

广东省阳春市河口镇青湖坡长石矿场
矿山地质环境保护与土地复垦方案

阳春市河口镇磊高矿业有限公司

2022 年 3 月

广东省阳春市河口镇青湖坡长石矿场 矿山地质环境保护与土地复垦方案

申报单位：阳春市河口镇磊高矿业有限公司

法人代表：苏龙师

编制单位：广东国地规划科技股份有限公司

法人代表：周裕丰

项目负责人：丁梦尼

编写人员：余方杰、谭志铖、谢俊伟

制图人员：余方杰

土地规划机构等级证书

机构等级:甲 级
证书编号:020010
单位名称:广东国地规划科技股份有限公司
法定代表人:周裕丰
授权法人:
工商注册号:91440000776229267Y
执业范围:业务范围不受限
有效期限:2015年12月—2019年11月

发证单位:

2015年12月1日



此证书真实性可查询中国土地学会网www.zgldsh.org.cn

中国土地学会制

中国土地学会

关于停止土地规划甲级机构名录 推荐评审工作的公告

各有关会员单位:

为适应新时期建立国土空间规划体系并监督实施的新要求,我会决定停止土地规划甲级机构名录推荐评审以及到期土地规划甲级机构延续认定工作,特此公告。



名 称	自然资源部办公厅关于国土空间规划编制资质有关问题的函		
索 引 号	000019174/2019-00904	主 题	规划计划
发文字号	自然资办函[2019]2375号	发布机构	自然资源部办公厅
生成日期	2019年12月31日	体 裁	函
实施日期		废止日期	

自然资源部办公厅关于国土空间规划编制资质有关问题的函

各省、自治区、直辖市及计划单列市自然资源主管部门，新疆生产建设兵团自然资源局，省会城市自然资源主管部门：

为深入贯彻落实《中共中央 国务院关于建立国土空间规划体系并监督实施的若干意见》，加强国土空间规划编制的资质管理，提高国土空间规划编制质量，我部正加快研究出台新时期的规划编制单位资质管理规定。新规定出台前，对承担国土空间规划编制工作的单位资质暂不作强制要求，原有规划资质可作为参考。

自然资源部办公厅
2019年12月31日

(Alt + A)

【字号：大 中 小】 【打印】 【仅内容打印】 【关闭】 【下载】 分享到 



此证书真实性可查询中国土地学会网 www.zgtdxh.org.cn

机构等级	甲 级
机构名称	广东国地规划科技股份有限公司
证 书 号	020010
法定代表人	周裕丰
授权法人	
工商注册号	91440000776229267Y
执 业 范 围	业务范围不受限
机构地址	广东省广州市天河区长福路 219 号 H1 房
联系电话	020-62356718
邮政编码	510075

[illegible]

中国土地学会印制

矿山地质环境保护与土地复垦方案信息表

矿山企业	矿山企业名称	阳春市河口镇磊高矿业有限公司				
	法人代表	苏龙师	身份证号码	-	手机号码	-
	统一社会信用代码	91441781588344129U	纳税人识别号	-	组织机构代码	588344129
	单位地址	阳春市河口镇龙门村委会松柏岗自然村				
	矿山名称	阳春市河口镇青湖坡长石矿场				
	采矿许可证	☐ 新申请 ☒ 持有 ☐ 变更 以上情况请选择一种并打“√”				
		开采矿种	资源储量规模	矿山生产建设规模		开采方式
	长石	-	5.00 万吨/年		露天开采	
编制单位	单位名称	广东国地规划科技股份有限公司				
	法人代表	周裕丰		联系电话	020-62356718	
	主要编制	姓名		职责	联系电话	
		丁梦尼		项目负责人	-	
		余方杰		制图人员	-	
		谢俊伟		编写人员	-	
		谭志铖		编写人员	-	
	审查申请	我单位已按要求编制矿山地质环境保护与土地复垦方案，保证方案中所引数据的真实性，同意按国家相关保密规定对文本进行处理按程序公示，承诺按批准后的方案做好矿山地质环境保护与土地复垦工作。 请予以审查。				
申请单位（矿山企业）盖章						
联系人：		联系电话：				

目录

前言.....	1
一、 任务的由来.....	1
二、 编制目的.....	1
三、 编制依据.....	2
四、 方案适用的年限.....	4
五、 编制工作概况.....	4
第一章 矿山基本情况.....	6
一、 矿山简介.....	6
二、 矿山范围及拐点坐标.....	6
三、 矿山开发利用方案概述.....	7
四、 矿山开采历史及现状.....	8
第二章 矿区基础信息.....	9
一、 矿区自然地理.....	9
（一） 气象.....	9
（二） 水文.....	9
（三） 地形地貌.....	9
（四） 植被.....	10
（五） 土壤.....	10
二、 矿区地质环境背景.....	10
（一） 地层岩性.....	10
（二） 地质构造.....	10
（三） 水文地质.....	10
（四） 工程地质.....	11
（五） 矿体地质特征.....	11
三、 矿区社会经济概况.....	11
四、 矿区土地利用现状.....	12
五、 矿山及周边其他人类重大工程活动.....	12
（一） 临近矿山.....	12
（二） 农业生产.....	12
（三） 道路建设.....	12
（四） 其他建设项目.....	12
（五） 风景名胜区和自然保护区.....	12
六、 矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析.....	12
（一） 矿山环境恢复治理一般案例分析.....	12
第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估.....	14
一、 矿山地质环境与土地资源调查概述.....	14
二、 矿山地质环境影响评估.....	14
（一） 评估范围和评估级别.....	14
（二） 矿山地质灾害现状分析与预测.....	16
（三） 矿区含水层破坏现状分析与预测.....	16
（四） 矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测.....	16
（五） 矿区水土环境污染现状分析与预测.....	17

三、 矿山土地损毁预测与评估.....	17
(一) 土地损毁环节与时序.....	17
(二) 已损毁各类土地现状.....	19
(三) 拟损毁土地预测与评估.....	19
四、 矿山地质环境治理分区与土地复垦范围.....	19
(一) 矿山地质环境保护与恢复治理分区.....	19
(二) 土地复垦区与复垦责任范围.....	19
(三) 土地利用类型与权属.....	19
第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析.....	21
一、 矿山地质环境治理可行性分析.....	21
(一) 技术可行性分析.....	21
(二) 经济可行性分析.....	21
(三) 生态环境协调性分析.....	21
二、 矿区土地复垦可行性分析.....	21
(一) 复垦区土地利用现状.....	21
(二) 土地复垦适宜性评价.....	22
(三) 水土资源平衡分析.....	24
(四) 土地复垦质量要求.....	25
第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程.....	26
一、 矿山地质环境保护与土地复垦预防.....	26
(一) 目标任务.....	26
(二) 主要技术措施.....	26
(三) 主要工程量.....	27
二、 矿山地质灾害治理.....	27
(一) 目标任务.....	27
(二) 治理措施.....	27
(三) 治理工程设计.....	28
(四) 主要工程量.....	28
三、 矿区土地复垦.....	28
(一) 目标任务.....	28
(二) 复垦措施.....	28
(三) 复垦工程设计.....	30
(四) 主要工程量.....	32
四、 含水层破坏修复.....	32
五、 水土环境污染修复.....	32
六、 矿山地质环境监测.....	32
(一) 目标任务.....	32
(二) 监测设计.....	33
(三) 技术措施.....	33
(四) 主要工程量.....	34
七、 矿区土地复垦监测和管护.....	35
(一) 目标任务.....	35
(二) 措施和内容.....	35
(三) 主要工程量.....	36

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署.....	37
一、 总体工作部署.....	37
二、 阶段实施计划.....	37
三、 近期年度工作安排.....	37
第七章 经费预算与进度安排.....	38
一、 经费预算依据.....	38
二、 费用计算标准及方法.....	38
三、 矿山地质环境治理工程经费预算.....	44
(一) 总工程量与投资预算.....	44
(二) 单项工程量与投资预算.....	44
四、 土地复垦工程经费预算.....	45
(一) 总工程量与投资预算.....	45
(二) 单项工程与投资预算.....	45
五、 总费用汇总与年度安排.....	46
(一) 总费用构成与汇总.....	46
(二) 近期年度经费安排.....	46
第八章 保障措施与效益分析.....	48
一、 组织保障.....	48
二、 技术保障.....	49
三、 资金保障.....	49
四、 监管保障.....	49
五、 效益分析.....	50
六、 公众参与.....	50
第九章 结论与建议.....	52
附件.....	52
一、 附图.....	52
二、 附表.....	52
三、 其他附件.....	52

前言

一、任务的由来

阳春市河口镇青湖坡长石矿场位于阳春市河口镇龙门村委会，项目类型为采场和采场工业场地，开采方式为露天开采，开采矿种为长石，生产规模 5.00 万吨/年，采矿许可证有效期限为 2012 年 3 月 21 日至 2022 年 3 月 21 日，矿区已停产，准备开展该矿区地质环境保护与土地复垦工作。矿区土地复垦面积 10.1387 公顷，共 1 个地块，土地利用现状为有林地和灌木林地。复垦区内土地损毁类型为挖损，全部纳入复垦责任范围。按照“谁开采、谁治理，边开采、边治理”原则，由矿山责任主体阳春市河口镇磊高矿业有限公司全面负责复垦地块的管理和保护。

阳春市河口镇青湖坡长石矿场在申请采矿许可证前已委托相关技术单位编制了《广东省阳春市河口镇青湖坡长石矿场土地复垦方案报告书》，现方案服务年限及采矿许可证有效期限均已到期，同时在矿山开采过程中，因损毁范围的不断扩大及整治措施的改变，从地质环境保护与土地复垦时效性出发，根据相关政策文件重新编制《广东省阳春市河口镇青湖坡长石矿场矿山地质环境保护与土地复垦方案》。

二、编制目的

根据《土地复垦条例》的要求，复垦责任主体委托土地复垦规划设计单位编制该矿山地质环境保护与土地复垦方案，其主要目的在于：

（1）根据国家有关法律、法规的规定，贯彻落实“谁损毁、谁复垦”的原则，明确建设单位土地复垦的目标、任务、措施和实施计划等，为土地复垦工程实施、管理、监督检查、验收以及土地复垦费用的征收提供依据，确保土地复垦落到实处。

（2）分析采场和采场工业场地使用期间损毁土地的类型、范围、程度和面积。在对土地复垦可行性进行分析的基础上，提出预防和复垦措施，防止水土流失和生态环境恶化，制定合理可行的地质环境保护与土地复垦方案，切实保护土地，恢复生态环境。

根据《自然资源部办公厅 生态环境部办公厅关于加快推进露天矿山综合整

治工作实施意见的函》（自然资办函〔2019〕819号），加强露天矿山生态修复。

（1）按照“谁开采、谁治理，边开采、边治理”原则，引导矿山按照绿色矿山建设行业标准，以环境影响报告书及批复、矿山地质环境保护与土地复垦方案等要求，开展生态修复。

（2）对责任主体灭失的露天矿山，按照“谁治理、谁受益”的原则，充分发挥财政资金的引导带动作用，大力探索构建“政府主导、政策扶持、社会参与、开发式治理、市场化运作”的矿山地质环境恢复和综合治理新模式，加快生态修复进度。

