矿山露天采场及周边无崩塌、滑坡现象。矿山经多年开采，形成的采场面积大、采坑深度深，已形成了高陡边坡，对地形地貌景观、土地资源的破坏严重。

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、旧采场、工业场地、堆料场及矿山道路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），确定本次方案编制的范围为矿山活动最大的影响范围。根据开发利用方案，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：矿区北部边界向北外扩至采矿活动可能影响区域，并将爆破

影响范围纳入评估区。

东侧评估边界：矿区东部边界向东外扩至采矿活动可能影响区域，并将爆破影响范围纳入评估区。

南侧评估边界：将采矿配套设施（堆料场、工业场地、矿山道路等）可能造成地质环境影响的区域纳入评估区范围，并将爆破影响范围纳入评估区。

西侧评估边界：将采矿配套设施（堆料场）可能造成地质环境影响的区域纳入评估区范围，并将爆破影响范围纳入评估区。

将各评估边界相连形成评估范围，评估区面积约 74.69hm²。

2、评估级别

(1) 评估区重要程度分级

矿区 300m 内无居民点；矿区周边无重要交通要道或建筑设施；远离自然保护区及旅游景区（点）；评估区内无水源地；评估区矿山建设及采矿活动破坏土地类型为林地、园地、建设用地，矿山预测破坏土地面积 15.76hm²，根据《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行稿）》附录 J 综合判定评估区重要程度分级为**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,面积大于 10hm ²	5.破坏林地、草地,面积 5hm ² ~10hm ²	5.破坏其它类型土地,面积小于 5hm ²
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 15 万 m³/a，根据广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行稿）附录 L 判定矿山生产建设规模为**中型**。

(3) 矿山地质环境条件复杂程度分级

根据调查和对收集资料的分析，矿山属露天开采，根据《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行稿）》附录 K，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 3-2）。

表 3-2 矿山地质环境条件复杂程度综合评价表

分级因素	主要特征	综合评价
水文地质	设计开采标高+30~-100m，位于当地侵蚀基准面+2m 以下，矿区开采属于露天凹陷开采。地下水含水层透水性较弱，渗水条件较差，地下水水力联系弱，采区正常涌水量为 326m ³ /d，采场正常涌水量小于 3000 m ³ /d。	中等
工程地质	矿体表层为 5~35m 的残坡积层和 3~9m 强风化层组成，土质疏松，稳固性较差。矿体顶板围岩为松散状构造，完整性较差、稳固性也较差，岩性均软弱和较不稳定，为松软工程地质岩组，边坡存在外倾软弱结构面，边坡稳定较差。	中等
地质构造	评估区地层岩性简单，对边坡稳定性影响显著，地质构造条件属中等类型。	中等
地质环境问题	现状条件下，矿山地质环境问题的类型少、其危害较小。	简单
矿山开采	采场面积约 36237m ² ，采坑最低开采高程约为-49.5m，边坡高度为 6m~11m，边坡角 45°~65°，边坡陡，部分坡度角大于 75°局部近似直立，边坡较稳定。	中等
地形地貌	矿区属于侵蚀剥蚀台地，矿区地势较平缓，地形起伏不大，属侵蚀剥蚀台地，地表高程介于 8~30m 之间，地形坡度一般小于 15°。矿区附近最高点为灯盏窝岭，海拔标高为+30.8m，最低海拔标高为+5.7m，相对高差为 25.1m，局部较陡。	中等

（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为**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（试行稿）》附录 I，确定矿山地质环境影响评估等级为**二级**。

表 3-3 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

根据实地调查，现状开采形成边坡可分为露天采场边坡（土质边坡、岩质边坡）、旧采场土质边坡、辅助采矿设施边坡（工业场地、道路边坡）三类，现状边坡类型及构成要素见下表3-4。

表 3-4 现状边坡类型要素表

边坡类型		边坡最大高度	边坡长度	边坡岩体特征	边坡参数	
					倾向	倾角
露天采场上层土质边坡		11m	263m	第四系残坡积层及强中风化层	30°~340°	≤75°
露天采场边坡	南侧边坡	66m	164m	花岗岩	320~355°	≤75°
	西侧边坡	75m	130m	花岗岩	20~110	≤75°
	东北侧边坡	57m	275m	花岗岩	190~265	≤75°
旧采场西侧土质边坡		26	138	第四系残坡积层及强中风化层	65~80	≤75°
旧采场南侧土质边坡		28	225		340~350	≤75°

工业场地边坡	8m	174m	第四系残坡积层、强中风化层及花岗岩	0~360°	≤45°
道路边坡	4m	1170m	第四系残坡积层、强中风化层及花岗岩	0~360°	≤50°

(2) 地质灾害危险性现状评估

经过对评估区现场地质环境调查、走访，评估区内未发现地质灾害现象。

露天采场开采面形成了+7m、+1m、-4m、-15m、-25m、-35m、-45m 七级开采台阶，采坑最低开采高程约为-49.5m，边坡高度为6m~11m，边坡角45~65°，上部边坡为残坡积层和强-中风化花岗岩，结构松散。下部边坡为微-未风化花岗岩，岩石致密坚硬，整体边坡较稳定。露天采场虽未见已发地质灾害现象，但其现状西南面顶部台阶至底板高差较大，存在风化石块小滚石的隐患，其危害对象主要为边坡下方工作人员。

矿区由于前期开采布置台阶时，在原矿区西南角存在边坡高、陡情况，矿山为防止发生地质灾害对其区域及其附近区域进行削坡，造成矿区开采范围外西南部有小部分覆盖层剥离情况，现状调查未发现有崩塌、滑坡地质灾害现象，现状评估其地质灾害的危害性、危险性较小，对矿山地质环境影响程度为较轻。

工业场地及矿山道路现状调查未发现崩塌、滑坡地质灾害，现状评估其地质灾害的危害性、危险性小，对矿山地质环境影响程度为较轻。

评估区内未受采矿破坏的原始山坡植被发育，水土保持良好，边坡稳定，未见已发地质灾害现象。

因此，现状评估地质灾害的危害性、危险性小，对矿山地质环境影响程度为较轻。

2、矿山地质灾害预测评估

在现状评估的基础上，根据评估区地质环境条件，结合矿山“开发利用方案”的工程布局、开采方式等，预测矿山开采可能引发或加剧的地质灾害，主要有崩塌、滑坡，矿山开采建设还可能遭受上述地质灾害的危害，评估内容如下：

(1) 采矿活动可能引发、加剧的地质灾害

崩塌或滑坡预测评估

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、矿山道路边坡、工业场地边坡等。边坡的稳定性预测评估采用定量分析法，露天采场岩质边坡类

型及构成要素详见表 3-5。

表 3-5 评估区内露天采场岩质边坡构成要素表

边坡位置		边坡最大高度	边坡最大长度	边坡岩体特征	边坡参数			危害对象
					倾向	分层台阶坡面角	主体坡面角	
露天采场边坡	西侧	120	260m	岩质边坡	84°	70°	≤47°	矿山设备及作业人员
	南侧	100	212m		9°	70°	≤47°	
	东北侧	110	284m		208°	70°	≤47°	
	东南侧	120	275m		322°	70°	≤47°	

矿床岩体结构类型为块状结构，岩体地质类型为块状花岗岩岩，结构面发育特征以贯穿性较好的节理为主。矿区主要发育两组节理裂隙，露天采场边坡稳定性主要受节理面控制，其产状及特征见表3-6：

表 3-6 评估区节理及矿体特征表

名称	产状	
	倾向	倾角
节理 1（J1）	280°	86°
节理 2（J2）	26°	84°

1) 露天采场土质边坡稳定性分析

根据《储量核实报告》及现场调查，矿区内矿体表层为残坡积层、强中风化花岗岩所覆盖，岩土体主要为砂质粘性土、极破碎软岩组及较破碎较软岩组，具疏松的散体结构，覆盖层在山顶、山脊、山脚等不同地貌单元有所差异，覆盖层大部分已被剥离，设计表土台阶坡面角45°。

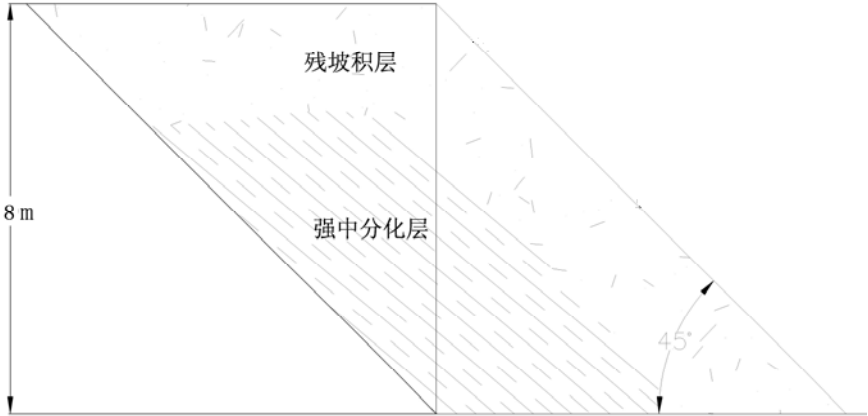


图3-1 露天采场典型土质边坡（单台阶）剖面图

土质边坡稳定性的定量评价：

现采用《建筑基坑支护技术规程》（JGJ 2012）推荐的瑞典条分法对露天采矿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及护理的极端情况，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：

$$K_s = \frac{\sum (G_i \cos \theta_i) \operatorname{tg} \varphi_i + c_i l_i}{\sum G_i \sin \theta_i}$$

式中， K_s 、 G_i 、 θ_i 、 c_i 、 φ_i 、及 l_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。

采场土层厚取最大值 8m（单层剥离台阶高度），整体边坡坡度取 45° 。区内表层土设计参数见表 3-7，边坡稳定性计算结果见图 3-2，评价标准见表 3-8。

表 3-7 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		
	$\gamma(\text{kN/m}^3)$	$c(\text{kPa})$	$\varphi(^{\circ})$	$\gamma(\text{kN/m}^3)$	$c(\text{kPa})$	$\varphi(^{\circ})$
残坡积土	13.5	25.0	16.5	19.0	16.0	13.8
强风化花岗岩	21.5	31.0	17.7	24.5	24.0	15.0

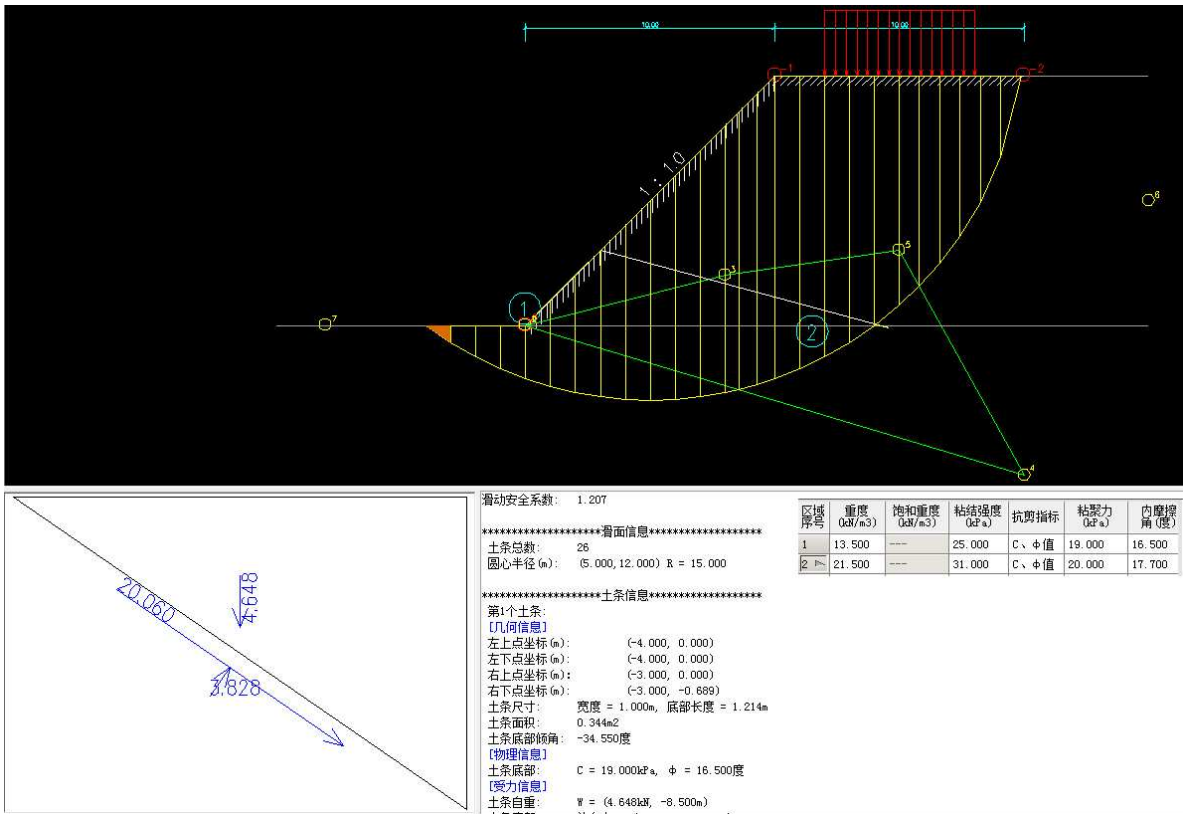


图3-2 采矿场土层边坡安全系数计算结果过程及结果图

表 3-8 土质边坡崩塌、滑坡评价要素表

评价要素	类型	特征说明	
边坡高度	土质边坡	危险性大	$\geq 10\text{m}$
		危险性中等	$\geq 3\text{m} \sim < 10\text{m}$
		危险性小	$< 3\text{m}$
稳定性	稳定	滑坡稳定系数 $K \geq 1.30$	
	基本稳定	滑坡稳定系数 $1.10 \leq K < 1.30$	
	较不稳定	滑坡稳定系数 $1.00 \leq K < 1.10$	
	不稳定	滑坡稳定系数 $K < 1.00$	

由以上计算可知，露天采场单层土层边坡高度约为8m，表土台阶坡面角45°，正常情况下稳定系数为1.207，属基本稳定边坡；在暴雨情况下，稳定系数为1.115，属基本稳定，在长时间强降雨等不利条件影响下仍可能发生崩塌或滑坡等地质灾害。

矿山严格按照开发利用方案要求，对边坡进行支护，充分做好外围截防排水措施，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。预测未来露天采场土层边坡发生小型滑坡的可能性较小，潜在危害性中等，其危害对象为运输车辆、机械设备及作业人员，受威胁人数3~5人，经济损失在200万元内，地质灾害影响程度为**较严重**。

2) 露天采场岩质边坡稳定性分析

据开发利用方案，未来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47°。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，并据此分析边坡的稳定性。

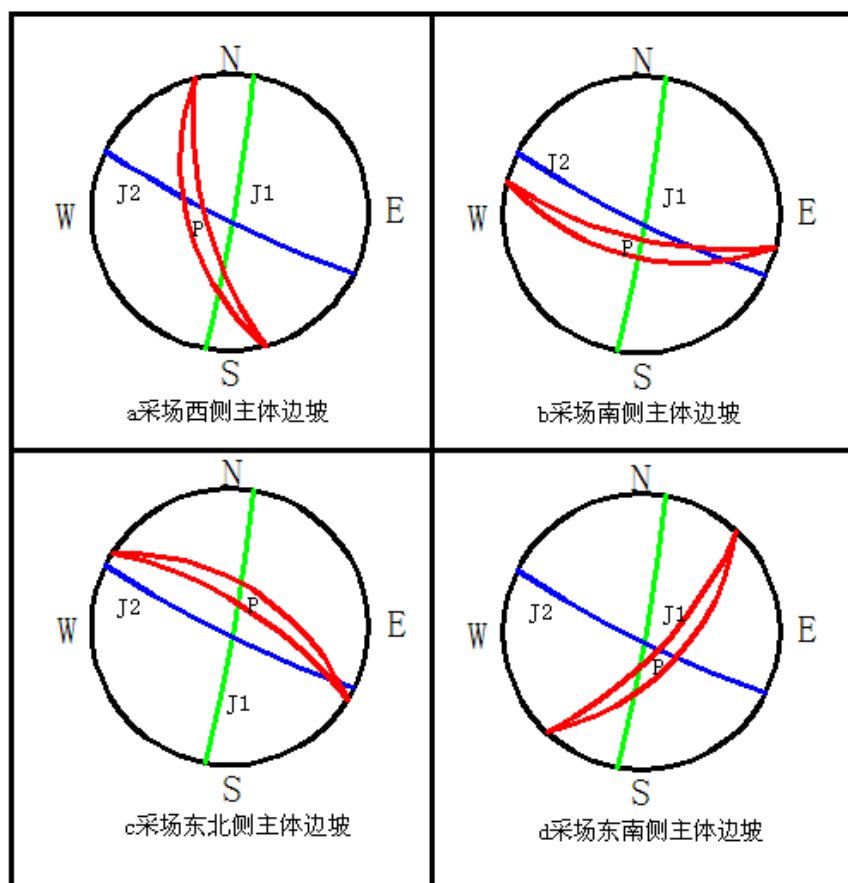


图 3-3 台阶边坡、主体边坡、节理赤平投影图
从赤平投影图可见：

从图3-3a 分析西侧边坡的稳定性，其中节理1与主体边坡及分级台阶坡面倾向反向大角度相交；节理2与主体边坡及分级台阶坡面倾向大角度相交，且和节理1组成的交点位于边坡投影弧内侧，边坡处于较稳定状态。因此，节理1与节理2对西南侧边坡的稳定性影响较小，边坡岩体沿该节理面发生崩塌、滑坡的可能性较小。

从图3-3b 分析南侧边坡的稳定性，其中节理1与主体边坡及分级台阶坡面倾向反向大角度相交；节理2与主体边坡及分级台阶坡面倾向大角度相交，且和节理1组成的交点位于边坡投影弧内侧，边坡处于较稳定状态。因此，节理1与节理2对西南侧边坡的稳定性影响较小，边坡岩体沿该节理面发生崩塌、滑坡的可能性较小。

从图3-3c 分析东北侧边坡的稳定性，其中节理1与主体边坡及分级台阶坡面倾向反向大角度相交，节理2与主体边坡及分级台阶坡面倾向反向大角度相交，且和节理1组成的交点位于主体边坡和分级台阶边坡投影弧内侧，边坡处于较稳定状态。因此，节理1与节理2对东北侧边坡的稳定性影响较小，边坡岩体沿该节

理面发生崩塌、滑坡的可能性较小。

从图3-3d 分析东南侧边坡的稳定性，其中节理1与主体边坡及分级台阶坡面倾向同向大角度相交，节理2与主体边坡及分级台阶坡面倾向反向大角度相交，且和节理1组成的交点位于边坡投影弧内侧，边坡处于较稳定状态。因此，节理1与节理2对东南侧边坡的稳定性影响较小，边坡岩体沿该节理面发生崩塌、滑坡的可能性较小。

综上，预测露天采场土质边坡存在滑坡地质灾害的可能性小，危害性、危险性中等，对地质环境影响程度较严重；预测露天采场岩质边坡发生崩塌、滑坡的可能性较小，但未来边坡最大开采高度约120余 m，故露天采场岩质边坡发生崩塌、滑坡的危害性、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) 工业场地边坡

工业场地位于评估区南部出口处位置，多年开采均在此处进行矿石破碎加工，矿山目前已停采，未来矿区拟加大生产规模，矿区南部出口处的破碎加工区将进行扩建，扩建后的工业场地地势相对平坦，面积约2.83hm²，场内设置传送带、破碎站，碎石堆场，可能引起崩塌、滑坡的岩土体类型为坡残积土层，工业场地地形坡度一般小于2°，边坡高度一般在1~4m，稳定性较好，采用工程地质类比法，预测工业场地边坡发生崩塌、滑坡的潜在危险性较小、危害性较小，地质灾害的影响程度**较轻**。

3) 矿山道路边坡

评估区内矿山道路均为土石方压实道路，土石方压实道路随地形修建，宽3~6m，开挖边坡高度1~4m，坡角30~50°，道路路面平坦，若矿山按设计进行道路开拓，路堑边坡进行压实、绿化，路旁设置排水沟，则矿山道路发生滑坡地质灾害的可能性小。若矿山不重视路面建设和管理坡面未设置防护，在地表径流、降雨冲刷等影响下土体抗剪切强度降低，凝聚力减弱，可能产生崩塌、滑坡地质灾害。

综合预测矿山道路发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，危害性、危险性小，地质灾害的影响程度**较轻**。

4) 堆料场边坡

堆料场位于评估区西部及南部，前期破碎加工区加工出的成品建筑规格碎石

和副产石粉均堆存于此，未来矿区拟加大生产规模，矿区西部及南部的堆料场将进行扩建，扩建后的堆料场地势相对平坦，面积约3.4088hm²，可能引起崩塌、滑坡的岩土体类型为建筑规格碎石和副产石粉，堆料场地形坡度一般小于5°，边坡高度一般在3~6m，稳定性较好，采用工程地质类比法，预测堆料场边坡发生崩塌、滑坡的潜在危险性较小、危害性较小，地质灾害的影响程度较轻。

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，预测露天采场边坡发生崩塌、滑坡地质灾害的危害性、危险性大，地质灾害的影响程度为严重。预测工业场地发生崩塌、滑坡地质灾害的危害性、危险性较小，地质灾害的影响程度较轻。预测道路发生崩塌、滑坡地质灾害的危害性、危险性小，地质灾害的影响程度较轻。预测堆料场发生崩塌、滑坡地质灾害的危害性、危险性较小，地质灾害的影响程度较轻。总体，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

由于矿区范围内地表水体不发育，大气降雨是本区地下水的主要补给来源，区内影响矿床充水的含水层主要为矿体上部的第四系残积层，主要由粉质粘土与砂质粘性土孔隙中，在矿区广泛分布，厚度5~35m不等，为微弱含水层，矿区地下水主要赋存于矿体及围岩花岗岩的节理裂隙之中，补给源以大气降水为主，以渗流和下降泉形式排入山沟，根据野外调查，富水性贫乏，地下水补给来源主要为大气降雨，汇水面积相对较小，补给条件差，因矿体与围岩的节理裂隙不发育，透水性较弱，现有采坑底部仅有少量积水。矿区地形起伏较小，当前最低开采标高低于当地侵蚀基准面（约+2m），矿山采用露天凹陷开采，自然排水条件较差。

（2）对水环境影响的现状评估

矿开采多年，采坑及剥离平台的一定范围内，上覆盖的第四系松散岩类孔隙含水层已被疏干，花岗岩节理裂隙没有水，非雨天矿坑没有积水，含水层富水性贫乏，但矿山现状为露天凹陷开采，降雨时矿坑会积水，降雨对矿山开采有一定影响。

该矿化学成分稳定，又无可溶性的有毒有害物质，矿山办公及生活区产生极少量的生活污水和垃圾均经沉淀处理后排放，基本不存在污染源，不会影响到矿区及周边生产生活供水。

矿区开采会对周边地表径流场造成一定的影响，但其影响范围仅局限于矿区或周边不远处，其开采活动对地下水位的影响较轻。

因此，现状评估采矿活动对地下水和含水层的影响**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

评估区地处侵蚀剥蚀台地地区，地表水体不发育，大气降雨是本区地下水的主要补给来源，矿山设计开采标高+30m~-100，属凹陷开采，矿山开采对象为花岗岩矿，设计开采底界（-100m）低于当地最低侵蚀基准面+2m，储量核实中所示矿区内岩石风化裂隙发育一般，结构面接触较紧密，流量小，属于富水性弱的岩石，水量贫乏，其富水性和透水性较差，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和水位的降低，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；随着露天采坑开采标高的降低将会影响矿坑及周边的含水层和区域地下水位下降，形成降落漏斗，但由于地下水位下降主要局限于采坑范围内，地下水与区域地下水的联系弱，采坑地下水位下降对周围地下水水位的影响小。

(2) 对水环境影响的预测评估

露天采场内水沟自流至场外经沉淀后排放，污染主要为泥浆水，对矿山的地表水造成污染小。矿山开采的花岗岩矿化学成分稳定，主要化学成份 SiO_2 、 Al_2O_3 、 Fe_2O_3 、 MgO 等，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，而采矿是直接挖掘装运矿石，没有选冶工艺，一般不产生影响水环境的有害元素；矿山办公及生活区产生极少量的生活污水和垃圾均经沉淀处理后排放，基本不存在污染源，不会影响到矿区及周边生产生活供水。

因此，预测评估采矿活动对地下水和含水层的影响**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

现状评估区内露天采场、旧采场、工业场地、矿山道路及堆料场，面积约7.01hm²，开采最大深度约60m，现状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，破坏面积大，故对原始的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

矿区地处侵蚀剥蚀台地区，位置偏僻，周边未设立各类自然保护区，远离城市、人文景观、风景旅游区和主要交通干线，矿山采矿活动不会对人文景观、地质遗迹、城市周围等地形地貌景观造成影响和破坏，现状未对矿区外构筑物产生影响，未发生人员伤亡等情况。

矿山开采对对建筑物及工程、设施和自然保护区影响较轻。

综上所述，根据《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行稿）》（附录C）中矿山地质环境影响程度分级表，对评估区内民采活动对地形地貌景观现状产生的影响程度为**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

预测评估区内露天采场、旧采场、工业场地、矿山道路及堆料场，未来损毁总面积约15.76hm²，开采最大深度约120余 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，对原始的地形地貌景观影响和破坏程度大，故对原始的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

