

三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛
坡岭一号建筑用花岗岩
矿区生态修复方案

三亚德福实业有限公司

2026年5月

三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛
坡岭一号建筑用花岗岩
矿区生态修复方案

三亚德福实业有限公司

2026 年 5 月

三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛
坡岭一号建筑用花岗岩
矿区生态修复方案



编制单位：海南睿通工程咨询有限公司

法人代表：陈人通

方案编制负责人：谢小长

主要编制人员：陈汉伟、陈以硕、郭芯芯、
王堂华、陈福保、陈 龙

矿区生态修复方案编制信息表

采矿权人信息	采矿权人名称	三亚德福实业有限公司				
	统一社会信用代码	91460200082525045J	联系人	庄东波		
	联系地址	海南省三亚市河西区新风路创业大厦B座201室	联系电话	18650728009		
	采矿权证证号	C46020002018127130147137	开采方式	露天开采		
	采矿权面积	0.071 平方公里	采矿权拐点坐标	拐点编号	2000 国家大地坐标系	
				X	Y	
				J1	2029177.39	341520.89
				J2	2029337.53	341577.35
				J3	2029357.32	341602.85
				J4	2029420.33	341622.32
J5				2029503.15	341423.72	
J6				2029445.67	341389.87	
J7				2029322.42	341379.52	
J8				2029291.28	341355.53	
J9	2029262.16	341227.19				
J10	2029164.13	341285.81				
采矿权有效期限	自 2018 年 12 月 5 日至 2026 年 1 月 5 日					
开采主矿种	建筑用花岗岩	其他矿种				
方案编制情形	☐ 首次申请采矿许可 ☐ 扩大开采区域 ☐ 缩小开采区域 ☐ 变更开采方式 ☐ 变更开采主矿种 ☐ 延续 ☒ 其他					
编制单位信息	单位名称	海南睿通工程咨询有限公司				
	统一社会信用代码	914601000623206087	联系人	陈人通		
	联系地址	海南省海口市龙华区金字街道金濂路1号锦绣京江别墅区5区12栋	联系电话	13648656108		
	编制负责人					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名
	谢小长	460031198608016817	地质学	工程师	13876308006	谢小长
	主要编制人员					
	姓名	身份证号	专业	职务/职称	联系电话	签名
陈汉伟	46030019971219031X	勘查技术与工程	助理工程师	18577339201	陈汉伟	

	陈以硕	460104199608091519	测绘工程	助理工程师	18976886622	陈以硕
	郭芯芯	469002200101273829	水工环	助理工程师	18889703837	郭芯芯
	王堂华	460033199508054493	工程测量	助理工程师	18217837157	王堂华
	陈福保	460003199305104093	工程测量	技术员	19808903986	陈福保
	陈龙	460033200206298332	地理信息科学	技术员	13036093387	陈龙

三亚德福实业有限公司
三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩
矿区生态修复方案
评审意见

2026年6月5日，三亚市自然资源和规划局联合市生态环境局、市林业局、市应急管理局、天涯区政府、三亚德福实业有限公司、海南睿通工程咨询有限公司组织五位专家组成评审组（名单附后），在三亚市召开评审会对海南睿通工程咨询有限公司编制的《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区生态修复方案》（以下简称“《方案》”）进行评审。评审专家组在认真审阅《方案》及相关图件、资料的基础上，经听取《方案》编制情况汇报、质询和讨论后，形成评审意见如下：

一、矿山基本概况

矿山位于三亚市南新农场境内，开采矿种为建筑用花岗岩石料矿，采矿权证号：C46020002018127130147137，采矿权面积 0.071km²，矿区由 10 个拐点圈闭，有效期为 2018 年 12 月 5 日至 2026 年 1 月 5 日，矿区开采标高+310m 至+173m，采矿权人为三亚德福实业有限公司。因矿山生产加工区场地用于 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程的碎石加工场地，矿山企业申请生态修复期限延长至 2028 年 6 月完成修复工作，养护期至 2029 年 6 月。

二、主要评审意见

- 1、《方案》所提交的送审资料较齐全，符合评审要求，
- 2、《方案》是依据相关文件、结合该矿山实际进行编制的，依据充分，目标任务明确。
- 3、《方案》根据矿区生态状况、土地利用规划和矿山地质环境条件，结合矿山开采地质环境治理和生态修复现状，将矿区复垦为林业用地和果园用地，种植适合当地生长的乔木（马占相思树）和经济作物（槟榔、果树等）。生态复垦目标明确，符合实际，

4、《方案》对矿区生态环境状况、人类工程活动特征、生态修复状况等进行论述，对矿区生态环境问题识别诊断的梳理较系统全面，并对矿区生态修复的可行性进行了分析论述，为矿山企业开展矿区生态修复提供依据。

5、《方案》确定的矿区生态修复分为三期。第一期治理范围为露天采场边坡和采坑，面积约 71022m²，期限至 2026 年 8 月；第二期采矿权西侧历时采坑底板（内部排土场）及灌溉水塘，约 49752m²，期限至 2027 年 6 月；第三期生产加工区和堆场，约 34067m²，期限至 2028 年 6 月。生态修复期划分及时序安排较合理。

6、《方案》采取的生态修复措施和治理工程较为齐全，设置的监测目标与措施明确可行，监测内容及方法较全面，监测点密度及频率符合规范要求，监测措施具可操作性。

7、《方案》坚持“边开采，边治理”原则，采取在采坑外围修建截水沟、树立安全警示牌、修建安全围栏和种植植物隔离防护带，消除安全隐患；在终了台阶平台边坡清除危岩和削坡，台阶平台修建排水沟、回填种植土种植乔木；在开采底板修建排水沟、回填种植土种植槟榔或乔木绿化；对生产加工场地、堆土场、排土场等区域的设施进行拆除，对场地进行平整、种植槟榔（乔木）。《方案》提出的矿山地质环境治理和矿区生态修复技术路线清晰，采用的技术方法和措施可行，符合矿山实际。

8、《方案》为确保矿区生态修复效果，在矿区设置了截排水系统和植被养护喷灌系统，并进行养护，确保植被成活率。

9、《方案》投入矿区生态修复的主要工程量：第一期，修建安全防护工程 3985m、竖立安全警示牌 5 块、场地平整 39074m²、干砌片石挡土墙 912m³、开采台阶和底板覆土 47781m³、种植马占相思树 6080 株和槟榔 1530 株、截水沟开挖土方 213m³、排水沟开挖土方 765m³、安装喷灌系统 1 套、植被养护 12 个月；第二期，修建安全防护工程 3595m、竖立安全警示牌 5 块、场地平整 42964m²、干砌片石挡土墙 210m³、场地覆土

351360m³、种植果树 4774 株、安装喷灌系统 1 套、果树养护 12 个月；第三期，竖立安全警示牌 5 块、砌体拆除 348m³、设备拆除 1 套、场地平整 34067m²、场地覆土 34067m³、种植果树 3785 株、安装喷灌系统 1 套、果树养护 12 个月。设计投入的主要工程量基本能够满足矿区生态修复工程需要，

10、《方案》根据投入的矿区生态修复工作量，并依据《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）等标准及参照市场价格，估算需投入的矿区生态修复资金总计 472.15 万元。其中，第一期 153.80 万元、第二期 237.02 万元、第三期 81.33 万元。投入的经费能够满足矿区生态修复工程需要。

三、修改意见

- 1、《方案》进一步复核各工期的主要工程量和经费概算。
- 2、《方案》加强对各期的植被养护和监测，确保成活率和绿化效果。
- 3、《方案》结合当地环境和植被生长条件，选择适合当地生长的经济作物和树种，以增加土地所有权人的经济收入，提高土地经济效益和生态环境效益。

四、评审结论

该《方案》编制依据较充分，内容丰富，目标任务和复垦方向明确，采用的生态修复技术方法科学合理、保障措施可行。依据《方案》实施矿区生态修复工程，可以达到消除地质灾害、修复矿区生态环境的目的，评审专家同意该《方案》通过评审。《方案》按专家评审意见修改完善后，可作为矿区生态修复工程施工和验收的技术依据。

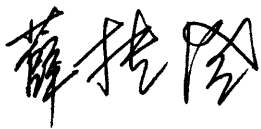
评审组组长： 
2026 年 6 月 5 日

附：评审专家组签名表

复核意见

三亚市自然资源和规划局：

经复核，编制单位已基本按评审专家意见对《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区生态修复方案》进行修改、补充完善，同意提交使用。

复核人：

2026年6月26日

三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区生态修复方案

评审专家组成员签到表

姓名	单 位	职 称	专 业	电 话	签 到
薛桂澄	海南省地质调查院	正高级工程师	水工环	13876097165	薛桂澄
孙赤璋	原海南省地质局	高级工程师	岩土工程	13976688716	孙赤璋
黄艺平	原海南省地质调查院	高级工程师	探矿工程	13876318291	黄艺平
戴惠丹	海南省乾晟工程咨询有限公司	高级工程师	土地开发整理	13876703277	戴惠丹
栾乔林	海南大学	教授	土地资源管理	13976589001	栾乔林

三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩
矿区生态修复方案评审签到表

地点：三亚市

时间：2026年 6月5 日

序号	姓 名	单 位	职位/职称	联系电话
1				
2				
3	潘静	市生态环境局	职员	15120638188
4	林维	市林业局	助理工程师	13118916353
5	王同仁	市自然资源局	设计项目负责人	
6	栗明毅	市应急管理局	科员	13389861211
7	杜延辉	天作区政府		
8	郭飞	市资规局	科长	13518098326
9	林强	三亚德福实业	厂长	15204971034
10	黄光平	海南热带海洋学院	高工	13876318291
11	李桂林	海南大学	教授	13976589001
12	符建丹	海南热带海洋学院	高工	13876703227
13	孙赤璋	原海南省地质局	高工	13976688716
14	薛世强	海南省地质调查院	高工	13876097165
15	谢小松	海南普通工程咨询有限公司	工程师	13876308006
16	陈人通	海南普通工程咨询有限公司	高工	13648656108
17	陈龙	海南普通工程咨询有限公司	技术员	13036013387
18				

目 录

前 言	1
一、编制目的	1
（一）任务的由来	1
（二）编制目的	2
（三）编制依据	3
二、服务年限	6
第一章 矿山基本情况	7
一、矿业权人基本情况	7
（一）矿业权人基本情况	7
（二）矿区范围及拐点坐标	7
二、地理位置与区域概况	8
三、矿山开采历史与现状	8
第二章 矿区基础信息	11
一、矿区自然条件	11
二、社会经济概况	11
三、矿区地质环境背景	11
（一）地形地貌	11
（二）水文地质条件	11
（三）工程地质条件	12
（四）矿山地质环境问题	13
四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况	14

五、矿区生态状况	16
（一）生态本底状况	16
（二）生态功能定位	18
（三）保护与发展措施	18
六、矿区及周边人类重大工程活动	21
七、矿区生态修复工作情况	21
八、矿区基本情况调查监测指标	24
第三章 问题识别诊断及修复可行性分析	25
一、问题识别与受损预测	25
（一）现状问题	25
（二）受损预测	28
（三）问题诊断评价结论	30
二、生态修复可行性分析	34
（一）技术经济可行性分析	34
（二）目标方向可行性分析	35
（三）边开采、边修复可行性分析	45
三、生态修复分区及修复时序安排	46
（一）生态修复分区	46
（二）修复时序安排	46
四、采矿用地与复垦修复安排	47
第四章 生态修复措施与工程内容	48
一、保护与预防控制措施	48

(一) 敏感目标保护	48
(二) 表土剥离与植被移植利用	48
(三) 相关协同措施	48
二、修复措施	49
(一) 地貌重塑	49
(二) 土壤重构	51
(三) 植被重建	53
(四) 景观营建	54
三、工程内容	55
第五章 监测与管护	57
一、监测目标与措施	57
(一) 监测目标	57
(二) 监测措施	58
二、管护目标与措施	61
(一) 管护目标	61
(二) 管护措施	61
(三) 监测措施	62
三、工程量	63
第六章 工作部署与经费估算	64
一、总体部署	64
(一) 目标任务与总体安排	64
(二) 阶段方案	64
二、总体经费估算	66

(一) 经费估算依据	66
(二) 单项工程量及其经费估算	67
(三) 总工程量及其经费估算	71
三、阶段工作任务与经费安排	71
(一) 阶段工作任务	71
(二) 近年工作任务与经费进度安排	72
第七章 保障措施与公众参与	73
一、保障措施	73
(一) 安全保障	73
(二) 组织保障	75
(三) 技术保障	76
(四) 资金保障	77
(五) 监管保障	78
二、公众参与	79
三、效益分析	81
第八章 结论	84

附表

- (1) 工程概（预）算书

附件

- (1) 委托书；
- (2) 采矿许可证；
- (3) 矿山企业营业执照；
- (4) 编制单位营业执照；
- (5) 《三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区详查报告》评审意见；
- (6) 《三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区矿产资源开发利用与保护方案》评审意见；
- (7) 《三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区资源量核实报告及采矿权调整方案》评审意见书；
- (8) 《三亚市南三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿矿权外西北侧历史遗留高陡边坡治理方案》评审意见；
- (9) 关于申请分期开展闭坑验收及土地复垦工作的请示；
- (10) 关于三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿分期恢复治理有关事项的复函；
- (11) 关于编制三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区生态修复方案的申请；
- (12) 关于编制三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区生态修复方案的申请复函；
- (13) 矿区生态修复调查表。

附图

(1) 三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿现状地形图，比例尺 1:2000；

(2) 三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿地质环境问题及土地损毁现状图，比例尺 1:2000；

(3) 三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿地质环境问题及土地损毁预测图，比例尺 1:2000；

(4) 三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿地质环境治理工程部署图，比例尺 1:2000；

(5) 三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿地质环境治理工程部署剖面图，比例尺 1:1000；

(6) 三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿土地复垦规划图，比例尺 1:2000；

(7) 三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿土地复垦规划剖面图，比例尺 1:1000；

(8) 三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿植树复绿示意图；

(9) 三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿安全防护铁丝网大样图；

(10) 三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿安全警示牌大样图。

前 言

一、编制目的

（一）任务的由来

2018 年 12 月 5 日，三亚德福实业有限公司依法取得三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿采矿权采矿许可证（采矿证号：C46020002018127130147137），矿区面积 0.071km²，开采深度为+310m 至 +173m，开采规模为 40 万 m³/年，采矿权有效期自 2018 年 12 月 5 日至 2026 年 1 月 5 日。

2018 年 10 月，海南睿通工程咨询有限公司编制了《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区矿产资源开发利用与保护方案》（海南睿通工程咨询有限公司，2018 年 10 月，以下简称《开发利用方案》），根据《开发利用方案》，矿山闭坑后需对露天采场、排土场、工业场地及矿山道路实施土地复垦，复垦方向为“其他林地”，治理周期 0.9 年，监测管护至 2028 年 12 月。截止目前，采矿权范围内开采台阶已完成覆土植树复绿，底板已完成覆土、修筑排水沟等。

由于国家重点项目 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程需处理大量隧道开挖石块石渣，工程方因场地及资金限制，因此依托三亚德福实业有限公司现有加工区生产线（距矿区西侧 434m）进行代加工，加工周期至 2027 年底，加工完成后需 6 个月完成复垦（即 2028 年 6 月前）。因此，矿区的地质环境恢复治理需分区分期进行，无法按《开发利用方案》进行，针对以上问题，三亚德福实业有限公司向三亚市自然资源和规划局提交了《关于申请分期开展闭坑验收及土地复垦工作的请示》，并最终得到批复。

根据《三亚市自然资源和规划局关于三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿分期恢复治理有关事项的复函》（三自然资矿〔2025〕151

号)文件要求,三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿复垦责任范围内生态修复工程分区分期进行,具体如下:

第一期:治理范围为采矿权范围内的露天采场,2026年1月矿业权到期立即停采闭坑,开展采矿权范围内露天采场闭坑验收工作,拟于2026年8月底前完成;

第二期:治理范围为采矿权西侧历史采坑底板(即矿区排土场),拟于2027年6月底前,完成该治理范围内生态修复并通过验收;

第三期:治理范围为用于服务G98环岛高速公路三亚段扩容工程建设过程产生的自用石料加工的现有加工区、堆料场、办公生活区,拟于2028年6月底前,完成该治理范围内生态修复并通过验收。

为完成矿区生态修复工作,三亚德福实业有限公司委托我司在原《开发利用方案》的基础上,结合治理区实际情况及相关文件要求,编制《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区生态修复方案》(以下简称“《生态修复方案》”),为治理区开展生态修复提供技术指导,为矿山行政主管部门检查和验收治理区生态修复提供依据。

(二) 编制目的

1、本次矿山生态修复旨在系统治理矿产资源开发引发的生态环境问题,实现以下目标:

①消除地质灾害隐患:通过工程与生物措施,全面消除矿区地质灾害风险,保障区域安全;

②改善生态环境质量:修复受损地貌与植被,提升矿区生态系统结构与功能;

③恢复土地利用功能:依据土地适宜性,最大限度恢复矿区土地的生产与生态功能;

④促进区域协调统一：推动矿区自然生态系统与周边山水林田景观相融合，实现生态保护与社会经济发展协同共赢。

2、本生态修复方案为矿山生态修复治理的施工、监理、监管及验收工作提供以下技术依据：

- ①明确修复目标与分区，指导施工组织与工程实施；
- ②设定质量标准与验收指标，支撑监理与监管工作；
- ③规范治理流程与技术要求，保障修复成效可控可评；
- ④为矿山生态修复提供指导性依据。

（三）编制依据

1、主要法律、法规、规章

（1）《中华人民共和国环境保护法》（2014 年 4 月 24 日中华人民共和国主席令第 9 号公布，2015 年 1 月 1 日起实施）；

（2）《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月 25 日中华人民共和国主席令第 39 号发布，2011 年 3 月 1 日起施行）；

（3）《关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见》（国土资发〔2016〕63 号）；

（4）《中华人民共和国矿产资源法》（中华人民共和国第十四届全国人民代表大会常务委员会第十二次会议于 2024 年 11 月 8 日修订通过，自 2025 年 7 月 1 日起施行）；

（5）《建设项目环境保护管理条例》（1998 年 11 月 18 日国务院第 10 次常务会议通过，2017 年 6 月 21 日国务院第 177 次常务会议通过修改，自 2017 年 10 月 1 日起施行）；

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

（7）《土地复垦条例》（中华人民共和国国务院令第 592 号），2011 年 3 月 5 日公布并实施；

(8) 《关于转发国土资源部等五部委〈关于加强矿山地质环境恢复和综合治理的指导意见〉》的通知（琼国土资储字〔2016〕82号）；

(9) 《海南省矿产资源管理条例》（2018年9月30日修订通过，2018年11月01日起施行，2020年6月16日海南省第六届人民代表大会常务委员会第二十次会议修订）；

(10) 《海南省人民政府关于深入推进六大专项整治加强生态环境保护的实施意见》（琼府〔2016〕40号）；

(11) 《海南省人民政府关于印发海南省林业生态修复与湿地保护专项行动实施方案的通知》（琼府〔2016〕77号）；

(12) 《海南省矿山地质环境恢复与综合治理规划（2018-2025年）》；

(13) 《海南省人民政府办公厅关于进一步加强矿业权管理的通知》（琼府办〔2024〕12号）；

(14) 《自然资源部办公厅关于〈矿产资源法〉实施衔接过渡有关事项的通知》（自然资办函〔2025〕1704号）；

(15) 《自然资源部办公厅关于做好《矿产资源法》实施过渡期内矿区生态修复方案编制评审有关工作的通知》（自然资办函【2025号】2043号）。

2、主要技术规范、规程、标准

(1) 《金属非金属矿山安全规程》（GB16423-2020）；

(2) 《矿山地质环境保护与土地复垦方案编制指南》（2016.12）；

(3) 《滑坡防治工程设计与施工技术规范》（DZ/T 0219-2006）；

(4) 《土地复垦质量控制标准》（TD/T 1036-2013）；

(5) 《地面沉降监测技术要求》（DD 2006-02）；

(6) 《崩塌、滑坡、泥石流监测规范》（DZ/T 0221-2006）；

(7) 《泥石流灾害防治工程勘查规范》（DZ/T 0220-2006）；

(8) 《工程岩体分级标准》（GB/T50218-2014）；

- (9)《滑坡崩塌泥石流灾害调查规范(1:50000)》(DZ/T 0261-2014);
- (10)《地质灾害危险性评估规范》(DZ/T0286-2015);
- (11)《建筑边坡工程技术规范》(GB50330-2013);
- (12)《土地利用现状分类》GB/T 21010-2017;
- (13)《海南省市政园林工程综合定额(园林建筑·绿化工程部分)》;
- (14)《土地复垦技术要求与验收规范》(BD45/T 892-2012);
- (15)《矿山地质环境保护规定》(国土资源部令第44号);
- (16)《海南省用水定额》(DB46/T 449-2021)。

3、主要基础性资料

(1)《三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区详查报告》(海南省地质综合勘察院,2016年10月);

(2)《三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区采矿权设置环境风险评估报告》(河北鑫旺工程建设服务有限公司,2017年8月);

(3)《三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区矿产资源开发利用与保护方案》(海南睿通工程咨询有限公司,2018年10月);

(4)《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿安全设施设计》(广东省冶金建筑设计研究院有限公司,2019年11月);

(5)《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿矿权外西北侧历史遗留高陡边坡治理方案》(海南睿通工程咨询有限公司,2024年1月);

(6)《海南省三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿闭坑地质报告》(海南睿通工程咨询有限公司,2026年1月);

(7)《土地利用现状图(2024年度国土变更调查成果数据)》;

(8)《三亚市林地保护利用规划(2021-2035年)、海南省沿海防

护林总体规划（2024-2035 年）及 2022 版公益林优化成果局部图》；

（9）《三亚市国土空间总体规划（2021-2035 年）“三区三线”划定成果局部图》；

（10）其它现场资料。

二、服务年限

根据《三亚市自然资源和规划局关于三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿分期恢复治理有关事项的复函》（三自然资矿〔2025〕151 号）文件要求，矿山生态修复工程分区分期进行，具体如下：

第一期为闭坑后，开展采矿权范围内露天采场闭坑验收工作，拟于 2026 年 8 月底前完成；第二期拟于 2027 年 6 月底前，完成该期治理范围内生态修复并通过验收；第三期拟于 2028 年 6 月底前，完成该期治理范围内生态修复并通过验收。考虑到生态修复工作结束后需要 1 年时间进行监测和管护工作，确定方案适用期（自 2026 年至 2029 年）共 3 年，自方案获批复日起算。

第一章 矿山基本情况

一、矿业权人基本情况

(一) 矿业权人基本情况

隶属关系：三亚德福实业有限公司

企业类型：有限责任公司

法定代表人：庄东波

经营范围：建筑用碎石开采及销售，旅游产业开发及策划服务，商务信息咨询，建筑材料销售，五金交电、花卉、苗木销售，园林绿化工程施工，置业营销策划咨询。（一般经营项目自主经营，许可经营项目凭相关许可证或者批准文件经营）（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。）

注册资本：贰仟万元人民币

成立日期：2013 年 12 月 04 日

住所：海南省三亚市河西区新风路创业大厦 B 座 201 室。

(二) 矿区范围及拐点坐标

根据采矿许可证，三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿由 10 个拐点坐标组成，矿区面积 0.071km^2 ，矿区开采最标高为+310m 至+173m，开采方式为露天开采，生产规模为 $40.00\text{万 m}^3/\text{年}$ ，生产服务年限为 7 年零 1 个月，自 2018 年 12 月 5 日至 2026 年 1 月 5 日，开采矿种为建筑用花岗岩，采矿许可证号：C46020002018127130147137，矿区呈不规则多边形，采矿权拐点坐标表见表 1-1。

表 1-1 采矿权拐点坐标一览表

拐点编号	西安坐标系（80）		2000 国家大地坐标系	
	X	Y	X	Y
J1	2029178.86	37341404.81	2029177.39	341520.89
J2	2029339.03	37341461.31	2029337.53	341577.35
J3	2029358.82	37341486.81	2029357.32	341602.85
J4	2029421.83	37341506.28	2029420.33	341622.32

J5	2029504.65	37341307.68	2029503.15	341423.72
J6	2029447.17	37341273.83	2029445.67	341389.87
J7	2029323.89	37341263.44	2029322.42	341379.52
J8	2029292.75	37341239.45	2029291.28	341355.53
J9	2029263.63	37341111.11	2029262.16	341227.19
J10	2029165.60	37341169.73	2029164.13	341285.81
备注	矿区面积：0.071 平方公里 开采深度：+310~+173m			

二、地理位置与区域概况

矿区位于三亚市荔枝沟北北西方向，牛坡岭西侧的荒山上，距离荔枝沟约 5.5km，从治理区至三亚为水泥公路，距三亚市城区约 12km，交通十分方便，治理区交通位置见图 1-1。

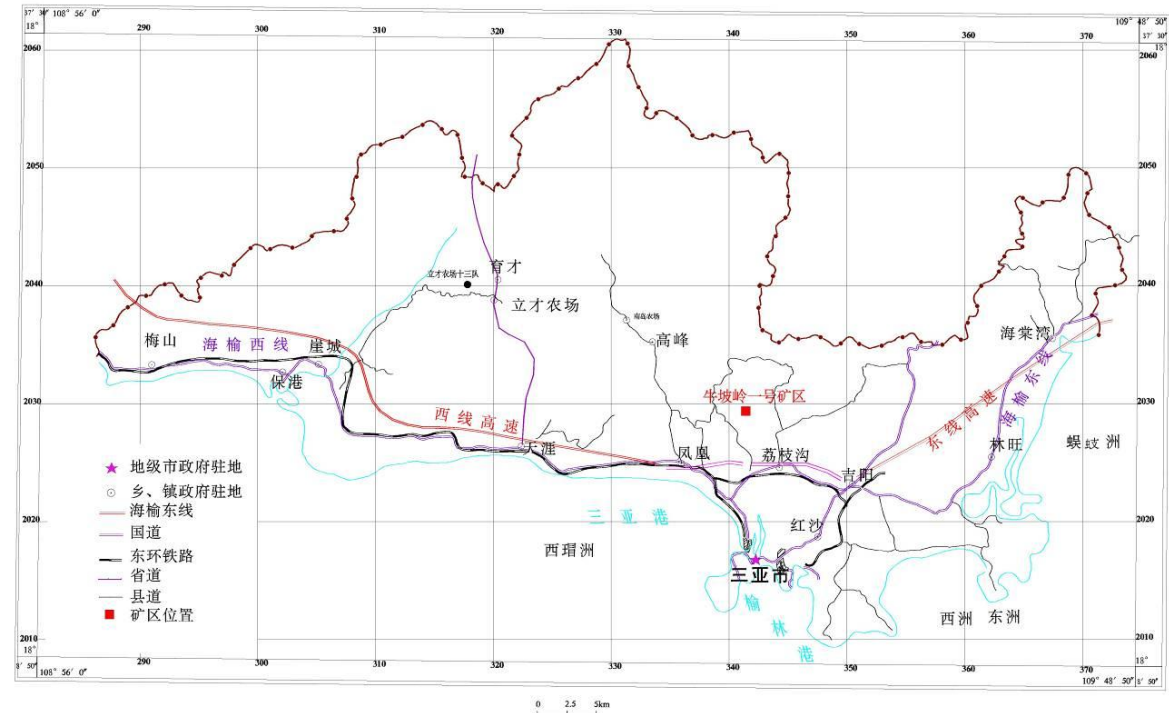


图 1-1 交通位置

三、矿山开采历史与现状

三亚德福实业有限公司于 2014 年 5 月 22 日在海南省矿业权交易中心通过公开招标依法获得三亚市吉阳区镇罗蓬村委会红花村建筑用花岗岩矿区采矿权。同年，9 月 1 日，三亚德福实业有限公司与三亚市国土环境资源局签订《三亚市吉阳镇（原田独镇）罗蓬村委会红花村建筑用

花岗矿矿区矿权出让合同》并按合同约定支付了采矿权出让金，因三亚市吉阳区镇罗蓬村委会红花村建筑用花岗岩矿在绕城高速路可视范围内，根据我省禁止在主干公路直观可视范围内设置采矿权的原则，经三亚德福实业有限公司申请，三亚市人民政府会同国土、安监、林业等多部门意见同意调整该矿区的范围变更，变更后的矿区又因高压电线和中国移动通信基站靠近不符合安全坐产距离的要求，安评手续未获通过，导致采矿权许可证不能颁发，公司不能进场组织生产。

2016 年 10 月 14 日，三亚德福实业有限公司向三亚市人民政府提出将三亚市吉阳区镇罗蓬村委会红花村建筑用花岗岩矿矿区置换到“三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区”。根据《三亚市人民政府市长办公会议第 202 期究海南省三亚市矿产资源规划<2016-2020 年>等问题》（三亚市人民政府市长办公会议第 202 期），三亚市人民政府同意将三亚市吉阳区镇罗蓬村委会红花村建筑用花岗岩矿矿区置换到三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区，由市国土资源局按程序办理。

2016 年 10 月，三亚市国土资源局委托海南省地质综合勘察院对三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿进行地质勘查，并提交了详查报告。根据《三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区详查报告》（海南省地质综合勘察院，2016 年 10 月），矿区共求获建筑用花岗岩矿资源储量（122b）为 279.60 万 m^3 ，矿体覆盖层剥离的总量为 53.97 万 m^3 ，剥采比为 0.19:1。

矿区已开挖至最低底板标高+173m，矿区范围内形成了 0.071 km^2 的采坑，形成了+307m~+290m、+290m~+276m、+276m~+273m、+273m~+262m、+262m~+249m、+249m~+237m、+237m~+224m、+224m~+208m、+208m~+195m、+195m~+181m、+181m~+173m 十一级台阶，目前底板平台已回填至+175m。矿区采坑现状见照片 1-1。



照片 1-1 矿山现状

第二章 矿区基础信息

一、矿区自然条件

矿区属热带季风气候，气候温和，雨量充沛，年平均日照 2081 小时，年平均 23.7℃，最冷月为 1 月，平均气温 17.2℃，极端最低气温 1.1℃，最热平均为 28.4℃，极端，最高气温 40.3℃。平均降雨量约为 1750mm。矿区地貌形态属丘陵区，海拔高度+173~+313.1m，相对高差 137m。地形总体东部高，西部低。地表植被较发育，灌木杂草茂密。

矿区及周边为南新农场居民，以汉族为主。主要以经济作物芒果为主，另外有少量甘蔗、香蕉、荔枝等，区内工业较发达。

由于矿区处于山凹中，四周均有高山环抱，附近虽有环岛铁路、绕城高速等重要交通干线通过，但均不在其可视范围之内。

二、社会经济概况

2025 年，三亚市地区生产总值（GDP）1033.88 亿元，按不变价计算，同比增长 4.8%，占全省地区生产总值比重为 12.8%。其中，第一产业增加值 111.45 亿元，同比增长 3.8%；第二产业增加值 137.69 亿元，同比下降 3.1%；第三产业增加值 784.74 亿元，同比增长 6.4%。三次产业结构为 10.8:13.3:75.9。

三、矿区地质环境背景

（一）地形地貌

区内地貌类型为丘陵地形，最高海拔标高+310m，最低海拔标高约为+132m，相对高差为110m，地形起伏较大。地貌总体呈东高西低，向南北两边向下倾斜，总体呈倒“V”形，其中北边为现状坡面，南边为Ⅱ级林地。

（二）水文地质条件

（1）含水层

治理区内主要分布中三叠世细粒二长花岗岩，发育有侵入岩风化裂隙水。根据矿区的《详查报告》施工的钻孔情况来看，裂隙含水层厚度薄，地下水量贫乏。表层风化带发育深度为 5.1m~12.50m，其裂隙发育中等，在风化带下部微风化或新鲜基岩中，裂隙不发育，仅在局部地段受构造、风化作用的影响，风化裂隙较为发育。地下水主要赋存于该层风化节理裂隙或构造裂隙中，地下水位受季节影响，接受大气降水补给，大气降水沿裂隙渗入地下，补给地下水；地下水沿裂隙由水位高的地区向水位低的地区径流，最终以渗流的形式排泄出地表。

（2）地下水的补给、迳流、排泄条件及动态变化特征

地下水补给主要来源于大气降水，大气降水大部分经地表径流进入沟谷，少部分经下渗作用进入地下水循环。地下水大部分受降雨影响，雨后水量突然增多，久旱不雨水量大减。地下水径流途径短，严格受地形、岩性控制。地下水的排泄方式主要有两种，一是由于降水补给快，水体充塞于各种裂隙之中，水受重力作用，在地形低洼之处沿裂隙流出，二是少部分经植物蒸发进入或直接蒸发进入大气层，也是其排泄的重要途径。

综上所述，治理区水文地质条件属简单类型。

（三）工程地质条件

治理区属于丘陵地区，根据岩性特征、岩石风化特征及岩石力学性质可分为 2 个工程地质岩组：全~强风化等侵入岩松散软工程地质岩组和弱风化-新鲜侵入岩坚硬工程地质岩组。

（1）全~强风化等侵入岩松散软工程地质岩组

该组主要由第四系残破积物及中三叠世全~强风化花岗岩组成，该组厚度在 3.3m~6.2m，平均厚度为 4.9m。残坡积层主要为粘土、花岗岩风化产物、地表植物杂质、碎石颗粒、石英颗粒等组成。

强风化花岗岩，颜色为浅灰色、土黄色，主要由基岩因风化而产生

的砂（砾）质粘土和风化碎块组成，软塑，结构松散，竖井掘进时易崩塌，应采取支护措施。与下伏基岩有明显的分界线，设计安全边坡角 45°。

（2）弱风化-新鲜侵入岩坚硬工程地质岩组

该组岩性为中三叠世二长花岗岩（T₂ηγ），分布于全治理区，规模大，岩石呈肉红色，细粒结构，块状构造。根据矿区的样品测试结果显示，岩石抗压强度为 62~97MPa，属硬质岩。

根据本次工程地质调查发现，采坑内东北部及西南部区域断裂构造相对发育，岩体较为破碎，东北侧边坡历史上曾发生滑塌，但目前已采取钢筋混凝土浇筑支护工程进行加固，现状整体稳定。综合判断，矿区在实施相应监测与维护的前提下，现状地质灾害风险可控。

综上所述，治理区工程地质条件属复杂类型。

（四）矿山地质环境问题

矿区周边500m范围内不存在需要保护的地质资源景观，矿区远离自然保护区，矿区不占用生态红线。

开采过程中剥离的表土和风化废石，堆积于矿区西侧老采坑，作为今后矿山土地复垦所需要的土方，矿山开采结束后将排土场整理植树绿化，对生态环境不会造成大的不良影响。

矿山开采对象为建筑用花岗岩，花岗岩放射性强度低，开采此处矿石对矿区及周围环境不会造成放射性污染。矿石直接开采经过简单的物理分选后便可使用，无需任何化学方法进行分选，因此在矿山开采过程中不会产生化学污染，矿区远离居民点，矿山开采过程中爆破产生的粉尘、废气、噪声等污染对居民影响较小。

矿区采用露天开采的方式进行开采，属于人工开挖而成的岩质边坡，矿区前期开采过程中东北侧+249m 及+237m 边坡平台处局部存在崩塌现象，崩塌规模较小，且远离居民区、交通干线及敏感生态区，对周边环境几乎无影响。同时该区域已及时采取了防护措施，采用钢筋混凝土浇