三、编制依据

（一）法律法规、政策文件

- 1）《中华人民共和国土地管理法》（2019年修正）；
- 2）《中华人民共和国水法》（2016年修正）；
- 3）《中华人民共和国环境保护法》（2015年）；
- 4）《中华人民共和国水土保持法》（2011年）；
- 5）《中华人民共和国土地管理法实施条例》（2014年修订）；
- 6）《土地复垦条例》（2011年）；
- 7）《土地复垦条例实施办法》（2019年修正）；
- 8）《广东省环境保护条例》（2015年7月1日起施行）；
- 9）《关于规范土地复垦方案审批权限下放实施管理工作的通知》（粤国土资耕保发〔2010〕185号）；
- 10）《转发国土资源部关于贯彻实施<土地复垦条例>的通知》（粤国土资耕保发〔2011〕154号）；
- 11）《国土资源部办公厅关于做好矿山地质环境保护与土地复垦方案编报有关工作的通知》（国土资规〔2016〕21号）；
- 12）《自然资源部关于探索利用市场化方式推进矿山生态修复的意见》（自然资规〔2019〕6号）；
- 13）《自然资源部办公厅 生态环境部办公厅关于加快推进露天矿山综合整治工作实施意见的函》（自然资办函〔2019〕819号）；

14) 阳春市人民政府办公室关于印发《阳春市推进矿山地质环境恢复和综合治理工作方案》的通知（春府办函〔2018〕16号）。

（二）技术规范

- 1) 《区域地质图图例》（GB/T 958-2015）；
- 2) 《综合工程地质图图例及色标》（GB/T 12328-1990）；
- 3) 《矿区水文地质工程地质勘探规范》（GB/T 12719-1991）；
- 4) 《综合水文地质图图例及色标》（GB/T 14538-1993）；
- 5) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2007）；
- 6) 《岩土工程勘察规范》（GB 50021-2001）；
- 7) 《建筑边坡工程技术规范》（GB 50330-2013）；
- 8) 《量和单位》（GB 3100-3102-1993）；
- 9) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）；
- 10) 《渔业水质标准》（GB 11607-1989）；
- 11) 《土壤环境质量建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 36600-2018）；
- 12) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453-2008）；
- 13) 《生态公益林建设技术规程》（GB/T 18337.3-2001）；
- 14) 《土地基本术语》（GB/T 19231-2003）；
- 15) 《1:50000 区域地质图地理底图编绘规程》（DZ/T 0157-1995）；
- 16) 《地质图用色标准及用色原则》（DZ/T 0179-1997）；
- 17) 《滑坡防治工程勘察规范》（GB/T 32864-2016）；
- 18) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；
- 19) 《泥石流灾害防治工程勘察规范》（DZ/T 0220-2006）；
- 20) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；
- 21) 《地下水监测规范》（SL 183-2005）；
- 22) 《土地整治项目规划设计规范》（TD/T 1012-2016）；
- 23) 《生态环境状况评价技术规范（试行）》（HJ/T 192-2006）；
- 24) 《造林作业设计规程》（LY/T 1607-2003）；
- 25) 《耕地质量验收技术规范》（NY/T 1120-2006）；

- 26) 《耕地地力调查与质量评价技术规程》（NY/T 1634-2008）；
- 27) 《人工草地建设技术规程》（NY/T 1342-2007）；
- 28) 《耕地后备资源调查与评价技术规程》（TD/T 1007-2003）；
- 29) 《第二次全国土地调查技术规程》（TD/T 1014-2007）；
- 30) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；
- 31) 《生产项目土地复垦验收规程》（TD/T 1044-2014）；
- 32) 《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》（DZ/T 0223-2011）；
- 33) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016年12月）；
- 34) 《广东省矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（试行）；
- 35) 《土地复垦方案编制规程》（TD/T 1031-2011）；
- 36) 《土壤环境质量 农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB 15618-2018）。

（三）相关资料

- 1) 阳春市 2018 年度土地利用变更调查成果；
- 2) 《阳春市土地利用总体规划（2010-2020 年）调整完善方案》；
- 3) 工程造价预算等其他相关资料。

四、方案适用的年限

阳春市河口镇青湖坡长石矿场采矿证有效期限为2012年3月21日至2022年3月21日，设计在2022年12月前完成全面的复垦工作，后期管护期限为3年。

五、编制工作概况

土地资源是最重要的自然资源，也是一切生产建设活动的物质基础。随着经济社会的发展，在生产建设过程中因挖损、塌陷、压占等造成土地资源的损毁，给社会、经济、生态等方面带来了一系列问题。做好土地复垦工作是贯彻落实科学发展观，坚持最严格的耕地保护制度，坚持节约资源和保护环境、推进土地可持续利用的重要举措，对恢复和改善生态环境、发展循环经济、推进社会主义新农村建设、建设节约型社会、促进社会经济全面协调可持续发展具有十分重要的意义。

为恢复阳春市河口镇青湖坡长石矿场损毁的土地，保护土地资源和生态环境，根据《土地复垦条例》、《土地复垦质量控制标准》、《土地复垦方案编制规程》、

《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制规范》等法律法规、技术规范的要求，并结合阳春市河口镇青湖坡长石矿场周边实际情况，编制了本方案。

2022 年 2 月，相关专业技术人员进行现场踏勘调研，收集项目区及周边自然地理、生态环境、社会经济、土地利用现状与权属、项目基本情况等与土地复垦有关的基础资料，并确定复垦区红线范围，查清土地损毁范围、程度与面积。对土地复垦义务人、土地使用权人、土地所有权人、政府相关部门及相关权益人进行调查，并充分听取其意愿之后初步拟定矿山地质环境保护与土地复垦方案，对初步拟定的方案广泛征询土地复垦义务人、政府相关部门、土地使用权人和社会公众的意见，修改完善后形成本方案。

第一章 矿山基本情况

一、矿山简介

矿山位于阳春市河口镇龙门村，阳春市 210°方向直距约 34km，河口镇 230°方向直距约 5km。矿区旁边有省道 S278 通往河口镇，并与阳春市、阳江市等地连接，交通便利。矿区行政隶属阳春市河口镇管辖，矿区面积 0.075km²，中心地理坐标：东经 111°37'48"，北纬 21°55'10"。



图 1-1 矿区位置图

二、矿山范围及拐点坐标

矿区行政上隶属阳春市河口镇管辖，矿区面积为 0.075km²，即 7.5000 公顷，开采深度范围+130.2m~+35m，矿区范围由 4 个坐标拐点组成（见表 1-1）。

表 1-1 矿区范围拐点坐标

拐点	2000国家大地坐标系	
	X	Y
1	2425138.44	37565001.68
2	2425138.44	37565301.68
3	2424889.55	37565301.68
4	2424889.55	37565001.68

因矿区在实际开采生产过程中，对周边地形地貌也造成了损毁，矿区及周边损毁总面积为 10.1387 公顷。本方案复垦修复范围包括开采活动全部范围，总面积为 10.1387 公顷。如图 1-2 所示，红线范围内为复垦区域。

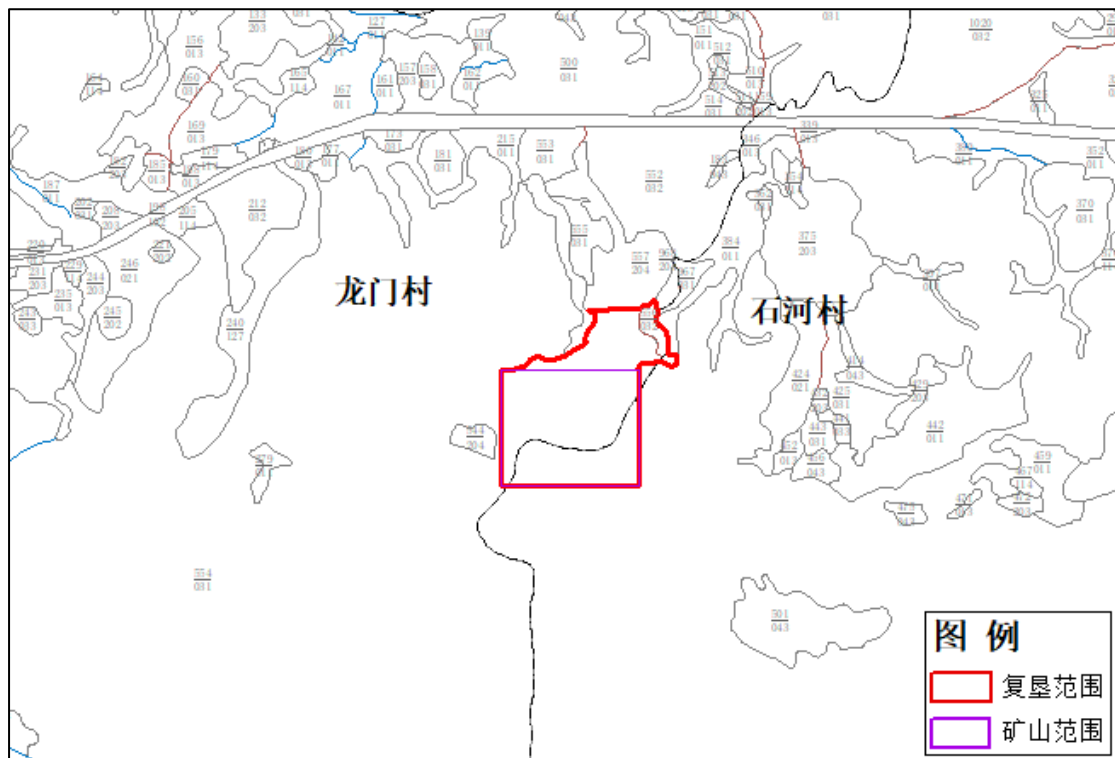


图 1-2 矿山复垦范围

三、矿山开发利用方案概述

（一）矿床开采方式

根据矿区的地形地貌结合矿体的形态、产状、赋存条件以及矿山现有的生产技术条件（矿山原开采方式为露天开采），矿山为露天开采方式。

（二）开拓运输方案

1、矿床开拓运输方式选择

矿区位于低山丘陵区，矿区地面最高标高 132.20m，最低标高 26.43m，矿体结构为块状，不透水，矿区内开采矿体标高在+35m 以上，采场属正地形露天开采。矿区有简易道路与外界道路相接，根据矿山开发现状、生产规模和企业现有设备情况，采用公路开拓、汽车运输方案。

（三） 采矿方法选择

根据矿体的埋藏条件，矿区地形及分采要求，设计采用分水平台阶开采方式。采用露天自上而下分台阶机械采装运开采方式。

（四） 选矿及尾矿设施

本矿山为长石机械采装直接外运，不存在化学选矿的程序。

（五） 采矿工艺流程

基本工序是：剥离、采矿、装运。先剥离表土覆盖层，运往排土场，再用挖掘机采矿，汽车装运往转运场。

四、 矿山开采历史及现状

矿区开采有效期限为 2012 年 3 月 21 日至 2022 年 3 月 21 日，至今开采已有十年，开采活动导致矿区及周边损毁面积约 10.1387 公顷，现矿山已停止开采，由矿山复垦责任人阳春市河口镇磊高矿业有限公司对矿山开采损毁的区域开展地质环境保护与土地复垦。

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然地理

（一）气象

阳春市属亚热带季风气候区，海陆性气候明显，气候温和。年平均气温 22.3℃，历史最高气温 38.4℃，历史最低气温-1.8℃；平均日照 1748.2 小时，光照时间长，热量丰富；雨量充沛，雨季长，年平均暴雨日数 13 天，与阳江市同属广东省三大暴雨中心之一，年平均降水量 2392.3 毫米，主要雨季是 4~9 月；季风活动明显，冬季盛行东北风，夏季偏南风居多，主导风向是东北风；冬春易旱，夏季易涝；平均雷暴日数 92 天，属雷暴高发区。

矿区属亚热带季风气候区。夏热多雨，冬天寒冷且有霜冻，年均气温为 22.1℃，年均降雨量为 1500 毫米，雨量充沛。

（二）水文

阳春市地下水资源与地表径流互为补给关系，多年平均河川径流与多年平均降雨量的比值在 0.59~0.64 之间，地下水资源流量与多年平均降雨量的比值在 0.12~0.16 之间，其余的水量消耗与地表水体、植被、土壤的蒸发和潜水的蒸发。查阳江市水务局网站信息，阳春市 1956~2000 年多年平均地下水资源为 12.08 亿 m³，地下水资源丰富。