矿山周边无其他重要交通建筑设施；远离自然保护区及旅游景区（点），未来工业场地位于爆破警戒线内，爆破时应加强安全管理，未来矿山爆破生产时应做好警戒、隔离、警示标语，同时应派专人在安全距离以外进行警戒，矿山爆破工作前工业场地所有人员必须全部撤到警戒线外，停止破碎机器作业。爆破结束15分钟后方能进入工作面检查和解除警戒信号。爆破结束后先排好危石，再允许其它人员进场作业。

综上所述，根据《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行稿）》（附录C）中矿山地质环境影响程度分级表，对评估区内开采活动对地形地

貌景观现状产生的影响程度为**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

现状评估区对土地资源产生破坏的区域主要为露天采场、旧采场、工业场地、矿山道路及堆料场，总面积7.01hm²。根据项目位置土地利用现状图，现状评估区内破坏土地类型为林地、园地、建设用地，破坏林地面积7.01hm²，现状土地资源破坏情况如表3-13所示：

表 3-13 现状评估区土地资源破坏情况

范围名称	挖损、压占土地面积（hm ² ）	地类与面积（hm ² ）
		林地、园地、建设用地
露天采场	3.62	3.62
旧采场	1.81	1.81
工业场地	0.40	0.40
矿山道路	0.21	0.21
堆料场	0.96	0.96
合计	7.01	7.01

由上表可知，结合《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行稿）》（附录 C）“矿山地质环境影响程度分级表—土地资源”，现状条件下，对土地资源影响程度属**严重**。

对土地资源的变形破坏：现状开采对原始地貌造成地面变形，但未发生地面塌陷、地裂缝等情况，现状对土地资源影响破坏主要是挖损及压占，以及轻微水土流失。

对土地资源污染的现状评估：矿山开采花岗岩矿，该矿化学成分稳定，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，而采矿是直接挖掘装运矿石，没有选冶工艺，不会产生有害元素；现状采矿活动产生的废渣和生活污水中有害物质组分少，对附近土壤的污染小。

2、矿区水土环境污染预测评估

根据矿产资源开发利用方案，评估区在矿山开采终了闭坑时，露天采场、旧采场、工业场地、矿山道路、堆料场等总占地面积将达到15.76m²，占用土地为林地、园地、建设用地，破坏土地形式为挖损及压占。各场地最终挖损、压占土地面积如表3-14所示：

表 3-14 矿山最终破坏土地面积

范围名称	挖损、压占土地面积 (hm ²)		合计 (hm ²)
	已破坏土地	拟增破坏土地	
露天采场	3.62	3.87	7.49
旧采场	1.81	0	1.81
工业场地	0.40	2.43	2.83
矿山道路	0.21	0	0.21
堆料场	0.96	2.45	3.41
合计	7.01	8.75	15.76

表 3-15 占用土地类型明细表

占地项目名称	单位 (hm ²)	土地类型			小计
		林地	园地	建设用地	
		有林地	果园	采矿用地	
露天采场	hm ²	1.4311	2.4668	3.5994	7.4973
旧采场	hm ²	0.1968	0.0156	1.6014	1.8138
堆料场	hm ²	1.8844	—	1.5244	3.4088
工业场地	hm ²	1.3550	—	1.4810	2.8360
矿区道路	hm ²	0.0588	—	0.1543	0.2131
合计	hm ²	15.7690			15.7690

对土地资源的变形破坏：区内预测破坏土地类型主要为林地、园地、建设用地，集中在露天采场、旧采场、工业场地、堆料场、运输道路。其中露天采场、旧采场破坏方式为大面积挖损，对土地资源的变形破坏严重，且形成大量台阶边坡，恢复治理难易程度属难；工业场地、堆料场及矿山道路在不同程度上破坏了土地资源，破坏方式主要为压占和挖损，破坏土地面积较大，对土地资源的影响破坏严重，恢复治理难易程度属难。

对土地资源污染的评估：本矿床矿物主要是花岗岩，矿石不存在金属蚀变，矿石及废弃物不易分解出有害组分，矿坑排水等废水不含有毒有害物质，经过沉砂池合理处理后可达到排放标准。矿山综合服务区为租用当地房屋，将产生极少量的生活污水和垃圾，采用化粪池等处理达标后排放，基本上不会对附近土壤环境造成污染，对矿区及周边土地资源污染的影响较小。

因此，预测采矿活动最终占用、破坏土地面积为15.76hm²。根据《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行稿）》（附录 C）“矿山地质环境

影响程度分级表—土地资源”，预测评估采矿活动对土地资源破坏程度属**严重**级别，恢复治理难易程度属难。

（六）矿山地质环境影响程度现状及预测分级

1、矿山地质环境影响程度现状分级

现状下评估区内未见已发的地质灾害，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；现状评估采矿活动对含水层的影响程度较轻，对地形地貌景观的影响程度严重，对土地资源的影响程度严重，综合现状评估矿山建设和开采活动对矿山地质环境影响程度为严重。现状下将评估区划分为 1 个矿山地质环境影响严重区（Ⅰ）和 1 个矿山地质环境影响较轻区（Ⅲ）共 2 个区，现状评估分区结果详见附图 1 及表 3-16。

表 3-16 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				
分区	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	土地资源影响	影响程度分级
严重区（Ⅰ）	露天采场、旧采场、工业场地、矿山道路、堆料场及其影响范围	11.90	15.93%	较轻	较轻	严重	严重	严重
较轻区（Ⅲ）	评估区内除了严重区外其它区域	62.79	84.07%	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

严重区（Ⅰ）为露天采场、旧采场、工业场地、矿山道路、堆料场及其影响范围，评估分区面积为 11.90hm²，占评估区面积 15.93%，现状下评估区内未见已发的地质灾害，地质灾害对矿山地质环境影响程度较轻；前期开采形成的露天采场及其附属设施，破坏土地总面积约 7.01hm²对土地资源的影响严重、地形地貌景观影响严重、含水层破坏较轻。

较轻区（Ⅲ）为评估区内除严重区（Ⅰ）以外其他受影响区域，评估分区面积为 62.79hm²，占评估区面积 84.07%，地质灾害影响较轻，含水层影响较轻，地形地貌景观影响较轻，土地资源影响较轻。

2、矿山地质环境影响程度预测分级

预测采矿活动可能引发或遭受的地质灾害为滑坡、崩塌，综合预测评估地质

灾害对矿山地质环境影响严重；预测矿山采矿活动对含水层的影响程度较轻，对地形地貌景观的影响程度严重，对土地资源的影响程度严重。因此综合预测评估采矿活动对矿山地质环境影响程度为严重。根据预测评估结果，将评估区划分为1个矿山地质环境影响严重区（Ⅰ）和1个矿山地质环境影响较轻区（Ⅲ）2个区，预测评估分区结果详见附图3及表3-17。

表3-17 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				
分区	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	土地资源影响	影响程度分级
严重区(Ⅰ)	露天采场、旧采场、工业场地、矿山道路、堆料场及其影响范围	16.10	21.55%	严重	较轻	严重	严重	严重
较轻区(Ⅲ)	为评估区范围内除严重区以外的其它范围	58.59	78.45%	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻

（1）预测矿山地质环境影响严重区（Ⅰ）：主要为露天采场、旧采场、工业场地、堆料场和矿区道路的范围及其可能影响的范围，面积16.10hm²，占评估区总面积的21.55%。预测该区可能引发或遭受的地质灾害为崩塌、滑坡，地质灾害潜在的危害性中等，危险性大，预测地质灾害对矿山地质环境影响严重；预测开采活动对该区的含水层影响程度为较轻，对地形地貌景观影响程度为严重，对土地资源的影响程度为严重，因此将该区划分为矿山地质环境影响严重区（Ⅰ）。

（2）预测矿山地质环境影响较轻区（Ⅲ）：该区为评估区范围内除严重区以外的其它范围，面积58.59hm²，占评估区总面积的78.45%。预测该区可能引发或遭受地质灾害为崩塌/滑坡，预测地质灾害对矿山地质环境影响较轻；预测采矿活动对该区的含水层的影响程度为较轻，对地形地貌景观影响程度为较轻，对土地资源的影响程度为较轻，因此将该区划分为矿山地质环境影响较轻区（Ⅲ）。

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和旧采场挖损损毁土地，矿山道路、工业场地、堆料场压占继续损毁土地；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。

采剥工艺流程：剥土→潜孔钻机钻孔→装药爆破→液压挖掘机（装载机）装载→矿用自卸汽车运输。

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，对土地损毁程度较轻；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。

3、损毁形式

（1）露天采场对土地的损毁形式

露天采场对土地的损毁是永久挖损破坏，原地无法恢复（图3-5）。本项目为扩大变更项目，露天采矿场经露天台阶式开采后，原始地形地貌破坏严重，植被破坏程度大，立地条件差。露天采场适宜于在闭坑后种植植被。为使其得到更好的保护和治理，在充分利用大自然的恢复力的基础上，采用科学、经济的方法，改造台阶的立地条件，营造人工林地，治理裸地，以改善生态环境，提高植被覆盖率。露天采场最终损毁土地面积约 7.4973hm^2 。

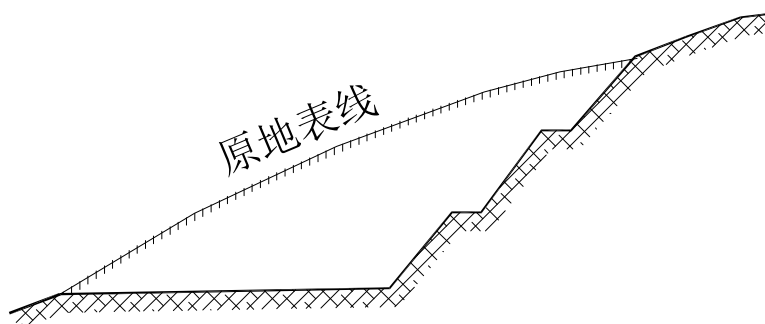


图3-5 采场边坡损毁土地示意图

露天采场属山坡型挖损，对土地损毁程度为**重度**。

（2）旧采场对土地的损毁形式

矿区由于前期开采布置台阶时，在原矿区西南角存在边坡高、陡情况，矿山为防止发生地质灾害对其区域及其附近区域进行削坡，造成矿区开采范围外西南部有小部分覆盖层剥离情况，未来矿区规划开采矿区范围内矿体，矿区开采范围外西南部覆盖层剥离区域现划分为旧采场，并纳入矿区治理与复垦先期目标，旧采场土地破坏方式为挖损，破坏土地面积为 1.8138hm^2 。

3、工业场地对土地的损毁形式

矿山已开采多年，前期开采所设置的破碎加工区位于矿区南部出口处位置，占地面积约 0.3972hm^2 ，多年开采均在此处进行矿石破碎加工，未来矿区拟加大生产规模，矿区南部出口处的破碎加工区将进行扩建，扩建后工业场地总占地面积约 2.8360hm^2 ，土地损毁方式为压占。

4、堆料场对土地的损毁形式

矿山已开采多年，前期破碎加工区加工出的成品建筑规格碎石和副产石粉均堆存在矿区西部及南部的堆料场中，原堆料场占地面积约 0.9631hm^2 ，未来矿区拟加大生产规模，矿区西部及南部的堆料场将进行扩建，扩建后堆料场总占地面积约 0.2307hm^2 ，土地损毁方式为压占。

5、矿区道路对土地的损毁形式

矿山道路是矿山单位为方便矿山建设而开拓，经挖、填、整平，成为运输通道，矿山开拓方案为简易公路和局部移动坑线，以后开采继续沿用现有开拓方式，矿区外部运输沿用原有的山间道路，矿区道路总占地面积为 0.2131hm^2 ，土地损毁方式为挖损和压占。

（二）已损毁各类土地现状

1、矿区已损毁各类土地现状

矿山已开采数年，已有完善的基础设施建设，现状生产项目主要包括露天采场、旧采场、工业场地、堆料场、矿区道路等。

（1）露天采场

露天开采活动对地形地貌景观的破坏主要表现为采矿过程中，剥离表土，损坏自然植被，造成区内岩体裸露，一定程度上破坏了周边生态地质环境，同时对地形地貌景观带来影响，总体影响程度严重，露天采场已损毁土地占用类型为林地、园地、建设用地，土地破坏方式为挖损，土地损毁程度为重度，已损毁土地面积为3.6237hm²，见下图3-5。



图3-5 露天采场

（2）旧采场

矿区由于前期开采布置台阶时，在原矿区西南角存在边坡高、陡情况，矿山为防止发生地质灾害对其区域及其附近区域进行削坡，造成矿区开采范围外西南部有小部分覆盖层剥离情况，未来矿区规划开采矿区范围内矿体，矿区开采范围外东西南部覆盖层剥离区域现划分为旧采场，旧采场已损毁土地面积为1.8138hm²，土地利用类型为林地、园地、建设用地，土地破坏方式为挖损，土地损毁程度为重度，见下图3-6。



图3-6 旧采场

（3）工业场地

矿山已开采多年，前期开采所设置的破碎加工区位于矿区南部出口处位置，多年开采均在此处进行矿石破碎加工，工业场地已损毁土地利用类型为林地，土地破坏方式为压占，土地损毁程度为中等，已损毁面积约 0.3972hm^2 ，见下图3-7。



图3-7 工业场地（局部）

（4）堆料场

矿山已开采多年，前期破碎加工区加工出的成品建筑规格碎石和副产石粉均堆存在矿区西部及南部的堆料场中，堆料场已损毁土地利用类型为林地、建设用地，土地破坏方式为压占，土地损毁程度为中度，已损毁面积约 0.9631hm^2 ，见下图3-8。



图3-8 堆料场（局部）

（5）矿区道路

矿区道路已损毁土地占用类型为林地、建设用地，土地破坏方式为挖损、压占，土地损毁程度为中度，已损毁面积约0.2131hm²。

（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

本项目区地形复杂，土地损毁类型多样，土地损毁预测采用定量统计和定性描述相结合的方法进行，具体叙述如下：

①土地损毁方式预测方法：根据本工程特点，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，有的为两种或多种损毁形式。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：根据项目《开发利用方案》，通过对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《土地利用现状分类》对土地类型的分类，结合现场调查资料，确定因项目生产造成损毁的土地类型。

④土地损毁程度预测方法，根据《土地复垦方案编制实务》，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)。

3、分区预测结果

本矿山为变更矿山，且矿山已开采数年，已有完善的基础设施建设，未来矿山开采过程中对土地可能造成损毁的区域有变更后的露天采场区域、扩建后的堆料场和工业场地。

根据《开发利用方案》，设计露天采场最大开采标高+30m，最低标高-100m；采用露天台阶凹陷开采方式，扩大后露天采场水平投影面积0.0749km²，设计台阶高度为8m、10、15m，分别为+17m、+9m、+1m、-7m、-15m、-25m、-40m、-55m、-70m、-85m、-100m 等11个台阶，设计第四系及强风化层高度为8m，中风化层台阶高度为10m，微风化岩及为未风化岩台阶为15m，岩质台阶坡面角为70°，安全平台宽度4m，每隔2~3个安全平台，设一宽度7m 的清扫平台宽度，露天采场终了帮坡角47°。

根据矿山《开发利用方案》所示，前期开采所设置的破碎加工区位于矿区南部出口处位置，占地面积约0.3972hm²，多年开采均在此处进行矿石破碎加工，未来矿区拟加大生产规模，矿区南部出口处的破碎加工区将进行扩建，扩建后工业场地总占地面积约2.8360hm²。

根据矿山《开发利用方案》所示，前期破碎加工区加工出的成品建筑规格碎

石和副产石粉均堆存在矿区西部及南部的堆料场中，原堆料场占地面积约0.9631hm²，未来矿区拟加大生产规模，矿区西部及南部的堆料场将进行扩建，扩建后堆料场总占地面积约0.2307hm²。

矿区损毁土地汇总见下表，表3-18：

表 3-18 矿区损毁土地汇总表

损毁区域	损毁面积（hm ² ）	占地性质	损毁程度
露天采场	7.4973	挖损	重度
旧采场	1.8138	挖损	重度
工业场地	2.8360	压占	中度
堆料场	3.4088	压占	中度
矿区道路	0.2131	挖损、压占	中度
总计	15.7690	—	—

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）。本方案是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规定一个数值区间，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，再对比所规定的损毁程度分值，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3-19、表3-20。

表 3-19 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	> 5m	耕地
	40~80	中度	1~10 公顷	2~5m	林地
	20~40	轻度	< 1 公顷	< 2m	草地

表 3-20 压占损毁程度评价系统表

评价因子			压占面积	堆放高度	砾石含量	压占物	地表稳定性	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	> 30m	> 30%	矸石	不稳定	有毒
	40~80	中度	10~100 公顷	10~30m	10~30%	砌体	稳定	一般
	20~40	轻度	< 10 公顷	< 10m	< 10%	土壤	很稳定	轻度

露天采场、旧采场的土地损毁形式为土地挖损，对照表 3-18，结合露天采场实际情况给评价因子赋分，并与其权重相乘： $0.45 \times 90 + 0.35 \times 100 + 0.20 \times 70 = 89.5$ ，再对照表 3-18，则露天采场及旧采场对土地的损毁程度为重度损毁。

工业场地、堆料场土地损毁方式主要为压占，对照表 3-19，其分值为： $0.24 \times 60 + 0.12 \times 80 + 0.12 \times 60 + 0.21 \times 50 + 0.18 \times 80 + 0.13 \times 40 = 61.3$ ，再对照表 3-19，为中度损毁。

依据以上原则对矿区已损毁及拟损毁的土地进行统计与归类，具体内容见下表 3-21。

表 3-21 土地损毁程度表

损毁区域	已损毁面积 (hm^2)	拟损毁面积 (hm^2)	土地类别	占地性质	损毁程度
露天采场	3.6237	3.8736	林地 园地 建设用地	挖损	重度
旧采场	1.8138	0	林地 园地 建设用地	挖损	重度
工业场地	0.3972	2.4388	林地 建设用地	压占	中度
堆料场	0.9631	2.4457	林地 建设用地	压占	中度
矿区道路	0.2131	0	林地 建设用地	挖损、压占	中度
总计	15.7690		—	—	—

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

1、分区原则及方法

（1）分区依据

根据“开发利用方案”和矿山地质环境综合调查成果，按照地质环境问题类型、分布特征及其危害性，结合矿山地质环境现状评估、预测评估情况进行综合分区。

分区界线重点考虑以下要素：

①地貌单元界线；

②矿山规划功能区域界线；

③地质界线；

④地质环境问题类型、分布及影响范围。

（2）分区原则

1）主导因素原则

在综合分析评估区内不同时期、不同部位出现的评估单元类型的主导因素进行较为准确定性的基础上，对主导因素采用定量为主的量化指标进行判断与评估，尤其要注意不同主导因素的转换。

2）因地制宜的原则

根据当地的自然条件、区位和破坏状况等因地制宜确定其适宜性，不能强求一致。

3）遵守规范的原则

根据《指南》附录 Q 为指导，以矿山地质环境影响程度分级为基础进行矿山地质环境保护与恢复治理分区。

4）安全第一原则

矿山开采过程中和矿山地质环境保护与恢复治理过程中要把安全生产放在首要位置，做到在安全中生产、安全中治理。

2、分区方法及结果

（1）分区因素

包括评估区内已发及预测地质灾害的类型、规模，危害性和危险性等；居民的分布情况、建（构）筑物的规模、造成经济损失的大小和受威胁的人数等；地下水涌水量、含水层疏干与地下水水位下降程度、地下水污染程度，影响矿区及周围生产、生活供水程度；原始地形地貌景观影响和破坏程度，特别是村庄或居民点、规划的建（构）筑物、主要交通干线两侧可视范围内的地形地貌景观影响程度；占用或破坏林地、草地、荒地、未开发利用土地、耕地的范围大小等；矿山建设及开采活动的功能性规划区域界线等。

（2）分区方法

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，受威胁的人数等；含水层涌水量，含水层水位下降程度，地下水污染程度，影响矿区及周围生产、生活供水程度；评

估区原始的地形地貌景观影响和破坏程度，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、耕地的范围大小等；矿山建设及开采活动的功能性规划区域界线等。

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

参照“《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南（试行稿）》附录 Q 矿山地质环境保护与恢复治理分区表”，划分为重点防治区 A（地质环境影响严重区）、一般防治区 C（地质环境影响较轻区）两个级别，分区结果如表3-22。

表3-22 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					防治措施
分区	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	土地资源影响	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	土地资源影响	影响程度分级	
重点防治区（Ⅰ）	为露天采场、旧采场、工业场地、堆料场和矿区道路及其可能影响的范围	16.10	21.55%	中等	较轻	较轻	严重	严重	严重	严重	较轻	严重	严重	严重	工程措施 生物措施 监测措施
一般防治区（Ⅲ）	评估区内除了重点防治区以外其它范围	58.59	78.45%		较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	较轻	监测措施

2、分区评述

(1) 矿山地质环境重点防治区（A区）

评估区内矿山地质环境重点防治区（A）为矿区采矿活动主要影响的区域，主要为露天采场、旧采场、工业场地、矿山道路、堆料场及其影响区域，该区总面积16.10hm²，占评估区面积的21.55%。

A区地处侵蚀剥蚀台地地区，地形坡度一般小于15°，区内断裂构造不发育，区内矿区地表水不发育，矿床分布区与区域地下水的水力联系弱，矿山未来采用凹陷开采，矿坑充水、大气降水及地下水对矿床开采有一定的影响，矿床开采的水文地质条件中等；顶板稳定性较差，物理力学性质较差，岩石结构较松散，完整性较差、稳固性也较差，工程稳定性稍差，矿体底板及两侧围岩亦为花岗岩，块状构造，岩石结构致密，矿体稳定性较好，总体矿区工程地质条件中等。区内存在的地质环境问题的类型主要有对含水层、土地资源和地形地貌景观的破坏。

根据预测评估结论及矿山地质环境问题的差异、并结合矿山主要工程的特点，重点防治区（A）划分如下。

1) 露天采场（含旧采场）

现状调查区对含水层破坏较轻，对地形地貌景观的影响严重，对土地资源破坏严重。预测该区在后期采矿活动的影响中可能引发和加剧的地质灾害为崩塌、滑坡，潜在危害性、危险性大，危害对象为采矿工作人员及采矿设备；对含水层破坏较轻，对地形地貌景观破坏严重，对土地资源破坏严重。

未来主要的防治措施：采区要严格依据开发利用方案设计开采，控制好台阶高度及帮坡角度；及时清理表层浮石；搞好矿区境界外截排水措施，防止雨季山洪冲刷采场边坡所造成的水土流失；边开采边治理，边破坏边恢复，矿山闭坑后采矿场全面绿化植树恢复景观。

2) 工业场地

现状调查区内未发生地质灾害，对含水层破坏较轻，对地形地貌景观的影响严重，对土地资源破坏严重。预测该区发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，对矿山地质环境影响较轻；对含水层破坏较轻，对地形地貌景观破坏严重，对土地资源破坏严重。

未来主要的防治措施：严格按照开发利用方案的设计进行施工和操作，禁止超高堆矿。在闭坑治理阶段，对场地进行平整后，全面绿化恢复景观。

3) 矿山道路

现状调查区内未发生地质灾害，对含水层破坏较轻，对地形地貌景观的影响严重，对土地资源破坏严重。预测该区发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，对矿山地质环境影响较轻；对含水层破坏较轻，对地形地貌景观破坏严重，对土地资源破坏严重。

未来主要的防治措施是：搞好护坡、排水措施，最大限度消除地质灾害发生的可能性，矿山闭坑后全面绿化植树恢复景观。

4) 堆料场

现状调查区内未发生地质灾害，对含水层破坏较轻，对地形地貌景观的影响严重，对土地资源破坏严重。预测该区发生崩塌、滑坡地质灾害的可能性小，对矿山地质环境影响较轻；对含水层破坏较轻，对地形地貌景观破坏严重，对土地资源破坏严重。

未来主要的防治措施：严格按照开发利用方案的设计进行施工和操作，禁止超高堆矿。在闭坑治理阶段，对场地进行平整后，全面绿化恢复景观。

(2) 矿山地质环境一般防治区（C 区）

评估区内矿山地质环境一般防治区（C）为受采矿活动影响较轻的区域，总面积58.59hm²，占评估区面积的78.45%。

C 区地貌单元类型简单，地形坡度 $\leq 15^\circ$ ，地形地貌条件中等；水文地质条件简单；工程地质条件中等。

该区矿山地质环境影响现状与预测评估均为较轻，地形地貌保持原有的状态，植被良好，现状地质灾害不发育，预测地质灾害、含水层的破坏、地形地貌景观和土地资源对地质环境影响程度为较轻。

主要的防治措施：未来一般防治区可能受到矿山开采影响，若开采活动波及到此区，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

根据拟损毁土地分析，结合矿山实际情况，确定湛江市坡头区金垌石料有限公司复垦区与复垦责任区范围，具体内容见下表3-22：

表 3-22 复垦区与复垦责任范围

复垦区		复垦责任范围	
区域	面积 hm ²	区域	面积 hm ²
露天采场	7.4973	旧采场	1.8138
		工业场地	2.8360
		堆料场	3.4088
		矿区道路	0.2131
总计	7.4973	总计	8.2717

(三) 土地类型与权属

1、土地利用类型

露天采场复垦责任范围内土地利用类型为林地（1.4311hm²）、园地（2.4668hm²）、建设用地（3.5994hm²），损毁类型为挖损形式，对土地损毁程度为重度。

旧采场复垦责任范围内土地利用类型为林地（0.1968hm²）、园地（0.0156hm²）、建设用地（1.6014hm²），损毁类型为挖损形式，对土地损毁程度为重度。