筑工艺进行了工程支护，已完全消除地质灾害安全隐患，目前该区域处于稳定状态。

综上所述，矿区环境地质条件属简单类型。

四、矿区土地利用现状及采矿用地审批情况

根据野外调查，矿区地处荒山，山上植被发育，多为芒果地，其次为槟榔。矿区周边分布有国家级生态保护的野生植物，植被覆盖度达 85% 以上。根据三亚市自然资源和规划局提供的《土地利用现状图（2025 年度国土变更调查成果数据）》，治理区占用土地利用类别为采矿用地、城镇住宅用地、果园、乔木林地和橡胶园，矿区土地利用现状详见图 2-1。根据三亚市林业局提供的《三亚市林地保护利用规划（2021-2035 年）、海南省沿海防护林总体规划（2024-2035 年）及 2022 版公益林优化成果局部图》，第一期治理范围用地红线不涉及规划林地和沿海防护林；第二期治理范围用地红线涉及规划林地 0.3202hm²，按林地保护等级分，均为Ⅳ级林地，不涉及公益林和沿海防护林；第三期治理范围用地红线涉及规划林地 0.0202hm²，按林地保护等级分，均为Ⅳ级林地，不涉及公益林和沿海防护林。具体情况详见图 2-2。根据三亚市自然资源和规划局提供的《三亚市国土空间总体规划（2021-2035 年）“三区三线”划定成果局部图》，治理区未占用永久基本农田，未在海洋生态保护红线及城镇开发边界范围内，具体情况详见图 2-3。采矿权出让时已完成相关用地审批手续。

土地利用现状图（2025年度国土变更调查成果数据）

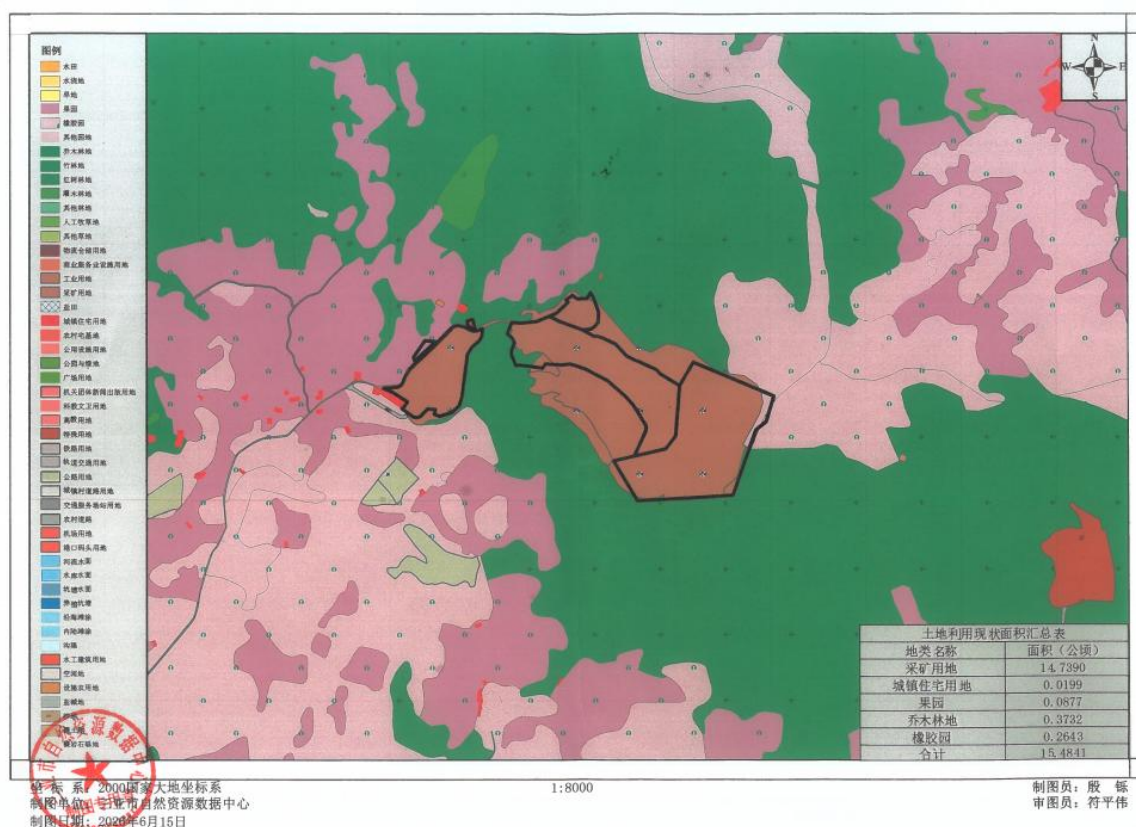


图 2-1 矿区土地利用现状图

三亚市林地保护利用规划（2021-2035年）、海南省沿海防护林总体规划（2024—2035年）及2022版公益林优化成果局部图

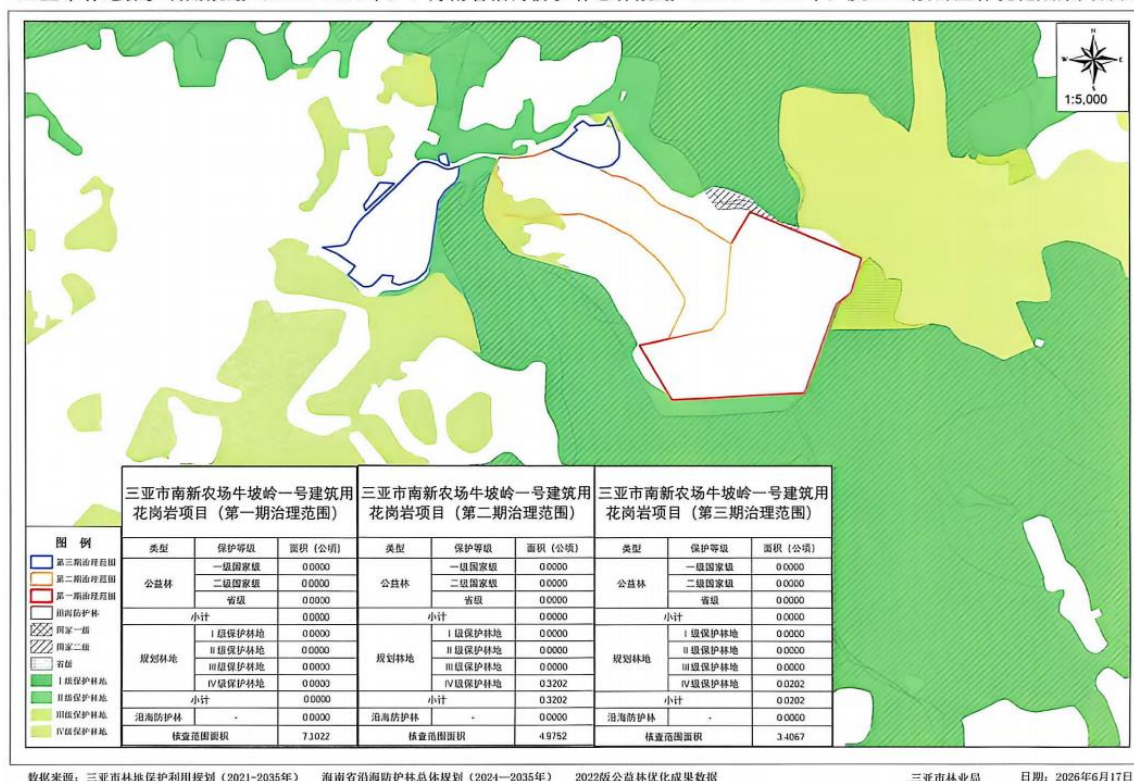


图 2-2 治理范围林地保护利用规划图

《三亚市国土空间总体规划（2021-2035年）》“三区三线”划定成果局部图

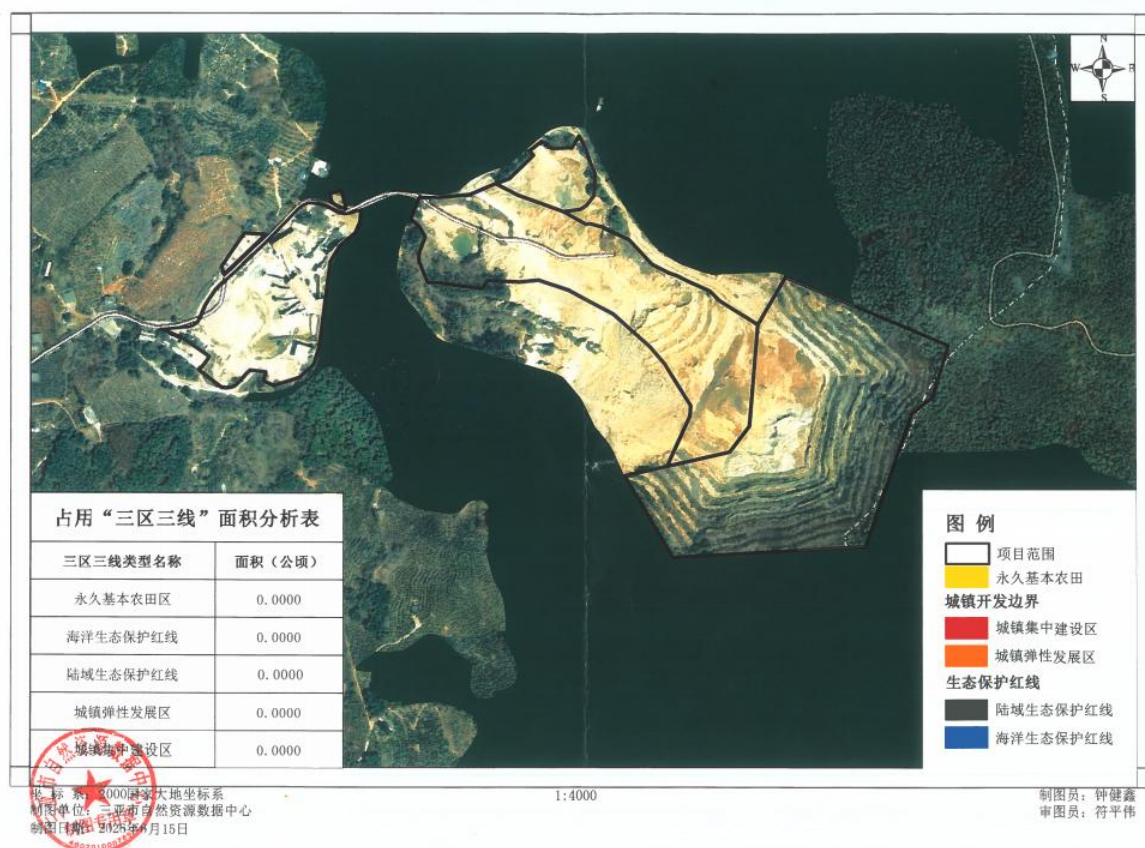


图 2-3 矿区三区三线图

五、矿区生态状况

（一）生态本底状况

1、地理位置与周边生态格局

矿区位于三亚市荔枝沟北北西方向、牛坡岭西侧的荒山上，距离荔枝沟约 5.5km，距三亚市城区约 12km。从周边生态格局来看，矿区处于南新农场北部山区高地与南部滨海盆地的过渡地带。矿区四周均有高山环抱，附近虽有环岛铁路、绕城高速等重要交通干线通过，但均不在其可视范围之内。矿区周边分布有国家级生态保护的野生植物，植被覆盖度达 85%以上。

2、地形与土壤特征

矿区地貌类型为丘陵地形，最高海拔标高+310m，最低海拔标高约为+132m，相对高差约110m，地形起伏较大。地貌总体呈东高西低，向南北

两边向下倾斜，总体呈倒“V”形。

矿区所在区域的土壤类型主要为半风化花岗岩红壤土，肥力中等。北部山区高地土壤有机质含量约2.5%，植被类型属次生灌木地；矿区周边土地类型以果园（芒果为主）、乔木林地和橡胶园为主，其次为槟榔。矿区外围土地权属主要为南新农场和槟榔村小组所有。

3、植被类型与覆盖状况

矿区所在区域属于次生灌木地植被类型，地表植被较发育，灌木杂草茂密。受人类长期农业经营活动影响，原生植被已大部分被改造，现存植被以人工经济林和次生灌丛为主：经济林：以芒果为主，其次为槟榔、橡胶等经济作物；次生灌丛：分布于未开垦的坡地和荒山，以热带次生灌木和杂草为主；林地：包括乔木林地，主要为人工种植的用材林和防护林。

矿区周边植被覆盖度达85%以上。矿区及周边分布有国家级生态保护的野生植物，说明该区域具有一定的生物多样性保护价值。

4、水文与水系状况

矿区所在区域水系不发育。矿区内无大的地表水体及水利设施。矿区周边主要地表水体为三亚河，执行《地表水环境质量标准》

（GB3838-2002）III类标准。矿区南侧约5km处有半岭水库，属饮用水水源保护区。矿区周边分布有半岭水库二级保护区等水源保护区域。

矿区地下水类型主要为侵入岩风化裂隙水，地下水补给主要来源于大气降水。

5、生态敏感目标

矿区周边主要的生态敏感目标包括：

落笔洞遗址保护区：位于矿区北侧，为国家级文物保护单位，是海南岛目前已知最早的史前文化遗产。落笔洞周边分布有溶洞景观和森林

植被，植被敏感度较高。

半岭水库水源保护区：位于矿区南侧约 5km 处，属饮用水水源保护区。

生态保护红线：根据三亚市“三区三线”划定成果，矿区占陆域生态保护红线 0.3466hm²，但未占用永久基本农田，未在海洋生态保护红线及城镇开发边界范围内。

（二）生态功能定位

（1）核心定位

①优先保护单元：突出系统性保护，以维护生态系统服务功能为导向，确保生态安全；②重点管控单元：聚焦突出生态环境问题，突出精细化管理；③一般管控单元：保持基本稳定，为经济社会发展和生态环境保护预留空间。

（2）红线和底线定位

①生态保护红线：在生态空间范围内具有特殊重要生态功能、必须强制性严格保护的区域，按照“生态功能不降低、面积不减少、性质不改变”的要求实施严格管控；②环境质量底线：按照水、大气、土壤环境质量不断优化的原则，确定分区域分阶段环境质量目标；③资源利用上线：按照自然资源资产“只能增值、不能贬值”的原则，提出分区域分阶段的资源开发利用总量、强度、效率等上线管控要求。

（三）保护与发展措施

（1）空间管控措施

①重点管控单元治理。矿区属矿产资源开发活动区域，聚焦矿山地质环境恢复与土地复垦等突出生态环境问题，实施精细化治理。严格落实《海南省人民政府办公厅关于进一步加强矿业权管理的通知》要求，实行“边开采、边治理”责任制。

②准入清单管理。基于生态环境管控单元，统筹生态保护红线、环

境质量底线、资源利用上线，严格落实三亚市生态环境准入清单要求，明确空间布局、污染物排放、环境风险、资源开发利用等方面的管控要求。

③林地分类管控。根据《三亚市林地保护利用规划（2021-2035 年）》，第二期治理范围涉及规划林地 0.3202hm^2 、第三期治理范围涉及规划林地 0.0202hm^2 ，均为Ⅳ级林地，不涉及公益林和沿海防护林。治理过程中应严格控制林地用途改变，复垦后确保林地面积不减少、生态功能不降低。

（2）环境治理措施

①粉尘与扬尘控制。治理施工期间，对场地平整、覆土回填等作业面采取洒水降尘措施，运输道路定时洒水降尘，减轻二次扬尘对环境的影响。

②水环境治理。施工期间生产废水经沉淀处理后回用于洒水降尘，不外排。保留第二期治理范围内的灌溉水塘作为矿区灌溉水源，兼具雨水调蓄功能。矿区周边三亚河执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）Ⅲ类标准。

③土壤污染防治。覆土回填所用土壤须为未受污染的剥离表土，确保复垦土壤质量满足林地和园地种植要求。加强土壤污染源头管控，严管施工过程中的废弃物排放。

④固体废物管理。第三期治理范围内砌体拆除产生的建筑垃圾（约 348.23m^3 ）按规定清运处置；加工设备拆除后分类处理，可回收部分进行资源化利用。落实海南省“无废城市”建设要求，推进固体废物减量化和资源化。

（3）绿色低碳发展措施

①资源循环利用。利用矿山前期剥离堆存的表土（ 57.38 万 m^3 实方）满足治理区覆土回填需求（ 43.32 万 m^3 实方），实现土方资源内部平衡。第二期保留灌溉水塘作为灌溉水源，丰水期蓄水量约 45000m^3 ，枯水期

约 23000m³，实现雨水资源化利用。

②碳排放管理。治理施工过程中优化运输路线和施工组织，减少机械燃油消耗和碳排放。落实海南省“绿美自贸港”三年行动方案要求，通过植树复绿增加碳汇能力。

③生态价值实现。复垦后的林地和园地（总面积 154841m²，其中林地 71022m²、园地 83819m²）可产生生态产品价值。果树种植（8559 株）可形成经济林果产业，探索生态产品价值实现机制。

（4）生态修复工程实施措施

①地貌重塑。分期实施安全防护工程（铁丝网7580m、警示牌15块）、危岩清除（已完成5000m³）、砌体拆除（348.23m³）及场地平整（116105m²），消除地质灾害隐患，重塑稳定地形。

②土壤重构。分层实施覆土回填（总需土量433207.8m³），第一期覆土后复垦为林地，第二、三期覆土后复垦为园地。覆土厚度满足林地≥0.8m（台阶平台）、园地≥1.0m的标准要求。

③植被重建。选择乡土树种和适生经济树种：台阶平台种植马占相思6080株，采坑底板种植槟榔1530株，第二、三期种植果树8559株（如榴莲、芒果等）。种植间距3m×3m，确保一年后苗木成活率85%以上。

④景观营建。完善截排水系统（截水沟296m、排水沟425m）；安装喷灌系统（PVC管10054m、喷头671套、潜水泵2台），利用保留水塘保障灌溉水源。

（5）监测与管护措施

①地质环境监测。布设不稳定斜坡监测点6个、地下水环境监测点3个，监测级别为二级。边坡监测每月1次，地下水水位自动监测24次/天，水量水质人工监测每年2次，地形地貌景观监测每季度1次。

②复垦质量监测。设置9个监测点，对复垦土壤的pH值、有机质含量、土壤容重及植被成活率、长势进行跟踪监测。

③管护措施。复垦工程结束后进行1年管护，包括灌溉养护、中耕除草、追肥、病虫害防治和培土补植等。养护期间确保植被成活率达标，形成稳定植被群落后方可转为自然维持。

（6）矿山地质环境治理恢复基金保障

根据《海南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（琼自然资函〔2021〕482号），采矿权人已设立基金账户，实行专账核算，专项用于矿山地质环境治理恢复与土地复垦。基金按照“企业所有、规范计提、专款专用、动态监管”的原则进行管理。本项目生态修复总投资472.15万元，由企业自主使用，专项用于三期生态修复工程。

六、矿区及周边人类重大工程活动

矿区未在各类自然保护区、人文景观、地质遗迹、风景旅游区范围内，矿区周边无村庄、工厂、水库及重要交通公路等。治理区其余方向300m范围内没有大型建构物 and 高压线等，均为林地和果园，无大的地表水体及水利设施。

七、矿区生态修复工作情况

本方案将整个治理区分为三期进行治疗，具体如下：

第一期治理范围为采矿权范围内的露天采场，主要包括开采边坡及采坑底板，面积约71022m²，坐标拐点见表2-1；

第二期治理范围为采矿权西侧历史采坑底板（即矿区排土场）及灌溉水塘，面积约49752m²，坐标拐点见表2-2；

第三期治理范围为用于服务G98环岛高速公路三亚段扩容工程建设过程产生的自用石料加工的现有加工区和堆料区，面积约34067 m²，坐标拐点见表2-3～表2-6。

矿山为闭坑矿山，在前期开采的过程中，遵循“边开采边修复”的原则，已对第一期范围内的开采靠帮边坡进行复垦复绿，采坑底板已覆

土回填、修筑排水沟等，尚未植树复绿。第二期和第三期尚未开展地质环境恢复治理和土地复垦工作。

表 2-1 第一期治理范围拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
J1	2029177.39	341520.89	J6	2029445.67	341389.87
J2	2029337.53	341577.35	J7	2029322.42	341379.52
J3	2029357.32	341602.85	J8	2029291.28	341355.53
J4	2029420.33	341622.32	J9	2029262.16	341227.19
J5	2029503.15	341423.72	J10	2029164.13	341285.81

表 2-2 第二期治理范围拐点坐标一览表

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
J11	2029445.65	341389.87	J32	2029573.14	340964.80
J12	2029475.11	341342.06	J33	2029564.24	340975.75
J13	2029480.28	341337.18	J34	2029551.56	340982.51
J14	2029485.88	341331.45	J35	2029531.64	340974.88
J15	2029492.07	341318.24	J36	2029521.95	340975.08
J16	2029497.38	341305.58	J37	2029496.22	340985.68
J17	2029504.82	341290.66	J38	2029496.37	340997.89
J18	2029508.31	341280.80	J39	2029488.99	341052.34
J19	2029518.35	341260.41	J40	2029499.15	341059.49
J20	2029548.11	341232.31	J41	2029497.15	341098.29
J21	2029563.79	341199.60	J42	2029499.34	341121.12
J22	2029567.95	341184.91	J43	2029487.15	341158.20
J23	2029567.26	341179.51	J44	2029458.73	341212.48
J24	2029582.55	341152.26	J45	2029419.01	341257.51
J25	2029602.08	341096.39	J46	2029397.93	341275.93
J26	2029616.11	341068.84	J47	2029391.40	341280.00
J27	2029603.19	341037.53	J48	2029347.63	341307.28
J28	2029601.75	341022.89	J49	2029335.10	341306.68
J29	2029599.53	341000.26	J50	2029273.77	341278.37
J30	2029600.44	340982.01	J51	2029291.27	341355.49
J31	2029600.19	340975.58	J52	2029322.41	341379.48

表 2-3 第三期治理范围拐点坐标一览表-1

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
J53	2029429.18	340685.27	J75	2029580.64	340891.14
J54	2029406.53	340718.77	J76	2029579.69	340884.29
J55	2029399.87	340714.27	J77	2029581.03	340876.73

J56	2029392.26	340708.47	J78	2029588.40	340863.64
J57	2029392.98	340707.48	J79	2029592.13	340850.22
J58	2029390.25	340705.52	J80	2029592.91	340843.51
J59	2029369.07	340733.84	J81	2029592.74	340839.65
J60	2029368.63	340741.23	J82	2029591.59	340835.70
J61	2029369.53	340746.69	J83	2029590.00	340832.48
J62	2029371.97	340751.27	J84	2029586.44	340827.95
J63	2029389.92	340768.22	J85	2029548.22	340790.80
J64	2029387.99	340787.47	J86	2029510.99	340751.21
J65	2029376.73	340785.02	J87	2029492.79	340731.44
J66	2029371.35	340797.61	J88	2029487.21	340725.85
J67	2029380.88	340828.59	J89	2029474.23	340717.24
J68	2029397.05	340846.54	J90	2029468.96	340713.91
J69	2029417.24	340852.99	J91	2029454.24	340707.69
J70	2029521.65	340866.88	J92	2029447.98	340703.86
J71	2029540.58	340878.28	J93	2029444.01	340698.20
J72	2029556.65	340897.39	J94	2029442.65	340691.51
J73	2029569.49	340903.18	J95	2029439.76	340660.03
J74	2029585.15	340903.99			

表 2-4 第三期治理范围拐点坐标一览表-2

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
J96	2029554.50	340788.08	J99	2029506.14	340736.59
J97	2029556.26	340761.64	J100	2029515.62	340746.90
J98	2029516.09	340733.67			

表 2-5 第三期治理范围拐点坐标一览表-3

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
J101	2029593.36	340868.41	J105	2029586.09	340884.41
J102	2029604.12	340865.80	J106	2029587.09	340878.81
J103	2029607.51	340880.44	J107	2029591.06	340871.32
J104	2029586.91	340885.84			

表 2-6 第三期治理范围拐点坐标一览表-4

拐点 编号	2000 国家大地坐标系		拐点 编号	2000 国家大地坐标系	
	X	Y		X	Y
J108	2029602.08	341096.39	J116	2029674.10	341171.21
J109	2029582.55	341152.26	J117	2029660.21	341162.78
J110	2029585.42	341172.84	J118	2029658.63	341138.16
J111	2029590.10	341180.43	J119	2029667.39	341125.46
J112	2029601.82	341189.87	J120	2029655.87	341110.05
J113	2029628.77	341190.65	J121	2029650.58	341115.10

J114	2029638.86	341186.39	J122	2029622.39	341085.60
J115	2029663.92	341177.32	J123	2029616.11	341068.84

八、矿区基本情况调查监测指标

矿山复垦修复监测内容主要有：①地形地貌恢复监测，主要是对边坡进行监测及稳定性分析；②土壤环境修复监测，对覆土回填的区域保证回填的土层厚度达标（ $\geq 30\text{cm}$ 农业标准），并检测土壤的 PH 值、土壤容重等；③植被生态系统重建，主要对损毁的区域进行覆土回填后种植草皮或树木，恢复矿区生态系；④水环境系统监测，矿区水系不发育，主要是对地下水的监测，观测采坑地下水位的波动情况；⑤生物多样性恢复，矿区周边无原始森林或野生动植物自然保护区等，人类活动频繁，生物种类少且较单一；⑥工程安全与长期稳定，主要体现在排水沟及灌溉水塘，从采坑抽排的积水经灌溉水塘沉淀之后再外排至自然水系中，降低对外部环境的污染。

第三章 问题识别诊断及修复可行性分析

一、问题识别与受损预测

（一）现状问题

1、地质环境概述

矿山企业取得采矿许可证以后,在采矿权范围内进行开采,截止 2026 年 1 月 5 日,采矿许可证到期,矿区已开挖至最低底板标高+173m,矿区范围内形成了 0.071km²的采坑,形成了+307m~+290m、+290m~+276m、+276m~+273m、+273m~+262m、+262m~+249m、+249m~+237m、+237m~+224m、+224m~+208m、+208m~+195m、+195m~+181m、+181m~+173m 十一级台阶,目前底板平台已回填至+175m。

矿区采用露天开采的方式进行开采,属于人工开挖而成的岩质边坡,矿区前期开采过程中东北侧+249m 及+237m 边坡平台处局部存在崩塌现象,崩塌规模较小,且远离居民区、交通干线及敏感生态区,对周边环境几乎无影响。同时该区域已及时采取了防护措施,采用钢筋混凝土浇筑工艺进行了工程支护,已完全消除地质灾害安全隐患,目前该区域处于稳定状态。

2、土地资源调查概述

根据野外调查,矿区植被发育,多为芒果地,其次为槟榔。矿区周边分布有国家级生态保护的野生植物,植被覆盖度达 85%以上。根据三亚市自然资源和规划局提供的《土地利用现状图(2024 年度国土变更调查成果数据)》和《三亚市国土空间总体规划(2021-2035 年)“三区三线”划定成果局部图》,治理区占用土地利用类别为采矿用地、城镇住宅用地、果园、乔木林地和橡胶园,治理区未占用永久基本农田,未在海洋生态保护红线及城镇开发边界范围内,占陆域生态保护红线 0.3466hm²。

3、地质灾害现状分析

根据野外地质环境调查，矿山开采现状土质边坡一般小于 45° ，岩质边坡小于 70° 。矿山原始山坡坡度一般大于 20° ，植被覆盖率较高，覆盖率在 85%以上。矿区前期开采过程中东北侧+249m 及+237m 边坡平台处局部存在崩塌现象，崩塌规模较小，且远离居民区、交通干线及敏感生态区，对周边环境几乎无影响。同时该区域已及时采取了防护措施，采用钢筋混凝土浇筑工艺进行了工程支护，已完全消除地质灾害安全隐患，目前该区域处于稳定状态。现状调查山坡自然边坡稳定，未见崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害及隐患。

区域原始地表植被保持良好，无水土流失；自然边坡稳定，未发现崩塌、滑坡现象；矿区及周边未发现有泥石流、崩塌、滑坡和地面塌陷等地质灾害。

综上所述现状条件下矿区内发生地质灾害的可能性小、危险性小，危害性小。

4、含水层破坏现状分析

根据野外地质环境调查，矿山最低开采标高为+173m，位于当地侵蚀基准面及地下水位以上，矿区及周围地表水体主要来源于大气降水，大气降水主要通过岩溶裂隙渗透补给地下水；矿区开采对矿区及周边村民无生产生活用水井，对矿区及周边村民生产生活供水影响较小。

综上所述现状周围水资源环境未受影响，对地下水位无影响，对矿区及周边村民生产生活供水无影响。

5、地形地貌景观破坏现状分析

区范围内无自然保护区、人文景观、地质遗迹、风景旅游区，无重要交通公路。矿山开采、加工、运输及堆料等，对原始地形地貌造成一定程度的破坏，其中第一期为采矿权范围，破坏方式为挖损，面积约为 71022m^2 ；第二期为历史旧采坑（即排土场），破坏方式为挖损，面积约

为 49752m²；第三期为加工区及堆料区，破坏方式为压占，面积约为 34067 m²。

综上所述，治理区对原始地形地貌造成破坏的程度为严重，内无各级自然保护区及旅游景区（点）、地质遗迹、人文景观等，对其影响较小。

6、水土环境污染现状分析

建筑用花岗岩矿在剥离、凿岩、爆破、铲装、运输过程中产生废土石、粉尘、废气、废水等影响。

1) 废土石

矿山生产过程中产生的剥离层堆放于排土场，用于后期矿山复垦用土及矿坑回填用土，矿山无废土石方。

2) 粉尘

矿用自卸式载重汽车在矿山装运矿石的过程中会产生一定的扬尘，其产尘强度与路面种类、气候干湿以及汽车行驶速度等因素有关。各矿山地理位置、气候条件、路面种类不同，产尘量的差异也较大。矿山配有洒水车，在非雨天作业时进行洒水降尘，每天往采场工作面、矿山运输道路和废石运输道路上定时洒水，可减轻倒装运输中产生的二次扬尘。

3) 废水排放

矿山采矿区设置截水沟汇集地表径流于沉砂池，暴雨形成的基坑水用水泵抽至沉砂池，矿区雨季排水经沉砂池沉淀后用于矿区洒水降尘。加工区难免设置雨水收集池收集初期雨水。洗砂废水进入沉淀池及清水池后循环利用于生产。生活污水经三级化粪池处理后排入厂区自建生活污水处理站回用于绿化浇灌。

矿山开采矿种为建筑用花岗岩矿，矿石化学成分中基本无重金属元素等有毒有害物质，矿区开采后，没有选矿，不产生工业废水，对土地资源的污染只是少量粉尘，范围仅在开采区，程度较轻。矿区的生活污

水没有直接排放到周边水系及周边环境。

因此，矿山的开采对水土环境未造成污染，矿山开采对水土环境污染影响较轻。

7、土地损毁现状

矿山属于闭坑矿山，根据现状情况调查，现有露天采场、工业场地、生活区、运输道路及堆土区等均已造成土地损毁，损毁类型及受损状况详见下表 3-1。

表 3-1 损毁程度综合评价表 单位：m²

分区	问题类型	参照目标	现状受损状况			综合评价结果
			位置	面积	损毁程度	
第一期	地质环境影响	采矿用地、橡胶园、乔木林地	露天采场	71022	重度	重度
	土地损毁				重度	
	生态受损				重度	
第二期	地质环境影响	采矿用地、乔木林地	采矿权西侧历史采坑底板	49752	重度	重度
	土地损毁				重度	
	生态受损				重度	
第三期	地质环境影响	采矿用地、城镇住宅用地、果园、乔木林地	加工区及堆料区	34067	中度	中度
	土地损毁				中度	
	生态受损				中度	

（二）受损预测

1、地质灾害预测

根据治理区现状，第一期治理范围主要包括开采边坡及采坑底板，开采边坡已经完成地质环境恢复治理，目前属于稳定状态，采坑底板已覆土回填且修建排水沟，未来治理工程主要为植树复绿，因此预测该期

治理区未来引发地质灾害的可能小；第二期治理范围为采矿权西侧历史采坑底板（即矿区排土场）及灌溉水塘，未来治理工程主要是对旧采坑进行覆土回填，植树复绿，并对灌溉水塘四周修建安全防护网，因此预测该期治理区未来引发地质灾害的可能小；第三期治理范围主要为现有加工区和堆料场，未来治理工程主要是对加工区的设备就行拆除，对整个治理区平整，覆土回填，植树复绿，因此预测该期治理区未来引发地质灾害的可能小。

综上所述，预测治理区诱发崩塌、滑坡发生的可能性较小，危害程度较轻，对其周边的地质环境影响较轻，地质灾害总体影响程度分级为较轻。

2、含水层破坏预测

1) 对水资源影响的预测

矿区开采矿种为花岗岩，它不含有有害或有毒元素，现时没有发生任何地质灾害问题。矿山采用露天开采，矿体含水性较弱，矿山开采对区域含水层结构、含水层水质、地下水位影响较轻。对矿区及周围村民生产、生活供水影响较小。预测矿山开采对矿区周边水资源影响较轻。

2) 对水环境影响的预测

矿山开采终了时，最低开采标高为+173m，矿山开采对地表和地下水体无污染，对地表和地下水水质影响较小，对水环境影响较轻。

综上所述，预测矿山建设及开采对区域含水层破坏影响较轻。

3、地形地貌景观破坏预测

截止目前，矿山开采已结束，现阶段已转入地质环境恢复治理工作，后期只进行地质环境恢复治理，所以不会造成新的损毁。治理区周边无各类自然保护区、人文景观、风景旅游区等，对自然保护区等影响较小。

4、水土环境污染预测

矿山属于闭坑矿山，未来转入治理阶段，在治理过程中不会造成新

的损毁，将对现有设备进行拆除（保留办公生活区），生活污水通过处理后用于农业灌溉，没有直接排放到周边水系及周边环境。

因此，矿山的治理对水土环境未造成污染，预测矿山治理对水土环境污染影响较轻。

5、拟损毁土地预测

目前矿山完成基建建设工作及矿山南部开采工作，预测未来治理过程中不会整个治理区域造成新增损毁。

（三）问题诊断评价结论

1、评估区范围

根据矿山建设规模、开拓方式、开拓部署、开采方法、矿山地质环境条件以及矿业活动与地质环境相互影响与制约关系，将矿山活动可能影响到的周边区域作为评估范围的原则，结合本矿山地质环境的特点、矿床分布特征、设计开采范围、水文地质单元分布特征及制约关系、水污染影响范围等诸多因数。本次评估范围由治理区边界向外拓宽 25m，评估区总面积约 232356m²，见表 3-2。

表 3-2 治理区评估范围拐点坐标表（2000 国家大地坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
PG1	2029579.66	340786.49	PG17	2029341.07	341281.90
PG2	2029582.14	340749.20	PG18	2029295.43	341260.83
PG3	2029467.26	340686.05	PG19	2029278.90	341188.00
PG4	2029446.81	340636.04	PG20	2029138.31	341272.08
PG5	2029400.94	340682.40	PG21	2029153.33	341538.89
PG6	2029384.95	340670.88	PG22	2029434.68	341652.91
PG7	2029344.56	340724.86	PG23	2029534.63	341413.23
PG8	2029355.80	340770.38	PG24	2029480.32	341381.25
PG9	2029344.76	340796.21	PG25	2029586.64	341209.75
PG10	2029383.00	340868.29	PG26	2029633.48	341215.80
PG11	2029513.20	340890.97	PG27	2029699.21	341182.95
PG12	2029563.50	340927.91	PG28	2029684.33	341148.17

PG13	2029549.07	340954.78	PG29	2029698.17	341124.88
PG14	2029471.02	340969.03	PG30	2029627.32	341027.47
PG15	2029473.95	341118.29	PG31	2029612.04	340905.10
PG16	2029437.99	341198.21	PG32	2029637.34	340898.47
面积：232356m ² （约 348.53 亩）					

2、分区方法

1) 分区因素

地质环境影响分区是国土空间规划和生态保护修复的重要依据，需要从多维度评估地质环境对人类社会和生态系统的综合影响。土地损毁分区是土地管理和生态修复的重要基础工作，需要综合考虑自然和人为因素的多维影响。生态受损分区是指根据生态系统破坏的程度、类型及恢复潜力，划分不同等级或类型的区域，以便采取差异化的保护与修复措施。

2) 分区级别

根据上述分区因素，矿区生态修复分区划分为地质环境影响重度受损区（矿区土地重度受损区），地质环境影响中度受损区（矿区土地中度受损区），地质环境影响轻度受损区（矿区土地轻度受损区）三个级别。

3、分区结果

根据采矿活动造成的地质环境影响、土地损毁、生态受损影响的分析得出矿山地质环境现状评估结果和预测评估结果，按照《矿区生态修复方案编制指南》分区原则，将矿区生态修复区域划分为地质环境影响重度受损区（I）、地质环境影响中度受损区（II）、地质环境影响轻度受损区（III）。