矿区内地表水系不甚发育，多为山间冲沟，为季节性水流，主要靠自然降雨补给。区内地下水不发育，地下水的补给来源主要为自然降雨的渗入，其径流较短，自然排水较好，矿体基本在潜水面以上，矿体开采场在+40m 标高以上可自然排水，在+40m~+35m 标高之间要人工排水。矿区地下水的动态变化明显，主要是降雨量控制，雨季水位上升，旱季水位下降，水量亦然。

（三）地形地貌

阳春市地形以山地丘陵为主，漠阳江南北纵贯全市，为狭长的河谷盆地和小平原。阳江属于中国大陆最南端的喀斯特地貌地带，位于广东省西南部，地处云雾山脉，天露山脉的中段与河尾山的八甲大山之间。

矿区地貌属低山丘陵，地形切割不大。区内海拔最高 132.20m 最低 24.43m，高差 107.77m。地形起伏不大，自然坡度 15~25°，整体地势较为平缓。

（四）植被

阳春市森林覆盖率 59.2%，多为亚热带季风常绿阔叶林，南部为热带北缘山地雨林。东部云雾山脉中段有百涌省级自然保护区，西南部八甲大山有省级的鹅凰嶂自然保护区，全市共有 650 多种野生植物、100 多种野生动物，其中有杜鹃红山茶、猪血木等多种国家一级保护植物。

矿区土壤较为肥沃，气候条件优越，植被类型丰富。区域植被类型属亚热带季风常绿林，矿区周边山体植被覆盖率高，一般在 90%以上，区域内植被群落多为亚热带常绿阔叶林，主要为灌木林，其次为马尾松、相思树等次生林。

（五）土壤

阳春市土壤成土母质主要是花岗岩、砂页岩、石灰岩和片岩，土层较厚，有机质较丰富。境内有石灰岩岩溶地貌，分布于阳春盆地平原地带。山地大多数为燕山三期岩浆入侵活动形成的花岗岩。

矿区山体土层厚度一般，矿体主要露于山坡上，其顶部被 0.5~2.0m 厚的表土层覆盖。表土层主要为褐黄、红色砂质粘土，以及少量腐植质组成，粘性差。

二、矿区地质环境背景

（一）地层岩性

矿区出露地层除第四系残坡积层外，没露出其他地层。

第四系（Q）：地表第四系分布广泛，呈黄色、土黄色，主要由粘土夹石英颗粒及大小不一的花岗角砾组成，厚度 0~2.0m，一般 1.5m，碎屑物多为棱角，无分选性，底部与基岩为过渡关系。

（二）地质构造

矿区内未见断裂构造。

（三）水文地质

矿区内无大河流经过，附近不存在较大的水体。矿体顶底均为中粗粒斑状黑云母花岗岩组成，裂隙不发育，为相对隔水层。矿区地面最高标高 132.20m，最低标高 26.43m，矿体结构为块状，不透水。矿区内开采矿体标高在+35m 以上，采场属正地形露天开采，矿区排水采用自流排水方式，采矿过程中，在矿区范围

周边做好截水沟，防止自然降雨流入矿场，枯水期无涌水，开采时集雨能迅速自流排泄。

由于矿区地表水体不发育，松散岩类孔隙水主要依靠大气降水补给，而块状岩类风化裂隙水主要依靠上部松散岩类孔隙水的越流补给，因此矿床充水条件简单，地下富水性弱，矿床水文地质条件属于简单类型。

（四）工程地质

矿体产于燕山三期花岗岩中，成份为钾长石岩。岩石坚硬、致密性脆，一般呈短柱状、扁柱状、局部长柱状、碎块状和碎屑状，为坚硬的工程地质岩组，岩体完整性中等。浅部矿石已开采，无覆盖层。工程稳定性较好。

围岩岩性为中粗粒黑云母花岗岩、细粒黑云母花岗岩，局部硅化。岩石坚硬、致密，岩心完整，一般呈短柱状、扁柱状、局部长柱状和碎块状，为坚硬的工程地质组，岩体完整性中等。覆盖层厚 0.5~1m，为残坡积层。工程稳定性较好。

矿床及附近未见山体开裂、滑坡、泥石流、岩溶塌陷等自然地质作用形成的不良工程地质现象。因此工程地质条件属简单。但随着开采不断往深部开采，边坡总体高度也不断增高，其稳定性也受到威胁，开采时应引起重视。

矿区内除局部地段出现崩塌外，未见其他不良工程地质现象，适合山坡露天开采。矿体露天开采时，根据覆盖层和矿体的岩土层的稳定程度选取安全坡角。

（五）矿体地质特征

矿体赋存于燕山三期花岗岩体内，为钾长石矿，呈脉状、透镜状产出，与花岗岩呈侵入关系。矿体可见露头最高标高 95m，最低露头标高 45m，高差 38m。矿体位于矿区的北部，走向为 60°，倾向北西，倾角 66°，控制长度 230m，矿体平均水平厚度 40m，厚度变化不大。

三、矿区社会经济概况

根据阳春市 2021 年主要经济指标完成情况，全市实现农林牧渔业总产值 131.65 亿元，同比增长 9.4%，全市规模以上工业完成增加值 69.44 亿元，同比增长 4.7%，全市社会消费品零售总额 143.73 亿元，同比增长 5.7%。全市地方一般公共预算收入 16.83 亿元，同比增长 17.9%。全市地方一般公共预算支出 69.05 亿元，同比下降 0.6%。

河口镇是一个山区农业镇，在发展农业生产方面，该镇以市场为导向，以经济建设为中心，以丰富的土地资源为基础，注重发展区域特色农业。确立了以马水桔、香蕉、花生、商品菜为种植主导产品；瘦肉型猪、文昌鸡、美国青蛙，为主要养殖品种。

四、矿区土地利用现状

目前矿区已经停止了开采，由于采矿对土地造成了损毁，目前矿区土地处于裸露、荒废状态。

五、矿山及周边其他人类重大工程活动

（一）临近矿山

根据现场踏勘及航拍影像，矿区及周边除本矿外无其它矿山。本矿山属于生产矿山，主要生产设施包括采场工业场地和采场。

（二）农业生产

复垦区范围涉及河口镇龙门村和石河村。当地村民以从事农业和林业生产为主，部分出外务工。居民房屋以单层砖混结构为主，生活用水来自于浅层地下水。

（三）道路建设

矿山紧邻省道 S278，是矿区及周边居民出行的主要干道，矿区有简易土路、碎石路，交通十分方便。

（四）其他建设项目

矿区周边无其他的建设项目。

（五）风景名胜区和自然保护区

根据实地调查及相关资料表明，矿区范围内及附近无名胜古迹、自然保护区、地质遗迹、地质公园、风景旅游区及重要水源地等。

六、矿山及周边矿山地质环境治理与土地复垦案例分析

矿区周边没有其他矿山，无临近矿山地质环境治理案例，难以进行类比分析。方案结合本矿区内的矿山地质环境治理与土地复垦，总结矿山前期治理经验进行编制。

（一）矿山环境恢复治理一般案例分析

1、边坡治理

边坡治理的对象主要指采场边坡、采矿平台间边坡、受开采活动影响破坏边坡、废石堆等，可通过削坡减荷等工程措施消除高陡边坡的地质灾害隐患主要有直线形削坡、台阶式削坡等形式，采用人工或机械方式削坡减荷、清除危岩、降低坡度，消除崩塌、滑坡等地质灾害隐患；也可将超过一定高度的边坡削坡分级，设置一定宽度的台阶。

2、崩塌治理

崩塌治理工程主要有：排水工程、危岩治理工程、遮挡工程、拦截工程、支撑与嵌补工程。其主要采用的治理工程手段有疏通地表水和地下水、清除、支撑、嵌补、锚固、抗滑桩、挂网喷锚、主动防护网、被动防护网、拦石墙、落石槽和棚洞等多种形式，也可多种手段结合使用。

3、地裂缝治理

规模和危害程度较小的，可采取土石填充并夯实、防渗处理等措施；规模和危害较大的，可采取土石填充并夯实、固结灌浆等工程措施。具体设计可按相关规范执行。

4、滑坡治理

滑坡治理工程主要有：排水工程、抗滑桩工程、预应力锚索、格构锚固、重力式挡墙、削方减载、前缘回填压脚、植物防护等。

第三章 矿山地质环境影响和土地损毁评估

一、矿山地质环境与土地资源调查概述

- 1、矿区内未发现滑坡、泥石流、崩塌等地质灾害现象，在矿山开采过程中，要避免产生小的滑坡、泥石流、水土流失及水体污染等；
 - 2、矿床开采过程中不存在化学选矿的程序，不存在工业污染源；
 - 3、开采中不存在化学选矿问题，不存在工业污染源，无生产废气排放，地下水排放量小，不会对下游水体或地下水造成污染，不影响周边土石环境；
 - 4、矿床开采疏干排放的地下水不影响原来的水质；
 - 5、矿体产于燕山三期花岗岩中，成份为钾长石岩。岩石坚硬、致密性脆，一般呈短柱状、扁柱状、局部长柱状、碎块状和碎屑状，为坚硬的工程地质岩组，岩体完整性中等，工程稳定性较好；
- 综上所述，地质环境条件尚属良好。

二、矿山地质环境影响评估

（一）评估范围和评估级别

1、评估范围

按照《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》(DZ/T223-2011)规定，评估区范围应包括矿区范围和采矿活动影响范围，具体根据地质环境调查结果确定。本矿山的地质环境问题主要为露天开采活动造成的山体不稳定边坡滑坡、土地资源破坏和地形地貌景观破坏，最终以损毁范围确定评估区面积 10.1387 公顷。

2、评估级别

评估级别根据评估区重要程度、地质环境复杂程度及矿山生产建设规模等综合确定。

（1）评估区重要程度分级

- 1) 评估区内有村庄和民居（合计人口 200 人以下），属于一般区；
- 2) 评估区无重要交通要道或建筑设施，属于一般区；
- 3) 矿区 300m 以内无各级自然保护区或旅游景区，属一般区；
- 4) 评估区范围内无重要或较重要水源地，属一般区；
- 5) 参照《土地利用现状分类》（GB/T21010-2007）的分类，评估区内破坏

土地类型为有林地和灌木林地，属较重要区。

综上所述，根据《编制规范》中附录 B“评估区重要程度分级表”中的标准，评估区重要程度综合确定为较重要区。

（2）矿山生产建设规模分类

本矿山开采矿种为长石，年生产规模 5.00 万吨，属于小型矿山。

（3）矿山地质环境条件复杂程度分级

本矿山采取露天开采一种方式开采，根据《编制规范》相关要求，根据露天开采条件对矿山地质环境条件复杂程度进行分级评价。露天开采矿山地质环境条件复杂程度的分级由以下六个方面进行综合评定。

表 3-1 露天开采矿山地质环境条件复杂程度综合评价表

分级因素	主要特征	综合评价
水文地质	地下水不发育，矿层位于地下水位以上	简单
工程地质	岩体结构块状为主，稳固性较好	简单
地质构造	矿区内未见断裂构造	简单
矿山地质环境问题	矿体及围岩稳固性较好	简单
采场规模	采场面积较大，边坡存在部分不稳定危岩	中等
地形地貌	以山地丘陵为主，地形起伏变化中等	中等

根据《编制规范》附录 C.1“露天开采矿山地质环境条件复杂程度分级表”分析判定，评估区矿山地质环境复杂程度属中等类型。

（4）矿山环境影响评估分级结论

综上所述，阳春市河口镇青湖坡长石矿场的生产建设规模为小型，重要程度分级为较重要区，矿山地质环境条件复杂程度分级为中等。根据《编制规范》表 A.1 矿山地质环境影响评估分级表，确定该矿山地质环境影响评估级别为二级，详见表 3-2。