工业场地复垦责任范围内土地利用类型为林地（1.3550hm²）、建设用地（1.4810hm²），损毁类型为压占，对土地损毁程度为中度

堆料场复垦责任范围内土地利用类型为林地（1.8844hm²）、建设用地（1.5244hm²），损毁类型为压占，对土地损毁程度为中度。

矿区道路复垦责任范围内土地利用类型为林地（0.0588hm²）、建设用地（0.1543hm²），损毁类型为压占、轻微挖损形式，对土地损毁程度为中度。

2、土地权属状况

根据复垦区土地利用现状图及土地利用总体规划图，并询问采矿权人，复垦区土地权属官渡镇白石垌村民委员会集体所有，具体内容见下表3-23：

表3-23 土地利用类型与权属表

地类 权属		林地	园地	建设用地
		031	021	204
		有林地	果园	采矿用地
官渡镇	白石垌村民委员会	4.9261	2.4824	8.3605
	总计	4.9261	2.4824	8.3605
合计		15.7690		

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

本矿山治理和复垦的主要内容有：①对旧采场进行覆土，然后再进行植被复绿；②对采场外有汇水的地段设置截排水沟；③对土质边坡坡面进行复绿；④对边坡台阶外侧修筑挡墙，然后覆土、植被复绿；⑤在采场周边设置警示牌；⑥对工业场地、堆料场等进行植被复绿，治理难易程度为难。

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

矿山地质环境治理主要遵循“安全可靠、技术可行、经济合理，经济效益服从社会效益与环境效益，因地制宜，先设计后施工”的原则。

矿山地质环境保护应遵循下列原则：

①矿产资源开发应遵循可持续发展，矿业开发应贯彻矿产资源开发与环境保护并重，以防为主，综合治理与环境保护并举的原则；

②严格控制矿产资源开发对矿山环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山开发引发的矿山地质环境问题；

③矿产资源的开发应推行循环经济的“污染物减量、资源再利用和循环利用”的技术原则；

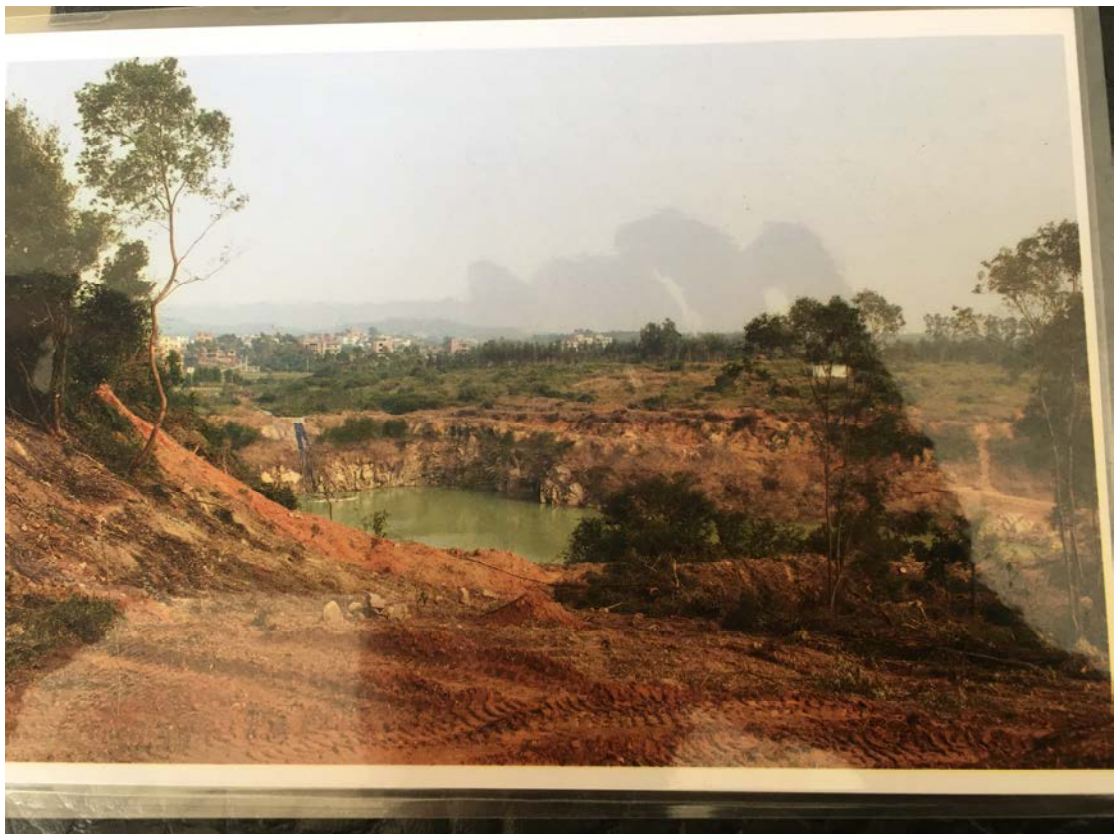
在矿区地质环境调查的基础上，以矿山地质灾害隐患点（主要为危岩体、不稳定边坡、崩塌、滑坡）及矿山植被恢复为治理重点，开展矿山地质环境综合治理工作，改善周边生态环境。通过对矿山地质环境进行治理，消除矿山内的地质灾害隐患，减弱在易发生地质灾害的地段产生危机人民生命财产安全的地质灾害，恢复矿山生态环境。

1、露天采场地质环境治理可行性分析

该项目为露天凹陷开采，当地侵蚀基准面（约+2m），结合采矿权人提供原

始资料（见下方照片），矿山在+9m 以上为正地形开采，在+9m 以下为凹陷开采，凹陷开采至底板-100m，矿山闭坑后将形成一个凹陷采坑，考虑到回填工程的可行性、实际性和回填土方量严重不足等因素，根据科学合理、实事求是的原则，本方案设计矿山资源开发利用结束后，露天采场凹陷段落复垦为坑塘水面协调性较好，露天采场正地形段落复垦为林地。

需要说明的是，露天采场四周必须设立防护围栏及警示标志，防止人畜进入。



照片 早期停采后采坑充水情况

2、截排水沟可行性分析

矿区未来开采设计有道路通往山顶及周边，在采场外围坡顶做浆砌块石环形截水沟完全可行。

3、土质边坡坡面进行复绿可行性分析

采场部分土质边坡坡度约30°，与周边自然山坡坡度相差不大，且目前大部分土质边坡已有草类生长，说明其适宜植被生长，本方案只需增加种植草类或灌木，扩大其覆盖度，技术上完全可行。

4、边坡台阶外侧修筑挡墙

本工程为在平台外侧修筑挡墙，既为平台覆土，又能减少平台碎石土的滚落

造成的危害。挡墙结构为浆砌砖（石），便于运输和砌筑，技术上完全可行。

（二）经济可行性分析

矿山地质环境治理与土地复垦所产生费用来源为企业自筹。本矿山总服务年限为9年，矿山生产规模为15万 m³/年，根据《开发利用方案》每1m³实体石料可生产规格碎石体积（松方）的估算公式得知，企业可年产建筑规格碎石量21.5万 m³，产品规格为10~20mm 和20~40mm 两种规格碎石，另外还有副产品≤10mm 石粉约5.0万 m³，每立方建筑碎石售价约50元，每立方石粉售价约10元，矿山可按每出售1立方矿石提取2元作为该矿山的地质环境治理与土地复垦费用。矿山应将用于地质环境治理与土地复垦的专项资金及时提取，建立专用帐户，专款专用，不得挪用。接受国土资源主管部门对费用使用、管理进行监督，分阶段签订“费用监管协议”。总体矿山治理费相对较少，矿山治理后产生的经济效益良好。

（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，矿山生产区、附属设施区、道路等在生产活动中损毁了地表植被，形成不同程度的挖损与压占，采矿活动形成的挖损与压占破坏了原始地质环境，产生地质灾害诱因，从而引发一定的地质灾害，同时地表植被层和土体受到扰动，土壤流失会相应增加，会诱导泥石流等地质灾害的发生，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践踏、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防止滑坡、崩塌等地质灾害，可防止水土流失和土地退化，增加抵御自然灾害的能力；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，可以有效增加林草植被面积，使生态环境大

大改善,可促进土地的持续利用,采坑回填的物质为本区域的相类似岩性的土石,有毒、有害物质一般不超标,对附近水土环境的污染小,采坑回填后可有效恢复土地资源。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,为矿区周边人民生活、生活提供良好的生态环境;矿山开采应坚持谁开发谁保护,谁破坏谁治理的基本原则,做到边开采边治理,做好自然保护工作,使开发建设与环境承载相统一。

二、矿区土地复垦可行性分析

(一) 复垦区土地利用现状

露天采场复垦责任范围内土地利用类型为林地 (1.4311hm^2)、园地 (2.4668hm^2)、建设用地 (3.5994hm^2),损毁类型为挖损形式,对土地损毁程度为重度。

旧采场复垦责任范围内土地利用类型为林地 (0.1968hm^2)、园地 (0.0156hm^2)、建设用地 (1.6014hm^2),损毁类型为挖损形式,对土地损毁程度为重度。

工业场地复垦责任范围内土地利用类型为林地 (1.3550hm^2)、建设用地 (1.4810hm^2),损毁类型为压占,对土地损毁程度为中度

堆料场复垦责任范围内土地利用类型为林地 (1.8844hm^2)、建设用地 (1.5244hm^2),损毁类型为压占,对土地损毁程度为中度。

矿区道路复垦责任范围内土地利用类型为林地 (0.0588hm^2)、建设用地 (0.1543hm^2),损毁类型为压占、轻微挖损形式,对土地损毁程度为中度,具体见下表4-1:

(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状况、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，确定土地复垦方法和适宜性等级。

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，本复垦方案土地适宜性评价采用定性法进行，即按土地类型基本要求，对比采矿损毁土地的特征，并结合附近矿区土地复垦经验和科学经济的复垦措施，将需复垦的土地分为适宜和不适宜两类，其中适宜类为损毁前已利用的土地（包括宜林地、宜草地，各种宜利用土地适宜性按损毁程度和可垦性进行分级评价），不适宜为损毁前未利用土地或受到损毁严重、目前技术经济条件下不宜复垦的土地。

3、评价因子及评价标准

参评因素应选择那些对土地利用影响明显而相对稳定的因素，以便能通过因素指标值的变动决定土地的适宜状况。项目区其土地利用受到土地利用共性因素（土壤侵蚀、地形坡度、土壤质地、有效土层厚度、排灌条件等）的影响。根据多年的土地复垦经验，共选出9项参评因子。

通过将参评因素状态值对农、林、草（牧）的影响状况及改良程度的难易与《中国1:100万土地资源图》对因子等级划分指标相对应作对比研究，基本吻合，故以《中国1:100万土地资源图》等级划分标准作参照，进一步对项目区特有的对土地适宜性影响明显的因子进行等级划分，得出土地适宜性评价各参评因素的分级指标和对农林牧适宜性的等级标准。

根据矿区所在区域自然环境特征、结合矿区土地损毁特点、土地类型等有关指标，参阅有关矿区损毁土地适宜性评价和复垦经验，本方案土地适宜性评价限制因子选取主要考虑以下几个方面指标：土壤侵蚀、地形坡度、地表物质组成、有效土层厚度、排水条件、灌溉条件、岩土污染、土体容重和土壤有机质组成。适宜性评价限制因素分级标准见表4-2，参评单元的土地质量状况结果见表4-3。

4、评价单元划分原则

根据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
- ②旧采场
- ③工业场地
- ④堆料场
- ⑤矿区道路

共划分5个评价单元。

5、评价单元划分原则

根据上述土地适宜性评价原则、评价方法、评价标准、评价单元划分以及主导适宜性等，对矿区损毁土地进行适宜性评价，评价结果见表4-4。

该复垦目标与项目区域的土壤、植被、气候、水文和生态环境是适应的、协调的。根据科学合理、实事求是的原则，并参照地方土地利用总体规划，矿山资源开发利用结束后，所压占、挖损土地复垦为林地、坑塘水面，复垦率100%。

4-2 适宜性评价限制因素分级标准

限制因素及分级指标		农业评价	林业评价	草（牧业）评价
土壤侵蚀 （侵蚀沟占土地面积%）	无	1	1	1
	<10	1	1	1
	11-30	2	1	1
	31-50	3	2	2
	>50	不或 3	3	3
地形坡度	<3	1	1	1

	4-7	1 或 2	1	1
	8-15	2	1	1
	16-25	3	2 或 1	2
	26-35	不	2	3
	>35	不	3 或 2	不或 3
地表物质组成	壤土	1	1	1
	粘土、砂壤土	2	2	2
	重粘土、砂土	2 或 3	3	3
	砂质土、砾质	不	不或 3	3
	石质	不	不	不
有效土层厚度 (cm)	>100	1	1	1
	99-60	2	1	1
	59-30	3	1	1
	29-10	不	2 或 3	2
	<10	不	3 或不	3
排水条件	不淹没或偶然淹没、排水好	1	1	1
	季节性短期淹没、排水较好	2	2	2
	季节性较长期淹没、排水差	3	3	3 或不
	长期淹没、排水条件很差	不	不	不
灌溉条件	有稳定灌溉条件的干旱、半干旱土地	1	1	1
	灌溉水源保证差的干旱、半干旱土地	2	2	2
	无灌溉水源保证干旱、半干旱土地	3	3	3
岩土污染	不	1	1	1
	轻度	2	2	2
	中度	3	2 或 3	3
	重度	不	不	不
土体容重($\text{g}\cdot\text{cm}^{-3}$)	1.3-1.4	1	1	1
	1.2-1.3 或 1.4-1.5	2	2	2
	<1.2 或 >1.5	3 或不	3 或不	3 或不
土壤有机质 ($\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$)	<10	1	1	1
	10-6	2 或 3	1	1

	<6	3 或不	2 或 3	2 或 3
--	----	------	-------	-------

表 4-3 参评单元的土地质量状况结果

指标体系	土地复垦分区				
	露天采场	旧采场	工业场地	堆料场	矿区道路
土壤侵蚀	<10	<10	<10	<10	<10
地形坡度	>35	>35	8-15	4-7	16-25
地表物质组成	粘土、石质	粘土	粘土	粘土	粘土
有效土层厚度	<10	>100	>100	59-30	59-30
排水条件	季节性短期淹没、排水较好	不淹没或偶然淹没、排水好	不淹没或偶然淹没、排水好	不淹没或偶然淹没、排水好	不淹没或偶然淹没、排水好
灌溉水源保证	有保证	有保证	有保证	有保证	有保证
土体容重 (g·cm ⁻³)	1.3-1.4	1.3-1.4	1.2-1.3 或 1.4-1.5	1.2-1.3 或 1.4-1.5	1.2-1.3 或 1.4-1.5
岩土污染	无	无	无	无	无
土壤有机质 (g·kg ⁻¹)	<3 年, <6; 3-6 年, 6-10 >6 年, >10	<3 年, <6; 3-6 年, 6-10 >6 年, >10	<3 年, <6; 3-6 年, 6-10 >6 年, >10	<3 年, <6; 3-6 年, 6-10 >6 年, >10	<3 年, <6; 3-6 年, 6-10 >6 年, >10

表 4-4 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			
			宜耕	宜林	宜草	水塘
露天采场	复垦林地	1.7082	不宜	适宜	适宜	适宜
	坑塘水面	5.7891				
旧采场	复垦林地	1.8138	不宜	适宜	适宜	适宜
工业场地	复垦林地	2.8360	不宜	适宜	适宜	不宜
堆料场	复垦林地	3.4088	不宜	适宜	适宜	不宜
矿区道路	复垦林地	0.2131	不宜	适宜	适宜	不宜
合计		15.7690				

（三）水土资源平衡分析

1、土地资源平衡分析

本方案设计土地复垦需回填表土总量约3.97万 m³。其中露天采场回填需8541m³；工业场地回填需14180m³；堆料场回填需17044m³，具体见下表。

矿区各区域的回填量计算如下表：

矿区各区域的回填量表：					
分区	部位	项目名称	覆土厚度 (m)	覆土面积 (hm ²)	工程量 (m ³)
露天采场台阶 (正地形)	开采台阶	覆土	0.5	1.7082	8541
工业场地	场地内	覆土	0.5	2.8360	14180
堆料场	场地内	覆土	0.5	3.4088	17044
合计					39765

上表所述，露天采场+9m 以上台阶所损毁的土地需进行覆土平整，覆土面积约1.7082hm²，所需覆土量约8541m³，工业场地所需覆土量约14180m³，堆料场所需覆土量约17044m³，共需覆土总量约39765m³。

矿山已开采多年，矿山前期开采剥离的表土全部外运处理，根据最新编制的《开发利用方案》所示，未来矿山开采剥离表土堆存于矿区东部设计的排土场，根据现场勘查了解，新《开发利用方案》设计排土场位置为搅拌站，新《开发利用方案》设计不合理，未来不可能在设计位置堆存表土，本方案设计未来开采剥离表土继续外运处理，本方案土地复垦需回填表土总量约3.97万 m³，可待矿山闭坑后在附近运购表土做复垦回填所需。

2、水资源平衡分析

矿区当地雨量充沛，雨季时间长，复垦季节选择于春季、夏季，并且根据土地总体规划图所示，矿区附近有坑塘水面，因此复垦时水源充足，水量可以满足复垦工程施工、植被的灌溉需求。

（四）土地复垦质量要求

1、工程标准

本矿区土地复垦方向为有林地及坑塘水面。根据《土地复垦质量控制标准》

(TO/T1036-2013), 本区位于东南沿海侵蚀剥蚀台地区, 土地复垦质量标准要符合东南沿海侵蚀剥蚀台地区有林地及用于人工水域和公园的土地复垦控制标准, 其工程标准如下:

(1) 有林地

1) 土壤质量: 有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$; 土壤容重 $\leq 1.5\text{g/cm}^3$, 土壤质地为砂土至壤质粘土; 砾石含量 $\leq 25\%$; pH 值在 5.0~8.0 之间; 有机质含量 $\geq 1\%$ 。

2) 配套设施: 设置的道路要达到本行业工程建设标准要求。

3) 生产力水平: 定植密度满足《造林作业设计规程》(LY/T1607) 的要求, 当年植树成活率 85%以上, 郁闭度 ≥ 0.35 。

4) 生物标准: 选择适宜树种, 特别是乡土树种和抗逆性能好的树种, 实行乔、草混种或灌、草混种。

(2) 坑塘水面

根据《土地复垦质量控制标准》(TO/T1036-2013), 露天采场积水面积大于 2hm^2 , 可复垦为人工水域和公园。

1) 景观协调程度: 面积宜大于 2hm^2 , 保持景观完整性和多样性。

2) 水体质量: 达到《地表水环境质量标准》(GB 3838-2002) 中 IV、V 类以上标准。

3) 设施配套程度: 有排水设施, 防洪标准满足当地要求。

2、复垦工程标准通则

1) 待复垦场地背景资料具备, 包括工程地质、水文地质、土壤、植被、区域自然环境和简要社会环境等; 待复垦场地原用途的设计、运行及闭坑设计资料; 复垦场利用方向设计论证资料等。

2) 待复垦场地利用类型的选择; 应与当地地形、地貌及环境相协调。

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

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

5) 覆盖后的复垦场地规范、平整。覆盖层容重等满足复垦利用要求。

6) 复垦场地有满足要求的排水设施, 防洪标准符合当地要求。

- 7) 复垦场地有控制水土流失的措施。
- 8) 复垦场地有控制污染措施，包括空气、地表水、地下水等。
- 9) 复垦场地道路、交通干线布置合理。

3、生态恢复用于林业

- 1) 复垦区位于城镇、居民区附近，宜种植经济林，也可依所在地配置相应的功能林。
- 2) 选择适宜树种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种，实行乔、灌、草混种。
- 3) 两年后植树保存率 85%以上。
- 4) 两年后郁闭度达 40%以上。

4、预防控制措施

为了实现最终土地复垦目标，矿山在生产和建设期间，要以《矿山地质环境保护与土地复垦方案》为指导，按照“统一规划，源头控制，防复结合”的原则，以土地复垦目标为准则，以规划用地红线图为限度，加强预防控制措施。要严格控制用地规模，防止规划外的土地压占和损毁；要预防项目区的水土流失，防治对外造成污染；要控制主体生产项目的工艺流程，使生产建设方案与土地复垦方案措施相协调。

总之，生产建设期间的预防控制措施，要为最终土地复垦奠定工程基础，优化技术方案，创造良好的复垦生态环境。

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

在矿山生产期间，严格控制矿产资源开发对矿山地质环境的扰动和破坏，最大限度地减少或避免矿山地质环境问题的发生及对土地资源的破坏，改善生态环境。对矿山现有地质灾害隐患及时进行防治，对已破坏的土地及时进行复垦，确保不存在危及人民生命财产与重要基础设施的不安全因素；保护矿区内地下水水环境平衡，采用治理措施使受破坏水环境逐渐得以恢复；对破坏的地形地貌景观以及土地资源进行整治及复垦工作，并使生态和景观环境与周围相协调；矿山地质环境防治措施应随矿山开采进度和矿山地质环境的变化情况不断进行调整，以适应新情况、新形势的需要。同时还应该以矿山地质环境影响现状及预测评估结果为基础，对制定的防治措施并进行技术、经济论证；学习和引进矿山地质环境保护的先进技术和经验，提高矿山地质环境保护水平；切实做到矿山生产区和生活区分离，确保人居环境的安全，提高人居环境的质量；制定矿山地质环境问题监测方案，实施对矿山地质环境问题的动态监测。

土地复垦项目规划目标主要有：1）重建永久景观地形；2）恢复土地生产能力；3）提高土地利用效率；4）增加土地收益；5）改善生态环境；6）增加有效耕地面积。

（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、矿山地质灾害

采矿活动可能发生的地质灾害为崩塌、滑坡、泥石流，危害对象主要为威胁采矿人员安全、损坏采矿设备、破坏下游林地和影响道路的运营。其保护工程主

要如下。

(1) 遵循“自上而下，分水平台阶”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，平台、底部修建排水沟，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。采场下游修筑沉淀池，废水汇入沉淀池经澄清后才外排，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，矿山凹陷开采期间，采场底板需开挖集水坑，时为防止突发强降雨影响，在采场底板需设置排水机械，抽排采坑积水至外部总排洪沟。

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。

（三）主要工程量

矿山地质环境保护与土地复垦预防主要为规范开采活动，提前实施各场地截排水沟设施、清理坡面挂网、人工巡视监测等，防患于未然，发现问题，立即解决。

表 5-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防工程量汇总表

编号	工作内容	单位	工程量	备注
1	浆砌砖排水沟	m	见表 5-2	规格见图 5-1
2	清理坡面挂网	m ²	见表 5-2	预估面积 12230m ²
3	矿区四周警示牌	块	750	

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。具体目标任务有：

（1）崩塌、滑坡的防治

矿山开采形成的露天采场边坡高度较大，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，采场坡面采用清理坡面、挂网及植被护坡，以增加边坡的稳定性。

（二）工程设计与技术措施

崩塌、滑坡、泥石流地质灾害防治

由于采矿的采剥作业打破了边坡岩体内的原始应力的平衡状态，出现了次生应力场，常使边坡岩体发生变形破坏，使岩体失稳，导致崩塌或滑坡地质灾害。据现状调查，现状边坡无崩塌现象，随着采矿活动的进行，预测采场边坡有发生崩塌、滑坡的可能。因此主要针对露天采场、旧采场崩塌、滑坡易发区采取防治措施。

1、工程设计与技术措施

（1）截水沟措施

在露天采场、旧采场外围坡顶做浆砌块石环形截水沟，防止地表径流直接冲

刷坡顶，根据《排水沟设计规范》GB/T 16453.4-1996，确定截水沟断面规格为梯形，底宽 0.5m，高 0.5m，边坡坡度 1：0.6（开挖断面面积 0.8m²，砌筑断面积为 0.4m²），纵向顺地形布置，其上涂水泥砂浆抹面，具体规格尺寸如图 5-1 所示。

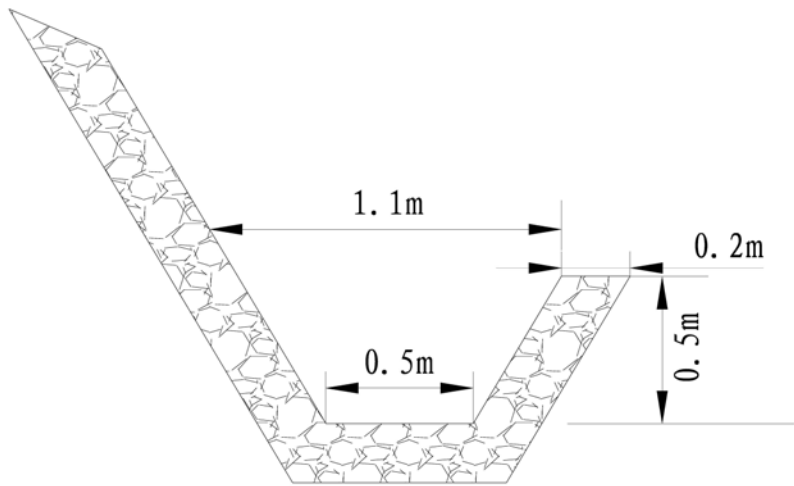


图 5-1 截水沟大样图

(2) 沉砂池

在截排水沟下游设计两座沉砂池，设计参照《水利水电工程沉沙池设计规范》（SL269－2001），沉淀池工程属水保方案措施，本方案不纳入工程预算。

(3) 采场边坡滑坡防治

预测露天采场岩质边坡存在崩塌、滑坡等地质环境问题，需对其边坡进行坡面护理，工程措施为清理坡面松散岩块，并对岩石较破碎地段进行挂网。

(三) 主要工程量

各场地边坡崩塌、滑坡防治工程量见表 5-2。

表 5-2 崩塌、滑坡防治工程工程量表

部 位	工程名称	单 位	工程量	备注
旧采场	境外截水沟	m ³	102.8	总长度 257m
	开挖土石方	m ³	205.6	
露天采场	境外截水沟	m ³	270	总长度 675m
	开挖土石方	m ³	540	
	清理坡面挂网（预估）	m ²	12230	

