

广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案(闭坑)

湛江市皓英农业种植有限公司

2021 年 12 月

广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案(闭坑)

申报单位：湛江市皓英农业种植有限公司

法人代表：谭振权

编制单位：广东省地质局第四地质大队

法人代表：艾康洪

技术负责：叶国杨

项目负责：余 江

编写人员：吴 捷 彭依雯 陈兵华

制图人员：彭依雯 陈兵华

2021 年 12 月

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	湛江市皓英农业种植有限公司		
	法人代表	谭振权	联系电话	18218982999
	单位地址	湛江市霞山区人民大道中七号		
	矿山名称	遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿		
	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	91440803052468377T		
编制单位	单位名称	广东省地质局第四地质大队		
	法人代表	艾康洪	联系电话	0759-3633848
	主要编制人员	姓名	职责	联系电话
		余 江	项目负责	0759-3633826
		吴 捷	编写	0759-3633826
		彭依雯	预算	0759-3633826
		陈兵华	制图	0759-3633826
	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。 湛江市皓英农业种植有限公司 联 系 人：谭振权 联系电话：18218982999		

目 录

前 言	1
第一节 任务的由来	1
第二节 编制目的	1
第三节 编制依据.....	2
第四节 方案的适用年限.....	5
第五节 编制工作概况.....	5
第一章 矿山基本情况	8
第一节 矿山简介	8
第二节 矿山范围及拐点坐标.....	8
第三节 矿山开发利用方案概述	10
第四节 矿山开采历史及现状	11
第二章 矿区基础信息	14
第一节 矿区自然地理	14
第二节 矿区地质环境背景	15
第三节 矿区社会经济概况.....	28
第四节 矿区土地利用现状.....	28
第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	30
第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析...	31
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估	32
第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	32
第二节 矿山地质环境影响评估	33
第三节 矿山土地损毁预测与评估.....	38
第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	42

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析	48
第一节 矿山地质环境治理可行性分析.....	48
第二节 矿山土地复垦可行性分析.....	50
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程	59
第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	59
第二节 矿山地质灾害治理	63
第三节 矿区土地复垦.....	68
第四节 含水层破坏修复.....	76
第五节 水环境污染修复.....	76
第六节 矿山地质环境监测.....	77
第七节 矿区土地复垦监测与管护.....	79
第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署	80
第一节 总体工作部署.....	80
第二节 阶段实施计划.....	81
第三节 近期年度工作安排.....	84
第七章 经费估算与进度安排.....	85
第一节 经费估算依据	85
第二节 矿山地质环境治理工程经费估算	95
第三节 土地复垦工程经费估算	103
第四节 总费用汇总与年度安排.....	117
第八章 保障措施与效益分析.....	119
第一节 组织保障	119
第二节 技术保障.....	120
第三节 资金保障.....	120

第四节 监管保障..... 121

第五节 效益分析 122

第六节 公众参与..... 123

第九章 结论与建议 125

第一节 结论 125

第二节 建议 126

图版 I ~III

附表

1、矿山地质环境现状和损毁土地调查表

附图：

顺序号	图 名	比例尺
1	广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境现状评估图	1:2000
2	遂溪县土地利用现状图(局部)	1:4000
3	广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境预测评估图	1:2000
4	广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿区土地损毁预测图	1:2000
5	广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿区土地复垦规划图	1:2000
6	广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图	1:2000
7	遂溪县土地利用总体规划图(局部)	1:4000

附件：

- 1、委托书
- 2、采矿许可证、营业执照
- 3、《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建设用砂资源储量核实报告》评审意见书及备案证明
- 4、《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿产资源开发利用方案》审查意见书
- 5、土地权属证明及土地权属表
- 6、租贷土地协议书
- 7、保留生活区办公用房的函
- 8、土地权属人对遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的意向和意见
- 9、关于遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案的公示
- 10、专项检查通报问题整改工作的落实情况报告(涉嫌越界开采核实情况)
- 11、细菌、水质、土质分析结果

前 言

第一节 任务的由来

广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山采矿许可证有效期为2016年3月8日至2021年3月8日,矿山已于2021年3月8日到期停止生产。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)、《土地复垦条例》、《矿山地质环境保护规定》及遂溪县自然资源局《关于做好采石场整治复绿工作的通知》等有关规定,矿山在闭坑之后应重新依法进行矿山地质环境保护与土地复垦方案(闭坑)的编制工作。

受湛江市皓英农业种植有限公司的委托,广东省地质局第四地质大队承担了《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(闭坑)》的编制工作。根据《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(广东省地质灾害防治协会,2018年1月),本方案仅作为实施矿山地质环境保护、治理和监测及土地复垦的技术依据,不能代替相关工程勘查和治理设计等。

第二节 编制目的

编制矿山地质环境保护与土地复垦方案,要坚持“预防为主,防治结合”、“在保护中开发,在开发中保护”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则,并在矿山地质环境和矿区土地现状调查及矿产资源开发利用方案或矿山开采设计等基础上编制,并符合相关规划。

编制本方案主要目的:

- 1、在开展矿山地质环境现状调查和资料收集的基础上,对矿区地质环境影响、土地损毁进行现状分析评估;
- 2、依据矿山开发利用方案,结合矿山地质环境条件,对矿山地质环境问题

开展预测分析评估；

3、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、预测评估结果进行地质环境治理分区评估；

4、在现状分析和预测评估基础上，总结分析矿山生产过程中所采取矿山地质环境和土地复垦成功经验及不足；提出针对性的矿山地质环境治理与土地复垦方案，编制工程施工图和工作部署图。

5、为实施矿山地质环境保护、治理、土地复垦、监测和验收提供技术依据。

第三节 编制依据

一、相关的法律法规

- 1、《中华人民共和国矿产资源法》（2009 年）；
- 2、《地质灾害防治条例》（国务院令 第 394 号，2003 年 11 月 24 日）；
- 3、《中华人民共和国土地管理法》（主席令 第 32 号，2019 年 8 月 26 日）；
- 4、《中华人民共和国水土保持法》（主席令 39 号，2011 年 3 月 1 日）；
- 5、《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月 1 日起施行）；
- 6、《中华人民共和国矿山安全法》（2009 年）；
- 7、《广东省地质环境管理条例》（广东省第十届人民代表大会常务委员会令 第 14 号，2003 年 7 月 25 日）；
- 8、《中华人民共和国农业法》（中华人民共和国主席令第七十四号），自 2013 年 1 月 1 日起施行；
- 9、《广东省建设工程计价依据（2018）》（广东省建设厅，2018）；
- 10、《土地复垦条例》（国务院 第 592 号，2011 年 3 月 5 日）；
- 11、《全国土地分类》（试行）（国土资发[2001]255 号，2002 年 1 月 1 日）；

二、有关政策性文件

- 1、国务院《关于全面整顿和规范矿产资源开发秩序的通知》（国发[2005]28 号文件）；
- 2、《矿山地质环境保护规定》（国土资源部令 第 44 号，2009 年 3 月 2 日）；
- 3、国土资源部办公厅《关于做好矿山地质环境保护与治理恢复方案编制审

查及有关工作的通知》(国土资厅发[2009]61号);

4、《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,2007年6月26日);

5、《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);

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

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

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

9、《广东省地质灾害危险性评估实施细则》(2021年修订版)。

三、 规范性文件

(一)地质勘查及地灾防治类

- | | |
|-------------------------|-----------------------|
| 1、GB 12719-1991 | 矿区水文地质工程地质勘探规范 |
| 2、GB/T 14538-1993 | 综合水文地质图图例及色标 |
| 3、GB/T 12328-1990 | 综合工程地质图图例及色标 |
| 4、GB/T 958-2015 | 区域地质图图例 |
| 5、DZ/T 0157-1995 | 1:50000 地质图地理底图编绘规范 |
| 6、DZ/T 0179-1997 | 地质图用色标准及用色原则(1:50000) |
| 7、DZ/T 0286-2015 | 地质灾害危险性评估规范 |
| 8、DZ/T 0261-2014 | 滑坡崩塌泥石流灾害调查规范 |
| 9、GBT 32864-2016 | 滑坡防治工程勘查规范 |
| 10、DZ/T 0219-2006 | 滑坡防治工程设计与施工技术规范 |
| 11、DZ/T 0220-2006 | 泥石流灾害防治工程勘查规范 |
| 12、DZ/T 0221-2006 | 崩塌、滑坡、泥石流监测规范 |
| 13、T/CAGHP 007-2017 | 崩塌监测规范 |
| 14、SL/T183-2005 | 地下水监测规范 |
| 15、GB 50021-2001(2009版) | 岩土工程勘察规范 |
| 16、T/CAGHP 053-2018 | 地质灾害生物治理工程施工技术规程(试行) |

(二)环境工程类

17、DZ/T 0223-2016	矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范
18、TD/T1031-2011	土地复垦方案编制规程
19、TD/T1036-2013	土地复垦质量控制标准
20、TD/T 1044-2014	生产矿山土地复垦验收规程
21、GB/T16453-2008	水土保持综合治理技术规范
22、GB 15618-2018	土壤环境质量农用地土壤污染风险管控标准
23、GB 3838-2002	地表水环境质量标准
24、GBT 14848-2017	地下水环境质量标准
25、GB 11607-1989	渔业水质标准
26、HJ/T 192-2015	生态环境状况评价技术规范(试行)
27、GB/T 21010-2017	土地利用现状分类
28、TD/T 1012-2000	土地开发整理项目规划设计规范
29、GB 50330-2013	建筑边坡工程技术规范
30、NY/T 1120-2006	耕地质量验收技术规范
31、NY/T 1634-2008	耕地地力调查与质量评价技术规程
32、TD/T1007-2003	耕地后备资源调查与评价技术规程
33、国务院全国土地调查领导小组办公室，2018年3月	第三次全国土地调查技术规程(试行)

(三)其它类

34、GB3100-3102-1993	量和单位
35、GB/T 19231-2003	土地基本术语
36、GB/T18337.2-2001	生态公益林建设技术规程
37、LY/T 1607-2003	造林作业设计规程
38、NY/T 1342-2007	人工草地建设技术规程

四、主要参考技术报告

1、《湛江市地质灾害防治规划(2016-2025 年)》(广东省地质局第四地质大队，2019 年)；

- 2、《湛江市矿产资源总体规划(2016-2020 年)》(湛江市国土资源局, 2016);
- 3、《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿详查报告》, 广东省地质物探工程勘察院, 2013 年 11 月;
- 4、《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿产资源开发利用方案》, 广东省地质物探工程勘察院, 2014 年;
- 5、《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿土地复垦方案报告表》, 广东省地质物探工程勘察院, 2015 年 9 月;
- 6、《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿 2020 年矿山储量年报》, 广东省地质局第四地质大队, 2020 年 12 月;
- 7、《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿闭坑地质报告》, 广东省地质局第四地质大队, 2021 年 5 月。

第四节 方案的适用年限

矿山地质环境保护与土地复垦工作原则上从开采活动开始到闭坑一直延续。本矿开采方式为露天开采, 矿区闭坑后全面展开复垦治理工作, 后期的养护要延续到复垦治理完成后第 2 年。本矿山目前已于 2021 年 3 月 8 日闭坑, 矿山闭坑复垦治理期 1 年, 后期管护期 2 年, 确定本方案的适用期为 3 年, 方案基准期则以本方案通过相关部门批准之日起算。

第五节 编制工作概况

本方案编制工作严格按照《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(国土资源部, 2016 年 12 月) 和《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(广东省地质灾害防治协会, 2018 年 1 月) 的要求进行, 编制矿山地质环境保护与土地复垦方案按图 1 程序进行。

广东省地质局第四地质大队于 2021 年 6 月 10 日接受委托后, 随即组建项目工作组, 收集矿区气象水文、社会经济及矿区以往地质研究成果资料, 在综合分

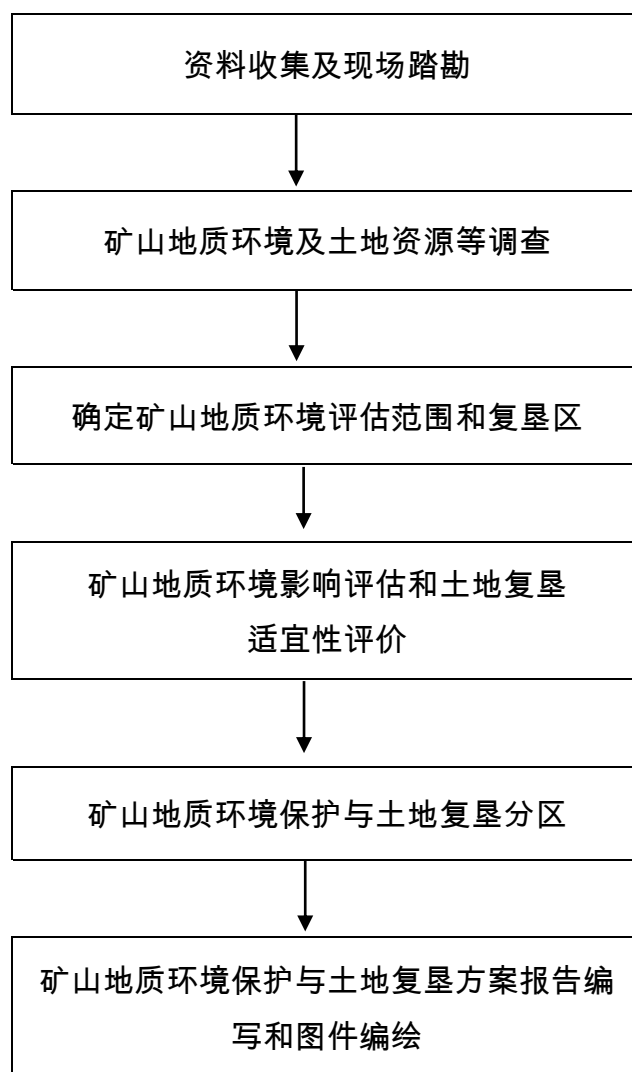


图 1 工作程序框图

析前人资料的基础上，并于 2021 年 6 月 12 日对矿区进行了现场踏勘，确定矿山地质环境保护与土地复垦工作范围和矿山地质环境评估级别、项目工作实施方案、编写工作大纲；于 6 月 14 日按有关技术规范要求，对矿山地质环境及土地资源等展开野外调查，调查面积为 0.3km^2 ，野外地质工作用图比例尺为 1:2000，成图比例尺为 1:2000。勘测工具有 GPS 定位仪、地质罗盘、地质锤、放大镜、皮尺和数码相机等；6 月 16 日起进入室内资料整理，对矿山地质环境影响评估和土地复垦适宜性评价、对矿山地质环境保护与土地复垦进行分区评价、编制成果报告。于 8 月 10 日完成报告编制工作，主要完成的实物工作量见表 1。

表 1 完成工作量一览表

工作性质	工作内容	单位	工程量
野外踏勘	踏勘面积	km ²	0.30
	地质、水文地质点	个	8
	照片	张	9
地面调查	综合地质环境调查面积	km ²	0.1965
	调查路线长度	km	1.5
	综合地质调查点	个	17
	拍摄照片	张 / 选用	191 / 6
收集资料	成果报告	份	6
编制成果	广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(闭坑)	份	1
	广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境现状评估图	幅	1
	遂溪县土地利用现状图(局部)	幅	1
	广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境预测评估图	幅	1
	广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿区土地损毁预测图	幅	1
	广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿区土地复垦规划图	幅	1
	广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境保护与恢复治理工程部署图	幅	1
	遂溪县土地利用总体规划图(局部)	幅	1

第一章 矿山基本情况

第一节 矿山简介

矿区位于遂溪县西南西 250° 方向，直距约 10km 处，行政区划归属遂溪县洋青镇管辖。矿区中心地理坐标为：东经 110° 05′ 13″，北纬 21° 14′ 08″。于 2013 年 9 月遂溪县国土资源局设置采矿权证进行挂牌出让，矿区范围的面积为 0.073km²。

矿区有简易公路与 207 国道相通，车程 6km，207 国道与遂溪县城连通，车程约 5km。遂溪县城与各乡镇均有县道或省道相通，公路网络发达，沈海高速公路、湛渝高速公路均与 207 国道相通，区内陆路交通十分便利(图 1-1)。

第二节 矿山范围及拐点坐标

遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿区中心地理坐标：东经 110° 05′ 13″，北纬 21° 14′ 08″，面积 0.073km²，开采标高为+22.8m~+4mm。矿区范围由 6 个拐点连线圈定，拐点坐标见表 1-1。

表 1-1 矿区范围拐点坐标一览表

拐点号	1980 西安坐标系		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
1	2363071.34	37398682.98	2363070.67	37398799.55
2	2363098.35	37398853.53	2363097.68	37398970.10
3	2363171.81	37398929.77	2363171.18	37399046.34
4	2363174.19	37399019.08	2363173.52	37399135.65
5	2362906.78	37399023.53	2362906.11	37399140.10
6	2362897.48	37398687.79	2362896.81	37398804.36
拟准采标高+22.8m~+4m，面积 73300m ² 。				

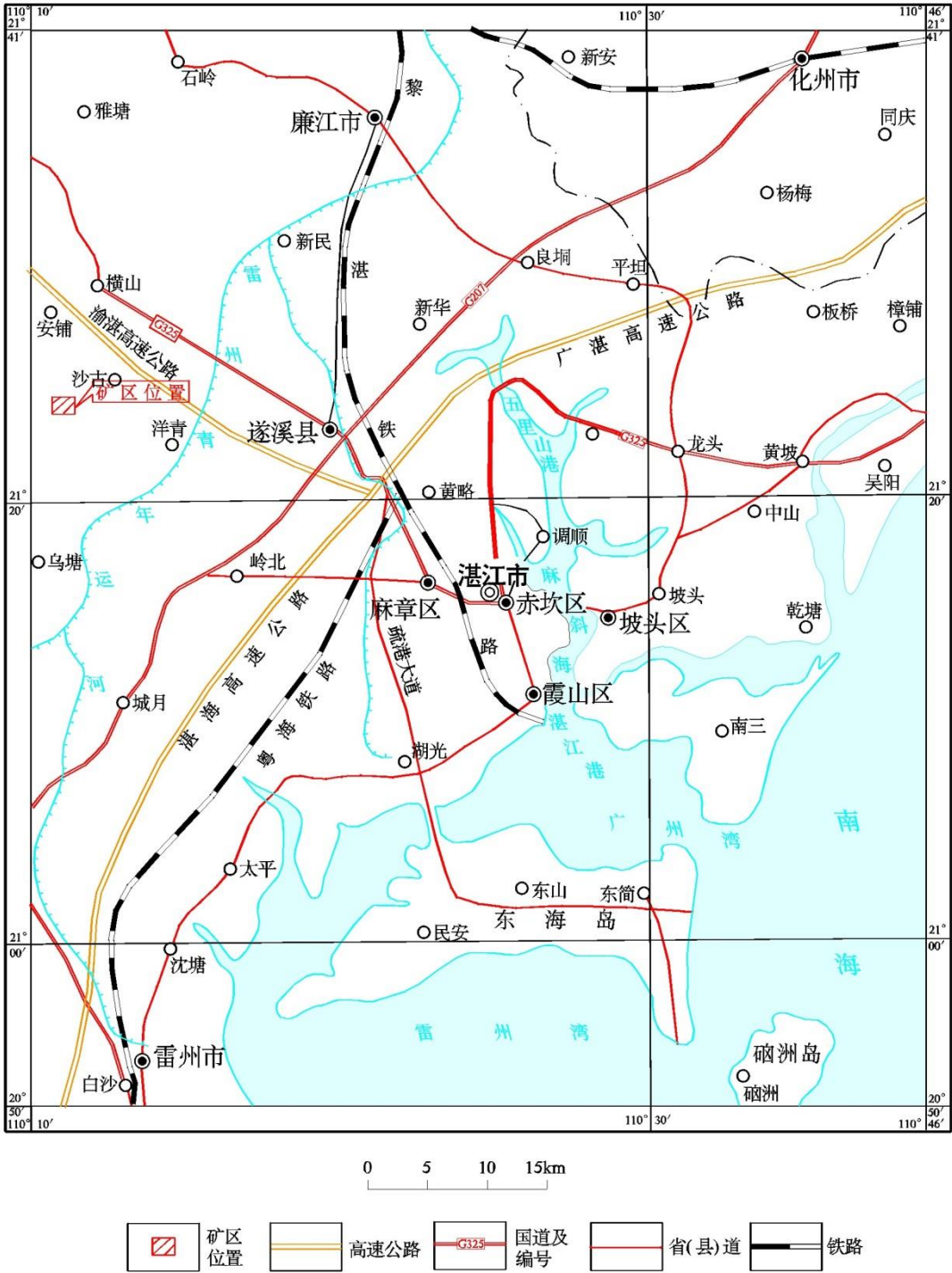


图 1-1 矿区交通位置图

第三节 矿山开发利用方案概述

一、建设规模

根据《开采利用方案》确定矿区开采规模为 $3.7\text{万m}^3/\text{a}$ （约 6.18万t/a ），属中型建筑用砂矿山。矿山企业开采产品主要为建筑用砂砂精矿（粒度 $0.1\text{mm}\sim 4.75\text{mm}$ ），副产含砂水不大于30%泥饼。

二、工程布局

据矿山开发利用方案，矿山工程总平面布置主要由露天采场、运输道路、工业场地、办公生活区等组成。土地利用现状为林用地和城镇村及工矿用地，不占用基本农田用地。项目区占地总面积约 92928m^2 。总体布置详见附图1。

（1）露天采场

本矿山露天采场为采矿权矿区范围，由6个拐点圈定，面积 73300m^2 ，设计开采标高 $+22.8\text{m}\sim +4\text{m}$ 。本矿山采用分台阶式开采，矿体盖层和矿体分别采用不同边坡角，在矿体盖层与矿体间设一安全平台，平台宽 4.0m ；矿体盖层设计一坡到底，坡高 12.0m ，边坡角 38° 。矿层设计一坡到底，边坡角 30° 。

（2）运输道路

采场外部运输使用地方村镇公路，矿方支付合理补偿，并搞好日常维护，如洒水、路基维修、路面保养等。

采场内部运输采用抽砂机抽砂取矿，通过输送管道送至淘洗筛分生产线，采场内无需运输道路。

矿坑至工业场地采用砂泥路面，路面宽 $12\sim 18\text{m}$ ；工业场地与办公生活区道路，采用水泥混凝土路面，路面宽 $10\sim 16\text{m}$ 。占地面积约 3539m^2 。

（3）工业区

工业区位于矿区东侧，占地面积约 14238m^2 。设淘洗筛分生产线、堆场、员工生活区、办公室、停车场、配电房、成品堆场及辅助设施等。

（4）办公生活区

办公生活区布置矿区东面进矿道路南侧，分办公区和生活区，占地面积约 1851m^2 ，设办公室、员工宿舍、材料库、停车场、食堂、浴室等生活辅助设施。

三、矿山批准的或拟开采的开采层位

矿山开发利用方案确定的开采层位与《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿详查报告》估算资源储量的层位一致，位于第四系湛江组(Qz)地层中，为中砂、粗砂，开采层位标高为“+22.8m~+4m”。矿山采矿许可证允许开采的层位与开发利用方案一致。

四、矿山资源/储量

根据《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿详查报告》评审结果备案证明，矿区探明保有控制的和推断的内蕴经济资源量(332)+(333) 59.26 万 m³，精矿石量 42.37 万 m³ (70.76 万吨)。其中控制的内蕴经济资源量(332) 36.14 万 m³，精矿石量 25.84 万 m³，推断的内蕴经济资源量(333) 23.12 万 m³，精矿石量 16.53 万 m³。

据开发利用方案，设计开采境界内确定矿山的开采储量为 54.64 万 m³，精矿石量 65.24 万 t。

第四节 矿山开采历史及现状

一、以往地质工作情况

包括矿区在内的附近区域开展地质工作时间较早，以往地质工作主要有：

- 1、1972 年，广东省地质局区域地质调查队和广东省地质局水文工程地质一大队共同编写了《1:20 万湛江幅区域地质调查报告》，评估区内没有提交储量；
- 2、1981 年，广东省地质局水文工程地质一大队提交了《1:20 万雷州半岛幅区域水文地质普查报告》及附图；
- 3、1990 年 4 月~1992 年 3 月，广东省地质环境监测总站提交了《1:50 万广东省地质灾害调查报告》；
- 4、1991 年 4 月~1993 年 12 月，广东省地质矿产局水文工程地质一大队提交了《1:50 万广东省环境地质调查报告》；
- 5、1994 年，广东省地质局水文工程地质一大队提交了《1:5 万遂溪幅区域地质矿产调查报告》及地质图；

6、2013 年，广东省地质物探工程勘察院提交了《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿详查报告》及评审意见书和备案证明（湛国土资储备字[2014]1 号）；

7、2019 年 3 月，广东省地质局第四地质大队提交了《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建设用砂矿 2018 年矿山储量年报》；

8、2019 年 12 月，广东省地质局第四地质大队提交了《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建设用砂矿 2019 年矿山储量年报》；

9、2021 年 5 月，广东省地质局第四地质大队提交了《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿闭坑地质报告》。

二、矿山开采设计和开采现状

一、矿山设计开采方法

该矿床适宜采用露天水下开采方式。根据矿体结构较松软，强度较低，工程地质稳定性差，无需凿岩爆破，设计采用崩落分层采矿法。采剥作业必须遵守“由上而下，分水平台阶开采”和“采剥并举，剥离先行”的原则。

据矿山开发利用方案提出的开采技术条件要求：

1、台阶高度：由于矿区矿岩均为较弱工程岩组，且无需爆破，参照国内类似矿山的经验数据，本方案设计矿山露天采场台阶高度为 6m；

2、台阶坡面角：覆盖层台阶坡面角小于 38° ，矿体台阶坡面角为 30° ；

3、工作平台：基坑长 40m，宽 15m；

4、安全平台宽度：4m；

5、露天采场最终帮坡角为 28° 。

矿山实际开采方法与设计开采方法一致，采用露天水下开采方式。遵守“由上而下，分水平台阶开采”和“采剥并举，剥离先行”的原则。

二、开拓方式

由于矿区地势平坦，不能采用自流水力运输，因此采场采用崩落式逐次进行开拓。实际情况与设计一致。

三、矿山生产能力

本矿山生产规模为 $3.7 \text{ 万 m}^3/\text{a}$ 。根据开发利用方案，矿山采用间断工作制，

一年工作 250 天，与采场工作天数同步。每天工作一个班，每个班 8 小时，其中设备运转时间为 7 小时/班。

四、矿山开采方式

矿区圈定 1 个矿体，采用露天开采方式，公路开拓—汽车运输方式，采矿工艺采用挖掘机掘进、铲车装矿、汽车运输。矿山在 2016 年取得采矿许可证后没有进行采矿活动，2017 年对矿区表土进行了部分清除，未开采矿体，2018 年开始采矿活动。

五、开采现状

目前矿山已闭坑，经过多年开采，矿区范围形成了一个面积 7.7656hm^2 、近六边形的采坑，采矿四周边坡多形成 2~3 阶开采台阶及平台，每级台阶高 6~13m，坡度 $60\sim 70^\circ$ ；坑底为一个标高约+4.0m 平缓平台，并已积水成塘。目前，矿山已闭坑，矿区范围内没有采矿活动。

第二章 矿区基础信息

第一节 矿区自然地理

一、气象

矿区处于北回归线以南的低纬度地区,属亚热带季风气候,日照时间长,终年受海洋气候调节,气候特征表现为风害多,雷暴频、雨量集中,旱季长,夏季长冬季短,温和潮湿,偶有霜冻。本区年平均气温 23.5℃,7 月平均气温 28.9℃,1 月平均气温 15.6℃,历史极端最高气温 38.0℃(1990 年 8 月 23 日),历史极端最低气温 1.3℃(1975 年 12 月 14 日;雨量充沛,年平均降雨量 1536.2mm,5—9 月为雨季,占年降雨量的 79%,秋夏间雷暴雨较多;最大日暴雨量为 273.8mm(2004 年 7 月 19 日);冬末和春季有雾,主要集中于 12 月一次年 4 月,但雾浓度轻微,一般出现在晚上,多年平均雾天数 24.9 天;历年平均年雷暴日 117.7 天,5—9 月雷暴日月均在 13~16 天;年平均相对湿度 80.8%;多年平均蒸发量为 1690.5mm,7 月蒸发最强,多年月平均蒸发量达 193.3mm。

矿区属东南沿海台风 IV7 区,夏季盛行东南风,冬季盛行偏北风,全年最多为东风和东南东风,强风向为东风和东北东风,年平均风速为 3.1m/s,5~11 月有台风,其中 7~9 月较多,登陆机率达 46%。

二、水文

矿区附近无地表水系,矿坑内见有积水,水深 1~6m。地下水类型主要为松散岩类孔隙水,水量丰富,含水层为砂性土,透水性好。

三、地形地貌

矿区附近区域地貌单元为北海组冲洪积平原。地形低缓平坦。地面高程 25m~22m,相对高差<5m,地面坡度<3°,地势总体西高东低。由于矿山开采,地形较破碎,形成一个东西向、面积 77656m²的矿坑,矿坑深约 20.0m。

四、植被

矿区及周边植被以种植桉树为主,自然生态保存较好。

五、土壤

矿区及其影响范围内主要土壤类型为粘性土，地表土主要为砂质粘土，由冲洪积堆积而成，厚度为 0.5~7.1m，以浅黄色、灰白色，为主。土层富水性贫乏，透水性中等。本次在评估区范围取土壤样品进行分析，结果显示土的 PH 值为 5.0，有机质为 1.06%，适宜种植各类经济作物。根据有林地 PH 值为 5.0~8.0、有机质大于等于 1%的规范要求，场地区特别适合复垦为林地。

第二节 矿区地质环境背景

一、区域地质

矿区位于区域地质构造位置上处于华南褶皱系粤西隆起区云开大山隆起南部、雷琼断陷北部。地表均被第四系松散沉积层、火山岩风化坡残积层或燕山期花岗岩风化坡残积层所覆盖，构造形迹出露不明显。

1、地层

根据区域地质资料，矿区周边区域地层从老到新主要有元古系、泥盆系、石炭系、第四系，其中以第四系、泥盆系、远古系出露较多（图2-1）。地层由老到新简述如下：

1) 元古系

新安组 (Pt_x)：位于矿区外围东北部，呈条带状沿北东方向展布，岩性由灰白、灰绿色变质砂岩、板岩夹硅质岩组成，厚度大于581m。

2) 泥盆系 (D)

分布于矿区外围北部，有东岗岭组 (D_d) 和帽子峰组 (D_{cm})。

①东岗岭组 (D_d)

主要呈块状分布于矿区外围北部，厚度大于162m。岩性以生物碎屑灰岩为主，由钙质泥岩、含碳质灰岩、鲕状灰岩、泥质灰岩组成，富含腕足类、珊瑚等化石。属浅海相沉积环境。

②帽子峰组 (D_{cm})

分布于矿区外围北部，与下伏天子岭组呈整合接触，厚度达411m。其岩性以紫红色、紫灰色板岩夹砂岩、含砾变质粗砂岩、变质石英砂岩、砂质板岩，岩石多具变余砂结构、显微鳞片结构。

3) 石炭系 (C)

分布于矿区外围北部，主要有石蹬子组 (Csd)，其岩性灰黑色块状灰岩和薄

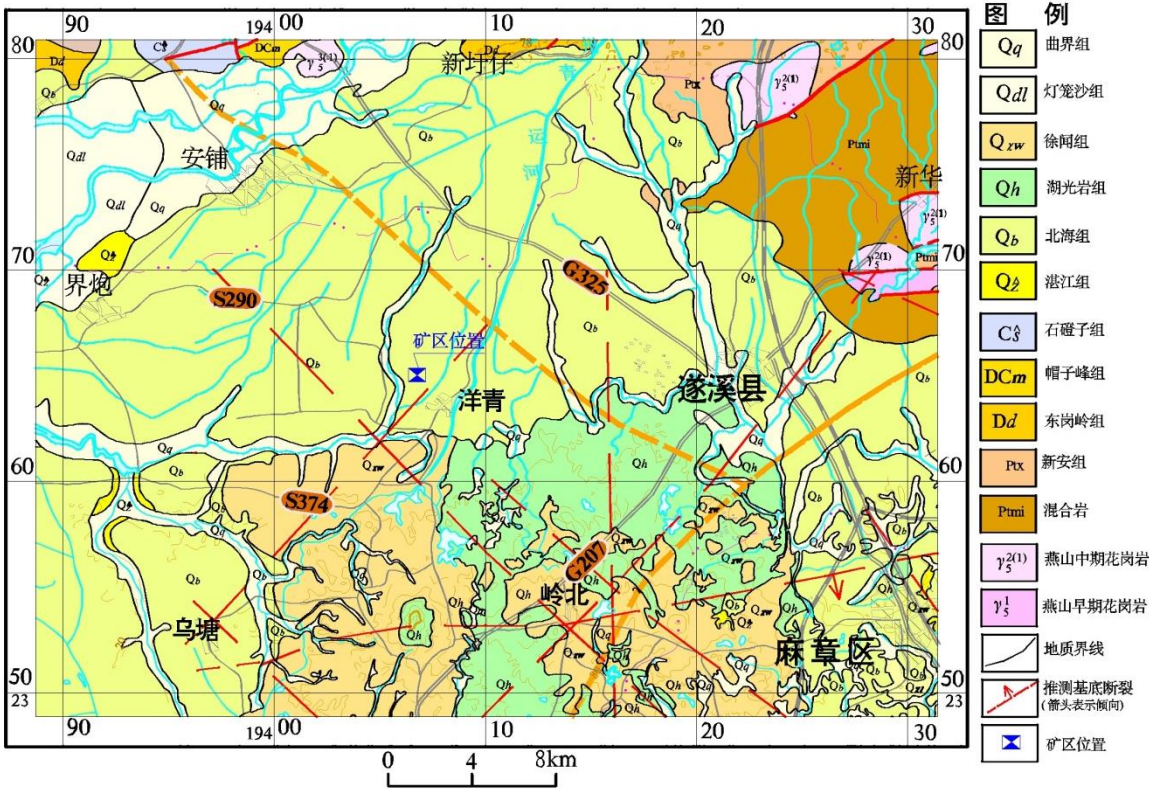


图2-1 矿区区域地质图

层状含碳质灰岩、生物碎屑灰岩等组成，为浅海相沉积，厚度大于10m。

4) 第四系 (Q)

分布于整个矿区及矿区周边，从老到新包括湛江组、北海组、湖光岩组、徐闻组、灯笼沙组和曲界组。

① 湛江组 (Qz)

主要被中更新统至全新统地层所覆盖。岩性以褐黄、紫红、灰黄、浅灰—灰白等杂色的粘土、粉质粘土、砾砂、粗砂、中砂、细砂、粉土不等厚互层，局部夹 1~3 层玄武岩。厚 13.0~241.86m，为河控三角洲相沉积。

② 北海组 (Qb)

矿区内大面积出露，岩性可分为上下两部分。下部为棕黄、灰白色局部带棕红色砾石、砂砾层，常夹薄层含砾亚砂土，底部常有一至数层铁皮层或铁豆砂；上部为棕红—棕黄色亚砂土，松散，垂直节理发育。属洪冲积相沉积。总厚 1.0~21.0m。

③ 湖光岩组 (Qh)