表 3-2 矿山地质环境条件复杂程度分级表

评估重要程度	矿山建设规模	地质环境条件复杂程度		
		复杂	中等	简单
重要区	大型	一级	一级	一级
	中型	一级	一级	一级
	小型	一级	一级	二级

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

（二）矿山地质灾害现状分析与预测

由于该矿山采用的是露天采矿的形式，对矿山地质影响较小，主要是开采过程形成边坡危岩等问题，同时矿区远离居民区，对周边分散性居民基本无影响，综上矿山地质环境影响程度较轻。

（三）矿区含水层破坏现状分析与预测

矿区含水层主要有由第四系砂土、松散岩类孔隙水含水层和块状岩类裂隙水含水层。第四系松散层孔隙水含水层分布面积小，富水性较差。地下水与地表水流向相同，含水层富水性较弱。松散岩类孔隙水含水层主要为第四系残坡积层(Q)：主要分布于山间沟谷低洼地，由残积、坡积、洪基、冲积的砾石、砂及粘土组成，厚度一般 1.5~4m，局部大于 5m，富水性差。块状岩类裂隙水含水层岩性为黑云母花岗岩和志留纪正长岩，地下水主要赋存于岩石风化裂隙和节理中。水量贫乏，富水性差。地下水补给来源主要为大气降雨，地下水呈下降泉或沿裂隙呈线形排泄，在山沟汇水，故地下水不会对采矿构成危害。

在矿山生产期间，随着露天采场的加深和扩大，地下水降落漏斗半径逐步扩大，可能会导致周边地表水渗漏等地质环境问题。因此，生产中应加强水文地质工作。根据普查报告的水质分析，矿山排水可作为植被恢复及厂区绿化用水，剩余部分可以直接排至地表水体汇入河流，矿山排水对地表水土资源环境基本无污染，对区域地表水系无妨害。

综上，矿区及周边地表水体未漏失，含水层水位下降幅度小，未影响到矿区及周边生产生活供水，含水层破坏影响程度较轻。

（四）矿区地形地貌景观（地质遗迹、人文景观）破坏现状分析与预测

阳春市河口镇青湖坡长石矿场矿业活动已对自然景观产生严重影响，在生产

建设时期，开采过程当中开采矿石、取土、铲除地表植被等一系列施工开采活动，形成裸露边坡、深坑、工程占地等一些劣质景观，破坏了原有景观，造成与周围自然景观不相协调，影响了自然景观的美观。另外，开采过程中，运输矿石的车辆在施工区域行驶所形成的道路分割自然生态环境。开采完成后可能造成的地表变形会破坏原有自然景观，严重影响自然景观价值。

（五）矿区水土环境污染现状分析与预测

阳春市河口镇青湖坡长石矿场工程开采过程的各项土地破坏现象，已使开采范围内部分地区地表的完整性与平整性发生变化，进而对地表植被造成影响和破坏。开采完成后要对植被破坏区进行复垦。根据现场调查可知，本矿山开采过程中表土的开挖造成大量的水土流失，矿区原有的林地遭到严重破坏。通过对不同时段及不同分区的水土流失量预测，建设期水土流失量主要发生在采场区域；运营期水土流失量主要发生在工业场地。

三、矿山土地损毁预测与评估

（一）土地损毁环节与时序

本项目已损毁的土地损毁类型为挖损，共 1 个地块，复垦区土地总面积为 10.1387 公顷，土地利用现状为有林地和灌木林地。已损毁土地主要是挖损，破坏了原有土地、植被。结合实地损毁情况分析，该矿山为露天开采，属于有责任主体的生产矿山，原开采面边坡部分已复绿部分，底部平台基本未复绿且还有不少废石未清理。



图 3-1 项目区现场照片

通过收集资料情况及实地调查，本项目地块已损毁，不存在拟损毁的情况。根据《中华人民共和国土地管理法》和国务院颁布的《土地复垦条例》，需要对土地损毁程度进行评价，根据以往经验总结把土地损毁程度预测等级数确定为 3 级标准，分别为：一级（轻度损毁）、二级（中度损毁）、三级（重度损毁）。

轻度损毁：土地破坏轻微，基本不影响土地功能；中度损毁：土地破坏比较严重，影响土地功能；重度损毁：土地严重破坏，丧失原有功能。由于该矿山属于主体灭失矿山，为整山开采，已经对原有土地类型彻底破坏，直接认定为重度损毁。

（二）已损毁各类土地现状

本项目复垦面积为 10.1387 公顷，根据阳春市 2018 年度土地利用变更调查成果，其土地利用现状为有林地和灌木林地，面积 10.1387 公顷。土地利用现状情况见下表。

表 3-3 复垦区土地利用现状表

单位：公顷

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例
03	林地	031	有林地	9.7530	96.20%
		032	灌木林地	0.3857	3.80%
合计				10.1387	100.00%

（三）拟损毁土地预测与评估

矿山已停止开采，本设计方案根据现状损毁情况进行全面土地复垦和生态修复，无拟损毁土地。

四、矿山地质环境治理分区与土地复垦范围

（一）矿山地质环境保护与恢复治理分区

由于矿区对土地的损毁程度为重度损毁，土地严重破坏已丧失原有功能，矿区土地现状基本为裸地、荒废状态，为此项目区全都纳入矿山地质环境保护与恢复治理区。

（二）土地复垦区与复垦责任范围

根据采矿挖损及周边影响损毁土地面积，确定项目区复垦区总面积为 10.1387 公顷，由于复垦区全部为已损毁土地，因此，复垦责任范围面积为 10.1387 公顷，该范围内全部实施复垦，复垦率达到 100%。

（三）土地利用类型与权属

本复垦区及复垦责任范围内土地属阳春市河口镇龙门村及石河村集体所有，

权属清晰，不存在争议。

表 3-4 复垦区土地利用权属表

单位：公顷

	坐落	权属	有林地	灌木林地	合计
复垦区	阳春市河口镇	龙门村	7.0147	0.3857	7.4004
		石河村	2.7383		2.7383
	合计		9.7530	0.3857	10.1387

根据《阳春市土地利用总体规划（2010-2020 年）调整完善方案》，复垦区期末规划地类为有林地，规划土地用途区为林业用地区，规划建设用地管制分区为有条件建设区。复垦前后规划地类、用途区、管制区保持不变。

表 3-5 复垦区土地期末利用规划状况

单位：公顷

复垦区	规划地类编码	规划地类名称	面积
	1310	有林地	10.1387
合计			10.1387

第四章 矿山地质环境治理与土地复垦可行性分析

一、矿山地质环境治理可行性分析

（一）技术可行性分析

根据现状评估及预测评估结果，矿山现状情况下存在的地质灾害以及后期生产过程中可能引起的地质灾害主要包括：边坡失稳引起的滑坡、露天采场上部边坡存在的危岩坍塌。露天采场边坡总体上稳定，但由于坡体较为陡峭，在长期雨水冲刷情况下有发生局部滑塌的可能性。只要在监测的基础上，采取措施减少地表径流对边坡稳定性的影响，必要时削坡或加固，及时对危岩浮石进行清理，一般可以保证矿山生产的安全。根据以上分析，本项目地质环境治理工程内容主要为边坡防护工程，均为地质环境治理工程中常见的技术手段，规模小、难度低，且治理效果显著，切实可行。

（二）经济可行性分析

项目的主导单位为矿山责任主体阳春市河口镇磊高矿业有限公司，资金来源于矿山申报审批预存的复垦修复资金以及公司自有资产，为矿区损毁范围的土地复垦和生态修复提供保障。

（三）生态环境协调性分析

复垦区的损毁形式为挖损，矿山开采使得相应区域的地形地貌、植被遭到破坏，降低整个区域的植被覆盖率，原有植被的破坏和地表土壤的挖损侵占生物原有的栖息场所，影响了区域内生物的多样性。针对矿山开采形成的地质环境问题，可通过外购客土结合土地翻耕、土壤培肥等措施对损毁区域进行土壤重构，达到适宜植物种植需求的水平，在对地质灾害点进行治理后进行复垦区内的植被重建工程。水土资源以及植被的重新构建对生态环境的改善起到重要影响，可以让损毁区域的生态环境得以协调。

二、矿区土地复垦可行性分析

（一）复垦区土地利用现状

本项目复垦面积为 10.1387 公顷，根据阳春市 2018 年度土地利用变更调查成果，其土地利用现状地类为有林地和灌木林地，面积共 10.1387 公顷。

表 4-1 复垦区土地利用现状表

单位：公顷

一级地类		二级地类		面积	占总面积比例
03	林地	031	有林地	9.7530	96.20%
		032	灌木林地	0.3857	3.80%
合计				10.1387	100.00%

（二）土地复垦适宜性评价

1、复垦适宜性参评因子的选取

（1）指标确定

根据复垦条件分析，拟采用灌溉条件、排水状况、地面坡度、土层厚度、土源保障率等 5 个指标进行适宜性评价，详见下图。

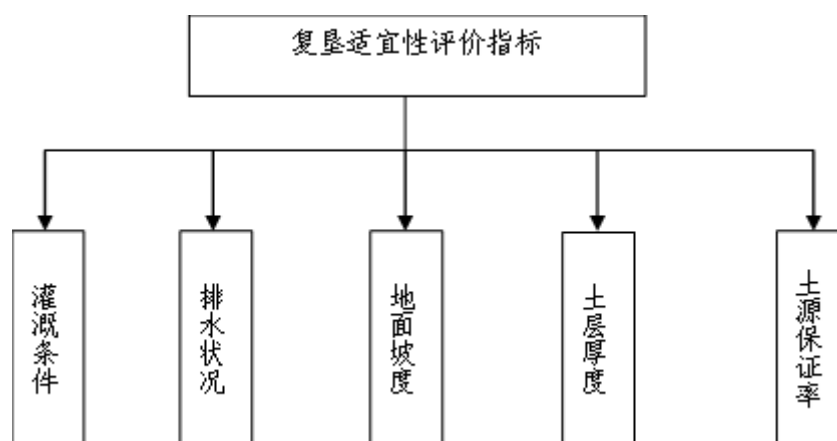


图 4-1 土地复垦适宜性评价指标

（2）评价指标分级

按照不同参评指标对复垦方向的影响程度进行分级，分级后对相应指标级进行取值，取值的方法采用百分制，即一级为满分 100 分，二级 80 分，三级 60 分，四级 40 分，依次类推。在此基础上，使用综合指数法确定最终复垦方向。评价指标分级及取值结果见下表。

表 4-2 复垦适宜性评价指标分级及取值

参评指标	指标分级	取值
灌溉条件	（A1）灌溉水源完全有保障	100
	（A2）灌溉水源有一定保障	80
	（A3）灌溉水源有一定保障，但引水不便	60
	（A4）灌溉水源无保障	40

参评指标	指标分级	取值
排水条件	(A1) 常年不引起洪涝, 不积水, 排水条件好, 无需改良排水条件	100
	(A2) 季节性洪涝或积水, 可采取防洪、排涝措施加以改良	80
	(A3) 常年洪涝或积水, 需采取较为复杂的防洪、排涝措施改良	60
	(A4) 经常有洪涝或长期被水淹没, 排水条件极差, 改造困难	40
地面坡度	(A1) <3°	100
	(A2) 3 ~ 6°	80
	(A3) 6 ~ 15°	60
	(A4) 15 ~ 25°	40
土层厚度	(A1) 80cm	100
	(A2) 40cm	80
	(A3) 30cm	60
	(A4) 10cm	40
土源保障率	(A1) 100%	100
	(A2) 80 ~ 100%	80
	(A3) 50 ~ 80%	60
	(A4) <50%	40