注：生物植被措施在后章土地复垦环节中设计。

三、矿区土地复垦

(一) 目标任务

根据项目区土地利用现状图，该项目挖损/压占林地、园地和建设用地。

该项目为露天凹陷开采矿山，矿山在+9m 以上为正地形开采，在+9m 以下为凹陷开采，凹陷开采至底板-100m，矿山闭坑后将形成一个凹陷采坑，考虑到回填工程的可行性、实际性和回填土方量严重不足等因素，根据科学合理、实事求是的原则，本方案设计矿山资源开发利用结束后，露天采场所挖损土地复垦为林地、坑塘水面，方案设计露天采场凹陷段落复垦为坑塘水面协调性较好，露天采场正地形段落复垦为林地。旧采场、工业场地、堆料场和矿区道路所压占林地、园地、建设用地区域土地复垦为林地，复垦率 100%，详见表 5-3。

表 5-3 复垦前后土地利用结构调整表

复垦前					复垦后				
一级地类		二级地类		面积 (hm ²)	一级地类		二级地类		面积 (hm ²)
03	林地	031	有林地	4.9261	03	林地	031	有林地	9.9799
02	园地	021	园地	2.4824					
20	建设用地	204	采矿用地	8.3605	11	水域及水利 设施用地	114	坑塘水面	5.7891
合计				15.7690	合计				15.7690

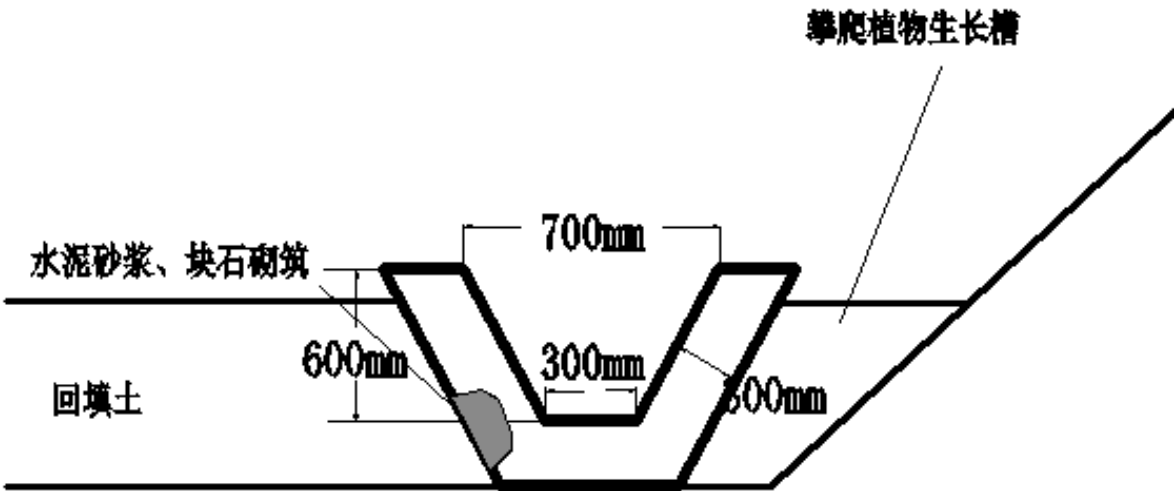
(二) 工程设计与技术措施

1、露天采场工程技术措施

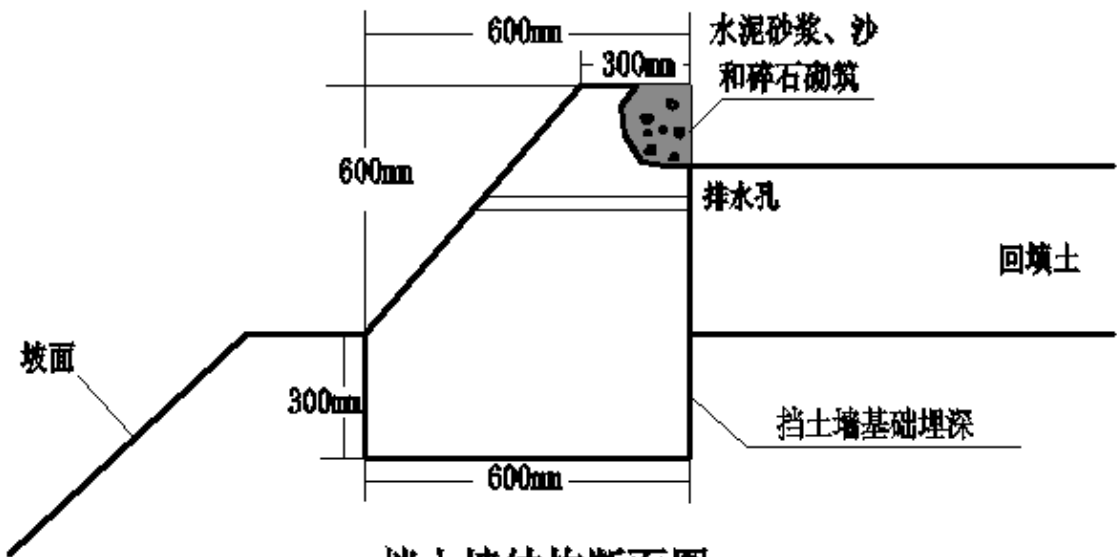
(1) 工程措施

露天采场主要位于划定的开采境界内。矿区为变更扩大项目，变更后矿区在划定的矿区范围内设计可采最低标高为-100m，采用露天台阶式开采，随着开采平台的形成，矿区最终会形成 11 层台阶，露天采场+9m 台阶及以上台阶所损毁的土地宜进行平整改造，复垦为林地，为提高植物成活率及矿区范围的水土保持，各层开采完毕平台需进行平整和覆土改造，覆土厚度不小于 0.5m。各层平台边缘砌筑挡土墙(规格尺寸见下图)，回填土壤，+9m 以上台阶平台沿坡底线外 0.5m

修筑台阶排水沟(规格尺寸见下图)。



排水沟结构断面图



挡土墙结构断面图

采场开采终了时+9m 平台以下将形成凹陷采坑，积水不能自行排出，考虑到回填工程的可行性、实际性和回填土方量严重不足等因素，方案设计+9m 以下复垦为坑塘水面，面积约 5.7891hm²，为保证人员及牲畜安全性，方案设计在整个矿区外围修筑防护围栏，设立警示牌，在四号拐点出设计一出水口，下部埋设涵管，涵管口定期进行清理，并且要在涵管口设置过滤网，防止树枝等物阻塞涵管，预计埋设涵管长度约 100m，栏杆采用 0.25m×0.25m 正方形断面混凝土栏杆，高 2.0m（其中 0.5m 埋在地下基坑中），间距 2.0m，矿区周长 74973m，需要 37487

根混凝土栏杆，混凝土栏杆单体砌筑工程量为 0.125m^3 。待防护栏杆修筑完工后，在栏杆上环水面拉起铁丝网，共拉三层，铁丝网总工程量为 112461m 。警示牌采用铁牌制造，应注明警示人员不得翻越围栏等内容，每隔 100m 设置一块，工程量为 750 块。

（2）生物措施

按场地的地形，对 $+9\text{m}$ 以上平台（含 $+9\text{m}$ 平台）翻土后场地内采取灌木草皮混栽模式，按 $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ 的间距混栽低矮灌木（紫穗槐）和毛草，种植总面积 1.7082hm^2 ，露天采场坡面沿坡底线种植攀爬植物，利用攀爬植物的攀爬、匍匐、垂吊的特性，对露天采场裸露坡面进行垂直复垦绿化，沿坡底线种植攀爬植物顺势而上覆盖裸露的陡坎坡面，种植密度为 3 株/ m 。

2、旧采场技术措施

（1）工程措施

矿区经多年开采，由于前期开采布置台阶时，在原矿区西南角存在边坡高、陡情况，矿山为防止发生地质灾害对其区域及其附近区域进行削坡，造成矿区开采范围外西南部有小部分覆盖层剥离情况，未来矿区规划开采矿区范围内矿体，矿区开采范围外西南部覆盖层剥离区域现划分为旧采场，并纳入矿区治理与复垦先期目标，现场调查了解，旧采场土层厚度达到种植灌木需土层厚度，方案设计对旧采场台阶进行灌木草皮补植即可，按场地的地形，翻土后对旧采场内台阶采取灌木草皮混栽模式，按 $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ 的间距混栽紫穗槐和毛草。

3、工业场地技术措施

（1）工程措施

矿山闭坑后首先拆除场地内所有建筑物、清除地表硬底化及器械输送带，为提高植物成活率，区内需进行平整和覆土改造，覆土厚度不小于 0.5m ，预测需覆土改造面积 2.8360hm^2 。工业场地顺势地形，不会产生凹陷，地表水可顺势排出，且工业场地北部已设置的界外截排水沟，保留场地西部界外截排水沟即可，故不设计截排水工程。

（2）生物措施

按场地地形，对工业场地内采取乔木草皮混合种植模式，按 $2.5\text{m}\times 2.5\text{m}$ 的间距混栽乔木和毛草，种植面积 2.8360hm^2 ，植物都选用袋装的两年生苗或者草种，栽种方式为坑栽，坑栽的植物种植前按经验每颗施加 2kg 有机肥。

4、堆料场技术措施

(1) 工程措施

矿山闭坑后拆除场地内建筑物，建筑废渣和废石一起处理。为提高植物成活率，区内需进行平整和覆土改造，覆土厚度不小于 0.5m，需覆土改造面积 3.4088hm²，堆料场地势相对平缓，不会产生凹陷，地表水可顺势排出，故不设计截排水工程。

(2) 生物措施

按场地地形，对堆料场复垦为林地区域覆土后场地内采取乔木草皮混合种植模式，按 2.5m×2.5m 的间距混栽乔木和毛草，种植面积 3.4088hm²，植物都选用袋装的两年生苗或者草种，栽种方式为坑栽，坑栽的植物种植前按经验每颗施加 2kg 有机肥。

5、矿区道路工程技术措施

(1) 工程措施

矿区道路路面保留，交由地方及林业部门使用，仅对路面进行平整及压实，矿区道路面积 0.2131hm²。

(2) 生物措施

在道路两旁增补植树各一排，间距 2.5m。

(三) 主要工程量

1、生物措施总工程量

矿区周边以及矿区内已复垦植物选择乔木主要马尾松林或混交林为主，马尾松林是阳性树种，对土壤要求不严格，喜微酸性土壤，但怕水涝，不耐盐碱，在石砾土、沙质土、粘土、山脊和阳坡的冲刷薄地上，以及陡峭的石山岩缝里都能生长。为了保证复垦后场地与周围环境的协调和生态平衡，本复垦方案设计栽种乔木选用马尾松、攀缘植物选用爬山虎、灌木选用紫穗槐、播种草籽选用毛草。本矿区土地复垦生物措施工程量统计表见下表 5-4

表 5-4 土地复垦生物措施工程量统计表

分区	位置	草树种	苗木/播种方式		株距×行距 (m)	需种苗量 (株/hm ² 百米×2, kg/hm ²)	复垦面积 (hm ²) / 道路长度 (百米)	总需苗量 (株)需种 量 (kg)
			年龄	种类				
露天 采场 台阶	坡面	爬山虎		栽种	3 株/m		291	873
	场地	紫穗槐			2.5×2.5	1600	1.7082	2733
		毛草	撒播			20		34.1
工业场地		马尾松	2 年	实生苗	2.5×2.5	1600	2.8360	4537
		毛草	撒播			20		56.7
堆料场		马尾松	2 年	实生苗	2.5×2.5	1600	3.4088	5454
		毛草	撒播			20		68.1
旧采场		紫穗槐			2.5×2.5	1600	1.8138	2902
		毛草	撒播			20		36.2
矿区道路		马尾松	2 年	实生苗	2.5×2.5	80	11.70	936

2、其他工程量

露天采场工程量统计见表 5-5:

表 5-5 露天采场土地复垦工程量表

露天采场台阶				
序号	项目	数量	单位	备注
1	土地平整	1.7082	hm ²	正地形
2	覆土	85.41	100m ³	覆土厚度 0.5
3	排水沟	0.90	100m ³	总长度 291m
4	挡土墙	1.22	100m ³	总长度 291m
5	毛草	1.7082	hm ²	
6	紫穗槐	27.33	100 株	
7	爬山虎	8.73	100 株	种植总长度 291m
8	工程养护	1.7082	hm ²	
坑塘水面安全措施工程				
1	防护栏杆	4686	m ³	单体砌筑工程量为 0.125m ³ , 共 37487 根
2	铁丝网	1124.61	100m	
3	警示牌	750	块	
4	排水涵管	100	m	

工业场地工程量统计见表 5-6:

表 5-6 工业场地土地复垦工程量表

序号	项目	数量	单位	备注
1	土地平整	2.8360	hm ²	
2	覆土	141.80	100m ³	覆土厚度 0.5
3	拆除建筑物	3000	m ²	预计扩大后
4	清除地表硬化	600	m ³	预计扩大后
5	毛草	2.8360	hm ²	
6	马尾松	45.37	100 株	
7	工程养护	2.8360	hm ²	

堆料场工程量统计见表 5-7:

表 5-7 堆料场土地复垦工程量表

序号	项目	数量	单位	备注
1	土地平整	3.4088	hm ²	
2	覆土	170.44	100m ³	覆土厚度 0.5
3	拆除建筑物	500	m ²	预计扩大后
4	清除地表硬化	100	m ³	预计扩大后
5	毛草	3.4088	hm ²	
6	马尾松	54.54	100 株	
7	工程养护	3.4088	hm ²	

旧采场工程量统计见表 5-8:

表 5-8 旧采场土地复垦工程量表

序号	项目	数量	单位	备注
1	紫穗槐	29.02	100 株	
2	毛草	1.8138	hm ²	
3	工程养护	1.8138	hm ²	

矿区道路工程量统计见表 5-9:

表 5-9 矿区道路土地复垦工程量表

序号	项目	数量	单位	备注
1	土地平整	0.2131	hm ²	
2	马尾松	9.36	100 株	

四、含水层破坏修复

评估区内地下含水层富水性弱,根据前文所述,矿山开采对含水层的破坏程度较轻,雨季采矿废水对矿山溪流有轻微污染,主要污染物为含泥污水,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。

五、水土环境污染的修复

（一）目标任务

该矿山开采矿种为建筑用花岗岩矿，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。矿区表层第四系冲洪积层及风化残积层力学强度较低，矿坑开挖时受大气降雨的影响可能会产生梳状面流、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。采场内特别是高位置生产平台，不可堆积剥离土，防止泥石流危害。矿区下游沉沙池是截留矿区泥沙、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。

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土地资源，露天采场、旧采场、工业场地、矿山道路及堆料场，各区逐一进行水土环境污染修复措施。

（二）工程设计与技术措施

根据矿山《环境影响报告书》，矿区未来开采对地表水、地下水及土壤环境影响结论如下：

（1）地表水环境影响评价结论

正常条件下项目无生产废水和生活污水排放，项目的建设不会对附近地表水体造成影响。由于扩建项目没有增加事故情况下废水排放源强，根据近两年现有工程的实际运行情况以及常规监测数据，在水土保持设施完善的情况下，暴雨时事故性排放时源强不大。

（2）地下水环境影响评价结论

地下水位下降主要是由采场排水引起的，矿床充水主要含水层为第四系坡残积孔隙含水层和黑云母花岗岩均属弱透水层，矿山开采采场排水引起区域地下水位下降的范围小于 200m，水位下降不大。根据地下水质现状监测数据，本项目

现有工程对地下水水质基本无影响，扩建后不会对地下水水质造成负面影响。

(3) 土地资源影响评价结论

本矿床矿物主要是花岗岩矿，矿石不存在金属蚀变，矿石及废弃物不易分解出有害组分，矿坑排水等废水不含有毒有害物质，经过沉砂池合理处理后可达到排放标准。

项目水土环境污染防治及生态恢复工作基本是一致的，即分为开挖截排水沟、砌筑沉砂池、大面积种植植物等三个步骤进行，主要目的是拦水、沉砂和恢复植被。拦挡坝位于石场的标高相对较低的位置，随雨水往下流的泥砂因拦挡坝的作用，可以被截流，雨后及时清理，可避免流入下游。大面积种植植物是复绿工作的主要内容。复绿工作主要包括植树和植草，逐步恢复原有的植被并恢复其生态系统。

(三) 主要工程量

地形地貌景观及水土资源环境破坏的修复措施工程量汇总见下表 5-9

表 5-9 工程量汇总表

序号	项目	数量	单位	备注
1	土地平整	8.1661	hm ²	
2	覆土	397.65	100m ³	
3	台阶排水沟	0.90	100m ³	
4	台阶挡土墙	1.22	100m ³	
5	毛草	9.7668	hm ²	
6	马尾松	109.27	100 株	
7	紫穗槐	56.35	100 株	
8	爬山虎	8.73	100 株	
9	工程养护	9.7668	hm ²	
10	铁丝网	1124.61	100m	
11	警示牌	750	块	
12	防护栏杆	4686	m ³	
13	拆除建筑物	3500	m ²	
14	清除地表硬化	700	m ³	
15	排水涵管	100	m	

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

监测工作由矿山企业负责并组织实施，并成立专职机构，加强对本方案实施的组织管理和行政管理，并接受当地矿产资源管理部门的监督管理。监测重点为地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观破坏的监测，发现异常，及时采取措施，避免或减轻损失。采矿权人(企业法人) 湛江市坡头区金垌石料有限公司是矿山地质环境监测主体责任人。监测的目标任务主要有：

（1）地质灾害监测

露天采场边坡稳定性监测。

（2）地下水水质变化监测

监测由矿山采矿活动引起矿区周围的地下含水层水质变化情况。

（3）地形地貌景观破坏监测

监测采矿活动引起的矿山地形地貌景观破坏。

（二）监测设计与技术措施

1、监测设计

（1）地质灾害监测点设计

露天采场边坡稳定性的监测点布设：沿露天采场清扫平台每隔 100m 布置一个监测点，以绝对位移变形监测为主，监测频率 2 次/月。雨季时应增加人工监测巡视，发现险情及时预警并采取有效的治理措施。露天采场底板布置地面变形监测点 2 个。

（2）地下水水质变化监测点设计

对矿山下游溪流进行定期水质监测，监测频率为 2 次/年，设计在矿山露天采场北部建立监测点（具体位置见附图 6）。

（3）地形地貌景观破坏的监测

矿山地形地貌景观的破坏采用简易现场量测来判断，或不同时期卫星照片进行对比。

2、技术措施

主要采用全站仪监测位移法、水质分析法、简易人工量测法、对比法。

(1) 全站仪监测位移法

在露天采场边坡上设立变形监测点，用全站仪位移监测方法；通过对比分析边坡体的位移变化及边坡的稳定性。

(2) 水质分析法

定期采取水样进行水质分析，对比不同时期的地下水水质的变化情况，分析地下水水质变化的程度与趋势。

(3) 简易人工及仪器量测法、对比法

采用人工定期巡视、观测，配合仪器测量矿山地形地貌景观变化，观测边坡沉降、坍塌等现象，判定边坡所处的变形阶段及短中期变化的趋势。

(三) 主要工程量

具体工作量如下表 5-10:

表 5-10 监测点布设一览表

监测对象	监测点布置	监测点数量	监测频率	监测方法	备注
露天采场边坡	沿采场清扫平台每隔 100m 布置一个监测点	7 个	每月 2 次	全站仪、简易人工观测法	在雨季时节要加大监测频率，加大巡视力度
采场下游	设置 2 个监测点	2 个	2 次/年	水质分析法	
地形地貌景观破坏	半年观测一次			简易现场测量法、对比	
总计	监测点共计 9 个				

七、矿山土地复垦监测和管护

(一) 目标任务

(1) 土地复垦监测

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障土地复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施。

《土地复垦条例》第七条规定：“县级以上地方人民政府国土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。”

矿山土地复垦监测目标任务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，主要监测复垦后场地稳定性、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，监测时间以复垦养护期限为3年，监测点得设置数量视复垦单元的种类、数量、和面积确定。

（2）土地复垦管护

土地复垦管护目标主要任务为养护期限3年内对矿山植被管护，使管护期间3年后植树保存率85%以上，3年后郁闭度达35%以上。成活率不足时应及时补植，确保3年后郁闭度达到35%以上。后期管护包括对植被浇水、施肥、除虫、补植等。

（二）措施和内容

1、土地复垦监测设计

根据矿山实际情况在各单元（露天采场、旧采场、工业场地、堆料场）累计设置监测点7个，其中露天采场设置监测点4个，其他单位元区域各设置1个，具体位置见附图6，监测内容主要有已复垦土地生产力水平、植被恢复情况等。土地复垦管理机构每月记录一次观测数据，植物生长期亦每月记录一次，为期3年。

2、养护措施

（1）露天采场的灌溉养护

矿山闭坑后对露天采场进行为期3年的复垦工程管理养护，主要工作为：给树木浇水、灭虫、给改良后土壤除草、施肥及台阶排水沟、挡土墙等浆砌工程护理。

（2）矿山其他单元的灌溉养护

对闭坑后已复垦的旧采场、堆料场、工业场地、矿区道路等地进行为期3年的复垦工程管理养护，主要工作为：给树木浇水、灭虫、给改良后土壤除草、施肥，并做好林地防火工作，尤其气候干燥时要加强对林区的监管。

（三）主要工程量

具体工作量如下表 5-11、5-12：

表 5-11 监测点布设一览表

监测对象	监测点布置	监测点数量	监测频率	监测方法	备注
露天采场边坡	采场南部、东部、西部、北部	4 个	12 次/年	全站仪、简易人工观测法	在雨季时节要加大监测频率，加大巡视力度
堆料场	场地中部	1 个			
工业场地	场地中部	1 个			
旧采场	场地中部	1 个			
总计	监测点共计 7 个				

表 5-12 养护工程量汇总表

项目	数量	单位	备注
露天采场	1.7082	hm ²	+9m 以上
工业场地	2.8360	hm ²	
堆料场	3.4088	hm ²	
旧采场	1.8138	hm ²	

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

湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿地质环境影响评估范围约74.69hm²，需治理与复垦的区域包括露天采场、旧采场、工业场地、矿山道路及堆料场。开发利用方案设计矿山总服务年限为9年（含闭坑治理0.5年），土地复垦灌溉养护期3年，恢复治理时间可与土地复垦养护期同时进行。

根据方案的适用年限和矿山采剥计划进度，年度实施计划分为近期目标、远期目标。

1、近期

修筑开采区及其周边区域截排水沟、护栏及警示牌等；对矿区外已破坏区域进行复垦；对每年完成开采的区域逐步地进行复垦和管护，预估直至+9m 水平。主要工作是平整场地、覆土，修建平台排水沟，栽种植被、撒播草种等；建立矿山地质环境监测点并进行监测。

2、远期目标

对前期复垦区域进行管护，对已完成开采的区域逐步地进行管护，此阶段矿山处于凹陷开采中，严格按开采设计方案进行开采，对存在隐患的边坡、不稳定岩体进行撬毛清除，对矿山地质环境加强监测，对因矿业活动引发的地质灾害问题监测、治理。

随着矿山开采结束，矿山的生产活动改变了矿区原有的生态环境和地形地貌景观，矿山闭坑后，采取场地清理平整、覆土、植被重建等工程手段和生态技术对矿山地质环境进行治理和恢复。在治理工程结束后，还必须对矿山地质环境进行监测，直到矿山的生态环境趋于稳定。

三、近期年度工作安排

根据广东省地质局第四地质大队 2016 年 11 月编制的《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》，该矿山总服务年限为 9 年（含闭坑治理 0.5 年）。

土地复垦灌溉养护期 3 年，恢复治理时间可与土地复垦养护期同时进行，故确定本恢复方案适用年限为 12 年，2018 年为基准年。

1、近期（第1~5年）

修筑开采区及其周边区域截排水沟、护栏及警示牌等；对矿区外已破坏区域进行复垦；对每年完成开采的区域逐步地进行复垦和管护，预估直至+9m 水平。主要工作是平整场地、覆土，修建平台排水沟、挡土墙，栽种植被、撒播草种等；建立矿山地质环境监测点并进行监测。近期阶段每年具体计划详细简绍如下：

（1）2018年：第一年矿山处于扩建基建期，主要是维护好边坡的稳定，修筑开采区及其周边区域截排水沟、防护围栏及警示牌等；矿区开采范围外南部旧采场纳入矿区治理与复垦先期目标，对旧采场进行植树复绿，建立矿山监测系统并对露天采场边坡稳定性进行监测。

（2）2019年：矿山进入正常生产期，主要对开采完毕的台阶进行复垦，主要措施为修筑平台排水沟、平台挡土墙，对裸露边坡平台回填土壤，经平整后植树绿化等，并维护好排水沟，保持水流畅通。并对露天采场边坡稳定性进行监测，对地下水水质开展定期监测。

（3）2020年：主要对开采完毕的台阶进行复垦，主要措施为修筑平台排水

沟、平台挡土墙，对裸露边坡平台回填土壤，经平整后植树绿化等，并维护好排水沟，保持水流畅通。并对露天采场边坡稳定性进行监测，对地下水水质开展定期监测。

（4）2021年：维护好排水沟，保持水流畅通；对开采完毕的台阶及边坡进行治理，主要措施为修筑平台排水沟、平台挡土墙，对裸露边坡平台回填土壤，经平整后植树绿化等，并管护前期复垦区域，并对露天采场边坡稳定性进行监测，对地下水水质开展定期监测。