主要分布笔架—城里岭—螺岗岭一带玄武岩台地区。岩性大致可分为上、中、下三部分，上部灰褐、黄褐、黑褐色玄武质火山角砾岩。玄武质凝灰岩，局部夹薄层橄榄玄武岩和玄武质集块岩；中部为灰、深灰色橄榄玄武岩、橄榄粒玄武岩夹玄武质凝灰岩和火山角砾岩；下部为褐灰、浅黄、土黄、灰黑色玄武岩火山角砾岩、玄武质凝灰岩。厚 3~>162.07m。

④ 徐闻组 (Q_{xw})

本组由湖光岩组火山岩风化坡残积而成，地表分布广。岩性主要以暗红色粘土为主，局部为粉质粘土，含玄武岩风化碎块。钻孔揭露厚度 0.50~22.74m。

⑤ 灯笼沙组 (Q_{dl})

分布于海湾、滨海、海叉、海成阶地等海岸带。岩性主要由灰黑、灰褐色粘土、粉质粘土、淤泥、淤泥质粉砂、中砂等组成。属滨海、三角洲相沉积。厚 0.50~22.50m。

⑤ 曲界组 (Q_q)

分布于河流、沟谷、坳谷或洼地中，呈树枝状或条带状断续展布。岩性以褐黄、土黄、灰黄、暗灰、灰褐色粘土、粉质粘土、粉土、中砂、粗砂、为主，局部为淤泥质粘土、粉细砂。厚1.00~12.50m。

2、岩石

岩石以燕山期侵入岩为主，局部有燕山期侵入岩分布，简述如下：

1) 加里东期侵入岩

遂溪县内仅出露震旦纪混合岩 (P_{tmi})，出露于遂城龟头岭—黄略—乌蛇岭—交椅岭一带，岩性为深灰、灰白、斑杂色混合岩。块状构造，节理裂隙发育，表面大部分已风化。

2) 燕山期侵入岩

遂溪县内仅出露早侏罗世侵入岩 ($\gamma_5^{2(1)}$ 、 γ_5^1)，出露于遂城镇周济村至谢马仔村一带。多岩株产出，岩性为花岗岩。花岗结构，块状构造，致密坚硬，节理裂隙发育，植被发育。

3、构造

区域地质构造位置上处于华南褶皱系粤西隆起区云开大山隆起南部、雷琼断

陷北部，经历了加里东期、海西—印支期、燕山期和喜马拉雅期四个构造阶段，地质构造较复杂。印支期以前以褶皱和区域变质作用为主。燕山期以来断裂活动和岩浆侵入喷发作用较强。以东西向遂溪大断裂为界，北侧主要有北东向信宜—廉江大断裂带，燕山期控制了中、酸性岩浆侵入；南侧为雷琼断陷，北东向、北西向及东西向基底断裂发育，新生代断裂活动造成基底断陷沉降，控制沉积作用和基性火山喷发，形成雷州半岛广泛分布的玄武质火山岩。

二、矿区地质

1、地层

矿区所在区域浅层分布的地层从老到新有下更新统湛江组（Q_z）和中更新统北海组（Q_b）（见附图 1）。见表 2-1。简述如下：

1) 湛江组（Q_z）

出露于采坑开挖地段，据钻探资料整个矿区均有分布。岩性由粘土、砂质粘土、粘土质砂、细砂、中砂、粗砂等不等厚互层组成，颜色为灰白色、杂色、灰色、褐色等。据区域地质资料，厚度>50m，属河控三角洲相沉积，其上覆盖北海组。

2) 北海组（Q_b）

矿区及周边地表均有出露，为棕红—棕黄色粉质粘土、粘土，具有大孔隙和蜂窝状孔洞，垂直节理发育，底部常有一层铁质层。厚度 0.5~7.1m。

表 2-1 区域地层简表

年代地层			岩石地层		厚度 (m)	地层岩性
界	系	统	组	代号		
新生界	第四系	更新统	北海组	Q _b	0.5~7.1	为棕红—棕黄色粉质粘土、粘土，底部常有一层铁质层。
			湛江组	Q _z	厚度>50	主要为白色、杂色、灰色、褐色粘土、砂质粘土、粘土质砂、细砂、中砂、粗砂等不等厚互层。

2、构造

矿区范围均被第四系北海组覆盖，未发现断裂构造痕迹。

3、岩石

矿区范围内未见有岩石出露。

三、水文地质

1、矿区水文地质条件现状

区内及周边无较大的地表径流通过，由于多年开采，目前在坑底形成一个面积约 47559m^3 的水塘，水面标高为+8.2m，平均水深 4.2m，储水量约为 165772m^3 。

据钻孔资料，稳定地下水水位标高+9.50~+10.54m，水位埋深 11.46~13.00m，矿东南部最低处标高 20.0m 视为本区侵蚀基准面。

(1) 含隔水层特征及对矿床开采的影响

区内出露的地层只有第四系湛江组（Q_z）和北海组（Q_b）。

根据地下水的赋存条件及水力性质，区内地下水类型只有松散岩类孔隙水一种。

第四系北海组（Q_b）出露地表，土性以砂质粘土为主，其富水性贫乏，透水性中等，单井涌水量小于 $50\text{m}^3/\text{d}$ 。

第四系湛江组（Q_z）隐伏于第四系北海之下，土性主要为中细砂层，位于当地侵蚀基准面及地下静止水位以下，其富水性好，透水性强，单井涌水量大于 $500\text{m}^3/\text{d}$ 。矿体分布标高在+9.6m~+4m，位于地下静止水位之下。采矿是露天水下开采，即将矿体盖层剥离后，挖至地下静止水位以下，利用抽砂船，在水下抽砂采矿，抽出的砂矿过筛后即可向市场销售。因此，丰富的孔隙水和地表水水体对矿床开采有利。

(2) 地下水补给、径流、排泄条件

地下水接受地表水和大气降水补给，地下水位与大气降水变化关系密切，雨季渗入补给量大，地下水位上升。旱季降雨量少、气候干燥、蒸发量大、渗入补给量少，地下水位下降。地下水位变化幅度 0.5~1.0m 之间。地下水沿透水层向下游径流排泄。

(3) 矿床充水条件

矿坑充水主要来自是大气降雨和地下水。且采矿为露天负地形开采，矿坑积水不能自然排出。但由于矿区汇水面积不大，开挖深度范围内含水层厚度虽然较厚，但是矿坑涌水量在可控范围内，矿床充水条件一般。

综上所述，矿区水文地质条件为简单类型。

2、矿坑涌水量估算

矿山采用露天开采方式，采深底界标高+4.0m，在当地侵蚀基准面和静止水位之下，矿层本身透水性强，富水性好。因此，矿床的充水条件主要为大气降水和松散岩类孔隙水。

1、矿坑地下水积水量计算

据矿区详查报告，矿坑范围内丰水期稳定地下水水位标高+9.50~+10.54m，据区域水位资料，矿区区域地下水位年变化幅度 0.5~1.0m 之间，年变幅不大，因此采坑按开发利用方案开采闭坑后，地下水造成矿坑积水量计算按最高地下水水位标高+10.54m 进行估算。计算结果见表 2-2。

表 2-2 矿坑地下水积水量计算表

面积		水深	地下水积水量
m ²			
顶	底	m	m ³
63329（最高水位标高+10.54m）	31380（开采终了+4m）	6.54	309698

2、矿坑集雨量计算

集雨量计算公式：

$$Q_{\text{集}} = F \cdot A \quad (\text{式 2-1})$$

式中：

$Q_{\text{集}}$ —矿坑集雨量 (m³/d)；

F —汇水面积 (m²)，在实测地形图求取；

A —日降雨量 (m)，取遂溪县近 10 年日平均降雨量和 50 年日最大降雨量。

经计算，矿坑集雨量计算结果见表 2-3。

表 2-3 矿坑集雨量计算表

汇水面积	日降雨量 (A)		矿坑集雨量 (Q _集)	
	平均降雨条件	50 年最大日降雨条件	平均降雨条件	50 年极端降雨条件
m ²	m		m ³ /d	m ³ /d
77656	0.0049	0.274	381	21278

3、蒸发量计算

$$Q_{\text{蒸}} = F \cdot B \quad (\text{式 2-2})$$

式中:

$Q_{\text{蒸}}$ —矿坑蒸发量(m^3/d);

F —汇水面积(m^2), 在实测地形图求取;

B —日蒸发量(m), 取遂溪县近 10 年日平均蒸发量。

经计算, 矿坑蒸发量计算结果见表 2-4。

表 2-4 矿坑蒸发量计算表

汇水面积 (F)	日蒸发量 (B)	蒸发量 ($Q_{\text{蒸}}$)
m^2	m	m^3/d
77656	0.0043	264

根据上述矿坑充水估算方法, 经计算, 在正常和极端条件的矿坑充水量见表 2-5。

表 2-5 矿坑日充水量计算成果表

项目	正常	极端 (50 年)
地下水积水量 (m^3/d)	309698	309698
矿坑集雨量 (m^3/d)	381	21278
蒸发量 (m^3/d)	264	264
矿坑充水量 (m^3/d) 87131	309815	330712

根据上估算结果, 预测闭坑后采场正常降雨条件下矿坑充水量为 $309815\text{m}^3/\text{d}$, 50 年一遇极端降雨天气条件下, 造成矿坑最大充水量为 $330712\text{m}^3/\text{d}$ 。矿坑边最低标高为+20.2m, 矿坑面积为 77656m^2 , 矿坑最大储水量可达 872288m^3 , 因此该地区 50 年一遇极端降雨天气条件下都不会造成采坑周边出现水浸现象, 矿山建设时不需要考虑泄洪排水工程。

综上所述, 主要工业矿体位于当地侵蚀基准面以下, 矿坑不能自然排水, 第四系含水层厚度大、分布广, 会造成矿坑积水。按开发利用方案要求, 采矿采用水下开采方式, 无需抽排水。根据《固体矿产地质勘查规范总则》(GB/T414.5708-2002) 附录 B 判定矿区水文地质条件复杂程度为简单。

四、工程地质

1、开采现状工程地质调查

矿山属闭坑矿山，目前矿山已形成了一个多边形采坑和 2~3 级台阶及平台，坑底已积水成塘。根据实地测量的矿山开采现状图，长方形采坑长 295~313m，宽 132~182m，面积 77656m²，矿坑边坡高 6~13m，坡度 60~70°，采坑边坡组成岩性主要为粉质粘土、砂质粘土；开采底板高程一般+4.0~+4.87m；开采矿层厚 4.84~6.55m，实际开采量 16.79 万 m³。

2、矿区岩土体特征及矿坑稳定性

矿区工程地质主要为第四系松散层，自上而下可分为第四系北海组砂质粘土层和第四系湛江组中、细砂层及粘土层。

1) 第四系北海组 (Qb) 砂质粉土、粉质粘土层：为棕红—棕黄色，稍湿~湿，含大量粉细砂，分布于整个矿区，厚 5.5~7.1m，是采矿时必须剥离的土层，该层强度较低，工程地质稳定性较差。但其厚度不大，开挖边坡高度小，对矿床开采影响不大。

2) 第四系湛江组 (Qz)，岩性由粘土、砂质粘土、细砂、中砂、粗砂等不等厚互层组成，颜色为灰白色、杂色、灰色、褐色等，砂性土呈饱和，中密状态，矿物成分以石英为主，石英粒径大于 1mm 的 33%~46%，小于 1mm 的占 50~60%，厚度 11.90~14.20m，顶板标高为+6.85~+11.87m，底板揭露标高为-1.38~-5.60m，近水平层状产出，形态较规则，呈面状分布，厚度较稳定，连续性好，是矿区的主要矿体。结构较松散，强度较低，工程地质稳定性差，水上休止角 38.0°~39.4°，平均 38.7°，水下休止角 35.0°~37.2°，平均 36°，矿层开挖边坡 30°。因此，矿坑边坡是稳定的，符合安全要求；矿层顶板盖层为棕红、褐黄、棕黄色等杂色粘土，湿，可塑—硬塑，近水平层状产出，呈面状分布，连续性好，厚度一般为 7.8~10.5m，工程地质稳定性较好；粘土、粉质粘土夹层，湿，可塑—硬塑，近水平夹层状产出，分布局部，连续性差，厚度 1.40~2.40m，遇水易崩解，潜在崩塌地质灾害，工程地质稳定性一般。

目前矿坑内已形成了二级台阶，一级台阶 6m 高，二级台阶 7m 高，台阶边坡角 60~70°，边坡稳定性中等，未发生工程地质问题，但潜在安全隐患较大。

总体上未来采矿将形成 20 多米深的露天采坑，采坑边坡的岩土体工程地质

条件比较差，容易引发边坡的坍塌。

综上所述，矿区工程地质条件属中等。

五、环境地质条件

1、区域地震概况

据湛江市地震局资料，湛江市境内自 1936 年有记录以来累计发生地震 78 次，震级大于 4.5 级者 14 次，最大震级为 5.75 级。综合区域地震规律为：震级小、震感强、震源浅。控震构造主要为北东向和北西向两组活动性基底断裂，两组断裂交汇处为主要发震构造部位。据《地震动峰值加速度区划图(GB18306-2001)》划分，矿区位于地震基本烈度Ⅵ度区，地震动峰值加速度为 0.1g，矿山重要建(构)筑物应按规定作相应设防。

2、矿区环境地质问题，矿区无热害、气害和放射性异常，地表水质良好。矿业活动不抽取地下水，不产生有害有毒组分，噪音小，不产生废矿渣。因此，不会引起区域地下水位下降或影响地下水水质，对地质环境影响轻微。

3、根据现场调查，区内现状地质灾害不发育，矿业活动遭遇或引起的地质灾害主要为矿坑边坡崩塌。目前，矿山已闭坑，采坑边坡上部岩性主要为砂质粘土，水理力学性质较差，下部矿层开挖边坡 $>40^{\circ}$ ，矿体水上平均安息角 38.7° 。因此，矿坑边坡存在崩塌（滑坡）的可能性，预测矿业活动引发的地质灾害的危害性及危险性小-中等。但矿山采坑现有边坡局部较陡，因此，在后期矿业活动中引发局部地质灾害的危害性及危险性较大，应加强地质灾害防护及治理工作。

4、矿业活动引发土地资源破坏和占有问题，矿区开挖后抽砂取矿，改变了原有的地形地貌，矿区范围内原来种植桉树的林地，将变鱼塘，可用于鱼业养殖。因此，矿业活动只改变土地的使用功能，不降低其利用价值。

5、地质环境条件复杂程度

矿区地貌类型单一，地形简单，低缓平坦；地质构造简单，断裂构造不发育，矿层产状平缓稳定，地层岩性单一；主要矿层位于当地侵蚀基准面以下，充水含水层富水性强，透水性好，地下水补给条件良好，地表水体不发育。但矿山采用露天水下开采，丰富的地表水对矿床开采有利；矿体围岩以松散岩类为主，强度低，稳定性差。采矿潜在引发崩塌地质灾害可能，会对地质环境构成影响。矿石

不易分解有害组分，矿坑水水质良好，对水土资源无污染。

综上所述，根据《广东省矿山地质环境影响评价基本要求》，本矿山的地质环境条件复杂程度级别为中等。

六、矿床地质

（一）矿体地质特征

本砂矿类型属天然砂（山砂），矿层赋存于第四系湛江组（Qz）地层中，主要为中砂、粗砂。在开采范围内，根据矿山地形测量以及钻孔资料，矿体只有一个矿层，矿体揭露厚度 4.84~6.55m，顶板标高为+6.85~+11.87m，底板揭露标高为一般为+4.0m，近水平层状产出，形态较规则，呈面状分布，厚度较稳定。在矿层中，东、南部 ZK3、ZK5、ZK7、ZK9、ZK10 揭露一层粉质粘土夹层，厚度 1.40~2.40m，顶板标高为 1.40~2.97m，底板标高为 1.07~-1.00m。顶板盖层为棕红、褐黄、棕黄色等杂色粘土、砂质粘土，厚度一般为 7.8~10.5m，与矿体界线清楚。根据钻孔揭露，矿体在矿区范围内均有分布，长 335.0~367.0m，宽 173.9~267.45m。

（二）矿石质量

1、矿石结构构造

矿石结构：粒状（中—粗粒状）；

矿石构造：层状构造。

2、矿石物质组成

本建设用砂矿主要矿物成份为石英、其次为长石，其余白云母、黑云母、褐铁矿、磁铁矿等微量。主要矿物成份见下表 2-6：

表 2-6 矿物成份表（%）

岩石名称	石英	长石	粘土	白云母	黑云母	褐铁矿	磁铁矿	贝壳
建设用砂矿	85	10	≤4	≤1	微量	微量	微量	微量

3、砂矿颗粒级配

本次取 3 个样品做颗粒级配分析，结果见表 2-7。

表 2-7 颗粒级配分析结果表

样号	含泥量 (Q_n)	颗 粒 级 配						级配区
		累计筛余百分率(%)						
	(%)	方筛孔尺寸						
	<0.075	4.75	2.36	1.18	600	300	150	
	mm	mm	mm	mm	μm	μm	μm	
ZK1	8.67	0.00	1.33	6.17	31.50	70.33	87.67	
ZK3	7.33	0.33	1.67	6.83	34.00	67.00	89.00	
ZK4	8.33	0.50	2.33	8.00	27.17	57.00	87.67	
ZK5	9.70	15.47	32.21	51.62	66.95	76.93	85.79	
ZK7	13.30	3.10	8.70	19.30	43.80	67.90	81.60	
ZK9	11.44	3.12	14.42	23.93	46.81	71.98	84.88	
平均值	9.80	3.75	10.11	19.31	41.71	68.52	86.10	2 区Ⅱ类

原矿样方筛孔：4.75mm 累计筛余 1.00~15.47%，平均值为 3.75%，符合级配 2 区 10-0%；2.36mm 累计筛余 1.33~32.21%，平均值为 10.11%，符合级配 2 区 25-0%；1.18mm 累计筛余 6.17~51.62%，平均值为 19.31%，符合级配 2 区 50-10%；600 μm 累计筛余 27.17~66.95%，平均值为 41.71%，符合级配 2 区 70-41%；300 μm 累计筛余 57.00~76.93%，平均值为 79.23%，符合级配 3 区 85-55%；150 μm 累计筛余 81.60~89.00%，平均值为 86.10%，符合级配 2 区 100-90%。

砂的颗粒级配和级配类别符合天然砂级配 2 区 II 类的要求。

4、矿石化学成分

根据样品颗粒级配分析结果（表 2-8）。原矿样化学成分：SiO₂ 为 96.14~96.87%，平均值为 96.39%；Al₂O₃ 为 1.95~2.48%，平均值为 2.25%；Fe₂O₃ 为 0.21~0.26%，平均值为 0.24%；CaO 为 0.019~0.021%，平均值为 0.020%；MgO 为 0.019~0.024%，平均值为 0.02%；K₂O 为 0.10~0.13%，平均值为 0.11%；Na₂O 为 0.010~0.011%，平均值为 0.01%；TiO₂ 为 0.10~0.12%，平均值为 0.11%。符合建筑用砂矿化学成分要求。

表 2-8 砂矿化学成分分析结果表

分析项目	SiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	TiO ₂	MgO	CaO	K ₂ O	Na ₂ O
ZK1	96.87	1.95	0.24	0.10	0.019	0.019	0.10	0.011
ZK6	96.14	2.31	0.26	0.12	0.024	0.019	0.13	0.010
ZK9	96.16	2.48	0.21	0.10	0.019	0.021	0.10	0.009
平均值	96.39	2.25	0.24	0.11	0.02	0.020	0.11	0.01

5、有害物质分析

根据样品分析结果(表 2—9)。砂矿有害物质组分平均含量：原矿硫化物及硫酸盐 0.019%，氯化物 0.002%，有机质 0.19%。砂矿有害物质组分含量符合建筑用砂矿化学成分要求。

表 2—9 有害物质分析结果表

样 号	硫化物及硫酸盐 (按 SO ₃ 计) (%)	氯化物(按氯离子 计) (%)	有机质 (%)
ZK4	0.017	0.002	0.14
ZK5	0.024	0.002	0.26
ZK7	0.017	0.002	0.18
平均值	0.019	0.002	0.19

6、放射性测试

根据《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿详查报告》和《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建设用砂资源储量核实报告》放射性测试结果(表 2—10)，钾比活度 30.78~663.3Bq/kg，平均值 192.29Bq/kg；钍比活度 4.55~61.4Bq/kg，平均值 19.02Bq/kg；镭比活度 3.16~34.8Bq/kg，平均值 11.20Bq/kg；内照射指数 $I_{Ra}=0.016\sim0.2$ ，平均值 0.06；外照射指数 $I_r=0.033\sim0.5$ ，平均值 0.15。根据中华人民共和国国家标准《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2001)和《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB50325-2001)判定，本区砂矿符合作为建筑主体材料 $I_{Ra}\leq 1.0$ 和 $I_r\leq 1.0$ 的技术指标要求，符合装修材料 A 类 $I_{Ra}\leq 1.0$ 和 $I_r\leq 1.3$ 的技术指标要求，产销与使用范围不受限制。

表 2—10 放射性测试结果表

采样号	岩性	检验项目 (Bq/kg)			内照射指数 I_{Ra}	外照射指数 I_r
		CRa	CTh	CK		
ZK2	中砂	3.16	4.56	31.63	0.016	0.033
ZK8	细砂	3.33	5.57	30.78	0.017	0.036
ZK10	粗砂	3.50	4.55	43.46	0.017	0.035
引用	中粗砂	34.80	61.40	663.30	0.200	0.500
平均值		11.20	19.02	192.29	0.060	0.150

7、细度模数

细度模数按如下公式计算：

$$MX=[(A0.15+A0.3+A0.6+A1.18+A2.36)-5A4.75] \div (100-A4.75)$$

MX：细度模数

A0.15：粒径 0.15mm 上颗粒累计筛余百分率(%)，其他依次类推

经计算，原矿样细度模数为 2.15，符合建筑用砂细度模数 3.7~1.6 的要求。

8、含泥测定

根据含泥率测定结果（见上表 3-2），原矿样含泥量 7.33~13.30%(平均值 9.80%) 大于 5%，不符合天然砂含泥量的要求；淘洗率 6.00~13.30%(平均值 8.03%)，淘洗后，符合天然砂 3 个类别含泥量的要求。

9、安息角

根据样品矿体水上安息角和水下安息角测定结果，水上安息角在 38.0° ~ 39.4° 之间，平均 38.7°，水下安息角 35° ~37.2°，平均 36°。详见表 2-11。

表 2-11 安息角测定统计表

样号		ZK1-1	ZK1-2	ZK2-1	ZK2-2	ZK3-1	ZK3-2	ZK4-1	ZK4-2	平均
安息角 (度)	水上	38.0	38.7	39.4	38.7	38.0	38.7	39.4	38.7	38.7
	水下	35.8	35.8	36.5	35.8	35.0	37.2	35.8	35.8	36.0

由上可见，本矿区砂矿矿石含泥量较高，原矿主要用于建筑市场，经水洗筛选后可满足建筑用砂 2 区 II 类要求（II 类宜用于强度等级 C30-C60 及抗冻、抗渗或其它要求的混凝土）

10、矿体围岩和夹石

矿体除顶板（盖层）为第四系北海组（Qb）砂质粉土外，矿体主要围岩是第四系湛江组（Qz）中细砂。矿体底板为砂质粘土，矿体分布连续，中间分布有一层湛江组粘土层。

11、矿床共（伴）生矿产

在矿层中分布有一层粉质粘土夹层，厚度 1.40~2.40m，可作为为砖厂造砖或瓷土采用的优良材料，可矿山作为副矿生产含砂水不大于 30%泥饼。

综上所述，矿区位于雷琼断陷区的中部，北部为云开隆起区，南部为雷琼断

陷区，图幅范围内由云开隆起区元古代沉积基底和雷琼断陷区所构成。矿体产于第四系湛江组（Qz）中，呈层状、似层状产出，分布连续。整个矿区砂矿矿体均有分布，但未出露地表。矿体上覆第四系北海组（Qb）粉质粘土、粘土，覆盖层厚 5.5m~7.1m。矿体呈似层状产出，产状近似水平，矿体平面上呈梯形分布，矿体底板为第四系湛江组砂质粘土。矿体的控矿因素主要为沉积控矿因素，包括地层、岩相等。矿区湛江组海陆交互相沉积层，易形成层状沉积型矿床。成矿成因可以分为 5 个阶段：原生赋存阶段、活化阶段、搬运阶段、富集成矿阶段和砂矿的后生变化阶段。①原生赋存阶段：工业矿物呈分散的或富集的状态原生赋存于各大岩类中。②活化阶段：由于岩石的风化剥蚀，而形成不同厚度的风化壳，从而使工业矿物松动。③搬运阶段：物质的搬运和分异与地表水系作用密切相关。④富集成矿阶段：工业矿物富集沉积，形成沉积型砂矿床。

本矿床属河控三角洲相沉积型矿床，矿床勘查类型为简单型（I）。

第三节 矿区社会经济概况

洋青镇位于遂溪县城西面，距县城 20 公里，北与廉江市横山镇接壤，西邻廉江市安铺镇，东南分别与本县岭北、前进农场毗邻。全镇总面积 168.33 平方公里，有简易公路与 207 国道相通，207 国道与遂溪县城连通，沈海高速公路、湛渝高速公路均与 207 国道相通，区内陆路交通十分便利。该镇土地肥沃，气候温和，雨量充沛，水源充足，雷州青年运河灌渠贯穿大部分地区，是运河的主灌区，土地大部份属于高抗干旱沙质土，PH 值在 5—7 的范围内，适宜热带作物和经济作物生长，洋青镇是遂溪有名的“粮仓”和“甜镇”。甘蔗是该镇的主要经济支柱，对该镇经济发展起着举足轻重的作用。主要农业产品有蚕茧、腌萝卜、无公害外运菜、韭菜、花生油、香蕉等。“沙古腌萝卜”、“陈屋韭菜”已经远近闻名。

第四节 矿区土地利用现状

根据野外调查及遂溪县 2018 年度土地利用现状图（局部），矿区的土地权属属于遂溪林场和洋青镇人民政府，土地类型为林地和采矿用地（图 2-2，附图 2）。

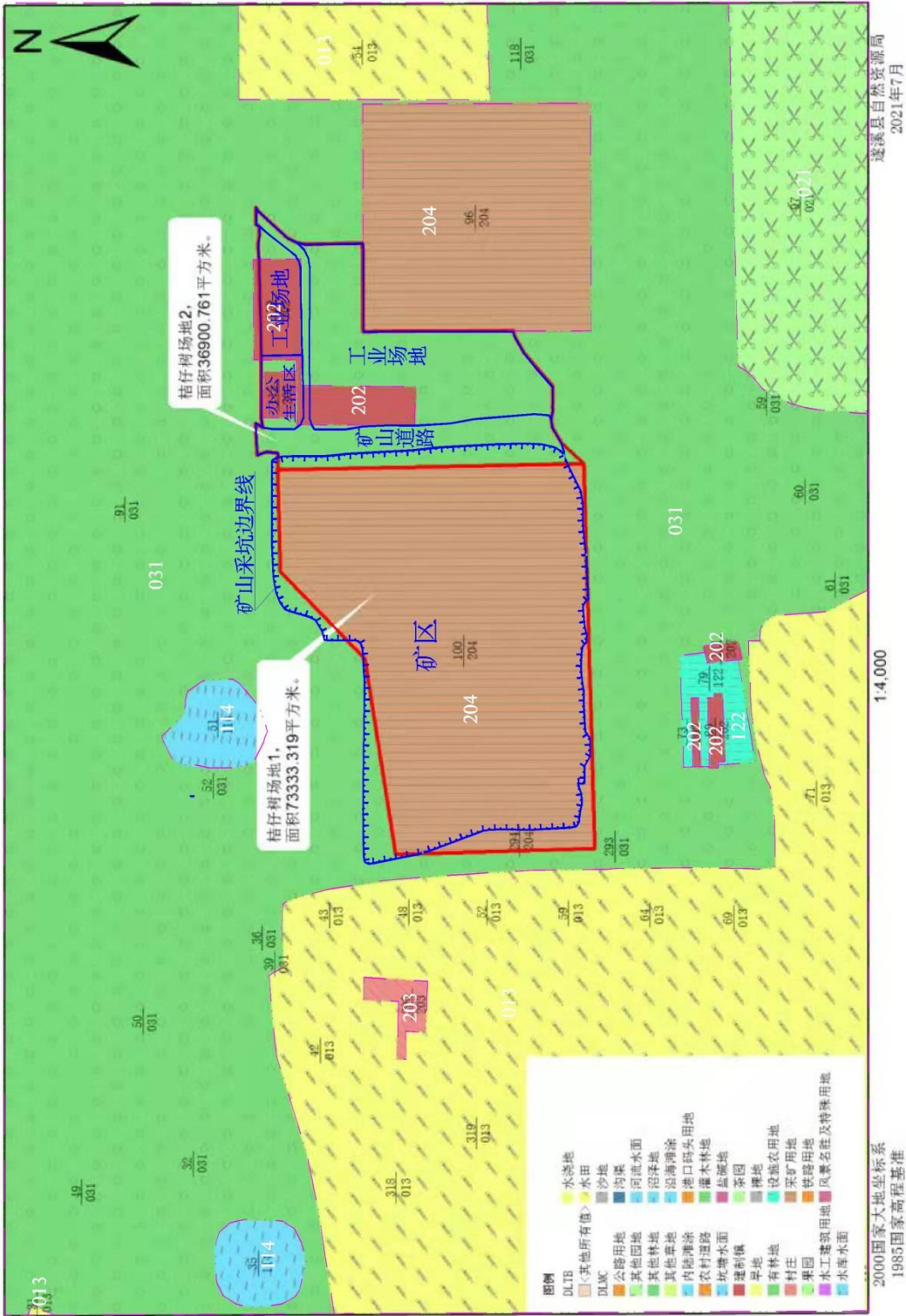


图2-2 遂溪县2018年度土地利用现状图(局部)

矿山建设占用土地总面积为 11.0606hm²(165.90 亩)。其中,露天采场占用土地面积为 7.7656hm²(116.48 亩),工业区占用土地面积为 2.3128hm² (34.69 亩),办公生活区占用土地面积为 0.2299hm² (3.45 亩),矿山道路占用土地面积为 0.7523hm² (11.28 亩)。矿山利用土地类型为有林地、建制镇和采矿用地。矿区建筑用砂矿土地利用现状详见表 2-12。

表 2-12 矿山土地利用现状表

建设项目	土地类型		面积 (hm ²)	合 计	
	编码	名称		hm ²	亩
露天采场	031	有林地	0.8209	7.7656	116.48
	204	采矿用地	6.9447		
工业区	031	有林地	1.7023	2.3128	34.69
	202	建制镇	0.6105		
办公生活区	031	有林地	0.0758	0.2299	3.45
	202	建制镇	0.1542		
矿山道路	031	有林地	0.7314	0.7523	11.28
	202	建制镇	0.0209		
合 计				11.0606	165.90

第五节 矿山及周边其他人类重大工程活动

矿区周边土地附近属遂溪林场和洋青镇人民政府所有,地类为林地、建制镇和采矿用地。矿区周边为林地和耕地,没有其它重大工程活动,且远离村庄,人类活动以耕作活动为主。耕作活动对地形地貌景观与土地资源的影响较轻。

调查时矿山处于闭坑状态。经过几年的开采,矿山除了采坑外,还有工业区、办公生活区、矿山道路等一套完善的生产配套设施。矿山采矿活动在矿区范围形成一个采坑,使原有植被及地形地貌景观均被破坏,矿坑边坡潜在不稳定斜坡和水土流失现象,对地形地貌景观与土地资源的影响严重;工业区和生活区办公区占用了土地资源,使原有植被造成破坏,对地形地貌景观与土地资源的影响较轻。

矿山周边没有过其它采矿活动,本矿山远离村庄,没有乡村道路穿越,且采矿活动基本按照开发利用方案进行,并按照绿色矿山进行建设,采矿活动对周边环境的影响较小。

第六节 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

一、矿区矿山地质环境治理与土地复垦

本矿山已闭坑，矿山采矿活动主要在按开发利用方案开采的条件下，根据原《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境保护与恢复治理方案》和《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿土地复垦方案报告表》，矿山按照边开采边治理的原则，对地质环境防护主要工程有：采坑区围栏布设工程、监测预警工程、矿坑排水处理工程和矿山生态恢复工程等，其中生态恢复工程主要是在采坑周边及工业区和生活区办公区进行植树植草。

本矿山目前已停止采矿活动，并对局部边坡、平台进行修坡和平整，但对矿坑边坡尚未作任何治理及复绿。本矿山工业区和生活区办公区保留，不纳入本次闭坑地质环境治理与土地复垦方案进行恢复治理范围。

二、矿区周边矿山地质环境治理与土地复垦

矿山周边没有其它开采矿坑，遂溪县其它同类矿山地质环境治理与土地复垦基本也在同时进行中。因此本矿山地质环境治理与土地复垦方案将借鉴其它同类矿山地质环境治理与土地复垦方案的经验。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

第一节 矿山地质环境与土地资源调查概述

一、矿山地质环境条件概述

本矿山矿层为早更新统湛江组(Qz) 中砂、粗砂层, 近水平层状产出, 形态较规则, 呈面状分布, 厚度较稳定, 分布标高在+11.87m~+4.0m。矿石呈浅黄色、灰白色, 砂状结构, 层状构造, 矿物成分以石英为主, 上部被北海组粉质粘土层所覆盖, 覆盖层厚度 7.8m~10.5m。矿山地层简单; 矿山位于北海组平原上, 地形较平缓, 地貌单元类型单一; 地质构造不发育, 地质构造条件简单; 矿层下部位位于地下水位以下, 汇水面积小, 与地表水联系不密切, 其富水性好, 透水性强, 单井涌水量大于 500m³/d, 采矿采用水下抽采方式, 矿坑充水有利于采矿, 无需进行抽排水, 水文地质条件中等; 矿床围岩为湛江组砂层, 安息角小, 上覆北海组粉质粘土遇水易崩解, 矿山为已采矿山, 目前矿坑内已形成了 2~3 阶开采台阶及平台, 每级台阶高 6~13m, 坡度 60~70°, 边坡稳定性中等, 未发生工程地质问题, 但潜在安全隐患较大。总体上采矿形成约 20 米深的露天采坑, 采坑边坡的岩土体工程地质条件比较差, 容易引发边坡的坍塌, 矿区工程地质条件属中等; 采矿活动不产生有毒组分及废渣、噪音小、无粉尘、无污水和无需抽排水等, 但采矿活动破坏了地形地貌景观, 环境地质条件中等。按照《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(广东省地质灾害防治协会, 2018 年 1 月)附录 K.2 “露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”, 该矿山地质环境条件复杂程度为中等。

二、矿山土地资源概述

本矿山为闭坑矿山, 据遂溪县土地开发利用现状图, 矿山建设包括采场、矿山道路、工业场地和办公生活区, 占用土地类型为有林地、建制镇和采矿用地。有林地主要种植桉树。

矿山建设占用土地总面积为 11.0606hm²(165.90 亩)。其中, 有林地 3.3303hm²(49.95 亩)、建制镇 0.7856hm²(11.78 亩)和采矿用地 6.9447hm²(104.17 亩)。见表 3-1。

表 3-1 矿山开采占用土地资源统计表

土地类型				面积	
一级地类		二级地类			
编码	名称	编码	名称	(hm ²)	亩
03	林地	031	有林地	3.3303	49.95
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	0.7856	11.78
		204	采矿用地	6.9447	104.17
合计				11.0606	165.90