据表 3-3 统计，矿区生态修复评估区总面积为 232356m²，其中，地质环境影响重度受损区（I 区）为第一期和第二期治理范围，面积为 120774m²，占评估区总面积的 51.98%；地质环境影响中度受损区（II 区）

为第三期治理范围，面积为 34067m²，占评估区总面积 14.66%；地质环境影响轻度受损区(III 区)为治理区边界向外扩 25m 范围，面积为 77515m²，占评估区总面积 33.36%。

4、土地复垦区与复垦责任范围

土地复垦区是指生产建设项目损毁土地和永久性建设用地构成的区域。复垦责任范围是指复垦区中损毁土地及不再留续使用的永久性建设用地构成的区域，本项目结束后除了办公生活区为保留永久性建设用地其他区域均不保留。本次复垦责任范围面积为 154841m²，主要包括第一期（露天采场）、第二期（采矿权西侧历史采坑底板及灌溉水塘）和第三期（现有加工区、堆料场）。

5、土地类型与权属

本次土地复垦面积为 154841m²，土地类型主要为其采矿用地、城镇住宅用地、果园、乔木林地和橡胶园，权属为三亚市南新农场和槟榔村小组所有，整个治理区土地权属清楚，无土地权属纠纷。

表 3-3 评估区生态修复分区表

分区名称及编号		分布情况			矿山地质环境现状评估				矿山地质环境预测评估				防治措施
区	亚区	范围	面积 (m ²)	百分比 (%)	地质 环境 影响	土地 损毁	生态 受损	综合评 价结果	地质 环境 影响	土地 损毁	生态 受损	综合评 价结果	
地质环境 影响重度 受	I-1	第一期、第二期	120774	51.98	重度	重度	重度	重度	重度	重度	重度	重度	工程措施 生物措施 监测措施
地质环境 影响中度 受损区	II -1	第三期	34067	14.66	中度	中度	中度	中度	中度	中度	中度	中度	
地质环境 影响轻度 受损区	III-1	以治理范围 边界向外扩 25m 影响范围	77515	33.36	轻度	未受 损	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	监测措施
合计			232356	100									

二、生态修复可行性分析

（一）技术经济可行性分析

1、技术可行性分析

1) 地质灾害治理

本矿山开采矿种为建筑用花岗岩。设计采用自上而下分台阶开采，台阶高度为 12 m，安全平台宽度为 6m，清扫平台宽度为 8m，岩层台阶坡面角为 70°、土层 45°，采场最终边坡角为 40°~47°。根据同类矿山的开采经验，以及本矿石物理性能，矿区采坑的截面以及节理发育情况，矿区工程条件简单，为提高资源利用率，按 70° 坡面角进行采矿较为安全，一般情况下可以避免滑坡、崩塌地质灾害。从技术而言，矿山地质灾害治理是可行的。

2) 含水层破坏治理

矿山开采矿种为花岗岩，根据《详查报告》矿区含水体富水性较弱。随着矿山开采活动的进行，地下水位将随着矿山开采面的降低而降低，预测采矿活动对矿区地下水层破坏较轻。

3) 地形地貌景观、地质遗迹、人文景观治理可行性

矿区范围内的植被大部遭到破坏，原地形地貌景观遭到严重破坏。针对地形地貌，采取治理方式为：

①台阶坡面：清除危岩体；

②清扫台阶、平台、修建排水沟及挡土墙；

③采坑底板修建排水沟；

④台阶、平台覆土种树，恢复植被复绿。矿山地形地貌景观恢复采用清除危岩、修建排水沟及挡土墙，植树、树籽的方法可行。

2、经济可行性分析

根据“谁开发谁保护，谁破坏谁治理”的责任原则，本矿山企业作

为治理义务人，矿山地质环境投资费用由矿山企业全部承担。根据海南省自然资源和规划厅、海南省财政厅和海南省生态环境厅共同印发的《海南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（琼自然资函〔2021〕482号）的通知，矿山企业应建立矿山环境治理恢复基金制度，由矿山企业单设会计科目，按照销售收入的一定比例计提，计入企业成本，由企业统筹用于开展矿山环境保护和综合治理。有关部门根据各自职责，加强事中事后监管，建立动态监管机制，督促企业落实矿山环境治理恢复责任。

通过本方案的实施，将矿山植被由原来的采矿用地、城镇住宅用地、果园、橡胶园及乔木林地复垦为成林地和园地，提高土地集约化利用程度、土地利用效率和土地产值。根据矿区及矿区周边植被现状，治理区复垦为林地和园地，种植乡土乔木和果树，可使得矿区迅速复绿，生态效益较好，具体种类由矿山企业及土地权属人依据市场情况而定。

此外，经过采取保护措施和土地复垦工程措施，可减少或可预防采矿活动引起的崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害，避免或尽可能地减少矿山地质灾害对周围矿山地质环境的危害，确保矿区周边人民群众生命及财产安全；同时使土地利用更加合理，充分利用土地资源，获得良好的经济效益。

综上，矿山地质环境治理经济上是完全可行的。

3、生态环境协调性分析

根据“边开采边修复，坚持预防为主、避让与治理相结合和全面规划、突出重点”的矿区生态修复的原则，合理设计恢复治理工程。在矿山生产过程中做到边生产边修复。对已形成的开采台阶及时复垦及绿化。使矿区生态修复后符合相关土地利用规划。

（二）目标方向可行性分析

根据治理区实际情况，本次圈定的复垦责任范围面积为154841m²，根据三亚市自然资源和规划局提供的《土地利用现状图（2024年度国土变

更调查成果数据)》，复垦责任范围内土地利用类型为采矿用地、城镇住宅用地、果园、乔木林地和橡胶园。

1、土地复垦适宜性评价

1) 适宜性评价原则

①符合土地利用总体规划，并与其他规划相协调。

②因地制宜原则。

③土地复垦耕地优先和综合效益最佳原则。

④主导性限制因素与综合平衡原则。

⑤复垦后土地可持续利用原则。

⑥经济可行、技术合理性原则。

⑦社会因素和经济因素相结合原则。

⑧符合土地权益人意愿的原则。

2) 适宜性评价依据

土地复垦适宜性评价在详细分析治理区自然条件、社会经济以及土地利用状况的基础上，结合当地土地利用总体规划，依据国家和地方的法律及相关规划，综合考虑土地损毁分析结果、公众参与意见以及周边类似项目的复垦经验等，采取切实可行的办法，确定复垦利用方向。

3) 土地复垦适宜性评价技术路线

本项目与普通的土地适宜性评价相比，具有时间上的未来性与空间上的预测性。因此，必须考虑矿山损毁状况对土地利用的影响，并选取其中的主导因素作为土地利用受损毁状况影响的评价因素。同时，不同的复垦适宜利用方向，其影响因素不尽相同，因素间的重要性也存在或大或小的差异。

根据本项目的特点，因地制宜制定的适宜性评价技术路线，以期望得到最佳合理的土地复垦方案。

4) 评价单元划分

评价单元是土地适宜性评价的基本单元、评价的具体对象。土地对农林牧业利用类型的适宜性和适宜程度及其地域分布状况，是通过评价单元及其组合状况来反映。评价单元的划分与确定应在遵循评价原则的前提下，根据评价区的具体情况来决定。

根据本项目拟损毁土地预测结果。在土地复垦适宜性评价单元划分上，根据各破坏土地特征进行评价单元划分。评价单元应按以下原则进行划分：

- ①单元内部性质相对均一或相近；具有一定的可比性。
- ②单元之间具有差异性，能客观反映土地在一定时空上的差异性。
- ③单元内部的土地特征、复垦所采取的工程措施相似。

根据以上划分原则，结合复垦时间分期计划，本方案对复垦土地的评价单元划分如下：

①第一期损毁土地程度重度，根据三亚市自然资源和规划局提供的《土地利用现状图（2024 年度国土变更调查成果数据）》，治理范围内为采矿用地、橡胶园、乔木林地，破坏土地类型为挖损，属于重度损毁，单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

②第二期损毁土地程度重度，根据三亚市自然资源和规划局提供的《土地利用现状图（2024 年度国土变更调查成果数据）》，治理范围内为采矿用地、乔木林地，破坏土地类型为挖损，属于重度损毁，单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

③第三期损毁土地程度中度，根据三亚市自然资源和规划局提供的《土地利用现状图（2024 年度国土变更调查成果数据）》，治理范围内为采矿用地、城镇住宅用地、果园和乔木林地，破坏土地类型为压占，属于中度损毁，单独作为一个评价单元进行适宜性分析。

5）土地复垦适宜性评价方法

①评价因子确定

本次复垦单元评价因子是参考《中国 1: 100 万土地资源图》主要限制因素评价等级标准，再通过实地调查验证专家咨询论证等方法确定了农、林、园、牧、4 种复垦方向的评价因子。本次评价单元的选取时，着重考虑选取因子对评价单元影响程度的差别，本矿山开采矿种为花岗岩，开采过程中对土壤的污染很小，对复垦后的地块影响不大，所以未予考虑。

确定本矿山待复垦土地评价因子：地形坡度、有效土层厚度、灌溉条件、排水条件、土壤 pH 值 5 项，具体见表 3-4。

表 3-4 复垦土地主素的等级标准一览表

评价因子	农地（旱地）	园地	草地	林地	等级
地形坡度（°）	<10	<15	<15	<15	1
	10-15	15-25	15-25	15-25	2
	15-25	25-35	25-35	25-35	3
	>25	-	-	-	不
有效土层厚度（cm）	>90	>90	>90	>90	1
	60-90	60-90	60-90	60-90	2
	30-60	30-60	30-60	30-60	3
	<30	<30	<30	<30	不
排水条件	不淹没或偶然淹没，排水条件好	不淹没或偶然淹没，排水条件好	不淹没或偶然淹没，排水条件好	不淹没或偶然淹没，排水条件好	1
	季节性短期淹没，排水条件好	季节性短期淹没，排水条件好	季节性短期淹没，排水条件好	季节性短期淹没，排水条件好	2
	季节性长期淹没，排水条件较差	季节性长期淹没，排水条件较差	季节性长期淹没，排水条件较差	季节性长期淹没，排水条件较差	3
	长期淹没，排水条件很差	长期淹没，排水条件很差	长期淹没，排水条件很差	长期淹没，排水条件很差	不
灌溉条件	有稳定灌溉水源	有较稳定或稳定灌溉条件的土地	有较稳定或稳定灌溉条件的土地	有较稳定或稳定灌溉条件的土地	1
	灌溉水源保证差	灌溉水源保证差	灌溉水源保证差	灌溉水源保证差	2
	无灌溉水源	无灌溉水源	无灌溉水源	无灌溉水源	3
土壤 pH 值	6.0-7.0	6.0-7.0	6.0-7.0	6.0-7.0	1
	5.5-6.0, 7.0-8.0	5.5-6.0, 7.0-8.0	5.5-6.0, 7.0-8.0	5.5-6.0, 7.0-8.0	2 或 3
	>8.0,<5.5	>8.0,<5.5	>8.0,<5.5	>8.0,<5.0	不

注：表中“1、2、3”数字表示程度等级，代表适宜程度等级依次降低；“不”表示不适宜。

②评价因子取值的确定

治理区各参评单元参评因子的选取，主要是依据现场调查数据资料，并结合对治理区评价单元治理后特征进行预测分析的。各参评因子取值如下：

a、效土层或风化层厚度取值：矿山闭坑后，露天采坑及边坡内几乎无直接供植被生长的土层，有效土层厚度参评值是按照闭坑后覆土厚度的取值，台阶平台覆土厚度约 80cm，采坑底板覆土厚度约 200cm，其他参评单元仅占用土地，矿山开采结束后土层厚度与原来基本相同，厚度大于 100cm。

b、地形坡度取值：第一期矿山开采终了后，采矿场基底为一平整场地，坡度小取 5° ；第二期结束后通过覆土回填，自西向东放缓坡回填，总体回填坡度 10° 以下；第三期主要为压占，场地坡度较平缓，治理结束后通过覆土回填，总体坡度 5° 以下。

c、排水条件取值：露天采场开采结束后形成的正地形采坑，所有评价单元均可以排水。

d、灌溉条件取值：主要是指耕地、园地旱季能保持人工灌溉的能力，根据现场调查，第二期治理范围内保留有蓄水池，作为灌溉的水源。

e、土壤 pH 值：整个治理区采用上部土壤作为覆盖表土，pH 值取 6.0-7.0。

③参评单元适宜性评价结果

根据各参评单元确定评价因子值，结合农、林、园、牧 4 种复垦方向中评价等级表，并逐项进行对比分级，比对结果具体见表 3-5。

根据参评单元土地性质，对照拟定本矿山待复垦地块主要限制因素与旱地、林地、园地、草地评价等级标准进行逐项对比，采用极限条件

法（即：只要有一项参评因子不适宜，即排除此种评价模式），最后确定了本矿待复垦土地的适宜性评价结果（表 3-6）。

表 3-5 治理区待复垦土地参评单元比对结果表性质

评价单元	地类	地形坡度 (°)	有效土层厚度 cm)	排水条件	灌溉条件	土壤 pH 值
第一期	取值	<5	80~200	1	2	6.0-7.0
	旱地	1	2	1	2	1
	林地	1	2	1	2	1
	园地	1	2	1	2	1
	草地	1	2	1	2	1
第二期	取值	<10	≥100	1	2	6.0-7.0
	旱地	1	1	1	2	1
	林地	1	1	1	2	1
	园地	1	1	1	2	1
	草地	1	1	1	2	1
第三期	取值	<8	≥100	1	2	6.0-7.0
	旱地	1	1	1	2	1
	林地	1	1	1	2	1
	园地	1	1	1	2	1
	草地	1	1	1	2	1

注：表中“1、2、3”数字表示程度等级，代表适宜程度等级依次降低；“不”表示不适宜。

表 3-6 治理区待复垦土地适宜性评价结果

评价单元	旱地适宜性	等级	林地适宜性	等级	园地适宜性	等级	草地适宜性	等级
第一期	勉强适宜	2	勉强适宜	2	勉强适宜	2	勉强适宜	2
第二期	勉强适宜	2	勉强适宜	2	勉强适宜	2	勉强适宜	2
第三期	勉强适宜	2	勉强适宜	2	勉强适宜	2	勉强适宜	2

2、水土资源平衡分析

1) 水资源平衡分析

根据《海南省用水定额》（DB46/T 449-2021），三亚地区果树幼苗（柑橘类种植）灌溉用水定额，采用喷灌方式，每亩幼苗灌溉水量为 156m³/亩·年。治理区植树复绿面积约 174 亩，则整个治理区同时灌溉每年需水量为 27144m³。根据方案设计，治理分期进行，灌溉用水量依据分期使

用，因此实际用水量较小。灌溉水源采用第二期治理范围内的保留水塘，该水塘面积 9779 m²，根据长期观察预估，该水塘丰水期蓄水量约为 45000 m³，枯水期蓄水量约为 23000 m³，灌溉水源基本可以满足复垦果树、乔木生长发育需要。枯水期采用洒水车运水对种植的果树、乔木进行过渡期养护。养护时间不少于 1 年，直至形成稳定植被，待抚育期满后可转为依靠自然降水。

2) 土资源平衡分析

根据土地复垦适宜性评价，矿山前期开采剥离过程中对土壤已经产生破坏，本方案将第一期复垦为林地，第二期和第三期复垦为园地。为满足种植的树木生长需要，需对其回填表土。经计算，各治理区需回填面积 116105m²，共需土方量 433207.8m³，详见表 3-7。

根据《开发利用方案》，内部排土场设计堆排的剥离量为 67.51 万 m³（松方），按 0.85 的系数换算成实方，则内部排土场的剥离量为 57.38 万 m³（实方），治理共需土方量约为 43.32 万 m³（实方），因此，矿山剥离土方量能够满足治理区覆土回填需求。

表 3-7 复垦区复垦需土量计算表

复垦单元	复垦利用方向	覆土面积 (m ²)	需土量 (m ³)	备注
第一期	林地	25306	20244.8	覆土位置为台阶平台，覆土厚度 0.8m
		13768	27536	覆土位置为采坑底板，覆土厚度 2.0m，坡度按 1%平整
第二期	园地	42964	351360	从第一期西侧边界+175m 按 8° 的坡度回填至西侧保留水塘边界+135m
第三期	园地	34067	34067	覆土厚度 1.0m
总 计	-	116105	433207.8	

3、土地复垦质量要求

根据《土地复垦条例》、《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）

及《海南省土地开发整理工程建设标准》，结合复垦区损毁土地的特点和当地的生态环境状况，在矿山已复垦土地积累的经验基础上，方案制定了复垦区土地复垦质量要求。

1) 复垦工程质量标准

①复垦利用类型应与地形、地貌及周围环境相协调。

②拟复垦场地及边坡稳定性可靠，参照同类土、岩体的稳定性坡度值确定。坡度一般不超过 25° 。

③用作复垦场地覆盖材料不应含有害成分，如复垦场地含有害成分，应先处置去除。视其废弃物性质、场地条件，必要时设置隔离层后再行覆盖。

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，用作林牧业时，坡度一般不超过 25° ；

⑥复垦场地有控制水土流失的措施。

⑦复垦场地道路、交通干线布置合理。

2) 生态恢复质量标准

①选择适宜乔木、果树品种，特别是乡土树种和抗逆性能好的树种。

②行株间距按 $3.0\text{m} \times 3.0\text{m}$ （乔木、果树）。

③有效土层厚度大于等于 30cm ，土壤容重小于等于 1.5 ，土壤质地以砂壤土至壤质粘土为主，PH 值为 $5.0 \sim 8.0$ ，有机质大于等于 1 。

④一年后苗树成活率 **90%**以上。

4、复垦方向的初步确定

根据复垦适宜性和可行性分析结果确定复垦利用方向，依据《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）对东南沿海山地丘陵区土地复垦质量控制的标准，结合本复垦方案及当地实际情况，制定本方案土地复垦标准，具体如下：

根据工程标准参照国家土地管理局 2013 年 1 月 23 日发布实施的《土

地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）。恢复治理为林地和园地一般要求如下：

1) 林地要求：

a、有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；b、土壤容重 $\leq 1.5\text{g}/\text{cm}^3$ ；c、土壤质地：砂土壤土至壤质粘土；d、砾石含量 $\leq 25\%$ ；e、土壤 pH 值 5.0-8.0；f、表土有机质含量 $\geq 1.0\%$ ；g、一年植树成活率 85%以上；h、能自然排水，不产生沟蚀或冲蚀；i、具有生态稳定性和自我维持力。

2) 园地要求：

a、有效土层厚度 $\geq 30\text{cm}$ ；b、土壤容重 $\leq 1.45\text{g}/\text{cm}^3$ ；c、土壤质地：砂土至壤质粘土；d、砾石含量 $\leq 15\%$ ；e、土壤 pH 值 5.0-8.0；f、表土有机质含量 $\geq 1.0\%$ ；g、一年植树成活率 85%以上；h、能自然排水，不产生沟蚀或冲蚀；i、具有生态稳定性和自我维持力。

3) 边坡生态复绿标准：

a、有效土层厚度 $\geq 0.5\text{m}$ ；b、土壤容重 $\leq 1.5 (\text{g}/\text{cm}^3)$ ；c、石砾含量 $\leq 20\%$ ；d、砂土壤土至壤质粘土；e、地壤 PH 值 5.0~8.0；f、土壤有机质 $\geq 1\%$ ；g、密度 2 株/m；h、植被恢复效果：三年后覆盖率 85%以上。

根据土地利用总体规划图，并与生态环境保护规划相衔接，从治理区实际出发，通过对治理区自然因素、社会经济因素、政策因素和公众意愿的分析，初步确定治理区土地复垦方向。

①自然和社会经济因素分析经现场调查，治理区周边土壤资源条件一般。治理区土地利用现状以芒果树、槟榔树及橡胶树为主。据自然和社会经济因素分析，损毁土地以改善治理区生态环境为主，注重防止水土流失。

②政策因素分析根据相关规划，治理区的土地复垦工作应本着因地制宜、合理 利用原则，坚持矿区开发与保护、开采与复垦的相结合、因地制宜的原则，实现土地资源的永续利用，并与社会、经济、环境协调

发展。综合治理区的自然条件、原土地利用现状及权属人的意愿，治理区的土地复垦以林地和园地为主。

③为了方便各治理区的后续养护、串通，本次将现有的运输道路设计保留，不纳入治理范围；第二期内的现状水塘设计保留，作为整个治理区的养护灌溉水源，并设计在其四周修筑安全防护网；第三期的办公生活区构筑物是以租赁的形式使用，根据租赁合同约定，租赁期满后保留原状归还，不予与拆除。

4) 可行性分析：

① “综合效益最优” 原则

方案中第二、三期评价单元的适宜性评价结果为“耕地、园地、林地、草地均勉强适宜（等级2）”。在多个方向均“勉强适宜”的前提下，选择园地而非林地，是“综合效益最佳原则”下的理性决策。

②政策与原则：农用地优先，但须因地制宜

《土地复垦条例》规定复垦土地应优先用于农业，园地属于农用地范畴。

③评价方法与结果：指标差异决定选择

复垦为耕地的门槛最高，而园地与林地在多项核心指标上要求相近，但存在关键差异：

坡度要求：园地要求 $\leq 6^\circ$ ，林地要求 $\leq 25^\circ$ 。二期按 8° 回填、三期坡度 $< 5^\circ$ ，园地完全满足，选择园地是“物尽其用”。

土壤质量：园地要求有效土层 $\geq 80\text{cm}$ 、砾石含量 $\leq 10\%$ ；方案二期覆土后土层极厚（远超要求），完全满足园地标准。

生产力水平：园地（如果园）能产生直接经济产出，经济效益远高于一般林地。

生态效益：果树同样具备保持水土、涵养水源、改善气候等生态功能。

④复垦为园地的综合效益分析

经济效益更优：果园能带来持续经济回报，契合“综合效益最佳”原则。

社会效益显著：符合当地以芒果、槟榔为主的经济林产业现状，可提供就业，助力乡村振兴。

生态效益可行：果树根系同样能有效固土，且灌溉系统（利用保留水塘）可保障初期成活率，实现生态恢复目标。

⑤风险与保障：确保复垦质量

将乔木林地转为园地需关注土壤肥力和长期管护。方案已设计覆土工程（有效土层厚度远超标准）、灌溉系统及1年管护期，为果树生长提供了有力保障。

综上所述，将第一期复垦为林地，二期、三期复垦为园地，是基于“综合效益最佳”原则，在适宜性评价结果为“均适宜”的情况下，结合项目具体条件（坡度、土层、水源）和区域社会经济需求做出的合理且最优的选择。它符合“农用地优先”原则，实现了生态效益与经济效益的统一，具有充分的可行性与合理性。

5、复垦方向最终确定

根据土地复垦适应性评价结果，考虑到采场边坡平台复垦后安全因素，第一期复垦为林地，第二期和第三期均复垦为园地。复垦方向可见表 3-8。

表 3-8 矿区待复垦土地复垦方向汇总

评价单元	土地利用现状地类	复垦利用方向	备注
第一期	采矿用地、橡胶园、乔木林地	林地	
第二期	采矿用地、乔木林地	园地	
第三期	采矿用地、城镇住宅用地、果园、乔木林地	园地	

（三）边开采、边修复可行性分析

本矿山为闭坑矿山，已停止开采活动，在生产期间遵循“边开采、边

修复”原则，已对一期台阶边坡等区域进行恢复治理，因此本方案不再对该节内容进行分析。

三、生态修复分区及修复时序安排

（一）生态修复分区

根据矿山地质环境问题类型、分布特征、危害程度及预测评估结果，结合地形地貌单元、土地利用现状及治理措施的差异性，将评估区划分为三个生态修复区：重点修复区（Ⅰ）、次重点修复区（Ⅱ）和一般修复区（Ⅲ）。分区结果详见表 3-9。

表3-9 矿区生态修复分区表

分区名称及编号	分布范围	面积（m ² ）	主要损毁类型	主要修复措施	修复方向
重点修复区（Ⅰ）	第一期、第二期	120774	挖损	危岩清排、台阶平台覆土、挡土墙、排水沟、植树	林地、园地
次重点修复区（Ⅱ）	第三期	34067	压占	砌体拆除、建筑垃圾清运、场地翻耕平整、覆土、植树	园地
一般修复区（Ⅲ）	治理范围边界以外 25m 影响范围	77515	轻微扰动	自然恢复为主，辅助监测	维持原土地利用类型

（二）修复时序安排

根据《三亚市自然资源和规划局关于三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿分期恢复治理有关事项的复函》（三自然资矿〔2025〕151号）文件要求，矿山生态修复工程分区分期进行，具体如下：

第一期为闭坑后，开展采矿权范围内露天采场闭坑验收工作，拟于 2026 年 8 月底前完成；第二期拟于 2027 年 6 月底前，完成该期治理范围内地质环境恢复治理并通过验收；第三期拟于 2028 年 6 月底前，完成该期治理范围内地质环境恢复治理并通过验收；后期监测和管护期为 1 年。

四、采矿用地与复垦修复安排

根据三亚市自然资源和规划局提供的《土地利用现状图（2025 年度国土变更调查成果数据）》和《三亚市国土空间总体规划（2021-2035 年）“三区三线”划定成果局部图》，治理区占用土地利用类别为采矿用地、城镇住宅用地、果园、乔木林地和橡胶园；治理区未占用永久基本农田，未在海洋生态保护红线及城镇开发边界范围内。采矿权出让时已完成相关用地审批手续，本项目无新增用地。

根据《三亚市自然资源和规划局关于三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿分期恢复治理有关事项的复函》（三自然资矿〔2025〕151 号）文件要求，矿山生态修复计划详见表 3-10：

表 3-10 矿山生态修复计划表

治理单元	治理范围	土地损毁类型	复垦面积 (m ²)	复垦方向	计划完成时间
第一期	露天采场边坡、底板	挖损	71022	林地	2026 年 8 月底前
第二期	西北侧历史旧采坑 底板、灌溉水塘	挖损	49752	园地	2027 年 6 月底前
第三期	加工区、堆土区	压占	34067	园地	2028 年 6 月底前

第四章 生态修复措施与工程内容

一、保护与预防控制措施

（一）敏感目标保护

矿山为闭坑矿山，在采矿权设置时已经避开各相应的敏感区，因此无需采取相关保护措施。

（二）表土剥离与植被移植利用

矿山剥离复垦用的表土堆存于内部排土场内，在生产的过程中对局部已经开采靠帮的边坡进行复垦，根据分期治理计划，每一期的治理复垦回填的表土优先利用前期剥离堆存在内部排土场的表土，不足部分再进行外运。

（三）相关协同措施

1、地质灾害防治

加大矿山废石综合利用力度，主要用于矿山基础建设、回填采空区后复垦植树，减少对地形地貌景观破坏及复垦区土地的损毁，确保矿山排洪设施运行正常、排水沟渠通畅，预防崩塌、滑坡、泥石流地质灾害发生，减少对人身财产的危害和经济损失。

2、水土流失防控

第一期台阶平台前期根据“边开采，边复垦”的原则要求，已经全部覆土回填，植树复绿，截止目前，复绿效果较好，并在每级台阶边缘用片石垒叠成挡土墙，有效的防治回填的表土流失，在采坑底板修筑一条排水沟，有效的将雨水引排至治理区外；第二期治理范围内自东向西按照 8° 的坡度进行回填，有效的将水自然排至保留水塘内，并在回填好的地表种植果树，通过植物间根系的串联将有效的减少土壤的流失；第三期治理区回填后总体较平缓，坡度较小（ $<5^{\circ}$ ），通过种植果树能够有效防止水土的流失。

3、环境问题治理

矿山治理、代加工过程中会对周边环境造成不同程度的影响，主要有粉尘、噪声、废气、废水等，对此矿山采取相应防护控制措施。

①矿山配有洒水车，在非雨天作业时进行洒水降尘，每天往工作面、矿山运输道路和废石运输道路上洒水 5-6 次，可减轻倒装运输中产生的二次扬尘；

②矿山周边无居民区，噪声经过衰减后，对周围影响小；

③矿山上所选用的生产汽车，其尾气排放均能满足国家规定的排放标准，有效的减轻汽车尾气排放对环境的影响；

④矿山工业场地污水主要来自机修车间、办公楼、车库等处，主要是生活污水、汽车冲洗水等，除含悬浮物和有机物外，不含有毒物质。生活污水采用 WD-2 地埋式生活污水处理设施处理达《污水综合排放标准》（GB8978-1996）一级标准后用于工业场地的绿化或农业灌溉。

4、固体废弃物利用

矿山在生产过程中有部分矿石、废石因地形原因，装载时散布于矿山周边陡崖、陡坡处，生产中废土石量较少。矿山生产过程中充分利用夹石与矿石搭配使用。

二、修复措施

（一）地貌重塑

1、采场安全防护工程

矿山在前期开采过程中，已在露天采场外围设置安全防护网和安全警示牌，后期治理设计在第二期的保留水塘四周及北侧边坡外围设置安全防护网，并在路口及边坡外围设置安全警示牌。安全防护网由 5 道铁丝网和预制混凝土立柱组成，预制混凝土立柱柱截面 20×20cm，高 2.0m，每间距 3.0m 埋置一根预制混凝土立柱。警示牌为不锈钢材质单腿立式，

总高 2.0m，警示文字部分 $1.2\text{m} \times 0.8\text{m}$ （宽 $\times$ 长），基础埋深不小于 0.60m。经计算，第一期安全防护网长 797m，共 5 道，则需铁丝网长度为 $797\text{m} \times 5 = 3985\text{m}$ ，预制混凝土立柱 266 根，每根体积为 0.045m^3 ，则需要水泥立柱 11.97m^3 ，警示牌 5 块，截止目前，以上工程量已经完成，有效地阻止人、牲畜等跌入采坑，起到安全防护作用；第二期安全防护网长 719m，共 5 道，则需铁丝网长度为 $719\text{m} \times 5 = 3595\text{m}$ ，预制混凝土立柱 240 根，每根体积为 0.045m^3 ，则需要水泥立柱 10.8m^3 ，警示牌 5 块；第三期警示牌 5 块。则整个治理区安全防护网总长为 1516m，铁丝网长度为 7580m，预制混凝土立柱 506 根，总体积为 22.77m^3 ，警示牌 15 块。为了方便施工，在施工时预留进出口，待全部工作完成后，再用铁丝网封锁。

2、危岩清除及削坡工程

开采及治理过程中需对坡面产生的危岩或不稳定的松散体进行清除，避免产生崩塌等地质灾害，预计清方量 5000m^3 。截止目前，该项工程已经完成，成功的消除地质灾害安全隐患。

3、砌体（设备）拆除

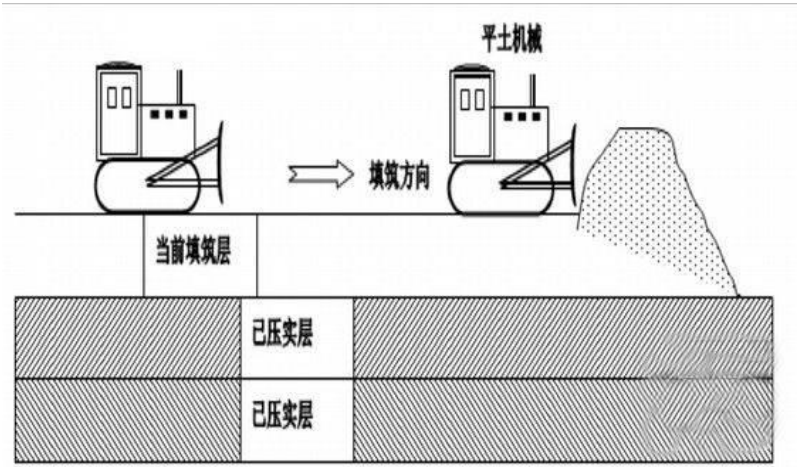
矿山代加工结束后，除了办公生活区保留并归还权属人之外，工业场地及其他不再利用的建（构）筑物、临时工棚等砌体及加工设备进行拆除，清理建筑垃圾和废料。清理硬化地表，回填客土后复垦为园地。经估算，需拆除的砌体面积约为 696.46m^2 ，参考国内砖混建筑垃圾产生标准，每 m^2 按产生建筑垃圾 0.5m^3 （折合 $0.8\text{t} \sim 0.9\text{t}$ ）计算，共需砌体拆除和清理建筑垃圾 348.23m^3 ，需拆除设备 1 套。

4、场地平整工程

土地平整过程是复垦工作的主要工作内容之一。生产建设项目损毁、占压土地后，使原有的土地形态发生可改变，可能损毁土地的表层起伏不平，难以达到预期的土地利用方向。

土地平整主要采用局部平整方式，以复垦单元为平整单元进行平整。

为减少挖填方工程量，采用推高填低，尽可能做到挖填平衡。场地平整工序为：首先采用推土机平整，再覆盖 1.0m 和 2.0m 的表土并适当压实，



然后将其余表土均匀的覆盖在表面，最后进行人工平整。场地平整示意图详见图 4-1。

图 4-1 场地平整示意图

第一期场地平整面积为 39074m²，截止目前，第一期已完成场地平整工程；第二期场地平整面积为 42964m²，第三期场地平整面积为 34067m²，复垦区场地平整总面积 116105m²，平均坡度取 3° ～5° 。平整场地参数见表 4-1。

表 4-1 平整场地工程量

复垦单元	平整面积（m ² ）	平均坡度 a（°）	备注
第一期	39074	5°	
第二期	42964	5°	
第三期	34067	5°	
合计	116105		

（二）土壤重构

1、覆土工程

场地经平整后，按照各区的植物种植和翻土深度要求确定覆土厚度，回填土壤需浇一定量水，待土层自然沉降变紧实后种植植被。

治理区第一期露天采场底板回填土按照 1% 坡度南东高北西低回填土厚度 2.0m，覆土面积 13768m²，需覆土方量为 27536m³，露天采场边坡平台，覆土厚度 0.8m，覆土面积 25306m²，需覆土方量为 20244.8m³，截止目前，第一期已完成覆土工程；第二期除了保留灌溉水塘之外，其余区域自东向西（即第一期西侧边界+175m 处）按 8° 的坡度回填至西侧保留水塘边界，回填后标高为+135m，覆土厚度根据原地形标高、回填长度及设计回填坡度计算，二期覆土面积 42964m²，经计算，需覆土方量为 351360m³；第三期除了保留办公生活区外，对其余区域进行设备及建（构）筑物等拆除清理并平整后覆土，覆土面积 34067m²，覆土厚度 1.0m，需覆土方量为 34067m³。覆土工程参数见表 4-2。

表 4-2 覆土工程量

复垦单元	复垦利用方向	覆土面积 (m ²)	需土量 (m ³)	备注
第一期	林地	25306	20244.8	覆土位置为台阶平台，覆土厚度 0.8m
		13768	27536	覆土位置为采坑底板，覆土厚度 2.0m，坡度按 1%平整
第二期	园地	42964	351360	从第一期西侧边界+175m 按 8° 的坡度回填至西侧保留水塘边界+135m
第三期	园地	34067	34067	覆土厚度 1.0m
总 计	-	116105	433207.8	

2、土资源平衡分析

根据土地复垦适宜性评价，矿山前期开采剥离过程中对土壤已经产生破坏，本方案将第一期复垦为林地，第二期和第三期复垦为园地。为满足种植的树木生长需要，需对其回填表土。经计算，各治理区需回填面积 116105m²，共需土方量 433207.8m³。

根据《开发利用方案》，内部排土场设计堆排的剥离量为 67.51 万 m³（松方），按 0.85 的系数换算成实方，则内部排土场的剥离量为 57.38

万 m^3 （实方），治理共需土方量约为 43.32 万 m^3 （实方），因此，矿山剥离土方量能够满足治理区覆土回填需求。

（三）植被重建

1、挡土墙

①台阶平台挡墙

为了能够更好的保持台阶平台覆土不被雨水冲刷掉，使种植的植被更易成长，设计在每级台阶平台边坡坡顶线处修筑底宽 30cm、顶宽 30cm、高 50cm 的（截面积 0.15m^2 ）片石挡墙（垒叠形成），矿区边坡平台总长度为 6079.57m，每级台阶平台修建挡土墙 1 道，需片石总量约 911.94m^3 。截止目前，以上工程量已经完成，有效的阻止台阶平台覆土流失。