（5）2022年：维护好排水沟，保持水流畅通；预计开采至+9m 台阶，对开采完毕的台阶及边坡进行治理，对裸露边坡平台回填土壤，经平整后植树绿化等，并管护前期复垦区域，并对露天采场边坡稳定性进行监测，对地下水水质开展定期监测。

2、远期目标（第6~12年）

此阶段（2023~2030年）矿山处于稳产期，由于此阶段矿山为凹陷开采中，主要是维护好边坡的稳定，待第9年矿山完全闭坑时，方案主要安排对露天开采底板进行复垦，开采终了时+9台阶以下将形成凹陷采坑，积水不能自行排出，方案设计露天采场+9m 以下凹陷段落复垦为坑塘水面，为保证人员及牲畜安全性，在矿区外围砌筑栏杆，设立警示牌，待防护栏杆修筑完工后，在栏杆上拉起铁丝网，在四号拐点出设计一出水口，下部埋设涵管，涵管口定期进行清理，并且要在涵管口设置过滤网，防止树枝等物阻塞涵管。

随着矿山开采结束，矿山的生产活动改变了矿区原有的生态环境和地形地貌景观，矿山闭坑后，采取场地清理平整、覆土、植被重建等工程手段和生态技术对矿山地质环境进行治理和恢复。在治理工程结束后，还必须对矿山地质环境进行监测，直到矿山的生态环境趋于稳定。

第七章 经费估算与进度安排

一、经费估算依据

矿山地质环境保护与恢复治理经费估算依据

1、编制依据

- (1)《国土资源调查预算标准（地质调查部分）》（2007 年）；
- (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》；
- (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 7 月 1 日实施）；
- (5)《工程勘察设计收费标准》国家发改委、建设部（2002 年）；
- (6)《广东省建筑工程综合定额》（粤建价字年 145 号）；
- (7)本方案的工程布置、工作量、相关图件及说明；

2、基础单价

人工单价取定：本工程位于湛江市坡头区，2017 年人工单价为：

甲类工：88 元/工日

乙类工：66 元/工日。

材料用量按照《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年）编制，材料价格参照《工程造价信息》计价计算，信息价中没有的材料价格参照市场价格计算。

施工机械使用费=定额机械使用量（台班）×施工机械台班费（元/台班）。
台班定额和台班费定额依据《土地开发整理项目预算定额标准》（2011 年）编制。

3、估算水平年

2017 年第四季度湛江市坡头区公布的建设工程材料信息价作为估算依据。

4、费用构成

估算费用由工程施工费（含工程措施施工费和生化措施施工费）、监测费、其他费用（含前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费）和预备费五大部分组成。在计算中，以元为单位，取小数点后两位计，汇总后取整计到元。

（一）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。

人工费=工程量×定额人工费单价；

材料费=工程量×定额材料费单价；

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价；

（2）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：临时设施费、冬雨季施工增加费、施工辅助费，费率 2.80%。

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 11%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

（二）监测费

监测费计算依据恢复治理的性质治理所需的设备选定。

（三）其它费用

其它费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和拆迁补偿费等组成。

（1）前期工作费

前期工作费指土地复垦方案在工程施工前所发生的各项支出，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 4.79% 计算。

（2）工程监理费

工程监理费费率按工程施工费的 1.50% 计取。

（3）竣工验收费

主要包括：项目工程验收费、项目决算的编制与审计费，整理后土地的重估与登记费，基本农田补划与标记设定费等；该项目竣工验收费费率按工程施工费的 3.00%计取。

（4）业主管理费

业主管理费主要包括：项目管理人员的工资、补助工资、其他工资、职工福利费、公务费、业务招待费等。该项目业主管理费费率按工程施工费、前期工作费和工程监理费及竣工验收费合计的 2.00%计取。

（5）不可预见费

考虑到土地复垦期间可能发生的风险因素，从而导致复垦费用增加的一项费用，按工程施工费、其他费用之和的 2.00%计取。

矿山土地复垦经费估算依据

1、编制依据

（1）《土地开发整理项目预算定额标准（2011 年标准）》财政部、国土资源部；

（2）广东省建筑与装饰工程综合定额（2010）；

（3）《工程建设监理收费标准》发改价格〔2007〕670 号。

2、费用构成与费用计算标准

土地复垦方案费用由工程施工费、其它费用、监测与管护费、预备费组成。

（一）工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润、税金组成。

1、直接费

直接费指工程施工过程中直接消耗在工程项目上的活劳动和物化劳动。由直接工程费、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。

人工费=工程量×定额人工费单价

材料费=工程量×定额材料费单价

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价

人工费定额：依据《土地复垦方案编制规程》有关要求，结合项目区实际情

况，确定项目区为四类工资区，经计算，进入工程单价的人工预算按甲类工 88 元/工日、乙类工 70 元/工日计取。

材料费定额：材料消耗量依据《土地开发整理项目预算定额标准》计取，材料价格依据当地价格信息查询系统市场信息价，材料价格中已包括了材料的运杂费。

施工机械使用费定额：依据《机械台班费预算定额》标准计取。

(2) 措施费

措施费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。主要包括：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。

依据《土地复垦方案编制规程》，临时设施费取费标准以直接工程费（或人工费）为基数，费率见表 7-1。

表 7-1 临时设施费费率表

编号	工程类别	计费基础	临时设施费率（%）
1	措施工程	直接工程费	1.00
2	其他工程	直接工程费	1.00

施工辅助费用取费标准以直接工程费为基数，其中安装工程费率取 1.0%，其他费率取 0.7%。

冬雨季施工增加费取费标准以直接工程费为基数，取 0.4%。

夜间施工增加费取费标准以直接工程费为基数，取 0.3%。

措施费费率见表 7-2。

表 7-2 措施费费率表

编号	工程类别	计费基础	临时设施费率(%)	冬雨季施工增加费率(%)	夜间施工增加费率(%)	施工辅助费率(%)	费率合计(%)
1	措施工程	直接工程费	1.00	0.4	0.3	0.70	2.4
2	其他工程	直接工程费	1.00	0.4	0.3	0.70	2.4

2、间接费

间接费由规费、企业管理费组成。

(1) 规费

规费指政府和有关权力部门规定必须交纳的费用。包括工程排污费、工程定

额测定费。

(2) 企业管理费

企业管理费指施工企业组织施工生产和经营活动所需费用。

依据《土地复垦方案编制规程》，根据工程类别不同，其取费基数和费率计取见表 7-3。

表 7-3 间接费费率表

编号	工程类别	计费基础	间接费费率（%）
1	措施工程	直接费	5.00
2	其他工程	直接费	5.00

3、利润

利润是指施工企业完成所承包工程获得的盈利。

利润是指按规定应计入工程造价的利润。依据《土地复垦方案编制规程》规定，费率取 3.00%，计算基础为直接费和间接费之和。

$$\text{利润} = (\text{直接费} + \text{间接费}) \times 3.00\%$$

4、税金

税金指国家税法规定的应计入工程造价内的营业税、城乡维护建设税和教育费附加等。

依据《土地复垦方案编制规程》规定，项目区位于县城以外，故费率取 11%，计算基础为直接费、间接费、利润之和。

$$\text{税金} = (\text{直接费} + \text{间接费} + \text{利润}) \times 11\%$$

(二) 其他费用

其他费用包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费和拆迁补偿费等。

1、前期工作费

前期工作费指土地复垦方案在工程施工前所发生的各项支出，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 3.5% 计算。计算公式为：

$$\text{前期工作费} = \text{工程施工费} \times 3.5\%$$

2、工程监理费

工程监理费指复垦义务人单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规

定进行全过程的监督与管理所发生的费用。

工程监理费按工程施工费的 1.00%~1.50%计算，本项目取 1.50%。计算公式为：

$$\text{工程监理费} = \text{工程施工费} \times 1.50\%$$

3、竣工验收费

竣工验收费指土地复垦方案工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。竣工验收费按工程施工费的 3%计算。计算公式为：

$$\text{竣工验收费} = \text{工程施工费} \times \text{费率}$$

4、业主管理费

业主管理费指复垦义务人为项目的组织、管理所发生的各项管理性支出。主要包括：项目管理人员的工资、补助工资、其他工资、职工福利费、公务费、业务招待费等。

业务管理费按工程施工费、其他费用合计的 2.00%计算。计算公式为：

$$\text{业主管理费} = (\text{工程施工费} + \text{前期工作费} + \text{工程监理费} + \text{竣工验收费}) \times 2.00\%$$

5、拆迁补偿费

拆迁补偿费指土地复垦方案实施过程需拆迁的零星房屋、林木及青苗等所发生的适当补偿费用。本方案不涉及拆迁问题。

（三）监测与管护费

后期管护费指复垦工程完成后，为使土地复垦达到预期的成果，管护复垦区所发生的各项费用。

$$\text{管护费} = \text{林草植被工程费} \times 20\%。$$

（四）不可预见费

不可预见费按不超过工程施工费、设备购置费和其他费用之和的 3%。计算公式为：

$$\text{不可预见费} = (\text{工程施工费} + \text{设备购置费} + \text{其他费用}) \times \text{费率}。$$

二、矿山地质环境治理工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、总工程量

广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与恢复治理总工程量见表 7-4。

表 7-4 矿山地质环境恢复治理工程量汇总表

防治措施	项目名称	单位	露天采场	旧采场、工业场地、 矿山道路及堆料场	合计
工程措施	浆砌块石排水沟（境外）	m ³	270	102.8	372.8
	开挖土方	m ³	540	205.6	745.6
	覆土壤	100m ³	85.41	312.24	397.65
	平整场地	km ²	0.0170	0.0646	0.0816
	挂网	m ²	12230	0	12230
监测措施	全站仪观测点布设	个	7	0	7
	监测次数	次	1512		
	水质监测分析点	个	2	0	2
	分析次数	次	40		

注：生物措施安排在矿山土地复垦工程估算中计算

2、投资估算

根据广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿矿山地质环境防治工程设计的工作量，按照上述有关定额标准估算，本项目矿山地质环境防治工程静态总投资为 129.72 万元，动态总投资 155.82 万元，其中工程施工费 114.66 万元，占总投资的 73.58%；其他费用 12.60 万元，占总投资的 8.09%；不可预见费 2.44 万元，占总投资 1.57%，差价预备费 26.10 万元，占总投资 16.75%，详见表 7-5 至表 7-10。

表 7-5：矿山地质环境保护治理投资估算汇总表；

表 7-6：预算总表；

表 7-7：工程施工费预算表，另有子表 7-7-1、7-7-2、7-7-3；

表 7-8：其他费用预算表，另有子表 7-8-1、7-8-2、7-8-3、7-8-4；

表 7-9：不可预见费预算表；

表 7-10：矿山地质环境保护与恢复治理动态投资估算表；

（二）单项工程量与投资估算

表 7-5 矿山地质环境保护与恢复治理投资估算汇总表						
项目名称：湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿					金额单位：元	
序号	工程或费用名称	计算单位	工程量	单价	费率	预算金额
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
一	工程施工费					1146676
1	直接费					963593
	①直接工程费					963593
	其中：工程措施					806220
	生物措施					0
	监测工程					157374
	②措施费				2.80%	0
2	间接费				5.00%	48180
3	利润				3.00%	28908
4	税金				11.00%	105995
二	设备费					0
三	其他费用					126061
1	前期工作费					52618
	①项目勘测费				1.65%	18125
	②规划设计及预算编制				2.64%	29000
	③项目招标费				0.50%	5492
	④重大工程编制费					0
2	工程监理费				1.50%	16477
3	竣工验收费					32955
	①项目工程验收费				2.00%	21970
	②项目决算编制及审计费				1.00%	10985
4	业主管理费				2.00%	24011
5	拆迁补偿费					0
四	不可预见费				2.00%	24491
五	差价预备费					261000
	总计					1558228

表 7-6 预算总表

项目名称：湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿			金额：元
序号	工程或费用名称	预算金额	各项费用占总费用的比例
	(1)	(2)	(3)
1	工程施工费	1241395.14	87.95%
2	设备费	0.00	0.00%
3	其他费用	142460.02	10.09%
4	不可预见费	27677.10	1.96%
5	总计	1411532.26	100.00%
填表说明：表中各项费用的预算金额分别为表 7-7、表 7-8、表 7-9 的合计值及附表 6 的相应值。			

表 7-7 工程施工费预算表

项目名称：湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿							金额：元
序号	单项名称	直接费		间接费 (5%)	利润 (3%)	税金 (11.00%)	合计
		直接工程费	措施费				
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
1	工程措施	615979.68	17247.43	31661.36	19946.65	20744.52	705579.64
2	生物措施	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	监测工程	467773.50	13097.66	24043.56	15147.44	15753.34	535815.50
总 计		1083753.18	30345.09	55704.91	35094.10	36497.86	1241395.14

填表说明：1、直接工程费、措施费、间接费具体见表 7-7-1、表 7-7-2、表 7-7-3。

$$2、(5) = [(2) + (3) + (4)] \times 0.03$$

$$3、(6) = [(2) + (3) + (4)] \times 0.11$$

$$4、(7) = (2) + (3) + (4) + (5) + (6)$$

表 7-7-1 直接工程费预算表

项目名称：湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿

金额:元

序号	工程名称	计算单位	工程量	人工费单价	材料费单价	施工机具费单价	人工费小计	材料费小计	施工机具费小计	直接工程费合计
	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)
一	工程措施						127190.95	98552.76	390235.97	615979.68
1	水沟土方开挖	100m³	7.456	2561.74	0.00	0.00	19100.33	0.00	0.00	19100.33
2	机械覆土	100m³	397.65	86.20	0.00	791.16	34277.43	0.00	314604.77	348882.20
3	推土机平整	hm²	8.16	1490.00	500.00	9200.00	12158.40	4080.00	75072.00	91310.40
4	浆砌排水沟	100m³	3.73	10305.20	11727.00	150.00	38417.79	43718.26	559.20	82695.24
5	挂网	100m²	122.30	190.00	415.00	0.00	23237.00	50754.50	0.00	73991.50
6	浆砌块石挡墙	100m³	0.000	4025.00	7348.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
二	生物措施						0.00	0.00	0.00	0.00
1	种植乔木	100 株	0.00	239.33	317.63	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
2	种植灌木	100 株	0.00	116.13	236.75	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
3	撒播草籽	100kg	0.00	71.58	982.32	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
4	攀爬植物	100 株	0.00	195.68	214.64	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
三	监测工程						78450.50	1323.00	388000.00	467773.50
1	监测点	个	9.00	94.50	147.00	0.00	850.50	1323.00	0.00	2173.50
2	监测频率	次	1552.00	50.00	0.00	250.00	77600.00	0.00	388000.00	465600.00
总计							205641.45	99875.76	778235.97	1083753.18

表 7-7-2 直接费预算表

项目名称：湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿

金额：元

序号	工程分类名称	人工费	材料费	施工机具费	直接工程费	措施费费率	措施费	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)
一	工程措施	127190.95	98552.76	390235.97	615979.68	2.80%	17247.43	633227.11
二	生物措施	0.00	0.00	0.00	0.00	2.80%	0.00	0.00
三	监测工程	78450.50	1323.00	388000.00	467773.50	2.80%	13097.66	480871.16
	总 计	205641.45	99875.756	778235.974	1083753.179		30345.09	1114098.27

填表说明:1、本表是按单项工程的工程类别（土方工程、石方工程、砌体工程、混凝土工程、安装工程）计算；具体人工费、材料费、施工机具费见表 7-7-1。

2、(5)=(2)+(3)+(4), (7)=(5) × (6), (8)=(5)+(7)

表 7-7-3 间接费预算表

项目名称：湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿

金额：元

序号	工程分类名称	直接费(或人工费)	费率	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	工程措施	633227.11	5.00%	31661.36
2	生物措施	0.00	5.00%	0.00
3	监测工程	480871.16	5.00%	24043.56
总 计				55704.91

填表说明：表中(4)=(2) × (3)，具体直接费或安装工程部分人工费见其余附表。

表 7-8 其他费用预算表

项目名称：湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿				金额：元
序号	费用名称	预算金额	工程施工费	各项费用占总费用的比例
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	前期工作费	59462.83	1241395.14	4.79%
2	工程监理费	18620.93		1.50%
3	竣工验收费	37241.85		3.00%
4	业主管理费	27134.41		2.19%
5	拆迁补偿费			0.00%
总 计		142460.02		11.48%

填表说明：表中(4)=(2)÷(3)。

表 7-8-1 前期工作费预算表

项目名称：湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿				金额：元
序号	费用名称	工程施工费	费率	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	项目勘测费	1241395.14	0.02	20483.02
2	规划设计及预算编制费	1241395.14	0.03	32772.83
3	项目招标费	1241395.14	0.01	6206.98
4	重大工程规划编制费	1241395.14	0.00	0.00
总 计				59462.83

填表说明：表中(4)=(2)*(3)。

表 7-8-2 工程监理费预算表

项目名称：湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿				金额：元
序号	费用名称	工程施工费	费率	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	工程监理费	1241395.14	0.02	18620.93
总 计				18620.93

填表说明：表中(4)=(2)*(3)。

表 7-8-3 竣工验收收费预算表

项目名称：湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿			金额：元	
序号	费用名称	工程施工费	费率	合计
	(1)	(2)	(3)	(4)
1	项目竣工验收费	1241395.14	2.00%	24827.90
2	项目决算编制及审计费	1241395.14	1.00%	12413.95
总 计				37241.85

填表说明：表中(4)=(2)*(3)。

表 7-8-4 业主管管理费预算表

项目名称：湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿			金额：元	
序号	项目名称	表达式	数量	
1	工程施工费	见工程施工费预算表 7-3	1241395.14	
2	前期工作费	表 7-5-1	59462.83	
3	工程监理费	表 7-5-2	18620.93	
4	竣工验收费	表 7-5-3	37241.85	
5	小计	5=1+2+3+4	1356720.74	
6	业主管管理费费率		2.00%	
7	业主管管理费	7=5*6	27134.41	
总 计			27134.41	

表 7-9 不可预见费预算表

项目名称：湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿			金额：元	
序号	项目名称	表达式	数量	
1	工程施工费	见工程施工费预算表 7-3	1241395.14	
2	设备费		0.00	
3	其他费用	表 7-5	142460.02	
4	小计	4=1+2+3	1383855.16	
5	不可预见费费率		2.00%	
6	不可预见费	3=5*4	27677.10	
总 计			27677.10	

表 7-10 矿山地质环境保护与恢复治理动态投资估算表 单位：万元

年度	静态投资	价差准备率 $W_i=a_i[(1+r)^n-1]$	价差预备费	动态投资	动态投资小计
1	9.45	1.0300	0.28	9.73	109.75
2	11.54	1.0609	0.7	12.24	
3	10.16	1.0927	0.94	11.08	
4	11.02	1.1255	1.39	12.43	
5	11.40	1.1592	1.82	13.23	
6	13.30	1.1940	2.58	15.88	
7	13.42	1.2298	3.08	16.49	
8	14.74	1.2667	3.93	18.67	
9	14.10	1.3047	4.30	18.40	18.40
10~12	20.59	1.3439	7.08	27.67	27.67
合计	129.72		26.10	155.82	155.82

三、土地复垦工程经费估算

（一）总工程量与投资估算

1、总工程量

广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿土地复垦总工程量见表 7-10。

表 7-10 矿山土地复垦工程量汇总表

序号	项目	数量	单位	备注
1	台阶排水沟	0.90	100m ³	
2	台阶挡土墙	1.22	100m ³	
3	毛草	9.7668	hm ²	
4	马尾松	109.27	100 株	
5	紫穗槐	56.35	100 株	
6	爬山虎	8.73	100 株	
7	工程养护	9.7668	hm ²	
8	复垦工程监测点	7	个	12 次/年
9	铁丝网	1124.61	100m	
10	警示牌	750	块	
11	防护栏杆	4686	m ³	
12	拆除建筑物	3500	m ²	
13	清除地表硬化	700	m ³	20cm 厚
14	排水涵管	100	m	

注：土地平整及覆土措施矿山地质环境恢复治理工程中已计算，本章节不重复计算

2、投资估算

广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿土地复垦方案静态总投资为 76.56 万元，动态总投资为 88.32 万元，详见表 7-11、表 7-12、表 7-13、表 7-14。

（二）单项工程量与投资估算

表 7-11 土地复垦投资估（概）算总表

序号	工程或费用名称	费用	费率（%）
		万元	
一	工程施工费	65.40	74.05
二	设备费	0	0.00
三	其他费用	6.54	7.40
四	监测与管护费	4.62	5.23
（一）	复垦监测费	1.20	1.36
（二）	管护费	3.42	3.87
五	预备费	11.13	12.60
（一）	基本预备费	1.52	1.72
（二）	价差预备费	11.76	13.31
（三）	风险金	0.76	0.86
六	静态总投资	76.56	86.68
七	动态总投资	88.32	100.00
填表说明：基本预备费=（工程施工费+设备费+其它费用）*2% 风险金=（工程施工费+设备费+其他费用）*1%			

表 7-12 土地复垦投资估算汇总表

工程名称：广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿土地复垦工程

序号	工程或费用名称	计算单位	工程量	单价(元)	费率	预算金额(元)
一	工程施工费					654015.39
1.1	土壤重构工程					
1.1.3	拆除建筑物	m ²	3500	23.21		81235.00
1.1.4	清除地表硬化	m ³	700	21.76		15232.00
1.2	生物措施					
1.2.1	种植乔木	100 株	109.27	1162.43		127018.73
1.2.2	紫穗槐	100 株	56.35	473.74		26695.25
1.2.3	撒播草籽	hm ²	9.7668	1273.90		12441.93
1.2.4	种植攀缘植物	100 株	8.73	598.26		5222.81
1.3	配套工程					
1.3.1	排水沟	100m ³	0.90	27431.14		24688.03
1.3.2	挡土墙	100m ³	1.22	24772.81		30222.83
1.3.3	涵管	m	100	153.51		15351.00
1.4	管护工程					
1.41	灌溉养护	hm ²	9.7668	10056.69		98221.68
1.42	防护栏杆	m ³	4686	28.97		135753.42
1.43	铁丝网	100m	1124.61	50.70		57017.73
1.44	警示牌	块	750	33.22		24915.00
二	其他费用					65401.54
1	前期工作费			654015.39	3.50%	22890.54
2	工程监理费			654015.39	1.50%	9810.23
3	竣工验收费			654015.39	3%	19620.46
4	业主管理费			654015.39	2%	13080.31
三	监测与管护费用					46251.74
1	监测点埋设	个	3	80		240
2	工程监测	个×次×年	3×12×2	163		11736
3	管护费	林草植被 工程费		171378.72	20%	34275.74
	合 计					765668.67

表 7-12-1 工程其他费用估算表 金额单位：元

序号	费用名称	工程施工费	费率(%)	预算金额
1	前期工作费	654015.39	3.50%	22890.54
2	工程监理费	654015.39	1.50%	9810.23
3	竣工验收费	654015.39	3%	19620.46
4	业主管理费	654015.39	2%	13080.31
总计				65401.54

表 7-12-2 工程监测与管护费估算表 金额单位：元

序号	费用名称	工程量	单价	合计
一	监测点埋设	3 个	80	240
二	工程监测	3 个监测点×12×2a	163 元/个/每次	11736
三	管护费	林草植被工程费×20%	171378.72	34275.74
总计				46251.74

表 7-13 工程施工费单价估算表 金额单位：元

序号	工程或费用名称	单位	直接费单价	直接工程费 单价	措施费	间接费	利润	税金	综合单价
一	土壤重构工程								
1	建（构）筑物拆	m ²	19.34	18.87	0.47	0.96	0.61	2.30	23.21
2	清除地表硬化	m ³	18.13	17.69	0.44	0.90	0.57	2.16	21.76
3	水沟土方开挖	m ³	21.34	20.82	0.52	1.06	0.67	2.54	25.61
4	推土机平整	hm ²	11469.75	11190.00	279.75	573.48	361.30	1364.50	13769.03
5	机械覆土	100m ³	944.26	921.23	23.03	47.21	29.74	112.33	1133.54
二	植被重建工程								
1	撒播草种	hm ²	1061.18	1035.30	25.88	53.05	33.43	126.24	1273.9
2	种植乔木	100 株	968.32	944.70	23.62	48.41	30.50	115.20	1162.43
3	种植攀缘植物	100 株	498.36	486.20	12.16	24.91	15.70	59.29	598.26
4	紫穗槐	100 株	394.63	385.00	9.63	19.73	12.43	46.95	473.74
三	配套工程								
1	排水沟	100m ³	22850.43	22293.10	557.33	1142.52	719.79	2718.40	27431.14
2	挡土墙	100m ³	20636.02	20132.70	503.32	1031.80	650.03	2454.96	24772.81
3	境外截水沟	m	51.42	50.17	1.25	2.57	1.62	6.12	61.73
4	排水涵管	m	127.88	124.76	3.12	6.39	4.03	15.21	153.51
四	管护工程								
1	灌溉养护	hm ²	8377.33	8173.00	204.33	418.86	263.89	996.61	10056.69
2	防护栏杆	m ³	24.14	23.55	0.59	1.20	0.76	2.87	28.97
3	警示牌	块	27.68	27.00	0.68	1.38	0.87	3.29	33.22
4	铁丝网	100m	42.23	41.20	1.03	2.11	1.33	5.02	50.69

表 7-14

土地复垦动态投资估算表

单位：万元

年度	静态投资	价差准备率 $W_i=a_i[(1+r)^n-1]$	价差预备费	动态投资	动态投资小计
1	24.62	1.03	0.74	25.36	66.74
2	5.09	1.0609	0.31	5.40	
3	5.09	1.0927	0.47	5.56	
4	5.09	1.1255	0.64	5.73	
5	5.09	1.1592	0.81	5.90	
6	5.09	1.1940	0.99	6.08	
7	5.09	1.2298	1.17	6.26	
8	5.09	1.2667	1.36	6.45	
9	8.49	1.3047	2.59	11.08	11.08
10~12	7.82	1.3439	2.69	10.51	10.51
合计	76.56		11.76	88.32	88.32