第二节 矿山地质环境影响评估

矿山地质环境影响评估是在资料收集野外综合调查和分析现状矿山地质环境问题的基础上,依据矿山开发利用方案和开采计划,结合矿山地质环境条件及矿产资源开发可能引发的矿山地质灾害、含水层破坏、地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏和水土环境污染等问题的分布、规模、特征和危害等。按照《广指南》附录 C 的评价准则对矿山地质环境影响程度进行现状评估和预测评估。

一、评估范围和评估级别

(一) 评估范围

按照《指南》,根据开采矿山的性质、开发利用方案、矿山企业采矿活动及矿山配套生产设施可能造成地质环境影响的所有范围,结合本矿矿山地质环境条件的特点,评估区边界(附图 3)具体确定如下:

考虑开采影响范围及矿区周边的实际情况,同时结合地表分水岭来确定评估范围界线,总面积约 0.1965km^2 。

(二) 评估级别

矿山生产规模为 $3.7\text{万 m}^3/\text{a}$ (年开采矿石量约为 6.18万 t),根据《指南》附录 L “矿山生产建设规模分类一览表”,该矿山为中型矿山。

矿区地形地貌简单,地质构造较简单,采场汇水面积小,矿层下部位位于地下水位以下,与地表水联系不密切,水文地质条件中等,工程地质条件中等;矿山为闭坑的已采矿山,矿山地质环境问题中等;矿床围岩岩层产状变化小,断裂构造不发育;潜在地质灾害发育程度中等;根据《指南》附录 K.2 “露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”,将该矿山地质环境条件复杂程度划分为中等。

矿山为冲洪积平原地貌，主要种植桉树，没有集中地居民点；矿区附近以村道为主，无其他重要交通要道或建（构）筑物设施；周边无自然保护区、名胜古迹、地质遗迹、地质公园、旅游区；无任何级别的水源地；开采破坏土地资源约 11.0606hm^2 （大于 4hm^2 ），土地类型为有林地、建制镇和采矿用地。根据《指南》附录 J “评估区重要程度分级表”，将评估区重要程度划分为较重要区。

矿山属中型矿山、地质环境条件复杂程度中等、评估区重要程度划分为较重要区。根据《指南》附录 I “矿山地质环境影响评估精度分级表”，将该矿山地质环境影响评估级别划分为二级。

二、矿山地质灾害现状分析与预测

（一）地质灾害现状分析

根据《广东省湛江市地质灾害防治规划(2016-2025 年)》，评估区位于地质灾害 (L_{12}) 崩塌、滑坡和地裂缝低易发区，易发的地质灾害类型有崩塌、滑坡和地裂缝，属地质灾害一般防治区。

据野外综合地质调查，目前矿山已闭坑。经过多年开采，矿区范围形成了一个面积 7.7656hm^2 、近六边形的采坑，采矿四周边坡多形成 2~3 阶开采台阶及平台，每级台阶高 6~13m，坡度 $60\sim 70^\circ$ ；坑底为一个标高约+4.0m 平缓平台，并已积水成塘。目前矿区范围内没有采矿活动。矿区及其附近未见发生崩塌、滑坡和地裂缝等地质灾害现象。现状地质灾害不发育，对矿山地质环境影响程度较轻。

（二）地质灾害预测评估

矿山采用负地形凹陷式开采，经过多年开采，在采矿四周边坡形成 2~3 阶开采台阶及平台，每级台阶高 6~13m，坡度 $60\sim 70^\circ$ 。矿山闭坑后如不及时进行治理，这些高陡边坡可能会产生如下地质灾害：

1、崩塌

生产过程中的工作边坡过高过陡，超过砂层水上安息角 38.7° 及粘土安全自立高度，加上上部北海组粘土遇水易软化、崩解，潜在边坡崩塌的可能。

2、滑坡

采矿活动形成的矿坑边坡高 6~13m，坡角为 $60\sim 70^\circ$ 。矿山闭坑后如不及时进行治理，在风浪的长期影响和冲刷下，水面处砂性土边坡坡脚会慢慢淘蚀，

这时容易发生局部滑坡的可能。

3、对地质环境影响

矿山闭坑后在矿区范围形一个近六边形的、面积 7.7656hm²、深度近 20m 采坑，坑底已积水成塘。采矿活动对有限范围内的地下水位也会有一定的影响，程度较轻；破坏了原有的地形地貌景观及土地资源，破坏难以恢复，影响严重。

4、对区域地质影响

本矿采用露天开采方式，虽然开采深度较大，但在矿区进行平面设计时，已对矿区周边的建构筑物、水体留出了足够的安全距离，此开采深度不会使地表水发生渗漏流失；地下水位在有限的范围内可能会略有下降。由于矿床与区域水体联系不明显，而且矿山开采过程中矿石带走的水分很少，矿坑中的水进行循环使用，砂矿床的开采不会对区域地质产生大的影响。

综上所述，矿山闭坑后如未及时进行治理，可能引发的主要地质灾害有崩塌、滑坡，发育程度中等，影响程度较严重，对矿山地质环境的影响较严重。引发的环境地质问题主要有水土流失，并对地表植被、地形地貌景观、土地资源、含水层与地下水环境等，影响较轻-严重。因此，应采取措施对这些潜在地质灾害隐患和环境地质问题进行防治。矿坑边坡局部地段过陡，但边坡后缘外为林地，放坡治理征地难度较大，目前边坡基本稳定，建议进行坡面生物治理，并加强监测。

三、矿山含水层破坏现状分析与预测

矿区地下水类型为松散岩类孔隙水，富水性贫乏，据调查，矿区地下水位高程约+9.50~+10.54m，水位埋深 11.46~13.00m，矿山开采标高一般在+4.0m 以上，偶有小采坑最低标高+3.56m，最大开采边坡高度约 20.0m，说明矿坑底部已位于地下水位以下。可见，矿山开采对矿区地下含水层有局部破坏，并改变了区域地下水的局部补径排路径。但对区域地下水含水层破坏面积较小。因此，矿山开采现状对矿区含水层破坏小，影响程度较轻，对矿山地质环境的影响较轻。

矿山闭坑后，采矿活动也已停止，但对含水层已造成的破坏将难以修复，预测对含水层破坏影响程度较轻，对矿山地质环境的影响较轻。

四、矿山地形地貌景观(地质遗迹、人文景观)破坏现状分析与预测

经调查,矿区及周边无自然保护区、地质遗址、风景旅游区等,采矿活动主要对露天采场、工业区、办公生活区及临时堆场矿山道路等地段的植被和地质地貌景观造成破坏或影响。

1、对自然景观影响现状分析与预测

(1) 露天采场区(采坑)

本矿山露天采场为采矿权矿区范围,由6个拐点圈定,面积7.7656hm²,开采标高+22.8m~+4m,采坑深度近20m。形成2~3阶开采台阶及平台,每级台阶高6~13m,坡度60~70°。坑底为一个标高约+4.0m平缓平台,并已积水成塘。采矿活动对地形地貌景观造成破坏严重。

矿山闭坑后,矿区范围内没有采矿活动,但之前采矿活动对地形地貌景观造成破坏将难以修复,预测对地形地貌景观破坏影响程度严重,对矿山地质环境的影响严重。

(2) 工业区

工业区位于矿区东面,地形平缓,设有洗矿车间、砂精矿堆场、粘土堆场、沉淀池及配电房等,场地标高约+23.0m,占地面积约2.3128hm²。主要是进行场地平整(低填、浅挖),对地质地貌景观造成破坏较轻。

矿山闭坑后,将进行复垦治理,对地形地貌景观影响基本可以恢复,预测对地质地貌景观造成破坏较轻。

(3) 办公生活区

办公生活区布置鱼矿区东面(矿区4号拐点东侧)进矿道路旁,分办公区和生活区,地面标高约+23.1m,占地面积约0.2299hm²,设办公室、员工宿舍、材料库、停车场、食堂、浴室、运动娱乐场等生活辅助设施。主要是进行场地平整,对地质地貌景观造成破坏较轻。

矿山闭坑后,将进行复垦治理,对地形地貌景观影响基本可以恢复,预测对地质地貌景观造成破坏较轻。

(4) 矿区道路

矿区道路主要功能是连接工业区、办公生活区、矿区及外界道路。该工程占地总面积为0.7523hm²。区内地形较平缓,道路建设无需进行挖填,主要是进行简单的平整,对地质地貌景观造成破坏较轻。

闭坑后将进行复垦治理,对地形地貌景观影响基本可以恢复,预测对地质地貌景观造成破坏较轻。

总体上,预测露天采场区(采坑)对地形地貌景观破坏严重,其它活动对地形地貌景观破坏较轻。

2、对人居环境影响现状分析与预测

矿区远离村庄,对周边村民生活不会造成影响,周边主要为林地,对村民耕作活动等影响也不大。选矿会形成噪音和粉尘,同时矿产品运输会占用村民出行的道路等,这些均会对周边居民耕作活动造成轻微影响或不便。为了减少噪声对操作人员的危害,矿山可分别采取设置隔声操作室、加强个体防护等措施,严格执行有关规程规定,废气、粉尘和噪声对周边村民的生产和生活影响较小,现状矿山采矿活动对人居环境影响程度为较轻。

矿山闭坑后,将停止采矿活动,不会出现以上环境问题。

综上所述,预测矿山活动对地形地貌景观破坏程度小—大,影响程度较轻—严重。

五、矿山水土环境污染现状分析与预测

1、污水

本项目工程生产过程中所需生产用水主要包括采矿、洗矿生产用水。因生产过程为连续式,采矿的砂浆输送到洗矿场,洗矿后的废水经处理沉淀过滤后循环使用,部分废水经处理沉淀后被送回采坑循环使用。

矿区内所有污水必须经沉淀池澄清后,再向外排放,排放标准为泥沙含量不大于 $500\text{g}/\text{m}^3$ 。露天采场基本上无污水排放,工业场地生产和生活污水排放量很少,经过处理达标后可沿排水沟排放。

据本次取矿坑水样做细菌和特全分析。水中,大肠埃希氏菌和总大肠菌群没检出、 $\text{Cu}<0.001\text{mg}/\text{L}$ 、 Al^{3+} 为 0、 NH_4^+ 为 0,其它各项分析项目符合灌溉水质要求。总的来说,本矿坑水符合复垦灌溉用水标准。详见附件 11。

2、固体废物

本项目固体废物的主要来源为开采过程中产生的剥离表层土和洗矿尾泥。剥离表层土作为粘土矿利用,尾泥在生产过程中送回采坑,对周围的环境影响较小。

3、水土流失

本矿区开采需要开拓公路、场地平整,原地形地貌、植被、土壤等遭到破坏,在大气降水作用下将产生水土流失。本矿山严格按照绿色矿山标准进行建设,且矿山道路为临时道路、场地平整后尽量硬底化,因此自然状态下水土流失为轻度,水土环境污染影响较轻。

矿石化学成分及颗粒组成均符合建筑用砂矿要求。矿石内镭比活度 34.8Bq/kg , 钍比活度 61.4Bq/kg , 钾比活度 663.3Bq/kg 。内照射指数 $\text{IRa}=0.2$, 外照射指数 $\text{Ir}=0.5$ 。根据中华人民共和国国家标准《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2010)判定,该矿石可作为 A 类建筑材料,符合建筑材料放射性核素限量 A 类装修材料标准,其使用和销售不受限制。

矿山闭坑后,将不会产生污水、固体废物等,水土环境污染问题将在闭坑复垦治理后大有改善。预测评估矿山开采对水土环境污染的程度为较轻。

第三节 矿山土地损毁预测与评估

一、土地损毁环节与时序

1、项目区对土地的损毁形式

根据《开发利用方案》,土地损毁在基建时期就会发生,矿山开采对土地损毁类型为挖损和压占。

2、项目区土地损毁时序分析

本矿山为露天开采,其开采流程(图 3-1):剥离表层粘土矿→开挖一个基坑→安设抽砂船和输送管道→抽取矿砂(管道输送砂矿浆)。采用横向从东向西和纵向从北向南方向推进的开采顺序。

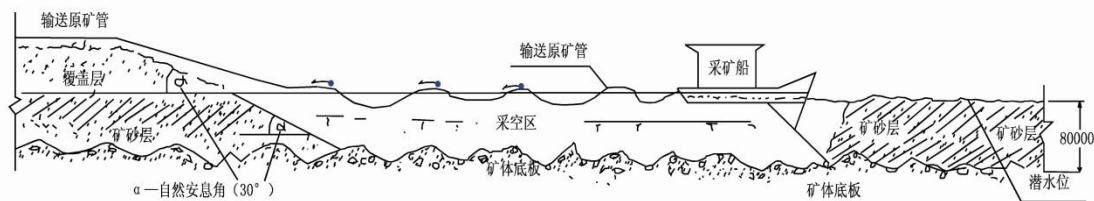


图 3-1 开采工艺流程图

在采矿活动中造成土地损毁的主要环节为基础建设和采矿作业。矿山土地损毁时序与基础建设、开采流程密切相关。在矿山生产建设过程中对土地的损毁主

要有以下几个环节：

①矿山基建期工业场地、办公生活区、临时道路等的建设会对土地产生一定的压占。

②生产期采矿作业对地形地貌景观的损毁，一定程度上造成该地区地质构造的二次损毁。生产期造成土地损毁的环节主要是矿山开采挖损对土地的压占。

③采矿结束后矿山形成露天采场、废弃的工业区、办公生活区、矿山道路，如不及时复垦，可能造成采场区水土流失、边坡失稳等灾害，对土地造成损毁，工业场地、办公生活区对土地造成压占。

综上所述，开采活动区包括工业场地、办公生活区、露天采场、矿山道路等，矿山损毁土地时序为：工业场地、办公生活区→矿山临时道路→表土剥离、堆放→采矿。

二、已损毁各类土地现状

土地损毁方式一般分为：挖损、压占与塌陷等三种方式。根据矿山对土地的破坏形式、破坏程度均不同，一般将对土地的破坏程度划分为轻度、中度、重度3个等级。根据调查，本矿山土地损毁方式分为挖损和压占二种方式。评价标准如下：

1、土地挖损破坏评价标准为：

- (1)轻度破坏。土地破坏轻微，基本不影响土地功能；
- (2)中度破坏。土地破坏比较严重，影响土地功能；
- (3)重度破坏。土地严重破坏，丧失原有功能。

2、土地压占破坏按下表 3-2 标准进行评价。

表 3-2 压占土地破坏等级标准表

评价因子	评价等级		
	轻度破坏	中度破坏	重度破坏
压占面积	≤3ha	3~5 ha	≥5ha
堆土石高度	≤2 m	2~10 m	≥10 m

3、土地损毁现状评价

根据上述评价准则，结合本次调查及现状矿山开采工程布局，本矿山开采挖损和压占损毁总面积 11.0606 hm² (165.90 亩)。现状土地破坏区域的面积、土地

类型和破坏程度见表 3-3(附图 1)。

表 3-3 现状破坏土地面积、用地类型和破坏程度评价表

破坏区域	破坏土地类型			破坏面积		破坏方式	破坏程度
	林地 (03)	城镇村及工矿用地 (20)					
	有林地 (hm ²)	建制镇 (hm ²)	采矿用地 (hm ²)				
	031	202	204	hm ²	亩		
矿坑	0.8209	0	6.9447	7.7656	116.48	挖损	重度
办公生活区	0.0758	0.1542		0.2299	3.45	压占	轻度
工业区	1.7023	0.6105		2.3128	34.69	挖损、 压占	轻度
矿山道路	0.7314	0.0209		0.7523	11.28	压占	轻度
合计	3.3303	0.7856	6.9447	11.0606	165.90		

从表 3-3 可知,挖损土地面积为 7.7656hm²,分布于采坑区,土层被全部挖除,土地严重破坏,丧失原有功能,对土地破坏程度为重度破坏,对土地资源的影响程度严重;挖损、压占土地面积为 2.3128 hm²,分布于工业区,堆场、设备压占,洗沙池浅挖或未挖(主要是修建围栏),对土地破坏轻微,基本不影响土地功能,土地破坏程度为轻度破坏,对土地资源的影响程度较轻;压占土地面积为 0.9822hm²,分布于办公生活区和矿山道路,土地破坏轻微,基本不影响土地功能,土地破坏程度为轻度破坏,对土地资源的影响程度较轻。

三、拟摧毁土地预测与评估

矿山土地破坏程度预测实际上是矿区开发活动引起的矿区土地质量变化程度的预测,它表现在矿山开发活动引起的矿区土地质量控制因素指标值在矿山原始土地质量背景值基础上不利于土地利用的“恶性”变化。

矿山土地破坏预测要依据矿山或工程类型、生产建设方式、地形地貌特征等,确定拟损毁土地的预测方法,根据《土地复垦技术标准》(试行)的要求,结合该矿山的建设内容,土地破坏按工程挖损、压占土地的范围、地类、面积和程度及对土地利用的影响进行土地损毁程度进行预测评估(表 3-3)。

1、挖损土地破坏预测

位于开采采坑。目前,矿山已闭坑,采坑范围采矿活动对土地的破坏也基本

表 3-3 矿山压占破坏土地程度预测表

项目名称	破坏用地类型	破坏面积 (hm ²)	破坏性质	土地破坏程度
露天采场	有林地、采矿用地	7.7656	挖损	重度
工业区	有林地、建制镇	2.3128	压占	轻度
办公生活区	有林地、建制镇	0.2299	压占	轻度
矿山道路	有林地、建制镇	0.5689	压占	轻度
采场周边区	有林地、采矿用地	0.7612	挖损、压占	轻度
总计	有林地、采矿用地、建制镇	11.6384	挖损、压占	轻度-重度

停止，对土地的破坏也基本不变，破坏土地类型为有林地和采矿用地。但在矿山开采时由于采用清除式挖损，土地被严重破坏，已丧失原有功能，闭坑后经复垦治理也难以修复。此外，在进行地质环境恢复治理与复垦时，由于矿坑边坡及平台不规范，局部地段要作放挖填处置，会对局部边坡上土地造成重度破坏。预测采矿区土地挖损破坏程度为重度破坏，对土地资源的影响程度严重。

2、挖损、压占土地破坏预测

该部分为治理复垦造成的新增破坏土地范围，位于采场周边区。矿山闭坑后恢复治理时，在采坑外围将修建围栏和在东面修建截水沟和竖井。截水沟和竖井开挖深度为 0.5m~2.5m，深度较浅或占地面积较小；围栏占地面积较小，预测采矿区土地挖损破坏程度为轻度破坏，对土地资源的影响程度较轻。

3、压占土地破坏预测

主要位于工业区、办公生活区和部分矿山道路区，土地破坏方式为压占。本矿山已停采，矿山建设规模及所有配套生产设施及工程建设项目已经是完善的，其压占土地的规模及范围已稳定。经实地调查、访问，并经矿山管理部门核实，本矿山办公生活区将保持现状，留做其它用途，其占用土地范围、压占土地规模及方式将不改变；工业区和部分矿山道路区闭坑后将复垦为林地，没有新增压占破坏土地面积。预测工业区、办公生活区和部分矿山道路区压占土地破坏程度为轻度破坏，对土地资源的影响程度较轻。

4、预测小结

综上所述，预测矿山损毁总面积 11.6384 hm² (174.57 亩)。预测采矿区土地挖损破坏程度为重度破坏，对土地资源的影响程度严重；采场周边区挖损、压占

土地破坏程度为轻度破坏，对土地资源的影响程度较轻；工业区、办公生活区和部分矿山道路区压占土地破坏程度为轻度破坏，对土地资源的影响程度较轻。

第四节 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

一、矿山地质环境治理分区

(一) 分区原则

根据《指南》，分区原则如下：

1、综合分析原则

根据《开发利用方案》和矿山地质环境综合调查成果，按地质环境问题类型、分布特征及其危害性，结合矿山地质环境现状评估、预测评估进行综合分区。分界线重点考虑以下 4 个因素：（1）地貌单元界线；（2）矿山生产功能界线；（3）地质界线；（4）地质环境问题类型、分布及影响范围。

2、主导因素原则

按评估区不同部位评估单元的主导影响因素进行划分。

3、因地制宜原则

根据当地的自然条件、区位特点和地质环境破坏影响程度等，因地制宜地划分分区。

(二) 分区方法

根据采矿活动造成的地质灾害及对含水层、地形地貌、土地资源、矿山地质环境预测评估结果，在充分考虑矿山地质环境问题对人居环境、工农业生产、区域经济发展影响前提下，根据《指南》附录 Q “矿山地质环境保护与恢复治理分区表”（表 3-4），将矿山地质环境保护与恢复治理区划分为重点防治区、次重点防治区及一般防治区三个级别。现状评估与预测评估结果不一致时按照就高不就低原则进行分区。

表 3-4 矿山地质环境保护与恢复治理分区表

现状评估	预测评估		
	严重	较严重	较轻
严重	重点防治区	重点防治区	重点防治区
较严重	重点防治区	次重点防治区	次重点防治区
较轻	重点防治区	次重点防治区	一般防治区

(三) 分区结果

1、矿山地质环境影响现状评估分区

按上述分区原则和分区方法,根据前面矿山地质环境影响现状评估中矿山开采对地质灾害影响程度、含水层影响程度、地形地貌景观影响程度和土地资源影响程度等的评估结果,将矿山地质环境影响现状评估分区划分为严重区(Ⅰ)较轻区(Ⅲ)2个级别。不同地段地质环境影响现状分区见表3-5(附图1)。

表 3-5 矿山地质环境影响现状评估分区表

分区	分 区	严重区 (Ⅰ)	较轻区(Ⅲ)	
	亚 区		Ⅲ1	Ⅲ2
分布 情况	位 置	露天采场	工业区、办公生活区、矿山道路	外围区
	面积(hm ²)	7.7656	3.2950	8.5912
	比例(%)	39.52	16.77	43.72
矿山 地质 环境 评估	地质灾害影响	较轻	较轻	较轻
	含水层影响	较轻	较轻	较轻
	地形地貌影响	严重	较轻	较轻
	土地资源影响	严重	较轻	较轻
	综合影响程度分级	严重	较轻	较轻

2、矿山地质环境影响预测评估分区

按上述分区原则和分区方法,根据前面矿山地质环境影响预测评估中矿山开采对地质灾害影响程度、含水层影响程度、地形地貌景观影响程度和土地资源影响程度等评估结果,将矿山地质环境影响预测评估分区划分为严重区(Ⅰ)和较轻区(Ⅲ)2个级别,较轻区按土地利用情况细分为3个亚区。总面积约0.1965km²。不同地段地质环境影响现状分区见表3-6及附图3。

表 3-6 矿山地质环境影响预测评估分区表

分区	分 区	严重区 (Ⅰ)	较轻区(Ⅲ)		
	亚 区		Ⅲ1	Ⅲ2	Ⅲ3
分布 情况	位 置	露天采场	采坑周边	工业区、办公生活区、矿山道路	外围区
	面积(hm ²)	7.7656	0.7612	3.1116	8.0134
	比例(%)	39.52	3.87	15.83	40.78
矿山 地质 环境 评估	地质灾害影响	较严重	较轻	较轻	较轻
	含水层影响	较轻	较轻	较轻	较轻
	地形地貌影响	严重	较轻	较轻	较轻
	土地资源影响	严重	较轻	较轻	较轻
	综合影响程度分级	严重	较轻	较轻	较轻

3、矿山地质环境治理分区

根据上述分区原则和分区方法,将矿山地质环境治理分区划分为重点防治区(A)和一般防治区(C)。见表 3-7。

其中,重点防治区分布于矿山的露天采场区;一般防治区分布于工业区、办公生活区、矿山道路及采矿活动外围区,根据土地利用(破坏)情况,划分为 3 个亚区,编号分别为 C1、C2 和 C3,C1 区分布于露天采场区的周边,C2 区分布于工业区、办公生活区和矿山道路,C3 区分布于采矿活动外围区。

(四) 分区评述

1、矿山地质环境重点防治区(A)

评估区矿山地质环境重点防治区分布于矿山的露天采场,总面积 7.7656hm^2 ,占评估区面积的 39.52%。

属冲洪积平原地貌区,地形地貌条件简单;地层岩性简单;地质构造条件简单;水文地质条件中等,工程地质条件中等,矿山及周边其他人类工程活动较弱,综合确定评估区地质环境条件中等。

现状地质灾害对矿山地质环境影响较轻,矿山开采对含水层破坏较轻,对地形地貌景观破坏严重,对土地资源影响严重,对水土环境污染较轻。总体上矿山现状对矿山地质环境影响严重。

预测崩塌/滑坡地质灾害对矿山地质环境影响程度中等,对地下含水层破坏影响程度较轻;对地形地貌景观破坏严重,对土地资源影响严重,对水土环境污染较轻,总体上矿山开采将对矿山地质环境影响严重。

综合评定为矿山地质环境重点防治区。

2、矿山地质环境一般防治区(C)

一般防治区位于采空区外围,分布于工业区、生活办公区、矿山道路和其它外围区影响区,总面积 11.8862hm^2 ,占评估区面积的 60.48%。根据矿山建设功能分布情况划分为 3 个亚区,编号分别为 C1、C2 和 C3。

(1) C1、C3 亚区

一般防治区 C1 分布于采场周边,C3 为矿山用地外围区。其中,C1 面积 0.7612hm^2 ,占评估区面积的 3.87%;C3 面积 8.0134hm^2 ,占评估区面积的 40.78%。

表 3-7 矿山地质环境保护与恢复治理防治分区说明表

防治分区	分 区	重点防治区(A)	一般防治区(C)		
	亚 区		C1	C2	C3
分布情况	位 置	露天采场	采坑周边	工业区、办公生活区、矿山道路	外围区
	面积(hm ²)	7.7656	0.7612	3.1116	8.0134
	比 例(%)	39.52	3.87	15.83	40.78
地质环境条件		现状为平原区，地形平缓，表层为北海组粉质粘土，下伏湛江组砂层，地下水富水性中等-丰富，岩土体工程地质性质较差，人类工程活动一般。矿山开采形成一个不规则的六边形负地形采坑，最大深度约 20.0m，开采终了坡度为 30，潜在地质灾害危害程度小。占用土地类型为有林地和采矿用地。	现状为平原区，地形平缓，表层为北海组粉质粘土，下伏湛江组砂层，地下水富水性中等-丰富，岩土体工程地质性质较差，人类工程活动一般。占用土地类型为有林地、采矿用地和建制镇。		现状为平原区，局部为洼地，地形平缓，表层为北海组粉质粘土，下伏湛江组砂层，洼地中为曲界组，地下水富水性中等-丰富，岩土体工程地质性质较差，人类工程活动一般。区内没有工程活动。
矿山地质环境现状评估	地质灾害影响	较轻	较轻	较轻	较轻
	含水层影响	较轻	较轻	较轻	较轻
	地形地貌影响	严重	较轻	较轻	较轻
	土地资源影响	严重	较轻	较轻	较轻
	综合影响程度分级	严重	较轻	较轻	较轻
矿山地质环境预测评估	地质灾害影响	较严重	较轻	较轻	较轻
	含水层影响	较轻	较轻	较轻	较轻
	地形地貌影响	严重	较轻	较轻	较轻
	土地资源影响	严重	较轻	较轻	较轻
	综合影响程度分级	严重	较轻	较轻	较轻
防治工程	措施	工程措施、生物措施、监测措施	工程措施、生物措施、监测措施	工程措施、生物措施、监测措施	监测措施
	手段	截水沟、防护栏、警示牌、平整、植树、植草、监测	植树、植草、维护、监测	平整、截水沟、植树、维护	监测
	进度安排	闭坑后对矿坑采场进行全面整治复垦；复垦后用 2 年进行监护管理			

防治区为北海组冲洪积地貌区，地形平缓，地形地貌条件简单；地层岩性简单；地质构造条件简单；水文地质条件简单；工程地质条件简单；人类工程活动弱；综合确定该区地质环境条件简单。

现状地质灾害不发育，地质灾害对矿山地质环境影响较轻，矿山开采对含水层破坏较轻，对地形地貌景观破坏较轻，对土地资源破坏较轻，对水土环境污染较轻，对矿山地质环境影响较轻。

预测发生滑坡、崩塌地质灾害的可能小，地质灾害对矿山地质环境影响较轻，矿山开采对含水层破坏较轻，对地形地貌景观破坏较轻，对土地资源破坏较轻，对水土环境污染较轻，对矿山地质环境影响程度较轻。

综合评定为矿山地质环境一般防治区。

(2) C2 亚区

一般防治区 C2 分布于工业区、生活办公区和矿山道路地段，面积 3.1116hm^2 ，占评估区面积的 15.83%。

防治区为北海组冲洪积地貌区，地形平缓，地形地貌条件简单，地层岩性简单，地质构造条件简单，水文地质条件简单，工程地质条件简单，人类工程活动弱，综合确定该区地质环境条件简单。

现状地质灾害不发育，地质灾害对矿山地质环境影响较轻，矿山开采对含水层破坏较轻，对地形地貌景观破坏较轻，对土地资源破坏较轻，对水土环境污染较轻，对矿山地质环境影响较轻。

预测发生滑坡、崩塌地质灾害的可能小，地质灾害对矿山地质环境影响较轻，矿山开采对含水层破坏较轻，对地形地貌景观破坏较轻，对土地资源破坏较轻，对水土环境污染较轻，对矿山地质环境影响程度较轻。

综合评定为矿山地质环境一般防治区。

二、土地复垦区与复垦责任范围

根据矿山工程布局，包括：露天采场、工业区、办公生活区和矿山道路等矿山建设范围，面积为 11.0606hm^2 (165.90 亩)，根据本次野外调查及预测，采坑治理工程（排水沟和围栏等）需占用其周边范围 0.7612hm^2 ，其中有 0.5778hm^2 属于矿山外围，矿山损毁面积为 11.6384hm^2 。因此，矿山复垦区范围为 11.6384hm^2 。

根据遂林函[2021]25 号文（附件 7），生活办公区 0.2299hm^2 将予保留作为

矿山后期管护和林场以后看护用房,生活办公区无需进行治理。因此,矿山土地复垦责任范围为 11.4085hm² (171.12 亩)。见附图 5、附图 6。

三、土地类型与权属

1、土地类型

根据本次调查和遂溪县土地利用现状图,矿山建设及开采活动占用土地类型为有林地、采矿用地、建制镇。

2、土地权属状况

本建设项目使用的土地为集体土地和国有土地,复垦区土地所有权和使用权属遂溪县洋青镇遂溪林场和洋青镇人民政府所有,土地承包经营权和复垦责任人为湛江市皓英农业种植有限公司,土地权属清楚,无土地权属纠纷。详见表 3-8。

表 3-8 项目区土地利用权属表

权属单位名称	图斑编号	一级地类		二级地类		面积 (m ²)
		编码	名称	编码	名称	项目用地区
遂溪林场	91	03	林地	031	有林地	29237.04
遂溪林场	293	03	林地	031	有林地	3534.80
洋青镇人民政府	100	20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	70687.00
洋青镇人民政府	294	20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	4870.89
遂溪林场	115	20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	1138.60
遂溪林场	119	20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	6732.97
洋青镇人民政府	96	20	城镇村及工矿用地	204	采矿用地	182.69
合 计						116384

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

第一节 矿山地质环境治理可行性分析

一、技术可行性分析

(一) 总体技术可行性分析

针对评估区内的现状和拟发地质环境问题，合理高效利用恢复治理的标准。治理所需的各类材料，均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，应设立矿山地质环境恢复治理专门机构，具体负责治理工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，选择具有地质灾害治理施工资质、经验丰富、技术力量强的施工单位，进行恢复治理的施工和后期的养护工作。

(二) 现状地质环境问题

矿山为闭坑矿山，根据矿山现状地质环境问题评估结果，区内现状地质灾害不发育，对矿山地质环境影响程度较轻；矿山开采对含水层破坏较小，对地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏严重，对土地资源破坏严重，对水土环境污染较轻。

(三) 预测地质环境问题

根据矿山预测地质环境问题评估结果，预测评估该区崩塌/滑坡等地质灾害对矿山地质环境影响程度较严重（露天采场）；对水土环境污染的程度为较轻，对含水层的影响较轻；对地形地貌景观破坏程度较轻—严重；矿山开采土地资源破坏较轻—严重（露天采场）。总体上矿山活动对地质环境影响程度较轻—严重。

(四) 矿山地质环境治理技术可行性分析

针对上述环境地质问题的治理技术可行性分析如下：

1、地质灾害的治理技术可行性分析

(1) 有大量针对地质灾害治理国家规范和行业规程作技术保障；

(2) 矿区地质灾害主要为边坡崩塌/滑坡灾害，现今对崩塌/滑坡地质灾害治理的削坡减载技术、锚固与抗滑等护坡工程技术已很成熟，并有大量的成功经验及案例作支撑，可以清除矿山边坡崩塌滑/坡地质灾害。

(3) 预测矿区崩塌/滑坡灾害发育地段场地宽阔，没有其它附属设施，大型机械进出方便，施工条件较好。

(4) 有拥有甲级施工资质证书的施工单位, 有由高级工程师、工程师组成的专业技术队员现场指导, 有熟练高、中级技术施工人员进行施工, 并拥有良好的施工设备和完善的管理措施作保障。

综上所述, 地质灾害的治理技术是可行的, 其防治工作难度为中等。

2、对含水层破坏的治理技术可行性分析

矿山为露天开采, 矿区地下水类型为松散岩类孔隙水, 富水性中等-丰富。据调查, 矿区地下水位高程约+9.5m, 矿山最低开采平台+4.0m, 最大开采边坡高度约20.0m, 说明矿坑底部已位于地下水位以下。地下水位下面积为6.3329hm², 破坏范围小, 对含水层破坏较轻。矿山开采没有重要污染物, 不会造成水质污染(恶化); 周边没有取水水源地, 居民分布少, 地下水含水层基本保持天然状态, 自我修复能力较强, 不用进行专门治理, 只需进行地下水动态监测, 防止污染物进入, 造成地下水污染即可。

3、对地形地貌景观破坏的治理技术可行性分析

矿山在进行地质环境恢复治理时, 尽量对矿坑进行回填, 以减少地貌景观地破坏。恢复治理施工过程中, 进出施工场地、材料堆放等要尽量减少地貌景观地破坏。对地貌景观的保护采取边破坏边恢复, 破坏与恢复进度要合理衔接, 使地貌景观破坏面积与恢复治理面积之差始终保持在最小面积范围内, 使破坏面积与恢复治理面积达到动态平衡。治理难度中等。

4、对水土资源污染的治理技术可行性分析

矿山境界内没有污染物, 造成水土污染的可能性较小。对水土资源污染的治理主要以防止外来污染物进入为主。因此, 在施工过程中, 应加强对外来车辆、施工材料及材料堆放监测管理, 防止外来污染物进入造成水土资源污染。同时, 对暴雨冲刷采场形成的浑浊泥水, 必须经沉淀池澄清后, 再向外排放。由此可见, 治理工作以监测措施为主, 治理难度小。

综合以上评价, 按照“就高不就低”的原则, 矿山防治及治理工作难易程度为中等。

二、经济可行性分析

矿山地质环境治理工程的实施, 将会使矿山地质环境得到改善。根据“谁开发谁保护, 谁破坏谁治理”的责任原则, 是法律明确基本规定的责任和义务, 本

矿山企业作为治理义务人，矿山地质环境投资费用由矿山企业全部承担。

同时，矿山企业依据《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）和《土地复垦条例》文件精神，也缴纳了矿山地质环境恢复治理保证金，也可作为土地复垦费用。说明该项目在经济上是可行的。