②灌溉水塘挡土墙

为了防止第二期回填的土被雨水冲刷垮塌充填进灌溉水塘，设计在灌溉水塘东侧（即回填土边缘）修建一道挡土墙，挡土墙的底宽 2.0m、顶宽 0.8m、高 2.0m 的（截面积 2.80m^2 ），基础埋深 0.5m，面坡倾斜坡度 1:0.25，采用 M10 砂浆勾砌，长度约为 75m，需片石总量约 210m^3 ，见图 4-2。

2、树种选择

根据矿区自然条件和当地有关部门的营林经验，结合矿山开采过程中形成的人工地形条件，树种选择应该以地带性植被、乡土植物为主。林地种植选用乔木（如马占相思、槟榔等，具体树种类型由业主根据周边环境及经济效益而定），园地种植选用果树（如榴莲、芒果等，具体树种类型由业主根据周边环境及经济效益而定）。

3、植树技术

第一期：台阶平台总长度为 6079.57m，每级台阶平台种植 2 排马占相思，间距为 2m 一株，需要种植 6080 株，截止目前，以上工程量已经完成，且复绿效果明显；露天采场底板面积 13768m^2 ，选择种植槟榔，种

植间距 $3\text{m} \times 3\text{m}$ ，需要种植 1530 株。

第二期：覆土面积为 42964m^2 ，选择种植果树，种植间距 $3\text{m} \times 3\text{m}$ ，需要种植 4774 株。

第三期：覆土面积为 34067m^2 ，选择种植果树，种植间距 $3\text{m} \times 3\text{m}$ ，需要种植 3785 株。

综上所述，整个治理区需种植马占相思 6080 株、槟榔 1530 株及果树 8559 株。

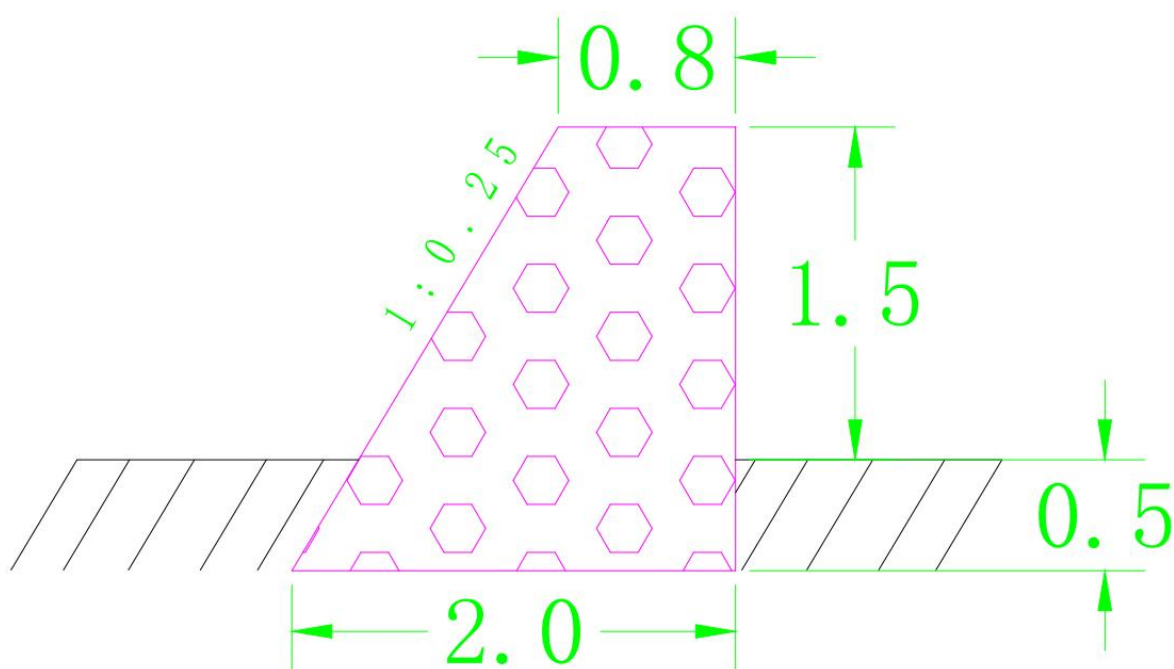


图 4-2 挡土墙大样图

(四) 景观营建

1、采场外围截水沟

根据矿区周边地形，在矿区 J2~J4 修建截水沟，将外围汇水截流至矿外低洼处。截水沟断面为梯形，上宽 1m、下宽 0.8m、高 0.8m，开挖截面积为 0.72m^2 ，需要修建截水沟的长度约为 296m，开挖土方量为 213.12m^3 。截止目前，该项工程已经完成。

2、采场内部排水沟

考虑到采坑底板汇水面积较大，在底板+173m 沿台阶底线修建一条土结构排水沟，上宽 3m、下宽 1.5m、高 0.8m，开挖截面积为 1.8m^2 ，需要修建排水沟的长度 425m，开挖土方量为 765m^3 。截止目前，该项工程已经完成。

3、喷灌系统

矿山后期灌溉及取水水源均来自第二期范围内的保留水塘，本方案设计安装喷灌系统。便于灌溉各治理区种植的乔木和果树，灌溉水管采用直径为 50mmPVC 给水管，安装喷头，自动化喷水，减轻养护成本，管网密度按 15m 一条间距铺设，每隔 15m 设置一个旋转式喷头，根据 CAD 图圈算，治理区范围共需铺设灌溉 PVC 管 10054m，旋转式喷头 671 套。截止目前，第一期边坡台阶区域已安装灌溉 PVC 管 3800m，旋转式喷头 254 套。为便于供水，本方案设置 2 台 DC12-50 型潜水泵，水泵的额定流量 $Q=10\text{m}^3/\text{h}$ ，额定扬程 $H=174\text{m}$ ，电机功率 15kW，2950r/min。选用旋转式喷头，射程范围为 15m，流量为 60L/min，自动化喷水。

三、工程内容

矿区生态修复工程主要有地貌重塑、土壤重构、植被重建和景观营建等，各期主要投入工作量详见表 4-3～表 4-5。

表4-3 第一期生态修复工程量一览表

工程	序号	治理工程	单位	工程量	备注
地貌重塑	1	安全铁丝网	m	3985	
	2	水泥立柱	m^3	11.97	
	3	安全警示牌	块	5	
	4	场地平整	m^2	39074	
土壤重构	5	覆土工程	m^3	47780.8	
植被重建	6	片石挡土墙	m^3	911.94	
	7	马占相思	株	6080	
	8	槟榔	株	1530	
景观营建	9	截水沟开挖土方量	m^3	213.12	
	10	底板排水沟开挖土方	m^3	765	

		量			
	11	喷灌系统	台	2	DC12-50 型潜水泵
	12	PVC 给水管	m	4726	
	13	喷头	个	315	

表4-4 第二期生态修复工程量一览表

工程	序号	治理工程	单位	工程量	备注
地貌重塑	1	安全铁丝网	m	3595	
	2	水泥立柱	m ³	10.8	
	3	安全警示牌	块	5	
	4	场地平整	m ²	42964	
土壤重构	5	覆土工程	m ³	351360	
植被重建	6	片石挡土墙	m ³	210	
	7	果树	株	4774	
	8	PVC 给水管	m	2653	
	9	喷头	个	177	

表4-5 第三期生态修复工程量一览表

工程	序号	治理工程	单位	工程量	备注
地貌重塑	1	安全警示牌	块	5	
	2	砌体拆除	m ³	348.23	
	3	设备拆除	套	1	
	4	场地平整	m ²	34067	
土壤重构	5	覆土工程	m ³	34067	
植被重建	6	果树	株	3785	
	7	PVC 给水管	m	2675	
	8	喷头	个	179	

第五章 监测与管护

一、监测目标与措施

(一) 监测目标

1、参照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015），根据矿业活动影响对象重要程度、矿山建设规模、矿山开采方式、矿山生产阶段等影响因素确定，监测级别分为一级、二级、三级，见表 5-1。

表 5-1 矿山地质环境监测级别

生产阶段	矿业活动影响对象重要程度	开采方式	矿山生产建设规模		
			大型	中型	小型
在建	重要		一级	二级	三级
	较重要		一级	二级	三级
	一般		一级	二级	三级
生产	重要	混合	一级	一级	一级
		露天	一级	一级	二级
		井下	一级	二级	二级
	较重要	混合	一级	一级	二级
		露天	一级	二级	二级
		井下	二级	二级	三级
	一般	混合	一级	二级	二级
		露天	二级	二级	三级
		井下	二级	三级	三级
闭坑	重要		二级	二级	三级
	较重要		二级	三级	三级
	一般		三级	三级	三级

2、参照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015），矿业活动影响对象重要程度根据集中居民区人口、重要交通干线等级、水利水电设施规模、国家及省级保护区级别、重要供水水源地类型、耕地林地面积等确定，分为重要、较重要和一般，见表 5-2。

表 5-2 矿业活动影响对象重要程度分级表

影响对象	重要	较重要	一般
居民区	300 人以上的居民居住区	100~300 人居民居住区	100 人以下居民居住区
交通干线	铁路、高速公路、一级公路	二级公路、三级公路	四级公路
水利水电措	中型以上水利水电工程	小型水利水电工程	无水利水电工程

施			
自然保护区	国家级自然保护区、地质公园、风景名胜区或重要旅游景区	省级及以下自然保护区、地质公园、风景名胜区或较重要旅游景区	无自然保护区及旅游景区
供水水源地	大型集中式供水水源地	小型集中式供水水源地	分散式供水水源地
耕地林地	面积大于 500 亩	面积 200~500 亩	面积小于 200 亩

3、生产阶段分为在建、生产、闭坑；开采方式分为露天、井下、混合；矿山生产建设规模分为大型、中型、小型。

对照上述监测级别的确定因素及指标，结合本矿山实际，作出如下判定：

1) 矿山生产阶段为闭坑；

2) 矿区林地面积 200~500 亩，矿业活动影响对象重要程度属较重要区；

3) 本矿山生产建设规模为 40 万 m³/年，根据《矿山地质环境保护与恢复治理方案编制规范》，该矿山生产建设规模为大型（建筑石料≥10 万 m³/年为大型）。

综合判定，矿山监测级别为二级。

（二）监测措施

1、监测内容及方法

1) 监测内容

监测内容包括矿区采矿活动引发或可能引发的不稳定边坡、地下水环境破坏、地形地貌景观破坏、地下水环境恢复及地形地貌景观恢复等矿山地质环境问题及主要要素。保障矿山正常生产活动和生产人员、设备的安全。

2) 监测方法

露采场稳定性采用简易监测方法，常用的有定期目视检查和安装简易监测设施两种，目视监测通过观察崩塌滑坡体裂缝变化，有无石块滚

落，滑坡体前缘有无鼓起和有规则的裂缝，后缘有无明显弧形裂缝等；
地下水水位（水温）采用自动监测方法，水量、水质采用人工监测方法；
地形地貌景观破坏与恢复采用遥感影像监测方法。

2、监测点密度及监测频率

1) 参照《矿山地质环境监测技术规程》（DZ/T 0287-2015），根据监测对象、监测要素、监测级别确定监测点密度及监测频率，见表 5-3。

2) 汛期或则监测要素动态出现异常变化时，可提高监测频率或增加监测点密度，监测要素数值半年以上无变化或变幅特小时，可适当降低监测频率或监测点密度。

表 5-3 矿山地质环境监测点密度和监测频率

监测对象	监测要素	监测级别	监测点密度	监测频率	监测级别	监测点密度	监测频率	监测级别	监测点密度	监测频率
不稳定边坡	地表变形		4 个/体~6 个/体	4 次/月~6 次/月		2 个/体~4 个/体	2 次/月~4 次/月		1 个/体~2 个/体	4 次/月~6 次/月
	地下变形		2 个/体~4 个/体	4 次/月~6 次/月		1 个/体~2 个/体	2 次/月~4 次/月		1 个/体~2 个/体	4 次/月~6 次/月
	岩土体含水率		2 个/体~4 个/体	6 次/月~12 次/月		1 个/体~2 个/体	4 次/月~8 次/月		1 个/体	1 次/月~3 次/月
	土压力		2 个/体~4 个/体	4 次/月~6 次/月		1 个/体~2 个/体	2 次/月~4 次/月		1 个/体	1 次/月~3 次/月
	地应力		2 个/体~4 个/体	4 次/月~6 次/月		1 个/体~2 个/体	2 次/月~4 次/月		1 个/体	1 次/月~3 次/月
	降水量		1 个/矿	自动监测 48 次/天		1 个/矿	自动监测 24 次/天		1 个/矿	自动监测 12 次/天
	地声		1 个/体	自动监测 48 次/天		1 个/体	自动监测 24 次/天		1 个/体	自动监测 12 次/天
	地下水位（水温）		1 个/体	自动监测 24 次/天 人工监测		1 个/体	自动监测 12 次/天 人工监测		1 个/体	自动监测 6 次/天 人工监测 3

				10 次/ 月			5 次/月			次/月
地下水 环境破 坏	含水层 厚度孔 隙率渗 透系数		2 个 /km ² ~3 个/km ²	3 次/年		1 个 /km ² ~2 个/km ²	2 次/年		1 个/km ²	1 次/年
	地下水 位 (水温)		6 个 /km ² ~8 个/km ²	自动监 测 48 次 /天人 工监测 10 次/ 月		3 个 /km ² ~5 个/km ²	自动监 测 24 次 /天人 工监测 6 次/月		1 个 /km ² ~2 个/km ²	自动监 测 12 次 /天人 工监测 3 次/月
	地下水 水量		4 个 /km ² ~6 个/km ²	12 次/ 年		2 个 /km ² ~3 个/km ²	6 次/年		1 个/km ²	2 次/年
	地下水 水质		4 个 /km ² ~6 个/km ²	6 次/年		2 个 /km ² ~3 个/km ²	3 次/年		1 个/km ²	2 次/年
地形地 貌景观 破坏	剥离岩 土体积		高分辨 率影像 或照片	3 次/ 年~6 次/年		高分辨 率影像 或照片	2 次/ 年~4 次/年		高分辨 率影像 或照片	1 次/年
	植被损 毁面积			3 次/ 年~6 次/年			2 次/ 年~4 次/年			1 次/年
	降雨量		1 个/矿	自动监 测 48 次 /天		1 个/矿	自动监 测 24 次 /天		1 个/矿	自动监 测 6 次/ 天
地下水 环境恢 复	地下水 位 (水温)地下水 水量		2 个 /km ² ~4 个/km ²	自动监 测 12 次 /天人 工监测 3 次/月		2 个/km ²	自动监 测 6 次/ 天人 工监测 2 次/月		1 个/km ²	自动监 测 2 次/ 天人 工监测 1 次/月
	地下水 水质		2 个 /km ² ~4 个/km ²	3 次/年		2 个/km ²	2 次/年		1 个/km ²	1 次/年
地形地 貌景观 恢复	危岩治 理体积		1 个/体	3 次/年		1 个/体	2 次/年		1 个/体	1 次/年
	绿化面 积		高分辨 率影像	3 次/年		高分辨 率影像	2 次/年		高分辨 率影像	1 次/年

3) 监测点布设

本方案共布设不稳定斜坡监测点 6 个，露天采场边坡稳定性监测布置在东北和西南两个高边坡段，边坡每隔 1 级台阶布设一点。测量点设

在变形影响区坚实稳固处，每个监测点埋设 1 根高 15cm 的水泥柱，通过测量不同时段水泥柱的标高和坐标，可有效的监测出该点的位移和沉降情况，从而查明隐患点的变化情况，进而对可能发生的地质灾害作出预警；布设地下水环境破坏与恢复监测点 3 个，分别位于治理区中部及东西两侧，监测地下水水位（水温）、水量、水质变化情况；及地形地貌景观破坏与恢复监测点。

4) 监测频次

①开采边坡监测频次为 1 次/月。特殊情况下每天 1 次，直至连续跟踪监测。

②地下水环境破坏与恢复监测：水位（水温）为自动监测 24 次/天，水量、水质为人工监测 2 次/年。

③地形地貌景观破坏与恢复监测为每季度一次，4 次/年。

3、主要工程量

每年地质环境监测工程量见表 5-4。

表 5-4 每年地质环境监测工程量表

序号	类别	监测频次	工程量	备注
1	边坡人工监测	每月开展 1 次	36 次	
2	水量、水质人工监测	每年开展 2 次	6 次	
3	地形地貌景观破坏与恢复测量	每年开展 4 次	12 次	

二、管护目标与措施

（一）管护目标

复垦工程结束后，要对所复垦的植被进行为期 1 年的管护，坡面进行 1 年管护，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）管护措施

本方案土地复垦管护对象为治理区复垦为林地和果园的区域，管护措施主要包括灌溉养护、中耕除草、追肥、病虫害防治和培土补植等，

本方案土地复垦管护期限为 1 年。具体林地、园地管护措施工程设计如下：

1、水分管理

主要是通过植树带内植树行间和行内的锄草松土，防止幼树成长期干旱灾害，以促使幼林正常生产及早郁闭。通过罐车拉水适时灌溉，以保护林带苗木的成活率。栽后浇水 1 次；一周后第 2 次，有条件的地方 3 周后浇第 3 次浇水。

2、林木修枝

乔木、果树刚进入郁闭阶段时，由于乔木、果树生长茂密产生压迫主要树种的情况，要采取部分乔木、果树（1/2 左右）平茬或辅佐树种修枝，以解除主要树种的被压状态，促进主要树种生长并使其在林带中占优势地位。

通过修枝（包括主要树种和辅佐树种的修枝），在保证果树冠有足够营养空间的条件下，可提高果树生长。

3、乔木、果树密度控制

乔木、果树郁闭后，抚育工作的主要任务是通过人为干涉，调节树种间的关系，调节林带的结构，保证主要树种的健康成长。同时，通过这一阶段的抚育修枝间伐，为当地提供相当的经济效益。乔木组成与密度基本处于稳定状态，但是仍应隔一定时间（5 年左右）对林带进行调节，及时伐掉枯梢木和病腐木。

4、乔木、果树病虫害防治

对于林带中出现各类树木的病、虫、害等及时进行管护。对于病株要及时砍伐防止扩散，对于虫害要及时地施用药品等控制灾害的发生。每年 1 次，或因具体情况而采取相应的措施。

（三）监测措施

1、土壤复垦质量监测

复垦质量的测试项目有作物长势、土壤有机质、pH 值、农作物可食部分有毒有害物质含量、单位产量。

对复垦后土地质量的检验方法，采用随机抽样法。即随机抽取一定量待检验的已复垦土地作为具有代表性的独立样本进行检验，样本一般为 5%~10%。

2、复垦植被监测

防护林带主要监测植物的长势、高度、成活率、生长量等。

监测方法为样方随机调查。植被恢复后每年监测一次。

3、配套设施监测

主要对配套的排水设施的使用维护情况进行监测。

本项目主要复垦林地、园地，共设置 9 个监测点。

三、工程量

矿山监测与管护工作量详见表 5-5。

表5-5 矿山监测和管护工作量一览表

工程	序号	治理工程	单位	工程量	备注
监测措施	1	边坡人工监测	次	36	
	2	水量、水质人工监测	次	6	
	3	地形地貌景观破坏与恢复测量	次	12	
养护措施	4	马占相思养护（12 个月）	株/月	6080	
	5	果树养护（12 个月）	株/月	8559	
	6	槟榔养护（12 个月）	株/月	1530	

第六章 工作部署与经费估算

一、总体部署

（一）目标任务与总体安排

治理区生态修复总体部署是根据《三亚市自然资源和规划局关于三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿分期恢复治理有关事项的复函》（三自然资矿〔2025〕151号）要求，分区分期进行，具体如下：

第一期：治理范围为采矿权范围内的露天采场，2026年1月矿业权到期立即停采闭坑，开展采矿权范围内露天采场闭坑验收工作；

第二期：治理范围为采矿权西侧历史采坑底板（即矿区排土场），拟于2027年6月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收；

第三期：治理范围为用于服务G98环岛高速公路三亚段扩容工程建设过程产生的自用石料加工的现有加工区、堆料场、办公生活区，拟于2028年6月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收。

综上所述，考虑到生态修复工作结束后需要1年时间进行监测和管护工作，确定方案适用期（自2026年至2029年）共3年，自方案获批复日起算。总体部署划分为三个实施阶段：近期（1年）、中期（1年）、远期（1年）。

（二）阶段方案

根据评估区矿山地质环境问题类型、矿山地质环境防治分区结果、土地损毁预测评估、土地复垦适应性评价结果，按照分轻重缓急、分段实施的原则，矿山地质环境治理与土地复垦工作分近期、中期、远期三个阶段实施，并提出分期实施计划，在安排时序上重点考虑工程的连续性、完整性。

1、近期（2026年—2027年）1年

2026年—2027年生态修复工作做如下安排：

1) 矿区生态修复工作

(1) 在第一期的露天采场及第二期的道路边坡、灌溉水塘外围修筑安全防护网、设置警示牌。

(2) 在第一期的露天采坑底板修筑排水沟工程。

(3) 建立监测系统，开展边坡崩塌、地形地貌、地下水矿山地质环境监测工程。

2) 土地复垦

(1) 对第一期的露天采坑底板进行植树复绿。

(2) 对第二期进行覆土回填并植树复绿。

2、中期（2027 年—2028 年）1 年

2027 年—2028 年生态修复工作做如下安排：

1) 矿区生态修复工程

(1) 对第三期的加工设备、砌体等进行拆除。

(2) 设置警示牌。

(3) 开展边坡崩塌、滑坡、泥石流、地形地貌地下水等矿山地质环境监测工程。

2) 土地复垦

(1) 对第三期复垦范围场地进行平整，覆土回填，植树复绿。

(2) 对第一、二期植被进行养护，并开展土地损毁监测工程。

3、远期（2028 年—2029 年）1 年

2028 年—2029 年为土地复垦效果监测及管护期。在此期间主要实施以下工作：

1) 矿区生态修复工作

实施边坡崩塌、滑坡、泥石流、地形地貌等矿山地质环境监测工程。

2) 土地复垦

开展土地复垦效果监测及土地复垦管护。

二、总体经费估算

（一）经费估算依据

- （1）《土地复垦方案编制规程》（TD/T1031.1-2011）；
- （2）《土地复垦质量控制标准》（TD/T1036-2013）；
- （3）《海南省园林绿化工程综合定额(2019)》；
- （4）《海南省安装工程综合定额(2024)》；
- （5）《海南省住房和城乡建设厅关于调整海南省建设工程增值税税率的通知》（琼建定〔2019〕100号）；
- （6）《海南省住房和城乡建设厅关于调整建筑工人定额人工单价的通知》（琼建定〔2022〕3号）；
- （7）本报告工程量测算。

1、直接工程费

本次估算根据矿区生态修复方案所确定的各项工作量，依据海南省建设工程计价相关定额、依托广联达云计价平台GCCP7.0编制。

人工费依据《土海南省住房和城乡建设厅关于调整建筑工人定额人工单价的通知》有关要求，人工价按145元/工日计取。

材料费、机械费单价参照三亚信息价（2026年02月）、海南专业测定价（03月）以及当地市场价格确定。

2、间接工程费

间接工程费包括工程招标费、工程监理费、设计费和验收费等。

1) 工程招标费

工程招标费是指招标代理机构接受招标人委托，从事编制招标文件（包括编制资格预审文件和标底），审查投标人资格，组织投标人踏勘现场并答疑，组织开标、评标、定标，以及提供招标前期咨询、协调合同的签订等业务所收取的费用。依据《招标代理服务收费管理暂行办法》计

价格[2002]1980 号规定，招标代理服务收费采用差额定率累进计费方式。

2) 工程监理费

工程监理费是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过程的监理与管理所发生的费用。依据《建设工程监理与相关服务收费》发改价格[2007]670 号，施工监理服务收费以建设项目工程概算投资额分档定额计费方式收费，结合本项目特点取专业调整系数为 1.1，工业复杂程度调整系数 0.85，附加调整系数 1。

3) 设计费

设计费是设计人根据发包人的委托，提供编制建设项目设计文件、预算文件、竣工图文件等服务所收取的费用。依据《工程设计收费标准》计价格[2002]10 号，工程设计收费采取按照建设项目单项工程概算投资额分档定额计费方法，结合本项目特点取专业调整系数为 0.9，工业复杂程度调整系数 0.85，高程调整系数 1。

4) 验收费

验收费是指项目工程完工后，因项目竣工验收、决算、成果的管理等发生的各项支出。验收费计费基础为直接工程费，费率为 1.4%（结合项目实情）即：

验收费=直接工程费×3.2%。

3、预备费

不可预见费又称为预备费，是指考虑建设期可能发生的风险因素而导致的建设费用增加的这部分内容，计费基础为直接工程费和间接工程费，费率为 3.0%（结合项目实情）即：

验收费=（直接工程费+间接工程费）×3.0%。

（二）单项工程量及其经费估算

1、单项工程量

矿山生态修复主要单项工程有地貌重塑、土壤重构、植被重建、景

观营建、监测及养护等，详见表 6-1～表 6-3。

表 6-1 第一期生态修复主要工程量汇总表

工程	序号	治理工程	单位	工程量	备注
地貌重塑	1	安全铁丝网	m	3985	
	2	水泥立柱	m ³	11.97	
	3	安全警示牌	块	5	
	4	场地平整	m ²	39074	
土壤重构	5	覆土工程	m ³	47780.8	
植被重建	6	片石挡土墙	m ³	911.94	
	7	马占相思	株	6080	
	8	槟榔	株	1530	
景观营建	9	截水沟开挖土方量	m ³	213.12	
	10	底板排水沟开挖土方量	m ³	765	
	11	喷灌系统	台	2	DC12-50 型潜水泵
	12	PVC 给水管	m	4726	
	13	喷头	个	315	
养护措施	14	马占相思养护（12 个月）	株/月	6080	
	15	槟榔养护（12 个月）	株/月	1530	
监测措施	16	边坡人工监测	次	36	
	17	地形地貌景观破坏与恢复测量	次	12	

表 6-2 第二期生态修复主要工程量汇总表

工程	序号	治理工程	单位	工程量	备注
地貌重塑	1	安全铁丝网	m	3595	
	2	水泥立柱	m ³	10.8	
	3	安全警示牌	块	5	
	4	场地平整	m ²	42964	
土壤重构	5	覆土工程	m ³	351360	
植被重建	6	片石挡土墙	m ³	210	
	7	果树	株	4774	
	8	PVC 给水管	m	2653	
	9	喷头	个	177	
养护措施	10	果树养护（12 个月）	株/月	4774	
监测措施	11	水量、水质人工监测	次	6	

表6-3 第三期生态修复主要工程量汇总表

工程	序号	治理工程	单位	工程量	备注
----	----	------	----	-----	----

地貌重塑	1	安全警示牌	块	5	
	2	砌体拆除	m ³	348.23	
	3	设备拆除	套	1	
	4	场地平整	m ²	34067	
土壤重构	5	覆土工程	m ³	34067	
植被重建	6	果树	株	3785	
	7	PVC 给水管	m	2675	
	8	喷头	个	179	
养护措施	9	果树养护（12 个月）	株/月	3785	

2、经费估算

第一期生态修复总投资为 153.80 万元，其中含税直接工程费 136.93 万元，间接工程费 12.39 万元，基本预备费 4.48 万元，详见表 6-4；第二期生态修复总投资为 237.02 万元，其中含税直接工程费 211.22 万元，间接工程费 18.90 万元，基本预备费 6.90 万元，详见表 6-5；第三期生态修复总投资为 81.33 万元，其中含税直接工程费 72.27 万元，间接工程费 6.68 万元，基本预备费 2.37 万元，详见表 6-6。

表 6-4 第一期生态修复经费一览表

序号	工程或费用名称	估算金额	测算依据及说明	资金来源
	A	B	C	企业出资
一	不含税工程费	1256215.50		
二	含税直接工程费	1369274.90		√
三	间接工程费	123934.36		√
	1、工程招标费	12584.92	《招标代理服务收费管理暂行办法》计价格[2002]1980 号	√
	2、工程监理费	34567.34	《建设工程监理与相关服务收费》发改价格[2007]670 号	√
	3、设计费	57612.24	《工程设计收费标准》计价格[2002]10 号	√
	4、验收费	19169.85	1.4%（占总费用的比例）	√
四	基本预备费	44796.28	（二+三）*3%	√

总投资估算总额	1538005.53		√
---------	------------	--	---

表 6-5 第二期生态修复经费一览表

序号	工程或费用名称	估算金额	测算依据及说明	资金来源
	A	B	C	企业出资
一	不含税工程费	1937794.39		
二	含税直接工程费	2112195.89		√
三	间接工程费	188989.66		√
	1、工程招标费	17785.37	《招标代理服务收费管理暂行办法》计价格[2002]1980号	√
	2、工程监理费	53322.39	《建设工程监理与相关服务收费》发改价格[2007]670号	√
	3、设计费	88311.16	《工程设计收费标准》计价格[2002]10号	√
	4、验收费	29570.74	1.4%（占总费用的比例）	√
四	基本预备费	69035.57	（二+三）*3%	√
总投资估算总额		2370221.11		√

表 6-6 第三期生态修复经费一览表

序号	工程或费用名称	估算金额	测算依据及说明	资金来源
	A	B	C	企业出资
一	不含税工程费	663070.02		
二	含税直接工程费	722746.32		√
三	间接工程费	66832.96		√
	1、工程招标费	8059.22	《招标代理服务收费管理暂行办法》计价格[2002]1980号	√
	2、工程监理费	18245.73	《建设工程监理与相关服务收费》发改价格[2007]670号	√
	3、设计费	30409.55	《工程设计收费标准》计价格[2002]10号	√

	4、验收费	10118.45	1.4%（占总费用的比例）	√
四	基本预备费	23687.38	（二+三）*3%	√
总投资估算总额		813266.66		√

（三）总工程量及其经费估算

项目生态修复总投资为472.15万元，其中总的含税直接工程费420.42万元，总的间接工程费37.98万元，总的基本预备费13.75万元，详见表6-7。

表 6-7 项目生态修复总经费一览表

序号	工程或费用名称	估算金额	测算依据及说明	资金来源
	A	B	C	企业出资
一	不含税工程费	3857079.91		
二	含税直接工程费	4204217.10		√
三	间接工程费	379756.97		√
	1、工程招标费	38429.52	《招标代理服务收费管理暂行办法》计价格[2002]1980号	√
	2、工程监理费	106135.46	《建设工程监理与相关服务收费》发改价格[2007]670号	√
	3、设计费	176332.95	《工程设计收费标准》计价格[2002]10号	√
	4、验收费	58859.04	1.4%（占总费用的比例）	√
四	基本预备费	137519.22	（二+三）*3%	√
总投资估算总额		4721493.30		√

三、阶段工作任务与经费安排

（一）阶段工作任务

按照生态修复分区及修复时序安排，根据《三亚市自然资源和规划局关于三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿分期恢复治理有关事项的复函》（三自然资矿〔2025〕151号）文件要求，矿山生态修复工程分区分期进行，具体如下：

第一期为闭坑后，开展采矿权范围内露天采场闭坑验收工作，拟于2026年8月底前完成；第二期拟于2027年6月底前，完成该期治理范围内地质环境恢复治理并通过验收；第三期拟于2028年6月底前，完成该期治理范围内地质环境恢复治理并通过验收。考虑到生态修复工作结束后需要1年时间进行监测和管护工作，确定方案适用期（自2026年至2029年）共3年，自方案获批复日起算。

（二）近年工作任务与经费进度安排

本方案服务年限共3年（含养护1年），按第一期、第二期、第三期及监测养护期有序进行。矿山生态修复工程费用为472.15万元，根据每一期的生态修复工程部署实施计划，较合理的投入相应的复垦资金，各年度拟投入的经费详见表6-8。

表 6-8 各期投入经费一览表

阶段	年度（年）	投资（万元）
第一期	2026	153.80
第二期	2027	237.02
第三期	2028	81.33

第七章 保障措施与公众参与

一、保障措施

(一) 安全保障

(1) 高空作业安全措施

边帮施工自上而下，边帮高差较大，为防止高空坠落危险，预防麻痹思想而造成灾难性后果，制定防止高空坠落的措施如下：

①在距坠落高度基准面 2m 以上（含 2m）的高处作业时，应佩带安全带或设置安全网、护栏等防护设施。

②高处作业时，不应抛掷物件，不应上下垂直方向双层作业。

③遇有六级以上强风时，不应在治理工程内进行起重和高处作业。

④进行高处作业时，不允许其他人员在工作地点的下面通过或逗留，工作地点下面应有围栏或防护设施，防止落物伤人。

⑤在固定的机械设备上必须设有护栏，在崖口或崖边树立醒目安全标示牌。

(2) 边坡方面主要防范措施

①对软弱边坡或坚硬岩层边坡上的岩块破碎、松动部位应进行水泥护面、洞隙灌浆予以加固，必要时应进行削坡。

②做好露天采场的防洪工作，减少降雨引起的地表水对边坡的冲刷。

③台阶推进到固定帮时，要保留足够的安全平台宽度。边帮靠界后要及时进行边坡加固治理措施。

④在治理安全生产中，应特别重视边坡管理，保障台阶边坡的排水畅通，修筑排水沟、砌筑管涵，及时疏通排水沟，避免水流直接冲刷边坡，特别是加强雨季检查，以保证已形成边坡的稳定性。

(3) 边坡方面主要防范措施

①钻机沿台阶边缘行走时，机架突出部分距台阶外缘不得小于 3m；

②钻机通过高压线时，钻机最高部分与高压线的距离不得小于 2m～3m；

③钻机通过坡道时，钻架必须放倒，以防钻机倾倒；

④钻孔时钻机司机室距崖边最小距离不得小于 1m；

⑤起落钻架时，钻架上下均不能站人；

⑥机械、电气、风路系统安全控制装置失灵以及除尘装置发生故障及损坏时，应立即停止作业，及时修理、维护和更换；

⑦钻机夜间作业，照明设施要完善。

（4）铲装作业主要防范措施

①液压反铲调动时应组织人员专职调铲；

②采装工作面出现伞岩时，禁止液压反铲正面作业；

③液压反铲作业时，按规范操作，并确保作业人员劳动保护；

④当液压反铲作业时，任何人不得在液压反铲悬臂和铲斗下面及工作面的底帮附近停留；在任何情况下，铲斗下严禁站人。

（5）运输方面主要防范措施

①定期对采场汽车进行检修，确保运输车辆正常运行；

②养护工段应经常巡查路段，采场固定坑线、公路应设置栅栏与路标，及时清除路肩、边沟、水槽、排水沟中积秽，及时维修凹凸路面；

③自卸翻斗汽车在翻斗升起与落下时不准人员靠近，翻斗操纵器除本司机外一律不准他人操纵，工作完毕后应将操纵器放置于空挡；

④加强路面防尘措施、防滑措施；

⑤加强安全生产教育，严禁违章作业、违章调度、无证上岗、酒后行车等行为。

（6）机械设备防护装置及安全运行保障措施

矿区使用的机械设备主要有推土机、挖掘机、装载机、自卸运输车、等，为保证机械设备安全运行其保障措施一定要到位。

①为了保证汽车运矿的行车安全，运输道路宽为 7m，最小平曲线半径 15m，回头曲线纵坡 $\leq 4.5\%$ ，纵向坡度 10%，停车视距 30m，并在高路堤边缘设置挡车墩，通视较好地段设置转车场，弯道及上下坡处设有安全标志。矿区内作业汽车的运行速度严格控制在 15km/h 以内，危险地段必须设置明显的车速限制牌。运输设备必须保持良好的状态，不允许使用超期报废汽车进行运输。必须落实司机安全生产责任制，司机必须持证上岗，禁止司机疲劳开车或酒后开车；