(3) 参评因子权重系数确定

参评因子权重系数确定方法采用经验值确定, 详见下表。

表 4-3 复垦适宜性评价专家权重评分表

参评因子	灌溉条件	排水状况	地面坡度	土层厚度	土源保障率
权重系数	0.3	0.2	0.2	0.2	0.1

2、土地复垦适宜性等级评价

适宜性评价可采用如下公式进行:

$$F(j) = \sum_{i=1}^n A_i W_i$$

式中 $F(j)$ 为第 j 单元的综合得分, A_i 、 W_i 分别为第 i 个参评因子等级取值和权重, n 为参评因子的个数。土地适宜类等级参照下表确定。

表 4-4 土地适宜类等级表

土地适宜性类型	土地质量等级	分 值
宜耕类	一级	$75 \leq P < 100$
宜园类	二级	$65 \leq P < 75$
宜林类	三级	$55 \leq P < 65$
宜牧类	四级	$45 \leq P < 55$
难利用（其它）类	五级	$P < 45$

结合现场情况，得出综合得分如下表所示。

表 4-5 适宜性等级评价表

评价单元	灌溉条件	排水状况	地面坡度	土层厚度	土源保障率	综合得分
PJ01	60	80	40	40	60	60

根据适宜性等级评价结果，采用综合指数法，同时结合土地权属人的意愿、实地状况等确定复垦方向。PJ01 适宜性评价为宜林性，所以确定复垦方向为林地，结合现场情况与土地利用现状，为防止项目区水土流失，所以确定复垦方向为有林地和灌木林地。

表 4-6 复垦方向情况表

单位：公顷

评价单元	复垦单元	类型	土地利用现状	适宜性	面积	复垦方向
PJ01	FK01	采场和采场工业场地	有林地、灌木林地	宜林类	10.1387	有林地、灌木林地
合计					10.1387	

（三）水土资源平衡分析

复垦区复垦方向为林地，可利用的水资源主要为降雨形成的地表径流，本方案沿新修农沟开挖蓄水坑，其自然降雨及蓄水坑蓄水能够满足复垦内植被生长的用水需求。

复垦区损毁形式为挖损，破坏了原有的土层结构，对复垦为林地的表层土层厚度有影响，故确定采用外购客土覆土回填的方式对区域内进行表层土壤修复。损毁前，原有表土土壤质量一般，整体为石山。因此，在对地表废石清理工程完

成后需要外购客土回填，结合土地翻耕、土壤培肥等措施，以保证复垦后土壤质量达到或高于损毁前水平。

（四）土地复垦质量要求

按照“合理规划、源头控制、防复结合”的原则，在项目施工过程中和复垦过程中应采取适当的预防控制措施、工程技术措施以及生物化学措施，以控制和减小损毁土地的面积和程度。

复垦区位于阳春市河口镇龙门村委会，复垦后的土地利用方向为有林地和灌木林地，复垦参照《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）划分的质量标准体系（附录 D.4）如下。

表 4-7 土地复垦质量控制标准

复垦方向		指标类型	基本指标	控制标准
林地	有林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥30
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.5
			土壤质地	砂土壤土至壤质粘土
			砾石含量/%	≤25
			pH 值	5.0-8.0
			有机质/%	≥1
		配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
		生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求
			郁闭度	≥0.35
	灌木林地	土壤质量	有效土层厚度/cm	≥20
			土壤容重/(g/cm ³)	≤1.5
			土壤质地	砂土至壤质粘土
			砾石含量/%	≤25
			pH 值	5.0-8.0
			有机质/%	≥1
		配套设施	道路	达到当地本行业工程建设标准要求
		生产力水平	定植密度/(株/hm ²)	满足《造林作业设计规程》(LY/T1607)要求
			郁闭度	≥0.40

第五章 矿山地质环境治理与土地复垦工程

一、矿山地质环境保护与土地复垦预防

（一）目标任务

阳春市河口镇青湖坡长石矿场地质环境保护预防工程的目标主要是根据矿山地质环境影响评估分析结果,对可能诱发的地质灾害和地质环境问题,按分布、发育程序、危害性等进行分区,并制定出相应的预防保护措施,以达到保护和改善矿山地质环境,预防矿山地质灾害、环境污染和土地损毁、生态破坏的发生,保障公共财产和公民生命财产安全,促进经济社会和环境协调发展的目的。

主要任务包括:通过防护措施,尽可能避免露天采场上部岩坡等发生地质灾害,保护矿山生产安全及周边居民生命财产的安全;通过植被复绿措施,减少水土流失;提高矿山废水废渣的处理和利用水平,减少污染物排放量;通过监测措施,控制减少废弃物排放、环境事故对水土环境的污染。

（二）主要技术措施

1、地质灾害防治措施

为防止露天采场上部边坡危岩坍塌,方案设计边坡危岩清理工程,同时对坡面铺设无纺布,坡底布设生态袋,消除不稳定边坡地质灾害隐患。

2、地形地貌景观与土地资源损毁预防措施

针对本矿山采场和采场工业场地生产生活设施对地形地貌、景观和土地资源的破坏,本方案提出以下预防措施:

(1) 优化工业场地及各生产生活设施的布局,对用地规模进行严格控制,做到节约集约利用土地资源,减少对土地资源和地形地貌景观的破坏。

(2) 严格按照设计生产,避免滥采滥挖和废弃物的随意堆放对土地资源和地形地貌景观造成影响和破坏。

(3) 加强地质环境保护与治理,以及水土流失的防治工作,减少滑坡、泥石流等地质灾害与水土流失造成的生态景观与土地资源破坏。

(4) 对边坡进行保护修复,外购表土增加项目区土层厚度,撒播草籽并栽植乔木。新修农沟提升项目区内的排水功能,防止水土流失。

3、水土环境污染预防措施

(1) 加强矿山周边水土环境监测，发现问题及时采取相应的防治措施。

(2) 加强固体废弃物堆放管理，避免产生地质灾害和水土流失，同时提高废石等固体废弃物的利用率。

(三) 主要工程量

主要工程量见下表：

表 5-1 主要工程量表

序号	名称	单位	工程量	备注
一	地质环境治理工程			
1	边坡防护工程			
1.1	边坡危岩清理	m ³	2475.42	
1.2	无纺布	m ²	21694.44	坡面布设
1.3	生态袋	m	2942.73	沿坡底布设
二	土地复垦工程			
1	土壤重构工程			
1.1	清理工程			
(1)	地表清理	m ³	3831.64	5cm 厚
1.2	土地平整工程			
(1)	土地平整	m ³	7663.28	
(2)	覆土回填	m ³	22989.85	回填厚度 30cm
(3)	土地翻耕	hm ²	7.6633	翻耕两次
1.3	土壤改良工程			
(1)	有机肥	t	76.64	5kg/穴
2	植被重建工程			
2.1	栽植乔木（马占相思树）	株	15327	株行距 2.0m*2.5m
2.2	撒播草籽（狗牙根）	hm ²	10.1387	80kg/公顷
2.3	种植爬山虎	m ²	2942.73	沿坡角种植
3	配套工程			
3.1	新修农沟	m	676.82	土质，0.8*0.5m
3.2	新修生产路	m	312.51	3.0m 宽，碎石道路

二、矿山地质灾害治理

(一) 目标任务

评估区范围内仍不可避免的地质灾害，在监测掌握其动态变化的基础上，采取治理措施，消除地质灾害威胁，确保矿山生产和周边居民生命财产安全。

(二) 治理措施

结合地质灾害预防措施，治理工程主要包括：边坡危岩清理、坡面铺设无纺

布、坡底布设生态袋。

（三）治理工程设计

对坡面危岩、片石、碎石进行清理，以保证坡段平整，然后进行坡面铺设无纺布，坡底沿线布设生态袋。

（四）主要工程量

根据计算，边坡防护面积 24754.15m²，边坡危岩清理工程量约为 2475.42m³，无纺布设按斜坡坡面面积计算，面积为 21694.44m²，生态袋布设长度按坡底长度计算为 2942.73m。

三、矿区土地复垦

（一）目标任务

遵循“宜耕则耕、宜林则林”的原则，根据土地复垦适宜性评价结论以及复垦土地周边的环境和当地农民的种植习惯，确定土地复垦方向。

本方案确定的土地复垦总面积为 10.1387 公顷，复垦后土地利用类型为有林地和灌木林地。

表 5-2 复垦前后土地利用结构调整表

单位：公顷

一级地类		二级地类		复垦前		复垦后	
				面积	比例	面积	比例
03	林地	031	有林地	9.7530	96.20%	9.7530	96.20%
		032	灌木林地	0.3857	3.80%	0.3857	3.80%
合计				10.1387	100.00	10.1387	100.00

（二）复垦措施

1. 工程技术措施

土地复垦措施是指在采用一定的水土保持工程建设措施整治改造后，使土地重新获得生产力与再利用，恢复生态平衡。根据项目区复垦方向情况，工程技术措施主要为土壤重构工程和配套工程，包括地表清理、土地平整、覆土回填、土地翻耕、新修农沟和新修生产路。具体措施如下：

(1) 地表清理：矿场地表构筑物由复垦责任人自行拆除，不另外计算工程量。地表清理主要为采矿区废石石渣清理工程，清理的石渣可以直接作为复垦区内护坡或道路工程的垫层材料，作为周边其他建筑工程的基础填埋材料或周边村镇沟渠抛石挤淤处理的材料等情况时，需要征求县级自然资源主管部门及镇级主管部门许可，复垦工程具体实施由复垦单位在复垦前负责落实；

(2) 土地平整：对复垦区土地进行平整，使平整度符合种植要求；

(3) 覆土回填：为满足复垦林地区域表层土壤厚度达到种植标准，外购客土需选择土质良好且无污染的土壤（土壤检测符合林地种植要求），拟由复垦单位从当地土壤市场进行交易，在复垦前落实客土来源；

(4) 土地翻耕：对复垦区域土地进行翻耕，前后共翻耕 2 次；

(5) 新修农沟：复垦区内新修农沟，提升项目区排水能力，减少水土流失；

(6) 新修道路：复垦区内新修碎石路（3.0m 宽），方便农业活动。

2. 生物和化学措施

在复垦工程措施结束后，接着应当进行生物复垦，快速恢复植被，从而有效地控制水土流失、改善项目区生态环境。生物和化学措施是关键环节，主要内容有土壤改良和植被重建。

(1) 土壤改良

土壤肥力是指土壤在植物生长发育的全过程中，同时而又不间断地供应和协调植物需要的水分、肥（养分）、气、热、扎根条件和其它生活因素的能力。拟复垦地块在经过损毁后，其原有的土壤肥力势必受到严重破坏，影响植物的生长发育，因此，对受破坏的土地必须采取土壤改良措施。

土壤施肥是土壤改良的重要措施之一，土地复垦时应在植被建立的过程中进行辅助施肥，提高土地生产力，植被才能克服肥力消失后的环境压力。有机肥是较好的土壤改良剂，既容易获得成本又低，并能提供较多的有机质、土壤微生物以及较长时间的养分供应，还能起到地表覆盖和肥料的双重作用。对复垦区内每株树苗预算有机肥 5kg，在生长过程中分次进行施加。

(2) 植被重建

恢复植被是土地复垦的关键，也是最终目的。当地的植被和土质长期以来已形成了适应和协调关系，采用当地植被品种进行种植复垦，是比较有效的方法，

关键是要通过工程措施形成植被生长的水、土、肥等保证条件。本项目结合复垦前的土地利用现状，复垦后坑栽种植马占相思树（无纺布营养袋装苗，苗高 60cm 左右，株行距 2.0m×2.5m，可根据村民意见及实际情况间种乡土树种），原有地表植被保留，坡脚种植爬山虎，全区域撒播狗牙根草籽（80kg/公顷）。