三、生态环境协调性分析

矿区原地形为冲洪积平原，生态环境以林地为主，植被发育。矿山开采后，原地形地貌及生态环境将发生较大变化，原有生态环境将遭到破坏。为保证生态环境协调性，在进行地质环境治理与土地复垦时，应尽量按原生态环境进行修复。根据现状调查，除矿山场地中露天采场破坏较剧烈，不能按原生态环境进行修复外，采坑周边将按原生态环境进行修复。为此，本方案为使修复后基本能保证修复区与原生态环境保持较好的协调性，在对露天采场进行修复复垦时，修复复垦为有林地、草地和坑塘水面。

第二节 矿山土地复垦可行性分析

一、复垦区土地利用现状

本方案复垦区为露天采场、工业区、办公生活区、道路及其周边影响范围。根据土地利用现状图，复垦区土地利用现状二级地类为有林地、建制镇和采矿用地（表4-1）。

表 4-1 复垦区土地利用现状

一级地类		二级地类		破坏方式	面积（hm ² ）	比例（%）
编码	名 称	编码	名 称			
03	林地	031	有林地	压占	3.2546	30.05
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	挖损、压占	0.6314	5.83
		204	采矿用地	挖损	6.9447	64.12
合计					10.8307	100.0

二、复垦区预测土地利用状况

本矿山为闭坑矿山，预测复垦区矿山土地损毁方式为挖损和压占，损毁程度为轻度-重度，损毁土地面积 11.4084hm²。按拟损毁土地预测与评估结果（表4-2），生活办公区将予保留不做拆除，预测复垦区矿山土地损毁方式为挖损与压占。其

中,挖损、压占有林地面积 3.2956hm²,损毁程度为较轻-重度;挖损、压占采矿用地面积 7.4815hm²,损毁程度为较轻-重度;压占建制镇面积 0.6314hm²,损毁程度为较轻。挖损与压占土地类型为有林地、建制镇和采矿用地。

表 4-2 复垦区预测土地利用状况

一级地类		二级地类		破坏方式	面 积 (hm ²)	比 例 (%)
编码	名 称	编码	名 称			
03	林地	031	有林地	挖损、压占	3.2956	28.89
20	城镇村及工矿用地	202	建制镇	压占	0.6314	5.53
		204	采矿用地	挖损、压占	7.4815	65.58
合计					11.4085	100.0

三、土地复垦适宜性评价

(一) 适宜性评价原则

土地复垦适宜性评价主要遵循如下原则:

1、符合土地利用总体规划原则,并与其他规划相协调

在确定被破坏土地复垦利用方案时,除按照当地的土地利用总体规划的要求外,并应当与其他规划相协调。

2、因地制宜原则

在评价被破坏土地复垦适宜性时,应当根据所评价土地的区域性和差异性等具体条件确定其利用方向,不能强求一致。

3、土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则

在可能的情况下,一般原农业用地仍然优先考虑复垦为农业用地,尤其是耕地。同时考虑其可垦性和综合经济效益,即根据被破坏土地的质量是否适宜为某种用途的土地,复垦资金投入与产出的经济效益相比是否为最佳,复垦产生的社会、生态效益是否为最好。

4、主导型限制因素与综合平衡原则

以主要因素为主的原则,在进行评价时,应对影响土地复垦利用的诸多因素,如土壤、气候、地貌、交通、原利用状况、土地破坏程度等综合分析对比,从中找出影响复垦利用的主导因素,然后按主导因素确定其适应的利用方向。

5、复垦后土地可持续利用原则

在进行复垦土地适宜性评价时,应考虑到矿区前景,科技进步以及生产和生活水平提高所带来的社会需求的变化,这样更有利于确定复垦土地的可持续利用。

6、社会因素和经济因素相结合原则

待复垦土地的评价，既要考虑需要，又要考虑资金来源等因素。

(二) 评价依据

1、《中华人民共和国土地管理法》(全国人民代表大会常务委员会，1999 年 1 月 1 日)；

2、《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日起施行)；

3、《土地开发整理规划编制规程》(TD/T1011—2000)；

4、《水土保持综合治理技术规范》(GB/T1654—1996)；

5、《土地复垦技术标准》(试行)(TD/T1012-2000)；

6、《土地利用现状分类》(GB/T21010—2007)；

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

8、《全国土地分类》(试行)(国土资发[2001]255 号，2002 年 1 月 1 日)；

9、《土壤环境质量标准》(GB 15618-1995)；

10、《生态公益林建设技术规程》(GB/T 18337.2-2001)；

11、《生态环境状况评价技术规范(试行)》(HJ/T 192-2006)；

12、《造林作业设计规程》(LY/T 1607-2003)；

13、《耕地质量验收技术规范》(NY/T 1120-2006)；

14、《耕地地力调查与质量评价技术规范》(NY/T 1634-2008)；

15、《人工草地建设技术规程》(NY/T 1342-2007)。

(三) 评价方法

1、评价方法

评价方法分为定性法和定量法两类：

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，确定土地复垦方向和适宜性等级。

定量分析包括极限条件法、综合指数法与多因素综合模糊法等。本方案采用多因素综合模糊法进行评价。本方案采用综合指数法，其计算模型为：

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

C_i — i 地块综合质量指数；

P_{ij} — i 地块 j 评价因子的权重；

X_{ij} —i 地块 j 评价因子的等级分。

2、评价对象的确定

矿区土地复垦目标的适宜性评价,是在对已损毁土地与拟损毁土地进行科学分析与预测的基础上评价复垦目标的适宜性,从而确定科学合理的复垦方式。根据对项目已损毁及拟损毁土地的分析预测,评价对象主要为矿山采矿活动造成的挖损土地。

3、评价单元划分

土地适宜性评价是土地复垦的基本单元,是评价的具体对象,同一评价单元类型内的土地特征、复垦利用方向和改良途径应基本一致。根据矿区已损毁土地现状调查和拟损毁土地分区预测结果,损毁土地范围、损毁前后的土地利用功能,以及对损毁土地进行复垦的可能性分析,将矿山采场复垦区土地复垦目标适宜性评价单元划分为:矿坑底部区(A I)、矿坑开采边坡区(A II)、矿坑开采平台区(AIII)、采坑周边区(AIV)和工业区与矿山道路区等 5 个单元。

4、参评因素及分级指标

土地适宜性评价参评因素的选择,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。根据《指南》附录 G,旱地选取损毁程度、坡度、耕作半径、灌排水条件、有效土层厚度共 5 个参评因子;林地、草地选取损毁程度、坡度、排水条件、有效土层厚度共 4 个参评因子;综合评价矿山土地复垦适宜性。

根据《指南》附录 G,旱地分为:一等、二等、三等、四等,各评价因子指数、等级分及权重详见表 4-3。林地和草地分为:一等、二等、三等,评价因子指数、等级分及权重详见表 4-4 和表 4-5。各地类适宜等级评价指标见表 4-6。

表 4-3 宜耕地因子指数、等级分及权重表

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

表 4-4 宜林地因子指数、等级分及权重表

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

表 4-5 宜草地因子指数、等级分及权重表

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

表 4-6 宜土地评价等级指数和范围

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

(四) 评价结果

根据本矿区拟复垦区域各评价单元的实际情况,各参评单元土地复垦参评因子的评价条件详见表 4-7。根据上述评价方法及各评价因子的等级和得分,经计处,各评价单元宜土地类型综合评价指数详见表 4-8。根据所得评价指数,结合表 4-6 的评价指标,矿山复垦区土地复垦的适宜性评价结果见表 4-9。

表 4-7 各参评单元土地复垦适宜性条件评价表

评价因子	开采边坡	矿坑底部	开采平台	采坑周边
损毁程度	重度	重度	轻度	轻度
地形坡度(°)	45~50	1~2	2~5	0~2
耕作半径	<1km	<1km	<1km	<1km
(灌)排水条件	一般	差	一般	好
有效土层厚度(cm)	<30	0	>200	

表 4-8 复垦区土地适宜性评价表

评价因子			开采边坡 (AII)		矿坑底部 (AI)		开采平台 (AIII)		采坑周边(AIV)、 工业区与矿山道路(AV)	
地类	因子	权重	等级分	指数	等级分	指数	等级分	指数	指数	指数
宜耕地	损毁程度	0.25	100	25	100	25	100	25	300	75
	地形坡度(°)	0.30	100	30	400	120	300	90	400	120
	耕作半径	0.15	400	60	400	60	400	60	400	60
	灌排水条件	0.10	200	20	100	10	200	20	400	40
	有效土层厚度(cm)	0.20	200	40	100	20	300	60	400	80
	综合质量指数			175		235		255		375
宜林地	损毁程度	0.30	100	30	100	30	100	30	300	90
	地形坡度(°)	0.30	100	30	300	90	300	90	300	90
	排水条件	0.15	200	30	100	15	200	30	300	45
	有效土层厚度(cm)	0.25	200	50	100	25	200	50	300	75
	综合质量指数			140		160		200		300
宜草地	损毁程度	0.30	100	30	100	30	100	30	300	90
	地形坡度(°)	0.25	100	25	300	75	300	75	300	75
	排水条件	0.20	200	40	100	20	200	40	300	60
	有效土层厚度(cm)	0.25	300	75	100	25	300	75	300	75
	综合质量指数			170		150		220		300

表 4-9 复垦区土地复垦的适宜性评价结果表

评价单元	宜耕地		宜林地		宜草地	
	指数	适宜性	指数	适宜性	指数	适宜性
矿坑底部(AI)	235	不适宜	160	不适宜	150	不适宜
开采边坡(AII)	175	不适宜	140	基本适宜	170	适宜
开采平台(AIII)	255	适宜	200	适宜	220	适宜
采坑周边(AIV)	375	非常适宜	300	非常适宜	300	非常适宜
工业区与矿山道路(AV)	375	非常适宜	300	非常适宜	300	非常适宜

注：矿坑底部位于地下水位以下，且四周封闭无法自然排水，综合评价复垦适宜性为不宜耕、不宜林、不宜草。

(五) 复垦方向及复垦单元划分

从表 4-9 中可知,复垦区评价单元矿坑开采边坡评价单元可复垦为林地和草地;矿坑底部目前为坑塘水面,保留坑塘水面自然恢复;开采平台评价单元可复垦为耕地、林地和草地;采坑周边评价单元可复垦为耕地、林地和草地。

根据矿山土地利用总体规划及《指南》附录 F 东南沿海山地丘陵土地复垦质量控制标准,结合矿山区域的土壤、植被、气候、水文和生态环境的适应性、协调性。矿坑开采边坡按土地利用规划地类为采矿用地,本次复垦方向为其它草地;矿坑底部按土地利用规划地类为采矿用地,目前为坑塘水面,保留坑塘水面自然恢复;;开采平台按土地利用规划地类为采矿用地,本次复垦方向为其它林地;采坑四周按土地利用规划地类为采矿用地和林地,本次复垦方向为其它林地;工业区与矿山道路按土地利用规划地类为建制镇和有林地,本次复垦方向为有林地。土地适宜性为基本适宜—适宜,与土地利用总体规划也基本符合。复垦总面积为 11.4085hm²。不同复垦单元的复垦方向及面积见表 4-10(附图 5)。

表 4-10 土地复垦方向及复垦单元划分表

评 价 单 元	复垦利用方向	复垦面积 (hm ²)	复垦单元
矿坑底部 (A I)	保留坑塘水面(114)	4.7559	A I
开采边坡 (A II)	其它草地(033)	2.0426	A II
开采平台(AIII)	其它林地(043)	0.9671	AIII
采坑周边(AIV)	其它林地(033)	0.7612	AIV
工业区与矿山道路(AV)	有林地(031)	2.8817	AV
总 计	坑塘水面、其它草地、其它林地和有林地	11.4085	

四、水土资源平衡分析

1、表土资源平衡分析

该矿山为露天开采,剥离的表土已作为生产副矿利用,产生的尾矿经筛选砂矿留用,其它尾矿则回排入采坑。因此本矿山没设置表土堆放排土场。闭坑治理时,采坑周边开挖截水沟、竖井产生的土方量为 351.07m³,作为洗沙池回填的上部覆土(约 0.5m);道路和工业区清除水泥路面产生弃土约 5763,而工业区洗沙池回填需土方量约 5900m³,弃土全部作为洗沙池回填土,本项目没有产生弃土。

2、水资源平衡分析

矿山开采对区域地下水含水层破坏面积较小，对水资源影响较轻，不会破坏区域水资源平衡。

根据复垦规划，矿坑开采边坡、开采平台和采坑周边将复垦为其它林地和其它草地等。因此，在复垦过程中及养护期要有大量的水资源提供保障。根据林地和草地的灌溉定额，经估算年需灌溉用水量约 1.14 万 m^3 。按矿山开采利用方案，矿坑底部将复垦为水塘，水塘蓄水后，估算蓄水量约 16.58 万 m^3 。因此，目前采坑已储水，水量可满足复垦用水需求；闭坑复垦后，水塘蓄水量也可满足矿山绿化灌溉所需用水，无需从其它水源地取水。矿山复垦后水资源会渐渐自动平衡。

五、土地复垦质量要求

1、复垦工程质量标准

- (1) 复垦土地类型应与地形、地貌及周围环境相协调；
- (2) 拟复垦场地及边坡稳定性可靠；
- (3) 用作复垦场地覆盖材料不应含有害成分，充分利用从废弃地收集的表土作为顶部覆盖层；
- (4) 覆盖后的场地规范、平整，覆盖层容重等满足复垦利用要求；
- (5) 复垦场地有控制水土流失的措施；
- (6) 复垦场地矿山道路、交通干线布置合理。

2、生态恢复标准

根据《指南》附录 F.1 “东南沿海山地丘陵区土地复垦质量控制标准”，本矿山复垦的生态恢复标准如下：

(1)有林地

- ①种植经济林；以桉树为主。
- ②有效土层厚度大于等于 30cm，土壤容重小于等于 $1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ，土壤质地以砂质壤土至壤质黏土为主，PH 值为 5.0~8.0，有机质大于等于 1%。
- ③按 $2\times 2\text{m}$ 进行定植，密度为 2550 株/ hm^2 。
- ④3~5 年后，郁闭度应高于 0.35。

堆场区复垦为采矿用地的地段，复绿时按有林地标准进行。

(2) 其它林地

①种植观赏性植物：夹竹桃、黄金榕、大红花、翠芦莉、使君子等。

②有效土层厚度大于等于 30cm，土壤容重小于等于 1.5，土壤质地以砂质壤土至壤质黏土为主，PH 值为 5.0~8.0，有机质大于等于 1%。

③按种类进行定植，间距一般 0.5~2.0m×0.5~2.0m，密度为 2550~10000 株/hm² 不等。

④3~5 年后，郁闭度应高于 0.35。

(3) 其它草地

种植容易生长、耐旱的植物：国产百喜草、狗牙根、硫化菊等，相关要求与其它林地基本一致。

(4) 坑塘水面

①水体水质满足《渔业水质标准》(DB11607) 要求；

②排水、道路设施达行业标准，满足当地生产建设要求；

③三年后达到当地平均水平。

(5) 土地复垦防洪标准

排水设施满足场地要求，利用主体工程设计的截排洪沟，防洪标准采用 50 年一遇标准。

根据本次在评估区范围取土壤样品分析结果，土的 PH 值为 5.0，有机质为 1.06%，可满足有林地 PH 值为 5.0~8.0，有机质大于等于 1%的种植规范要求，场地区可复垦为林地。

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

第一节 矿山地质环境保护与土地复垦预防

一、目标任务

(一) 目标

一定期限内矿山地质环境整治达到预期效果；通过规范矿山开采活动和矿山地质环境问题治理，最大限度恢复到最初地质环境状态，并尽可能地量化目标。

1、总体目标

最大限度地避免或减轻因矿产开发引发地质灾害危害，对发生的地质灾害治理率达到 100%；减少对含水层的影响和破坏，减少对水土环境的影响和破坏，减轻对地形地貌景观的影响，最大限度修复生态环境，土地复垦率达到 85%以上，三年后植树保存率 85%以上，郁闭度达 35%以上，努力创建绿色矿山，使矿业经济科学、和谐、持续发展。

2、阶段性分期目标

(1) 首先针对预测地质灾害隐患采取工程措施、配合生物措施进行治理，采用监测措施进行预防。

(2) 针对土地资源破坏主要采取土地复垦的方法进行恢复。如对开采边坡、开采平台进行复垦，将坑底改造为水塘，对采坑周边进行复垦、修建截排水设施、防护设施及警示牌等。

(3) 针对矿区含水层破坏，采取长期监测进行预防，根据监测结果，再选择适宜的治理措施。

(4) 针对地形地貌景观破坏，可采取生物措施、配合工程措施进行治理。

本矿山为闭坑矿山，地质环境恢复治理和土地复垦时间为 1 年，后期管护期 2 年，则矿山恢复治理与土地复垦方案服务年限为 3 年。本方案适用年限为 3 年(2021 年 6 月~2024 年 5 月)，基准年为 2021 年。近期(第 1 年)地质环境保护与土地复垦计划为 2021 年 6 月~2022 年 5 月，主要是针对矿山损毁范围进行复垦及工程治理；中期(第 2 年，地质环境保护与土地复垦计划为 2022 年 6 月~2023 年 5 月)和远期(第 3 年，地质环境保护与土地复垦计划为 2023 年 6 月~2024 年

5 月)主要是针对复垦及治理工程进行管护。其目标见表 5-1。

表 5-1 矿山地质环境保护与土地复垦预防分期目标表

阶段	目标	地质环境问题
近期(第 1 年, 2021 年 6 月~2022 年 5 月)	对采坑及周边造成破坏的土地进行工程治理与复垦; 对开采边坡、开采平台进行复垦, 将坑底改造为水塘, 对采坑周边进行复垦、修建截排水设施、防护设施及警示牌等。	可能造成: 崩塌/滑坡及水土流失; 水土环境污染。
中期(监测管护, 2022 年 6 月~2023 年 5 月)	对复垦治理工程进行监测和管护, 对水土环境进行监测。	可能造成水土流失; 水土环境污染。
远期(监测管护, 2023 年 6 月~2024 年 5 月)	对复垦治理工程进行监测和管护, 对水土环境进行监测。	可能造成水土流失; 水土环境污染。

(二) 任务

1、总体任务

通过对地质灾害隐患采取工程措施、配合生物措施进行治理, 灌木(乔木)、草生物措施以及边坡稳定性监测、地形地貌景观监测、水环境监测、土壤质量监测、复垦植被监测等监测措施, 以达到矿山地质环境恢复治理与土地复垦的目标。

2、阶段性分期任务

本矿山地质环境保护与土地复垦治理任务按第 1 年(近期, 复垦期)、第 2 年(中期, 管护期)和第 3 年(远期, 管护期)进行, 其任务见表 5-2。

表 5-2 矿山地质环境保护与土地复垦预防任务表

阶段	任务	地质环境问题
第 1 年(近期, 复垦期)	时间为 2021 年 3 月~2021 年 9 月, 闭坑后对预测地质灾害隐患采取工程措施、配合生物措施进行治理, 对开采台阶及采坑周边全面绿化, 修建截排水沟、护栏和警示牌; 对含水层破坏修复工程、水土污染修复工程、矿山地质环境监测工程和矿区土地复垦监测和管护工程等。	采坑期间可能造成: 崩塌/滑坡及水土流失; 地形地貌景观破坏及水土环境污染。闭坑后将得到全面治理和复垦。
第 2 年(中期, 管护期)	对复垦工程及防护设施进行监测和管护, 对水土环境进行监测, 植树保存率达到 85%以上, 郁闭度达到 35%以上。	对复垦治理工程进行管护和对崩塌/滑坡、地质环境进行监测。
第 3 年(远期, 管护期)		

二、主要技术措施

(一) 矿山地质环境保护措施

1、地质地貌景观破坏的防治措施

(1) 矿山应按《矿山地质环境保护与土地复垦方案》科学合理地进行矿山地质环境治理与土地复垦，严禁乱挖乱掘。

(2) 合理安排表土：被剥离的表土在暴雨的冲刷下，易产生崩塌/滑坡及泥石流地质灾害的隐患，因此，剥离土应设施堆土场堆放或尽快转运。

(3) 截排水工程：利用矿山周边自然沟谷，在采矿场地外围或平台修筑截水沟，将降雨及地表径流直接排出矿区采场外或引入矿坑，在保障矿坑边坡稳定。

2、含水层的保护措施

经预测评估，矿山采矿活动对含水层的影响较轻，矿山开采没有重要污染物，不会造成水质污染(恶化)；周边没有取水水源地，居民分布少，地下水含水层基本保持天然状态，自我修复能力较强。主要保护措施有：

(1) 在采矿场地外围、工业场地和生活办公生活区外围修筑截水沟，防止矿坑外有毒有害废水进入造成矿坑污染；

(2) 加强对矿区及周边地表水及地下水动态的监测工作，防止污染物进入，造成局部地下水水位、水质发生剧烈变化。

3、地形地貌景观保护措施

(1) 优化施工方案，尽量避免或减少破坏土地

(2) 合理堆放固体废弃物，综合利用废岩、废土，加大综合利用量，减少对地形地貌的破坏。

4、水土环境污染预防措施

(1) 对表土和适于植物生长的壤层均应进行保护性堆存和利用，可优先用作废弃地复垦时的土壤重构用土。

(2) 采取修筑排水沟，预先截堵矿山降水、生活污水，对生活污水排水沟要进行防渗漏处理，降水排水沟要设置沉沙池。防止或减少各种水源对场地的冲刷。

(3) 采用完善的防渗、集排水措施，防止淋溶水污染地表水和地下水。

(二) 矿山土地复垦预防控制措施

1、预防控制原则

(1) 土地复垦与恢复治理要统一规划。按照边治理、边复垦的原则将土地复垦方案纳入到恢复治理与保护计划中，土地复垦要与恢复治理施工同步进行，将恢复治理施工对当地的环境影响降到最低。

(2) 源头控制、防复结合的原则。找出损毁源，从源头寻求对策，有针对性的采取预防、控制措施，尽量减少或者避免对土地不必要的损毁。坚持预防为主、防治结合、节约用地的原则，使土地资源损毁面积和程度控制在最小范围和最低限度。

(3) 因地制宜，综合利用的原则。土地复垦要结合矿区所处的地理位置以及自然条件，按照土地利用总体规划，参照当地的社会经济条件，合理确定复垦土地的用途，宜农则农，宜林则林，使复垦后的土地得到综合、有效、合理的利用。

2、预防控制措施

预防控制措施执行“统一规划、源头控制、防复结合”的原则。在施工过程中，依据水土保持方案采取各种防护措施，如表层土剥离防护采取临时防护措施以减少水土流失，在施工结束后立即对损毁的土地进行整治，恢复土地利用功能。这些预防管理措施，对于减少恢复治理施工造成的土地损毁具有重要意义。主要的预防控制措施如下：

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

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

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

(4) 各区域施工期产生的建筑垃圾，要及时清运，堆放至指定的场所，并进行平整、碾压，补种适宜植被。

三、主要工程量

矿山地质环境保护与土地复垦工程包括：矿区土地复垦工程、含水层破坏修复工程、水土污染修复工程、矿山地质环境监测工程和矿区土地复垦监测和管护工程等。各项工程主要工作量详见第七章第二节。

第二节 矿山地质灾害治理

一、目标任务

矿区现状地质灾害不发育。但矿山闭坑后，露天采场存在土质边坡，潜在发生小规模崩塌/滑坡可能性，预测灾害危害小，对地质环境影响程度较轻。因此，矿山地质灾害治理的目的和任务如下：

目标是消除矿山潜在地质灾害的危害性及危险性，最大限度减轻灾害对人民生命财产的危害性，保障施工人员和设备安全。

任务是对土质边坡进行防治及监测；暴雨时加强对边坡的监测工作，发现崩塌/滑坡时，应及时停止施工并撤离，雨停后对崩塌/滑坡进行清除，必要时要进行削坡减载等工作，以确保施工人员和设备安全。

二、工程设计

矿山闭坑后，露天采场四周分布有较长的土质边坡，在雨水冲刷作用下，潜在崩塌/滑坡地质灾害的可能。因此，矿山复垦期内，对地质灾害治理以预防为主，尽一切可能把地质灾害扼杀萌芽状态。因此，矿山地质灾害治理工程设计如下：

1、排水工程

(1) 截水沟

采坑原地形略高周边，采矿场地外围的北、西和南面可以自然往外排泄，无需修建截水沟，东面由于修建工业场地，地势略高，为防止矿坑边坡岩土体被雨水冲刷引发地质灾害，在采矿场地外围东面靠工业区一侧修筑截水沟，将降雨及地表径流汇流后通过管涵引入采坑（水塘）。截（排）水沟规格设置（图 5-1）：顶宽 0.6m，底宽 0.40m，深度 0.50m。设计截水沟长度 265m。边壁浆砌 0.08m 厚砖壁，浆砌截面面积 0.08 m²，挖方量 69.12m³，浆砌工程量为 2.87m³。此外，为了防止雨水对坡面和台阶冲刷，在南面三个开采平台和东面一个开采平台内侧修建排水沟，规格与截水沟一样，不用浆砌，通过涵管将收集的雨水引入下面水塘，排水沟总长度为 1016m，挖方量 254m³。截水沟总挖方量 323.12m³。

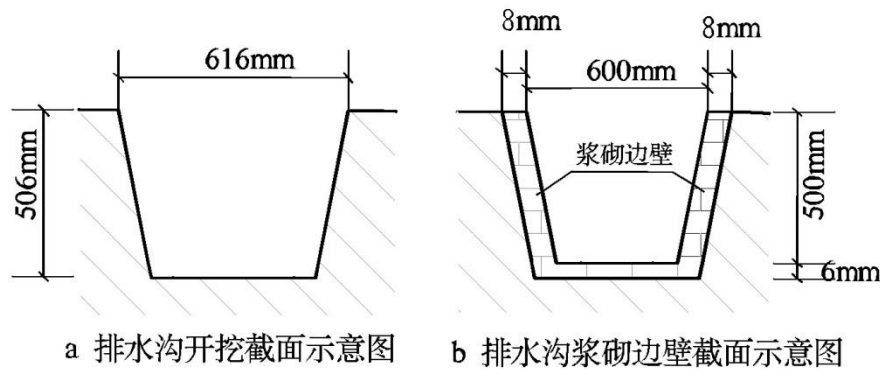
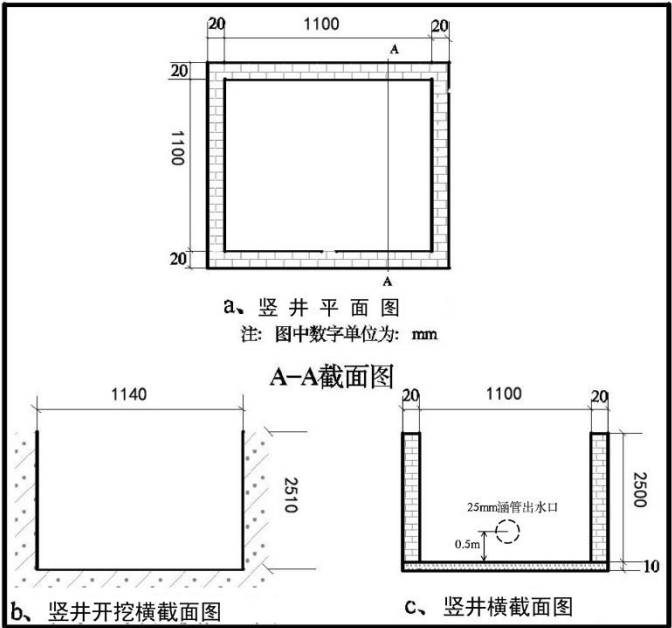


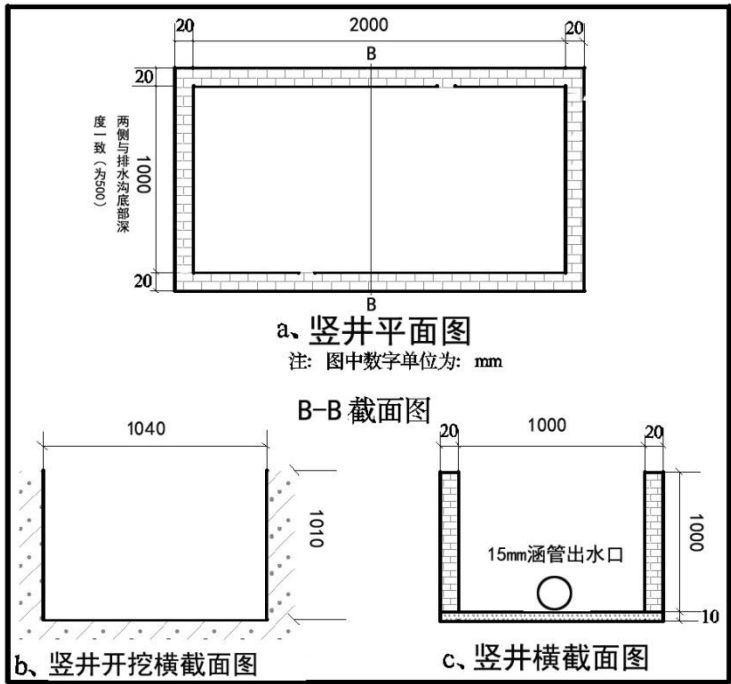
图 5-1 设计截水沟截面示意图

(2) 竖井

在东面采坑顶截水沟及南侧和东侧开采平台排水沟处共设置 12 个竖井，将排水沟收集的雨水流进竖井，再通过涵管引入采坑下面水塘。东面采坑顶截水沟设置竖井 2 处，规格设计为(图 5-2 A-A 竖井设计规格示意图)：长 1.10m、宽 1.10m、深度 2.50m，单个挖方量 3.26m^3 ，总挖方量 6.52m^3 ，设计竖井边壁浆砌厚度 0.04m，底部浆砌厚度 0.01m，浆砌工程量为 0.47m^3 。开采平台处竖井 10 处，规格设计为(图 5-2 B-B 沉砂池设计规格示意图)：长 2.0m、宽 1.00m、深度 1.00m，单个挖方量 2.14m^3 ，总挖方量 21.43m^3 ，设计竖井边壁浆砌厚度 0.04m，底部浆砌厚度 0.01m，浆砌工程量为 1.43m^3 。竖井总挖方量为 27.95m^3 ，总浆砌工程量为 1.90m^3 。



A-A 沉砂池（坑顶截水沟）设计规格示意图



B-B 沉砂池（平台排水沟）设计规格示意图

图 5-2 A-A/B-B 沉砂池设计规格示意图

2、开采边坡治理工程

本矿山为露天水下凹陷式开采，开采终了后露天采场四周分布有土质边坡，坡顶标高+21.4m~+23.4m，岩土类型上部为粘性土，下部为砂性土，土体抗侵蚀能力和稳定性较差，需进行防护处置。

矿山属闭坑矿山，目前矿山已形成了2~3级台阶，台阶边坡高6~13m，坡度60~70°，采坑边坡组成岩性自上而下可分为第四系北海组砂质粘土层和第四系湛江组中、细砂层及粘土层。砂质粉土层强度较低，工程地质稳定性较差；湛江组中砂、粗砂等不等厚互层结构较松散，强度较低，工程地质稳定性差，加上开挖边坡改变岩土体原有应力状态，破坏了岩土体的力学平衡，在上部荷载及雨水作用下，潜在崩塌/滑坡地质灾害的可能性。因此，为防止发生边坡崩塌/滑坡，闭坑后将边坡进行绿化治理。边坡治理以铺设草籽复绿为主（图5-3、图5-4）。设置水位标高约为+8.2m，治理坡面总面积约为24343m²（平面20426m²）。

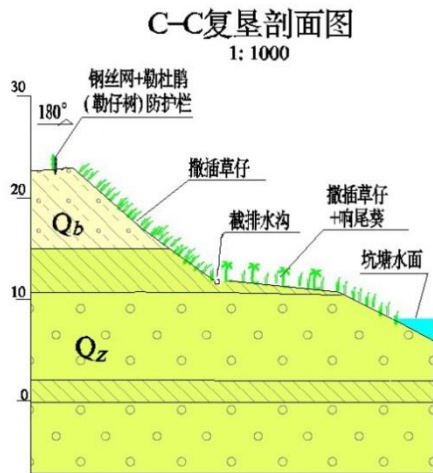


图5-3 西面边坡(台阶)复垦示意图

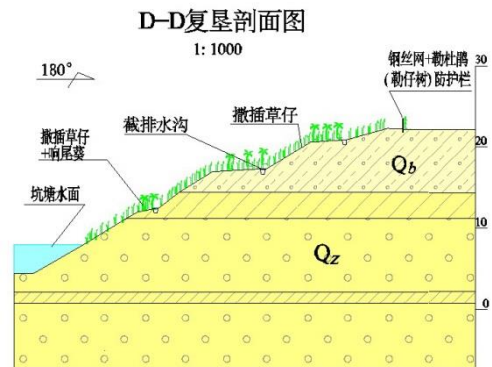


图5-4 南面边坡(台阶)复垦示意图

3、开采平台治理工程

矿山闭坑后，目前形成了2~3级开采平台，平台宽3~5m，岩性主要为砂质粘土，为了防治水土流失，需对平台进行生物治理措施，以种植草籽和灌木为主（见图5-3、图5-4）。治理平台总面积约为9671m²。

4、监测工程

设计设置地质环境监测点4个。其中，边坡稳定性监测点2个、环境监测点1个、水质动态监测点1个。边坡稳定性监测点设置于采矿场东、西两侧边坡上、水质动态监测点设置于坑底水塘、环境监测点设置于工业场地区。采用全站仪、简易人工观测法和人工巡测法进行监测。

5、涵管设计

由当地气象条件可知，复垦区属亚热带季风气候，雨量集中，年平均降水1785.4mm，年平均蒸发量为1587.4mm，复垦区位于冲洪积平原区，原地形略高于四周，矿坑北、西、南面地表水可自然往外排泄。因此，对矿山矿坑进行复垦时在矿坑这三面无需设置排水沟，截流地表水。本次只在东面设置一条截水沟，截流工业区一带的地表水，防止外围地表水直接流入采坑对边坡造成冲刷。此外，还在南面和东面开采平台设置三段排水沟汇流雨水。各截（排）水沟均用管涵连接下面水塘，将水流疏导至水塘中。共设置管涵9处，其中用PE250涵管2处，共36m，设置于连接东面矿坑边截水沟于水塘；其余7处为PE150涵管，设置于连接平台排水沟与水塘，共173m。PE250涵管为埋设。

6、警示牌和围栏设置

矿山恢复治理过程中及复垦后，在矿坑周边设置警示标牌和围栏，拟设置警示标牌 12 个，分别设置于矿坑出入口及人员活动频繁处(附图 6)。警示标牌采用塑料板及镀锌管制作，标牌规格为：0.6×0.6m，两侧用镀锌管连接安装，镀锌管长度不小 1.5m。牌上注明“地质灾害易发区，人畜勿近”等。

此外，为防止矿坑周边人畜失足跌落水塘，保障人畜生命安全，拟在采坑周边安装防护围栏进行防护。防护围栏采用铁丝网+造刺树进行建设（图 5-5），构建时在采坑东南面设置 1 个出入口，平时上锁，并设专人维护。