②对机械设备进行日常的维护保养，杜绝机械设备“带病”作业。

③上下转运石料的运输车辆遵循重车靠内、轻车靠外运行原则，轻车避让重车。

④各种机械操作人员必须具备相应的执业资格，并定期进行安全教育和培训。

⑤严格遵守关于治理区机械设备维护保养及使用规定，并检查落实。

（7）预防其它危害的措施

①堆场及石料破碎产生的粉尘，可以设置除尘装置或者隔离装置，喷水雾湿式降尘经济有效、可减少扬尘对人体的危害。

②接尘作业人员必须佩戴防尘口罩，实行个人防护。

③对扬尘的工作地点，应每月测定一次空气含尘程度，并逐月上报和向职工公布。粉尘中游离二氧化硅的含量，应半年测定一次。

④对接触粉尘的作业人员定期进行身体检查，建立职工健康档案，并采用轮岗制，减少接尘时间。

⑤对产生噪音的设备，要选用国家定型产品或产生噪音小的产品。

⑥有条件设置隔离声源的设施，配置绿化带等，控制声波的传播，减少噪音的危害。

（二）组织保障

健全的组织管理机构是本方案顺利实施的可靠保证，因此矿区应建

立由副矿长为组长、办公室主任为副组长、矿山专职环保和土地复垦管理人员等技术骨干力量为成员组成，负责本方案的具体施工、协调和管理的工作。

本方案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”的土地复垦方针，确保土地复垦工作的安全进行，充分发挥土地复垦工程的效益；

2、建立土地复垦目标责任制，将其列入工程进度、质量考核的内容；

3、仔细检查、观测矿山生产情况，并了解和掌握现阶段的矿山恢复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，接受行政主管部门的检查与监督；

4、加强矿山恢复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、矿山恢复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复垦意识，人人参与土地复垦的行动中来；

5、在矿山生产和恢复治理及土地复垦施工过程中，定期或不定期地对在建或已建的工程进行检测，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、健全各项工作的档案、资料，主动积累、分析及整编恢复治理与土地复垦资料，为工程的验收提供相关资料。

（三）技术保障

针对本治理区内土地复垦的方法，经济、合理、可行，达到合理高效利用土地的标准。复垦所需的各类材料，大部分就地取材，其它所需材料均可由市场购买，有充分的保障。项目一经批准，立即设立专门办公室，具体负责复垦工程的规划指导、监督、检查、组织协调和工程实施，项目实施单位必须严格按照复垦总体规划方案执行，并确保资金、

人员、机械、技术服务到位，并对其实行目标管理，确保规划设计目标的实现。

1、方案规划阶段，矿区应委派技术人员与方案编制单位密切合作，了解方案中的技术要点。

2、复垦实施中，根据本方案的总体框架，与相关技术单位合作，编制阶段性实施计划，及时总结阶段性复垦实践经验，修订本方案。

3、加强与相关技术单位的合作，加强对国内外具有先进复垦技术治理区的学习研究，及时吸取经验，修订复垦措施。

4、根据实际生产情况和土地破坏情况，进一步完善《矿区生态修复方案》，拓展矿区生态修复方案报告编制的深度和广度，做到所有复垦工程遵循《矿区生态修复方案》。

5、建设、施工等各项工作严格按照有关规定，按年度有序进行。

6、选择有技术优势和较强社会责任感的监理单位，委派技术人员与监理单位密切合作，确保施工质量。

7、治理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（如三亚市自然资源和规划局、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治理区复垦效果进行监测评估。

8、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，在治理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。

（四）资金保障

根据海南省自然资源和规划厅、海南省财政厅和海南省生态环境厅共同印发的《海南省矿山地质环境治理恢复基金管理办法》（琼自然资函〔2021〕482号）的通知，采矿权人应当在银行设立基金账户，单独、

据实反映基金的计提和使用情况。新建矿山应在治理方案备案后 1 个月内建立基金账户，生产矿山应当在本办法实施日之日起 3 个月内建立基金账户。采矿权剩余年限不足 3 年，采矿权人，根据自然资源主管部门评审备案的矿区生态修复方案，将矿区生态修复费用，实行一次核定、一次性足额计提基金。按照企业会计准则等规定预计弃置费用，计入相关资产的入账成本。根据当年发生的费用计入生产成本。根据本次方案，将矿区生态修复费用按照企业会计准则相关规定预计费用，计入相关资产的入账成本。同时矿山企业需要在其银行账户中设立基金账户，单独反映基金的提取情况。基金由三亚德福实业有限公司自主使用，专项用于矿区生态修复。矿山企业的基金提取、使用及矿区生态修复方案的执行情况须列入矿业权人勘查开采信息公示系统。矿区生态修复费用全部由三亚德福实业有限公司自主担，列入生产成本中。采矿权人应当按照方案和矿区生态修复年度计划逐年开展生态修复，落实“边开采边修复”要求。自然资源主管部门应每年底对修复情况组织专家验收，出具专家验收意见。在矿区生态修复实施过程中，自觉接受自然资源主管部门的监督。

（五）监管保障

1、矿区在建立组织机构加强矿山地质环境与土地复垦工作，自觉接受三亚市自然资源和规划局和相关部门的监督管理。对监督检查中发现的问题将及时处理，以便复垦工程顺利实施。企业对主管部门的监督检查情况应做好记录，对监督检查中发现的问题应及时处理。监督机构对于不符合设计要求或质量要求的工程责令限期完成整改，直到满足要求为止。

2、按照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，及时调整因治理区生产发生变化的复垦计划。由矿区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、坚持全面规划，综合治理，要治理一片见效一片，不搞半截子工程。在工程建设中严格实行招标制，按照公开、公正、公平的原则，择优选择工程队伍以确保工程质量，降低工程成本，加快工程进度。同时对施工单位组织学习、宣传工作，提高工程建设者的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，接受三亚市县自然资源和规划局的监督检查。

4、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，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重要作用的认识。

5、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。

二、公众参与

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与公正，让治理区群众了解项目情况，自然资源主管部门、矿山企业、方案编制单位到治理区所在地进行踏勘，广泛征求群众意见。由于项目完成后，拟损毁土地复垦为林地和园地，最终老百姓受益，故当地群众十分同意项目的实施以及规划方案，并积极配合，保证项目的顺利实施。

1、目的

公众参与是建设单位与公众之间的一种双向交流，其目的是为了全面了解评价区范围内公众及相关团体对项目的认识态度，让公众对项目建设过程中和实施后可能带来的环境问题提出意见和建议，保障项目在建设决策中的科学化、民主化，通过公众参与调查使建设项目的规划、设计、施工和运行更加合理、完善，从而最大限度的发挥本项目建成后带来的社会效益、经济效益、环境效益。

2、公众参与的原则

为了使公众参与工作能客观、公正地反映民众对该项目的认识和建议、意见，使公众参与的调查对象具有充分的代表性，本次调查工作采用了代表性和随机性相结合的原则。

所谓“代表性”是指被调查者来自社会各行各业，“随机性”是指被调查者应按统计学上随机抽样的原理，随机抽取调查对象，被调查者机会均等，不带有任何个人的主观意向。

3、调查对象及内容

1) 调查对象

本项目公众参与调查的主要对象为评价区内农民、矿区职工、南新农场居民以及槟榔村村民，被调查者为不同阶层、职业、不同的反映情况。

2) 调查内容

为了更好的掌握评价区内公众的环保意识以及对本项目的态度，我们针对本项目可能产生的环境问题和一般问题进行了广泛的调查。

4、公众意见及建议

1) 复垦区村民和村集体意见

根据复垦区村民意见，建议项目在生产过程中注意避免地表破坏、水污染，项目结束后立即复垦，优先复垦为林地和园地。

2) 相关部门意见

根据自然资源主管部门意见，建议已损毁土地优先复垦为林地和园地。

3) 公众意见处理意见

经过会同项目建设单位、自然资源主管部门、土地所有权人等负责人及村民代表意见，本方案设计将已损毁土地优先复垦为林地和园地。

4) 公众参与意见采纳情况

复垦方案采用公众参与意见，将复垦区土地优先复垦为林地、园地等。

5、土地权属调整方案

治理区土地权属清楚，无土地权属纠纷，不涉及土地权属调整。

三、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

土地复垦工程的经济效益主要体现在通过土地复垦工程对土地的再利用带来的林、草产值及复垦后林木产值。

有林地的效益主要包括：根据海南地区经济林地种植经验，复垦为经济林地后，可增加当地村民收入，经济效益良好。

同时，土地复垦植物措施对于水土保持、生态恢复起很大的作用，有效缓解近况开采对水土的损毁，改善矿山周边的生态环境，保护了周围村庄用地的农田生产力，减少了农田的经济损失。

2、生态效益

本项目土地复垦方案土地复垦与生态环境工程有机结合，通过土地复垦有效恢复生态平衡，可涵养水源、保持水土、治理水土流失、防止土地退化，降低洪涝灾害的发生频率。项目实施后，能增加治理区内表

土植被、治理水土流失，创造一个良好的生态环境。

土地是一个自然、经济、社会的综合体，同时也是一个巨大的生态系统。土地复垦是与生态重建密切结合的大型工程，它的实施对生态环境的影响表现为：

（1）防止水土流失效益

矿山的大规模开采，将对环境造成极大的破坏，并在一定程度上加剧治理区范围的水土流失。土地复垦工程通过植被恢复营造林草地，防止治理区生态系统退化及水土流失。

（2）对生物多样性的影响

复垦项目实施之后的植被覆盖率力争达到或超过实施之前的覆盖率，将有效遏制治理区及周边环境的恶化，在合理管护的基础上最终实现植物生态系统的多样性与稳定性。保持周边动物群落的稳定性和多样性，达到植物动物群落的动态平衡。

（3）对空气质量和局部小气候的影响

土地复垦通过对生态系统重建工程，将对局部环境空气和小气候产生正效与长效影响。具体来讲，植树、种草工程不仅可以防止水土流失，还可以通过净化空气继续保持本区域的良好的大气环境质量。

3、社会效益

矿区进行土地复垦，有效的改善了矿区环境，符合国家关于十分珍惜合理利用每一寸土地的国策。同时通过土地复垦方案的实施，一是有利于矿区及附近农林业的安全生产，实现当地社会经济的可持续发展；二是在矿区内营造适生的有林地区，不仅防治了区域水土流失，而且将会改善当地群众的生产、生活质量。

（1）土地复垦工程实施后，可以减少矿山开采工程带来的新增水土流失，减轻所造成的损失和危害，能够确保矿山的安全生产。

（2）矿山复垦能够减少生态环境破坏等问题，为工程建设区的绿化

创造了良好的生态环境，有利于矿山职工以及附近居民的身心健康，从而能够提高劳动生产率。

（3）土地复垦后经营管理需要较多劳动力，因此也能够为矿区人民提供更多的就业机会，对于提高当地农民收入，维护社会安定起到积极的促进作用。

（4）土地复垦项目工程实施后，通过建设人工林地，恢复植被面积，对于合理调整治理区生产影响范围及周边地区的土地利用结构起到良好的促进作用，从而促进当地工农业协调发展。

土地复垦是关系国计民生的大事，不仅对生态环境有着重大意义，而且对全社会的安定团结和稳定发展也起着重要作用。综合可见，本复垦项目对当地社会发展会有较大的促进作用，具有较好的社会可行性。

第八章 结论

1、矿山由 10 个拐点坐标组成，面积 0.071km^2 ，矿山服务年限自 2018 年 12 月 5 日至 2026 年 1 月 5 日，目前已闭坑。本方案基准年为 2026 年，矿山生态修复方案服务年限为 3 年，包括治理区内完成生态修复期及管护期。

2、现状评估结论：边坡稳定，未发现崩塌、滑坡、泥石流等地质灾害；对含水层的影响较小；对地形地貌景观影响严重；对评估区水土资源环境污染影响较轻。

3、预测评估结论：预测治理区诱发崩塌、滑坡发生的可能性较小，危害程度较轻，对其周边的地质环境影响较轻，地质灾害总体影响程度分级为较轻；对含水层的影响较轻；对地形地貌景观的影响较小；对土地资源的影响较轻。

4、方案将治理区分为三期进行，其中第一期治理范围为采矿权范围内的露天采场，主要包括开采边坡及采坑底板，面积约 71022m^2 ；第二期治理范围为采矿权西侧历史采坑底板（内部排土场）及灌溉水塘，面积约 49752m^2 ；第三期治理范围为用于服务 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程建设过程产生的自用石料加工的现有加工区和堆料场（办公生活区保留），面积约 34067m^2 。

5、矿区生态修复评估区总面积为 232356m^2 ，其中，地质环境影响重度受损区（I 区）为第一期和第二期治理范围，面积为 120774m^2 ，占评估区总面积的 51.98%；地质环境影响中度受损区（II 区）为第三期治理范围，面积为 34067m^2 ，占评估区总面积 14.66%；地质环境影响轻度受损区（III 区）为治理区边界向外扩 25m 范围，面积为 77515m^2 ，占评估区总面积 33.36%。

6、根据矿区复垦方向最终确认，治理区复垦修复单位为园地单元和林地单元两个，其中第一期（露天采场边坡平台、露天采场底板）复垦为林地，第二期（西北侧历史旧采坑底板）和第三期（加工区、堆土区）均复垦为园地。

7、矿山生态修复的主要措施是：地貌重塑、土壤重构、植被重建、景观营建、监测措施和养护措施。项目生态修复总投资为472.15万元，其中总的含税直接工程费420.42万元，总的间接工程费37.98万元，总的基本预备费13.75万元。其中第一期生态修复总投资为153.80万元，含税直接工程费136.93万元，间接工程费12.39万元，基本预备费4.48万元；第二期生态修复总投资为237.02万元，含税直接工程费211.22万元，间接工程费18.90万元，基本预备费6.90万元；第三期生态修复总投资为81.33万元，含税直接工程费72.27万元，间接工程费6.68万元，基本预备费2.37万元。

8、从组织、技术、资金和监管等四个方面提出具体保障措施，对效益情况进行了分析论证，并对公众参与情况进行了说明。矿区生态修复资金从矿区企业其经营收入中支付，并负责实施，自觉接受主管部门的监督、检查和指导。矿区生态修复应做好不同阶段的检查、验收工作，以确保矿区生态修复工程质量符合相关技术要求。通过对矿区实施生态修复工程，无论从社会效益方面还是环境效益方面分析，都可取得良好的效果，这将使矿区地质环境得到良性、和谐、持续的发展。

9、建议矿山严格按方案执行生态修复工作，在执行过程中，应最大限度地减少对周边地质环境的影响，认真贯彻绿色、环保的施工理念。

工程概（预）算书

建设单位：_____

工程名称： 第一期生态修复工程

建筑面积： _____平方米

工程造价： 1,369,274.90元

单方造价： _____元/m2

建筑单位（盖章）施工单位（盖章）

编制日期： _____

单位工程费汇总表

工程名称：第一期生态修复工程

第 1 页 共 2 页

行号	序号	项目名称	取费说明	费率(%)	金额（元）
1	一	分部分项工程费	分部分项合计		1022388.76
2	1.1	地貌重塑			226866.87
3	1.2	土壤重构			124148.85
4	1.3	植被重建			455915.32
5	1.4	景观营建			91145.04
6	1.5	养护措施			109127.4
7	1.6	监测措施			15185.28
8	二	措施项目费	措施项目合计		51520.86
9	1	施工单价措施项目费	单价措施项目合计		
10	2	施工总价措施项目费	总价措施项目合计		51520.86
11	2.1	其中：安全文明施工费	安全防护、文明施工基本费+安全防护、文明施工浮动费		47479.74
12	2.2	其中：雨季施工增加费	雨季施工费		2128.25
13	2.3	其中：夜间施工增加费	夜间施工费		788.24
14	2.4	其中：检验试验配合费	检验试验配合费		1124.63
15	三	其他项目费	其他项目合计		
16	3.1	其中：暂列金额	暂列金额		
17	3.2	其中：暂估价	专业工程暂估价		
18	3.3	其中：计日工	计日工		
19	3.4	其中：总承包服务费	总承包服务费		
20	四	规费	其中：垃圾处置费+其中：社保费		64832.72
21	4.1	其中：垃圾处置费			
22	4.2	其中：社保费	(人工费+单价措施人工费+机上人工费+单价措施机上人工费)*0.7	23.5	64832.72
23	五	价差	人工价差+材料价差+机械价差		117473.16
24	5.1	人工价差	人工价差		23461.62
25	5.2	材料价差	材料价差		-23215.3
26	5.3	机械价差	机械价差		117226.84
27	六	不含税工程造价	分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费+价差		1256215.5

单位工程费汇总表

工程名称：第一期生态修复工程

第 2 页 共 2 页

[illegible]

单位工程预(结)算表

工程名称：第一期生态修复工程

第 1 页 共 2 页

序号	编号	名称	工程量		综合单价	综合合价	其中	
			单位	数量			人工费	材料费
		地貌重塑						
1	补子目1	安全铁丝网	m	3985	2.15	8567.75	3985	3985
2	3-57 换	水泥立柱	10m3	1.197	5392.49	6454.81	727.92	5492.64
3	借A-11-04-7	安全警示牌	块	5	352.59	1762.95	435	1262.5
4	1-46	机械平整场地	100m2	390.74	537.65	210081.36	4493.51	
		分部小计				226866.87	9641.43	10740.14
		土壤重构						
5	1-57	覆土工程	100m3	477.808	259.83	124148.85	23078.13	
		分部小计				124148.85	23078.13	
		植被重建						
6	借A-04-11-184 换	片石挡土墙	m3	911.94	385.83	351853.81	123376.36	209919.47
7	9-194	马占相思	10株	608	130.41	79289.28	46846.4	19760
8	9-194	槟榔	10株	153	161.91	24772.23	11788.65	9792
		分部小计				455915.32	182011.41	239471.47
		景观营建						
9	1-65	截水沟开挖土方量	100m3	2.1312	397.81	847.81	120.09	
10	1-65	底板排水沟开挖土方量	100m3	7.65	397.81	3043.25	431.08	
11	借A-01-08-3	喷灌系统	台	2	2355.98	4711.96	3580.06	329.54
12	借A-10-01-149	PVC给水管	10m	472.6	151.68	71683.97	45161.66	19622.35
13	借A-09-01-34	喷头	个	315	34.47	10858.05	4614.75	5477.85
		分部小计				91145.04	53907.64	25429.74
		养护措施						
14	9-370	马占相思养护（12个月）	10株 •年	608	143.4	87187.2	1957.76	
15	9-370	槟榔养护（12个月）	10株 •年	153	143.4	21940.2	492.66	
		分部小计				109127.4	2450.42	
		监测措施						
16	补子目3	边坡人工监测	次	36	230.08	8282.88	7200	

措施项目表

工程名称：第一期生态修复工程

第 1 页 共 1 页

[illegible]

单位工程人材机汇总表

工程名称：第一期生态修复工程

第 1 页 共 3 页

序号	材料名称	规格	单位	材料量	预算价	预算价合价	市场价	市场价合价
1	人工费		元	177167.8286	1	177167.83	1	177167.83
2	安全铁丝网人工费		元	3985	1	3985	1	3985
3	边坡人工监测人工费		元	36	200	7200	200	7200
4	地形地貌景观破坏与恢复测量人工费		元	12	500	6000	500	6000
5	综合人工		工日	782.05389	115	89936.2	145	113397.81
6	安全铁丝网		m	3985	1	3985	1	3985
7	32.5(R)水泥		t	76.79447	530.97	40775.56	380	29181.9
8	中砂		m3	438.09415	238.16	104336.5	213.59	93572.53
9	水		m3	159.28537	4.62	735.9	4.5	716.78
10	水		m3	380.5	4.09	1556.25	4.5	1712.25
11	砂纸		张	8	1.11	8.88	1.15	9.2
12	金属滤网		m2	0.136	10.47	1.42	12.14	1.65
13	无石棉板衬垫		kg	0.27	12	3.24	12	3.24
14	尼龙砂轮片	Φ400	片	3.15	12.4	39.06	42.32	133.31
15	橡胶板	δ1~3	m2	4.726	14.5	68.53	14.5	68.53
16	热轧厚钢板	δ8.0~15	kg	18.4314	4.42	81.47	3.48	64.14
17	铁砂布		kg	23.63	1.3	30.72	1.3	30.72
18	聚四氟乙烯生料带	宽20	m	202.23	0.44	88.98	0.398	80.49
19	镀锌丝堵	DN15(堵头)	个	315	1.19	374.85	0.845	266.18
20	镀锌异径管箍	DN25×15	个	318.15	1.58	502.68	1.15	365.87
21	弹簧压力表	Y-100 0~1.6MPa	个	0.9452	52	49.15	52	49.15
22	橡胶软管	DN20	m	3.3082	9	29.77	10.75	35.56
23	螺纹阀门	DN20	个	2.363	25.96	61.34	23.44	55.39
24	压力表弯管	DN15	个	0.9452	13.14	12.42	13.41	12.68
25	紫铜板	(综合)	kg	0.3	63	18.9	72.07	21.62
26	机油		kg	1.718	22	37.8	12.5	21.48
27	黄油钙基脂		kg	1.112	24.57	27.32	13.5	15.01
28	其他材料费		元	50.98084	1	50.98	1	50.98
29	氧气		m3	3.2436	6	19.46	4.69	15.21
30	乙炔气		kg	1.1012	16	17.62	18.05	19.88
31	焊接钢管	DN20	m	7.5616	7	52.93	7	52.93
32	热轧薄钢板	δ1.6~1.9	kg	0.8	4.42	3.54	3.66	2.93
33	低碳钢焊条	J427 Φ4.0	kg	1.3232	14.29	18.91	14.29	18.91
34	平垫铁	综合	kg	11.25	6.46	72.68	4.98	56.03

单位工程人材机汇总表

工程名称：第一期生态修复工程

第 2 页 共 3 页

序号	材料名称	规格	单位	材料量	预算价	预算价合价	市场价	市场价合价
35	斜垫铁	(综合)	kg	11.16	6.23	69.53	4.01	44.75
36	木板		m3	0.018	2500	45	1383.43	24.9
37	煤油		kg	1.89	11.27	21.3	15.41	29.12
38	松杂木枋材 周转、综合		m3	0.09576	1858.41	177.96	1773.53	169.83
39	有机肥		t	22.83	315.07	7193.05	283.19	6465.23
40	水泥立柱		根	265.734	20	5314.68	20	5314.68
41	槟榔		株	1606.5	5	8032.5	5	8032.5
42	马占相思		株	6384	2	12768	2	12768
43	喷头		个	318.15	13.96	4441.37	13.96	4441.37
44	宣传警示牌		套	5.05	250	1262.5	250	1262.5
45	塑料给水管		m	4820.52	2.56	12340.53	2.56	12340.53
46	室外塑料给水管热熔管件		个	1351.636	4.98	6731.15	4.98	6731.15
47	毛石	综合	m3	1069.70562	60	64182.34	60	64182.34
48	安拆费及场外运费		元	37.55516	1	37.56	1	37.56
49	人工		元	80.5556	1	80.56	1	80.56
50	柴油		kg	10.936	7.84	85.74	8.79	96.13
51	电		kW·h	122.45972	0.77	94.29	0.797	97.6
52	折旧费		元	39735.68942	1	39735.69	1	39735.69
53	检修费		元	12481.96715	1	12481.97	1	12481.97
54	维护费		元	38910.51145	1	38910.51	1	38910.51
55	人工		工日	955.05101	115	109830.87	145	138482.4
56	柴油		kg	20839.96469	5.78	120455	8.79	183183.29
57	汽油		kg	7380.94899	6.83	50411.88	10.33	76245.2
58	检修费		元	9.6199	1	9.62	1	9.62
59	维护费		元	32.37147	1	32.37	1	32.37
60	折旧费		元	45.38126	1	45.38	1	45.38
61	履带式推土机	功率75kW	台班	219.05893	814.04	178322.73	1059.11	232007.5
62	履带式单斗液压挖掘机	斗容量1m3	台班	2.4453	1076.38	2632.07	1334.19	3262.49
63	轮胎式装载机	斗容量1.5m3	台班	141.43117	599.85	84837.49	807.94	114267.9
64	叉式起重机	提升质量5t	台班	0.4	542.01	216.8	567.99	227.2
65	载重汽车	装载质量4t	台班	0.04788	372.46	17.83	492.89	23.6
66	洒水车	罐容量4000L	台班	244.281	434	106017.95	570.99	139482.01

单位工程人材机汇总表

工程名称：第一期生态修复工程

第 3 页 共 3 页

[illegible]

工程概（预）算书

建设单位：

工程名称： 第二期生态修复工程

建筑面积： 平方米

工程造价： 2,112,195.89 元

单方造价: _____ 元/m²

建设单位（盖章）

施工单位 (盖章)

编制日期:

单位工程费汇总表

工程名称：第二期生态修复工程

第 1 页 共 2 页

行号	序号	项目名称	取费说明	费率(%)	金额（元）
1	一	分部分项工程费	分部分项合计		1438823.11
2	1.1	地貌重塑			246312.04
3	1.2	土壤重构			912938.69
4	1.3	植被重建			204662.02
5	1.4	养护措施			68459.16
6	1.5	监测措施			6451.2
7	二	措施项目费	措施项目合计		72021.26
8	1	施工单价措施项目费	单价措施项目合计		
9	2	施工总价措施项目费	总价措施项目合计		72021.26
10	2.1	其中：安全文明施工费	安全防护、文明施工基本费+安全防护、文明施工浮动费		66818.94
11	2.2	其中：雨季施工增加费	雨季施工费		2641.34
12	2.3	其中：夜间施工增加费	夜间施工费		978.27
13	2.4	其中：检验试验配合费	检验试验配合费		1582.71
14	三	其他项目费	其他项目合计		
15	3.1	其中：暂列金额	暂列金额		
16	3.2	其中：暂估价	专业工程暂估价		
17	3.3	其中：计日工	计日工		
18	3.4	其中：总承包服务费	总承包服务费		
19	四	规费	其中：垃圾处置费+其中：社保费		80463.06
20	4.1	其中：垃圾处置费			
21	4.2	其中：社保费	(人工费+单价措施人工费+机上人工费+单价措施机上人工费)*0.7	23.5	80463.06
22	五	价差	人工价差+材料价差+机械价差		346486.96
23	5.1	人工价差	人工价差		55728.37
24	5.2	材料价差	材料价差		-5620.36
25	5.3	机械价差	机械价差		296378.95
26	六	不含税工程造价	分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费+价差		1937794.39
27	七	税金	不含税工程造价	9	174401.5

单位工程预(结)算表

工程名称：第二期生态修复工程

第 1 页 共 1 页

序号	编号	名称	工程量		综合单价	综合合价	其中	
			单位	数量			人工费	材料费
		地貌重塑						
1	补子目1	安全铁丝网	m	3595	2. 15	7729. 25	3595	3595
2	3-57 换	水泥立柱	10m3	1. 08	5392. 49	5823. 89	656. 77	4955. 76
3	借A-11-04-7	安全警示牌	块	5	352. 59	1762. 95	435	1262. 5
4	1-46	机械平整场地	100m2	429. 64	537. 65	230995. 95	4940. 86	
		分部小计				246312. 04	9627. 63	9813. 26
		土壤重构						
5	1-57	覆土工程	100m3	3513. 6	259. 83	912938. 69	169706. 88	
		分部小计				912938. 69	169706. 88	
		植被重建						
6	借A-04-11-184 换	片石挡土墙	m3	210	385. 83	81024. 3	28410. 9	48339. 9
7	9-194	果树	10株	477. 4	161. 91	77295. 83	36783. 67	30553. 6
8	借A-10-01-149	PVC给水管	10m	265. 3	151. 68	40240. 7	25352. 07	11015. 26
9	借A-09-01-34	喷头	个	177	34. 47	6101. 19	2593. 05	3078. 03
		分部小计				204662. 02	93139. 69	92986. 79
		养护措施						
10	9-370	果树养护（12个月）	10株 • 年	477. 4	143. 4	68459. 16	1537. 23	
		分部小计				68459. 16	1537. 23	
		监测措施						
11	补子目5	水量、水质人工监测	次	6	1075. 2	6451. 2	3000	3000
		分部小计				6451. 2	3000	3000
		合计				1438823. 11	277011. 43	105800. 05

措施项目表

工程名称：第二期生态修复工程

第 1 页 共 1 页

[illegible]

单位工程人材机汇总表

工程名称：第二期生态修复工程

第 1 页 共 2 页

序号	材料名称	规格	单位	材料量	预算价	预算价合价	市场价	市场价合价
1	人工费		元	56791.018	1	56791.02	1	56791.02
2	安全铁丝网人工费		元	3595	1	3595	1	3595
3	水量、水质人工监测人工费		元	6	500	3000	500	3000
4	综合人工		工日	1857.61224	115	213625.41	145	269353.77
5	安全铁丝网		m	3595	1	3595	1	3595
6	水量、水质人工监测		次	6	500	3000	500	3000
7	32.5(R)水泥		t	17.6841	530.97	9389.73	380	6719.96
8	中砂		m3	100.88358	238.16	24026.43	213.59	21547.72
9	水		m3	44.9729	4.62	207.77	4.5	202.38
10	水		m3	238.7	4.09	976.28	4.5	1074.15
11	尼龙砂轮片	Φ 400	片	1.77	12.4	21.95	42.32	74.91
12	橡胶板	δ 1~3	m2	2.653	14.5	38.47	14.5	38.47
13	热轧厚钢板	δ 8.0~15	kg	10.3467	4.42	45.73	3.48	36.01
14	铁砂布		kg	13.265	1.3	17.24	1.3	17.24
15	聚四氟乙烯生料带	宽20	m	113.634	0.44	50	0.398	45.23
16	镀锌丝堵	DN15(堵头)	个	177	1.19	210.63	0.845	149.57
17	镀锌异径管箍	DN25×15	个	178.77	1.58	282.46	1.15	205.59
18	弹簧压力表	Y-100 0~1.6MPa	个	0.5306	52	27.59	52	27.59
19	橡胶软管	DN20	m	1.8571	9	16.71	10.75	19.96
20	螺纹阀门	DN20	个	1.3265	25.96	34.44	23.44	31.09
21	压力表弯管	DN15	个	0.5306	13.14	6.97	13.41	7.12
22	其他材料费		元	21.4356	1	21.44	1	21.44
23	氧气		m3	1.5918	6	9.55	4.69	7.47
24	乙炔气		kg	0.5306	16	8.49	18.05	9.58
25	焊接钢管	DN20	m	4.2448	7	29.71	7	29.71
26	低碳钢焊条	J427 Φ 4.0	kg	0.5306	14.29	7.58	14.29	7.58
27	松杂木枋材 周转、综合		m3	0.0864	1858.41	160.57	1773.53	153.23
28	有机肥		t	14.322	315.07	4512.43	283.19	4055.85
29	水泥立柱		根	239.76	20	4795.2	20	4795.2
30	果树		株	5012.7	5	25063.5	5	25063.5
31	喷头		个	178.77	13.96	2495.63	13.96	2495.63
32	宣传警示牌		套	5.05	250	1262.5	250	1262.5
33	塑料给水管		m	2706.06	2.56	6927.51	2.56	6927.51
34	室外塑料给水管热熔管		个	758.758	4.98	3778.61	4.98	3778.61

单位工程人材机汇总表

工程名称：第二期生态修复工程

第 2 页 共 2 页

[illegible]

工程概（预）算书

建设单位：_____

工程名称： 第三期生态修复工程

建筑面积： _____平方米

工程造价： 722,746.32元

单方造价： _____元/m2

建筑单位（盖章）施工单位（盖章）

编制日期： _____

单位工程费汇总表

工程名称：第三期生态修复工程

第 1 页 共 2 页

行号	序号	项目名称	取费说明	费率(%)	金额（元）
1	一	分部分项工程费	分部分项合计		477932.27
2	1.1	地貌重塑			226263.8
3	1.2	土壤重构			88516.29
4	1.3	植被重建			61282.94
5	1.4	景观营建			47592.34
6	1.5	养护措施			54276.9
7	二	措施项目费	措施项目合计		24175.5
8	1	施工单价措施项目费	单价措施项目合计		
9	2	施工总价措施项目费	总价措施项目合计		24175.5
10	2.1	其中：安全文明施工费	安全防护、文明施工基本费+安全防护、文明施工浮动费		22195.18
11	2.2	其中：雨季施工增加费	雨季施工费		1061.46
12	2.3	其中：夜间施工增加费	夜间施工费		393.13
13	2.4	其中：检验试验配合费	检验试验配合费		525.73
14	三	其他项目费	其他项目合计		
15	3.1	其中：暂列金额	暂列金额		
16	3.2	其中：暂估价	专业工程暂估价		
17	3.3	其中：计日工	计日工		
18	3.4	其中：总承包服务费	总承包服务费		
19	四	规费	其中：垃圾处置费+其中：社保费		32335.08
20	4.1	其中：垃圾处置费			
21	4.2	其中：社保费	(人工费+单价措施人工费+机上人工费+单价措施机上人工费)*0.7	23.5	32335.08
22	五	价差	人工价差+材料价差+机械价差		128627.17
23	5.1	人工价差	人工价差		44483.49
24	5.2	材料价差	材料价差		-387.64
25	5.3	机械价差	机械价差		84531.32
26	六	不含税工程造价	分部分项工程费+措施项目费+其他项目费+规费+价差		663070.02
27	七	税金	不含税工程造价	9	59676.3

单位工程预(结)算表

工程名称：第三期生态修复工程

第 1 页 共 1 页

序号	编号	名称	工程量		综合单价	综合合价	其中	
			单位	数量			人工费	材料费
		地貌重塑						
1	借A-11-04-7	安全警示牌	块	5	352.59	1762.95	435	1262.5
2	借1-13	砌体拆除	m3	348.23	115.41	40189.22	34934.43	
3	补子目1	设备拆除	台	1	1150.4	1150.4	500	
4	1-46	机械平整场地	100m2	340.67	537.65	183161.23	3917.71	
		分部小计				226263.8	39787.14	1262.5
		土壤重构						
5	1-57	覆土工程	100m3	340.67	259.83	88516.29	16454.36	
		分部小计				88516.29	16454.36	
		植被重建						
6	9-194	果树	10株	378.5	161.91	61282.94	29163.43	24224
		分部小计				61282.94	29163.43	24224
		景观营建						
7	1-65	截水沟开挖土方量	100m3	2.1312	397.81	847.81	120.09	
8	借A-10-01-149	PVC给水管	10m	267.5	151.68	40574.4	25562.3	11106.61
9	借A-09-01-34	喷头	个	179	34.47	6170.13	2622.35	3112.81
		分部小计				47592.34	28304.74	14219.42
		养护措施						
10	9-370	果树养护（12个月）	10株·年	378.5	143.4	54276.9	1218.77	
		分部小计				54276.9	1218.77	
		合计				477932.27	114928.44	39705.92

措施项目表

工程名称：第三期生态修复工程

第 1 页 共 1 页

[illegible]