（三）复垦工程设计

根据项目区复垦方向情况，土地复垦工程设计主要包含土壤重构工程、植被重建工程和配套工程。

1. 土壤重构工程设计

（1）清理工程

根据实地情况清理矿区残留地表的废石，清理面积 76632.83m²（除去边坡清理工程面积），地表清理工程量按 5cm 厚计算为 3831.64m³。清理的石渣可以直接作为复垦区内护坡或道路工程的垫层材料，作为周边其他建筑工程的基础填埋材料或周边村镇沟渠抛石挤淤处理的材料等情况时，需要征求县级自然资源主管部门及镇级主管部门许可，复垦工程具体实施由复垦单位在复垦前负责落实。

（2）土地平整工程

由于复垦区表层土较薄，所以清理工程完成后，斜坡外土地进行平整，平整工程量 7663.28m³；平整后外购客土进行回填（回填面积 76632.83m²，厚度 30cm，客土土壤检测结果需满足林地种植标准），主要是平铺回填，回工程量为 22989.85m³，然后进行土地翻耕，翻耕面积 7.6633hm²，前后翻耕 2 次。

（3）土壤改良工程

为了保证复垦后的土地能够满足作物生长的基本需求，本方案纳入了土壤改良的措施。本方案的土壤改良主要是通过施用生物有机肥，复垦后需要施加有机肥提高土壤有机质含量。复垦为林地的，采用 NY525 标准有机肥，每株树苗预算 5kg，根据树苗生长阶段分次进行施加，共施加 76.64t。通过土壤改良，使复垦后的土地土壤有机质含量达到原有水平或以上。

2. 植被重建工程设计

结合复垦区及周边实际情况，复垦区计划坑栽马占相思树（可根据实际情况间种其他乡土树种），选用无纺布营养袋装苗，苗高 60cm 左右，种植株行距为 2.0m×2.5m，共栽植 15327 株。为增加土壤养分，每株树苗预算施加有机肥 5kg，

根据树苗生长阶段分次进行施加。为改善复垦区环境，坡脚种植爬山虎，全区域撒播草籽（狗牙根）80kg/公顷（草籽撒播后覆盖一层薄土）。

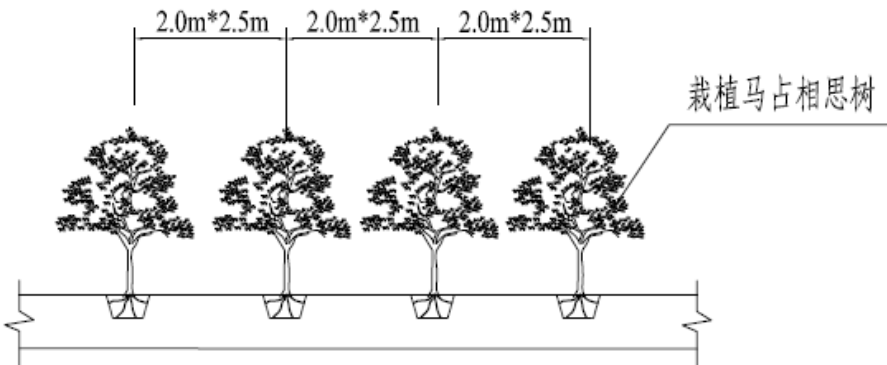


图 5-1 复垦区植被剖面图

2. 配套工程设计

为完善复垦区内的排水系统，复垦区新修农沟 676.82m（0.8*0.5m，土质），为方便复垦区内的农业生产活动，新修一条 3.0m 宽的碎石路 312.51m（20cm 厚素土路基，10cm 厚碎石路面），具体设计规格详见单体图。

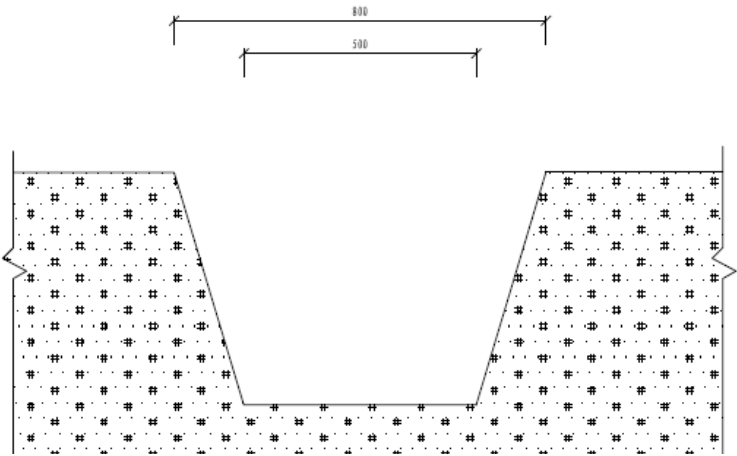


图 5-2 新修农沟单体设计图

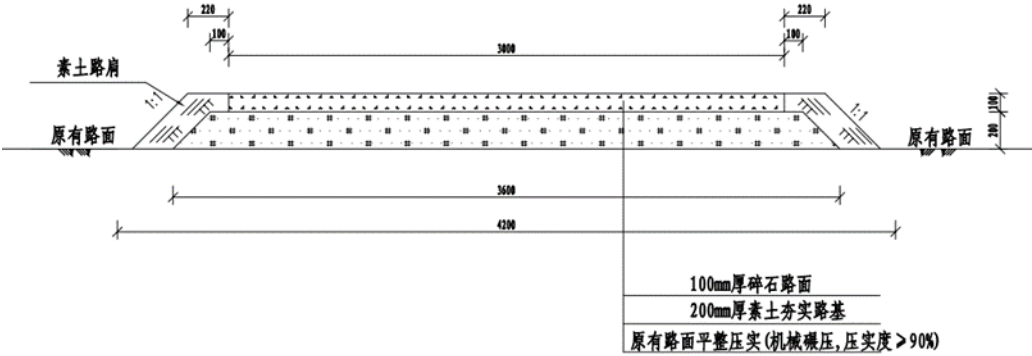


图 5-3 新修生产路单体设计图

（四）主要工程量

复垦区清理工程、土地平整工程、植被重构工程根据地形图面积测算，土地清表厚度 5cm，覆土回填厚度 30cm，施加有机肥按每株树苗 5kg 计算，配套工程按施工图直接测算。具体分项工程量如下：

表 5-3 工程量汇总表

序号	名称	单位	工程量	备注
1	土壤重构工程			
1.1	清理工程			
(1)	地表清理	m ³	3831.64	5cm 厚
1.2	土地平整工程			
(1)	土地平整	m ³	7663.28	
(2)	覆土回填	m ³	22989.85	回填厚度 30cm
(3)	土地翻耕	hm ²	7.6633	翻耕两次
1.3	土壤改良工程			
(1)	有机肥	t	76.64	5kg/穴
2	植被重建工程			
2.1	栽植乔木（马占相思树）	株	15327	株行距 2.0m*2.5m
2.2	撒播草籽（狗牙根）	hm ²	10.1387	80kg/公顷
2.3	种植爬山虎	m ²	2942.73	沿坡角种植
3	配套工程			
3.1	新修农沟	m	676.82	土质，0.8*0.5m
3.2	新修生产路	m	312.51	3.0m 宽，碎石道路

四、含水层破坏修复

由于项目采用的是露天开采的形式，且矿体基本在潜水面以上，没有造成对含水层的破坏，故本方案不包括对项目含水层的修复工程。

五、水土环境污染修复

由于项目采用的是露天开采的形式，开采矿种为长石，对水土环境污染比较小，故本方案不需要考虑对水土环境污染的修复工程。

六、矿山地质环境监测

（一）目标任务

土地复垦监测是督促落实土地复垦责任的重要途径，是保障复垦能够按时、保质、保量完成的重要措施，是调整土地复垦方案中复垦目标、标准、措施及计划安排的重要依据，同时也是预防发生重大事故和减少土地造成损毁的重要手段

之一，是实现土地复垦科学化、规范化、标准化的重要途径之一。

（二）监测设计

1、复垦区原地貌地表状况监测

（1）原始地形信息。为了更好地与原始地形进行对比，采取合适有效的工程措施，需要在开工前对原始地形进行监测。

（2）土地利用状况。要保留原始的土地利用状况信息，以便对后期的变化进行追踪对比研究。主要是土地利用数据。

（3）土壤信息。包括土壤类型、土壤结构、成土母质以及土壤的各种理化性质等信息。

（4）居民点信息。采集项目区需要迁移的居民各种信息。

（5）耕地权属信息。采集复垦区占用的耕地情况和地籍信息，为占补平衡提供依据。

2、复垦效果监测

（1）土壤质量监测

复垦为农、林、牧业用地的土地自然特性监测内容，为复垦区地形坡度、有效土层厚度、土壤有效水分、土壤容重、土壤酸碱度（pH 值）、有机质含量、有效磷含量、全氮含量、土壤侵蚀模数等；其监测方法以《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）为准，监测频率为至少每年一次，具体见表 5-4。

表 5-4 林地复垦土壤质量监测方案表

监测内容	监测频次（次/年）	监测点数量（个）	样点持续监测时间（年）
成活率	1	1	3
郁闭度	1	1	3
单位面积蓄积量	1	1	3

（三）技术措施

1、土地损毁监测

（1）监测内容

根据矿山开采损毁土地的特点，监测土地损毁的时间、范围和损毁程度。

（2）监测方法

监测方法结合地质灾害监测及地形地貌景观监测，在监测区域布设监测点，采取卫片对比、使用 RTK-GPS 和全站仪测量相结合的方式定位定量监测，对拟损毁土地面积进行统计，并结合人工巡视，确定土地损毁程度。

通过以上监测收集损毁土地区域监测点的监测数据，按照施测频率，定期上传数据，通过数据分析软件自动分析各监测点的变化量、变化趋势，以便及时发现问題及时采取预防或补救措施，最大限度地预防及减少土地损毁。以上监测与地质灾害监测共享数据，复垦方案不再重复计算监测费用。

（3）施测时间及频率

结合地质灾害监测，方案设计土地损毁监测频率为每月一次，汛期每月两次，突发情况加大监测频次。

2、复垦效果监测

（1）监测内容

土地复垦效果监测，主要依据复垦质量要求对复垦工程实施后的各复垦单元进行土壤质量监测和植被生长状况监测，以便为下一步采取管护措施提供依据，从而保证复垦工程的质量。

（2）监测方法

监测方法为随机采样调查法。土壤质量监测通过土壤取样分析，确定土壤质量变化。根据复垦土地的分布特点，设计在每个复垦单元内设置 5 个随机取样点，土壤采取分层采样，样品的采样标准和测试标准应符合国家或行业有关标准。检测项目为土壤有机质含量、全氮、速效氮、速效磷、速效钾含量等数据。复垦区植被生长状况采取人工整体观测法，每期定性记录植被长势，测量郁闭度、覆盖率数据，并与已有记录数据对比，及时掌握植被的生长状况。

（3）施测时间及频率

复垦效果监测时间同复垦方案管护期，设置为 3 年。监测频率为每年一次。

（四）主要工程量

复垦效果监测每年施测一次。监测工程量详见表 5-5。

表 5-5 监测工程量表

监测项目	监测内容	监测年限	工程量	
			单位	数量
地形地貌监测	复垦区原地貌 地表状况监测	3	公顷	10.1387
复垦效果监测	土壤环境质量	3	个	5
	植被生长状况	3	公顷	10.1387

七、矿区土地复垦监测和管护

（一）目标任务

土地复垦的目的,是恢复或改善生产建设项目土地损毁区的生态环境和合理利用土地资源,因地制宜地将损毁土地复垦为农、林、牧、副、渔业用地。损毁土地的复垦具体目标,是使复垦后的土地稳定且不再释放污染,实现其再生利用,以及区内生态系统得到恢复。