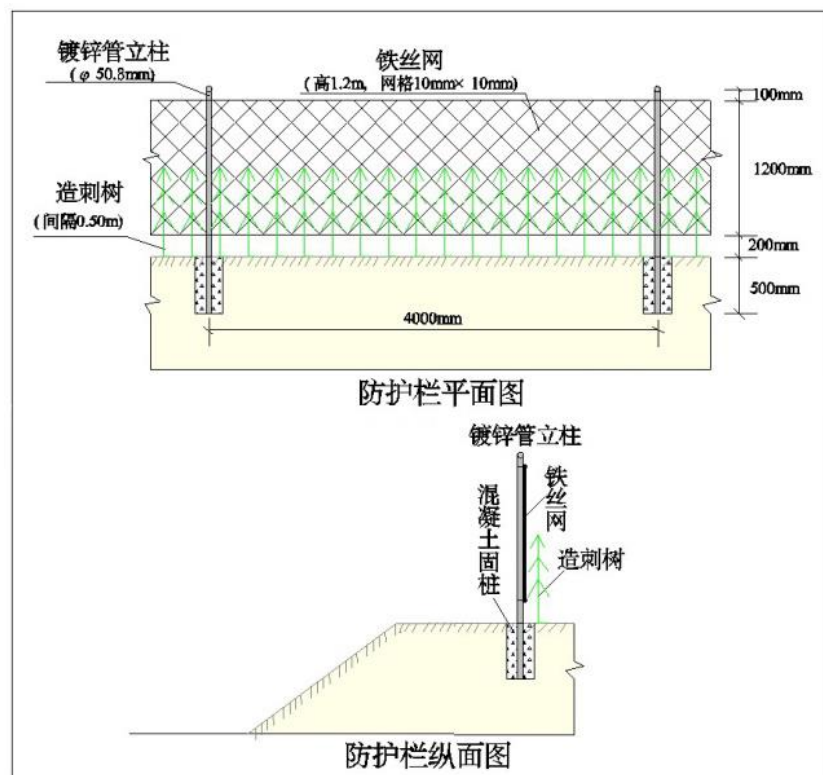


图 5-5 矿坑铁丝网+造刺树防护围栏纵平面图

铁丝网防护围栏采用间距为 4.0m、高为 2.0m（埋深 0.5m，地上 1.5m，图 5-5）的镀锌管立柱（ $\phi 50.8\text{mm}$ ）作支柱，再安装铁丝网，用螺栓将其与立柱固定在一起拧紧。铁丝网围高 1.2m，铁丝 $\phi 5\text{mm}$ ，网格 $10\text{mm} \times 10\text{mm}$ 。拟设置护栏长度为 1230m，需镀锌管立柱 308 条，需铁丝网 1476m^2 。造刺树按 0.50m 的间隔种植，需造刺树树苗约 2460 株。

三、技术措施

技术措施包括工程措施、生物措施和监测措施。用工程措施对露天采场四周修筑截水沟及、围栏和疏流排水管等；用生物措施进行复垦、复绿；用监测措施

对潜在地质环境问题及复垦复绿状况进行监测。

四、主要工程量

根据前述，矿山地质灾害治理主要工程量见表 5-3。从表中可知，矿山地质环境保护工程包括防护工程、排水工程、边坡治理工程、矿山地质环境监测工程和管护工程等。

表 5-3 矿山地质灾害治理主要工程量估算表

技术措施	工 作 项 目		单位	工作量
一、工程措施	1、挖方工程			
	(1) 截水沟开挖		m ³	323.12
	(2) 沉砂池开挖		m ³	27.95
	2、防护工程			
	(1) 浆砌截水沟	浆砌	m ³	2.87
	(2) 浆砌竖井(12个)	浆砌	m ³	1.90
	3、防护围栏			
	(1) 铁丝网		m ²	1476
	(2) 长度		m	1230
	4、警示牌设置		个	12
	5、排水涵管	PE250 涵管	m	36
		PE150 涵管	m	173
二、生物措施	1、种植造刺树		株	2460
三、监测措施	1、监测点	地质灾害		2
		环境监测		1
		水质监测		1
	2、监测次数	地质灾害	次	24
		环境监测		12
		水质监测		8

第三节 矿区土地复垦

一、目标任务

根据《土地损毁现状及预测图》，预测土地复垦责任范围内拟复垦土地面积 11.6384hm²。由于生活办公区 0.229hm² 需保留作它用，因此土地复垦总面积为 11.4085hm²，依据土地复垦适宜性评价结果，确定按有林地、其它林地、其它草地和坑塘水面进行复垦，土地复垦率为 98.02%，均采用人工修复。根据《指南》土地利用类型，复垦前后土地利用结构调整见表 5-4，规划复垦方式见表 5-5。

表 5-4 复垦前后土地利用结构调整表

土地类型				预测矿山占 用土地面积	规划复垦 土地面积	变幅
一级类		二级类				
编码	名称	编码	名称	hm ²	hm ²	hm ²
03	林地	031	有林地	3.1116	2.8817	-0.2299
		033	其它林地	-	1.7283	+1.7283
04	草地	043	其它草地	-	2.0426	+2.0426
11	水域及水利 设施用地	114	坑塘水面	-	4.7559	+4.7559
20	城镇村及 工矿用地	204	采矿用地	7.7656	-	-7.7656
		202	建制镇	0.7612	-	-0.7612
合计				11.6384	11.4085	-0.2299

注：保留生活办公区 0.2299hm²。

表 5-5 规划土地复垦方式

土地类型				规划复垦土地面积 (hm ²)
一级类		二级类		
编码	名称	编码	名称	hm ²
03	林地	031	有林地	2.8817
		033	其它林地	1.7283
04	草地	043	其它草地	20426
11	水域及水利 设施用地	114	坑塘水面	4.7559
合计				11.4085

注：保留生活办公区 0.2299hm²。

二、工程设计

矿山损毁土地类型简单，经土地适宜性评价分析，各损毁地块的复垦方向为有林地、其它林地、其它草地和坑塘水面。但因为各单元对土地损毁情况不同，复垦设计针对各个工程进行单独设计，具体如下：

1、标高+8.2m 以上采坑边坡土地复垦

标高+8.2m 以上采坑边坡为土质边坡，经土地适宜性评价分析及考虑矿山实际情况，复垦为其它草地，面积为 2.4343hm²（平面 2.0426hm²）。

2、标高+8.2m 以下采坑及矿坑底部土地复垦

由于采坑回填取土较困难且费用较高，考虑到采坑位于水量丰富的含水层中，具有较好的充水条件，将该矿坑复垦为水塘，可为矿山复垦区提供灌溉用水保障。矿坑标高+8.2m 以下复垦为坑塘水面。坑塘水面区面积约 4.7559hm²。

3、标高+8.2m 以上开采平台及采坑周边土地复垦

标高+8.2m 以上开采平台及采坑周边为土质，地形平缓，经土地适宜性评价分析及考虑矿山实际情况，复垦为其它其它林地，面积为 1.7283hm²。

4、工业区和矿山道路土地复垦

工业区和矿山道路压占土地类型为有林地和建制镇，复垦目标复垦为有林地。闭坑后将清理混泥土地面、拆除区内建（构）筑物，并拟复垦为有林地种植桉树苗，密度按 2.0m×2.0m 执行，2550 株/hm²，复垦面积约 2.8817hm²。

5、办公生活区

根据遂林函[2021]25 号文，生活办公区 0.2299m²将予保留作为矿山后期管护和林场以后看护用房，不纳入本次复垦治理范围。

三、技术措施

1、工程措施

（1）拆除、清运

矿山闭矿后，将工业场地及矿山道路内配套的所有地面建筑物全部清除，由于生活办公区保留，本场区需清除的建筑物有水泥地面及生产设备，为生产区和矿山道路区 20cm 厚的水泥地板，面积约 28817m²；共需清理水泥地面产生的弃土量为 5763m³。其中 3476m³用于回填洗沙池（洗沙池深 2m，底部 1.5m 用水泥路面弃土回填，上部 0.5m 用挖截水沟产生的土方作为覆土），其余清理水泥地面产生的弃土由镇垃圾处理站处理。生产设备拆除面积 1643m²。

（2）松土翻耕

工业区和矿山道路压占的土地，破坏程度为轻度，清理水泥地面后，进行翻耕疏松、平整、覆土，即符合复垦种植要求。松土翻耕面积为 2.8817hm²。

（2）平整工程

采场土质边坡、台阶面及采坑周边平整度较低或堆有少量弃土，需进行平整。边坡平整面积为 2.4343hm²（平面 2.0426hm²），台阶面及采坑周边平整面积为 1.7283hm²。

2、生物和化学工程

本矿区土地复垦项目施工建设、施工工艺及土地复垦各个环节要联系成一个完整的系统，从而达到土地垦前、垦中及垦后的土地开发利用、生产等环节的一

体化经营，形成土地复垦的规模效益和良性循环机制。

在复垦后的土地，要采取一定量的生物化学措施，生物化学措施主要包括改良土壤和恢复植被等工程。

(1) 土壤改良

矿山采矿活动对土壤无污染，损毁土地复垦方向为林地，复垦种植耐酸作物，边利用边改造，通过整地、施肥、管理，使土壤活化，调整酸度，适应作物良好生长。适时增施石灰、草木灰等，定向进行改良，头年施石灰 50 公斤/亩、第二年施 50 公斤/亩，第三年施 50 公斤/亩，直到变为微酸性或中性土，增施农家肥，培养土壤肥力树种种植前，以农家肥为主施足底肥，增加土壤中的有机质，改善土壤通透性，促进根际微生物活动，达到培肥地力的效果，使土壤 pH 值达到 5.0~8.0。

(2) 植被恢复

植树造林必须选择合适的种源、品种，并采用科学造林营林措施。否则因树种、品种或种源选择不当，盲目引进推广树种，不仅会造成人财物和时间上的浪费，甚至有可能造成重大生态损失，带来严重隐患。

根据当地条件，选择适宜生长的乡土树种，例如：马占相思、桉树、发财树等，一般春季在 3 月~4 月中旬栽植植物，栽木时需适量浇水。树穴填满土后，适当踩实，然后在其表面覆盖 5cm~10cm 松散的土；散播草籽以当地常见草为主，如：结缕草、狗牙根、白三叶等，散播在土质边坡区域，为保证草籽的发芽率，土质边坡草籽用量 20kg/hm²。因周边林地种植为桉树，考虑到与周边生态的协调性，复垦为有林地地段选择种植树类为桉树，采坑地段选择种植黄金榕等。

1) 桉树

桉树又称尤加利树，是桃金娘科 桉属植物的统称。常绿高大乔木，约六百余种。常绿植物，一年内有周期性的枯叶脱落的现象，大多品种是高大乔木，少数是小乔木，呈灌木状的很少。树冠形状有尖塔形、多枝形和垂枝形等。单叶，全缘，革质，有时被有一层薄蜡质。叶子可分为 幼态叶、中间叶和成熟叶三类，多数品种的叶子对生，较小，心脏形或阔披针形。原产地主要在澳洲大陆，19 世纪引种至世界各地，到 2012 年，有 96 个国家或地区有栽培。有药用、经济等多种价值。桉树木复合板材和无醛桉木胶合板制造技术等，桉树的综合利用率可

以提高至 90%以上。

2) 造刺树

造刺树原产日本，属亚乔木，高可达 10 米，耐寒 40 度，耐干旱。从出土 10 公分开始，即长满利刺，成熟后，全身长满 1-6 寸长的利刺，且刺上长刺，四楞八叉，硬利如针的刺可将轮胎，鞋底，衣服轻易扎透，人畜不敢接近，且年龄越大刺越多，最多的地方只见密密麻麻的利刺而不见树干，在小叶的对映下十分美观，栽后三年既成刺墙，成墙后，手拿斧锯之人在白天也很难进入园内，它既解决了砖墙造价高（砖墙是造刺的 130 倍）又解决了易跳进的缺点，同时又是果园的防风林，故此被人们称为“果园的保护神”。

造刺树为落叶乔木，棘刺圆柱形，常分支。羽状复叶互簇生，小叶 6~16，卵形至长卵形，长 3~8cm，宽 1~2 cm，先端尖，基部楔形，边缘有细齿。总状花序腋生及顶生，花杂性；花萼 4 裂；花瓣 4，淡黄色；雄蕊 6~8；子房沿缝线有毛。荚果扁长条状，长 12~35cm，宽 2~4cm，紫棕色，有时被白色蜡粉。花期 5 月，果期 10 月。能耐-40℃低温，在云南试种耐 40℃高温，抗干旱不怕水淹，基本适应全国各地。黑粘土，红粘土、沙性土多砂石坡地均适应，表现出很强的抗逆境性。在盐碱地上，照样成活，有很顽强的生命力。常用作防护树，主要用于果园、鱼塘、工厂、生态农庄和圈地围墙等。

“造刺树”树型极奇少见，树体上密密麻麻长满利刺，不见主杆。刺长达 6-7 厘米，坚硬锋利，刺上生刺，刺生无规律，横七竖八，四棱八叉，八方迎敌，如条条钢针，造成墙体向一张钢针大网。车胎、鞋底、棉衣等均可轻松的扎透划伤，人畜的肉体更不在话下，如敢跳敢闯，必会造成伤亡，被人们称为园田保护神。“造刺树”多刺的树体上陪衬着油光深绿色对生叶片，有特殊的美感，美的少见，美中出奇，比任何观刺植物更有创意。画家无从下手，难画难描。观后，使人产生一种时尚刺激美感。

种植季节北方适应 4-6 月播种，中原及以南地区 3-7 月份播种，不同地区的自然气温稳定在 13℃时为宜。种植采取先育苗后移栽或者直播两种方法。

(1) 育苗法，在育苗床中施足腐熟的农家肥（未发酵的生肥禁用）每亩 4 立方左右作为基肥，（不使用化肥）。在苗床上浇透水，待水完全浸入地下后将种子均匀的撒在苗床上，覆盖松软的细土 5 公分即可。也可起垄育苗，在垄上开

5 公分深的沟，灌足水，将膨大的种子按 5 公分的距离点播在沟内，覆盖土不超过 4 公分。

(2) 直播法，直播应在墒情较好，地气湿润，有浇灌条件的情况下进行。在防线上开 5 公分深的沟，如土地水分不足应灌后再播，播种方法可根据上述起垄育苗法点播。其距离不可超过 6 公分。如有地下害虫，应在膨大的种子中加拌适量的农药，以保证出苗率。

“造刺树”在我国未发现病虫害，不同地区如有病虫害发生，可根据虫害种类喷撒适量农药。在水肥条件较好的情况下，“造刺树”在北方地区，当年生长量 70-80 公分，在生长期较长的地区在 1-1.5 米，不管当年的生长量多高，为了多分枝，当年苗入冬前或第二年春天可重剪一次，促使多分枝。地平面以上只留下 10-15 公分，新发枝条不但粗状而且增发几倍。可编成网状墙体，也可任意修剪造型，提高观赏价值。

本方案植被选用桉树、造刺树。选择植被见表 5-6：

表 5-6 土地复垦建议选择植被表

序号	植物名称	类别	产品规格 (土球×苗高 cm)	苗木类型	单价
1	桉树	乔木	20.0×50.0	袋装苗	120 元/100 株
2	造刺树	灌木	50.0	苗	1 元/株
3	黄金榕、翠芦莉、大红花等	灌木	50.0~100.0m	苗	100、2.5、3.5/株

(3) 生态维护

矿山要认真执行生态维护措施。在矿区内和周边区域开展植树造林活动，要爱护区域环境，保护区域植被，努力维护自然生态平衡。

桉树树姿优美，四季常青，生长异常迅速，抗旱能力强，宜作行道树、防风固沙林和园林绿化树种。树叶含芳香油，有杀菌驱蚊作用，可提炼香油，还是疗养区、住宅区、医院和公共绿地的良好绿化树种。

桉树人工林也是一个巨大的碳库，据研究，每公顷桉树每年可吸收 9 吨二氧化碳，同时释放氧气。在退化地上种植桉树，可使土壤结构得到改善，土壤生物量增多，并使造林地区的小气候得到改善，生态环境变化。雷州半岛过去是赤地千里，环境恶化，森林覆盖率只有 8%，1954 年开始大量营造桉树人工林，现

有桉树近 300 万亩，森林覆盖率达到 24%，生态环境明显改善，成为南亚热带重要的农业大市。

在复垦区植树措施结束后，有林地的表土要采用必要的生物技术措施来保持土壤原有的肥力，同时也可起到防治水土流失的作用，主要的生物技术措施为喷播草籽培肥地力，草籽生长的适应能力强，易生长、易管护，不会造成边坡加载，并且有很好的防止水土流失的作用。

3、水利工程设计

(1) 蓄水工程设计

本矿区复垦后，复垦用地类型主要为有林地、其它林地、其它草地和坑塘水面。由于采坑回填取土较困难且费用较高，考虑到采坑位于水量丰富的含水层中，具有较好的充水条件，将该矿坑复垦为水塘，可为矿山复垦区提供灌溉用水保障。复垦后当水塘正常运营时，将形成一个蓄水面积 47559m^2 ，最大水深约 4.2m 的水塘，复垦区植被用水均可从水塘中直接吸取。

(2) 排水系统设计

由当地气象条件可知，复垦区年平均降水 1785.4mm，年平均蒸发量为 1587.4mm，由复垦区的地形地貌可知，复垦区位于冲洪积平原前缘地段，属地下水和地表水排泄区，为了防止地表水对采坑边坡造成冲刷，引发崩塌/滑坡地质灾害，必须在采坑东部面坡顶及局部平台设置截（排）水沟进行防护。同时，为了使排水沟截流的地表水能快速分流，分段设置排水管涵连接排水沟与水塘排水管涵处设置有竖井，以便及时将水流疏导至采坑下部的坑塘水面中。共设置排水管涵 9 处共 209m，设置竖井 12 个。

水利工程工程量已在治理工程计算，不再列入复垦工程量。

4、灌溉系统设计

复垦工程完成后将有 2 年的管护期，对复垦治理工程进行维护、监测，主要是对复绿的植物进行养护，为了保证植物的存活率，需保证每天能进行灌溉，灌溉用水上面经论证过，改造的坑塘水面工程可以保证用水需要。因此，需购置一台抽水泵，并配置按照 1350m PVC ϕ 63 管、500m PVC ϕ 25 管、6000m PE2.0 管和 4000m 毛细管。

此外还有一些后期养护工程，如为了保证草籽的存活率，对坡面覆膜工程等。

四、主要工程量

根据对矿山土地复垦工程的设计，进行主要工程量估算，详见表 5-7。

表 5-7 矿山土地复垦工程说明表

复垦工程		单位	工程量
清理混泥土地面（20cm）		m ³	5763
拆 除		m ²	1643
土壤改良		hm ²	2.8817
松土翻耕		hm ²	2.8817
土地整平（整平厚度 0.3m）		m ³	11313
覆膜		m ²	20426
桉树		株	7348
狗牙根		hm ²	2.0426
夹竹桃		株	2200
黄金榕（小）		株	5000
黄金榕（灌木）		株	5000
大红花		株	5000
翠芦莉		株	3000
散尾葵		株	400
使君子		株	5000
红花勒杜鹃		株	2000
国产百喜草		hm ²	2.0426
硫化菊		hm ²	2.0426
草坪		m ²	10000
复垦监测		次	12（每个季度监测一次）
灌溉设施	抽水泵	台	1
	PVC φ 63 管	m	1350
	PVC φ 25 管	m	500
	PE2.0 管	m	3000
	毛细管	m	4000

第四节 含水层破坏修复

一、目标任务

目标：通过对含水层破坏修复，修复其原有平衡，最大限度达到生态环境平衡。

任务：通过一定的技术措施恢复被破坏的含水层，使其质量和数量参数指标达到被允许应用的范围，防止水质污染进一步恶化。

二、工程设计

评估区含水层的破坏根据前述评估结果，一是体现在水资源的影响上，二是体现在水环境的影响和破坏上，矿山建设及开采活动对含水层的破坏程度较轻，无需对其进行专门的治理修复措施。主要以预防为主，采取长期监测措施、根据监控的结果再决定具体的治理措施。

三、技术措施

在矿区建立地表水动态监测点，地表水监测点 1 个。监测频次为前期每季一次，中、远期 2 次/年（枯、丰水期各一次）。项目前期为 1 年，中后期管护其为 2 年，从本方案执行时开始。

四、主要工程量

根据上述技术措施，地表水动态监测工作量详见表 5-8。

表 5-8 含水层破坏修复工程量说明表

含水层破坏修复工程	单位	工程量
水质监测	次	8

第五节 水环境污染修复

一、目标任务

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

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

二、工程设计与技术措施

评估区水土环境污染根据前述评估结果，采矿活动产生的污染源、污染物及有毒有害物少，总体上矿山建设及开采活动对水土环境污染程度较轻，无需对其进行专门的治理修复措施。主要以预防为主，采取长期监测措施、根据监控的结果再决定具体的治理措施。其保护预防措施见“第五章第一节-二、主要技术措施”。

第六节 矿山地质环境监测

一、目标任务

目标：尽可能避免引发或加剧各种矿山地质环境问题，将其消灭在萌芽阶段；发现异常，及时采取相关措施，避免或减轻损失。

任务：通过规范边坡稳定性监测、地质环境监测、水环境监测等监测措施，以达到矿山地质环境监测的目标。

二、监测设计

未来矿山建设及采矿活动可能引发、加剧或遭受的地质灾害为崩塌、滑坡，并且对含水层、水土环境和地形地貌景观等造成一定的破坏，因此，矿山环境监测包括地质灾害监测、含水层、水土环境与地质环境的监测。

1、矿山地质灾害监测

(1) 采矿区边坡稳定性监测点布设，东西两侧边坡各布置一个人工监测点，共布设监测点 2 个。并在每个监测位置设置警示牌。监测年限为矿山开始闭坑至矿山复垦监护期。

(2) 工业场地边坡稳定性的监测以人工巡视监测为主。

各点具体位置可根据现场情况合理布置，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。

2、含水层破坏和水质监测

含水层破坏和水质污染监测按“第四节含水层破坏修复”进行。区域土地资源破坏直接采用简易现场测量及不同期的测量图进行对比监测。

3、地质环境监测

主要针对采矿活动对矿山地质环境的影响进行监测。

设计一个动态监测点，对采矿场地、工业场地、矿山道路等对矿山地质环境的影响进行监测。

三、技术措施

1、矿山地质灾害监测

采用全站仪监测位移法及人工监测相结合的方法进行监测。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。

2、含水层破坏的监测

(1) 区域水均衡破坏、含水层结构改变的监测

采用人工观测或自动监测仪观测。

(2) 水质污染(恶化)

取水样进行全分析。

3、地质环境监测

矿山开采对地质环境的影响采用定期简易现场检测及不同期检测的方法来进行监测，对土壤污造成的土地资源污染采用化学分析法。

四、主要工程量

1、地质环境监测主要工程量见表 5-9。

表 5-9 矿山地质环境监测主要工程量

监测对象	监测点数量(个)	监测频率	监测方法	备注
地质灾害监测	2	每季 1 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，观测边坡后缘是否发生裂缝、位移，坡面是否开裂、位移等。
环境监测	1	前期 1 次/季，后期 2 次/年	简易人工观测法	观测噪音、粉尘、土壤污染等
水质监测	1	后期 1 次/年	水质分析法	取水质全分析+常量组分

注：监测点位置见附图 6。

2、监测实施计划

(1) 时间安排

总体时间跨度为 2021 年~2024 年，前期为 2021 年~2022 年，中期为 2022 年~2023 年，后期为 2023 年~2024 年。方案执行的第一年为复垦治理期，因此监测工作必须从本方案实施时就开始。

(2) 监测主体

矿山企业是矿山地质环境监测主体责任人。可由矿山企业设置专门部门安排专职人员进行监测，或委托有资质的单位进行监测。

第七节 矿区土地复垦监测与管护

一、目标任务

为及时获得土地损毁情况及土地复垦效果（地形地貌景观变化情况），设计一个动态监测点，对采矿场地、工业场地、矿山道路等对地形地貌景观的破坏进行监测。从项目生产开始时进行监测，每个季度监测一次，每年监测4次。

复垦工程结束后，要对所复垦的植被进行为期2年的管护，按时对复垦地区采取浇水、除虫等措施，以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。

二、措施和内容

后期养护管理包括浇水养护、追施肥料、病虫害防治、防除有害草种与培土补植，要注意以下几点：

（1）树木刚种植完，就要对进行抚育管理的工作人员进行培训，使其掌握基本的抚育管理方法和步骤。

（2）抚育养护期间植被的浇水受场地地形条件限制，采用固定喷灌设备浇灌为主。在抚育过程中，应加强病虫害的防治工作，发现病害及时喷洒杀虫剂。

（3）从地面往上修50-60cm的枯枝、老枝，修剪时要紧贴主杆不留茬。

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

三、主要工程量

后期监测与管护工作量具有不可预测性，工作量难于估算，本方案不作具体估算，统一合并至不可预测费用部分。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

第一节 总体工作部署

一、总体目标任务

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

二、总体工作部署和实施计划

根据矿区的实际情况，本方案矿山地质环境治理与土地复垦工作只部署在露天采场重点防治区（I），以及采场周边（III-1）、工业区和矿山道路（III-2）一般防治区。矿山地质环境治理总工程量详见前表 5-3。

（一）矿山地质环境治理工作部署

1、地质灾害治理

在矿坑顶东面、在南面和东面开采平台修筑截排水沟，杜绝外部径流冲刷、侵蚀软弱边坡；对标高+8.2m 以上土质边坡、开采平台及采坑周边进行生物措施处置，提高土质边坡的稳定性，并采取监测措施对地质灾害进行长期监控。

2、含水层治理

修建截排水沟收集周边地表水直接排入采坑，减少地表污染和对周边地表的冲刷；加强地表水监测，保证区内水质符合排放要求。

3、地形地貌景观治理

严格控制矿山恢复治理与复垦活动范围，避免大量增加地形地貌景观的破坏；严禁将剥离物乱放乱堆，造成新的地形地貌景观的破坏。

4、水土环境污染治理

在矿坑边坡顶开挖截水沟，将矿坑外部雨水疏导到截水沟，防止径流冲蚀边坡，减轻水土流失影响，及时对矿坑、边坡进行复垦治理，采用植树、植草恢复和复垦。

(二) 土地复垦工作部署

1、土地复垦工作部署

- (1) 通过场地平整工程使场地地面坡度小于 5° 。
- (2) 通过回填表土使场地地面表层土壤厚度 0.5m 以上。
- (3) 通过植被恢复工程，使场地种植乡土树种和抗逆性能好的树种。
- (4) 通过管护使植树成活率 90%，三年后植活率 85%，郁闭度达 0.35 以上。

2、土地复垦分项工程量

土地复垦明确复垦为有林地、其它草地和坑塘水面，复垦区为露天采场、工业场地、办公生活区。

为达到有林地的质量控制标准，设计的工程主要为：场地平整工程、植被恢复工程、监测工程及管理维护工程。根据各分项复垦工程规格及部署测算，土地复垦总工程量详见表 6-1。

第二节 阶段实施计划

根据方案的适用年限和矿山恢复治理与复垦进度，年度实施计划划分为近、中、远期三个阶段，即：近期（第 1 年，2021 年 6 月～2022 年 5 月）、中期（第 2 年，2022 年 6 月～2023 年 5 月）和远期（第 3 年，2023 年 6 月～2024 年 5 月）实施计划。

一、恢复治理工作计划

年度实施计划阶段、各阶段的治理对象及对应的治理区域见年度实施计划进度表（表 6-2）。

二、土地复垦工作计划

土地复垦年度实施计划阶段、各阶段的复垦对象及对应的复垦区域见年度实施计划进度表（表 6-3）。土地复垦目标详见表 6-4。

表 6-1 土地复垦总工程量说明表

序号	分项名称		单位	工程量
一	工程措施			
1	清理混泥土地面（20cm）		m ³	5763
	拆 除		m ²	1643
2	松土翻耕		hm ²	2.8817
3	土壤改良		hm ²	2.8817
4	土地整平（整平厚度 0.3m）		m ³	11313
5	覆膜		m ²	20426
二	生物措施			
6	桉树		株	7348
7	狗牙根		hm ²	2.0426
8	夹竹桃		株	2200
9	黄金榕（小）		株	5000
10	黄金榕（灌木）		株	5000
11	大红花		株	5000
12	翠芦莉		株	3000
13	散尾葵		株	400
14	使君子		株	5000
15	红花勒杜鹃		株	2000
16	国产百喜草		hm ²	2.0426
17	硫化菊		hm ²	2.0426
18	草坪		m ²	10000
三	监测措施			
19	复垦监测		次	12
四	管护措施			
20	后期管护		m ²	114085
22	灌溉设施	抽水泵	台	1
		PVC φ 63 管	m	1350
		PVC φ 25 管	m	500
		PE2.0 管	m	3000
		毛细管	m	4000

广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(闭坑)

表 6-2 恢复治理年度实施计划进度表

年度实施计划	治理对象	阶段
第 1 年：2021 年 6 月~2022 年 5 月	闭坑后对采坑及周边进行全面治理。对含水层破坏修复工程、水土污染修复工程。建立地表水水质、地质环境和采坑边坡监测系统，并进行监测。	近期
第 2 年：2022 年 6 月~2023 年 5 月	管护期，对截水沟、沉砂池、围栏、警示牌等进行维护。对地表水水质、地质环境和采坑边坡继续进行监测。	中期
第 3 年：2023 年 6 月~2024 年 5 月	管护期，对截水沟、沉砂池、围栏、警示牌等进行维护。对地表水水质、地质环境和采坑边坡继续进行监测。	远期

表 6-3 土地复垦年度实施计划进度表

年度实施计划	复垦对象	阶段
第 1 年：2021 年 6 月~2022 年 5 月	将采坑+8.20m 标高以下保留为坑塘水面，对+8.20m 标高以上采坑开采边坡、开采平台、采坑周边进行复垦复绿，对工业区和矿山道路进行水泥地面清理后进行松土复垦。对已复垦植被监测、养护。	近期
第 2 年：2022 年 6 月~2023 年 5 月	管护期，对已复垦植被进行监测、养护。	中期
第 3 年：2023 年 6 月~2024 年 5 月	管护期，对已复垦植被进行监测、养护。	远期

表 6-4 土地复垦目标表

复垦区域		复垦年份	预期复垦面积 (hm ²)	计划完成工作量	资金结算 (万元)
露天采场 及周边	第 1 年	2021 年~ 2022 年	8.5268	对开采边坡、开采平台、采坑周边进行复垦复绿。安装灌溉设备。对已复垦植被监测、养护。	132.65
	第 2 年	2022 年~ 2023 年	0 (管护期)	管护期，对已复垦植被进行监测、养护。	9.00
	第 3 年	2023 年~ 2024 年	0 (管护期)	管护期，对已复垦植被进行监测、养护。	9.00
工业区和 矿山道路	第 1 年	2021 年~ 2022 年	2.8817	拆除建构筑物，并复垦为有林地，后期监护修建周边绿化、生态监测	113.46
	第 2 年	2022 年~ 2023 年	0 (管护期)	管护期，对已复垦植被进行监测、养护。	6.50
	第 3 年	2023 年~ 2024 年	0 (管护期)	管护期，对已复垦植被进行监测、养护。	6.50
合计			11.4085		279.11

第三节 近期年度工作安排

本方案基准年为 2021 年，近期为第 1 年（2021 年 6 月～2022 年 5 月）。近期年度工作安排如下：

1、2021 年 6 月 24 日～2021 年 6 月 30 日，对“广东省遂溪县港门镇灰埠村矿区建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案”进行公示，公示后报遂溪县自然资源局进行审查；

2、2021 年 7 月 1 日～2021 年 12 月 31 日，对采坑进行治理及复垦，将+8.2m 标高以下采坑保留为水塘；+8.2m 标高以上开采边坡平整后复垦为其它草地、开采平台复垦为其它林地，采坑周边修建围栏及绿化带，并在采坑东面顶部、南面和东面开采平台修建截（排）水沟、竖井等。安装监测、灌溉设备。

3、2022 年 1 月 1 日～2022 年 4 月 30 日，对工业区、矿山道路进行路面清理、回填洗沙池，然后松土覆土，并复垦为有林地，种植桉树。安装监测、灌溉设备。

4、2022 年 5 月 1 日～2022 年 5 月 31 日，在矿区周边设置围栏和警示标牌等；建立各类监测点并开展监测，对开采段土质边坡进行监护；对截水沟、竖井、围栏和警示标牌等进行维护。

第七章 经费估算与进度安排

第一节 经费估算依据

一、矿山地质环境治理工程经费估算依据

(一) 经费编制依据

- 1、《建设工程工程量清单计价规范》(GB50500-2013);
- 2、《土地开发整理项目预算定额标准》(财政部经济建设司、国土资源部财政司, 2012 年);
- 3、国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知(发改价格[2007]670 号);
- 4、《地质调查项目预算标准》(2021 试用), 中国地质调查局;
- 5、《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水利部总[2003]67 号);
- 6、《工程勘察设计收费管理规定》(国家计委、建设部计价格[2002]10 号);
- 7、在预算编制过程中, 相关原材料在定额和造价信息中没有的部分, 以市场价为参考依据;
- 8、现场调查收集的数据。

(二) 基础单价

本方案经费估算以市场调查的单价为基础。

(三) 估算水平年

以 2021 年估算水平年。

(四) 取费标准及计算方法

本项目概算由工程施工费、其他费用(包括前期工作费、工程监理费、竣工验收收费、业主管理费、监测费)以及不可预见费组成。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、计划利润和税金组成。

(1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成。直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

① 人工预算费单价，按当地劳动力价格计算。

②材料费：按 2021 年公布的遂溪县 6 月份信息价和当地市场价。

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

④措施费：结合本项目工程特点，按直接工程费的 2.5%计。

(2) 间接费

结合本项目工程特点，按直接工程费的 5%计。

(3) 利润

项目利润率取 3%，计算基础为直接费和间接费之和。

(4) 税金

税金费率取 9%，计算基础为直接费、间接费和利润之和。

2、其他独立费用

其他独立费用由前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费组成。

①前期工作费

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

②工程监理费

结合本项目工程特点，按工程施工费的 1.5%计。

③竣工验收费

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

④业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工验收费之和作为基数，按基数的 2.8%计。

3、不可预见费

按工程施工费、其他独立费用之和的 2%计。

二、土地复垦工程经费估算依据

(一) 经费编制依据

- 1、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000);
- 2、《土地开发整理项目预算定额标准》(财政部经济建设司、国土资源部财政司, 2012 年);
- 3、财政部、国土资源部《土地开发整理项目施工机械台班费定额》;
- 4、2011 年国土资源部土地整理中心编著的《土地复垦方案编制实务》;
- 5、2012 年国土资源土地整治中心编著的《土地开发整理项目预算编制实务》;
- 6、国家发展改革委、建设部关于印发《建设工程监理与相关服务收费管理规定》的通知(发改价格[2007]670 号);
- 7、湛江工程造价信息网遂溪县 202106 及湛江市 202106 (发报时间: 2021 年 6 月);
- 8、国土资源部《关于印发土地整治工程营业税改征增值税计价依据调整过渡实施方案的通知》(国土资厅发[2017]19 号), 2017 年 4 月 6 日;
- 9、项目工程设计图及工程量表。

(二) 取费标准和计算方法

根据本项目非公益性土地复垦工程特点, 参考《土地开发整理项目预算编制暂行办法》和《土地开发整理项目预算定额标准》(2012), 项目预算由工程施工费、其它费用(包括前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费)、不可预见费、风险金和价差预备费组成。

1、工程施工费

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

(1) 直接费

直接费由直接工程费和措施费组成, 费用皆按《土地开发整理项目预算定额标准》(财综[2012]) 计取。

①直接工程费

直接工程费由人工费、材料费、施工机械使用费组成。

a) 人工费

《土地开发整理项目预算编制暂行规定》中规定的甲、乙类工日单价与实际情况有较大差别,根据《全国各地区工资区类别》划分,本项目区为六类工资区,并结合项目区人员工资收入的实际调查情况,本方案人工单价以湛江市工程造价信息网公告的人工费工日单价为依据,在项目区内取甲类工日基本工资标准为139元,乙类工日基本工资标准为100元。