单位工程人材机汇总表

工程名称：第三期生态修复工程

第 1 页 共 2 页

序号	材料名称	规格	单位	材料量	预算价	预算价合价	市场价	市场价合价
1	人工费		元	28619.65	1	28619.65	1	28619.65
2	设备拆除人工费		元	1	500	500	500	500
3	综合人工		工日	442.38569	115	50874.35	145	64145.93
4	综合人工		工日	456.1813	76.58	34934.36	145	66146.29
5	水		m3	14.1775	4.62	65.5	4.5	63.8
6	水		m3	189.25	4.09	774.03	4.5	851.63
7	尼龙砂轮片	Φ 400	片	1.79	12.4	22.2	42.32	75.75
8	橡胶板	δ 1~3	m2	2.675	14.5	38.79	14.5	38.79
9	热轧厚钢板	δ 8.0~15	kg	10.4325	4.42	46.11	3.48	36.31
10	铁砂布		kg	13.375	1.3	17.39	1.3	17.39
11	聚四氟乙烯生料带	宽20	m	114.918	0.44	50.56	0.398	45.74
12	镀锌丝堵	DN15(堵头)	个	179	1.19	213.01	0.845	151.26
13	镀锌异径管箍	DN25×15	个	180.79	1.58	285.65	1.15	207.91
14	弹簧压力表	Y-100 0~1.6MPa	个	0.535	52	27.82	52	27.82
15	橡胶软管	DN20	m	1.8725	9	16.85	10.75	20.13
16	螺纹阀门	DN20	个	1.3375	25.96	34.72	23.44	31.35
17	压力表弯管	DN15	个	0.535	13.14	7.03	13.41	7.17
18	其他材料费		元	20.394	1	20.39	1	20.39
19	氧气		m3	1.605	6	9.63	4.69	7.53
20	乙炔气		kg	0.535	16	8.56	18.05	9.66
21	焊接钢管	DN20	m	4.28	7	29.96	7	29.96
22	低碳钢焊条	J427 Φ 4.0	kg	0.535	14.29	7.65	14.29	7.65
23	有机肥		t	11.355	315.07	3577.62	283.19	3215.62
24	果树		株	3974.25	5	19871.25	5	19871.25
25	喷头		个	180.79	13.96	2523.83	13.96	2523.83
26	宣传警示牌		套	5.05	250	1262.5	250	1262.5
27	塑料给水管		m	2728.5	2.56	6984.96	2.56	6984.96
28	室外塑料给水管热熔管件		个	765.05	4.98	3809.95	4.98	3809.95
29	安拆费及场外运费		元	19.84591	1	19.85	1	19.85
30	设备拆除机械费		元	1	500	500	500	500
31	电		kW·h	62.55748	0.77	48.17	0.797	49.86
32	折旧费		元	27905.94702	1	27905.95	1	27905.95
33	检修费		元	9440.70511	1	9440.71	1	9440.71
34	维护费		元	28323.449	1	28323.45	1	28323.45

单位工程人材机汇总表

工程名称：第三期生态修复工程

第 2 页 共 2 页

[illegible]

委托书

海南睿通工程咨询有限公司：

我司于 2018 年 12 月 5 日依法获得原三亚市国土资源局核发的采矿许可证，证号：C46020002018127130147137，有效期自 2018 年 12 月 5 日至 2026 年 1 月 5 日。采矿权期限届满后，我司即刻停止采矿活动，全力推进矿山地质环境恢复与治理工作。

2018 年 10 月，由贵司编制了《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区矿产资源开发利用与保护方案》（以下简称《开发利用方案》），根据《开发利用方案》，矿山闭坑后需对露天采场、排土场、工业场地及矿山道路实施土地复垦，治理周期 0.9 年，监测管护至 2028 年 12 月。

由于国家重点项目 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程需处理大量隧道开挖石块石渣，工程方因场地及资金限制，因此依托我司现有加工区生产线（距矿区西侧 434m）进行代加工，加工周期至 2027 年底，加工完成后需 6 个月完成复垦（即 2028 年 6 月前）。由于矿区的地质环境恢复治理需分区分期进行，无法按《开发利用方案》进行，针对以上问题，我司向三亚市自然资源和规划局提交了《关于申请分期开展闭坑验收及土地复垦工作的请示》和《关于编制三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区生态修复方案的申请》，并最终得到批复。

为完成矿区生态修复工作，我司现委托贵司在原《开发利用方案》的基础上，结合治理区实际情况及相关文件要求，编制《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区生态修复方案》，为矿山行政主管部门检查和验收治理区生态修复提供依据，望贵司按时完成。



中华人民共和国
采 矿 许 可 证

(副本)

证号: C4602002018127130147137

采矿权人: 三亚德福实业有限公司

地 址: 三亚市天涯区新风路创业大厦B座201室

矿山名称: 三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩

经济类型: 有限责任公司

开采矿种: 建筑用花岗岩

开采方式: 露天开采

生产规模: 40.00万立方米/年

矿区面积: 0.071平方公里

有效期限: 柒年 自 2018年12月5日 至 2025年1月5日
零壹月

二〇一八年十二月五日

矿区范围拐点坐标: (1980西安坐标系)

点号 X坐标 Y坐标

J1, 2029447.17, 37341273.83
J2, 2029504.65, 37341307.68
J3, 2029421.83, 37341506.28
J4, 2029358.82, 37341486.81
J5, 2029339.03, 37341461.31
J6, 2029178.85, 37341404.81
J7, 2029165.60, 37341169.73
J8, 2029263.63, 37341111.11
J9, 2029292.75, 37341239.45
J10, 2029323.89, 37341263.44

开采深度: 由310米至173米标高 共有10个拐点圈定



营业执照

(副本)⁽¹⁻¹⁾



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

统一社会信用代码
91460200082525045J

名称 三亚德福实业有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 庄东波

经营范围 建筑用碎石开采及销售，旅游产业开发及策划服务，商务信息咨询，建筑材料销售，五金交电、花卉、苗木销售，园林绿化工程施工，置业营销策划咨询。（一般经营项目自主经营，许可经营项目凭相关许可证或者批准文件经营）（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。）

注册资本 贰仟万圆整

成立日期 2013年12月04日

营业期限 2013年12月04日至2043年12月04日

住所 海南省三亚市河西区新风路创业大厦B座201室

登记机关



琼 00223184

2020 年 01 月 01 日

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

国家市场监督管理总局监制



营业执照

(副本)

1-1

统一社会信用代码

914601000623206087



扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

名称 海南睿通工程咨询有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 陈人通

成立日期 2013年04月01日

住所 海南省海口市龙华区金宇街道金源路1号锦
绣京江别墅区5区12栋

重要提示:

如需查询经营范围、注册资本或者出资额信息,可扫描
执照中二维码或登录国家企业信用信息公示系统(海南)。

登记机关



2025年09月05日

琼 06391299

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

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

国家市场监督管理总局监制

三亚德福实业有限公司

房屋租赁合同

出租方（甲方）：董育文
身份证号码：46020019880623335X

承租方（乙方）： 三亚德福实业有限公司
信用代码：91460200082525045J

甲、乙双方就房屋租赁事宜，经协商达成如下协议：

第一条 房屋基本情况

甲方将位于三亚市天涯区南新农场原石场的生活区住宿及储备屋共计约 576 平方出租给乙方使用。

第二条 租赁期限

1. 租赁期自 2018 年 11 月 5 日起至乙方开采复垦期结束日止。
2. 租赁期满，甲方有权收回房屋，乙方应如期交还。乙方如要求续租，则必须在租赁期满前 3 个月通知甲方，经甲方同意后，重新签订租赁合同。

第三条 租金及支付方式

1. 该房屋年租金为人民币 12000 元（大写：壹万贰仟元整）。
2. 租金支付方式为：自合同签订交人民币 3000 元用于使用 2018 年年末款项，其余于每年年初 1 月 1 日一次性交齐当年租金。

第四条 押金

1. 乙方于签约之日向甲方支付押金人民币 10000 元（大写：壹万元整）。
2. 合同期满，乙方结清相关费用（水、电、等）且房屋及设施无人为损坏的情况下，甲方应在乙方交还房屋之日起 3 日内将押金全额无息退还乙方。

第五条 期间费用承担

1. 乙方承担租赁期内的水费、电费。

第六条 房屋维护及维修

1. 甲方应保证房屋的建筑结构和设备设施符合建筑、消防、治安、卫生等安全条件，不得危及人身安全。
2. 租赁期内，属于房屋自然老化或非人为因素造成的维修（如墙体开裂、水管老化爆裂、

家电非人为损坏等), 由甲方负责并承担费用。

3. 因乙方使用不当或人为造成的损坏, 由乙方负责维修或照价赔偿。

第七条 合同解除与终止

1. 经甲乙双方协商一致, 可以解除本合同。

2. 乙方有下列情形之一的, 甲方可终止合同并收回房屋, 且不退还押金:

(1) 擅自将房屋转租、转借给第三人的;

(2) 利用房屋进行违法活动的;

(3) 拖欠租金累计超过 30 日的。

第八条 违约责任

1. 租赁期间, 甲方不得无故收回房屋, 如甲方中途收回, 须提前 15 日通知乙方, 并退还未余租金及全部押金, 同时赔偿乙方相当于一年租金的违约金。

2. 租赁期间, 乙方不得中途退租, 如乙方中途退租, 须提前 30 日通知甲方, 押金不予退还。

第九条 争议解决

本合同在履行中发生争议, 由甲、乙双方协商解决。协商不成的, 依法向房屋所在地人民法院提起诉讼。

第十条 合同生效

本合同一式贰份, 甲、乙双方各执 贰份, 自双方签字 (盖章) 后生效。

甲方 (签字):



乙方 (签字):



日期: 2018 年 11 月 5 日





中华人民共和国 居民身份证

签发机关 三亚市公安局

有效期限 2017.12.13-2037.12.13

姓名 董育文

性别 男 民族 黎

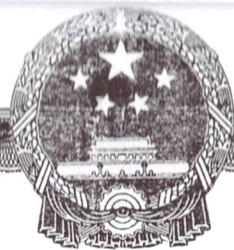
出生 1988 年 6 月 23 日

住址 海南省三亚市凤凰镇槟榔
村委会黄猄村黄猄二小组
62号



公民身份号码 46020019880623335X





营业执照



扫描二维码登录
'国家企业信用
信息公示系统'
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

统一社会信用代码
91460200082525045J

(副本)⁽¹⁻¹⁾

名称 三亚德福实业有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
法定代表人 庄东波

经营范围 建筑用碎石开采及销售, 旅游产业开发及
策划服务, 商务信息咨询, 建筑材料销
售, 五金交电、花卉、苗木销售, 园林绿
化工程施工, 置业营销策划咨询。(一般
经营项目自主经营, 许可经营项目凭相关
许可证或者批准文件经营)(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。)

注册资本 贰仟万圆整

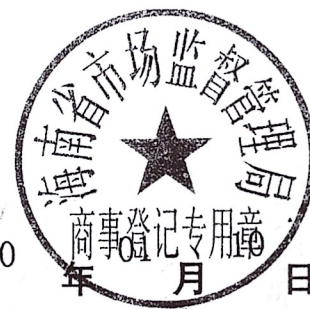
成立日期 2013年12月04日

营业期限 2013年12月04日至2043年12月04日

住所 海南省三亚市河西区新风路创业大厦
B座201室

登记机关

2020



琼 00223184

三亚德福实业有限公司

房屋租赁合同

出租方（甲方）：傅照
身份证号码：460200196908103370

承租方（乙方）：三亚德福实业有限公司
信用代码：91460200082525045J

甲、乙双方就房屋租赁事宜，经协商达成如下协议：

第一条 房屋基本情况

甲方将位于三亚市天涯区南新农场原石场的生活办公区一层及二层房屋共计约 960 平方出租给乙方使用。

第二条 租赁期限

1. 租赁期自 2018 年 10 月 15 日起至乙方开采复垦期结束日止。
2. 租赁期满，甲方有权收回房屋，乙方应如期交还。乙方如要求续租，则必须在租赁期满前 3 个月通知甲方，经甲方同意后，重新签订租赁合同。

第三条 租金及支付方式

1. 该房屋年租金为人民币 20000 元（大写：贰万元整）。
2. 租金支付方式为：自合同签订交人民币 5000 元用于使用 2018 年年末款项，其余于每年年初 1 月 1 日一次性交齐当年租金。

第四条 押金

1. 乙方于签约之日向甲方支付押金人民币 10000 元（大写：壹万元整）。
2. 合同期满，乙方结清相关费用（水、电、等）且房屋及设施无人为损坏的情况下，甲方应在乙方交还房屋之日起 3 日内将押金全额无息退还乙方。

第五条 期间费用承担

1. 乙方承担租赁期内的水费、电费。

第六条 房屋维护及维修

1. 甲方应保证房屋的建筑结构和设备设施符合建筑、消防、治安、卫生等安全条件，不得危及人身安全。
2. 租赁期内，属于房屋自然老化或非人为因素造成的维修（如墙体开裂、水管老化爆裂、

家电非人为损坏等), 由甲方负责并承担费用。

3. 因乙方使用不当或人为造成的损坏, 由乙方负责维修或照价赔偿。

第七条 合同解除与终止

1. 经甲乙双方协商一致, 可以解除本合同。

2. 乙方有下列情形之一的, 甲方可终止合同并收回房屋, 且不退还押金:

- (1) 擅自将房屋转租、转借给第三人的;
- (2) 利用房屋进行违法活动的;
- (3) 拖欠租金累计超过 30 日的。

第八条 违约责任

1. 租赁期间, 甲方不得无故收回房屋, 如甲方中途收回, 须提前 15 日通知乙方, 并退还剩余租金及全部押金, 同时赔偿乙方相当于一年租金的违约金。

2. 租赁期间, 乙方不得中途退租, 如乙方中途退租, 须提前 30 日通知甲方, 押金不予退还。

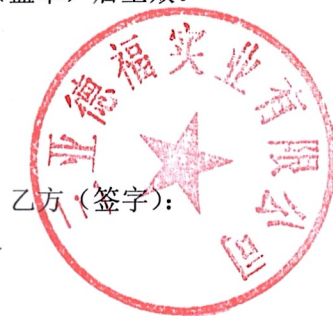
第九条 争议解决

本合同在履行中发生争议, 由甲、乙双方协商解决。协商不成的, 依法向房屋所在地人民法院提起诉讼。

第十条 合同生效

本合同一式贰份, 甲、乙双方各执 贰份, 自双方签字 (盖章) 后生效。

甲方 (签字): 



乙方 (签字):

日期: 2018 年 10 月 15 日



姓名 傅照
性别 男 民族 黎
出生 1969 年 8 月 10 日
住址 海南省三亚市凤凰镇槟榔
村黄寮四队88号
公民身份号码 460203196908103370



 中华人民共和国
居民身份 证
签发机关 海南省三亚市公安局
有效期限 2006.10.19-2026.10.19

德
身



营业执照



扫描二维码登录
'国家企业信用
信息公示系统'
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。

统一社会信用代码
91460200082525045J

(副本)⁽¹⁻¹⁾

名称 三亚德福实业有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
法定代表人 庄东波

经营范围 建筑用碎石开采及销售, 旅游产业开发及
策划服务, 商务信息咨询, 建筑材料销
售, 五金交电、花卉、苗木销售, 园林绿
化工程施工, 置业营销策划咨询。(一般
经营项目自主经营, 许可经营项目凭相关
许可证或者批准文件经营)(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。)

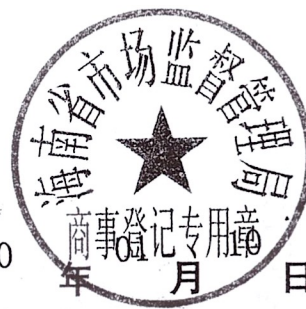
注册资本 贰仟万圆整

成立日期 2013年12月04日

营业期限 2013年12月04日至2043年12月04日

住所 海南省三亚市河西区新风路创业大厦
B座201室

登记机关



2020

年 月 日

琼 00223184

《三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区详查报告》

评审意见

受三亚市国土资源局委托，海南省地质综合勘察院勘查并编制的《三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区详查报告》，于2016年10月28日在海口市进行会议审查，各评审专家(名单附后)及市局有关领导提出了补充修改意见，经编制单位补充修改并经评审组组长复核后，提出评审意见如下。

一、矿区概况

三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区位于三亚市荔枝沟北北西方向的牛坡岭西侧荒坡上，矿区有公路通达三亚市区，距荔枝约5.5公里。距三亚市区约12公里，交通方便。矿区范围由十个拐点圈定，拐点坐标详见表1，面积0.071018km²。

表 1 矿区范围拐点坐标表

拐点 编号	北京 54 坐标		西安 80 坐标		面积及开采标 高
	X	Y	X	Y	
G1	2029508.56	37341340.32	2029447.17	37341273.83	面积 0.071018km ² 开采标高 +310~+173m
G2	2029566.04	37341374.17	2029504.65	37341307.68	
G3	2029483.22	37341572.77	2029421.83	37341506.28	
G4	2029420.21	37341553.30	2029358.82	37341486.81	
G5	2029400.42	37341527.80	2029339.03	37341461.31	
G6	2029240.25	37341471.30	2029178.86	37341404.81	
G7	2029226.99	37341236.22	2029165.60	37341169.73	
G8	2029325.02	37341177.60	2029263.63	37341111.11	
G9	2029354.14	37341305.94	2029292.75	37341239.45	
G10	2029385.28	37341329.93	2029323.89	37341263.44	

本次详查工作，完成的主要工作量包括：1：2000 地形测量 0.36km²、1：2000 地质测量 0.10km²、1：2000 土地利用现状调查 0.10km²、1：10000

水工环地质测量 1.00km²、钻探 3 个孔共 40.3m、样品测试 7 件。本次详查工作，通过地质测量、钻探等手段圈定矿体，大致查明了矿体的规模、形态、产状及矿石的质量，圈定了一个矿体，编号为 V₁，探获建筑用花岗岩石料矿控制的经济基础储量(122b)279.60 万 m³，剥离量 53.97 万 m³，剥采比 0.19:1。

矿体产于中三叠世细粒二长花岗岩体中，长约 360m，宽约 220m，开采标高自+310~ +173 米，平均厚度约 57.44m。矿石呈浅肉红色，细粒花岗结构，块状构造，矿物成分主要为钾长石、斜长石、石英、黑云母等。经测试，矿石符合普通建筑用花岗岩石料矿的质量要求。

二、主要评审意见

1、本次详查工作采用地质测量、钻探等方法手段，基本查明了矿体的规模、形态、产状、矿石的物质成分、结构、构造、矿石质量以及矿床的开采技术条件等，其工作方法合理、方法手段得当，工作程度基本达到详查的要求。

2、采用水平断面法估算了矿区的资源储量，估算方法正确，采用的各项参数基本合理，估算结果准确。经核定，矿区探获建筑用花岗岩石料矿控制的经济基础储量(122b)共 279.60 万 m³，剥离量 53.97 万 m³，剥采比 0.19: 1，详见表 2。

3、开展了矿区土地利用现状调查，大致了解矿区的水文地质条件、工程地质条件和环境地质条件，工作方法合理，结论基本准确。

4、进行了矿床经济技术评价，采用的各项评价指标及参数基本合理，矿床开发具有较好的经济效益和社会效益。

5、根据矿区的实际情况，提出了采矿权设置方案，采矿权设置合理，基本符合三亚市的矿产开发规划。

三、存在问题及建议

1、矿区矿体及覆盖层厚度均较大，开采时要自高至低分台阶开采，确保采矿安全。

2、矿区西侧原采空区面积较大，且多形成高陡边坡，采坑也会有较深积水，因此矿区开采时要注意防范滑坡、跨塌、淹溺等安全隐患。

四、评审结论

本次详查工作方法合理，勘查手段得当，资源储量估算方法正确，估算结果准确，同意报告通过评审。核定的资源储量可以作为地矿主管部门进行采矿权置换及未来矿山开发利用的依据。

表 2 矿区资源储量核定结果表

矿体 编号	块段 编号	储量类 型	顶面积 S_1 (m ²)	底面积 S_2 (m ²)	平均厚度 H(m)	计算公式	体积 (万 m ³)	剥采比
V ₁	KD ₁	122b	53976	43378	57.44	$V=(S_1+S_2)H/2$	279.60	0.19:1
		剥离量	62348	53976	9.28		53.97	

评审组组长：陈什亨（矿产储量评估师）

执业证号：（0000788）

2016 年 11 月 15 日

《三亚市建筑用石料矿产资源勘查》专家签名表

	姓名	单位	职称	从事专业	签名
组长	陈作芬	原海南省地质局	高级工程师	地质矿产	陈作芬
成员	刘朝露	海南省九三四地质大队	高级工程师	地质矿产	刘朝露
	黄艺平	海南省九三四地质大队	高级工程师	地质矿产	黄艺平

《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区 矿产资源开发利用与保护方案》专家评审意见

受三亚德福实业有限公司委托，海南睿通工程咨询有限公司编制的《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区矿产资源开发利用与保护方案》（以下简称《方案》），三亚市国土资源局于 2018 年 10 月 11 日组织有关专家（专家名单附后）在海口对该《方案》进行会审。专家组听取编制单位对《方案》介绍，查阅相关资料，审阅《方案》内容，经评议和质询，专家组在肯定《方案》内容的基础上，对《方案》提出了修改意见和建议。编制单位根据专家组意见，对该方案进行了修改、补充、完善，经专家组复核后形成评审意见如下：

一、项目概况

三亚德福实业有限公司于 2014 年依法获得三亚市吉阳区镇罗蓬村委会红花村建筑用花岗岩矿矿区采矿权。由于该矿权位于绕城高速公路可视范围内，依据我省有关规定该矿权不能实施采矿。经三亚市人民政府同意现将三亚市吉阳区镇罗蓬村委会红花村建筑用花岗岩矿矿区置换到三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区。该矿区位于三亚市荔枝沟北北西方向，牛坡岭西侧的荒山上，距离三亚市区约 12 km，矿区有水泥公路与三亚市区相接，交通十分方便。根据《三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区详查报告》（海南省地质综合勘察院，2016 年 10 月）及专家评审意见，矿区共求获建筑用花岗岩矿资源储量（122b）为 279.60 万 m^3 ，矿体覆盖层剥离的总量为 53.97 万 m^3 ，剥采比为 0.19:1。矿产资源储量小型。该公司拟对其进行开发利用并负责做好矿山地质环境恢复治理与土地复垦工作。

二、主要评审意见

（一）矿产资源开发利用

1、《方案》设计依据的地质资料主要由具有固体矿产勘查资质的海南省地质

综合勘察院提供，其资源储量经专家评审通过，能满足《方案》设计的要求。

2、根据置换后矿区的资源储量、开采技术条件以及原《三亚市吉阳镇（原田独镇）罗蓬村委会红花村建筑用花岗岩矿矿区采矿权出让合同》约定，设计矿山矿石生产规模为 40 万 m^3 /年，矿山服务年限 7.1 年，符合矿山的实际情况和市场需求。

3、根据矿石的矿物组成、矿石化学成分以及物理力学指标均符合普通建筑用石料矿的质量要求，设计矿山产品为建筑用碎石，副产品为石米（石粉），产品方案可行，务实合理。

4、《方案》根据矿体的埋藏条件和矿山多年生产实践经验，设计采用露天开采方式，公路汽车开采方案，单斗挖掘机采剥的采矿方法；矿石加工主要是破碎和筛分。矿山生产工艺流程：表土剥离-穿孔-爆破-铲装-汽车运输-破碎-筛分-产品。采矿及矿石加工技术工艺，可行务实，科学合理。

5、设计终了台阶高度 12m、清扫平台 8m、安全平台 6m、坡面角 70° （土层 45° ）、最终边坡角 $41^\circ \sim 47^\circ$ 、最低开采标高 173m 等采场技术要素基本规范；圈定露天境界内矿石量 248.81 万 m^3 ，剥离岩土量为 52.82 万 m^3 。平均剥采比 $0.21\text{m}^3/\text{m}^3$ 。设计资源利用率 89%，开采回采率 98%，开采损失率 2%，废石混入率 1 等技术指标参数基本合理、务实。

6、《方案》对绿色矿山建设从五个方面进行了论述并提出了具体的要求，能起到指导绿色矿山建设作用，符合国土资规〔2017〕4 号等文件精神。

7、《方案》对矿山开发过程中有关环境保护、劳动安全、地质灾害治理、水土保持、土地复垦等问题进行了简述，并提出相应的治理措施或方案，符合国家对矿山建设项目的相关要求。

8、《方案》对该项目投入产出进行扼要的综合评价。总的认为，该项目开发利用技术可行，经济效益和社会效益较好。

（二）地质环境保护与矿山土地复垦

1、根据矿区的实际情况，确定评估区面积约 41.89hm^2 ，基本考虑到矿山开采对地质环境影响的范围；根据评估区重要程度、地质环境条件复杂程度和矿山生产建设规模，确定评估级别为一级，科学合理，符合矿山的实际情况。

土环境污染进行了实地调查，并对矿山地质环境影响进行现状分析与预测，结论明确。现状分析与预测，总体认为矿山地质环境影响严重。

3、《方案》对矿山现状土地损毁环节与时序进行了分析，并对矿山土地损毁进行预测评估，现状损毁土地（老采坑）面积 12.26hm^2 ，预测损毁土地 22.30hm^2 ，损毁土地主要是其他园地和林地，损毁方式主要是挖损和压占，损毁破坏土地程度为中度～重度，现状分析和预测评估结果基本准确。

4、《方案》根据矿山地质环境影响程度并结合矿山的实际情况，对矿山地质环境保护与恢复治理进行分区，划分为重点防治区、次重点防治区和一般区。重点防治区面积约 19.34hm^2 ，占评估区面积的 46.07%；次重点防治区面积约 2.96hm^2 ，占评估区面积的 7.06%；一般防治区面积约 19.59hm^2 ，占评估区面积的 46.88%，分区基本合理；确定复垦区由土地挖损区和压占区组成面积 22.30hm^2 ，责任复垦区面积为 22.30hm^2 ，设计复垦率达 100%，复垦区的确定符合矿山实际情况和相关要求。

5、《方案》结合矿区实际情况，对矿山地质环境治理与土地复垦从技术上、经济上、生态环境协调性、土地复垦适宜性、水土资源平衡、土地复垦质量要求等方面进行可行性分析评价，并根据分析评价结果对矿山地质环境治理与土地复垦部署了相应的治理工程和措施，能保障矿山地质环境保护与土地复垦的需求。

6、《方案》设计矿山地质环境保护与土地复垦主要采取工程、生物、监测、管护等技术措施和手段。累计设计地质环境治理工程量：设置安全警示牌 30 块，边坡危岩清理 800m^3 ，修建截、排水沟 813m，修建沉砂池 2 个，修建排土场挡土墙 150 m，设置监测点 4 个，安全铁丝网 1587m；累计规划土地复垦工作量：表土剥离 83920m^3 ，场地平整 6131m^3 ，复垦区覆土量 75800m^3 （覆土面积 8.17m^2 ），场地翻耕 6360m^3 ，修建台阶挡土墙（内外各一道）共 2716m^3 ，种植乔木 20656 株，攀缘植物 9054 株，临时设施拆除 300m^3 ，确定的工程量较合理，基本满足矿山地质环境保护与土地复垦的需要。

7、《方案》预算需投入的总费用为 645.76 万元。其中矿山地质环境恢复治理费用为 131.40 万元，土地复垦费用为 514.36 万元。预算引用的标准合适，经

理费用为 131.40 万元，土地复垦费用为 514.36 万元。预算引用的标准合适，经费估算合理。设计所投入的费用能够达到矿山地质环境治理和土地复垦的要求。

8、《方案》提出的保障措施基本可行，合理务实。结论较清楚明确，符合矿山的实际情况。

三、问题及建议

1、矿山开采是高危作业，尤其是矿山爆破、边坡失稳、汽车运输等容易发生生产安全事故，要认真执行国家和海南省有关安全生产的相关法律法规和标准规范，加强安全生产管理，确保矿山生产安全。

2、设计的矿山运输道路局部位于生态红线范围内，请按相关主管部门批示执行。

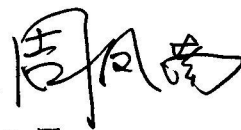
3、矿山在生产过程中或闭坑后应根据国家有关规定，按本《方案》的设计要求做好矿山地质环境保护与土地复垦工作，履行矿山业主应履行的义务。

四、评审结论

根据省厅琼国土资储字[2017]94号，专家组评审认为：经修改后的《方案》编写内容较全面，图表基本齐全，章节安排合理，基本符合《海南省矿产资源开发利用用于保护方案编写提纲》的要求，同意该《方案》通过评审，报三亚市国土资源局。经审批和公示无异议后作为办理采矿证配套资料及指导今后矿山开发利用、恢复治理、土地复垦的技术性文件。

有关环境保护、安全生产、水土保持等专题按有关主管部门批复执行。

评审专家组



2018年10月29日

**《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区
矿产资源开发利用与保护方案》评审修改内容审核意见**

三亚市国土资源局于 2018 年 10 月 11 日组织有关专家在海口市召开会议，对《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区矿产资源开发利用与保护方案》（以下简称《方案》）进行评审，与会专家根据《海南省国土资源厅关于做好矿产资源开发利用三合一方案改革有关工作的通知》等文件精神，认真审阅《方案》内容，比对相关标准规范，各位专家在肯定《方案》内容的基础上，提出了《方案》存在的问题及其修改意见，编制单位对照专家的意见进行了修改、补充和完善，经专家组长对评审修改内容进行审核认为编制单位对专家提出的存在问题及意见已经进行修改或说明（有修改说明表），修改后的《方案》符合《海南省矿产资源开发利用与保护方案编写提纲》的要求，同意《方案》通过评审。

评审专家组长 

2018 年 10 月 29 日

三亚德福实业有限公司

三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区矿产资源开发利用与保护方案

评审专家组

姓名	工作单位	职务，职称	签名
组长	周凤南	原海南钢铁公司规划设计院	周凤南
组员	陈作芬	原海南省地质局	陈作芬
	黄艺平	海南省地质综合勘察院	黄艺平
	戴惠丹	海南乾晟工程咨询有限公司	戴惠丹
	蔡金	海南省地质环境监测总站	蔡金

三亚德福实业有限公司

三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区矿产资源开发利用与保护
方案审查会议签到表

会议地点：海口市

时间：2018年10月11日

序号	姓 名	单 位	职位/职称	联系电话
1	陈立王	海口市国土资源局	副局长	
2	周凤常	原海南省地质局	高工	13907662001
3	陈付芳	原海南省地质局	高工	13976089255
4	戴素丹	海南新地工程咨询有限公司	高工	13876704207
5	陆人强	三亚德福实业有限公司	文工	13648656108
6	庄振宇	三亚德福实业有限公司	经理	13807507269
7	黄达平	省地质综合勘察院	副院长	13876318291
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				

《三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区
资源量核实报告及采矿权调整方案》
评审意见书

2022 年 12 月 9 日

报告提交单位：三亚德福实业有限公司

报告编制单位：海南省九三四地质大队

主编：朱 军 陈智伟 李涛

评审专家组：

组长：肖勇（矿产勘探）

成员：周凤南（采矿工程）林亚分（地质工程）

评审地点：三亚市

评审基准日：2022 年 12 月 9 日

评审方式：会审

受三亚市自然资源和规划局和三亚德福实业有限公司委托，由海南省九三四地质大队编制完成的《三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区资源量核实报告及采矿权调整方案》（以下简称《方案》），经三亚市自然资源和规划局组织专家组（名单附后），于 2022 年 12 月 9 日在三亚市召开会议进行了评审。参会单位三亚市发展和改革委员会、三亚市天涯区人民政府和专家组通过听取编制单位对《核实报告》内容介绍及审阅相关材料，经充分讨论和质询，形成评审意见如下。

一、矿区概况

1、三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区位于三亚市荔枝沟北北西方向的牛坡岭西侧荒坡上，矿区有公路通达三亚市区，距离荔枝沟约 5.5km，从矿区至三亚为水泥公路，距三亚市城区约 12km，交通十分方便。

2、2018 年 12 月 5 日，三亚德福实业有限公司依法取得三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩石料矿采矿权，采矿权证号 C4602002018127130147137，矿区面积 0.071km²，开采深度由+310 米至+173 米标高，生产规模 40.00 万立方米/年，采矿权有效起止时间自 2018 年 12 月 5 日至 2026 年 1 月 5 日，开采矿种为建筑用花岗岩。采矿权范围拐点坐标见表 1。

表 1 三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用建筑用花岗岩石料矿矿区拐点坐标表

矿区拐点编号	大地 2000 坐标系	
	X 坐标	Y 坐标
G1	2029445.69	37341389.23
G2	2029503.17	37341423.74
G3	2029420.35	37341622.34
G4	2029357.34	37341602.87
G5	2029337.55	37341577.37
G6	2029177.38	37341520.87
G7	2029164.12	37341285.79
G8	2029262.15	37341227.17
G9	2029291.27	37341355.51
G10	2029322.41	37341379.50

3、本次资源量核实的任务是通过采坑调查、钻探、采样测试分析等工作，基本查明矿区覆盖层及矿体厚度，估算矿体的资源量、剥离量，并与原出让的资源量进行了对比。本次核实工作完成 1:2000 地形测量 0.071km²；采坑覆盖层观测点 8 个，钻探施工 3 个孔，共计进尺 217.40m，开展钻孔岩芯取样及采坑拣块样测试分析共计 6 件，委托海南省地质测试研究中心对样品进行相关物理性能测试。本次工作完成的主要实物工作量见下表 2。

表 2 完成主要实物工作量统计表

序号	工 作 内 容	单 位	工 作 量	备注
1	1:2000 地形测量	km ²	0.071	
2	钻探编录	m	217.40	共 3 个钻孔
3	采坑覆盖层观测点	个	8	
4	采集样品	件	6	
5	资料收集	份	1	勘查报告

4、经核实，本矿区累计查明的资源量 232.86 万 m³，采空资源量为 23.94 万 m³，保有资源量为 208.92 万 m³。

5、《方案》对本次核实报告资源量比出让资源量减少 46.74 万 m³（占 16.72%）的补偿提出了建议，主要是在矿区南西侧扩大范围（证外），将现有开采底板标高（173m）降低至 150m 或 160m（证内），并提出了二套方案供主管部门参考和决策。

二、主要评审意见

1、本次资源量核实工作以《三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区详查报告》（2016 年 10 月）为基础，按照地质矿产行业标准《固体矿产资源储量核实报告编写规范》（DZ/T2022 待批稿）的要求编制，依据基本可靠，符合规范的要求。

2、本次工作在收集相关资料的基础上，进行了 1:2000 地形测量，

采坑调查,对覆盖层及矿体补充了钻探工程(3个孔/217.40m)揭露,编制完成了地形地质图及资源储估算平面图和地质剖面图等,工作方法、手段选择和程序基本得当,各项工作质量符合有关规范、规程和标准的基本要求。

3、《方案》在沿用原矿区工业指标的前提下,重新圈定了矿体范围,测量了覆盖层及矿体的厚度等,采用水平投影地质块段法重新估算了矿区的资源量,工作方法合理,估算方法可行,采用的各项参数合理,估算结果准确。

4、《方案》的章节安排合理,图文表内容丰富,文图表资料基本齐全、整洁、美观,层次分明,结论简要明确。工作达到了项目《委托书》的要求。

5、评审专家的主要分歧意见:无。

三、评审结论

1、经评审核定,截止到2021年3月31日,本矿区累计查明的资源量232.86万 m^3 ,采空资源量为23.94万 m^3 ,保有资源量为208.92万 m^3 ,剥离量90.09万 m^3 ,剥采比0.39:1,比原出让的资源量279.60万 m^3 ,减少了46.74万 m^3 ,核定资源量及变化情况列于表3、表4。

表3 核定资源量结果表

块段编号	资源量类型	块段面积 $S(\text{m}^2)$		块段平均厚度(m)	计算公式	矿石资源量 $V(\text{万 m}^3)$
		顶板 S_1	底板 S_2			
KD ₁	控制资源量	49172	37942	53.46	$V=(S_1+S_2)*H/2$	232.86
KD ₁ —空	控制资源量	53976	53372	4.46	$V=(S_1+S_2)*H/2$	23.94
KD ₁ —保	控制资源量					208.92

表4 核定资源量变化情况表

矿体编号	资源量类型	原详查报告探明及出让的资源量(万 m^3)	本次核实资源量(万 m^3)			
			累计查明	采空	保有	出让资源量增减
V ₁	控制资源量	279.60	232.86	23.94	208.92	-46.74

2、根据《三亚市总体规划（空间类 2015-2030）》，调整区范围内未涉及 2021 年版生态保护红线，土地类型为非建设用地，区内无基本农田，拟调整区符合设置采矿权的基本要求（图 1 原采矿权证范围与方案 I 拟调整范围示意图）。

综合上述，同意资源量核实报告通过评审，经补充修改完善后，报主管部门备案。

四、有关建议

1、报告标题建议按照委托书要求，改为《三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区资源量核实报告及采矿权调整方案》。