（二）措施和内容

工程是基础,管理是关键。项目的实施应杜绝“重建轻管”的现象。在恢复土地上的植被保护管理工作是复垦工程的最后程序,其重要性不亚于规划和植被培育阶段,可是却常为人们所忽略,复垦工程的失败往往是由于放松了必要的管理。

植被保护及管理包括杂草收割利用以及幼苗管护和成苗管理。植被管护时间应根据区域自然条件及植被类型确定,一般地区 3~5 年。生态脆弱区 6~10 年。

复垦区内主要种植相思树,具体种植管护措施如下:

1、水分管理

项目区内地表径流数量较为稀少,区域内的水分大多来源于降雨。计划通过植树带内植树行间和行内的锄草松土,防止幼树成长期干旱灾害,以促使幼林正常生长和及早郁闭。在有条件的地方可以适当地做一些灌溉,以保护复垦后林地苗木的成活率。

2、养分管理

在损毁严重的地块,栽植的苗木在幼林时期的抚育一般不宜锄草松土,应以防旱施肥为主。

3、林木修枝

林木刚进入郁闭阶段时,由于树种生长茂盛产生相互压迫情况,要采取修枝

方式，以解除树种的互相压迫状态。

通过修枝，在保证树木树冠有足够营养空间的条件下，可提高树木的干材质量和促进树木生长。

4、树木密度调控

林地郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林地的结构，及时伐掉枯梢木和腐朽木，保证树种的健康生长。

5、林木更新

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

(2)更新方式：按照一定的顺序，在时间和空间上合理安排，逐步更新，避免一次将林木伐光。

6、林木病虫害防治

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

7、补植抚育

造林成活率没有达到合格标准的造林地，应在造林季节及时进行补植、补播。播种造林要及时进行间苗定株，补植应用同龄苗木，时间一般在当年的 2~4 月份和次年的 3~4 月份。

8、护林防火

巡山护林，防止山火发生，土地复垦义务人在 3 年的管护期，落实管护的职责，确保复垦目标的实现。

(三) 主要工程量

方案设计将复垦责任区内恢复植被区域全部纳入管护范围，其中有林地面积 9.7530hm²，灌木林地面积 0.3857hm²，复垦植被的管护期设置为 3 年。

第六章 矿山地质环境治理与土地复垦工作部署

一、总体工作部署

该项目工程内容主要为边坡防护工程、清理工程、土地平整工程、土壤改良工程、植被重建工程和配套工程。施工设施从简布置，总布置原则是方便施工，节省投资。

二、阶段实施计划

根据阳春市河口镇青湖坡长石矿场矿山地质环境保护与土地复垦项目工程任务及资金筹措情况，计划建设期限为 2022 年 3 月至 2022 年 12 月。

1、施工准备期

2022 年 3 月，主要包括完成方案设计材料的编制、专家评审等工作；施工场地平整、场内交通、供电、施工房舍建设等。

2、工程施工期

2022 年 4 月至 11 月，主要是完成地质环境治理工程和土地复垦工程。

3、工程完建期

2022 年 12 月完成清理现场和项目验收。

三、近期年度工作安排

阳春市河口镇青湖坡长石矿场矿山地质环境治理恢复和土地复垦项目主要为地质环境治理、土壤重构工程、植被重建工程和配套工程。项目施工进度根据阶段性投资用款以及项目内自然经济等社会条件确定，具体施工进度计划见下表：

表 5-6 年度工作安排表

工程项目	进度安排
地质环境治理工程	2022 年 4 月-2022 年 6 月
土壤重构工程	2022 年 6 月-2022 年 11 月
植被重建工程	2022 年 6 月-2022 年 11 月
配套工程	2022 年 6 月-2022 年 11 月

本项目计划于 2022 年 12 月底前完成竣工验收，并进入为期三年的生态修复期。

第七章 经费预算与进度安排

一、经费预算依据

- 1) 《土地整治项目规划设计规范》(TD/T 1012-2016)；
- 2) 《财政部 国土资源部关于印发土地开发整理项目预算定额标准的通知》(财综〔2011〕128号)；
- 3) 《土地开发整理项目预算定额标准》(财政部、国土资源部编，2012年2月)；
- 4) 财政部、国家税务总局、海关总署联合发布《关于深化增值税改革有关政策的公告》(2019年第39号)；
- 5) 《广东省财政厅关于印发财政支持稳定经济增长政策措施的通知》(粤财预〔2014〕128号)；
- 6) 《广东省住房和城乡建设厅关于调整广东省建设工程计价依据增值税税率的通知》(粤建标函〔2019〕819号)；
- 7) 主要材料价格取自《阳春市 2022 年 01 月建筑工程信息价》，部分材料采用市场询价。

二、费用计算标准及方法

预算费用由工程施工费、设备购置费、其他费用(前期工作费、工程监理费、竣工验收费、业主管理费)、监测与管护费及不可预见费组成。在计算过程中，以元为单位，取计小数点后两位计到分，汇总后取小数点后两位计到百，以万元为单位。

1、工程施工费

工程施工费由直接费、间接费、利润和税金组成。

1) 直接费

直接费包括直接工程费和措施费。

a) 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。

材料费：指用于工程项目上的消耗性材料费、装置性材料费和周转性材料摊销费。材料消耗量参照《土地开发整理项目预算定额标准》确定。

施工机械使用费:指消耗在工程项目上的机械磨损、维修和动力燃料费用等。
台班费依据《土地开发整理项目施工机械台班费定额》确定。

计算公式为:

人工费=工程量×定额人工费单价

材料费=工程量×定额材料费单价

施工机械使用费=工程量×定额施工机械使用费单价

b) 措施费

措施费:指为完成工程项目施工,发生于该工程施工前和施工过程中非工程实体项目的费用。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、特殊地区施工增加费和安全施工措施费。计算公式为:

措施费=直接工程费×措施费率

根据不同工程类别,临时设施费费率见下表。

表 7-1 临时设施费费率表

序 号	工程类别	计算基础	临时设施费率 (%)
1	土方工程	直接工程费	2
2	石方工程	直接工程费	2
3	砌体工程	直接工程费	2
4	混凝土工程	直接工程费	3
5	农用井工程	直接工程费	3
6	其他工程	直接工程费	2
7	安装工程	直接工程费	3

冬雨季施工增加费的按直接工程费的百分率计算,费率为 0.7~1.5%。其中,不在冬雨季施工的项目取最小值,部分项目在冬雨季施工的项目取中值,全部工程在冬雨季施工的取大值。本项目费率取 1.1%。

夜间施工费按直接工程费的百分率计算,其中安装工程为 0.5%,建筑工程为 0.2%,本项目不涉及。

施工辅助费按直接工程费的百分率计算,其中安装工程为 1.00%,建筑工程为 0.70%。

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。

安全施工措施费,按直接工程费的百分率计算,其中安装工程为 0.3%,建

筑工程为 0.2%。该费用本项目不涉及。

2) 间接费

间接费包括规费和企业管理费用。计算公式为：

间接费=直接费（或人工费）×间接费率

根据工程性质不同，间接费费率如下表。

表 7-2 间接费费率表

序 号	工程类别	计算基础	间接费费率（%）
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	6
3	砌体工程	直接费	5
4	混凝土工程	直接费	6
5	农用井工程	直接费	8
6	其他工程	直接费	5
7	安装工程	人工费	65

3) 利润

依据《土地开发整理项目资金管理暂行办法》及《土地开发整理项目预算编制暂行规定》，利润的取费基数为直接费和间接费之和计算，利润的费率取 3%。
计算公式为：

利润=（直接费+间接费）×3%

4) 税金

依据财政部、国家税务总局、海关总署联合发布《关于深化增值税改革有关政策的公告》（2019 年第 39 号），税金按建筑业适用的增值税率 9%计算。计算公式为：

税金=（直接费+间接费+利润+材料价差）×9%

2、设备购置费

设备购置费包括设备原价、运杂费、运输保险费、采购及保管费等组成。本项目无此项费用。

3、其他费用

其他费用由前期工作费、工程监理费、土壤检测费、竣工验收费和业主管理费组成。

1) 前期工作费

前期工作费指在工程施工前所发生的各项支出，包括项目勘测费、项目设计

与预算编制费。

a) 项目勘测费

按不超过工程施工费的 1.5% 计算（项目地貌类型为丘陵、山区的可乘以 1.1 的调整系数）。计算公式为：

$$\text{项目勘测费} = \text{工程施工费} \times \text{费率}$$

b) 项目设计及预算编制费

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

表 7-3 项目设计与预算编制费计费标准

序号	计费基数	项目设计与预算编制费
1	≤500	14
2	1000	27
3	3000	51
4	5000	76
5	8000	115
6	10000	141
7	20000	262
8	40000	487
9	60000	701
10	80000	906
11	100000	1107

2) 工程监理费

工程监理费指复垦义务人单位委托具有工程监理资质的单位，按照国家有关规定进行全过程的监督与管理所发生的费用。以工程施工费与设备购置费之和作为计费基数，采用分档定额计费方式，各区间按内插法确定。

表 7-4 工程监理费计费标准

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

3) 土壤检测费

按不超过工程施工费的 1.0% 计算（项目地貌类型为丘陵/山区的可乘以 1.1 的调整系数）。计算公式为：

$$\text{土壤检测费} = \text{工程施工费} \times \text{费率}$$

本次项目土壤检测费费率为 1.1%。

4) 竣工验收费

竣工验收费指项目工程完工后，因项目竣工验收、成果的管理等发生的各项支出，包括工程验收费、项目决算编制与审计费、整理后土地重估与登记费、标识设定费。

a) 工程验收费

计费基数为工程施工费与设备购置费之和，采用差额定率累进法计算。

表 7-5 工程验收费计费标准

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

b) 项目决算编制与审计费

计费基数为工程施工费与设备购置费之和，采用差额定率累进法计算。

表 7-6 项目决算编制与审计费计费标准

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

C) 整理后土地重估与登记费

计费基数为工程施工费与设备购置费之和,采用差额定率累进法计算并乘以0.6%的费率。

表 7-7 整理后土地重估与登记费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	整理后土地重估与登记费
1	≤500	0.65	500	$500 \times 0.65\% = 3.25$
2	500~1000	0.6	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.60\% = 6.25$
3	1000~3000	0.55	3000	$6.25 + (3000 - 1000) \times 0.55\% = 17.25$
4	3000~5000	0.5	5000	$17.25 + (5000 - 3000) \times 0.50\% = 27.25$
5	5000~10000	0.45	10000	$27.25 + (10000 - 5000) \times 0.45\% = 49.75$
6	10000~50000	0.4	50000	$49.75 + (50000 - 10000) \times 0.40\% = 209.75$
7	50000~100000	0.35	100000	$209.75 + (100000 - 50000) \times 0.35\% = 384.75$
8	100000 以上	0.3	150000	$384.75 + (150000 - 100000) \times 0.30\% = 534.75$

d) 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,采用差额定率累进法计算。

表 7-8 标识设定费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	标识设定费
1	≤500	0.11	500	$500 \times 0.11\% = 0.55$
2	500~1000	0.10	1000	$3.25 + (1000 - 500) \times 0.10\% = 1.05$
3	1000~3000	0.09	3000	$1.05 + (3000 - 1000) \times 0.09\% = 2.85$
4	3000~5000	0.08	5000	$2.85 + (5000 - 3000) \times 0.08\% = 4.45$
5	5000~10000	0.07	10000	$4.45 + (10000 - 5000) \times 0.07\% = 7.95$
6	10000~50000	0.06	50000	$7.95 + (50000 - 10000) \times 0.06\% = 31.95$
7	50000~100000	0.05	100000	$31.95 + (100000 - 50000) \times 0.05\% = 56.95$
8	100000 以上	0.04	150000	$56.95 + (150000 - 100000) \times 0.04\% = 76.95$