土地复垦分项工程单价估算表

(1) 土石方装运（机械覆土）

定额编号		FK-01		计算单位	100m ³	备注
参考定额		《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128				
分项名称		单位	数量	单价(元)	金额(元)	①定额编号为本方案编号；参考定额套用《《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128号)》。 ②人工费单价根据 2017 年劳动力市场均价。 ③材料单价取用地地方定额管理站 2017年公布的建筑材料单价。
人 工 费	甲类工	个	0.9	88.00	79.20	
	乙类工	个	0.1	70.00	7.00	
	人工小计(A)				86.20	
材 料	0		0	0	0.00	
	材料小计(B)				0.00	
机 械	单斗挖掘机	台班	0.2	403.7	80.74	
	推土机 55kw	台班	0.26	419.5	109.07	
	自卸汽车 8t	台班	1.5	400.90	601.35	
	小计(C)				791.16	
其 他	费用调整 D=(A+B+C)×0.05				43.87	
费用合计		A+B+C+D			921.23	

(2) 推土机平整场地

定额编号		FK-02		计算单位	hm ²	备注
参考定额		《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128号)				
分项名称		单位	数量	单价(元)	金额(元)	①定额编号为本方案编号；参考定额套用《《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128号)》。 ②人工费单价根据 2017 年劳动力市场均价。 ③材料单价取用地地方定额管理站 2017年公布的建筑材料单价。
人工费	甲类工	个	5	88.00	440.0	
	乙类工	个	15	70.00	1050.0	
	人工小计(A)				1490.0	
材料	零星工具和材料	套	1	500	500.0	
	材料小计(B)				500.0	
机械	推土机(100KW)	台班	10	850.00	8500.0	
	挖掘机(1m ³)配合	台班	1	700.00	700.00	
	机械合计(C)				9200.00	
其他	费用调整 D=(A+B+C)×0.0				0	
费用合计		A+B+C+D			11190	

(3) 排水沟

定额编号		FK-3		计算单位	100m ³	备注
参考定额		《土地开发整理项目预算定额标准》（财建【2011】128号）				
分项名称		单位	数量	单价(元)	金额(元)	①定额编号为本方案编号；参考定额套用《《土地开发整理项目预算定额标准》（财建【2011】128号）》。 ②人工费单价根据2017年劳动力市场均价。 ③材料单价取用地地方定额管理站2017年公布的建筑材料单价。
人 工	甲类工	个	9.4	88.00	827.2	
	乙类工	个	135.4	70.00	9478.0	
	人工小计(A)				10305.2	
材 料	块石	m ³	108.0	50.00	5400.0	
	砂浆	m ³	35.15	180.00	6327.0	
	材料小计(B)				11727.0	
机 械	工具	套	1.0	150.00	150.0	
					0	
	机械合计(C)				150.0	
其他	费用调整 D=(A+B+C)×0.005				110.9	
费用合计		A+B+C+D			22293.1	

(4) 边坡挡土墙

定额编号		FK-04		计算单位	100m ³	备注
参考定额		《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128号)				
分项名称		单位	数量	单价(元)	金额(元)	①定额编号为本方案编号；参考定额套用《《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128号)》。 ②人工费单价根据2017年劳动力市场均价。 ③材料单价取用地方定额管理站2017年公布的建筑材料单价。
人 工	甲类工	个	7.7	88.00	677.6	
	乙类工	个	117.1	70.00	8197.0	
	人工小计(A)				8874.6	
材 料	块石	m ³	90.00	50.00	4500.0	
	砂浆	m ³	34.60	180.00	6228.0	
	材料小计(B)				10728.0	
机 械	工具	套	1.0	150.00	150.0	
	搅拌与运输机械	台班	2.0	140.00	280.0	
	机械合计(C)				430.0	
其他	安全防护费用调整 D=(A+B+C)×0.005				100.1	
费用合计		A+B+C+D			20132.7	

(5) 植树 (马尾松)

定额编号		FK-5		计算单位	100 株	备注
参考定额		《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128 号)				
分项名称		单位	数量	单价(元)	金额(元)	①定额编号为本方案编号；参考定额套用《《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128号)》。 ②人工费单价根据 2017 年劳动力市场均价。 ③材料单价取用地方定额管理站 2017 年公布的建筑材料单价。
人 工	甲类工	个	1.0	88.00	88.0	
	乙类工	个	4.0	70.00	280.0	
	人工小计(A)				368.0	
材 料	一级苗	株	102	5.50	561.0	
	复合肥	Kg	2.0	5.00	10.0	
	杀虫剂	Kg	0.2	30.00	6.0	
	材料小计(B)				577.0	
机 械	工具	套	1	50.00	50.0	
	机械合计(C)				50.0	
其 他	费用调整 D=(A+B+C) × 0.05				49.7	
费用合计		A+B+C+D			944.7	

(6) 坡面栽种草灌植物

定额编号		FK-6		计算单位	hm ²	备注
参考定额		《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128				
分项名称		单位	数量	单价(元)	金额(元)	①定额编号为本方案编号；参考定额套用《《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128号)》。 ②人工费单价根据 2017 年劳动力市场均价。 ③材料单价取用地方定额管理站 2017年公布的建筑材料单价。
人 工	甲类工	个	7.5	90.00	660.0	
	乙类工	个	30	70.00	2100.0	
	人工小计(A)				2760.0	
材 料	树苗	株	19000	0.1	1900.0	
	复合肥	Kg	200	6.00	1200.0	
	灌溉水	吨	200	5.0	1000.0	
	材料小计(B)				4100.0	
机 械	挖运综合工具	套	1	1500.00	1500.0	
	水泵	台班	15	120.0	1800.0	
	机械合计(C)				3300.0	
其 他	费用调整 D=(A+B+C)×0.05				508.0	
费用合计		A+B+C+D			10668.0	

(7) 人工撒播草种(野生芒草)

定额编号		FK-7		计算单位	hm ²	备注
参考定额		《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128 号)				
分项名称		单位	数量	单价(元)	金额(元)	①定额编号为本方案编号；参考定额套用《《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128号)》。 ②人工费单价根据 2017 年劳动力市场均价。 ③材料单价取用地方定额管理站 2017 年公布的建筑材料单价。
人 工	甲类工	个	2.0	88.00	176.0	
	乙类工	个	8.0	70.00	560.0	
	人工小计(A)				736.0	
	草种	Kg	60	0.0	0.0	
	复合肥	Kg	30.0	5.00	150.0	
	材料小计(B)				150.0	
机 械	综合工具	套	1	100.00	100.0	
	机械合计(C)				100.0	
其 他	费用调整 D=(A+B+C)×0.05				49.3	
费用合计		A+B+C+D			1035.3	

(8) 栽种葛藤

定额编号		FK-8		计算单位	100 株	备注
参考定额		《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128 号)				
分项名称		单位	数量	单价(元)	金额(元)	①定额编号为本方案编号；参考定额套用《《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128号)》。 ②人工费单价根据 2017 年劳动力市场均价。 ③材料单价取用地地方定额管理站 2017年公布的建筑材料单价。
人 工	甲类工	个	0.0	88.00	0.00	
	乙类工	个	2.0	70.00	140.0	
	人工小计(A)				140.0	
材 料	树苗(株高>	株	102	3.00	306.0	
	复合肥	Kg	1.0	4.00	4.0	
	杀虫剂	Kg	0.1	30.00	3.0	
	材料小计(B)				313.0	
机 械	工具	套	1	10.00	10.0	
	机械合计(C)				10.0	
其 他	费用调整 D=(A+B+C) ×0.05				23.2	
费用合计		A+B+C+D			486.2	

(9) 土壤改良

定额编号		FK-9		计算单位	hm ²	备注
参考定额		《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128 号)				
分项名称		单位	数量	单价(元)	金额(元)	①定额编号为本方案编号；参考定额套用《《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128号)》。 ②人工费单价根据 2017 年劳动力市场均价。 ③材料单价取用地地方定额管理站 2017年公布的建筑材料单价。
人 工	甲类工	个	0.6	88.00	52.8	
	乙类工	个	11.4	70.00	798.0	
	人工小计(A)				850.8	
材 料	植物秸秆(粉	t	4.0	500.00	2000.0	
	有机肥(厩肥)	t	4.0	800.00	3200.0	
	复合化肥	t	0.2	3000.00	600.0	
	酸碱改良剂	t	1.0	1000.00	1000.0	
	材料小计(B)				6800.0	
机 械	拖拉机(59KW)	台班	3.0	108.20	324.6	
	三铧犁	台班	3.0	49.60	148.8	
	机械合计(C)				473.4	
其 他	费用调整 D=(A+B+C)×0.05				406.21	
费用合计		A+B+C+D			8530.41	

(10) 管理养护

定额编号		FK-10		计算单位	hm ²	备注
参考定额		《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128号)				
分项名称		单位	数量	单价(元)	金额(元)	①定额编号为本方案编号；参考定额套用《《土地开发整理项目预算定额标准》(财建【2011】128号)》。 ②人工费单价根据2017年劳动力市场均价。 ③材料单价取用地方定额管理站2017年公布的建筑材料单价。
人 工	甲类工	个				
	乙类工	个	115.6	70.00	8092.0	
	人工小计(A)				8092.0	
材 料				0.00	0.00	
	小计(B)				0.00	
机				0.00	0.00	
	小计(C)				0.00	
其 他	费用调整 D=(A+B+C)×0.01				81.0	
费用合计		A+B+C+D			8173.0	

四、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿矿山地质环境治理与土地复垦总费用构成与汇总见下表 7-13。

表 7-13 矿山地质环境治理与土地复垦总费用构成与汇总						
矿山地质环境治理费					金额单位：元	
序号	工程或费用名称	计算单位	工程量	单价	费率	预算金额
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
一	工程施工费					1146676
1	直接费					963593
	①直接工程费					963593
	其中：工程措施					806220
	生物措施					0
	监测工程					157374
	②措施费				2.80%	0
2	间接费				5.00%	48180
3	利润				3.00%	28908
4	税金				11.00%	105995
二	设备费					0
三	其他费用					126061
1	前期工作费					52618
	①项目勘测费				1.65%	18125
	②规划设计及预算编制				2.64%	29000
	③项目招标费				0.50%	5492
	④重大工程编制费					0
2	工程监理费				1.50%	16477
3	竣工验收收费					32955
	①项目工程验收费				2.00%	21970
	②项目决算编制及审计费				1.00%	10985

4	业主管理费				2.00%	24011
5	拆迁补偿费					0
四	不可预见费				2.00%	24491
五	差价预备费					261000
	小计					1558228
矿山土地复垦费					金额单位：元	
序号	工程或费用名称	计算单位	工程量	单价	费率	预算金额
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)
一	工程施工费					654015.39
1	直接费					654015.39
	其中：工程措施					384415.01
	生物措施					171378.72
	灌溉养护					98221.68
二	设备费					0
三	其他费用					65401.54
1	前期工作费				3.50%	22890.54
2	工程监理费				1.50%	9810.23
3	竣工验收费				3.00%	19620.46
4	业主管理费				2.00%	13080.31
四	监测与管护费用					46251.74
1	监测点埋设					240.00
2	工程监测					11736
3	管护费				植被 20%	34275.74
五	价差预备费					117600
总计						883268.67

广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案估算总投资为 244.14 万元，其中矿山地质环境治理总投资 155.82 万元，土地复垦总投资 88.32 万元。

(二) 近期年度经费安排

广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿矿山地质环境治理与土地复垦年度实施计划及年度经费安排见表 7-14。

表 7-14 矿山地质环境治理与土地复垦年度实施计划表

时间进度		恢复治理及土地复垦措施																						
		工程措施													生物措施					监测措施				
		浆砌块石截排水沟（境外）	台阶排水沟	台阶挡土墙	防护栏杆	警示牌	铁丝网	拆除建筑物	清除地表硬化	排水涵管	开挖土方	覆土 壤	平整 场地	挂网	种植 乔木	种植 灌木	撒播 草种	种植 攀爬植物	灌溉 养护	全站 仪观测点 布设	全站 仪观测点 观测次（移动变形）	水质 监测分析点 布设	水质 分析	全站 仪观测点 布设（复垦）
基建期	第 1 年	●			●	●	●				●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
开采期	第 2 年		●	●									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	第 3 年		●	●									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	第 4 年		●	●									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	第 5 年		●	●									●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●
	第 6 年												●					●	●	●	●	●	●	●
	第 7 年												●					●	●	●	●	●	●	●
	第 8 年												●					●	●	●	●	●	●	●
恢复治理期	第 9 年						●	●	●		●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
管护期	第 10 年																	●	●	●	●	●	●	●
	第 11 年																	●	●	●	●	●	●	●
	第 12 年																	●	●	●	●	●	●	●

表 7-17 土地复垦费用安排表

阶段	总投资 万元	年份	年度复垦 投入资金 /万元	存储	复垦费用 预存	阶段复垦 费用预存 额/万元	备注
				分期	总金额/ 万元		
1	44.98	第 1 年	24.62	第一期	17.69	88.32	首期预存 费用为动 态总投资 的 20%
		第 2 年	5.09	第二期	10.09		
		第 3 年	5.09	第三期	10.09		
		第 4 年	5.09	第四期	10.09		
		第 5 年	5.09	第五期	10.09		
2	23.76	第 6 年	5.09	第六期	10.09		
		第 7 年	5.09	第七期	10.09		
		第 8 年	5.09	第八期	10.09		
		第 9 年	8.49				
3	7.82	第 10~11 年	7.82				

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

组织领导是方案有效实施的首要保证措施，湛江市坡头区金垌石料有限公司在建设和运营中，应认真履行《中华人民共和国矿产资源法》、《地质灾害防治条例》等相关法律法规，按照中华人民共和国国土资源部令 2009 年第 44 号发布的《矿山地质环境保护规定》的要求，从组织机构到工作制度入手，建立健全地质环境保护与土地复垦方案实施保障机制，严格落实方案确定的各项地质环境治理与土地复垦措施。

矿方为保证实施地质环境保护与土地复垦方案，建立健全领导协调组织、专职机构和工程技术人员，并与地方土地行政主管部门密切协作。矿区领导把地质环境保护与土地复垦工作当作保护生态环境。保证矿山生产与环境协调可持续发展、造福子孙后代的一件大事来抓，列入重要的议事日程，切实加强领导。

二、技术保障

1、矿山应成立矿山地质环境保护与土地复垦领导小组，负责、指挥、协调项目实施。

2、应委托具有地质灾害治理、土地复垦工程设计资质的单位承担设计矿山地质环境保护与土地复垦工程。要求技术方案成熟可靠，施工难度小，安全有保障。

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。

4、委托具有地质灾害监理资质、信誉良好、经验丰富的监理公司对项目施工全过程进行监理，全面监督。检查施工的进度和质量。确保优质、高效的完成治理工作。

三、资金保障

本工程属生产类项目，各项恢复治理费用均由本矿山支付，该费用可以采取从销售收入中按吨矿计提的方法解决，提取的费用从企业生产成本中列支。矿山应积极开展工作，落实资金，保证本方案顺利实施。

矿山地质环境保护与土地复垦的各项投资要列入工程建设投资的总体安排和年度计划中，完善恢复治理工程与土地复垦工程的资金管理办法，确保治理资金足额到位、安全有效；设立专门账户，每年初按照当年的治理计划，制定当年的治理项目设计及相应的资金预算，从总的恢复治理投资中提出使用，做到专款专用。资金使用时，严格按照本恢复治理方案的工程安排，分阶段、分步骤有序进行。保证资金安排合理，确保矿山恢复治理与土地复垦工程能够按计划实施。

在按阶段提取和使用资金时，如果在恢复治理工作中发现投资不足，应当及时修改投资估算，追加投资，保证矿山环境恢复治理与土地复垦工作的顺利完成。

四、监管保障

矿区土地占用和复垦规划实现三级监督管理：所在市国土资源局，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识。

五、效益分析

1、社会效益

本项目工程实施后，能有效增加林地、牧草地面积，能使土地的生产效率得到很大提高，增加本地区农业的发展后劲，提高人民的生活水平，而且，能使当地工、农关系紧张的局面得到缓解，为本区工、农业发展创造良好的社会环境，社会效益显著。

湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑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。

2、环境效益

矿区地质环境保护与恢复治理可以促进矿区本身生态环境建设和生态环境的改善。

（1）矿区地质环境保护与恢复治理可改善和保护局部小环境，保证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。

（2）通过地质环境保护与恢复治理，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。

3、经济效益

（1）直接经济效益

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，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

通过矿山地质环境治理与土地复垦，能很大程度保障了矿山生产安全顺利进行，保护矿山职工和财产的安全，避免较大浪费和损失。

矿山土地复垦方案实施后，林地面积的增加，改善了矿区的生态环境，起到保持水土、防灾减灾等方面的作用，降低企业在其它方面的开支，增加企业总体经济效益，这即为生态恢复的间接经济效益。

六、公众参与

矿山地质环境治理与土地复垦是一项庞大的系统工程。项目区附近居民对于

矿山的复垦生产建设抱有积极态度。本项目公众参与方式包括：

1、信息公开

项目区协助建设单位向公众发布公告，公示建设项目的基本情况、矿山地质环境治理与土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等。公告主要粘贴在项目区敏感点的人流集中处，引来群众驻足观看，当地群众对公告的内容和形式也较接受。

2、增强复垦意识

深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众的监督意识。

第九章 结论与建议

一、结论

1、湛江市坡头区金垌石料有限公司是以开采建筑用花岗岩矿为主的矿山企业，属变更项目，设计采用露天开采，矿山设计生产规模为 15 万 m^3/a ，属中型矿山，矿区面积 0.07497km^2 ，设计开采标高 $+30\text{m}\sim-100\text{m}$ 。评估区内总体地质环境条件复杂程度为中等。

矿山开采服务年限为 9 年（含闭坑治理 0.5 年），土地复垦灌溉养护期 3 年，恢复治理时间可与土地复垦养护期同时进行，故确定本恢复方案适用年限为 12 年，2018 年为基准年。

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。评估区由矿区边界 12 个拐点连线向外延伸至对矿山生产活动可能波及的范围，评估范围包括露天采场、旧采场、工业场地、矿山道路及堆料场等用地区域及其影响范围，评估区总面积 74.69hm^2 。

3、现状评估结论

经现场调查，评估区内以往的采矿活动未见已发的地质灾害，对矿山地质环境影响较轻；区内有前期开采形成的露天采场及其附属设施，破坏土地总面积约 7.01hm^2 对土地资源的影响严重、地形地貌景观影响严重、含水层破坏较轻。地质环境条件影响程度现状分区将评估区分为 I、III 两个区。其中 I 区总面积 11.90hm^2 ，占评估区面积的 15.93%；III 区面积 62.79hm^2 ，占评估区面积的 84.07%。

4、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和加剧的地质灾害有崩塌、滑坡，预测崩塌、滑坡地质灾害的潜在危险性和危害性大，对矿山地质环境影响程度严重；预测矿山建设及采矿活动对含水层的影响程度较轻，对地形地貌景观的影响严重，破坏土地总面积约 15.76hm^2 ，对土地资源破坏严重。根据各场地地质环境影响预测评估结果将评估区分为 I、III 两个区。其中 I 区总面积 16.10hm^2 ，占评估区面积的 21.55%；III 区总面积 58.59hm^2 ，占评估区面积的 78.45%。

5、评估区按矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区（A）和一般防治区（C）：重点防治区（A）为矿区采矿活动主要影响的区域，主要包括露天采场、旧采场、工业场地、矿山道路、堆料场及其可能影响的区域，总面积 16.10hm^2 ，占评估区面积的 21.55%。一般防治区（C）为受采矿活动影响较轻的区域，该区总面积 58.59hm^2 ，占评估区面积的 78.45%。

6、土地利用类型

露天采场复垦责任范围内土地利用类型为林地（ 1.4311hm^2 ）、园地（ 2.4668hm^2 ）、建设用地（ 3.5994hm^2 ），损毁类型为挖损形式，对土地损毁程度为重度。

旧采场复垦责任范围内土地利用类型为林地（ 0.1968hm^2 ）、园地（ 0.0156hm^2 ）、建设用地（ 1.6014hm^2 ），损毁类型为挖损形式，对土地损毁程度为重度。

工业场地复垦责任范围内土地利用类型为林地（ 1.3550hm^2 ）、建设用地（ 1.4810hm^2 ），损毁类型为压占，对土地损毁程度为中度

堆料场复垦责任范围内土地利用类型为林地（ 1.8844hm^2 ）、建设用地（ 1.5244hm^2 ），损毁类型为压占，对土地损毁程度为中度。

矿区道路复垦责任范围内土地利用类型为林地（ 0.0588hm^2 ）、建设用地（ 0.1543hm^2 ），损毁类型为压占、轻微挖损形式，对土地损毁程度为中度。

7、土地复垦方向

根据项目区土地利用现状图，该项目挖损/压占林地、园地和建设用地。

该项目为露天凹陷开采矿山，当地侵蚀基准面（约+2m），结合采矿权人提供原始资料，矿山在+9m 以上为正地形开采，在+9m 以下为凹陷开采，凹陷开采至底板-100m，矿山闭坑后将形成一个凹陷采坑，考虑到回填工程的可行性、实际性和回填土方量严重不足等因素，根据科学合理、实事求是的原则，本方案设计矿山资源开发利用结束后，露天采场所挖损土地复垦为林地、坑塘水面，方案设计露天采场凹陷段落复垦为坑塘水面协调性较好，露天采场正地形段落复垦为林地。旧采场、工业场地、堆料场和矿区道路所压占林地、园地、建设用地区域土地复垦为林地，复垦率 100%。

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、远期两个阶段。

积极地展开恢复治理与复垦工作，完成露天采场、旧采场境外截水工程，并建立矿山监测系统，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、广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案估算总投资为 244.14 万元，其中矿山地质环境治理总投资 155.82 万元，土地复垦总投资 88.32 万元。

10、预测恢复治理效果

广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑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，可改善和保护局部小环境，保证建筑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。

矿山恢复治理实施后，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，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。

二、建议

1、制定科学开采计划，加强现场管理，指导开采、运输、排土石等采矿活动；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；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、对崩塌与滑坡主要采取排水、挂网、生物护坡等措施；用覆土、植草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。

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、矿山应及时了解矿山恢复治理施工的动态信息，督促治理恢复工作的质量及进度。

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，切实做好矿山地质环境的保护工作，提高企业的经济效益和社会效益。

矿山地质环境保护与土地复垦方案编制委托书

广州钜万勘查技术咨询有限公司：

根据国土资源部《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）的有关政策要求，现委托你公司承担广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案编写工作，并按有关技术要求提交经评审合格的报告。

委托方：湛江市坡头区金垌石料有限公司

2017年 10月15日

中华人民共和国

采矿许可证

(副本)

证号: C4408002010127120092455

采矿权人: 湛江市坡头区金垌石料有限公司

地址: 湛江市坡头区官渡镇

矿山名称: 湛江市坡头区金垌石料有限公司

经济类型: 有限责任公司

开采矿种: 建筑用花岗岩

开采方式: 露天开采

生产规模: 10.00万立方米/年

矿区面积: 0.0255平方公里

有效期限: 伍年 自 2014年6月24日至 2019年6月24日



中华人民共和国国土资源部印制

矿区范围拐点坐标:

(1980西安坐标系)

点号 X坐标 Y坐标

白石脚石场

- 1, 2365990.31, 37445292.74
- 2, 2365940.88, 37445344.91
- 3, 2365834.56, 37445347.29
- 4, 2365787.94, 37445306.84
- 5, 2365787.61, 37445293.24
- 6, 2365880.04, 37445172.72
- 7, 2365970.86, 37445184.41

- 1、在领取安全生产许可证前不准进行开采。
- 2、采矿权人必须于每年1月31日前按规定申请年检。

开采深度: 由5米至-55米标高 共有7个拐点圈定

湛江市国土资源局

湛国土资储量备字〔2016〕7号

关于《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区 建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》 评审结果的备案证明

受湛江市国土资源局委托，广东煤炭地质局第四地质大队编写的《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》已经广东省矿产资源储量评审中心评审通过，并将评审意见书（粤资储评审字〔2016〕129号）及评审过程中有关材料提交湛江市国土资源局。资源储量估算基准日为2016年8月31日。经合规性检查，其评审程序等符合有关要求，我局已将该矿产资源储量评审结果备案。


湛江市国土资源局
2016年10月20日

《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿
区建筑用花岗岩矿产资源储量核实报告》

评 审 意 见 书

粤资储评审字[2016]129 号



广东省矿产资源储量评审中心

二〇一六年九月三十日

申报单位：湛江市国土资源局

采矿许可证：C4408002010127120092455

报告编写人：吴卓秋、陈沛、吴海燕

技术负责：张林生

项目负责人：张林生

报告审核：陈永光

总工程师：郑王琼

队长：艾康洪

评审机构：广东省矿产资源储量评审中心

评审专家：扶同逸（组长）、谢厥琼

评审方式：函审

评审受理日期：2016年9月22日

评审完成日期：2016年9月30日

评审地点：广州市

为变更矿区范围和重新挂牌出让，湛江市国土资源局委托广东省地质局第四地质大队编制的《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》（以下简称报告），于2016年9月22日送到评审中心。评审中心查该报告及申报材料符合有关规定，聘请评审专家扶同逸、谢厥琼对报告审查，并提出修改意见。勘查单位对报告进行了修改和补充，于2016年9月30日改回。根据有关技术规定，形成评审意见如下：