2、采矿权调整方案章节建议补充调整的政策依据，提出多方案供行政管理部门选择。

3、报告中的文字及图件表述尚存在一些错漏，按专家提出的意见进一步修改补充完善。

评审组组长（签字）：



评审组成员：名单附后

二〇二二年十二月九日

方案 I 拟调整范围拐点坐标表

大地坐标系 (2000)			大地坐标系 (2000)			面积 (m ²)	备注
拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y		
J1	2029429	341387	J18	2029335	341311	22715	外围新增开采 区域 10397m ²
J2	2029445	341389	J19	2029330	341301		
J3	2029472	341405	J20	2029328	341288		
J4	2029488	341366	J21	2029328	341281		
J5	2029502	341328	J22	2029334	341272		
J6	2029484	341321	J23	2029334	341266		
J7	2029474	341334	J24	2029273	341277		
J8	2029468	341351	J25	2029278	341297		
J9	2029464	341357	J26	2029246	341317		
J10	2029456	341364	J27	2029249	341326		
J11	2029442	341371	J28	2029255	341350		
J12	2029433	341372	J29	2029270	341416		
J13	2029418	341371	J30	2029285	341432		
J14	2029398	341366	J31	2029358	341467		
J15	2029380	341358	J32	2029386	341442		
J16	2029372	341351	J33	2029409	341424		
J17	2029347	341329	J34	2029420	341414		

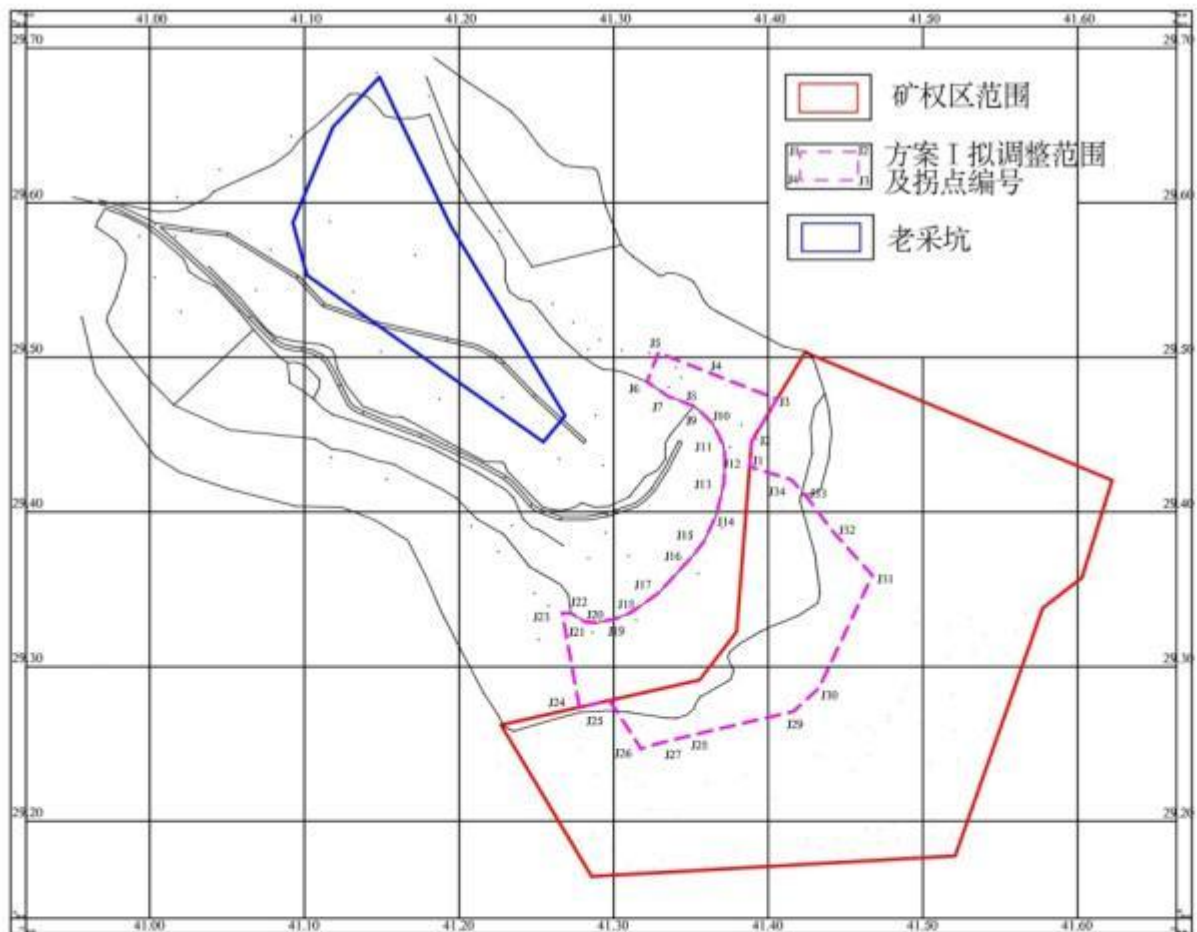


图 1 原采矿权证范围与方案 I 拟调整范围示意图

《三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区资源量核实报告及采矿权调整方案》

评审专家签名表

分工	姓名	工作单位	专业	职 称	签 名
组长	肖勇	原海南省地质局	矿产勘探	教授级 高级工程师	
组员	周凤南	原海南钢铁公司规划设计院	采矿工程	高级工程师	
	林亚分	海南省地质综合勘察院	地质工程	高级工程师	

二〇二二年十二月九日

《三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区资源量核实报
告及采矿权调整方案》评审会

参会人员签到表

序号	姓名	工作单位	职称/职务	联系方式
	张永成	江中发设计	副总工程师	13876668810
	何吉瑞	市资规局	科长	13876669078
	杨立新	市资规局	主任	13807561352
	余建树	市资规局	办事员	16609963519
	李运福	天涯区人民政府	科长	13807562080
	周凤鸣	原海南钢铁公司	高工	13907662001
	古嘉	海南中地路(局)	高工	13707580158
	林亚男	海南省地质总队设计院	高工	13700484151
	甘海	三亚绿岛实业有限公司	厂长	15208971038
	谢晓国	地质研究所	高工/高工	13876608873

2022年12月9日

《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿矿权外西北侧历史遗留高陡边坡治理方案》专家评审意见

三亚市自然资源和规划局于 2024 年 1 月 26 日组织相关单位及专家（专家组名单附后），对三亚德福实业有限公司委托海南睿通工程咨询有限公司编制的《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿矿权外西北侧历史遗留高陡边坡治理方案》（以下简称“《方案》”）进行评审。参加会议单位有市应急管理局、市林业局、三亚德福实业有限公司、海南睿通工程咨询有限公司等。评审专家及相关单位现场勘验后，听取建设单位及方案编制单位介绍，经质询、讨论，形成如下评审意见：

一、《方案》总体目标是消除高陡边坡安全隐患，对历史遗留矿坑矿山地质环境进行恢复治理及复垦，改善矿区生态环境，使治理区环境与周边协调。《方案》目标明确，思路清晰。

二、《方案》采取的主要工程措施有削坡整形、坡脚蓄坡回填、排水沟修筑、安全围网及植物隔离、台阶及底板覆土植树等，治理思路符合矿山实际，选择的技术方法可行，能够满足边坡治理需要。

三、存在问题及修改意见：

1、补充完善本方案与南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿矿山三合一方案治理工程的衔接；

2、补充完善工程实施过程中对矿山生产的安全影响分析并提出对策措施；

3、补充完善边坡治理产生土石方的量化平衡分析；

4、其他修改建议见专家个人意见。

综上，《方案》的编制依据较充分、内容较齐全，地质环境恢复治理的原则、目标和任务明确，技术路线清晰，选择的技术方法可行，符合有关规范、规程、技术标准的要求，专家组一致同意通过评审，按专家意见修改完善并复核后可作为工程实施的依据。

专家组长：



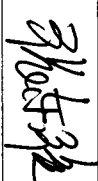
2024 年 1 月 26 日

附专家组名单

三亚德福实业有限公司

三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿矿权外西北侧历史遗留高陡边坡治理方案

评审专家组成员

姓名		单 位	职 称	专 业	电 话	签 名
组长	覃海灿	海南省地质调查院	高级工程师	地质矿产	13807660360	
	刘朝露	海南省矿产资源勘查院 ✓	研究员	地质矿产	13627553993	
	张东强	海南省地质调查院	正高级工程师	水工环	15120947510	
	刘公然	三亚水文地质工程地质勘察院	高级工程师	水工环	13876855713	
组员		孙明波	高级工程师	岩土工程	18208971516	

**《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用
花岗岩矿矿权外西北侧历史遗留高陡边坡治理方案》
专家评审复核意见**

《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿矿权外西北侧历史遗留高陡边坡治理方案》（简称《方案》）于 2024 年 1 月 26 日在三亚市通过专家评审。《方案》编制单位在评审会后广泛收集相关资料，对专家组意见和专家个人意见进行了逐条修改（见修改说明），已对修改后的《方案》进行了复核，认为编制单位对该《方案》已基本修改到位，符合修改要求。

专家组组长： 
2024 年 2 月 7 日

三亚市自然资源和规划局

三自然资矿〔2025〕151号

三亚市自然资源和规划局 关于三亚市南新农场牛坡岭一号建筑 用花岗岩矿分期恢复治理有关事项的复函

三亚德福实业有限公司：

你公司《关于申请分期开展闭坑验收及土地复垦工作的请示》收悉，经报请市政府批准，现批复如下。

一、你公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿2026年1月矿业权到期立即停采闭坑，开展采矿权范围内露天采场闭坑验收工作。

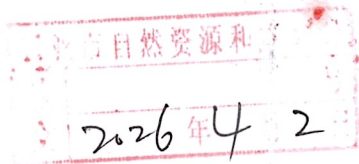
二、2027年6月底前，完成历史采矿区及采坑（排土场）恢复治理并通过验收。

三、你公司用于服务G98环岛高速公路三亚段扩容工程建设过程产生的自用石料加工的现有加工区生产线、堆料场、办公生活区，在2027年8月代工期结束后立即开展生产线拆除和恢复治理工作，2028年6月底前完成恢复治理并通过验收。

三亚市自然资源和规划局

2025年12月26日





三亚德福实业有限公司

关于编制三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区生态修复方案的申请

三亚市自然资源和规划局：

我司于 2018 年 12 月 5 日依法获得原三亚市国土资源局核发的采矿许可证，证号：C46020002018127130147137，有效期自 2018 年 12 月 5 日至 2026 年 1 月 5 日。采矿权期限届满后，我司即刻停止采矿活动，全力推进矿山地质环境恢复与治理工作。

2018 年 10 月，海南睿通工程咨询有限公司编制了《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区矿产资源开发利用与保护方案》（以下简称《开发利用方案》），根据《开发利用方案》，矿山闭坑后需对露天采场、排土场、工业场地及矿山道路实施土地复垦，治理周期 0.9 年，监测管护至 2028 年 12 月。

由于国家重点项目 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程需处理大量隧道开挖石块石渣，工程方因场地及资金限制，因此依托我司现有加工区生产线（距矿区西侧 434m）进行代加工，加工周期至 2027 年底，加工完成后需 6 个月完成复垦（即 2028 年 6 月前）。因此，矿区的地质环境恢复治理需分区分期进行，无法按《开发利用方案》进行，针对以上问题，我司向规局提交了《关于申请分期开展闭坑验收及土地复垦工作的请示》，并最终得到批复（见附件）。

根据《三亚市自然资源和规划局关于三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿分期恢复治理有关事项的复函》（三自然资矿〔2025〕151 号）文件要求，三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿复垦责任范围内生态修复工程分区分期进行，具体如下：

第一期：治理范围为采矿权范围内的露天采场，2026 年 1 月矿业权到期立即停采闭坑，开展采矿权范围内露天采场闭坑验收工作；

第二期：治理范围为采矿权西侧历史采坑底板（即矿区排土场），拟于 2027 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收；

第三期：治理范围为用于服务 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程建设过程产生的自用石料加工的现有加工区、堆料场、办公生活区，拟于 2028 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收。

为完成矿区生态修复工作，我司拟委托具有相关资质的技术单位在原《开发利用方案》的基础上，结合治理区实际情况及相关文件要求，编制《三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区生态修复方案》，并由贵局组织专家评审、备案，该方案为我司对治理区开展生态修复提供技术指导，同时也为矿山行政主管部门检查和验收治理区生态修复提供依据，因此，望贵局能给予批准。

此函！

附件：《三亚市自然资源和规划局关于三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿分期恢复治理有关事项的复函》（三自然资矿〔2025〕151 号）。

三亚德福实业有限公司

2026 年 4 月 1 日



三亚市自然资源和规划局

三亚市自然资源和规划局 关于编制三亚德福实业有限公司三亚市南 新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区 生态修复方案申请的复函

三亚德福实业有限公司：

贵公司《关于编制三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区生态修复方案的申请》收悉。经研究，现函复如下：

根据《矿产资源法》《海南省矿产资源管理条例》《海南省人民政府办公厅关于进一步加强矿业权管理的通知》（琼府办〔2024〕12号）等规定和市政府对《关于三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿分期恢复治理有关事宜的请示》的批示精神，我局同意贵公司编制三亚德福实业有限公司三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区生态修复方案的申请，请贵公司依法依规委托有资质的技术单位编制三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿区生态修复方案，及时向我局申请组织评审。



三亚德福实业有限公司
 三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩
 矿区生态修复调查表

姓名	林昭新	性别	男	民族	汉	年龄	46
所在权属集体	三亚市天涯区						
原方案	闭坑后整体进行治理、验收		拟变更方案		将治理区分为三期治理，并分期验收		
变更说明： 由于国家重点项目 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程需处理大量隧道开挖石块石渣，工程方因场地及资金限制，因此依托我司现有加工区生产线进行代加工，加工周期至 2027 年底，加工完成后需 6 个月完成复垦（即 2028 年 6 月前）。因此，矿区的地质环境恢复治理需分区分期进行，无法按原《开发利用方案》进行，针对以上问题，我司已向三亚市自然资源和规划局提交了《关于申请分期开展闭坑验收及土地复垦工作的请示》，并最终得到批复。根据三亚市自然资源和规划局的批复文件（三自然资矿〔2025〕151 号）要求，同意将复垦责任范围内生态修复工程分区分期进行，具体如下： 第一期：治理范围为采矿权范围内的露天采场，2026 年 1 月矿业权到期立即停采闭坑，开展采矿权范围内露天采场闭坑验收工作，拟复垦为林地，于 2026 年 8 月底前完成；第二期：治理范围为采矿权西侧历史采坑底板（即矿区排土场），拟复垦为园地，于 2027 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收；第三期：治理范围为用于服务 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程建设过程产生的自用石料加工的现有加工区、堆料场、办公生活区（保留），拟复垦为园地，于 2028 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收。							
您是否同意该方案		同意 ☒ 不同意 ☐					
被调查人签字：		林昭新					
调查日期：		2026 年 4 月 14 日					

三亚德福实业有限公司
三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩
矿区生态修复调查表

姓名	周朝琨	性别	男	民族	黎	年龄	46
所在权属集体	三亚市天涯区						
原方案	闭坑后整体进行治理、验收		拟变更方案		将治理区分为三期治理，并分期验收		
变更说明： 由于国家重点项目 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程需处理大量隧道开挖石块石渣，工程方因场地及资金限制，因此依托我司现有加工区生产线进行代加工，加工周期至 2027 年底，加工完成后需 6 个月完成复垦（即 2028 年 6 月前）。因此，矿区的地质环境恢复治理需分区分期进行，无法按原《开发利用方案》进行，针对以上问题，我司已向三亚市自然资源和规划局提交了《关于申请分期开展闭坑验收及土地复垦工作的请示》，并最终得到批复。根据三亚市自然资源和规划局的批复文件（三自然资矿〔2025〕151 号）要求，同意将复垦责任范围内生态修复工程分区分期进行，具体如下： 第一期：治理范围为采矿权范围内的露天采场，2026 年 1 月矿业权到期立即停采闭坑，开展采矿权范围内露天采场闭坑验收工作，拟复垦为林地，于 2026 年 8 月底前完成；第二期：治理范围为采矿权西侧历史采坑底板（即矿区排土场），拟复垦为园地，于 2027 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收；第三期：治理范围为用于服务 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程建设过程产生的自用石料加工的现有加工区、堆料场、办公生活区（保留），拟复垦为园地，于 2028 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收。							
您是否同意该方案	同意 ☒ 不同意 ☐						
被调查人签字：	周朝琨						
调查日期：	2026 年 4 月 14 日						

三亚德福实业有限公司
三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩
矿区生态修复调查表

姓名	符晓明	性别	男	民族	汉	年龄	53
所在权属集体	三亚市天涯区						
原方案	闭坑后整体进行治理、验收		拟变更方案		将治理区分为三期治理，并分期验收		
变更说明： 由于国家重点项目 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程需处理大量隧道开挖石块石渣，工程方因场地及资金限制，因此依托我司现有加工区生产线进行代加工，加工周期至 2027 年底，加工完成后需 6 个月完成复垦（即 2028 年 6 月前）。因此，矿区的地质环境恢复治理需分区分期进行，无法按原《开发利用方案》进行，针对以上问题，我司已向三亚市自然资源和规划局提交了《关于申请分期开展闭坑验收及土地复垦工作的请示》，并最终得到批复。根据三亚市自然资源和规划局的批复文件（三自然资矿〔2025〕151 号）要求，同意将复垦责任范围内生态修复工程分区分期进行，具体如下： 第一期：治理范围为采矿权范围内的露天采场，2026 年 1 月矿业权到期立即停采闭坑，开展采矿权范围内露天采场闭坑验收工作，拟复垦为林地，于 2026 年 8 月底前完成；第二期：治理范围为采矿权西侧历史采坑底板（即矿区排土场），拟复垦为园地，于 2027 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收；第三期：治理范围为用于服务 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程建设过程产生的自用石料加工的现有加工区、堆料场、办公生活区（保留），拟复垦为园地，于 2028 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收。							
您是否同意该方案		☒ 同意 ☐ 不同意					
被调查人签字： 							
调查日期：2026 年 4 月 15 日							

三亚德福实业有限公司
三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩
矿区生态修复调查表

姓名	林仁东	性别	男	民族	汉	年龄	60
所在权属集体	三亚市天涯区						
原方案	闭坑后整体进行治理、验收		拟变更方案		将治理区分为三期治理，并分期验收		
变更说明： 由于国家重点项目 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程需处理大量隧道开挖石块石渣，工程方因场地及资金限制，因此依托我司现有加工区生产线进行代加工，加工周期至 2027 年底，加工完成后需 6 个月完成复垦（即 2028 年 6 月前）。因此，矿区的地质环境恢复治理需分区分期进行，无法按原《开发利用方案》进行，针对以上问题，我司已向三亚市自然资源和规划局提交了《关于申请分期开展闭坑验收及土地复垦工作的请示》，并最终得到批复。根据三亚市自然资源和规划局的批复文件（三自然资矿〔2025〕151 号）要求，同意将复垦责任范围内生态修复工程分区分期进行，具体如下： 第一期：治理范围为采矿权范围内的露天采场，2026 年 1 月矿业权到期立即停采闭坑，开展采矿权范围内露天采场闭坑验收工作，拟复垦为林地，于 2026 年 8 月底前完成；第二期：治理范围为采矿权西侧历史采坑底板（即矿区排土场），拟复垦为园地，于 2027 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收；第三期：治理范围为用于服务 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程建设过程产生的自用石料加工的现有加工区、堆料场、办公生活区（保留），拟复垦为园地，于 2028 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收。							
您是否同意该方案	同意 ☒ 不同意 ☐						
被调查人签字：	林仁东						
调查日期：	2026 年 4 月 15 日						

三亚德福实业有限公司
三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩
矿区生态修复调查表

姓名	谭元	性别	男	民族	黎	年龄	33
所在权属集体	三亚市天涯区						
原方案	闭坑后整体进行治理、验收		拟变更方案	将治理区分为三期治理，并分期验收			
变更说明： 由于国家重点项目 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程需处理大量隧道开挖石块石渣，工程方因场地及资金限制，因此依托我司现有加工区生产线进行代加工，加工周期至 2027 年底，加工完成后需 6 个月完成复垦（即 2028 年 6 月前）。因此，矿区的地质环境恢复治理需分区分期进行，无法按原《开发利用方案》进行，针对以上问题，我司已向三亚市自然资源和规划局提交了《关于申请分期开展闭坑验收及土地复垦工作的请示》，并最终得到批复。根据三亚市自然资源和规划局的批复文件（三自然资矿〔2025〕151 号）要求，同意将复垦责任范围内生态修复工程分区分期进行，具体如下： 第一期：治理范围为采矿权范围内的露天采场，2026 年 1 月矿业权到期立即停采闭坑，开展采矿权范围内露天采场闭坑验收工作，拟复垦为林地，于 2026 年 8 月底前完成；第二期：治理范围为采矿权西侧历史采坑底板（即矿区排土场），拟复垦为园地，于 2027 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收；第三期：治理范围为用于服务 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程建设过程产生的自用石料加工的现有加工区、堆料场、办公生活区（保留），拟复垦为园地，于 2028 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收。							
您是否同意该方案	同意 ☒ 不同意 ☐						
被调查人签字：	谭元						
调查日期：	2026 年 4 月 15 日						

三亚德福实业有限公司
三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩
矿区生态修复调查表

姓名	刘生怀	性别	女	民族	汉	年龄	40
所在权属集体							
原方案	闭坑后整体进行治理、验收	拟变更方案	将治理区分为三期治理，并分期验收				
变更说明：							
由于国家重点项目 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程需处理大量隧道开挖石块石渣，工程方因场地及资金限制，因此依托我司现有加工区生产线进行代加工，加工周期至 2027 年底，加工完成后需 6 个月完成复垦（即 2028 年 6 月前）。因此，矿区的地质环境恢复治理需分区分期进行；无法按原《开发利用方案》进行，针对以上问题，我司已向三亚市自然资源和规划局提交了《关于申请分期开展闭坑验收及土地复垦工作的请示》，并最终得到批复。根据三亚市自然资源和规划局的批复文件（三自然资矿〔2025〕151 号）要求，同意将复垦责任范围内生态修复工程分区分期进行，具体如下： 第一期：治理范围为采矿权范围内的露天采场，2026 年 1 月矿业权到期立即停采闭坑，开展采矿权范围内露天采场闭坑验收工作，拟复垦为林地，于 2026 年 8 月底前完成；第二期：治理范围为采矿权西侧历史采坑底板（即矿区排土场），拟复垦为园地，于 2027 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收；第三期：治理范围为用于服务 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程建设过程产生的自用石料加工的现有加工区、堆料场、办公生活区（保留），拟复垦为园地，于 2028 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收。							
您是否同意该方案	同意 ☒ 不同意 ☐						
被调查人签字：	刘生怀						
调查日期：	2026 年 4 月 15 日						

三亚德福实业有限公司
 三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩
 矿区生态修复调查表

姓名	陈宗	性别	男	民族	黎	年龄	32
所在权属集体	三亚市天涯区						
原方案	闭坑后整体进行治理、验收		拟变更方案		将治理区分为三期治理，并分期验收		
变更说明： 由于国家重点项目 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程需处理大量隧道开挖石块石渣，工程方因场地及资金限制，因此依托我司现有加工区生产线进行代加工，加工周期至 2027 年底，加工完成后需 6 个月完成复垦（即 2028 年 6 月前）。因此，矿区的地质环境恢复治理需分区分期进行，无法按原《开发利用方案》进行，针对以上问题，我司已向三亚市自然资源和规划局提交了《关于申请分期开展闭坑验收及土地复垦工作的请示》，并最终得到批复。根据三亚市自然资源和规划局的批复文件（三自然资矿〔2025〕151 号）要求，同意将复垦责任范围内生态修复工程分区分期进行，具体如下： 第一期：治理范围为采矿权范围内的露天采场，2026 年 1 月矿业权到期立即停采闭坑，开展采矿权范围内露天采场闭坑验收工作，拟复垦为林地，于 2026 年 8 月底前完成；第二期：治理范围为采矿权西侧历史采坑底板（即矿区排土场），拟复垦为园地，于 2027 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收；第三期：治理范围为用于服务 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程建设过程产生的自用石料加工的现有加工区、堆料场、办公生活区（保留），拟复垦为园地，于 2028 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收。							
您是否同意该方案	同意 ☒ 不同意 ☐						
被调查人签字：							
调查日期：	2025 年 6 月 14 日						

三亚德福实业有限公司
三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩
矿区生态修复调查表

姓名	陈立贵	性别	男	民族	汉	年龄	38
所在权属集体	三亚市天涯区						
原方案	闭坑后整体进行治理、验收		拟变更方案		将治理区分为三期治理，并分期验收		
变更说明： 由于国家重点项目 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程需处理大量隧道开挖石块石渣，工程方因场地及资金限制，因此依托我司现有加工区生产线进行代加工，加工周期至 2027 年底，加工完成后需 6 个月完成复垦（即 2028 年 6 月前）。因此，矿区的地质环境恢复治理需分区分期进行，无法按原《开发利用方案》进行，针对以上问题，我司已向三亚市自然资源和规划局提交了《关于申请分期开展闭坑验收及土地复垦工作的请示》，并最终得到批复。根据三亚市自然资源和规划局的批复文件（三自然资矿〔2025〕151 号）要求，同意将复垦责任范围内生态修复工程分区分期进行，具体如下： 第一期：治理范围为采矿权范围内的露天采场，2026 年 1 月矿业权到期立即停采闭坑，开展采矿权范围内露天采场闭坑验收工作，拟复垦为林地，于 2026 年 8 月底前完成；第二期：治理范围为采矿权西侧历史采坑底板（即矿区排土场），拟复垦为园地，于 2027 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收；第三期：治理范围为用于服务 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程建设过程产生的自用石料加工的现有加工区、堆料场、办公生活区（保留），拟复垦为园地，于 2028 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收。							
您是否同意该方案	同意 ☒ 不同意 ☐						
被调查人签字：	陈立贵						
调查日期：	2026 年 4 月 14 日						

三亚德福实业有限公司
三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩
矿区生态修复调查表

姓名	李鹏	性别	男	民族	汉	年龄	37
所在权属集体	三亚市天涯区						
原方案	闭坑后整体进行治理、验收		拟变更方案		将治理区分为三期治理，并分期验收		
变更说明： 由于国家重点项目 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程需处理大量隧道开挖石块石渣，工程方因场地及资金限制，因此依托我司现有加工区生产线进行代加工，加工周期至 2027 年底，加工完成后需 6 个月完成复垦（即 2028 年 6 月前）。因此，矿区的地质环境恢复治理需分区分期进行，无法按原《开发利用方案》进行，针对以上问题，我司已向三亚市自然资源和规划局提交了《关于申请分期开展闭坑验收及土地复垦工作的请示》，并最终得到批复。根据三亚市自然资源和规划局的批复文件（三自然资矿〔2025〕151 号）要求，同意将复垦责任范围内生态修复工程分区分期进行，具体如下： 第一期：治理范围为采矿权范围内的露天采场，2026 年 1 月矿业权到期立即停采闭坑，开展采矿权范围内露天采场闭坑验收工作，拟复垦为林地，于 2026 年 8 月底前完成；第二期：治理范围为采矿权西侧历史采坑底板（即矿区排土场），拟复垦为园地，于 2027 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收；第三期：治理范围为用于服务 G98 环岛高速公路三亚段扩容工程建设过程产生的自用石料加工的现有加工区、堆料场、办公生活区（保留），拟复垦为园地，于 2028 年 6 月底前，完成该治理范围内地质环境恢复治理并通过验收。							
您是否同意该方案	同意 ☒ 不同意 ☐						
被调查人签字：	李鹏						
调查日期：	2026 年 4 月 15 日						

三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿现状地形图

比例尺 1:2000

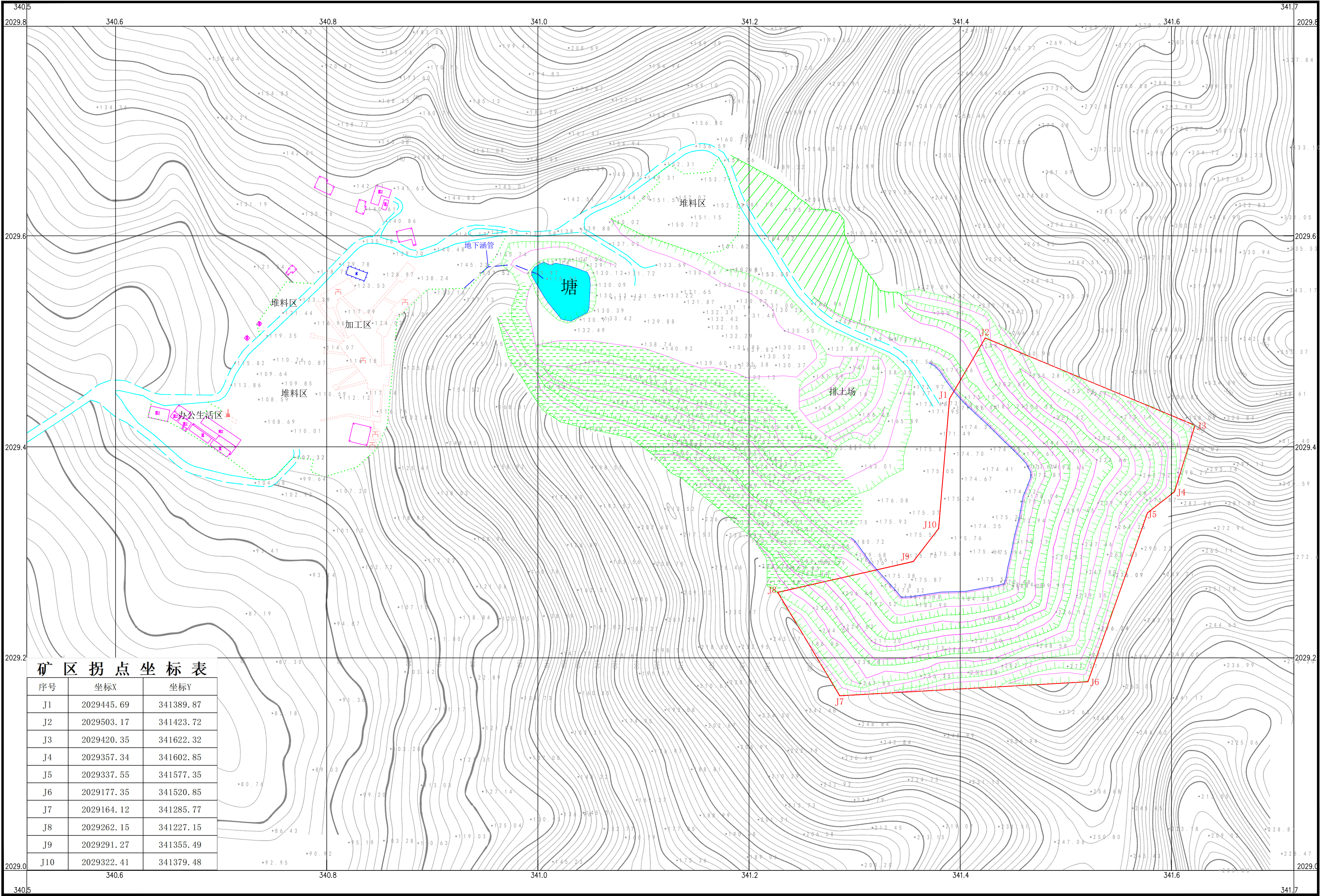


图 例

- 矿区范围及拐点
- 示坡线
- 灌溉水塘
- 水池
- 地下涵管
- 加工设备
- 地磅
- 堆料区
- 现状道路
- 建筑物
- 现状排水沟
- 已复绿区

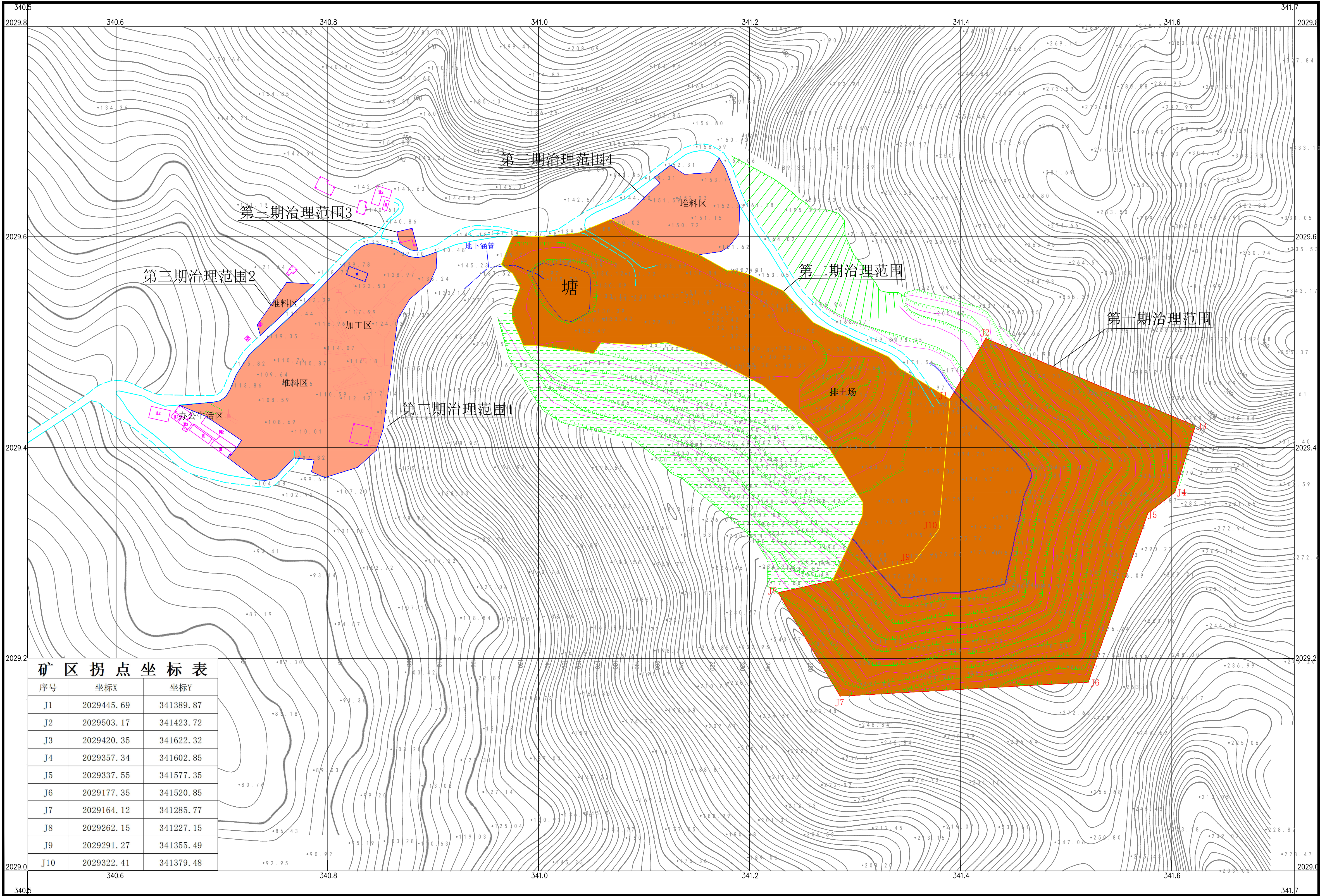
海南睿通工程咨询有限公司

项目名称	三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿			
项目负责	谢 小 长	现状地形图	项目类型	生态修复
测 绘	王 堂 华		顺 序 号	1
制 图	郭 芯 芯		比 例 尺	1:2000
审 核	陈 以 硕		资料来源	实 测
审 定	陈 福 湾		日 期	2026.04

2000国家大地坐标系,中央经线111°。
国家1985高程系,等高距为2m。
GB/T 20257.1-2017 国家基本比例尺地图图式 第1部分: 1:500 1:1000 1:2000地形图图式。