人工费=定额工日×人工概算单价

b) 主要材料价格

材料价格以材料到工地实际价格计算。

材料费=定额材料用量×材料概算单价

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

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

c) 施工机械使用费

施工机械使用费=定额机械使用量(台班)×施工机械台班费(元/台班)

②措施费

措施费=直接工程费(或人工费)×措施费率

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

冬雨季施工增加费:指在冬雨季施工期间为保证工程质量所需增加的费用。

《编制规定》规定,根据不同地区,按直接工程费的百分率计算,费率确定为0.7%~1.5%。不在冬雨季施工的项目取小值,部分工程在冬雨季施工的项目取中值,全部工程在冬雨季施工的项目取大值。本项目全部工程均不在冬雨季施工,故取小值0.7%。

夜间施工增加费:在夜间施工而增加的费用。按照直接工程费的百分率计算,

广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(闭坑)

表 7-1 主材规定价格表

编号	编码	名称及规格	单位	价格(元)
1	401	袋装水泥 (M32.5)	t	460
2	103	镀锌铁线	t	5480
3	市场	镀锌勾花网	m ²	20
4	8021	(C15)商品混凝土碎石	m ³	404
5	8005	DM 干混砌筑砂浆(薄层砌筑砂浆) 保水率≥99%(M10)	t (m ³)	472(1038)
6	8005	DP 干混抹灰砂浆(薄层抹灰砂浆) 保水率≥99%(M10)	t (m ³)	485(1067)
7	1403	柴油 (0#国VI)	kg	6.95
8	市场	煤油	kg	7.5
9	413	标砖(粉煤灰砖)	千块	430
10	3411	水(含污水处理费)	m ³	4.05
11	市场	生石灰	t	380
12	市场	复合肥	t	3600
13	市场	夹竹桃	100 株	3000
14	市场	黄金榕灌木	100 株	10000
15	市场	黄金榕小苗	100 株	350
16	市场	大红花	100 株	350
17	市场	翠芦莉	100 株	250
18	市场	红花勒杜鹃	100 株	500
19	市场	散尾葵	100 株	8000
20	市场	硫化菊草籽	kg	95
21	市场	狗牙根草籽	kg	150
22	市场	国产百喜草草籽	kg	50
23	市场	使君子	100 株	4000
24	市场	塑料膜	m ²	1
25	市场	PVC Φ63 管	m	18
26	市场	PVC Φ25 管	m	4.5
27	市场	PE 管	m	2
28	市场	毛细管	m	0.8
29	市场	密封胶	kg	50
30	市场	草皮	m ²	4.8
31	市场	63 管接头	个	7.5
32	市场	63 管三通	个	8.5
33	市场	25 管三通	个	3.5
34	市场	25 管接头	个	3.5
35	市场	25 管内牙	个	8
36	市场	63 管开关	个	35
37	市场	25 管开关	个	8
38	市场	PE2.0 管开关	个	10
39	市场	喷头支架	支	3.5
40	市场	喷头	个	3.5
41	市场	土钉	kg	300
42	市场	警示牌	个	300

注：资料来源于遂溪、湛江工程造价信息网（发报时间：2021 年 6 月）和市场；DM 干混砌筑砂浆(薄层砌筑砂浆) 保水率≥99%(M10)，按 2.2t/m³ 计算。

广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(闭坑)

其中安装工程为 0.50%，建筑工程为 0.20%。本项目没有夜间作业工程。

施工辅助费。包括：二次搬运费、已完工程及设备保护费、施工排水及降水费、检验试验费、工程定位复测费、工程点交等费用。该项目施工辅助费按照直接工程费的百分率计取，其中安装工程为 1.00%，建筑工程为 0.70%。本项目施工辅助费按 0.7%计取。

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

综上所述，本项目措施费费率如下表 7-2 所示。

(2) 间接费

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

表 7-2 措施费费率表

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

根据工程性质不同，不同工程类别的间接费率标准见表 7-3。

表 7-3 间接费费率表

工程类别	计算基础	临时设施费 (%)
土方工程	直接费	5
石方工程	直接费	6
砌体工程	直接费	5
混凝土工程	直接费	6
农用井工程	直接费	8
其他工程	直接费	5
安装工程	人工费	100

(3) 企业利润

依据《土地开发整理项目预算定额标准》，费率取 3%，计算基础为直接费和

间接费之和。

(4) 税金

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

2、设备费

本项目不涉及设备的购置。

3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、竣工资收费、业主管理费等组成。

(1) 前期工作费

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

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

(2) 工程监理费

工程监理费指项目承担单位委托具有工程监理资质的单位，按国家有关规定进行全程的监督与管理所发生的费用，按工程施工费的 2.4% 计取。

(3) 竣工资收费

指工程完工后，因工程竣工验收、决算、成果管理等发生的各项费用。主要包括：工程复核费、工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费以及标识设定费。

①工程复核费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算，计费标准见表 7-4。

表 7-4 工程复核费计费标准

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

②工程验收费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算，计费标准见表 7-5。

表 7-5 工程验收费计费标准

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

③项目决算编制与审计费

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

表 7-6 项目决算编制与审计费计费标准

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

④整理后土地重估与登记费

以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用差额定律累进法计算，

计费标准见表 7-7。

表 7-7 整理后土地重估与登记费计费标准

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

⑤标识设定费

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

表 7-8 标识设定费计费标准

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

（4）业主管理费

业主管理费以工程施工费、设备购置费、前期工作费、工程监理费、拆迁补偿费和竣工资验收费之和作为基数，采用差额定律累进法计算，计费标准见表 7-9。

表 7-9 业主管理费计费标准

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

4、监测和管护费

(1) 监测费

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

(2) 管护费

复垦工程结束后，要对所复垦的植被进行为期 2 年的管护，按时对复垦地区采取浇水、除虫等措施，以保证复垦植被的成活率，从而保证复垦工程达到预期效果。方案中取费标准按工程施工费中植物工程措施费用的 20%取费。

管护费=生物工程措施费 $\times$ 20%

5、不可预见费

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

根据《土地开发整理项目预算定额标准》（2012 版），不可预见费按不超过工程施工费、其它费用和设备购置费之和的 3%计算。本方案按 2%计算，治理设备以租用为主，不购置任何设备（灌溉设备放在管护费项），因此计算公式为：
不可预见费=（工程施工费+其他费用） $\times$ 2%

6、差价费

指为解决在工程施工过程中，因物价（人工工资、材料和设备价格）上涨、国家宏观调控以及地方经济发展等因素而增加的费用。根据遂溪县近 5 年平均物价指数为 3%，本方案最终确定价差预备费费率为 3%。

第二节 矿山地质环境治理工程经费估算

一、总工程量与投资估算

1、总工程量估算

根据矿山地质环境治理设计方案，矿山地质环境治理工程量见上表 5-3。

2、静态投资估算

矿山地质环境治理工程投资估算主要由工程措施投资、生物措施投资、监测措施投资三部分组成。估算结果见表 7-10 汇总表。

经估算，工程施工费 22.09 万元，前期工作费 0.87 万元，竣工验收费 0.66 万元，监理费 0.33 万元，管理费 0.47 万元，不可预见费 0.49 万元，总投资共计 24.92 万元。

表 7-10 矿山地质环境治理工程投资估算汇总表

序号	分项名称	分项费用(万元)
1	工程施工费	22.09
2	前期工作费	0.87
3	竣工验收费	0.66
4	监理费	0.33
5	管理费	0.47
6	不可预见费	0.49
7	总计	24.92

二、单项工程量与投资估算

1、工程施工费

(1) 治理工程的工程施工费见表 7-11。

(2) 监测措施的工程施工费见表 7-12。

(3) 工程施工费总费用见表 7-13。

广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(闭坑)

表 7-11 治理工程施工费估算表 单位：元

序号	工程名称		计量单位	工程量	综合单价	合计	备注	
(1)	(2)		(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	
一	工程措施		—	—	—	—	—	
1	挖方工程	截水沟开挖		100m ³	3.2312	343.97	1111.44	
2		沉砂池开挖		100m ³	0.2795	343.97	96.14	
3		清理土方		100m ³	3.5107	1508.81	5296.98	
4	防护工程	浆砌截水沟		100m ³	0.0287	72253.5	2073.68	
5		浆砌竖井		100m ³	0.019	72253.5	1372.82	
6		排水管涵安装	PE250 涵管	10m	3.6	7061.37	25420.93	
7			PE150 涵管	10m	17.3	2300.32	39795.54	
8		管件安装		10 个	4.5	142.1	639.45	
9		防护围栏架设		1km	1.230	95107.75	116982.53	
10	警示牌设置		个	12	300	3600.00	市场价	
合 计						196389.50		
二	生物措施							
11	防护围栏	种植造刺树	100 株	24.60	592.19	14567.87		
合 计						210957.37		

表 7-12 监测措施施工费估算表 单位：元

序号	项目名称	单位	工程量	单价(元)	工程施工费	备注
1	地质灾害监测	个	2	55	110	单价参照市场价
		点·次	24	50	1200	单价参照市场价
2	环境监测点	个	1	—	—	单价参照市场价
		点·次	12	50	600	单价参照市场价
3	水质监测	个	1	—	—	单价参照市场价
		点·次	8	1000	8000	单价参照市场价
合计					9910	

表 7-13 工程施工费总费用表

单位：元

序号	工程子项	费用（元）	备注
1	工程措施	196389.50	①
2	生物措施	14567.87	②
3	监测措施	9910.00	③
合计		220867.37	(①+②+③)

2、其它费用见表 7-14

表 7-14 其它费用估算表

单位：元

项目名称	代号	计算公式	分项费用
前期工作费	④	$(① + ② + ③) \times 3.96\%$	8746.35
竣工验收费	⑤	$(① + ② + ③) \times 3\%$	6626.02
监理费	⑥	$(① + ② + ③) \times 1.5\%$	3313.01
管理费	⑦	$(① + ② + ③ + ④ + ⑤) \times 2\%$	4724.79
合计			23410.17

3、不可预见费见表 7-15

表 7-15 不可预见费用估算表

单位：元

项目名称	代号	计算公式	分项费用
不可预见费	⑧	$(① + ② + ③ + ④ + ⑤ + ⑥ + ⑦) \times 2\%$	4885.55
合计			4885.55

预算中，地质环境治理工程施工费机械台班单价概算见表 7-16。

上述预算中，地质环境治理工程施工费分项工程单价概算见表 7-17。

表 7-16 机械台班费用概算表

编号	机械名称	规格	台班	一				二						
			基价	折旧	修理及替	安装	小计	人工		柴油		电		小计
					换设备费	拆卸费								
			元	元	元	元	元	工日	工价 (元)	kg	价格 (元)	kwh	价格 (元)	
1-1	松土机	大型, 松土深度 0.5m	832.24	189.58	165	0	354.58	1	100	54.34	6.95	0	0	477.66
1003	单斗挖 掘机	油动斗容量 0.5m ³	721.30	93.89	87.48	6.33	187.7	2	100	48	6.95	0	0	533.60
1007		液压斗容量 1m ³	1102.03	226.17	161.62	13.84	401.63	2	100	72	6.95	0	0	700.40
1011	装载机	单斗容量 1.5m ³	689.93	82.13	53.35	0	135.48	2	100	51	6.95	0	0	554.45
1012	推土机	55kw	547.85	29.42	39.06	1.37	69.85	2	100	40	6.95	0	0	478.00
1013	推土机	59kw	581.26	33.52	40.42	1.52	75.46	2	100	44	6.95	0	0	505.80
1021	拖拉机	59kw	680.65	43.45	52.13	2.82	98.4	2	100	55	6.95	0	0	582.25
4011	自卸汽车	柴油, 载重量 5t	503.30	66.15	33.1	0	99.25	1.33	100	39	6.95	0	0	404.05
5018	电动葫芦	3t	71.83	4.36	2.67	0	7.03	0	100	0	0	18	3.6	64.80

表 7-17 地质环境治理工程施工费分项工程单价概算表

定额编号：10164				定额单位：100m³	
机械挖运土。工作内容：铲装、运送、平整					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				1279.92
(一)	直接工程费				1248.70
1	人工费				50.00
	甲类工	工日	0	139	0.00
	乙类工	工日	0.5	100	50.00
2	机械费				1087.25
	铲运机	台班	1.04	453.65	471.80
	拖拉机 55kw	台班	1.04	561.25	583.70
	推土机 55kw	台班	0.07	453.65	31.76
3	其他费用	(1+2)%		9.8	111.45
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	31.22
二	间接费	占直接费%		5	64.00
三	利润	占一+二的%		3	40.32
四	税金	占一+二+三的%		9	124.58
五	合 计				1508.81
定额编号：10204				定额单位：100m³	
挖土方。工作内容：挖土、就地堆放					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				291.79
(一)	直接工程费				284.67
1	人工费				60
	甲类工	工日	0	139	0.00
	乙类工	工日	0.6	100	60.00
2	机械费				187.54
	挖掘机油动 0.5m³	台班	0.26	721.3	187.54
3	其他费用	(1+2)%		15	37.13
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	7.12
二	间接费	占直接费%		5	14.59
三	利润	占一+二的%		3	9.19
四	税金	占一+二+三的%		9	28.40
五	合 计				343.97

续表 7-17 地质环境治理工程施工费分项工程单价概算表

定额编号：30062				定额单位：100m³	
浆砌竖井、排水沟 工作内容:拌和砂浆、砌筑、勾缝					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				61292.29
(一)	直接工程费				59797.36
1	人工费				12234.00
	甲类工	工日	6	139	834.00
	乙类工	工日	114	100	11400.00
2	材料费				47444.00
	标砖	千块	52.4	430	22532.00
	砂浆	m³	24	1038	24912.00
3	其他费用	(1+2)%		0.2	119.36
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	1494.93
二	间接费	占直接费%		5	3064.61
三	利润	占一+二的%		3	1930.71
四	税金	占一+二+三的%		9	5965.89
五	合 计				72253.50
定额编号：500112				定额单位：10m	
涵管安装 工作内容:测量、就位、探测砂浆、安装					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				5990.13
(一)	直接工程费				5844.03
1	人工费				693.6
	甲类工	工日	2.4	139	333.60
	乙类工	工日	3.6	100	360.00
2	材料费				4803.52
	PE250 管	m	10.1	417	4211.70
	锯材	m³	0.1	5000	500.00
	型钢	kg	0.8	3.61	2.89
	铁丝	kg	2.7	4.9	13.23
	水泥砂浆	m³	0.1	442	44.20
	橡胶止水圈	根	2.1	15	31.50
3	机械费				187.74
	卷扬机 3t	台班	0.6	118.65	71.19
	电动葫芦 3t	台班	1.1	105.95	116.55
4	其他费用	(1+2)%		2.8	159.18
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	146.10
二	间接费	占直接费%		5	299.51
三	利润	占一+二的%		3	188.69
四	税金	占一+二+三的%		9	583.05
五	合 计				7061.37

续表 7-17 地质环境治理工程施工费分项工程单价概算表

参照定额编号：100027				定额单位：1km	
防护栏架设 工作内容：挖坑、立桩、架网。					
编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合计(元)
一	直接费				80679.44
(一)	直接工程费				78711.6467
1	人工费				14642.7
	甲类工	工日	39.3	139	5462.7
	乙类工	工日	91.8	100	9180
2	材料费				62450
	镀锌管	枝	250	50	12500
	砂浆	m³	25	1038	25950
	镀锌勾花网	m²	1200	20	24000
3	其他费用	(1+2)%		2.1	1618.95
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	1967.79
二	间接费	占直接费%		5	4033.97
三	利润	占一+二的%		3	2541.40
四	税金	占一+二+三的%		9	7852.93
五	合 计				95107.75
定额编号〔90001〕：				定额单位：100 株	
栽植乔木（造刺树）					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				502.35
(一)	直接工程费				490.1
1	人工费				380
	甲类工	工日	0	139	0
	乙类工	工日	3.8	100	380
2	材料费				110.1
	造刺树	株	102	1	102
	水	m³	2	4.05	8.1
3	其他费用	(1+2)%		0.5	2.45
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	12.25
二	间接费	占直接费%		5	25.12
三	利润	占一+二的%		3	15.82
四	税金	占一+二+三的%		9	48.90
五	合 计				592.19

续表 7-17 地质环境治理工程施工费分项工程单价概算表

定额编号：500112				定额单位：10m	
涵管安装 工作内容：测量、就位、探测砂浆、安装					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				1951.35
(一)	直接工程费				1903.76
1	人工费				693.6
	甲类工	工日	2.4	139	333.60
	乙类工	工日	3.6	100	360.00
2	材料费				970.57
	PE150 管	m	10.1	37.5	378.75
	锯材	m³	0.1	5000	500.00
	型钢	kg	0.8	3.61	2.89
	铁丝	kg	2.7	4.9	13.23
	水泥砂浆	m³	0.1	442	44.20
	橡胶止水圈	根	2.1	15	31.50
3	机械费				187.74
	卷扬机 3t	台班	0.6	118.65	71.19
	电动葫芦 3t	台班	1.1	105.95	116.55
4	其他费用	(1+2)%		2.8	51.85
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	47.59
二	间接费	占直接费%		5	97.57
三	利润	占一+二的%		3	61.47
四	税金	占一+二+三的%		9	189.93
五	合 计				2300.32

续表 7-17 地质环境治理工程施工费分项工程单价概算表

定额编号：50103				定额单位：10 个	
PE 管安件装 工作内容：对口、粘接、运输与安装。					
编号	项目名称	单位	数量	单价 (元)	合计(元)
一	直接费				120.54
(一)	直接工程费				117.60
1	人工费				23.9
	甲类工	工日	0.1	139	13.9
	乙类工	工日	0.1	100	10
2	材料费				93
	PE 管件	个	10	9.1	91
	密封胶	kg	0.1	20	2
3	其他费用	(1+2)%		0.6	0.6
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	2.5
二	间接费	占直接费%		5	5
三	利润	占一+二的%		3	3
四	税金	占一+二+三的%		9	9
五	合 计				142.10

第三节 土地复垦工程经费估算

一、总工程量与投资估算

1、总工程量估算

矿山土地复垦工程量见上表 6-1。

2、投资估算

(1) 静态投资估算

本项目复垦估算静态总投资为 273.25 万元。详见表 7-18。

二、单项工程量与投资估算

1、工程施工费

复垦单项工程量及其施工费见表 7-19。

表 7-18 土地复垦投资估算总表

序号	工程或费用名称	费用(万元)	占总费用比(%)
一	工程施工费	187.08 (不含监测与管护费)	68.47
二	设备费	25.43 (灌溉设施)	9.31
三	其他费用	27.66	10.12
四	监测与管护费	14.39	5.27
(一)	复垦监测费	0.36	0.13
(二)	管护费	14.03	5.13
五	不可预见费	4.29	1.57
合计	静态总投资	273.25	100.00

表 7-19 工程施工费估算表

序号	工程名称	计量单位	工程量	综合单价(元)	合计(元)	备注
1	2	3	4	5	6	7
一	工程措施				1169281.23	
1	清理混泥土地面(20cm)	100m ³	57.63	1508.81	86952.72	
2	拆除	100m ²	16.43	47518.56	780729.94	
3	土地改良	hm ²	2.8817	1893.12	5455.40	
4	土地翻耕	hm ²	2.8817	2653.96	7647.92	
5	土地整平(厚度 0.3m)	100m ³	113.13	360.19	40748.29	
6	覆膜	100m ²	204.26	1212.9	247746.95	
二	生物工程措施				701492.96	
7	栽植桉树	100 株	73.48	619.92	45551.72	
8	狗牙根(草籽)	hm ²	2.0426	2107.53	4304.84	
9	夹竹桃	100 株	22	794.3	17474.60	
10	黄金榕(小)	100 株	50	608.51	30425.50	
11	黄金榕(灌木)	100 株	50	608.51	30425.50	
12	大红花	100 株	50	462.35	23117.50	
13	翠芦莉	100 株	30	462.35	13870.50	
14	散尾葵	100 株	4	10331.79	41327.16	
15	袋装勒杜鹃	100 株	50	1909.08	95454.00	
16	盆装勒杜鹃	100 株	20	9093.15	181863.00	
17	国产百喜草	hm ²	2.0426	875.06	1787.40	
18	硫化菊	hm ²	2.0426	1429.67	2920.24	
19	草坪	100m ²	100	2129.71	212971.00	
三	监测措施	次	12	300	3600.00	市场价
四	管护措施				394608.16	
20	灌溉设施	抽水泵	台	1	500	500.00
21		PVC φ63 管	100m	13.5	3113.66	42034.41
22		PVC φ25 管	100m	5	6007.3	30036.50
23		PE2.0 管	100m	30	5025.31	150759.30
24		毛细管	1000m	4	2839.49	11357.96
25		微喷头、支架	10 个	20	981.07	19621.40
26	后期管护	生物工程措施费×20%			140298.59	
总计		一+二(不含监测、管护措施费)			1870774.19	

广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(闭坑)

2、其他费用见表 7-20

表 7-20 其他费用估算表			单位：元
序号	费用名称	计算方法	金额（元）
一	前期工作费	工程施工费×5.4%	101021.81
1	土地与生态现状调查费	工程施工费×0.5%	9353.87
2	项目勘测费	工程施工费×0.9%	16836.97
3	项目设计与预算编制费	工程施工费×4.0%	74830.97
二	工程监理费	工程施工费×2.4%	44898.58
三	拆迁补偿费		0
四	竣工验收费	工程施工费×3.86%	72211.88
1	工程复核费	工程施工费×0.70%	13095.42
2	工程验收费	工程施工费×1.4%	26190.84
3	项目决算编制与审计费	工程施工费×1.0%	18707.74
4	整理后土地重估与登记费	工程施工费×0.65%	12160.03
5	标识设定费	工程施工费×0.11%	2057.85
五	业主管理费	（工程施工费+一+二+三+四）×2.8%	58489.38
合计			276621.65

3、设备费见表 7-21

表 7-21 设备费估算表				单位：万元
序号	工程内容	数量	单价（元）	金额（万元）
1	抽水泵	1 台	500	0.05
2	水管、喷头等	—	—	25.38
合 计				25.43

3、不可预见费见表 7-22

表 7-22 不可预见费估算表				单位：万元
序号	工程内容	费基（万元）	费率（%）	金额（万元）
1	不可预见费	214.74	2	4.29
合 计				4.29

上述预算中，复垦工程施工费分项工程单价概算见表 7-23。

表 7-23 工程施工费分项工程单价概算表

定额编号（10044）：土地翻耕（松土）				单位：hm ²	
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2251.34
(一)	直接工程费				2196.43
1	人工费				1377.30
	甲类工	工日	0.7	139	97.30
	乙类工	工日	12.8	100	1280.00
2	机械使用费				808.20
	拖拉机 59kW	台班	1.44	561.25	808.20
3	其他费用	%	0.5		10.93
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	54.91
二	间接费	占直接费%		5	112.57
三	利润	占一+二的%		3	70.92
四	税金	占一+二+三的%		9	219.13
五	合 计				2653.96
定额编号：50103				定额单位：10 个	
管安件装 工作内容：对口、粘接、运输与安装。					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				120.54
(一)	直接工程费				117.60
1	人工费				23.9
	甲类工	工日	0.1	139	13.9
	乙类工	工日	0.1	100	10
2	材料费				93
	PE 管件	个	10	9.1	91
	密封胶	kg	0.1	20	2
3	其他费用	(1+2)%		0.6	0.70
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	2.94
二	间接费	占直接费%		5	6.03
三	利润	占一+二的%		3	3.80
四	税金	占一+二+三的%		9	11.73
五	合 计				142.10

续表 7-23 工程施工费分项工程单价概算表

定额编号：〔造价网〕				定额单位：hm ²	
土壤综合改良					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1605.93
(一)	直接工程费				1566.76
1	人工费				396.69
	甲类工	工日	0.2	139	27.80
	乙类工	工日	3.5	100	350.00
	其他人工费	甲、乙类工%		5	18.89
2	材料费				436.00
	复合化肥	t	0.1	3600	360.00
	石灰	t	0.2	380	76.00
3	机械使用费				726.27
	推土机功率 功率 59kW	台班	1.44	480.34	691.69
	其他机械使用费	机械台班费%		5	34.58
4	其他费用	(1+2+3)%		0.5	7.79
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	39.17
二	间接费	占直接费%		5	80.30
三	利润	占一+二的%		3	50.59
四	税金	占一+二+三的%		9	156.31
五	合 计				1893.12
定额编号：100012				定额单位：100m ²	
边坡覆膜 工作内容：铺设、运输、裁剪、接缝。					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				1176.09
(一)	直接工程费				1147.41
1	人工费				1003.80
	甲类工	工日	4.2	139	583.80
	乙类工	工日	4.2	100	420.00
2	材料费				134.50
	土工膜	m ²	107	1	107.00
	土钉(小号)	kg	0.05	250	12.50
	土钉(大号)	kg	0.05	300	15.00
3	其他费用	(1+2)%		0.8	8.99
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	28.69
二	间接费	占直接费%		5	58.80
三	利润	占一+二的%		3	37.05
四	税金	占一+二+三的%		9	114.47
五	合 计				1386.42

续表 7-23 工程施工费分项工程单价概算表

定额编号：90030				定额单位：hm ²	
边坡复绿（撒播） 工作内容：撒草籽（百喜草）、不覆土。					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				742.31
(一)	直接工程费				724.20
1	人工费				210.00
	甲类工	工日	0	139	0.00
	乙类工	工日	2.1	100	210.00
2	材料费				500.00
	百喜草草籽	kg	10	50	500.00
3	其他费用	(1+2)%		2	14.20
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	18.11
二	间接费	占直接费%		5	37.12
三	利润	占一+二的%		3	23.38
四	税金	占一+二+三的%		9	72.25
五	合 计				875.06
定额编号：90030				定额单位：hm ²	
边坡复绿（撒播） 工作内容：撒草籽（狗牙根）、不覆土。					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				1787.81
(一)	直接工程费				1744.20
1	人工费				210.00
	甲类工	工日	0	139	0.00
	乙类工	工日	2.1	100	210.00
2	材料费				1500.00
	狗牙根草籽	kg	10	150	1500.00
3	其他费用	(1+2)%		2	34.20
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	43.61
二	间接费	占直接费%		5	89.39
三	利润	占一+二的%		3	56.32
四	税金	占一+二+三的%		9	174.02
五	合 计				2107.53

续表 7-23 工程施工费分项工程单价概算表

定额编号：90030				定额单位：hm ²	
边坡复绿（撒播） 工作内容：撒草籽（硫化菊）、不覆土。					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				1212.78
(一)	直接工程费				1183.20
1	人工费				210.00
	甲类工	工日	0	139	0.00
	乙类工	工日	2.1	100	210.00
2	材料费				950.00
	硫化菊草籽	kg	10	95	950.00
3	其他费用	(1+2)%		2	23.20
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	29.58
二	间接费	占直接费%		5	60.64
三	利润	占一+二的%		3	38.20
四	税金	占一+二+三的%		9	118.05
五	合 计				1429.67
定额编号：90033				定额单位：100m ²	
边坡复绿（草皮铺种） 工作内容：草皮铺种。					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				1806.62
(一)	直接工程费				1762.56
1	人工费				1200.00
	甲类工	工日	0	139	0.00
	乙类工	工日	12	100	1200.00
2	材料费				528.00
	草皮	m ²	110	4.8	528.00
	水	m ³	3	4.05	12.15
3	其他费用	(1+2)%		2	34.56
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	44.06
二	间接费	占直接费%		5	90.33
三	利润	占一+二的%		3	56.91
四	税金	占一+二+三的%		9	175.85
五	合 计				2129.71

广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案(闭坑)

续表 7-23 工程施工费分项工程单价概算表

定额编号（90013）：				定额单位：100 株	
栽植灌木（黄金榕）					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				516.20
(一)	直接工程费				503.61
1	人工费				340
	甲类工	工日	0	139	0
	乙类工	工日	3.4	100	340
2	材料费				161.1
	黄金榕	株	102	1.5	153
	水	m ³	2	4.05	8.1
3	其他费用	(1+2)%		0.5	2.51
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	12.59
二	间接费	占直接费%		5	25.81
三	利润	占一+二的%		3	16.26
四	税金	占一+二+三的%		9	50.24
五	合 计				608.51
定额编号（90013）：				定额单位：100 株	
栽植灌木（翠芦莉）					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				392.21
(一)	直接工程费				382.64
1	人工费				340
	甲类工	工日	0	139	0
	乙类工	工日	3.4	100	340
2	材料费				40.74
	翠芦莉	株	102	0.32	32.64
	水	m ³	2	4.05	8.1
3	其他费用	(1+2)%		0.5	1.90
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	9.57
二	间接费	占直接费%		5	19.61
三	利润	占一+二的%		3	12.35
四	税金	占一+二+三的%		9	38.18
五	合 计				462.35

续表 7-23 工程施工费分项工程单价概算表

定额编号（90013）：				定额单位：100 株	
栽植灌木（夹竹桃）					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				673. 80
(一)	直接工程费				657. 37
1	人工费				340
	甲类工	工日	0	139	0
	乙类工	工日	3. 4	100	340
2	材料费				314. 1
	夹竹桃	株	102	3	306
	水	m ³	2	4. 05	8. 1
3	其他费用	(1+2)%		0. 5	3. 27
(二)	措施费	占直接工程费%		2. 5	16. 43
二	间接费	占直接费%		5	33. 69
三	利润	占一+二的%		3	21. 22
四	税金	占一+二+三的%		9	65. 58
五	合 计				794. 30
定额编号（90013）：				定额单位：100 株	
栽植灌木（大红花）					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				392. 21
(一)	直接工程费				382. 64
1	人工费				340
	甲类工	工日	0	139	0
	乙类工	工日	3. 4	100	340
2	材料费				40. 74
	大红花	株	102	0. 32	32. 64
	水	m ³	2	4. 05	8. 1
3	其他费用	(1+2)%		0. 5	1. 90
(二)	措施费	占直接工程费%		2. 5	9. 57
二	间接费	占直接费%		5	19. 61
三	利润	占一+二的%		3	12. 35
四	税金	占一+二+三的%		9	38. 18
五	合 计				462. 35

续表 7-23 工程施工费分项工程单价概算表

定额编号（90013）：				定额单位：100 株	
栽植灌木（响尾葵）					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				8764. 41
(一)	直接工程费				8550. 64
1	人工费				340
	甲类工	工日	0	139	0
	乙类工	工日	3. 4	100	340
2	材料费				8168. 1
	响尾葵	株	102	80	8160
	水	m ³	2	4. 05	8. 1
3	其他费用	(1+2)%		0. 5	42. 54
(二)	措施费	占直接工程费%		2. 5	213. 77
二	间接费	占直接费%		5	438. 22
三	利润	占一+二的%		3	276. 08
四	税金	占一+二+三的%		9	853. 08
五	合 计				10331. 79
定额编号（90013）：				定额单位：100 株	
栽植灌木（袋装勒杜鹃）					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				1619. 46
(一)	直接工程费				1579. 96
1	人工费				340
	甲类工	工日	0	139	0
	乙类工	工日	3. 4	100	340
2	材料费				1232. 1
	袋装勒杜鹃	株	102	12	1224
	水	m ³	2	4. 05	8. 1
3	其他费用	(1+2)%		0. 5	7. 86
(二)	措施费	占直接工程费%		2. 5	39. 50
二	间接费	占直接费%		5	80. 97
三	利润	占一+二的%		3	51. 01
四	税金	占一+二+三的%		9	157. 63
五	合 计				1909. 08

续表 7-23 工程施工费分项工程单价概算表

定额编号（90013）：				定额单位：100 株	
栽植灌木（盆装勒杜鹃）					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				7713.68
(一)	直接工程费				7525.54
1	人工费				340
	甲类工	工日	0	139	0
	乙类工	工日	3.4	100	340
2	材料费				7148.1
	盆装勒杜鹃	株	102	70	7140
	水	m ³	2	4.05	8.1
3	其他费用	(1+2)%		0.5	37.44
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	188.14
二	间接费	占直接费%		5	385.68
三	利润	占一+二的%		3	242.98
四	税金	占一+二+三的%		9	750.81
五	合 计				9093.15
定额编号〔70060〕：				定额单位：100 个	
微喷头、支架安装 工作内容：安装、调试					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				832.24
(一)	直接工程费				811.94
1	人工费				103.9
	甲类工	工日	0.1	139	13.9
	乙类工	工日	0.9	100	90
2	材料费				700
	微喷头	个	100	3.5	350
	微喷头支架	个	100	3.5	350
3	其他费用	(1+2)%		1	8.04
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	20.30
二	间接费	占直接费%		5	41.61
三	利润	占一+二的%		3	26.22
四	税金	占一+二+三的%		9	81.01
五	合 计				981.07

续表 7-23 工程施工费分项工程单价概算表

定额编号（70069）：				定额单位：1000m	
滴灌带（管）安装 工作内容：安装、调试					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				2408.73
(一)	直接工程费				2349.98
1	人工费				303.9
	甲类工	工日	0.1	139	13.9
	乙类工	工日	2.9	100	290
2	材料费				2000
	灌带（管）	m	1000	2	2000
	毛细管	m	667	0.8	533.6
	喷头	支	1417	3.5	4959.5
3	其他费用	(1+2)%		2	46.08
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	58.75
二	间接费	占直接费%		5	120.44
三	利润	占一+二的%		3	75.87
四	税金	占一+二+三的%		9	234.45
五	合 计				2839.49
定额编号：50096				定额单位：100m	
PVC63 管安装 工作内容：切管、对口、粘接、运输安装、灌水试验。					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				2641.30
(一)	直接工程费				2576.88
1	人工费				259
	甲类工	工日	1	139	139
	乙类工	工日	1.2	100	120
2	材料费				2127
	PVC63 管	m	102	18	1836
	PVC63 管接头	个	21	7.5	157.5
	PVC63 管三通	个	11	8.5	93.5
	PVC64 管开关	个	1	35	35
	密封胶	kg	0.1	50	5
3	其他费用	(1+2)%		8	190.88
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	64.42
二	间接费	占直接费%		5	132.07
三	利润	占一+二的%		3	83.20
四	税金	占一+二+三的%		9	257.09
五	合 计				3113.66

续表 7-23 工程施工费分项工程单价概算表

定额编号：50096				定额单位：100m	
PVC25 管安装 工作内容：切管、对口、粘接、运输安装、灌水试验。					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				5095.96
(一)	直接工程费				4971.67
1	人工费				3270.4
	甲类工	工日	13.6	139	1890.4
	乙类工	工日	13.8	100	1380
2	材料费				1333
	PVC25 管	m	102	4.5	459
	PVC25 管接头	个	6	3.5	21
	PVC25 管三通	个	32	3.5	112
	PVC25 管开关	个	32	8	256
	PVC25 管管内牙	个	60	8	480
	密封胶	kg	0.1	50	5
3	其他费用	(1+2)%		8	368.27
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	124.29
二	间接费	占直接费%		5	254.80
三	利润	占一+二的%		3	160.52
四	税金	占一+二+三的%		9	496.02
五	合 计				6007.30
定额编号〔90001〕：				定额单位：100 株	
栽植乔木（桉树）（带土球 20cm 以内）					
序号	项目名称	单位	数量	单价	小计
一	直接费				525.88
(一)	直接工程费				513.05
1	人工费				380.00
	甲类工	工日	0	139	0.00
	乙类工	工日	3.8	100	380.00
2	材料费				130.50
	桉树苗	株	102	1.2	122.40
	水	m ³	2	4.05	8.10
3	其他费用	(1+2)%		0.5	2.55
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	12.83
二	间接费	占直接费%		5	26.29
三	利润	占一+二的%		3	16.57
四	税金	占一+二+三的%		9	51.19
五	合 计				619.92