一、矿区概况

（一）位置交通与自然经济地理

矿区位于湛江市坡头区10°方位，直距约16km处，行政区划隶属湛江市坡头区官渡镇。矿区中心地理坐标为：东经110°28′23″，北纬21°23′09″。矿区有长约0.5km的简易公路通往325国道，沿325国道向东约6.3km到达坡头区龙头镇；向西约3.7km到达坡头区官渡镇，交通条件便利。

矿区位于丘陵地带，地面标高+8m~+30m。矿区所在区域属亚热带季风气候，年平均温度22.7℃~23.5℃；年均降水量1588.8mm。

（二）采矿权设置情况

2004年，湛江市坡头区金垌石料有限公司取得湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿采矿许可证，后经数次延续变更。2014年湛江市国土资源局续发的采矿许可证（C4408002010127120092455），有效期为2014年6月至2019年6月，采矿许可证范围由7个拐点圈定，面积为0.0255km²，标高+5m~-55m。根据湛江市国土资源局《关于印发实施湛江市2015年度采矿权招标采购挂牌出让计划的通知》（湛国土资（地矿）[2016]22号文）同意将湛江市坡头区金垌石料有限公司花岗岩

矿扩大矿区项目列入《湛江市 2015 年度采矿权招标拍卖挂牌出让计划》，采矿权平面范围变更为 0.07497km^2 ，由 12 个拐点圈定（拐点坐标见表 1），开采标高变更为 $+30 \sim -100\text{m}$ 。变更后的采矿权重新挂牌出让。

表 1 批复范围坐标

点号	X	Y	点号	X	Y
1	2365793.970	37445134.985	7	2366036.868	37445300.775
2	2365782.970	37445106.073	8	2366027.144	37445336.187
3	2365952.584	37445087.990	9	2365953.016	37445475.641
4	2365973.796	37445210.725	10	2365841.431	37445426.261
5	2366027.498	37445210.959	11	2365741.067	37445298.285
6	2366040.284	37445246.710	12	2365772.620	37445269.621

（三）矿区地质特征及矿石质量

矿区出露第四纪中更新世（ Q^e ）残坡积层，主要为黄色砂质粘性土，厚 $5\text{m} \sim 30\text{m}$ 。

矿区断层不发育。矿区出露燕山期黑云母花岗岩（ $\eta\gamma$ ），岩性为黑云母花岗岩，岩体呈岩基产出。

矿体为微、未风化的黑云母花岗岩，围岩与矿体岩性相同。矿体平面形态简单，呈不规则多边形，长 390m ，宽 280m ，出露标高 $+0 \sim -18\text{m}$ 。强风化层 $3\text{m} \sim 9\text{m}$ ，中风化层 $2\text{m} \sim 6\text{m}$ 。

矿物成分主要矿物成分为矿石主要矿物组分：钾长石为主、斜长石（ $20 \sim 25\%$ ）、石英（ $25 \sim 30\%$ ）、黑云母（ $2 \sim 3\%$ ）、不透明矿物（微）、榍石（微）、绿帘石（微）。

矿石的化学成分： SiO_2 （ 76.09% ）、 Al_2O_3 （ 13.84% ）、 Fe_2O_3 （ 0.78% ）、 TiO_2 （ 0.045% ）、 K_2O （ 3.86% ）、 Na_2O （ 2.69% ）、 CaO （ 1.77% ）、 MgO （ 0.13% ）、 Loi （ 0.58% ）。

矿石饱和抗压强度 $80.1 \sim 107\text{MPa}$ ，平均 92.9MPa ；本次取放射性样 2 个，内照射指数 $I_{Ra}=0.1$ 、 0.2 ，外照射指数 $I_\gamma=0.3$ 、 0.34 ，按国家标准《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2001），本石场石料放射性水平符合 A 类装修材料及建筑主体材料标准要求，其产销与使用范围不受限

制。

(四) 开采技术条件

矿区地表水不发育,地下水含水层富水性弱,矿体估算最低标高(-100m)低于当地侵蚀基准面(+2m),未来为负地形开采。矿坑以大气降雨充水为主,矿坑积水不能自然排泄,需要抽排。评价矿床水文地质条件中等。

经多年开采,采坑矿体及围岩局部较破碎,覆盖层较厚,未来终了边坡大于100m,边坡整体稳定,但局部存在坍塌、变形的可能。评价矿床工程地质条件中等。

矿区位于地震烈度Ⅶ度带,属区域稳定地块;无大的断裂构造经过,区域地壳相对稳定。矿区远离居民区。矿石和废石中有毒有害成分甚微。矿区局部可能崩塌、滑坡等地质灾害现象,剥离量较大,评价矿区环境地质条件中等。

综合评价矿床开采技术条件属兼有水文地质、工程地质、环境地质复合问题的中等类型(Ⅱ—4)。

二、矿区地质勘查及开采

(一) 以往地质工作

2007年10月,广东金东建设工程公司提交了《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌石场建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》,报告累计查明资源储量 $140.30 \times 10^4 \text{m}^3$,累计开采消耗资源量 $20.60 \times 10^4 \text{m}^3$,保有资源储量为 $119.7 \times 10^4 \text{m}^3$ 。

(二) 开采情况

矿山经多年开采,现在矿区及周边开掘形成长约245m,宽约150m,深约60m采坑,采坑形状近似椭圆形。整个矿坑开采面积约 36237m^2 ,形成了+7m、-4m、-15m、-25m、-35m五级开采台阶,边坡高度为6m~11m,

边坡角 $45^{\circ} \sim 65^{\circ}$ ，安全平台宽度约为 5m，最低已采至标高约为 -40m。

(三) 本次地质工作

本次核实工作于 2016 年 8 月开始进行野外地质工作，完成主要工作：
1: 2000 地形测量 0.49km^2 ，1: 2000 地质调查 0.49km^2 ，1: 1000 剖面测量 891m/2 条，钻探进尺 151.6m/3 孔，矿石物性试验 10 组、岩矿鉴定鉴定 1 个、放射性测试样 2 组。2016 年 9 月提交《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》。采用平行断面法估算批复范围内保有资源储量 150.28万 m^3 。

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/T17766-1999)、《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T13808-2002)、《建设用卵石、碎石》(GB/T14685-2011)、《固体矿产资源储量核实报告编写规定》(国土资发[2007]26 号)、《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》和《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB/T12719-1991) 等有关规定。

(二) 评审相关因素

1、评审方式：函审。

2、矿石质量要求符合《建设用卵石、碎石》(GB/T14685-2011) 有关规定，矿石质量指标：饱和抗压强度 $\geq 80\text{MPa}$ 。

开采技术条件要求：松散层边坡角 $\leq 45^{\circ}$ ，岩石边坡角 $\leq 60^{\circ}$ ，剥采比 ≤ 0.5 ，采坑底界最小宽度 $\geq 40\text{m}$ ，最低开采标高 -100m。

3、资源储量估算范围为批复范围，估算标高为 +30 ~ -100m。

4、矿产资源储量估算基准日为 2016 年 8 月 31 日。

(三) 主要评审意见

1、湛江市国土资源局委托具有固体矿产勘查资质的单位-广东省地质局第四地质大队对湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿进行资源储量核实。勘查单位进行地形地质测量、采集样品进行物性测试和放射性指标检测等工作,取得的资料比较完整、系统,完成的地质工作满足编制核实报告的要求。

2、矿区开采多年及3个钻孔控制,建筑用花岗岩矿体的岩性特征及盖层厚度等业已基本查明;对矿石的矿物组成、物性特征和放射性指标等进行了鉴定、测试,结果表明,本矿区矿石达到《建筑用卵石、碎石》对岩浆岩的通用工业指标(饱和抗压强度 $\geq 80\text{MPa}$)的要求,该矿石符合作为A类装修材料及建筑主体材料标准的要求,其产销与使用范围不受限制。

3、基本查明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。综合评价矿床开采技术条件属兼有水文地质、工程地质、环境地质复合问题的中等类型(II-4)。

4、采用平行断面法进行资源储量估算,方法的选用合适,估算结果正确,资源储量类型确定合理。

5、矿山为开采矿山,根据开采和销售情况,进行了技术经济评价,表明有经济效益。

6、报告内容、附图和附表基本齐全。

(四)资源储量评审结果

批复范围内,累计查明建筑用花岗岩矿资源储量 $201.09 \times 10^4 \text{m}^3$ (原证范围 $57.47 \times 10^4 \text{m}^3$, 扩大范围 $143.62 \times 10^4 \text{m}^3$)。消耗资源储量 $50.81 \times 10^4 \text{m}^3$ (原证范围 $41.45 \times 10^4 \text{m}^3$, 扩大范围 $9.36 \times 10^4 \text{m}^3$)。保有建筑用花岗岩矿资源储量(122b+332) $150.28 \times 10^4 \text{m}^3$; 其中保有控制的经济基础储量(122b) $16.02 \times 10^4 \text{m}^3$ (原证范围), 控制的内蕴经济资源量(332) 134.26

$\times 10^4 \text{m}^3$ (扩大范围 $134.26 \times 10^4 \text{m}^3$)。剥离量 $47.75 \times 10^4 \text{m}^3$, 剥采比 0.32。

(五) 评估师分歧意见

无。

(六) 存在问题与建议

1、在矿区范围内要严格按设计方案开采, 注意边坡不宜过陡过高, 以免引起边坡失稳。

2、矿坑以大气降雨充水为主, 应制定相关的防范措施, 特别是极端天气下的应急措施, 在采场四周修建防洪沟, 防止崩塌、滑坡等地质灾害及水土流失等环境地质问题的发生。

四、评审结论

同意报告评审通过, 经国土资源主管部门备案后, 报告可作为变更矿区范围及矿产资源储量登记的依据。

附件 1: 《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》评审专家名单 (签名)

二〇一六年九月三十日

附件 1:《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩
矿资源储量核实报告》评审专家名单 (签名)

姓 名	评审内容	技术职务	签 名
扶同逸	矿产地质	高级工程师	扶同逸
谢厥琼	水文地质	高级工程师	谢厥琼

湛江市国土资源局

湛国土资开备字〔2017〕1号

关于《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区 建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》 审查备案证明

广东省矿业协会：

湛江市国土资源局已核收你单位送来的《关于报送〈广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案〉审查意见书的函》（粤矿协〔2017〕02号）和由广东省地质局第四地质大队2016年12月编制的《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》以及你单位对该方案的审查意见书（粤矿协审字〔2016〕44号）。经合规性审查，符合国土资源部国土资发〔1999〕98号文的有关规定，我局予以备案。



2017年1月17日

广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区

矿区建筑用花岗岩矿

矿产资源开发利用方案

审 查 意 见 书

粤矿协审字[2016]44 号



广东省矿业协会

2017 年 1 月 4 日

申报单位：湛江市国土资源局

方案编写单位：广东省地质局第四地质大队

方案编写人员：陈永光 段 梅 吴海燕

大 队 长：艾康洪

总工程师：郑王琼

项目负责：张林生

审查专家组：

组长 陈 敏

组员 黄铁平 林成义 林钢

审查方式：函审

审查受理日期：2016 年 11 月 28 日

审查完成日期：2017 年 1 月 4 日

根据国土资源部国土资发[1999]98 号文和湛江市国土资源局湛国土资(地矿)[2016]63 号文的要求,广东省矿业协会对湛江市国土资源局申报,并由广东省地质局第四地质大队编制的《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》(以下简称《方案》)进行审查。

省矿业协会组织有关专家(“审查专家组名单”附后)承担具体的审查论证工作,采用函审方式,由各位专家审阅后,提出了“初步审查意见”。2017 年 1 月 3 日,编制单位将修改后的《方案》提交给专家组复审。专家组集中审议后,形成了“审查意见书”,其主要审查意见如下:

一、《方案》编写的资格审查

湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿山,属湛江市 2015 年度采矿权招标拍卖挂牌出让计划项目。根据湛江市国土资源局《关于印发实施湛江市 2015 年度采矿权招标拍卖挂牌出让计划的通知》(湛国土资(地矿)(2016)22 号),该出让矿区范围由 12 个拐点坐标圈定,面积 0.07497km²,《方案》结合备案资源储量的赋存条件,确定矿山开采深度由+30m~-100m 标高、生产规模为 15 万 m³/a。该《方案》由广东省地质局第四地质大队编写,依据《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 号文,其编写《方案》的资格符合要求。

二、开采储量确定的合理性审查

1、矿产资源依据的合规性

《方案》依据的《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花

岗岩矿资源储量核实报告》由广东省地质局第四地质大队提交。

广东省矿产资源储量评审中心依据国家的《矿产资源储量评审认定办法》对上述《核实报告》进行评审，形成了《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》评审意见书（粤资储评审字[2016]129号），湛江市国土资源局出具了“关于《广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建筑用花岗岩矿资源储量核实报告》矿产资源储量评审备案证明（湛国土资储量备字（2016）7号）”。

审查认为，《方案》编写依据的矿产资源储量符合有关规定。

2、开采储量确定的合理性

（1）备案的矿产资源储量

经评审、备案，截止2016年8月31日，出让矿区范围内保有建筑用花岗岩矿资源量(122b+332) 150.28 万 m^3 ，其中控制的经济基础储量(122b) 16.02 万 m^3 、控制的内蕴经济资源量（332） 134.26 万 m^3 。

（2）设计利用的矿产资源储量

《方案》对上述(122b)、(332)类资源量采用1.0的“可信度系数”，故全矿设计利用矿产资源储量仍为 150.28 万 m^3 。

（3）确定开采储量

《方案》按水平分层估算露天开采境界内矿岩总量为 155.39 万 m^3 ，其中矿石量 116.84 万 m^3 、剥离量 38.55 万 m^3 ，亦即该矿确定的开采储量为 116.84 万 m^3 。

（4）设计矿产资源利用率为 78%。

审查认为，开采储量的确定基本合理。

三、矿山建设规模的审查

《方案》根据该矿开采技术条件和保有资源储量，结合市场需求，确定矿山建设规模为 15 万 m³/a，经按选用的挖掘机台年效率，生产能力可以实现。设计计算矿山生产服务年限约 8.0 年，考虑到矿山基建和复垦整治期各 0.5 年，因此，矿山总服务年限为 9.0 年。

审查认为，确定的矿山建设规模基本合理。

四、开采方案的审查

1、开采方式

该矿山大部分矿体已揭露，因此，《方案》确定矿山采用自上而下、分水平台阶露天方式开采。设计采矿回采率 98%、废岩土混入率 1.0%。

审查认为，确定的开采方式符合该矿山建筑用花岗岩矿体的赋存特点。

2、开拓运输方案

《方案》根据矿山开采技术条件、地形地貌和破碎站址等因素，确定采用公路开拓汽车运输方案：从西侧 3 号拐点附近进入采场约 0 水平后，沿边坡台阶顺时针方向开拓螺旋式运输道路，直至采场-100m 最低开采水平。

审查认为，《方案》采用的公路开拓汽车运输方案合适、可行。

3、防治水方案

矿区属侵蚀剥蚀台地，地势较平缓，高程介于+8~30m 之间，地形坡度一般小于 15°。地表水系不发育，无地表水体，含水岩层构造简单、富水性贫乏，矿坑充水以大气降雨为主。由于矿山主要采用凹陷式开采，采坑内大气降水不能自然排泄，综合评价矿床水文地质条件为中等。

《方案》根据上述水文地质条件和矿山主要采用凹陷式开采特点，

结合地形地貌，提出“在境界外开挖截洪沟，截流地表径流流向矿坑；对凹陷采坑积水采用电泵抽排出地表”的防排水方案和“矿区所有汇水须经沉沙池处理达标后向外排放”的措施要求。

审查认为，《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

矿石为坚硬的黑云母花岗岩，由钾长石、斜长石、石英、黑云母等矿物组成，平均抗压强度 92.9MPa，达到建筑用花岗岩一般工业指标要求。放射性核素检测结果，可作为建筑主体材料和 A 类装饰装修材料，其产销与使用范围不受限制。

矿山供料最大块度 $\leq 630\text{mm}$ ，产品方案为 10~20mm、20~30mm 规格碎石及副产 0~10mm 石粉。

破碎站布置在采场南侧平缓地带。分别选用 1 台 PE750 $\times$ 1060 颚式破碎机、 $\phi 1750\text{mm}$ 和 $\phi 1200\text{mm}$ 圆锥破碎机进行粗、中、细碎石作业，采用三段一闭路破碎分流程，筛分后的各级规格碎石经皮带输送至产品堆场。

审查认为，《方案》选用的破碎站设备及三段一闭路破碎筛分流程，可满足矿山产品方案及生产能力的要求。

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“矿山地质环境保护与治理恢复方案”、“建设项目环境影响报告书”、“矿山水土保持方案”和“矿山土地复垦报告书”等，并经评审、按程序上报有关主管部门。

《方案》中有关“采矿活动可能引起的地质灾害和预防措施及建议”、

“可能造成水土流失以及相应采取的防治措施”、“对环境影响的防治措施”以及“闭坑整治复绿措施”等相关内容，可供有关部门参考。

七、矿山安全

1、该项目属湛江市 2015 年度采矿权招标拍卖挂牌出让计划中的项目，只出让由一个采矿权人经营管理，本矿不存在同一矿体多个开采主体现象。

2、矿山自矿山开采边界外推 300m 的范围作为爆破安全警戒范围，能满足《爆破安全规程》中“爆破个别飞散物对人员的安全允许距离”的要求，300m 范围内无其它矿山。

八、结论与建议

1、结论：该《方案》经审查同意通过。

2、采场局部地段存在高陡边坡，矿山在今后开采过程中，应严格按“自上而下分台阶开采”的原则进行开采，临近“新旧作业面”作业时，人员和设备要做好安全防患措施。同时，由于破碎加工设施处于爆破警戒范围内，因此，矿山在实施爆破作业时，需做好路口警示、人员清场、撤离，暂停破碎作业及断电、设备保护等安全防护措施。

广东省湛江市坡头区官渡镇白石垌矿区建
筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案

审查专家组名单

姓 名	审查职务	职 称	签 名
陈 敏	组长	采矿 高级工程师	陈 敏
黄铁平	组员	采矿 高级工程师	黄铁平
林成义	组员	地质 高级工程师	林成义
林 钢	组员	选矿 高级工程师	林 钢



图1 露天采场



图2 旧采剥离削坡台阶



图3 堆料场



图4 工业场地（局部）



图 5 矿区外道路（局部）

湛江市国土资源局文件

湛国土资（地矿）〔2016〕22号

关于印发实施湛江市 2015 年度采矿权招 标拍卖挂牌出让计划的通知

各县（市）国土资源局、各分局：

“湛江市 2015 年度采矿权招标拍卖挂牌出让计划”业经市政府同意，现即发实施。请相关辖区国土资源部门严格依照法定程序和要求，做好本次采矿权招标拍卖挂牌出让计划的出让工作。

附件：湛江市 2015 年度采矿权招标拍卖挂牌出让计划



—1—

序号	拟出让采矿权项目名称	地址	主要矿种	矿区范围(拐点坐标)	矿区面积(Km ²)	资源储量(万吨)	计划生产规模	计划出让年限	计划开采方式	使用土地类型	拟出让方式	预计出让前期工作经费(万元)						备注
												合计	委托储量核实	委托编制报告	委托评审评估	会议及公告费	其它(含交易服务费)	
9	湛江市坡头区龙头镇水流石村头龙溪岭花岗岩矿矿区	湛江市坡头区龙头镇水流石村	建筑用花岗岩	1、2363735.735, 37453165.080; 2、2363669.584, 37453216.915; 3、2363654.309, 37453218.100; 4、2363644.419, 37453207.753; 5、2363617.810, 37453173.554; 6、2363611.859, 37453188.329; 7、2363598.566, 37453197.584; 8、2363570.346, 37453188.756; 9、2363549.565, 37453200.023; 10、2363496.667, 37453199.815; 11、2363483.689, 37453237.926; 12、2363472.842, 37453266.852; 13、2363459.260, 37453299.802; 14、2363435.959, 37453330.286; 15、2363436.032, 37453378.783; 16、2363432.175, 37453414.353; 17、2363477.358, 37453435.766; 18、2363504.730, 37453409.325; 19、2363542.086, 37453382.460; 20、2363596.743, 37453354.728; 21、2363659.473, 37453334.858; 22、2363667.188, 37453313.279; 23、2363684.214, 37453284.454; 24、2363720.428, 37453269.179; 25、2363763.111, 37453201.373	0.04463	250(以经评审备案的《资源储量详查报告》为准)	以经评审备案的《矿产开发利用方案》为准	露天开采	林地、坑塘水面和农村道路用地	挂牌(网上交易)	38	22	5	8	1	2	作为有条件实施项目	
10	湛江市坡头区金塔镇水流石村花岗岩矿大矿区	湛江市坡头区金塔镇水流石村	建筑用花岗岩	1、2365793.970, 37445134.985; 2、2365782.970, 37445106.073; 3、2365952.584, 37445087.990; 4、2365973.796, 37445210.725; 5、2366027.498, 37445210.959; 6、2366040.284, 37445246.710; 7、2366036.868, 37445300.775; 8、2366027.144, 37445336.187; 9、2365953.018, 37445475.641; 10、2365841.431, 37445426.261; 11、2365741.067, 37445298.285; 12、2365772.620, 37445269.621	0.07497	400(以经评审备案的《资源储量详查报告》为准)	以经评审备案的《矿产开发利用方案》为准	露天开采	林地、园地、采矿用地和农村宅基地	挂牌(网上交易)	38	22	5	8	1	2	作为有条件实施项目	

土地所有权人对《广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司
建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的意见

通过对湛江市坡头区金垌石料有限公司委托广州钜万勘查技术咨询有限公司编制的《广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的认真审查，认为该方案切合本地实际，措施科学合理，同意该方案中对采矿损毁土地的复垦方向及措施。

土地所有权人(盖章或签名)

2017年12月25日
白石垌村民小组







姓名 庞艳兴
性别 男 民族 汉
出生 1983 年 10 月 1 日
住址 广东省湛江市坡头区官渡
镇白石洞村127号103房
公民身份号码 440804198310011336



 中华人民共和国
居民身份证

签发机关 湛江市公安局坡头分局
有效期限 2013.10.16-2033.10.16

采矿权出让合同

第一章 总 则

第一条 根据《中华人民共和国矿产资源法》、《矿产资源开采登记管理办法》、《广东省矿产资源管理条例》等法律法规和《探矿权采矿权招标投标挂牌管理办法（试行）》、《广东省探矿权采矿权招标投标挂牌出让管理办法》等规范性文件的有关规定，双方依照平等、自愿、诚实信用的原则，订立本合同。

第二条 本合同双方当事人

出让方：湛江市国土资源局（以下简称甲方）

法定代表人：吴松江

单位地址：湛江市人民大道中 26 号

邮政编码：524022

受让方：湛江市坡头区金垌石料有限公司（以下简称乙方）

法定代表人：黄观龙

单位地址：湛江市坡头区官渡镇白石垌村飞鼠地

邮政编码：524051

第三条 矿产资源属于国家所有。甲方依据法律法规的规定出让采矿权。

第四条 甲方应当会同当地政府和有关部门维护乙方的合法权益，因甲方过错对乙方采矿权益造成损害的，乙方享有依法

请求恢复原状和取得赔偿的权利。

第五条 乙方在本合同项下的采矿活动应当遵守《中华人民共和国矿产资源法》及相关法律法规和政策的规定。

第二章 采矿权的交付与采矿权价款的缴纳

第六条 甲方出让给乙方的采矿权所在矿区位于湛江市坡头区官渡镇，矿区范围坐标如下（1980 西安坐标系）：

拐点	X 坐标	Y 坐标	拐点	X 坐标	Y 坐标
1	2365793.970	37445134.985	7	2366036.868	37445300.775
2	2365782.970	37445106.073	8	2366027.144	37445336.187
3	2365952.584	37445087.990	9	2365953.016	37445475.641
4	2365973.796	37445210.725	10	2365841.431	37445426.261
5	2366027.498	37445210.959	11	2365741.067	37445298.285
6	2366040.284	37445246.710	12	2365772.620	37445269.621

开采标高为+30m 至 - 100m，矿区面积为 0.07497 km²。

开采主矿种为建筑用花岗岩；评估利用资源储量 150.28 万 m³，确定的开采储量为 116.84 万 m³。

第七条 甲方同意将采矿权出让给乙方，出让期限（自颁发采矿许可证之日起）为 9 年（含基建 0.5 年，生产期为 8 年，闭坑整治期 0.5 年）。

第八条 本合同出让的采矿权价款总额为人民币（大写）贰佰柒拾叁万元整（小写 2730000.00 元）。此价款不包括采矿权使用费、矿产资源补偿费、采矿权登记费及其他法定税费，也不包

括原采矿权人剩余储量的价款额人民币贰拾万零伍佰元整
($188.09 \times 16.02 / 150.28 = 20.05$ 万元)。

第九条 本合同签订后,乙方原已缴纳的履约保证金可以抵作采矿权价款,在支付采矿权价款时抵扣。

第十条 乙方同意按本条第(一)项的规定向甲方支付上述采矿权价款:

(一) 本合同签订之日起 10 天内,乙方一次性付清应缴纳采矿权价款。

(二) 乙方在缴纳价款后凭缴款单据及采矿权新立登记的相关材料申请领取采矿许可证。

第三章 矿产资源的合理利用

第十一条 在申领采矿许可证之前,乙方应当在本合同签订之日起 60 日内,根据经评审备案的矿产资源储量报告,向甲方申请划定矿区范围,并在批准划定矿区范围后 1 年内按照有关规定,向甲方提交相关材料申请办理采矿登记,领取采矿许可证。乙方在申请采矿登记前必须完成下列相关手续:

(一) 作出按照矿产资源开发利用方案组织生产的承诺;

(二) 编制矿山地质环境保护与土地复垦方案、水土保持方案、及环境影响评价报告(表),并办理相关评审、审批或者备案手续;

(三) 按照《财政部国土资源部、环境保护部关于取消矿山地质环境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)的要求设立矿山地质环境治理恢复基金账户,并严格按照将出台的矿山地质环境治理恢复基金管理办法执行。原采矿权人已缴纳的保证金(61.2万元)及土地复垦费(20.8051万元),乙方须协商原采矿权人进行承接。

(四)按规定缴纳采矿权价款、采矿权使用费和采矿权登记费。

第十二条 领取采矿许可证后,乙方应当自行理顺与有关部门和当地的关系,完善有关手续并于六个月内建场。在矿产资源开发利用过程中(包括基建期和闭坑期),涉及土地、山林、道路、安全、环保、水土保持等事项应当按照有关法律法规的规定执行,所发生的费用,由乙方负责。

因未取得采矿权许可以外的其他相关行政许可导致乙方无法采矿,或取得相关行政许可后又被撤销、注销或吊销而导致的一切后果与甲方无关。

第十三条 乙方在采矿期间,应当依法缴纳矿产资源补偿费、采矿权使用费及法律、法规规定的其他税费,按照开发利用方案和开采设计依法合理开发利用矿产资源。因开采矿产资源导致国家或他人遭受损失时,乙方应当负责赔偿。

第十四条 采矿权人所设矿山应在正式投产后3年内,按照《广东省非金属固体矿山(采石场)绿色矿山建设要求》达到绿色矿山标准,完成绿色矿山建设任务,并申请授予“绿色矿山”牌匾,否则管理机关按规定追究相关违约责任。

第十五条 乙方取得采矿权后,符合法定条件的,可以依法申请转让采矿权,并向甲方申请办理采矿权转让变更登记手续。

第四章 出让期限届满

第十六条 本合同约定的出让期限届满，按照以下规定处理：

（一）若矿区范围内矿产资源已经枯竭或者不具备开采条件，乙方应当向甲方申请办理矿山闭坑和采矿权注销登记手续；

（二）若矿区范围内矿产资源尚有可采储量，双方约定按以下第 1 种方式处理：

1. 甲方同意乙方申请采矿权延续登记，乙方应当在采矿许可证有效期届满的 30 日前依法向甲方申请办理采矿权延续登记；

2. 甲方若不同意乙方申请采矿权延续登记，乙方应依法向甲方申请办理采矿权注销登记。

第十七条 乙方向甲方申请办理采矿权注销登记手续时，应按照国家法律法规规定完成闭坑地质报告、矿山地质环境保护与土地复垦、安全隐患排除治理等工作。

第五章 违约责任

第十八条 任何一方对因发生不可抗力导致部分或者全部合同义务不能履行的，可免除违约责任，但必须采取一切必要的补救措施以减少损失。由于当事人主观原因延误，未及时采取必要措施而导致损失扩大的，应当承担相应的责任。

第十九条 遇有不可抗力的一方，应在 24 小时内将发生事

由以信件、电报、传真等书面形式告知另一方，并且在事后 2 日内，向另一方提交关于合同不能履行、部分不能履行或者需要延期履行的书面说明。

第二十条 乙方必须依合同约定按时缴纳采矿权价款。乙方不能按时支付采矿权价款的，自滞纳之日起，每日按迟延支付款项的 2‰ 向甲方支付滞纳金，延期付款超过 3 个月的，甲方有权解除合同，乙方已缴纳的履约保证金及采矿权价款不予返还，甲方要求乙方赔偿因违约造成的经济损失。

第二十一条 乙方按合同约定缴纳采矿权价款、符合法定条件并履行相关手续的，甲方必须依法颁发采矿许可证。因甲方原因不能授予采矿权超过约定期限 3 个月的，乙方有权解除合同，并可要求甲方赔偿因此造成的损失。

第二十二条 乙方不在约定时间内申请划定矿区范围或办理采矿登记手续，本合同自行终止，由此造成的损失由乙方承担。

第二十三条 采矿权人应当自领取采矿许可证之日起六个月内建场，逾期不建场的，由甲方收回采矿许可证，注销其采矿权，同时退回其所缴纳的矿山地质环境治理恢复保证金（不包括原采矿权人所缴纳部分）。

第二十四条 本合同有效期内，因国家规划调整等政策原因确需提前收回采矿权的，甲方应当协助乙方申请取得相应的补偿。

第六章 通知和说明

第二十五条 本合同所指的通知和通讯，不论以何种方式传递，均自到达之日起生效。

第二十六条 当事人变更通讯地址或开户银行、账号的，应当在变更后 15 日内通知另一方。因当事人一方延迟通知而造成的损失，由过错方承担责任。

第二十七条 本合同所指的建场为开采矿产资源而对开采作业场地进行的前期劳动力、设备等投入，如修建道路、清理开采作业场所、为开采矿产而剥离表土、为开采作业场地通水、通电等。

第七章 适用法律和争议解决

第二十八条 本合同订立、效力、解释、履行及争议的解决均适用中华人民共和国法律。

第二十九条 因履行本合同发生争议，由争议双方协商解决；协商不成的，依法向人民法院起诉。

第八章 附 则

第三十条 本合同自双方签订之日起生效。

第三十一条 本合同一式 6 份均具同等效力。

第三十二条 本合同金额等项大小写不一致时，以大写为准。

第三十三条 本合同未尽事宜，双方可依据相关的法律法

规，另行签订补充协议，补充协议与本合同具有同等法律效力。

甲方（章）



法定代表人（签名）：

委托代理人（签名）：

联系电话： 3399085

传真： 3393822

开户银行：

账号：

邮政编码： 524022

乙方（章）



法定代表人（签名）：

委托代理人（签名）：

联系电话： 13509936555

传真： 3766000

开户银行： 广东省农村信用合
作社湛江市坡头区农村信用
合作联社龙头信用社

账号： 80020000006208743

邮政编码： 524051

签订合同日期 2017 年 12 月 13 日

姓名 黄观龙
性别 男 民族 汉
出生 1962 年 7 月 17 日
住址 广东省湛江市坡头区灯塔路13号5栋2门202房
公民身份号码 440804198207170531



中华人民共和国居民身份证

签发机关 湛江市公安局坡头分局
有效期限 2016.08.09-2036.08.09

与原件一致



营业执照

统一社会信用代码 91440804568219291E

名称 湛江坡头区金垌新材料有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
住所 湛江市坡头区官渡镇白石垌村飞鼠地
法定代表人 黄观龙
注册资本 人民币叁佰万元
成立日期 2011年01月10日
营业期限 长期
经营范围 销售:石料、建筑用沙、高岭土。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)

5原件 3级



登记机关

2017 年 1 月 9 日

企业信用信息公示系统网址: <http://gsxt.gdgs.gov.cn/>

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

拟征占(用)土地分类权属地面积汇总表(2016年)

项目名称: 湛江市坡头区金洞石料有限公司建筑用花岗岩矿区范围 项目所在地: 湛江市坡头区 单位: 公顷

序号	权属类别	总计	农用地					建设用地			
			合计	林地			园地	合计	住宅用地	农村宅基地	工矿及仓储用地
				小计	有林地	其他林地					
1	集体	7.0593	7.0593	0.9931	0.9931		2.4668	3.5994	0.1508	3.4486	
2	集体	0.4380	0.4380	0.4380	0.4380						
总计		7.4973	7.4973	1.4311	1.4311		2.4668	3.5994	0.1508	3.4486	

填报单位: 湛江市国土资源局测绘院 填表人: 审核人: 填报日期:



拟征占(用)土地分类权属地面积汇总表(2016年)

项目名称:湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿区外复垦范围

单位:公顷

序号	权属类别	总计	农用地				建设用地			
			合计	耕地	园地	林地	合计	城镇住宅用地	农村宅基地	工矿及仓储用地
				水田	果园	有林地				采矿用地
1	集体	0.7751	0.7751			0.7751				
2	集体	4.5944	0.5013		0.0156	0.4857	4.0931		1.3212	2.7719
3	集体	0.2302	0.2302			0.2302				
4	集体	0.2402	0.2402			0.2402				
5	集体	2.4318	1.7638			1.7638	0.6680	0.6680		
	总计	8.2717	3.5106		0.0156	3.4950	4.7611	0.6680	1.3212	2.7719

填报单位:湛江市国土资源局

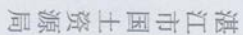
填表人:

审核人:

填表日期:



(2010-2020年)



广东省湛江市坡头区金垌石料有限公司建筑用花岗岩矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案初审意见

一、矿山概况

矿山前身湛江市坡头区付强石料有限公司在 2004 年已办理采矿许可证，后经数次延续变更，于 2011 年 3 月 24 日进行采矿权转让，受让方为湛江市坡头区金垌石料有限公司，并领取新采矿许可证，发证机关是湛江市国土资源局，证号：C4408002010127120092455，有效期限为：自 2011 年 3 月 24 日至 2014 年 6 月 24 日，开采矿种为：建筑用花岗岩，采用露天开采，生产规模为 $10 \times 10^4 \text{m}^3/\text{a}$ ，面积为 0.0255km^2 ，开采标高为： $+5\text{m} \sim -55\text{m}$ 。湛江市坡头区金垌石料有限公司原采矿许可证到期后换领新采矿许可证，发证机关是湛江市国土资源局，证号：C4408002010127120092455，有效期限为：自 2014 年 6 月 24 日至 2019 年 6 月 24 日，矿区范围、开采面积、开采标高、矿种、生产规模均保持不变。

矿山目前已停采，为更好的开发利用建筑用花岗岩矿产资源，湛江市国土资源局同意将该矿区列入《湛江市 2015 年度采矿权招标拍卖挂牌出让计划》，拟对该矿区进行扩大并采用招标拍卖挂牌方式重新进行出让。根据湛江市国土资源局《关于印发实施湛江市 2015 年度采矿权招标拍卖挂牌出让计划的通知》（湛国土资（地矿）[2016]22 号文），出让矿区范围面积 0.07497km^2 ，根据矿山《开发利用方案》设计开采标高为 $+30 \sim -100\text{m}$ 。根据湛国土资矿出让合[2017]3 号，该矿山采矿权已出让给湛江市坡头区金垌石料有限公司。

二、项目工作开展情况

广州钜万勘查技术咨询有限公司于 2017 年 10 月 15 日受采矿权人委托，

成立了矿山地质环境保护与土地复垦方案编制工作小组。通过资料收集、整理、野外调查后，确定评估范围、划分评估级别，完成了矿山地质环境影响评估，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；完成矿山地质环境保护与土地复垦报告的编写和图件绘制，进行内部自审工作，最后提交编制成果评审，根据评审意见修改定稿。

三、技术路线与工作量

本项工作是在收集、分析矿区区域地质资料、储量核实报告和开发利用方案的基础上，进行了矿山地质环境综合调查 74.69hm²、路线长 3.2km；地质观察点 35 个。技术路线正确，工作精度基本满足编制矿山地质环境保护与土地复垦方案的需要。

四、主要工作成果

1、《方案》概述了矿山开采现状：现状露天采场及周边开掘形成长约 245m，宽约 150m，深约 60m 采坑，采坑形状近似椭圆形。整个矿坑开采面积约 36237m²，形成了+7m、+1m、-4m、-15m、-25m、-35m、-45m 七级开采台阶，采坑最低开采高程约为-49.5m，边坡高度为 6~11m，边坡角 45~65°，安全平台宽度约为 5m，其次，矿山前期开采并未按照《原开发利用》要求设置排土场，多年开采剥离的表土全部外运处理。

矿区经多年开采，由于前期开采布置台阶时，在原矿区西南角存在边坡高、陡情况，矿山为防止发生地质灾害对其区域及其附近区域进行削坡，造成矿区开采范围外西南部有小部分覆盖层剥离情况，未来矿区规划开采矿区内矿体，矿区开采范围外西南部覆盖层剥离区域现划分为旧采场，并纳入矿区治理与复垦先期目标。

矿区经多年开采，前期开采布置台阶时，在原矿区东北、东南角存在边坡高、陡情况，矿山为防止发生地质灾害对其区域及其附近区域进行削坡，造成矿区开采范围外东北部及东南部有小部分覆盖层剥离情况，未来矿区规划开采矿区范围内矿体，矿区开采范围外东北部及东南部覆盖层剥离区域现划分为旧采场，并纳入矿区治理与复垦先期目标。

工业场地位于矿区南部出口处位置，多年开采均在此处进行矿石破碎加工，矿山目前已停采，未来矿区拟加大生产规模，矿区南部出口处的破碎加工区将进行扩建，现状调查工业场地未发现崩塌、滑坡地质灾害。

矿山道路为前期采矿活动修建，大部分为土质道路，部分为开挖、堆填形成，道路大体呈东西走向。

堆料场位于矿区西部及南部，前期破碎加工区加工出的成品建筑规格碎石和副产石粉均堆存在此，现状调查工业场地未发现崩塌、滑坡地质灾害。

矿山已开采多年，矿山原综合服务区（办公生活区）一直租用矿区东南部搅拌站办公楼房，作为本矿山机修、生活、材料供应和生产管理等所需。

2、《方案》判定评估区为重要区，矿山生产建设规模为中型、矿山地质环境条件复杂程度为中等，确定的矿山地质环境影响评估等级为二级。评估区由矿区边界 12 个拐点连线向外延伸至对矿山生产活动可能波及的范围，评估范围包括露天采场、旧采场、工业场地、矿山道路及堆料场等用地区域及其影响范围，评估区总面积 74.69m^2 。

3、《方案》表明，评估区内以往的采矿活动未见已发的地质灾害，对矿山地质环境影响较轻；区内有前期开采形成的露天采场及其附属设施，破坏土地总面积约 7.01hm^2 ，对土地资源的影响严重、地形地貌景观影响严重、含

水层破坏较轻。地质环境条件影响程度现状分区将评估区分为 I、III 两个区。其中 I 区总面积 11.90hm²，占评估区面积的 15.93%；III 区面积 62.79hm²，占评估区面积的 84.07%。

4、《方案》预测评估区内矿山建设和采矿活动可能引发和加剧的地质灾害有崩塌、滑坡，预测崩塌、滑坡地质灾害的潜在危险性和危害性中等，对矿山地质环境影响程度较严重；预测矿山建设及采矿活动对含水层的影响程度较轻，对地形地貌景观的影响严重，破坏土地总面积约 15.76hm²，对土地资源破坏严重。根据各场地地质环境影响预测评估结果将评估区分为 I、III 两个区。其中 I 区总面积 16.10hm²，占评估区面积的 21.55%；III 区总面积 58.59hm²，占评估区面积的 78.45%。

5、根据矿山地质环境影响评估结果，将矿山地质环境保护与恢复治理区域划分为重点防治区（A）和一般防治区（C）：重点防治区（A）为矿区采矿活动主要影响的区域，主要包括露天采场、旧采场、工业场地、矿山道路、堆料场及其可能影响的区域，总面积 16.10hm²，占评估区面积的 21.55%。一般防治区（C）为受采矿活动影响较轻的区域，该区总面积 58.59hm²，占评估区面积的 78.45%。

6、《方案》表明，该项目挖损/压占林地、园地和建设用地。

该项目为露天凹陷开采矿山，矿山在+9m 以上为正地形开采，在+9m 以下为凹陷开采，凹陷开采至底板-100m，矿山闭坑后将形成一个凹陷采坑，考虑到回填工程的可行性、实际性和回填土方量严重不足等因素，根据科学合理、实事求是的原则，本方案设计矿山资源开发利用结束后，露天采场所挖损土地复垦为林地、坑塘水面，方案设计露天采场凹陷段落复垦为坑塘水面

协调性较好，露天采场正地形段落复垦为林地。旧采场、工业场地、堆料场和矿区道路所压占林地、园地、建设用地区域土地复垦为林地，复垦率 100%。

7、矿山地质环境保护与土地复垦的工程主要有采场外围截排水沟、土质边坡复绿、平台挡土墙、平台覆土和复绿、警示牌、工业场地和堆料场复绿等。防治措施具有针对性和可操作性，矿山地质环境保护与土地复垦工程估算总投资为 168.99 万元，其中矿山地质环境治理总投资 136.21 万元，土地复垦总投资 32.78 万元。

五、存在的主要问题

- 1、完善矿山开采对周边人类工程活动的影响评估；
- 2、完善矿山开采的各个开采边坡的稳定性评价；
- 3、完善矿山治理和土地复垦措施，使其具有针对性和可操作性；
- 4、修改文字报告和图件的错漏处。

六、内部初步审查结论

《方案》资料翔实，结构合理，图件齐全，分析有据，提出的防治措施和建议有较强针对性，经费估算合理，基本达到了《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》等相关规范的要求，同意上报评审。

广州钜万勘查技术咨询有限公司

2017 年 12 月 20 日

关于湛江市坡头区金垌石料有限公司矿山 地质环境保护与土地复垦方案的公示

官渡镇高山村委会白石垌村村民：

湛江市坡头区金垌石料有限公司矿山地质环境保护与土地
方案。已于 2017 年 12 月 15 日编制完成，为征求各位村民对
该方案的意见，现将该方案进行公示，广大村民若对该方案
有异议，请在 7 个工作日内以书面形式向湛江市坡头区金垌
有限公司反映。

湛江市坡头区金垌石料有限公司

2017 年 12 月 15 日









年11月01日

额(元)	备注
3683	
3650	
3650	
3650	
3650	
3650	

关于湛江市坡头区金垌石料有限公司矿山
地质环境保护与土地复垦方案的公示

官渡镇高山村村委会白石垌村村民：

重庆市坡头区金石科技有限公司矿山地质环境保护与土地复垦方案,已于2017年12月15日编制完成,为征求各位村民对该方案的意见,现将该方案进行公示,广大村民若对该方案有异议,请在7个工作日内以书面形式向重庆市坡头区金石科技有限公司反映。

示

产资金的文件通知，结合我镇
强台风“彩虹”受灾的实际情
况辖区内的种植大户进行救灾
示期7天，于2017年12月5日
述人员有异议，请与官渡镇农

0759-3715474.

2018/01/08 11:23

2017年12月18日

承包石场补充合同书



发包方：湛江市坡头区官渡镇白石垌村民小组（简称甲方）

承包方：湛江市坡头区金垌石料有限公司（简称乙方）

根据乙方代表许健在 2008 年 8 月 4 日与甲方签订的《白石垌石场承包合同书》第二条规定，乙方所承包白石垌石场的承包期为贰拾贰年（即从二 00 八年八月八日起至二 0 三 0 年八月八日止）。其中属甲方在二 00 三年七月一日与湛江麻章区湖光农场刘讨强签订的承包范围，待刘讨强承包期满或自动弃权或甲方终止其承包合同后方能开采使用。二 0 一 0 年十二月六日刘讨强同意将持有位于湛江市坡头区官渡镇白石垌石场（名为湛江市坡头区付强石料有限公司）股权及《白石垌石场承包合同书》股权，全部转让给乙方，乙方同意受让。

因此，为了处理完善承包土地的权属问题和拆除房屋扩大承包用地范围的事宜。根据土地权属、土地上建有房屋及土地所处位置现状，为了盘活村集体土地资源，提高村集体经济效益，增加村民经济收入，确保安全生产，经甲乙双方平等协商，特订立如下补充合同条款，以便共同遵守。

一、因刘付强将持有股权全部转让给乙方，甲方同意将刘付强、许建承包土地范围及承包期，调整由乙方开发经营。

二、因承包石场土地范围周边建有房屋，严重影响石场的正常生产经营，乙方为了保证房屋住户的安全，有意出资

购买该范围内的房屋，并将房屋拆除平整作为安装生产线及堆放销售土石方的经营场地使用。甲方认为，村民在飞鼠岭、犁头嘴建房，不仅影响石场的安全生产经营，还占用了村集体土地资源，影响村的集体收入。因此，经研究，甲方同意乙方的意向，但要明确规定，乙方购买并拆除石场周边的房屋后，飞鼠岭、犁头嘴范围（东至北沙村岭地，南至九连塘木片厂围墙，西至甲方村飞鼠岭、犁头嘴西边岭脚土地，北至石窝排水沟、犁头嘴岭脚）的土地全部由乙方作为安装生产线及堆放销售土石方的经营场地使用，该范围房屋拆迁费用全部由乙方负责，甲方只负责配合乙方做好协商处理工作，不作任何补偿；乙方在矿区开采台阶过程中，如开采飞鼠岭、犁头嘴范围的土地，必须要按每开采壹亩增加贰万贰仟元计算，一次性付清给甲方。

三、甲乙双方为了道路安全 and 生产安全的需要，有意将325线公路至村中的水泥路迁建到飞鼠岭脚西边，迁建的水泥路面宽不少于现有路面，迁建全部费用由乙方负责，甲方负责调整规划好道路土地，保证道路迁建用地。迁建道路定于2011年底前完成，迁建道路完成后，现有道路及土地归由乙方作为生产经营专用。

四、因刘付强及许建承包的土地转由乙方开采，现土地开采四至范围合为：以原有开采石窝为基础，东边以庞亚安、庞亚发、庞德佳林地，庞太兴斗八地至九连塘坡地为界；南边以九连塘坡地至三斗六及石场排水沟为界；西边以高压电



线4米为界；北边以庞海兴、庞依卜果场北边水沟为界。如因乙方生产安全需要调整开采矿区范围的，在生产线安装范围及土石方堆放场地内可以进行调整。

五、甲乙双方权利及责任

(一) 土地承包后，土地的开发利用及生产经营由乙方自行决定，甲方不得干扰。

(二) 土地承包后，如因土地权属发生冲突，甲方要负责及时处理清楚，不得影响乙方的正常生产经营。

(三) 在承包土地范围内原有甲方群众建房、种果的，如乙方需要，甲方要配合乙方共同协商处理清楚，费用由乙方负责。本合同签订后，甲方不准村中群众再在乙方承包土地范围周边的安全警界内建房，否则作违章建房处理。

(四) 甲方要教育村民支持乙方采运销售土石方等生产经营活动，不得干扰破坏乙方的一切生产经营业务。

(五) 乙方在承包期内，因国家政策问题，造成乙方停工，造成不能开采的，甲方不作任何赔偿；在生产经营过程中，由甲方原因造成乙方不能开采的甲方负责赔偿乙方损失。

(六) 若果因国家建设需要使用土地，征收土地款归甲方，补偿款归乙方。

六、甲方与刘付强、许建签订的《白石垌石场承包合同书》仍然有效，原合同由甲乙双方共同履行，原合同条款如与本补充合同有不同的以本补充合同为准，本补充合同若有未尽事宜，可由甲乙双方自行协商解决。

矿山地质环境现状和损毁土地调查表

矿山 基本 概况	企业名称	湛江市坡头区金垌石料有限公司			通讯地址	湛江市坡头区官渡镇			邮编		法人代表	黄观龙
	电 话	13509936555			坐标	东经 110° 28' 23", 北纬 21° 23' 09"			矿类	非金属建材	矿 种	建筑用花岗岩
	企业规模	中型			设计生产能力/10 ⁴ m ³ /a	15			设计服务年限	9		
	经济类型	有限责任公司			实际生产能力/10 ⁴ t/a	/			已服务年限			
	矿山面积/km ²	0.0749			生产现状	停产中			采空区面积/m ²	36237		
	建矿时间	2011年3月			采矿方式	露天开采			开采层位	燕山期黑云母花岗岩		
采矿 占用 破坏 土地	露天采场		废石场		其他场地		地面塌陷		总计		已治理面积/m ²	
	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²	数量/个	面积/m ²		
	1	36237	0	0	4	33872	0	0	0	70109	300	
	占用土地情况/m ²		占用土地情况/m ²		占用土地情况/m ²		破坏土地情况/m ²					
	基本农田	0	基本农田	0	基本农田	0	基本农田	0	基本农田	0	0	
	其它耕地	0	其它耕地	0	其它耕地	0	其它耕地	0	其它耕地	0	0	
	小计/m ²	0	小计/m ²	0	小计/m ²	0	小计/m ²	0	小计/m ²	0	0	
	林地	14311	林地	0	林地	11486	林地	0	林地	25797	300	
	其它土地	21926	其它土地	0	其它土地	22386	其它土地	0	其它土地	44312	0	
	合计/m ²	36237	合计/m ²	0	合计/m ²	33872	合计/m ²	0	合计/m ²	70109	300	
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		外运				
	煤矸石	-		-		-		-				
	合计	0		0		0		0				

矿山地质环境现状和损毁土地调查表 (续)

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	
	发生 时间	发生 地点	规模	影响 范围/m ²	体积 /m ³	死亡人数 /人	破坏房屋 /间	破坏土地 /m ²	直接经济损失 /万元	发生 原因
地形地 貌景观 破坏	0			0		0		0		-
	0			被破坏的面积/m ²			破坏程度			修复的难易程度
	0			70109			严重			难
采矿引 起的崩 塌、泥 坡、泥 石流等 情况	发生 时间	发生 地点	规模	影响 范围/m ²	体积 /m ³	死亡人数 /人	危 害			防治 情况
							受伤人数 /人	破坏房屋 /间	破坏土地 /m ²	
采矿引 起的地 面塌陷 情况	发生 时间	发生 地点	规模	影响 范围/m ²	最大长 度/m	最大深 度/m	危 害			防治 情况
							死亡人数 /人	受伤人数 /人	破坏房屋 /间	
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	最大深 度/m	走向	危 害			防治 情况
							死亡人数 /人	受伤人数 /人	破坏房屋 /间	

填表日期: 2017 年 11 月 25 日

填表人: 程晨

填表单位(盖章):

矿山企业(盖章):