三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿地质环境问题及土地损毁现状图

比例尺 1:2000



图例

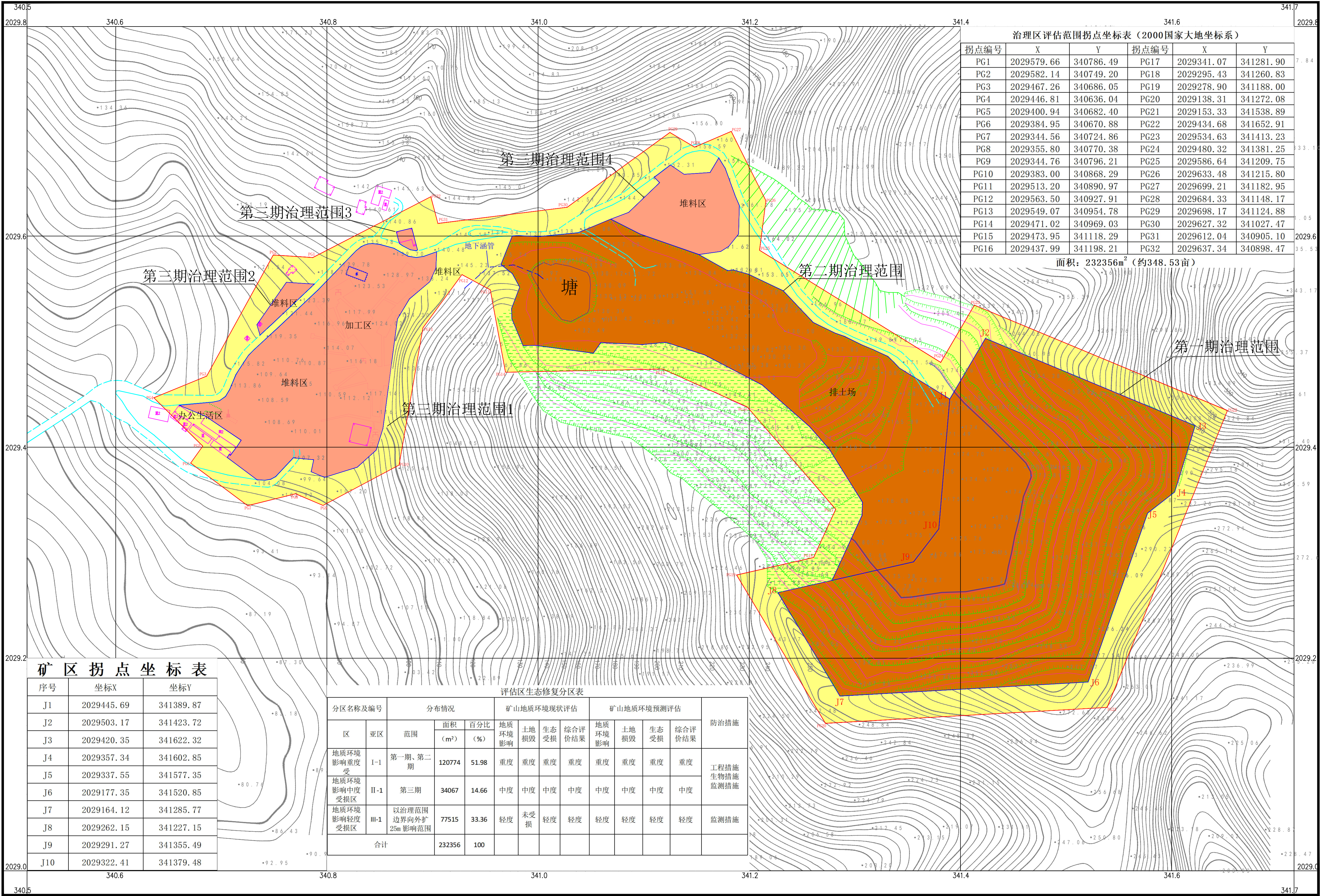
- 矿区范围及拐点
- 示坡线
- 灌溉水塘
- 水池
- 地下涵管
- 加工设备
- 地磅
- 堆料区
- 现状道路
- 建筑物
- 现状排水沟
- 已复绿区
- 现状地质环境破坏严重区(土地损毁严重区)
- 现状地质环境破坏较严重区(土地损毁较严重区)

海南睿通工程咨询有限公司				
项目名称	三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿			
项目负责	谢小长	地质环境问题及土地损毁现状图	项目类型	生态修复
测绘	王堂华		顺序号	2
制图	郭芯芯		比例尺	1:2000
审核	陈以硕		资料来源	实测
审定	陈福湾		日期	2026.04

2000国家大地坐标系,中央经线111°。
国家1985高程系,等高距为2m。
GB/T 20257.1-2017国家基本比例尺地图图式 第1部分: 1:500 1:1000 1:2000地形图图式。

三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿地质环境问题及土地损毁预测图

比例尺 1:2000



治理区评估范围拐点坐标表（2000国家大地坐标系）

拐点编号	X	Y	拐点编号	X	Y
PG1	2029579.66	340786.49	PG17	2029341.07	341281.90
PG2	2029582.14	340749.20	PG18	2029295.43	341260.83
PG3	2029467.26	340686.05	PG19	2029278.90	341188.00
PG4	2029446.81	340636.04	PG20	2029138.31	341272.08
PG5	2029400.94	340682.40	PG21	2029153.33	341538.89
PG6	2029384.95	340670.88	PG22	2029434.68	341652.91
PG7	2029344.56	340724.86	PG23	2029534.63	341413.23
PG8	2029355.80	340770.38	PG24	2029480.32	341381.25
PG9	2029344.76	340796.21	PG25	2029586.64	341209.75
PG10	2029383.00	340868.29	PG26	2029633.48	341215.80
PG11	2029513.20	340890.97	PG27	2029699.21	341182.95
PG12	2029563.50	340927.91	PG28	2029684.33	341148.17
PG13	2029549.07	340954.78	PG29	2029698.17	341124.88
PG14	2029471.02	340969.03	PG30	2029627.32	341027.47
PG15	2029473.95	341118.29	PG31	2029612.04	340905.10
PG16	2029437.99	341198.21	PG32	2029637.34	340898.47

面积：232356m²（约348.53亩）

矿区拐点坐标表

序号	坐标X	坐标Y
J1	2029445.69	341389.87
J2	2029503.17	341423.72
J3	2029420.35	341622.32
J4	2029357.34	341602.85
J5	2029337.55	341577.35
J6	2029177.35	341520.85
J7	2029164.12	341285.77
J8	2029262.15	341227.15
J9	2029291.27	341355.49
J10	2029322.41	341379.48

评估区生态修复分区表

分区名称及编号		分布情况			矿山地质环境现状评估				矿山地质环境预测评估				防治措施
区	亚区	范围	面积 (m²)	百分比 (%)	地质 环境 影响	土地 损毁	生态 受损	综合评价 结果	地质 环境 影响	土地 损毁	生态 受损	综合评价 结果	
地质环境 影响重度	I-1	第一期、第二期	120774	51.98	重度	重度	重度	重度	重度	重度	重度	重度	工程措施 生物措施 监测措施
地质环境 影响中度 受损区	II-1	第三期	34067	14.66	中度	中度	中度	中度	中度	中度	中度	中度	
地质环境 影响轻度 受损区	III-1	以治理范围 边界向外扩 25m 影响范围	77515	33.36	轻度	未受 损	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	轻度	监测措施
合计			232356	100									

图例

- 矿区范围及拐点
- 评估区范围及拐点编号
- 示坡线
- 灌溉水塘
- 水池
- 地下涵管
- 加工设备
- 地磅
- 堆料区
- 现状道路
- 建筑物
- 现状排水沟
- 已复绿区
- 重度损毁区
- 中度损毁区
- 轻度损毁区

海南睿通工程咨询有限公司

项目名称	三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿			
项目负责	谢小长	地质环境问题及 土地损毁预测图	项目类型	生态修复
测绘	王堂华		顺序号	3
制图	郭芯芯		比例尺	1:2000
审核	陈以硕		资料来源	实测
审定	陈福湾		日期	2026.04

2000国家大地坐标系，中央经线111°。
国家1985高程系，等高距为2m。
GB/T 20257.1-2017 国家基本比例尺地图图式 第1部分：1:500 1:1000 1:2000地形图图式。

三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿地质环境治理工程部署图

比例尺 1:2000

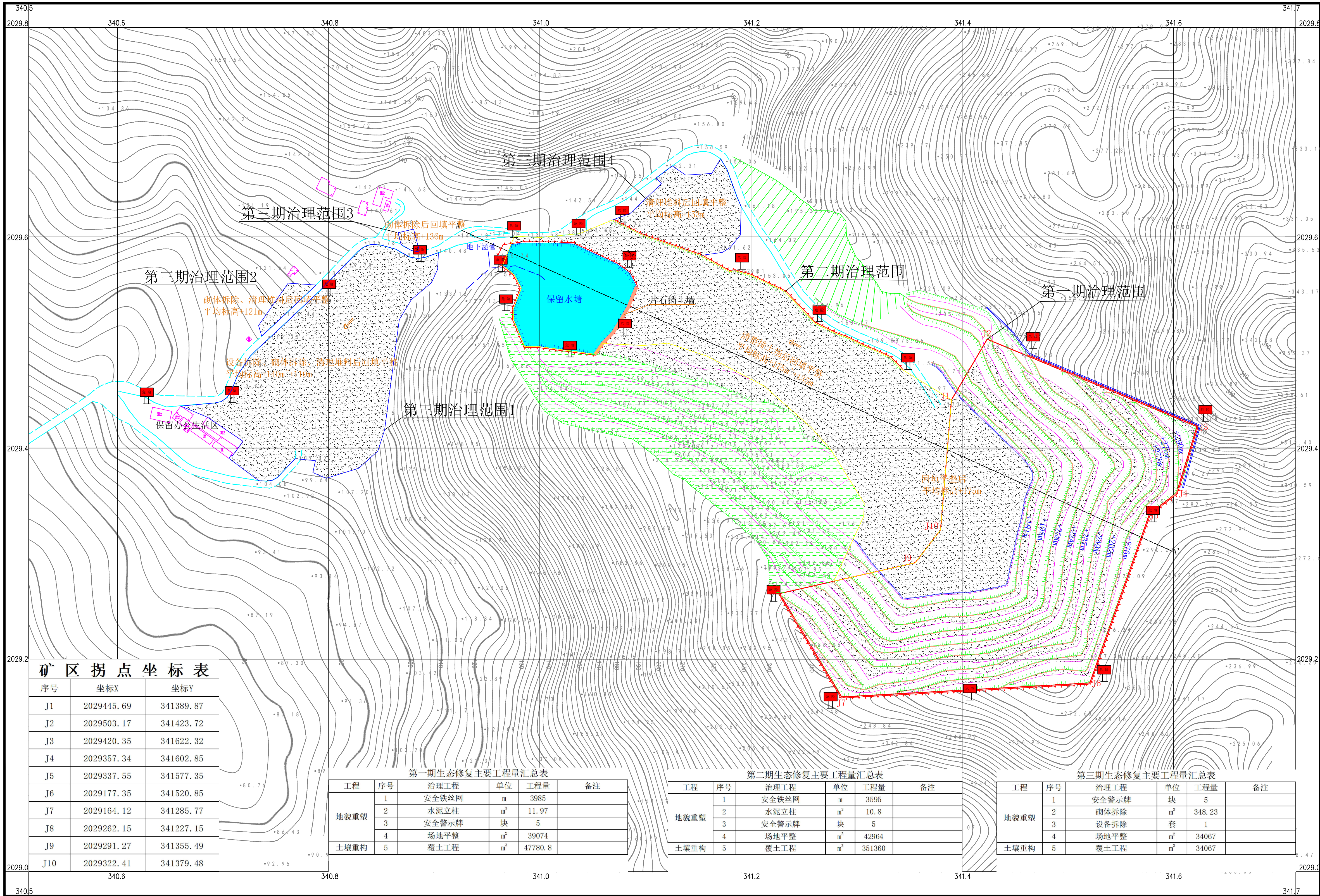


图 例

- 矿区范围及拐点
- 示坡线
- 灌溉水塘
- 地下涵管
- 现状道路
- 截排水沟
- 已复绿区
- 安全防护铁丝网
- 安全警示牌
- 覆土回填平整
- 片石挡土墙
- 剖面线

矿区拐点坐标表

序号	坐标X	坐标Y
J1	2029445.69	341389.87
J2	2029503.17	341423.72
J3	2029420.35	341622.32
J4	2029357.34	341602.85
J5	2029337.55	341577.35
J6	2029177.35	341520.85
J7	2029164.12	341285.77
J8	2029262.15	341227.15
J9	2029291.27	341355.49
J10	2029322.41	341379.48

第一期生态修复主要工程量汇总表

工程	序号	治理工程	单位	工程量	备注
地貌重塑	1	安全铁丝网	m	3985	
	2	水泥立柱	m³	11.97	
	3	安全警示牌	块	5	
	4	场地平整	m²	39074	
土壤重构	5	覆土工程	m³	47780.8	

第二期生态修复主要工程量汇总表

工程	序号	治理工程	单位	工程量	备注
地貌重塑	1	安全铁丝网	m	3595	
	2	水泥立柱	m³	10.8	
	3	安全警示牌	块	5	
	4	场地平整	m²	42964	
土壤重构	5	覆土工程	m³	351360	

第三期生态修复主要工程量汇总表

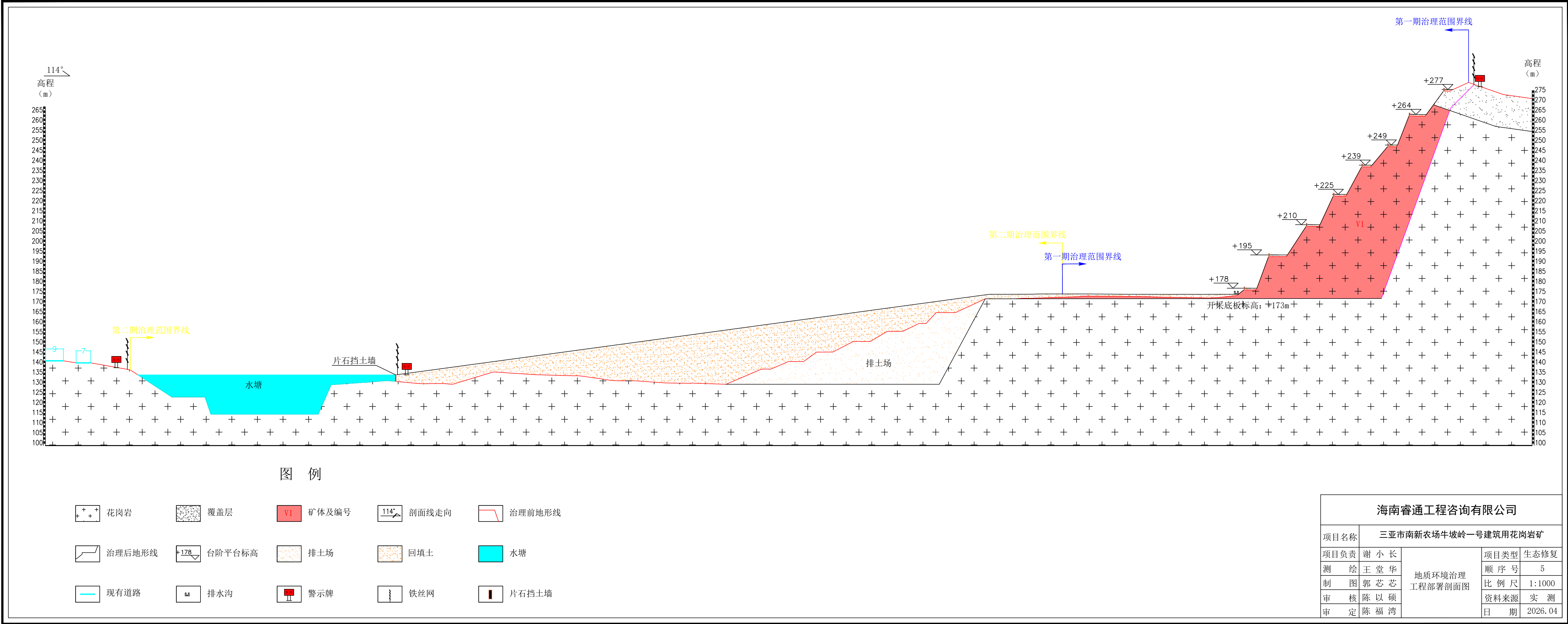
工程	序号	治理工程	单位	工程量	备注
地貌重塑	1	安全警示牌	块	5	
	2	砌体拆除	m²	348.23	
	3	设备拆除	套	1	
	4	场地平整	m²	34067	
土壤重构	5	覆土工程	m³	34067	

海南睿通工程咨询有限公司

项目名称	三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿			
项目负责	谢 小 长	地质环境治理 工程部署图	项目类型	生态修复
测 绘	王 堂 华		顺 序 号	4
制 图	郭 芯 芯		比 例 尺	1:2000
审 核	陈 以 硕		资料来源	实 测
审 定	陈 福 湾		日 期	2026.04

2000国家大地坐标系, 中央经线111°。
国家1985高程系, 等高距为2m。
GB/T 20257.1-2017 国家基本比例尺地图图式 第1部分: 1:500 1:1000 1:2000地形图图式。

三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿地质环境治理工程部署剖面图



三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿土地复垦规划图

比例尺 1:2000

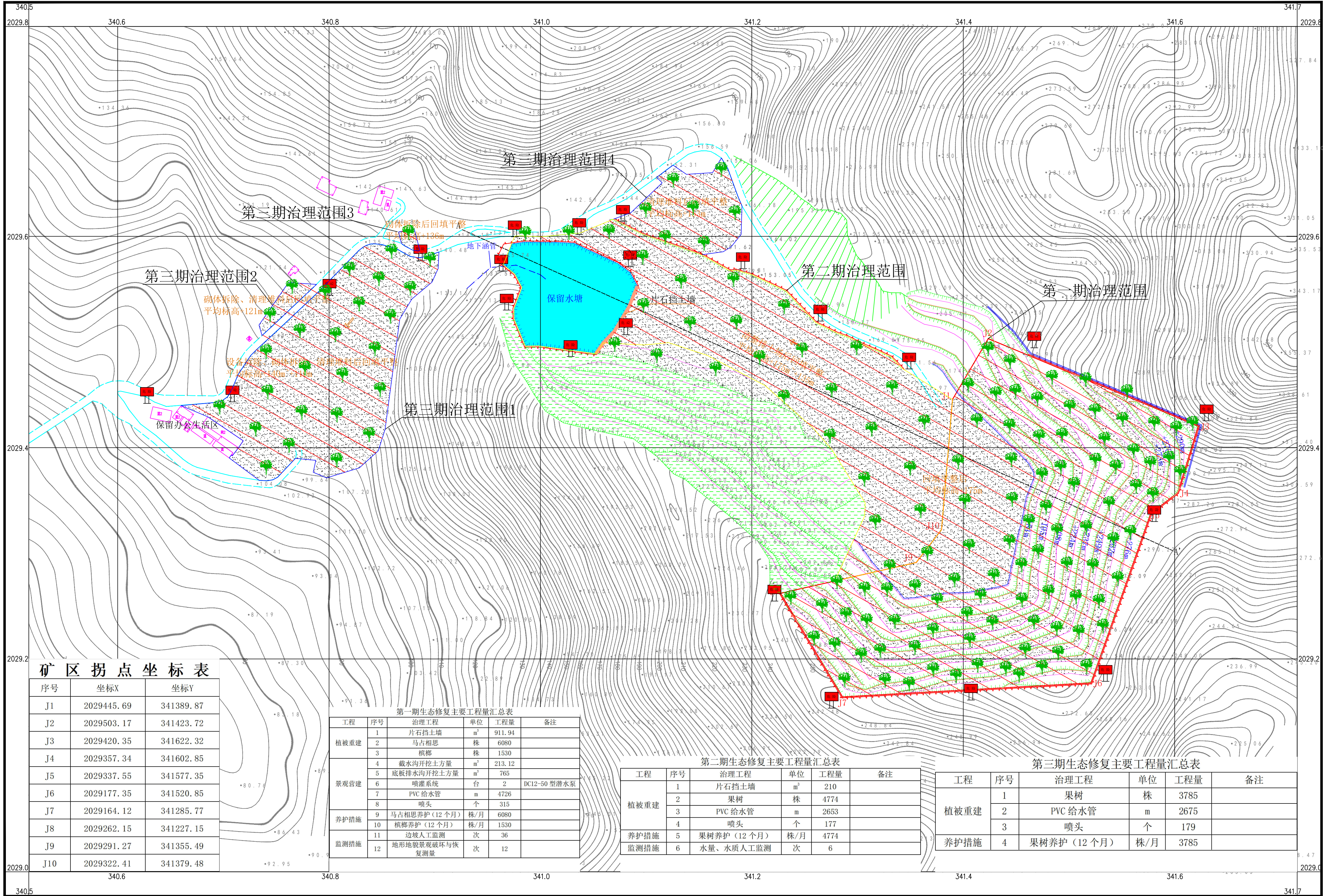


图 例

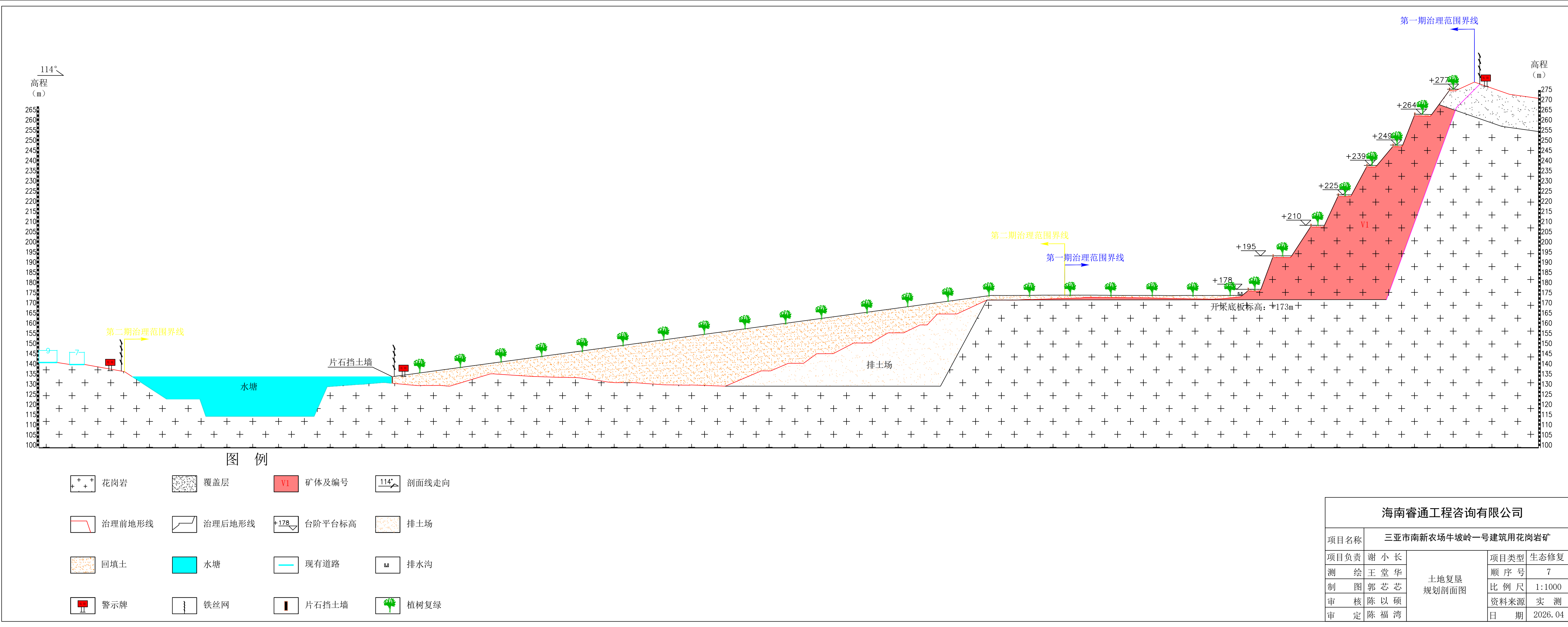
- 矿区范围及拐点
- 示坡线
- 灌溉水塘
- 地下涵管
- 现状道路
- 现状排水沟
- 已复绿区
- 安全防护铁丝网
- 安全警示牌
- 覆土回填平整
- 剖面线
- 植树复绿
- 灌溉系统

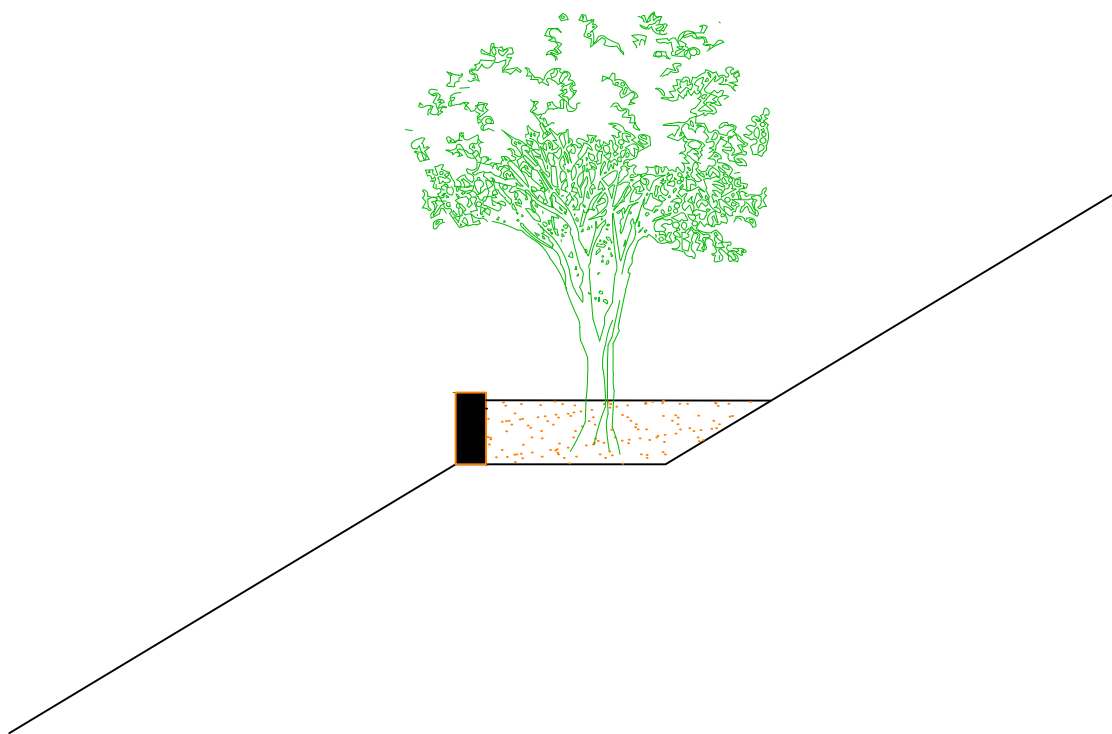
海南睿通工程咨询有限公司

项目名称	三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿			
项目负责	谢 小 长	土地复垦规划图	项目类型	生态修复
测 绘	王 堂 华		顺 序 号	6
制 图	郭 芯 蕊		比 例 尺	1:2000
审 核	陈 以 硕		资料来源	实 测
审 定	陈 福 湾		日 期	2026. 04

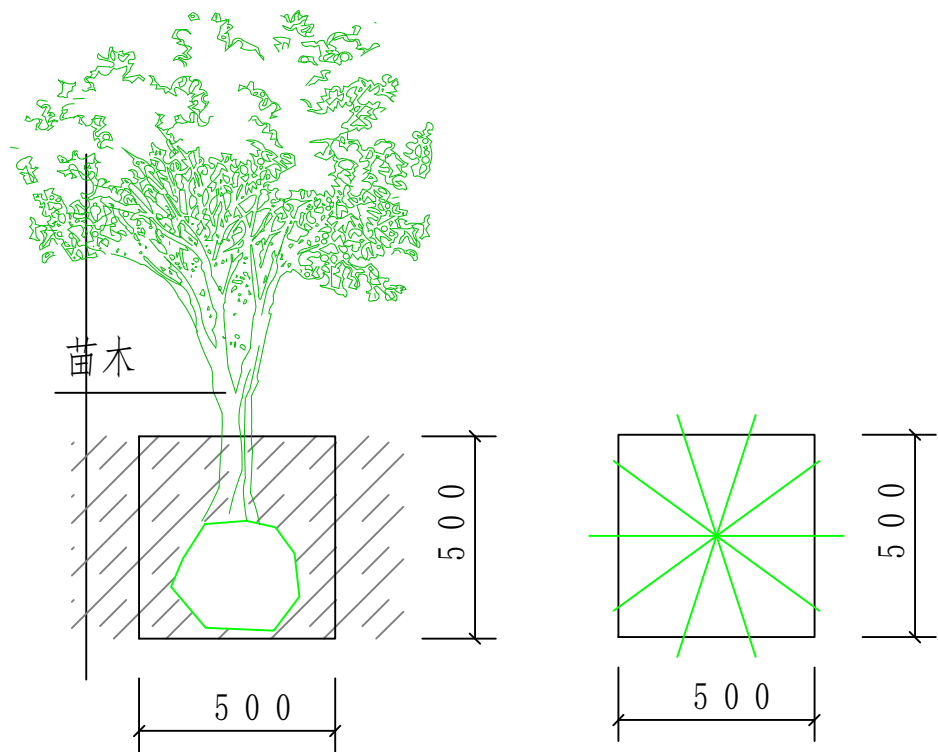
2000国家大地坐标系, 中央经线111°。
国家1985高程系, 等高距为2m。
GB/T20257.1-2017国家基本比例尺地图图式 第1部分: 1:500 1:1000 1:2000地形图图式。

三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿土地复垦规划剖面图





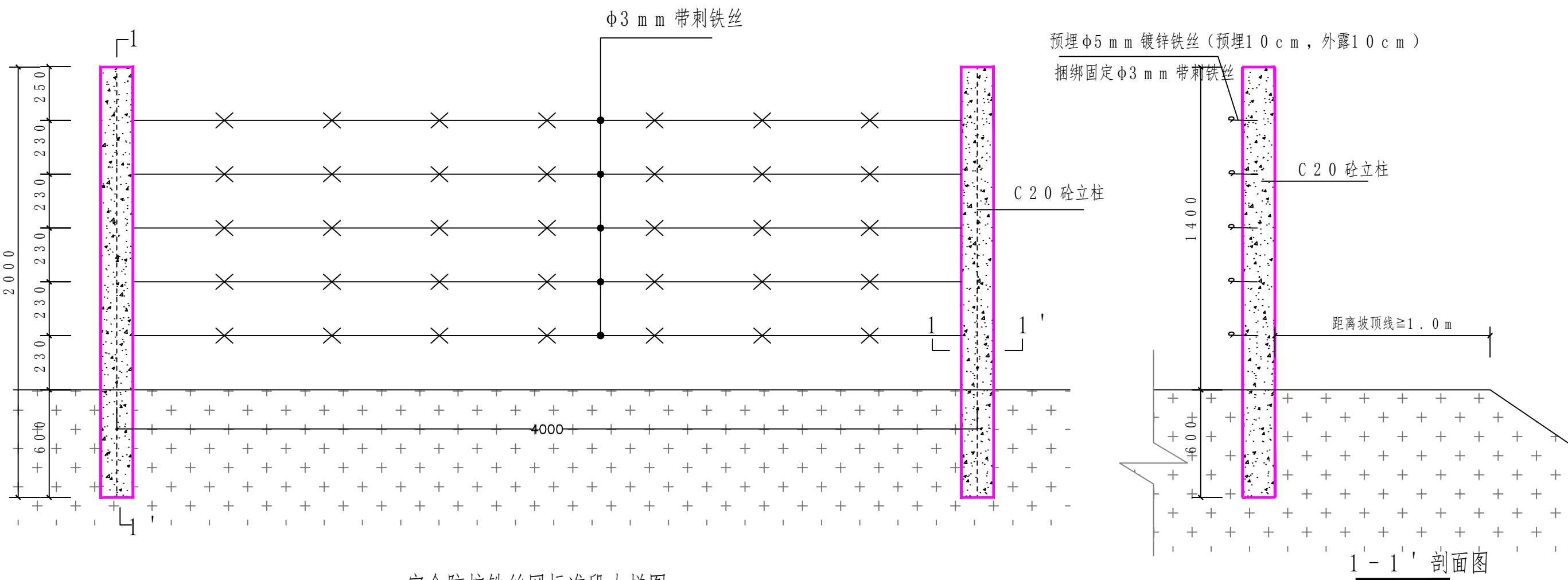
边帮台阶复绿示意图



乔木种植示意图

 海南睿通 Hainan Ruitong		海南睿通工程咨询有限公司 Hainan Ruitong Engineering Consulting Co.,Ltd.		
项目名称		三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿		
项目负责	谢 小 长	植树复绿示意图	项目类型	大样图
拟 编	王 堂 华		顺 序 号	8
制 图	郭 芯 芯		比 例 尺	/
审 核	陈 以 硕		资料来源	设 计
审 定	陈 福 湾		日 期	2026.4

三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿安全防护铁丝网大样图

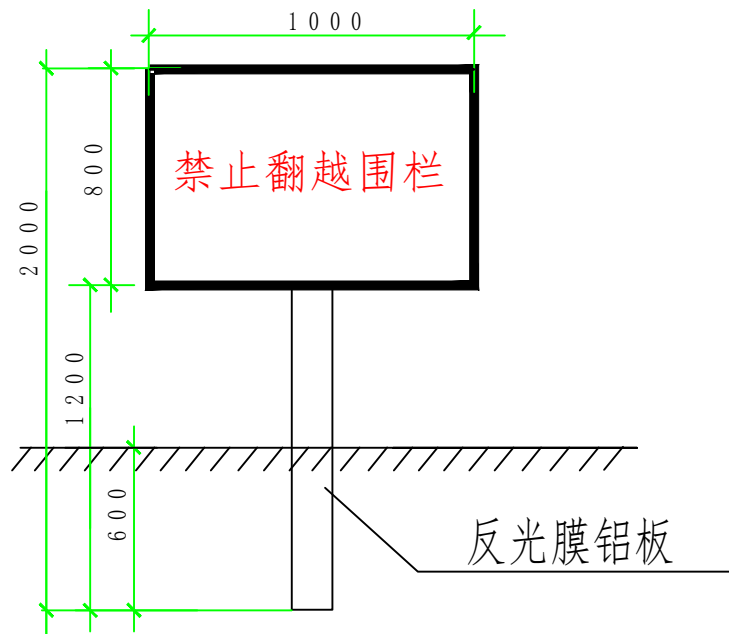


安全防护铁丝网标准段大样图

- 说明：
- 1、如无特别说明，图中尺寸均以mm 为单位；
 - 2、安全防护铁丝网立柱高2.0 m，嵌固段长0.6 m，间距4.0 m；
 - 3、护栏立柱为C 20 砼预制，截面尺寸150 mm*150 mm；
 - 4、铁丝采用五道φ3 mm 带刺铁丝；水泥立柱上预埋的φ5 镀锌铁丝将带刺铁丝绑扎固定

		海南睿通工程咨询有限公司 Hainan Ruitong Engineering Consulting Co.,Ltd.		
项目名称		三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿		
项目负责	谢 小 长	安全防护铁丝网 大样图	项目类型	大样图
测 绘	王 堂 华		顺 序 号	9
制 图	郭 芯 芯		比 例 尺	/
审 核	陈 以 硕		资料来源	设 计
审 定	陈 福 湾		日 期	2026. 4

三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿安全警示牌大样图



安全警示牌大样图

- 说明：
- 1、在治理区水域围栏外侧设立禁止翻越围栏等安全警示标志，防止下水游泳、高处跌落等事故。
警示牌面朝道路侧单面喷字；
 - 2、警示牌为立式单杆柱，总高2.0 m，警示文字部分1.0 ×0.8 m（宽×长），基础埋深不小于0.6 m；
 - 3、未说明处按照相关技术规范执行。

	海南睿通工程咨询有限公司 Hainan Ruitong Engineering Consulting Co.,Ltd.			
项目名称	三亚市南新农场牛坡岭一号建筑用花岗岩矿			
项目负责	谢 小 长	安全警示牌大样图	项目类型	大样图
测 绘	王 堂 华		顺 序 号	10
制 图	郭 芯 芯		比 例 尺	/
审 核	陈 以 硕		资料来源	设计
审 定	陈 福 湾		日 期	2026.4