续表 7-24 工程施工费分项工程单价概算表

参照定额编号：40190				定额单位：100m ²	
拆除清除 工作内容：拆除、清除。					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				40309.76
(一)	直接工程费				39326.60
1	人工费				37453.90
	甲类工	工日	0.1	139	13.90
	乙类工	工日	374.4	100	37440.00
2	其他费用	%	5		1872.70
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	983.16
二	间接费	占直接费%		5	2015.49
三	利润	占一+二的%		3	1269.76
四	税金	占一+二+三的%		9	3923.55
五	合 计				47518.56
定额编号：10326				定额单位：100m ²	
人工平土，工作内容：人工挖、填、平整。					
编号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				305.55
(一)	直接工程费				298.10
1	人工费				283.90
	甲类工	工日	0.1	139	13.90
	乙类工	工日	2.7	100	270.00
2	其他费用	人工费的 %		5	14.20
(二)	措施费	占直接工程费%		2.5	7.45
二	间接费	占直接费%		5	15.28
三	利润	占一+二的%		3	9.62
四	税金	占一+二+三的%		9	29.74
五	合 计				360.19

第四节 总费用汇总与年度安排

一、总费用构成与汇总

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

根据矿山地质环境治理工程部署，按照有关定额标准估算，本矿山地质环境治理工程静态总投资为 24.92 万元；根据矿山土地复垦工程部署，估算本矿山土地复垦工程静态总投资为 273.25 万元；矿山地质环境保护与土地复垦工程静态总投资费用为 298.17 万元。

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

假设项目生产服务年限为 n 年，年度价格波动水平按国家规定的物价指数(r)计算，若每年的静态投资费为 a_1 、 a_2 、 a_3 …… a_n (万元)，则第 i 年的价差预备费 W_i ： $W_i = a_i [(1+r)^{i-1} - 1]$ ，根据遂溪县统计局近 5 年（2015-2019 年）统计公报，平均物价指数为 3%，本方案最终确定价差预备费费率为 6%。本矿山的闭坑治理期为 1 年，复垦后管护 2 年，本方案适用年限为 3 年（跨度 4 年）。经计算，本方案价差预备费总额为 6.54 万元，其中地质环境保护治理工程价差预备费为 0.68 万元，土地复垦工程价差预备费为 5.86 万元(见表 7-24)。

综上所述，本方案动态投资总额为 304.71 万元，其中地质环境保护治理工程动态总投资为 25.60 万元，单位面积投资额按土地复垦区总面积(11.4085hm^2)计算为 $2.24\text{万元}/\text{hm}^2$ ；矿山土地复垦动态投资共 279.11 万元，单位面积投资额按复垦总面积(11.4085hm^2)计算为 $24.47\text{万元}/\text{hm}^2$ 。

根据《开发利用方案》，矿山的开采年限约为 5 年，年税后利润 353.28 万元，开采期可获税后利润 1766.4 万元。矿山地质环境保护与土地复垦费用约为 304.71 万元，占矿区可获税后利润的 17.25%。

二、近期年度经费安排

矿山地质环境保护与土地复垦费用来源为企业自筹。地质环境保护与土地复垦动态总投资为 304.71 万元。矿山地质环境治理与土地复垦费用安排见表 7-25。

表 7-24 差价计算表

年度	地质环境保护治理工程（万元）				土地复垦工程（万元）				合计 (万元)
	年投资	系数	差价	动态	年投资	系数	差价	动态	
		$1.03^{n-1}-1$	预备费	投资		$1.06^{n-1}-1$	预备费	投资	
2021	11.98	0.0000	0.00	11.98	108.19	0.0000	0.00	108.19	120.17
2022	6.23	0.0300	0.19	6.42	144.02	0.0300	4.32	148.34	154.76
2023	4.07	0.0609	0.25	4.32	12.77	0.0609	0.78	13.55	17.87
2024	2.64	0.0927	0.24	2.88	8.26	0.0927	0.77	9.03	11.91
合计 (万元)	24.92		0.68	25.60	273.25		5.86	279.11	304.71

表 7-25 地质环境保护与土地复垦费用年度安排计划表

阶段	年份	提取资金 (万元)	需采矿权人自 筹补足费用 (万元)	合计 (万元)	占总费 用比 (%)
复垦期	2021	120.17	-	120.17	39.44
	2022	2.83	153.43	156.26	51.28
复垦后期管护	2023	-	16.94	16.94	5.56
	2024	-	11.34	11.34	3.72
合计（万元）		123	181.71	304.71	100.00

第八章 保障措施与效益分析

第一节 组织保障

健全的组织管理机构是矿山地质环境治理与土地复垦方案顺利实施的可靠保证，因此建立由矿长为组长、矿山技术负责为副组长、项目区专职环境保护和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成的管理机构，以负责矿山地质环境治理与土地复垦方案的具体施工、协调和管理的工作。矿山地质环境治理与土地复垦管理机构的主要工作职责如下：

1、认真贯彻、执行“预防为主、防治并重”的矿山地质环境治理与土地复垦方针，确保矿山地质环境治理与土地复垦工作的安全进行，充分发挥矿山地质环境治理与土地复垦工程的效益；

2、建立矿山地质环境治理与土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容之一，度每季度或每年向土地行政主管部门汇报矿山地质环境治理与土地复垦的治理情况，并制定下一阶段的矿山地质环境治理与土地复垦方案详细实施计划；

3、随时了解和掌握现阶段的矿山地质环境治理与土地复垦情况及其落实状况，为管理机构决策本阶段和下阶段的方案与措施的实施提供第一手基础资料，并联系、协调好管理部门和各方的关系，接受土地行政主管部门的检查与监督；

4、加强矿山地质环境治理与土地复垦有关法律、法规及条例的学习和宣传力度，组织有关工作人员进行环保、矿山地质环境治理与土地复垦知识的技术培训，做到人人自觉树立起矿山地质环境治理与土地复垦意识，人人参与矿山地质环境治理与土地复垦的行动中来；

5、在矿山地质环境治理与土地复垦施工过程中，定期或不定期地对矿山地质环境治理与土地复垦工程进行检测，随时掌握其施工、绿化成活及生长情况，并进行日常维护养护，建立、健全各项矿山地质环境治理与土地复垦的档案、资料，主动积累、分析及整编复垦资料，为矿山地质环境治理与土地复垦工程的验收提供相关资料。

第二节 技术保障

1、矿山地质环境保护与土地复垦方案的实施应有充分的技术保障措施，因此，成立矿山地质环境保护与土地复垦技术科室，配备相应的专业技术队伍，并有针对性地加强专业技术培训，应强化施工人员的矿山地质环境保护意识，提高施工人员的矿山地质环境保护与土地复垦技术水平，以确保矿山环境保护与土地复垦按期保质保量完成。要依据本矿山批复的“矿山环境保护与土地复垦方案”，因地制宜，因害设防，要优化防治结构，合理配置工程与生物防治措施，使工程措施与生物防治措施有机结合。

2、按国土资源部颁发的 DZ/T0218-2006《滑坡防治工程勘查规范》、DZ/T0219-2006《滑坡防治工程设计与施工技术规范》、DZ/T0221-2006《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》、《土地开发整理项目规划设计规范》(TD/T1012-2000)等规范要求开展矿区地质灾害防治与土地复垦工作。

3、施工单位应采用先进的施工手段和合理的施工工艺，施工实施各工序层层报验制度，监理单位按矿山地质环境治理工程相关技术规程、规范、设计要求及验收标准对工程各部分进行质量验收，合格后签字。矿山建设开发单位应严格控制施工进度，确保矿山地质环境保护措施按时完成并取得成效。

4、项目区配备相关的专业技术人员，加强对相关人员的技术培训，确保在项目的实施、监测工作中能及时发现问题。同时加强与相关单位(国土、水保、环保局、农业、林业部门)的合作，定期邀请相关技术人员对项目区复垦效果进行监测评估。

5、管理人员除具有相关知识外，还须具有一定的组织能力和协调能力，在项目区复垦过程中能够充分发挥其领导作用，及时发现和解决问题。

第三节 资金保障

“谁损毁，谁复垦”是法律明确规定的责任和义务，本矿作为矿山环境保护与土地复垦义务人承诺本项目的资金由本矿全部承担，资金从本矿逐年计提，并确保资金落到实处。本矿从矿石销售费用中提取矿山环境保护与土地复垦专用资金。本矿从矿山开采后开始提取矿山环境保护与土地复垦资金，逐年计提，并将资金列入当年生产成本。本矿山环境保护与土地复垦费用已在闭坑前 1 年计提完

毕。

按照土地复垦条例实施办法,规范土地复垦费用预存和使用管理,矿山复垦义务人在银行建立专门账户,预存矿山环境保护与土地复垦费用,并与自然资源主管部门和银行三方面签订复垦资金使用监管协议,统筹企业资金使用的灵活性和部门监管的有效性。

明确建立土地复垦费用专用账户存储、土地复垦费用专项使用的具体财务管理制度。明确接受自然资源主管部门对费用使用、管理进行监督的方式等措施,包括分阶段签订“土地复垦费用监管协议”等。明确补得截留、挤占、挪用土地复垦费用的保障措施。明确对土地复垦费用使用情况开展内部审计及接受有关部门对土地复垦费用使用情况审计的措施。

第四节 监管保障

1、项目区所在地主管部门在建立组织机构的同时,要加强与当地政府主管部门及职能部门的合作,建立共管机制,自觉接受地方主管部门和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理,以便地质环境治理与土地复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录,对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改,直到满足要求为止。

2、按照地质环境治理和土地复垦方案确定年度安排,制定相应的各复垦年规划实施大纲和年度计划,并根据复垦技术的不断完善提出相应的改进措施,逐步落实,及时调整因项目生产发生变化的复垦计划。由土地复垦管理办公室负责按照方案确定的年度复垦方案逐地块落实,统一安排管理。以确保土地复垦各项工程落到实处。保护土地复垦单位的利益,调动土地复垦的积极性。

3、如采矿权人不能履行复垦义务,现金缴纳土地复垦费并处以罚款。

4、坚持全面规划,综合治理,要治理一片见效一片,不搞半截子工程。要确保工程质量,降低工程成本,加快工程进度。同时对施工单位组织学习、宣传工作,提高工程建设者的土地复垦自觉行动意识。要求施工单位应配备土地复垦专业人员,以解决措施实施过程中的技术问题,接受当地主管部门的监督检查。

5、加强土地复垦政策宣传工作,深入开展“土地基本国情和国策”教育,

调动土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

保护积极进行土地复垦的村委会以及村民的利益,充分调动其土地复垦的积极性。提高社会对土地复垦在保护生态环境和经济社会可持续发展中的重要作用的认识。

6、加强对复垦土地的后期管理。一是保证验收合格;二是使土地复垦区的每一块土地确实要发挥作用和产生良好的经济生态社会效益。监管保障措施严格按照《土地复垦条例》实施办法中的相关规定进行,确保监管保障措施合理有效的实施。

第五节 效益分析

土地复垦及环境治理效益包括经济效益、生态效益和社会效益三方面。

1、经济效益

土地复垦及环境治理项目概算总投资为 211.64 万元,每公顷均投入 18.55 万元。本项目通过土地复垦后,恢复有林地 2.8817hm²、其它林地 1.7283hm²、其它草地 20426hm²、坑塘水面 4.7559hm²,复垦损毁的土地面积为 11.4085hm²,复垦责任面积为 11.6384hm²,土地复垦率为 98.02%。造成复垦区与复垦责任区不一致的原因是因为办公生活区需要保留,本次没有纳入复垦范围。

复垦后的有林地种植桉树,桉树一般 5 年时间可成林,按照种植面积、成树树径等标准,1 公顷可产木材 280-360m³,平均按照 320m³作为其产量计算依据,年产量估计在 64m³/hm²左右,考虑林地复垦在现实存在着一定的成活率、天灾等不确定因素,年产量中考虑 15%的损失率。根据目前市场桉树行情,尾径 7~9cm,林木的销售价格在 400 元/m³左右,成本费包括树苗费、人工工资和管理费等按照 200 元/m³计算,则复垦林地的年净产值为:
 $2.8817 \times 64 \times (1-15\%) \times (400-200) \div 10000 = 3.14$ 万元。此外,桉树还有药用、经济等多种价值,同时也给其他行业带来了经济效益,如制药业、造纸业、炼油等。

项目土地复垦方案实施后,改善了项目区周边的生态环境,起到保持水土、防灾减灾等方面的作用,降低矿山部分矿山地质环境问题发生的频率,减少或防

止地质灾害的发生，保障矿山采矿活动安全顺利进行，保护矿山员工和财产的安全，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。

2、生态效益

各项土地复垦措施实施后，项目区生产建设所带来的各水土流失区域均能得到有效的治理和改善。项目区裸地基本都得到整理、绿化，总体治理度达到 98 以上%。

地质环境保护与土地复垦措施实施后，水土流失基本得以控制，能有效控制因采矿活动造成的土地资源破坏、地形地貌景观破坏、地质灾害的发生，遏制矿山地质环境的日趋恶化，预防矿山建设及生产过程中带来的矿山地质环境问题及其安全隐患，治理矿山建设及生产过程中可能遭受到的矿山地质环境问题及其隐患，保障矿山采矿活动安全顺利地进行。

3、社会效益

矿区地表经治理后，改善了区内生态环境质量，减轻了对地质地貌景观的破坏，使得区内部分土地使用功能得到良好利用。符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

对矿山环境进行综合治理，土地得到平整，土壤得到改善，地面林草植被增加，水土得以保持促进和保持。茂盛的草木能净化空气，调节气候，美化环境，并能促进野生动物的繁殖，改善生物圈的生态环境。排放废水经处理后达标排放，可减轻对水土环境的污染。

总之，实施矿山地质环境保护与治理方案后，会取得好的环境效益，符合当前政府提倡可持续发展政策，能够促进经济和社会的可持续发展，有利于和谐矿区、和谐社会的建设。

第六节 公众参与

根据遂溪县自然资源局提供的遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿土地利用及总体规划图，遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿用地为遂溪县洋青镇人民政府的城镇村及工矿用地和遂溪林场林地用地。

为了增加项目民主和透明度，保护和尊重公众利益，体现项目决策的合理公

正，让项目区群众了解项目情况，项目组在编制本方案前征求了遂溪县港门镇枫树村灰埠经济合作社群众意见(附件 7)。方案编制完成后，也将复垦方案提交给采矿权人和遂溪县港门镇枫树村灰埠经济合作社审查，经采矿权人和土地权属人审查后，同意该方案的复垦目标、复垦标准和复垦措施(附件 8)。此外，在项目区复垦过程中，土地复垦义务人(即采矿权人)复垦还应做好以下工作：

1、与地方行政村座谈，征求对环境治理及土地复垦的意见，每年不少于两次。

2、经常性召集矿区周边农户、住户开座谈会，征求他们对矿山地质环境治理及土地复垦方面的意见和建议，及时改进。

3、将矿山土地复垦规划、资金投入、目标效果等张榜公示，以便于地方行政村和周边群众监督。

4、对于土地复垦方面的技术难题，要及时聘请市自然资源局、环保局、林业局、水利局等职能部门的专家或聘请有资质的设计单位，制定技术方案，确保投资效益。

第九章 结论与建议

第一节 结论

1、广东省遂溪县港门镇灰埠村矿区建筑用砂矿为露天开采砂矿矿山，矿区面积 73300m²，开采标高为+22.8m~+4m，开采规模为 3.7 万 m³/a(约 6.18 万 t/a)，属中型建筑用砂矿。本矿山目前已于 2021 年 3 月 8 日闭坑，矿山闭坑复垦治理期 1 年，后期管护期 2 年，确定本方案的适用期为 3 年。

2、矿山属中型矿山、地质环境条件复杂程度中等、评估区重要程度划分为较重要区。根据《指南》附录 I “矿山地质环境影响评估精度分级表”，将该矿山地质环境影响评估级别划分为二级。本次评估范围包括矿山范围和矿山采矿活动影响范围 0.1965km²。

3、评估区属地质灾害一般防治区。目前矿山已闭坑，经过多年开采，矿区及其附近未见发生崩塌、滑坡和地裂缝等地质灾害现象，现状地质灾害不发育，对矿山地质环境影响程度较轻。矿山闭坑后如未及时进行治理，未来开采可能引发的主要地质灾害有崩塌、滑坡，发育程度中等，影响程度较严重，对矿山地质环境的影响较严重。工业区、办公生活区、矿山道路和矿坑外围区等地段发生地质灾害的可能性较小，危害程度小，对矿山地质环境影响程度较轻。

4、矿山开采现状对矿区含水层破坏小，影响程度较轻，对矿山地质环境的影响较轻。矿山闭坑后，采矿活动也已停止，但对含水层已造成的破坏将难以修复，预测对含水层破坏影响程度较轻，对矿山地质环境的影响较轻。

5、根据矿山地质环境影响现状评估和预测评估的结果，将矿山地质环境影响预测评估分区划分为严重区(I)和较轻区(III)2 个级别，总面积约 0.1965km²。重点防治区分布于矿山的露天采场，总面积 7.7656hm²，占评估区面积的 39.52%；一般防治区位于采空区外围，分布于工业区、生活办公区、矿山道路和其它外围区影响区，总面积 11.8862hm²，占评估区面积的 60.48%，根据矿山建设功能分布情况划分为 3 个亚区，编号分别为 C1、C2 和 C3。一般防治区 C1 分布于采场周边，面积 0.7612hm²，占评估区面积的 3.87%；C2 分布于工业区、生活办公区和矿山道路地段，面积 3.1116hm²，占评估区面积的 15.83%；C3 为矿山用地外围区，面积 8.0134hm²，占评估区面积的 40.78%。

6、矿山拟损毁土地类型为有林地、建制镇和采矿用地等，土地损毁方式以压占和挖损为主，总损毁土地面积 11.6384hm^2 。依据采矿权人与土地权属人协议及自然资源部门同意，生活办公区予以保留，确定复垦面积为 11.4085hm^2 。其中复垦为有林地 2.8817hm^2 、其它林地 1.7283hm^2 、其它草地 20426hm^2 ，自然修复的有坑塘水面 4.7559hm^2 。土地复垦率为 98.02%。

7、矿山地质环境防治措施主要包括：截排水工程、修筑竖井、植被重建、安全警示（防护）、矿山地质环境监测等措施。

8、本方案矿山地质环境保护与土地复垦工程静态总投资费用为 298.17 万元。其中矿山地质环境治理工程静态总投资为 24.92 万元，矿山土地复垦工程静态总投资为 273.25 万元。动态投资总额为 304.71 万元，其中地质环境保护治理工程动态总投资为 25.60 万元，单位面积投资额按土地复垦区总面积(11.4085hm^2) 计算为 2.24 万元/ hm^2 ；矿山土地复垦动态投资共 279.11 万元，单位面积投资额按复垦总面积(11.4085hm^2) 计算为 24.47 万元/ hm^2 。

第二节 建议

1、矿山在恢复保护及复垦建设过程中，应严格执行要坚持“预防为主，防治结合”、“科学规划、因地制宜、综合治理、经济可行、合理利用”的原则。本方案主要是对矿山地质环境问题提出预防和治理措施，矿山应根据本方案提出的措施，认真实施，做好矿山地质环境的保护与土地复垦工作。

2、本方案只针对矿山进行地质环境保护与土地复垦编制。对矿山外围区等地，也潜在发生崩塌、滑坡的可能性，应做好安全措施，注意安全，防患于未然，特别是在暴雨或强降雨时，应停止作业，确保人员的安全。

3、矿山应采用新技术和新方法进行建设，并设立矿山地质环境监测体系，加强监测预报水平，及时处理各种矿山地质环境问题及隐患。

4、本方案涉及的工程问题不能作为施工依据，具体实施工程时，委托有设计资质的单位进行治理工程设计，施工中采用参数以设计为准。

5、矿山开采应自觉接受当地主管部门的监督，做到开采与地质环境保护相结合，与矿山土地复垦工程同步进行，以绿色矿山建设为准则。

图版 I



照片 1 硬底化的矿山道路 (E)



照片 2 采坑底部已积水成塘 (镜头向 W)

图版 II



照片 3 采坑西面的开采边坡(镜头向 W)



照片 4 工业区的生产设备(镜头向 ES)

图版III



照片 5 保留的生活办公区（镜头向 N）



照片 6 北海组冲洪积平原地面（镜头向 S）

附表 1

矿山地质环境现状和损毁土地调查表

矿山基本情况	企业名称	遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿				通讯地址	湛江市霞山区人民大道中七号				邮编		法人代表	谭振权
	电话	18218982999	传真	--	坐标	东经 110° 05′ 13″，北纬 21° 14′ 08″				矿类	非金属	矿种	建筑用砂	
	企业规模	中型			设计生产能力/ (10 ⁴ m ³ /a)	3.70		设计服务年限		5 年				
	经济类型	有限责任公司												
	矿山面积/km ²	0.0733			实际生产能力/ (10 ⁴ m ³ /a)	6.01		已服务年限		5(现已闭坑)	开采深度/m		+22.8m 至 +4m	
	建矿时间	2016 年 3 月			生产现状	已闭坑停产		采空区面积/m ²		77656				
采矿方式					露天开采		开采层位		湛江组砂层					
采矿破坏土地	露采场			排土场			固体废弃物堆			地面塌陷			总计	已治理面
	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		面积/m ²	积/m ²
	1	77656		-	-		-	-		-	-		77656	-
	破坏土地情况/m ²			破坏土地情况/m ²			破坏土地情况/m ²			破坏土地情况/m ²			-	-
	耕地	基本农田	-	耕地	基本农田	-	耕地	基本农田	-	耕地	基本农田	-	-	-
		其他耕地	-		其他耕地	-		其他耕地	-		其他耕地	-	-	-
		小计	-		小计	-		小计	-		小计	-	-	-
	林地		8209	林地		-	林地		-	林地		-	8209	-
	其他土地		69447	其他土地		-	其他土地		-	其他土地		-	69447	-
	合计		77656	合计		-	合计		-	合计		-	77656	-
采矿固体废弃物排放	类型			年排放量/(10 ⁴ m ³ /a)			年综合利用放量 /(10 ⁴ m ³ /a)			累计积存量/(10 ⁴ m ³ /a)			主要利用方式	
	废石（土）			-			-			-			-	
	煤矸石			-			-			-			-	
	合计			-			-			-			-	

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			地下水位最大下降深度/m		含水层被疏干的面积/m			受影响的对象			
	挖损			0.077656			0		0			无			
地形地貌景观破坏	破坏的地形地貌景观类型			被破坏的面积/m ²			破坏程度					修复的难易程度			
	挖损			77656			严重危害					难			
采矿引起的崩塌、滑坡、泥石流等情况	种类	发生时间	发生地点	规模	影响范围/m ²	体积/m ³						发生原因	防治情况	治理面积/m ²	
							死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元				
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
采矿引起的地面塌陷情况	发生时间	发生地点	规模	塌陷坑/个	影响范围/m ²	最大长度/m	最大深度/m	危害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²
								死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元			
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	
采矿引起的地裂缝情况	发生时间	发生地点	数量/个	最大长度/m	最大宽度/m	最大深度/m	走向	危害					发生原因	防治情况	治理面积/m ²
								死亡人数/人	受伤人数/人	破坏房屋/间	毁坏土地/m ²	直接经济损失/万元			
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	

矿山企业(盖章): 遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿 单位(盖章): 广东省地质局第四地质大队 填表人: 吴捷 填表日期: 2021年8月13日

附件 1 委托书

委 托 书

广东省地质局第四地质大队：

现委托贵单位承担广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿地质环境保护与土地复垦方案(闭坑)编制工作，编制工作要求按广东省地质灾害防治协会《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》(试行)(2018年1月)的有关规定执行，提交广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿地质环境保护与土地复垦方案(闭坑)，供自然资源行政主管部门按有关规定组织的矿山地质环境保护与治理恢复方案专家组进行审查通过，并报送自然资源行政主管部门。

湛江市皓英农业种植有限公司

2021年6月10日



中华人民共和国

采矿许可证

(副本)

证号: C4408232016037130142008

采矿权人: 湛江市皓英农业种植有限公司

地址: 湛江市霞山区人民大道中七号

矿山名称: 广东省遂溪县洋青桔仔树矿区建筑用砂矿

经济类型: 私营有限责任公司

开采矿种: 建筑用砂

开采方式: 露天开采

生产规模: 3.70万立方米/年

矿区面积: 0.0733平方公里

有效期限: 伍年自 2016年3月8日至 2021年3月8日

发证机关

广东省自然资源厅

2016年3月8日

矿区范围拐点坐标:

(1980西安坐标系)

点号 X坐标 Y坐标

1, 2363071.34, 37398682.98

2, 2363098.35, 37398853.53

3, 2363171.81, 37398929.77

4, 2363174.19, 37399019.08

5, 2362906.78, 37399023.53

6, 2362897.48, 37398687.79

*采矿人必须于每年2月15日前到发证机关申请年检, 今后如有另行通知。

开采深度: 由22.8米至4米标高 共有6个拐点固定



营业执照

统一社会信用代码 91440803052468377T

名称	湛江市皓英农业种植有限公司
类型	有限责任公司(自然人投资或控股)
住所	湛江市霞山区人民大道中七号之三兴顺华庭商住楼兴祥阁1320房
法定代表人	谭振权
注册资本	人民币贰佰万元
成立日期	2012年08月23日
营业期限	长期
经营范围	农业种植, 水产养殖, 矿业项目投资, 土石方工程, 销售: 沙石、矿产品(除钨、锑、锡、离子型稀土矿)。(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。)〰



登记机关

2016 年 1 月 21 日

广东省矿产资源储量评审中心文件

粤储审〔2013〕269 号

签发人：马兰峰

关于《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿详查报告》评审结果备案的函

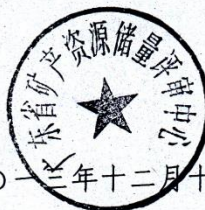
湛江市国土资源局：

受遂溪县国土资源局委托，广东省地质物探工程勘察院提交的《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿详查报告》已经我中心评审通过。同意报告提交拟设置的遂溪县洋青桔仔树林场矿区范围内累计查明建筑用砂矿资源储量 59.26 万立方米，其中控制的内蕴经济资源量（332）36.14 万立方米，精矿量 25.84 万立方米，推断的内蕴经济资源量（333）23.12 万立方米，精矿量 16.53 万立方米。

现将评审结果及相关材料提交贵局备案。

附件：《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿详查报告》评审意见书及相关材料

(此页无正文)



二〇一三年十二月十五日

(联系人: 刘进 电话: 87610339)

主题词: 储量评审 备案

广东省矿产资源储量评审中心

2013年12月15日印发

矿产资源储量评审申报受理表

报 告 名 称	广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿详查报告		
申报矿产资源 储量及规模	矿种及资源储量：建筑用砂矿 规模：小型		
勘 查 或 采矿许可证号	遂溪县国土资源局拟设置该矿权，矿区范围由 6 个拐点圈定（1980 西安坐标系）： A、X=2363071.34，Y=37398682.98； B、X=2363098.35，Y=37398853.53； C、X=2363171.81，Y=37398929.77； D、X=2363174.19，Y=37399019.08； E、X=2362906.78，Y=37399023.53； F、X=2362897.48，Y=37398687.79。 拟设置矿区面积 0.0733km ² ，拟开采标高+22.8m~+4.0m。		
申 报 单 位	遂溪县国土资源局		
申报单位联系人	黄翊璟	联系电话	0759-7753320
申报单位地址	遂溪县遂城镇新风路 90 号	邮政编码	524300
勘 查 单 位	广东省地质物探工程勘察院		
勘查单位联系人	车德宜	联系电话	13802511494
评审受理时间	2013 年 11 月 2 日		
评审机构受理意见： 资料齐全，符合有关规定，同意受理评审。			
			
经办人签字：_____ 分管领导：_____ 负责人签字：_____ 2013 年 11 月 2 日			
评 审 专 家 组	组长：扶同逸（矿产地质专业） 谢厥琮（水文地质专业）		
评 审 方 式	函审	评审时间	2013.12.15
评审地点	广州市		
报市局备案时间			
市局备案时间			
备 注			

《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用
砂矿详查报告》

评审意见书

粤资储评审字[2013]269 号



广东省矿产资源储量评审中心

二〇一三年十二月十五日

申报单位：遂溪县国土资源局

报告编写单位：广东省地质物探工程勘察院

报告编写人：朱学林

报告审核：车德宜

总工程师：陈穗生

院长：彭伟平

评审机构：广东省矿产资源储量评审中心

评审专家：扶同逸、谢厥琼

评审方式：函审

评审受理日期：2013年11月2日

评审通过日期：2013年12月15日

评审地点：广州市

受遂溪县国土资源局的委托，广东省地质物探工程勘察院对遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿进行资源储量勘查工作，目的是为办理采矿权挂牌出让提供地质依据。广东省地质物探工程勘察院通过野外地质调查工作和室内资料整理，编制了《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿详查报告》（以下简称“报告”），于2013年11月2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，聘请矿产储量评估师对报告进行审查，评审专家对报告提出了修改、完善意见。报告经修改后，于2013年12月12日送达评审中心。现根据有关技术规定，形成评审意见如下：

一、 矿区概况

1、位置交通与自然经济地理

遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿位于遂溪县 250° 方向，直距约 10km 处，行政隶属遂溪县洋青镇管辖。矿区中心地理坐标东经 110° 05′ 13″，北纬 21° 14′ 08″。矿区有 6km 简易公路与国道 G207 相接，国道 G207 至遂溪县城 5km，交通方便。

矿区为沿海剥蚀准平原地貌，一般标高+21.06m~+24.8m。本区属亚热带海洋性季风气候区，年平均气温 22.8℃~23.2℃，年平均降雨量 1339.5mm~1676.7mm。

2、矿权设置情况

遂溪县国土资源局拟设置该矿权，矿区范围由 6 个拐点圈定（1980 西安坐标系）：

A、X=2363071.34，Y=37398682.98；

B、X=2363098.35，Y=37398853.53；

C、X=2363171.81，Y=37398929.77；

D、X=2363174.19，Y=37399019.08；

E、X=2362906.78，Y=37399023.53；

F、X=2362897.48，Y=37398687.79。

拟设置矿区面积 0.0733km²，拟开采标高+22.8m~+4.0m。

3、地质简况

矿区内出露的地层为第四系北海组 (Q₄²b) 砂质粉土，下伏第四系湛江组 (Q₄¹Z) 砂、砂质粘土。矿体产于第四系湛江组 (Q₄¹Z) 中，呈层状、似层状产出，分布连续。矿体上覆第四系北海组 (Q₄²b) 粉质粘土、粘土，覆盖层厚 5.5~7.1m。矿体呈似层状产出，产状近似水平，矿体平面上呈梯形分布，长 335m~367m，宽 173.9m~267.45m，厚度 10.2~13.1m，平均 11.2m，矿体底板为第四系湛江组砂质粘土。

矿物成分以石英为主，含量约 70~90%，透明~半透明，次浑圆状，表面有铁质渲染者呈浅黄褐色；含少量长石和微量暗色矿物。矿区范围内以中砂为主，垂向基本自上而下，由粗变细。采出的矿石经淘洗过筛后向建筑市场销售。

矿体水上安息角和水下安息角，水上安息角在 38.0°~39.4° 之间，平均 38.7°，水下安息角 35°~37.2°，平均 36°。矿石松散系数测定，注水松散系数 1.03~1.07 之间，平均 1.05，不注水松散系数在 1.14~1.16，平均 1.151。

4、矿石质量

矿石为建筑用砂，原矿矿石含泥量在 17.5 ~ 22.3%，平均 19.9%，平均有害物质 < 3%。原矿样硫化物含量 0.014%、氯化物 0.0009%，符合国标要求。水洗后精矿石英含量约 95%，无色，透明 ~ 半透明，以中砂为主，粒径 2 ~ 0.25mm 的颗粒占 34.5%，>2.0mm 粒级占 13.5%。精矿含泥量 2.3%。矿石品级为 II 类（二级品），可用于强度等级 C30 ~ C60 强度混凝土。放射性测试：内照射指数 I_{Ra} 0.2，外照射指数 I_{γ} 0.5，根据《建筑材料放射性核素限量》（GB6566-2001）和《民用建筑工程室内环境污染控制规范》（GB50325-2001），该矿石可作为建筑主体材料和 A 类装修材料，其产销和使用范围不受限制。

5、开采技术条件

矿区内及周边地表水体不发育，无较大的地表径流通过。稳定地下水位 +17m，埋深 4 ~ 6m。第四系北海组 (Q_4^{2b}) 出露地表，其富水性贫乏，透水性中等，单井涌水量小于 60m³/d，第四系湛江组 (Q_4^1Z) 位于当地侵蚀基准面及地下静止水位以下，其富水性好，透水性强，单井涌水量大于 500m³/d，矿体分布标高在 +16.5m ~ +4m，位于地下静止水位之下。采矿是露天水下开采，丰富的孔隙水和地表水水体对矿床开采有利。矿床充水条件主要为大气降水和松散岩类孔隙水。矿床水文地质条件简单。

矿体及上部覆盖层均为第四系松散沉积层，工程地质稳定性较差。矿体水上休止角 38.0° ~ 39.4° 之间，平均 38.7°，水下安息角 35° ~ 37.2°，平均 36°，设计矿坑开挖边坡 30°。因此，矿坑边坡是稳定的，符合安全要求。综合评价，矿区工程地质条件简单。

矿山开采深度不大，矿体水上安息角 38.7°，水下安息角 36°。矿

坑开挖边坡 30° , 矿坑边坡崩塌的可能性小。矿区无原生环境地质问题, 矿石及废弃物不易分解出有害有毒组分, 采矿活动不形成对附近环境和水体的污染。矿石放射性核素检测未超标。环境地质条件良好。

综上所述, 矿床开采技术条件属简单类型 (I 类)。

二、 矿区以往地质勘查及开采简况

矿区以往未进行矿产地质工作。

2013 年 9 月, 广东省地质物探工程勘察院对该矿区开展了勘查工作, 完成的主要工作量有: 1: 2000 矿区地形地质修测 0.408km^2 , 施工钻孔 81.2m (4 个), 取抗粒度分析样 8 组, 休止角测试 8 个, 天然放射性检测 1 个, 有害元素分析样 1 个。在收集有关资料和上述勘查工作基础上, 2013 年 11 月编制了本报告。

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)、《建筑用砂》(GB-T14684-2001)、《固体矿产勘查/矿山闭坑地质报告编写规范》(DZ/T0033-2002)、《矿区水文地质工程地质勘探规范》(GB/T12719-1991)、《建筑材料放射性核素限量》(GB6566-2001) 和《民用建筑工程室内环境污染控制规范》(GB50325-2001) 等有关规定。

(二) 评审相关因素

1、评审方式: 函审。

2、根据现行一般工业指标:

(一) 原矿工业指标

品质要求:

(1) 颗粒级配, 砂的颗粒级配应符合下列规定。

砂的分类 级配区	天然砂			机制砂		
	1区	2区	3区	1区	2区	3区
方筛孔	累计筛余/%					
4.75mm	10~0	10~0	10~0	10~0	10~0	10~0
2.36mm	35~5	25~0	15~0	35~5	25~0	15~0
1.18mm	65~35	50~10	25~0	65~35	50~10	25~0
600 μm	85~71	70~41	40~16	85~71	70~41	40~16
300 μm	95~80	92~70	85~55	95~80	92~70	85~55
150 μm	100~90	100~90	100~90	97~85	94~80	94~75

(2) 含泥量 < 40%;

(3) 有害物质: 云母 < 5%, 硫化物及硫酸盐 < 0.5%, 氯化物 < 0.06。

(二) 精矿工业指标

技术要求: 砂的颗粒级配应符合颗粒级配的规定。

级配区累计筛余 (%)	方筛孔		
	1	2	3
9.50 (mm)	0	0	0
4.75 (mm) ①	10~0	10~0	10~0
2.36 (mm)	35~5	25~0	15~0
1.18 (mm)	65~35	50~10	25~0
600 (um)	85~71	70~41	40~16
300 (um)	95~80	92~70	85~55
150 (um) ②	100~90	100~90	100~90

天然砂的含泥量和泥块含量应符合下表规定:

类别项目	I类	II类	III类
含泥量 (按质量计%)	<1.0	<3.0	<5.0
泥块含量 (按质量计%)	0	<1.0	<2.0

有害物质: 砂中如含有云母、轻物质、有机物、硫化物及硫酸盐、

氯盐等，其含量应符合下表的规定：

类别项目	I 类	II 类	III 类
云母（按质量计%）	<1.0	<2.0	<2.0
轻物质（按质量计%）	<1.0	<1.0	<1.0
有机物（比色法）	合格	合格	合格
硫化物及硫酸盐（按 SO ₃ 质量计）	<0.5	<0.5	<0.5
氯化物（以氯离子质量计%）	<0.01	<0.02	<0.06

剥采比：≤0.5: 1；

可采厚度：≥4m；

夹石剔除厚度≤2m；

露天采场终了帮坡角≤30°；

采场底盘最小宽度≥40m。

3、资源储量估算范围为拟设置采矿权范围。

4、矿产资源储量估算基准日为 2013 年 10 月 30 日。

（三）主要成绩

1、收集了以往工作材料，阐述了矿区地层、岩浆岩及构造的基本特征，基本查明控矿因素，基本查明了矿体形态、空间分布和矿体的连续性。

2、基本查明了矿石矿物组合、化学成分，基本查明了矿石经水洗后精矿的质量，水洗后精矿石英含量约 95%，无色，透明~半透明，以中砂为主，粒径 2~0.25mm 的颗粒占 34.5%，>2.0mm 粒级占 13.5%。精矿含泥量 2.3%。矿石品级为 II 类（二级品），可用于强度等级 C30~C60 强度混凝土。放射性测试：内照射指数 I_{Ra} 0.2，外照射指数 I_{γ} 0.5，该矿石可作为建筑主体材料和 A 类装修材料，其产销和使用范围不受限制。

3、大致查明了矿区水文地质、工程地质及环境地质条件，初步确定矿床开采技术条件为属简单类型（I类）。

4、报告根据市场建筑用砂的营销情况，所确定的资源储量编码合适。

5、报告内容、附图和附表基本齐全。

（四）资源储量评审结果

同意报告提交拟设置的遂溪县洋青桔仔树林场矿区范围内累计查明建筑用砂矿资源储量 59.26 万立方米，其中控制的内蕴经济资源量（332）36.14 万立方米，精矿量 25.84 万立方米，推断的内蕴经济资源量（333）23.12 万立方米，精矿量 16.53 万立方米。

（五）存在问题与建议

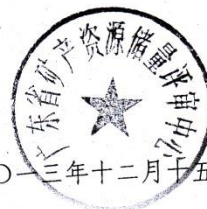
1、矿石原矿含泥率高，平均达 19.9%，矿石水洗后精矿方能达到建筑用砂要求。

2、矿山采用水下开采，矿石松散，休止角不大，矿山生产应严格控制边坡角，并应加强暴雨等极端气候条件下的应急预案，和对砂、水的管理，减少对环境的污染。

四、评审结论

报告可作为办理矿产资源储量登记和设置采矿许可证的依据。

附件 1:《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿详查报告》评审
专家名单（签名）



二〇一三年十二月十五日

附件 1: 《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿详查
报告》评审专家名单 (签名)

姓 名	性 别	评审内容	技术 职务	是否 评估师	签 名
扶同逸	男	矿产地质	高级工 程师	是	扶同逸
谢厥琼	女	水文地质	高级工 程师	是	谢厥琼

湛江市国土资源局

湛国土资储量备字〔2014〕1号

关于《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿详查报告》评审结果的备案证明

受遂溪县国土资源局委托，广东省地质物探工程勘察院提交的《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿详查报告》业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〔2013〕269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2013年10月30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

2014年1月6日

附件 4

广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区
建筑用砂矿矿产资源开发利用方案

审 查 意 见 书

广州瀚贤矿产业技术咨询有限公司
二〇一四年一月二十日

申报单位：遂溪县国土资源局

方案编写单位：广东省地质物探工程勘察院

编写人：朱学林

审核人：车德宜

总工程师：陈穗生

院长：彭伟平

审查专家组：组长：李兴章

组员：陈绍芬 黄德鑫

审查方式：函审

审查受理日期：2014年1月10日

审查完成日期：2014年1月20日

根据中华人民共和国国土资源部国土资发[1999]98 号文, 结合《广东省国土资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用方案编写有关事项的通知》(粤国土资矿管发〔2013〕332 号)的要求, 本单位组织专家组对《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿产资源开发利用方案》(简称方案, 下同)进行审查。该《方案》由广东省地质物探工程勘察院编制, 方案经过我单位专家组认真审查后提出修改意见, 编制单位根据专家组提出的修改意见进行了修改完善后, 经专家组长复核审查。专家组形成以下审查意见:

一、《方案》编写单位的资格审查

广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿为新立采矿权的非金属露天矿山, 生产规模 5.9 万 t/a。根据广东省国土资源厅文件《广东省国土资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用方案编写有关事项的通知》(粤国土资矿管发〔2013〕332 号), 认定广东省地质物探工程勘察院具有编写非金属露天矿山矿产资源开发利用方案资格。因此, 委托广东省地质物探工程勘察院负责编写的《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿产资源开发利用方案》是符合资质要求的。

二、开采储量确定的合理性审查

1、矿产资源储量依据的合规性

编写单位编制该方案的储量依据是由具有资质的广东省地质物探工程勘察院编写的《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿详查报告》(2013 年 12 月)。该报告已通过广东省矿产资源储量评审

中心依据《矿产资源储量评审认定办法》进行评审,出具了《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿详查报告》评审意见书(粤资储评审字(2013)269号),并报送湛江市国土资源局认定,出具了关于《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿详查报告》评审结果的备案证明(湛国土资储量备字(2014)1号)。

审查认定,广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿产资源储量是符合规定的。

2、开采储量确定的合理性

经评审、备案认定,拟设置采矿权的广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区范围内,截至2013年10月30日,资源储量59.26万 m^3 ,其中控制的内蕴经济资源量(332)36.14万 m^3 ,精矿量25.84万 m^3 ;推断的内蕴经济资源量(333)23.12万 m^3 ,精矿量16.53万 m^3 。

该方案设计引入“可信度系数”作调整,(332)类可信度系数取1.0,(333)类可信度系数取0.8,调整后设计利用矿产资源量为54.64万 m^3 。

本项目为新建露天非金属矿山,矿体上部有覆盖层需要先行剥离。根据露天开采境界分层矿岩量计算,确定的开采储量为54.64万 m^3 (精矿量为65.24万t),按可比条件,设计资源利用率为91.6%。审查认为《方案》所确定的开采储量基本合理。

三、矿山建设规模的审查

根据矿区矿产资源量、矿体赋存条件、矿山开采技术条件及目前市场对矿产品的需求量,方案推荐矿山建设规模为5.9万t/a。根据矿

山的开采储量、生产规模、开采回采率和选矿回收率计算，矿山总的服务年限为 8 年，其中基建期 0.2 年，生产期 7.5 年，恢复治理期 0.3 年。审查认为，该《方案》设计的矿山建设规模 5.9 万 t/a 是合理的。

四、开采方案的审查

1、开采方式

《方案》根据矿区地形地貌条件、矿体形态及赋存条情况以及开采技术条件等因素，采用露天开采方式，是合理的。

2、开拓运输方案

《方案》根据矿体赋存条件、矿区地形特征、开采深度、矿山建设规模，结合工业场地布置等因素，方案设计采用基坑开拓—管道水力运输的开拓运输方案。审查认为，确定的开拓运输方案是合理的。

3、防治水方案：

本项目矿体开采最低标高为+4.0m，在当地侵蚀基准面和静止水位之下，矿层本身透水性强，富水性好。矿坑充水主要来源为大气降水和松散岩类孔隙水。矿区水文地质条件属简单的孔隙充水矿床类型。矿山采用露天水力开采，丰富的孔隙水和地表水体对矿床开采有利。

根据矿区地形地貌和矿坑最大集雨量，方案设计在露天开采境界外设置截水沟，在运输道路侧修筑排水沟。防止大气降水冲刷采场边坡，防止崩塌和泥石流等地质灾害。

审查认为，上述防治水方案是基本可行的。

五、矿床开采的审查

1、开采方式和采矿方法

矿区开采采用露天水力开采方式，采用推土机松动，配合水枪逆向冲采—砂泵加压管道输送的采矿方法。审查认为是可行的。

2、采剥工作

《方案》根据矿体赋存条件及开采技术条件，矿体上部覆盖层采用挖掘机、推土机和自卸汽车进行剥离和运输，剥离物外运或铺填道路；矿体开采采用水枪逆向冲采，砂泵加压、管道输送。确定台阶高度 6m，覆上部盖层台阶坡面角为 38° ，矿体开采台阶坡面角为 30° ；其采剥工作无需爆破作业。

3、露天开采境界

《方案》确定的露天开采境界为：开采深度由 +22.8m 至 +4.0m 标高，最大采高处最终边坡角 28° ，采场底盘尺寸长 276~280m，宽 120~210m。审查认为，《方案》确定的采场开采境界符合有关规程要求，在技术上是可行的。

审查认为，《方案》采用的开采方式和选用的采矿方法，基本符合有关规程要求，在技术上是可行的，作业上是安全的。

六、矿石加工

矿山采出矿石经淘洗、筛分加工生产线后，进行淘洗和筛分，得到含泥量小于 3%，细度模数为 2.48 的合格建筑用砂。其工艺流程较简单，即抽砂泵取矿体形成含水含水砂流，进入运输管道，直接输至筛分工业场地过筛即可获得合格建筑用砂。因此，《方案》设计粗选

筛分生产线。经审查,认为是合理和可行的。

七、其他相关方案的审查

1、矿山地质环境

《方案》简述了矿山地质环境影响分析、提出了地质灾害及环境影响的防治措施,对采场边坡稳定性进行分析,并提出了矿床开采及闭坑后地质灾害的防治方案等,可供有关部门审查参考。

2、环境保护

《方案》对矿山的主要污染源剥离废土、粉尘、噪声、废气等提出了相应的环保措施,可供有关部门审查参考。

3、水土保持

《方案》分析了矿山水土流失的可能性及其危害,按照预防为主的原则,提出了预防水土流失的一般措施工程,可供有关部门审查参考。

4、土地复垦绿化

《方案》中的复垦或复绿方案,重点叙述了矿山采场边坡、场地和道路、矿山闭坑后土地的综合利用等,可供有关部门审查参考。

八、关于矿山安全

《方案》依据《中华人民共和国矿山安全法》,提出了必须贯彻执“安全第一,预防为主、综合治理”的安全方针,详细叙述矿山安全管理、安全生产责任制和安全生产规章制度、安全培训与考核、安全检查与隐患查找和整改以及工业卫生等,提出对矿山采场边坡管理等的安全生产的防范措施,可供有关部门参考。

九、结论

《方案》符合“国土资发〔1999〕98 号文”及《广东省国土资源厅关于进一步规范矿产资源开发利用方案编写有关事项的通知》（粤国土资矿管发〔2013〕332 号）关于编写矿产资源开发利用方案的内容要求，同意该方案审查通过。

附：专家组名单

广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区
建筑用砂矿矿产资源开发利用方案
审查专家组名单

姓名	审查职务	专业	职称	签名
李兴章	组长	采矿	高级工程师	李兴章
陈绍芬	组员	采矿	工程师	陈绍芬
黄德鑫	组员	地质	高级工程师	黄德鑫

遂溪县国土资源局

遂国土资开备字[2014]01号

关于《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿 矿产资源开发利用方案》审查备案证明

遂溪县国土资源局已核收广州瀚贤矿产业技术咨询有限公司报送的《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿产资源开发利用方案审查意见书》和广东省地质物探工程勘察院编制的《广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿产资源开发利用方案》及相关材料。经合规性审查，开发利用方案编制单位、审查单位和参加审查专家均符合相应的资质条件，符合国土资源部国土资发[1999]98号文的相关规定，我局予以备案。



二〇一四年二月十二日

租赁土地协议书

甲方：中林集团雷州林业局有限公司 法人代表：潘松海

乙方：湛江市皓英农业种植有限公司 法人代表：谭振权

根据中林雷函（2019）132 号关于《关于湛江市皓英农业种植有限公司申请续租桔仔树林队 3047 号小班林地请示》的批复湛林地许准（2018）1 号《临时占用林地审批同意书》，同意将遂溪林场分公司桔仔树林队 3047 号小班林地，面积 40 亩，租赁给乙方做为矿区配套项目用地，经双方协商达成协议条款如下：

一、租赁土地位置和面积

乙方承租甲方遂溪林场分公司桔仔树林队 3047 号小班林地，面积 40 亩。用地位置详见附件 1 附图。

二、租赁期限：暂定八年，即从 2019 年 12 月 5 日起至 2027 年 12 月 4 日止。

乙方使用林地时间应以湛江市自然资源局批准时间为准，若批准占用时间不足八年，本协议租赁期限应按批准期限执行，批准期满本协议自动终止，甲方已收租金不予退还，乙方应当在本协议终止后一年内恢复被使用林地的林业生产条件。

三、租赁用途：作为矿区配套项目用地。

四、租金、保证金及支付方式。

（一）租金及支付方式：

租金按每年每亩 1000 元计收，面积 40 亩，于本协议签订后一个月内全部付清给甲方八年租金共叁拾贰万元（¥320000 元整）。

(二) 保证金及支付方式:

乙方应缴交保证金人民币伍万元 (¥50000 元整), 不计利息。于本协议签订后一个月内全部付清给甲方。

以上二项共计人民币叁拾柒万元 (¥370000 元) 整。

(三) 上述所有款项汇入甲方指定银行账户 (收款单位: 中林集团雷州林业局有限公司; 开户行: 农行湛江遂溪城月支行; 账号 628701040010022)。

五、乙方应无条件服从甲方或当地政府的土地利用总体规划。若甲方重新规划、改变该土地的用途, 不视为甲方违约, 甲方有权书面通知乙方, 提前终止本协议, 收回该土地, 甲方除按乙方未使用该土地的时间及面积相应退还租金外, 不再负责和承担任何法律责任。涉及国家建设征占用土地的, 其中, 土地补偿归甲方所有, 地上附着物补偿归乙方所有; 土地被征占用后, 甲方已收到的租金不予退还, 因被征占用后造成土地面积减少的, 甲方不再补足。

六、甲、乙双方权利与义务:

(一) 甲方收到乙方的租金, 只提供本单位的收据, 乙方需开具税票的所有费用均由乙方负责和承担。

(二) 乙方应持证经营, 因非法经营所产生的法律责任, 由乙方负责和承担, 甲方有权解除本协议, 同时按本协议第八条违约责任的相关约定处理。

(三) 乙方租赁期间的债权债务、税、费等, 均由乙方负责和承担, 与甲方无关。

(四) 乙方承租的土地, 只享有使用权, 并保证土地不被侵

占。无权将该土地用作入股、买卖、转卖、转包（转租）、互换、抵押、质押、担保或以其他方式转让，禁止取土、采砂或采石等开采矿产资源行为，否则，甲方有权单方面以书面通知形式无条件解除本协议，所造成损失由乙方负责和承担，与甲方无关，并按本协议第八条违约责任的相关约定处理。涉嫌违法犯罪的，交由司法机关处理。

（五）承租期间，国家及当地政府对该土地的政策性补偿及奖励归甲方所有；属于经营性的政策性补偿及奖励归乙方所有。

（六）甲方有权监督乙方用地情况，若乙方擅自改变土地用途，或者乙方在该土地内建造房屋（包括楼房），以及一切改变土地使用性质行为，甲方有权解除本协议，所造成的损失由乙方负责和承担，与甲方无关。乙方除应承担违章建筑及相应的法律责任，甲方有权按本协议第八条违约责任的相关约定处理。

（七）乙方在经营过程中，发生的一切自然灾害及安全生产责任事故、污染环境等，均由乙方负责和承担，与甲方无关。若国家有关安监、国土、林业和环保等主要部门督查需停止经营的，本合同自督查通知之日起自行终止，所产生的责任按督查部门的归责，由甲、乙方各自承担相应责任。

（八）若乙方造成租赁土地面积被侵占或减少的，由乙方负责收回土地，并承担所有发生费用。租用期满后，造成甲方无法按租赁面积正常生产经营的，乙方应负责赔偿甲方生产经营的全部损失。

（九）租用期满或者解除、终止本协议，乙方应在十个工作

日内，按本协议租用土地的面积如数完整交回给甲方，并清理完毕地上附着物。

(十) 租用期满，乙方若无任何违约行为的，在十五个工作日内，甲方如数退还保证金，不计利息。

(十一) 乙方承租土地需要到地方政府有关部门办理有关手续的，应当依法依规到地方政府有关部门办妥用地相关手续和缴交的税、费等相关手续，否则，由于乙方违法行为所产生的一切责任，均由乙方承担，与甲方无关。

(十二) 租用期满，在同等条件下，乙方享有优先续租权。

七、乙方在承租期间提出终止协议的，必须先清理完毕地上附着物，且经甲方同意，否则，按乙方违约处理。

八、违约责任：

(一) 甲方违约的，应赔偿乙方的直接损失。

(二) 乙方违约的，甲方有权解除本协议，不退还乙方已交租金，并没收乙方的保证金，无偿收回土地。

(三) 乙方不按本协议第六条第(九)项约定清理地上附着物的，视为乙方已放弃租赁地上附着物的所有权，除没收保证金外，甲方有权进行清理，无须书面或口头通知乙方，也不需要办理任何手续，清理所发生的一切费用均由乙方负责。乙方无权再以任何理由包括但不限于赔偿、补偿损失或给予宽限清理提出任何诉求或追究甲方的法律责任。

九、其它事项：

(一) 本协议未尽事宜，由双方共同协商解决，协商不成的，任何一方可向该土地所在地的人民法院提起诉讼。

(二) 本协议一式十五份，乙方持九份，甲方执六份（公司计财科、国土办、档案室、法律事务办及遂溪林场分公司各1份）。本协议自双方签章、乙方付清全部租金及保证金给甲方后方能生效。否则，本协议自行作废。

附件：1、租赁土地协议书附图。

2、中林雷函（2019）132号复印件。

3、湛江市皓英农业种植有限公司营业执照复印件。

4、2017年12月5日《租赁林地协议书》复印件。

5、湛林地许准（2018）1号复印件。

甲方（盖章）：



法人代表：

[Handwritten signature]

乙方（签名盖章）：



[Handwritten signature]

遂溪林场分公司（盖章）：

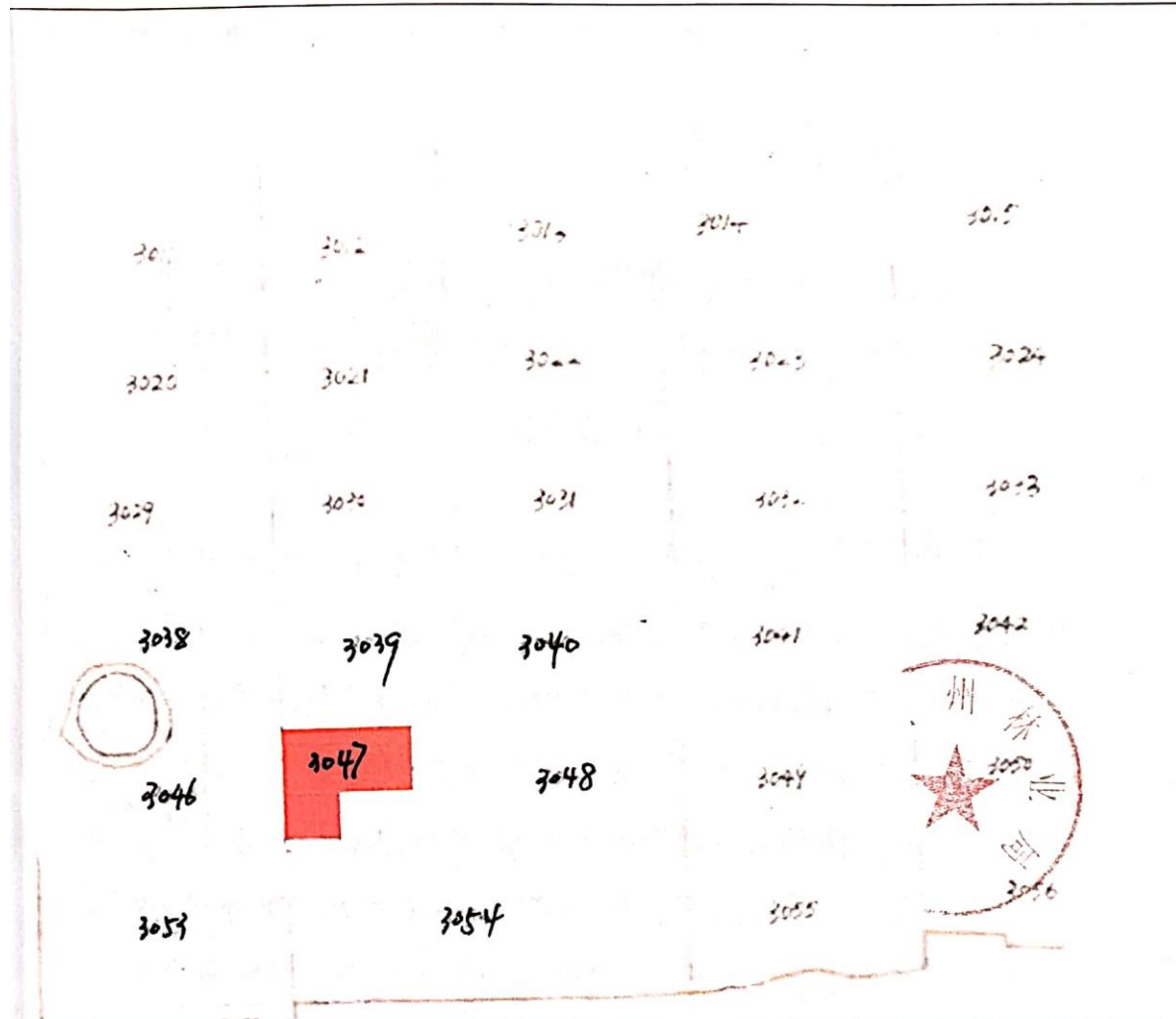
代表人：

[Handwritten signature]



2019年6月27日

租赁林地协议书附图



备注：图中红色部分为湛江市皓英农业种植有限公司租赁遂溪林场桔仔树林队3047号小班林地面积：40亩。

甲方：

(盖章)



乙方：

(盖章)



中林集团雷州林业局有限公司遂溪林场分公司

遂林函【2021】25 号

关于保留遂溪县洋青桔仔树林场矿区 生活区办公用房的函

湛江市皓英农业种植有限公司：

贵公司持有“遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿”采矿许可证已于 2021 年 3 月 8 日到期，根据有关要求，需进行闭坑矿山地质环境保护与土地复垦。原矿山办公生活区用地为我场分公司土地，此块用地类型属于“建制镇”用地，请贵公司保留矿山生活区办公用房，待土地租赁合同期满（2027 年 12 月）后，以便交付我分公司后期使用。

中林集团雷州林业局有限公司

遂溪林场分公司

2021 年 9 月 9 日



土地权属人对遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案的意见

广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿位于遂溪县西南西 250° 方向，直距约 10km 处，行政区划归属遂溪县洋青镇管辖。矿区有简易公路与 207 国道相通，车程 6km，207 国道与遂溪县城连通，车程约 5km。遂溪县城与各乡镇均有县道或省道相通，公路网络发达，沈海高速公路、湛渝高速公路均与 207 国道相通，区内陆路交通十分便利。

遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，已于 2021 年 7 月 10 日编制完成，该方案内容丰富，资料翔实，矿山土地复垦方向主要为有林地、其它林地、其它草地、坑塘水面等，对矿山保护与土地复垦可行性分析可靠，技术可行。经协商，本林场同意该方案的复垦目标、复垦标准和复垦措施。

湛江市皓英农业种植有限公司

2021 年 8 月 24 日

土地复垦方案土地权属人征求意见

1、本矿概况

广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿位于遂溪县西南西 250° 方向，直距约 10km 处，行政区划归属遂溪县洋青镇管辖。矿区地理中心坐标为：东经 110° 05' 13"，北纬 21° 14' 08"，矿区总面积为 0.073km² (合 7.33 公顷)，建设单位为湛江市皓英农业种植有限公司，开采矿种为建筑用砂矿，生产规模 3.7 万 m³/a (约 6.18 万 t/a)，开采深度由 +22.8m~+4m 标高。闭坑治理复垦期 1 年，复垦后管护期 2 年，方案适用年限为 3 年。

2、征求意见

(1) 贵场希望本矿开采区的复垦方向是：

①耕地 ()

②林地 ()

③牧草地 ()

④坑塘水面 (✓)

⑤尽量复垦为耕地，不能复垦为耕地时复垦为林地或牧草地 ()

(2) 贵场希望本矿工业场地及办公生活区的复垦方向是：

①耕地 ()

②林地 (✓)

③牧草地 ()

④尽量复垦为耕地，不能复垦为耕地时复垦为林地或牧草地 ()

(3) 贵场希望本矿堆场的复垦方向是：

①耕地 ()

②林地 (✓)

③牧草地 ()

④尽量复垦为耕地,不能复垦为耕地时复垦为林地或牧草地 ()

(4) 贵场对本矿地质环境保护保护及土地复垦方案的态度是:

①完全支持, 本方案有利于恢复生态环境和土地资源 (✓)

②支持, 但应该增加耕地复垦面积 ()

③支持, 但应该增加林草地面积 ()

④无所谓 ()

(5) 如果贵场对本矿地质环境保护保护及土地复垦方案还有其它
建议或要求, 请在下面提出:

希望能保留办公生活区, 作为矿山复垦后期 管护和以后场部办公看护用房。

填表人姓名(签字): 谭振权

日期: 2021年8月24日



遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿
矿山地质环境保护与土地复垦方案征求意见表

村民（职工）	姓名	身份证号码	意见	指模或印章
	李新	44082319630826625X	无	
	杨胡	440823197009135676	无	
	陈进溪	440823198108186238	无	
	李林发	440823197008136211	无	
	陈冠宁	44082319950325731X	无	
	陈中明	440823197209026212	无	
	陈华保	440823196704026215	无	
	陈冠雄	440823198412056219	无	
	陈景清	440823198112040814	无	
	吴玉胜	440823196507226218	无	
	陈卜	440823197309156217	无	
	陈邓喜	440823196204103931	无	
	吴小红	440823197004226245	无	
	陈木蒙	440823198602076211	无	
	彭华生	44082319680623623X	无	

附件 9

关于广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿 矿山地质环境保护与土地复垦方案的公示

遂溪林场各职工：

广东省遂溪县洋青桔仔树林场矿区建筑用砂矿矿山地质环境保护与土地复垦方案，已于 2021 年 8 月 10 日编制完成，为征求遂溪林场各职工对该方案的意见，现将该方案进行公示。各职工若对该方案有异议，请在 7 个工作日内以书面形式向湛江市皓英农业种植有限公司反映。

湛江市皓英农业种植有限公司

2021 年 8 月 24 日





遂溪县自然资源局

关于湛江市自然资源局对全市矿产资源 管理工作专项检查通报问题整改 工作的落实情况报告

湛江市自然资源局：

根据 2021 年 1 月 15 日市局下发的《湛江市自然资源局关于做好矿产资源管理工作专项检查通报问题整改工作的通知》我局已收悉，并高度重视。通报中指出个别合法持证矿山涉嫌越界开采、矿产资源管理开发利用不够科学、矿产资源违法案件查办质量不高、矿产资源监管缺乏有力措施和手段、矿产资源日常监管有死角等五方面反馈的问题，现就通报反馈的问题及具体整改落实情况报告如下：

一、反馈个别合法矿山涉嫌越界开采问题

1、对涉嫌越界开采的矿山企业进行重新调查核实情况

通报反馈问题一中指出，湛江市皓英农业种植有限公司遂溪县洋青桔仔树矿区东边线涉嫌越界开采问题。为了扎实做好对通报问题的整改，2021 年 1 月 20 日我局组织由执法大队牵头、地矿股和测绘大队配合到矿区现场重新调查核实。经认真对照现场测量的该矿区的开采区水面范围蓝线、开采坎顶范围绿线，并核对采矿许可证矿区范围红线图。经核实，未见开采矿体超出持证矿区范围红线；经核对矿区开采边坡已超出持证矿区范围红线，属于边坡越界问题。

2、整改情况

我局于 2021 年 1 月 22 日对湛江市皓英农业种植有限公

司发出了《责令停止（改正）违法行为通知书》遂自然资（执法）停（2021）A005号，该公司于2021年1月25日就矿区边坡越界问题向我局提交了书面情况说明反映：“矿山为安全生产需要，开采边坡安全措施按照设计要求，开采平面采取为二级台阶，一级台阶6m高，二级台阶7m高，台阶边坡角60~80°。因此，造成表土层剥离超出矿区界线，而开采现状矿体并未超出矿区界线，并表态将加强动态开采监测，承诺不越界开采，否则，所造成的一切后果由该公司自行承担相关法律责任。”

近期，我局执法大队、地矿股先后组织两次到该矿区检查，该矿区均处于停产中，矿区边坡已进行治理，并复绿（详见现场相片）。下一步，我局将加强对持证矿区的开采和修复的监管，防止越界开采行为的发生。

二、反馈矿产资源开发利用不够科学的问题

1、对照查找存在的问题

通报反馈问题二中指出“个别地区开设矿区前勘探工作不细致，导致矿产储量评估与实际相差较大，有损竞得者的经济利益。”关于这个问题，本局曾有相似的案例。湛江市皓英农业种植有限公司于2019年9月向我局提出重新核实遂溪县洋青桔仔树矿区储量的要求，经我局委托有资质的技术单位组织重新核实，结果显示矿区出让时与实际相差较大，报告主要原因是矿区覆盖层计算数据前后有出入，造成储量差异较大。因此，企业根据最新的储量核实报告向我局提出补充采矿权出让协议，要求在原矿区范围加深开采约7.8米才能补回差异的储量。为此，我局也积极查找相关法律政策，针对企业提出的问题找解决办法。经核对《国土资源部关于完善矿产资源开采审批登记管理有关事项的通知》（国土资

规（2017）16号）之规定“第三类矿产的采矿权不得以协议出让方式申请扩大矿区范围”，并咨询省厅地矿处同志及有关专家意见，反馈意见均说该矿区已基本采空，原状已不存在。因此，重新核实储量已无意义。我局矿政管理人员以相关政策为据已向企业解释清楚，并得到企业的认可。该矿区采矿许可证已到期，目前该公司已依法申请闭坑。

2、整改情况

由于矿产资源埋藏在地下的资源，储量核实是通过现场勘探抽样，以科学推算结果的数据，与实际储量存在一定的差距。为此，我局在新推出的采矿权招标采购挂牌出让时，在公告上增加了“风险提示”一项内容，告知采矿权竞买人要承担储量差异的风险责任。虽然由具有相应资质的机构编制出具，但仍然存在一些不确定因素，采矿权出让技术资料与矿区的实际情况可能会有一定出入。因此，投资风险由竞得人自行承担。

三、反馈矿产资源违法案件查办质量不高的问题

通报反馈问题三中指出遂溪县山笃村燕子窝岭非法开采案件的查办质量不高，存在不严格依法查处的情况。

整改情况：

1、强化“两法衔接”工作。完善机制、理顺关系，大力强化协作配合。进一步完善案件录入移送、执法联动等工作机制，增强制度规范性、科学性和可操作性，推动“两法衔接”工作更为规范、有效开展。“同时，大力强化协作配合。充分发挥联席会议等沟通协调机制作用，总结执法办案经验，共同提高业务水平；积极开展违法犯罪多发领域联合调查研究，共商对策，减少因认识不统一导致的分歧；规范证据采集、固定、转化程序，明确证据效力，降低执法司法



检 验 报 告

INSPECTION REPORT

No: HWT00937-21

样 品 名 称: 矿坑水

Product description

型 号 规 格: ----

Model/Specification

委 托 单 位: 广东省地质局第四地质大队

Client

检 验 类 别:

一般委检

Inspection/Test Category



广东省湛江市质量计量监督检测所

Zhanjiang Institute of Supervision & Test on Quality & Measure, Guangdong

2021年12月01日





广东省湛江市质量计量监督检测所

Zhanjiang Institute of Supervision & Test on Quality & Measure, Guangdong

检验报告 INSPECTION REPORT

No: HWT00937-21

共 2 页第 1 页

样 本	样品名称 ProductDescription	矿坑水	商标 Trade Mark	----
	规格、型号 Model/Specification	----	生产日期 Production Date	----
	标称生产单位 Manufacturer	----	样品数量 Sample Quantity	4L
	编号、批号 Sample Nos.	----	抽样基数 Cardinal Number	----
	到样日期 Delivered Date	2021年11月12日	抽样日期 Sampling date	----
	抽样单位 Sampling unit	----	来样方式 To sample	送样
	送样人 Delivered by	吴捷	样品状态 Sample Status	液态
	任务来源文号 Task source textion	----	委托单号 Order NO.	0006165
	委托 单位	名称 Client	广东省地质局第四地质大队	邮编 Zip
地址 Address		赤坎区康宁路51号	电话 TEL.	13828281706
名称 Inspection Enterprise		----	邮编 Zip	----
受检 单位	地址 Address	----	电话 TEL.	----
	检验起止日期 Test Date	起始日期: 2021年11月12日 完检日期: 2021年12月01日	检验类别 Test Category	一般委检
检 验 依 据 Reference Documents for the Test		GB/T 5750.12-2006		
检 验 结 论 Test Conclusion		该样品不符合GB 5749-2006中水质常规指标标准的要求。		
备 注 Remark		1、“----”表示此栏无相关信息。2、“——”表示不适用或不检。3、遂溪县洋青镇桔仔树林场矿区。		

批准:

Approved By

日期 (Date) 2021-12-01

审核:

Verified By

日期 (Date) 2021-12-01

主检:

Tested By

日期 (Date) 2021-12-01





检 验 报 告
INSPECTION REPORT

No: HWT00937-21
共 2 页第 2 页
pages of

序号	检验项目	单位	标准要求	检验结果	单项判定
1	菌落总数	CFU/mL	≤100	210	不合格
2	大肠埃希氏菌	MPN/100mL	不得检出	未检出	合格
3	总大肠菌群	MPN/100mL	不得检出	未检出	合格

以下空白



审核: 王亚霞
Verified By

主检: 潘楚倩
Tested By