5) 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、工程监理费和竣工验收收费之和作为计费基数,采用差额定率累进法计算。

表 7-9 业主管理费计费标准

序号	计费基数 (万元)	费率 (%)	算例(单位:万元)	
			计费基数	业主管理费
1	≤500	2.8	500	$500 \times 2.8\% = 14$
2	500~1000	2.6	1000	$14 + (1000 - 500) \times 2.6\% = 27$

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

4、监测与管护费

1) 复垦监测费

监测费主要是建设期土地损毁情况和复垦服务期内土地复垦效果的监测措施费用, 按工程施工费的 1.00% 计取。

2) 管护费

管护费是对复垦服务期内土壤重构措施、植被恢复补种工程、以及配套工程设施维护管理的费用, 按工程施工费的 3.00% 计取。

5、不可预见费

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

不可预见费 = (工程施工费 + 设备购置费 + 其他费用) × 费率 3%。

三、矿山地质环境治理工程经费预算

(一) 总工程量与投资预算

本项目地质环境治理工程总投资为 51.09 万元。

表 7-10 地质环境治理工程投资预算总表

序号	工程或费用名称	费用 (万元)	占比%
1	地质环境治理工程	51.09	100.00
合计		51.09	100.00

(二) 单项工程量与投资预算

本项目地质环境治理工程总投资为 51.09 万元, 单项工程预算如下。

表 7-11 地质环境治理工程单项工程投资预算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占比%
1	边坡危岩清理	17.90	35.04
2	无纺布	9.65	18.88
3	生态袋	23.54	46.08
合计		51.09	100.00

注：以上数据若有不闭合为四舍五入所致，并非计算错误。

四、土地复垦工程经费预算

（一）总工程量与投资预算

本项目土地复垦预算总投资为 168.56 万元，其中土壤重构工程 112.77 万元，占土地复垦工程的 66.90%；植被重建工程 51.49 万元，占土地复垦工程的 30.55%；配套工程 4.29 万元，占土地复垦工程的 2.55%。

表 7-12 土地复垦投资预算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占比%
1	土壤重构工程	112.77	66.90
2	植被重建工程	51.49	30.55
3	配套工程	4.29	2.55
合计		168.56	100.00

注：以上数据若有不闭合为四舍五入所致，并非计算错误。

（二）单项工程与投资预算

本项目土地复垦预算总投资为 168.56 万元，单项工程预算如下。

表 7-13 土地复垦单项工程投资预算表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占比%
1	土壤重构工程	112.77	66.90
1.1	清理工程	15.77	9.35
1.2	土地平整工程	90.67	53.79
1.3	土壤改良工程	6.34	3.76
2	植被重建工程	51.49	30.55

序号	工程或费用名称	费用（万元）	占比%
2.1	栽植乔木	38.29	22.72
2.2	撒播草籽	2.99	1.77
2.3	种植爬山虎	10.21	6.06
3	配套工程	4.29	2.55
3.1	新修农沟	0.31	0.18
3.2	新修生产路	3.99	2.37
合计		168.56	100.00

注：以上数据若有不闭合为四舍五入所致，并非计算错误。

五、总费用汇总与年度安排

（一）总费用构成与汇总

本项目预算总投资为 285.75 万元，亩均投资 1.88 万元，其中工程施工费 219.65 万元，占总投资的 76.87%；其它费用 49.24 万元，占总投资的 17.23%；监测与管护费 8.79 万元，占总投资的 3.07%；不可预见费 8.07 万元，占总投资的 2.82%。

表 7-14 土地复垦投资预算总表

序号	工程或费用名称	费用（万元）	比例（%）
一	工程施工费	219.65	76.87
二	设备费	0.00	0.00
三	其他费用	49.24	17.23
四	监测与管护费	8.79	3.07
（一）	复垦监测费	2.20	0.77
（二）	管护费	6.59	2.31
五	不可预见费	8.07	2.82
六	总投资	285.75	100.00

注：以上数据若有不闭合为四舍五入所致，并非计算错误。

（二）近期年度经费安排

本项目建设年限为 2022 年 3 月至 2022 年 12 月，计划于 2022 年完成所有工程和验收工作，并于该年度完成项目结算。

表 7-15 项目投资预算年度计划表

序号	项目总投资	2022 年
一	项目总投资（万元）	285.75
合计		285.75

第八章 保障措施与效益分析

一、组织保障

1、建立健全的土地复垦组织领导体系，确保各项土地复垦措施的贯彻

为保证土地复垦方案顺利实施，本方案采取建设单位治理的方式，成立土地复垦项目领导小组，负责土地复垦实施工作和工程管理，按照土地复垦实施方案的复垦措施、进度安排、技术标准等，严格要求施工单位，保质保量地完成各项复垦措施。

土地复垦管理机构主要组织管理职责如下：

- 1) 认真贯彻、执行“预防为主，全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的土地复垦工作方针。
- 2) 建立防治目标责任制，把复垦列为工程进度、质量考核的内容之一，按时向自然资源行政主管部门报告复垦实施情况，并制定土地复垦详细实施计划。
- 3) 复垦工程施工期间，负责与设计、施工、建设单位保持联系，确保复垦工程的正常施工，并按时竣工，最大限度回复原地貌，减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。
- 4) 深入现场进行检查和监察，掌握工程施工期和运行期间的复垦土地运行状况及其防治措施落实情况，出现重大环境问题、技术问题或纠纷时积极组织力量予以解决，配合地方自然资源行政主管部门对项目土地复垦实施情况进行监督和管理。
- 5) 土地复垦工程完成后，为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，必须制定科学的、切实可行的运行规程和管护计划。
- 6) 健全各项档案，积累、分析整理资料，总结经验，不断改进土地复垦管理工作。
- 7) 加强管理人员的业务培训和工作业绩考核，必要时委托相关单位或独自开展科学研究或技术革新工作，使工程发挥最佳的生态效益、经济效益和社会效益。

2、明确职责、做好土地复垦方案的实施监督工作

采矿权人作为本项目实施的责任单位，应用合同和契约的形式明确与施工单位各自的职责。

施工单位应配备必要的专职或兼职土地复垦管理人员，并进行岗位培训，具有相应的资质和能力，全面负责土地复垦施工管理，并强化施工单位自身管理，确保本项目措施一一落实到位，保证各项土地复垦措施随生产进度安排，与各主体工程同步实施，同期投入使用。

施工单位应定期将土地复垦方案实施进度情况向建设单位汇报，建设单位应主动与地方乡镇政府取得联系，接受地方乡镇政府监督检查。

二、技术保障

为保证复垦工程的顺利实施，有针对性地对工程管理、施工、监理人员进行培训。除进行常规的工程技术培训外，还应加强对管理干部、监理人员、财务人员的培训。

此外，建设单位应建立以委托的监理单位派驻的监理工程师和自身委派驻现场的法人代表为核心的管理体制，对工程进行计划、控制、监督、协调。监理工程师按照投资、质量、进度三大目标对工程进行控制。施工单位按合同要求完成工程，并正确履行自己的职责，将项目区复垦至原有或比原有更改善的地形地貌状况，满足农作物种植要求。

三、资金保障

1、资金来源

复垦资金由复垦责任人自筹。由阳春市河口镇磊高矿业有限公司全面负责复垦地块的管理和管护，根据工程施工进度安排和土地复垦费用做出年度计划，做到资金专户、专项管理，专款专用，严禁挪用，并提出管理监督措施，保证复垦资金落到实处。实施本方案所需经费应列入本项工程专项投资中，建设单位要保证专款专用，为方案中各项措施的实施提供资金保障。

2、资金使用与管理

土地复垦资金由建设单位土地复垦管理机构管理，受当地自然资源主管部门的监督。完善土地复垦资金管理办法，确保复垦资金足额到位、安全有效。设立专门帐户，专款专用。保证建设资金及时到位，保障土地复垦工作顺利进行。

四、监管保障

根据项目区工程建设及技术要求，建设单位对项目工程建设与质量进行监督

和管理的措施。

按照《中华人民共和国民法典》等有关规定，制定有关工作组织，实施单位与施工单位、监理单位签订施工监理合同，明确相互各方的权责利。合同由专人管理，专设项目合同管理专用章，签发工程承建合同和设备购置合同必须由项目法人签章，合同纠纷调解处理按《中华人民共和国民法典》规定程序进行。

建设单位按有关规定进行资金管理，确保工程顺利实施和资金的合理使用，质检单位和监理单位把好质量关。

施工过程中，对工程进行全面质量监督检查，严格执行工程监理规章、制度。施工单位建立自检队伍，共同把好工程质量关。

五、效益分析

1、社会效益

通过方案的实施，一是有利于土地的循环利用，实现当地社会经济的可持续发展，使企业获得最大的经济、社会效益；二是不仅保障周边与复垦区内的生态循环，而且通过土地复垦措施，恢复了土地利用用途。

2、生态效益

通过土地复垦，复垦后受损毁的土地植被得到及时恢复，局部小气候得到改善，有利于增加生物多样性，改善生态环境。实行土地复垦，还可以防止水土流失，有利于保护国家赖以生存的土地资源，维持生态平衡。

3、经济效益

本项目待复垦土地面积为 10.1387 公顷，土地复垦率为 100%。通过土地复垦，将使用后的土地复垦成有林地和灌木林地，复垦后土地有助于提高农业产出效益，增加相关权利人收入，提高生活质量。

六、公众参与

土地复垦与生态恢复是一项系统工程，公众参与方式包括信息公开、意见征询及增强土地复垦意识等。应向公众发布环保公告，公示该生产的基本情况、土地复垦工作的主要内容及公众提出意见的方式等，并广泛征询相关行政主管部门对于土地复垦的意见。在基础资料收集阶段，方案编制人员与当地村民进行交流，讲解了复垦方案的编制思路，收集了村民对复垦方向、复垦措施的建议。

要深入开展土地基本国情和国策教育，加强土地复垦法规和政策宣传，提高

全社会对土地复垦在全面建设小康社会，实施可持续发展战略，保护和建设生态环境中的重要作用的认识。树立依法、按规划进行土地复垦的观念，增强公众参与和监督意识。

公众参与是项目建设单位、土地复垦单位同土地权属公众之间的一种双向交流，既可以提高建设项目的环境合理性和社会可接受性，有利于缓解公众对于土地破坏情况的担心情绪，以保证项目能被公众充分认可，又可以提高建设项目的环境效益和经济效益，起到社会监督的作用。

第九章 结论与建议

当前阳春市河口镇青湖坡长石矿场矿山已经停止矿石的开采,但地质环境治理和土地复垦并没有开展,为此由阳春市河口镇磊高矿业有限公司为主导单位对矿山进行地质环境治理和土地复垦工作。今按相关文件要求,对项目完善矿山地质环境保护与土地复垦方案,建议根据方案内容开展后续各项工作。

附件

一、附图

- (1) 矿山地质环境现状评估图
- (2) 矿区土地利用现状图
- (3) 矿区土地利用总体规划图
- (4) 矿区土地损毁分析图
- (5) 矿区土地复垦施工图
- (6) 矿山地质环境治理工程部署图
- (7) 单体图

二、附表

- (1) 矿山地质环境现状调查表
- (2) 投资预算总表
- (3) 工程施工费单价汇总表
- (4) 工程施工费预算表
- (5) 其他费用预算表
- (6) 不可预见费预算表
- (7) 主要材料预算价格计算表
- (8) 次要材料预算价格表
- (9) 工程施工费单价分析表

三、其他附件

- (1) 采矿许可证
- (2) 矿山现场照片
- (3) 阳江阳春市 2022 年 01 月建筑工程信息价

(4) 专家评审意见及签到表

(5) 专家评审意见回复