

广东省潮州市湘桥区
石壁潭采石场
水土保持设施专项验收

潮州市潮安区石壁潭采石场
水土保持监测总结报告

建设单位：潮州市潮安区石壁潭采石场有限公司

编制单位：潮州市潮安区石壁潭采石场有限公司

2020 年 9 月

潮州市潮安区石壁潭采石场水土保持监测总结报告
(责任页)

(潮州市潮安区石壁潭采石场有限公司)

批 准： 陈玉溪 总经理

核 定： 陈灿洪 技术负责人

审 查： 刘朝阳 高级工程师

校 核： 李文佳 工程师

编 写： 饶云鹏 工程师

目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	4
1.1 项目概况.....	4
1.1.1 项目基本情况.....	4
1.1.2 主要技术指标.....	5
1.1.3 项目投资.....	6
1.1.4 项目组成与布置.....	6
1.1.5 施工组织及工期.....	7
1.1.6 土石方情况.....	8
1.1.7 征占地情况.....	8
1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建.....	8
1.2 项目区概况.....	8
1.2.1 自然条件.....	8
1.2.2 水土流失及防治情况.....	10
1.3 水土保持工作情况.....	11
1.4 水土保持监测实施情况.....	12
1.4.1 监测实施方案执行情况.....	12
1.4.2 监测点布设.....	12
1.4.3 监测设施设备.....	13
1.4.4 监测技术方法.....	13
1.4.5 监测成果提交情况.....	13

2 监测内容和方法	14
2.1 水土流失主要影响因子	14
2.2 扰动土地情况	14
2.3 工程弃土（渣）情况监测	14
2.4 水土流失危害监测	14
2.5 水土流失情况	14
2.6 水土保持措施监测	15
3 重点对象水土流失动态监测	16
3.1 防治责任范围监测	16
3.1.1 水土流失防治责任范围	16
3.1.2 背景值监测	16
3.2 取料监测结果	17
3.3 弃渣监测结果	17
3.3.1 设计弃渣情况	17
3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果	17
3.3.3 弃渣对比分析	17
3.4 土石方流向情况监测结果	18
3.5 其他重点部位监测结果	18
4 水土流失防治措施监测结果	19
4.1 工程措施及实施进度	19
4.2 植物措施监测结果	19
4.3 临时措施监测结果	20

4.4 水土保持措施汇总.....	21
5 土壤流失情况监测.....	23
5.1 水土流失面积.....	23
5.2 侵蚀单元的划分.....	23
5.3 土壤侵蚀模数的确定.....	24
1. 施工期侵蚀模数.....	错误！未定义书签。
2. 自然恢复期侵蚀模数.....	错误！未定义书签。
5.4 土壤流失量.....	25
5.4.1 土壤流失量计算方法.....	25
5.4.2 土壤流失量.....	26
5.5 水土流失危害.....	26
6 水土流失防治效果监测结果.....	26
6.1 扰动土地整治率.....	27
6.2 水土流失治理度.....	27
6.3 拦渣率.....	27
6.4 土壤流失控制比.....	28
6.5 林草植被恢复率.....	28
6.6 林草覆盖率.....	28
6.7 水土保持防治效果.....	28
7 结论.....	30
7.1 水土流失动态变化.....	30
7.2 水土保持措施评价.....	30

7.3 存在问题及建议.....	30
7.4 综合结论.....	31
8 附件.....	32

前 言

潮州市潮安区石壁潭采石场为建筑用花岗岩小型矿山，矿山企业属有限责任公司，于 2005 年 11 月首次取得潮州市国土资源局颁发的采矿许可证。2010 年 12 月，取得潮州市国土局关于申请变更采矿证的批复，2011 年 12 月换证，证号为：C4451002009047120013137，2015 年 2 月采矿许可证延续，2020 年 2 月采矿许可证再次延续，有效期：2020 年 2 月 13 日~2029 年 2 月 13 日。

本水土保持项目属于采矿权变更及延续登记项目，于 2017 年 7 月-2017 年 12 月完成前期基建，设计水平年为 2019 年，现处于生产期。

本项目由矿山开采区、矿山道路区、工业场地、综合服务区、表土堆场区 5 个部分组成，总用地面积为 22.95hm^2 ，直接影响区 1.28hm^2 ，项目工程水土流失防治责任范围为 24.23hm^2 ，占地类型为林地，全部为临时占地。

项目总投资估算 1000 万元，其中土建投资 200 万元，均为企业自筹资金。

本项目工程水土流失防治责任范围 24.23hm^2 ，其中项目建设区 22.95hm^2 ，直接影响区 1.28hm^2 。本项目工程总挖方 193.002万 m^3 ，其中剥离表土 5.427万 m^3 （寄存表土堆场区），开挖石方 169.44万 m^3 ，矿区其它剥离物 17.455万 m^3 ，废石土 0.86万 m^3 ，（矿石直接销售，剥离物及废石（土）外运），用于回填工业场地覆土复绿利用方 5.247万 m^3 ，工程无弃方。

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》等法律法规要求，2016 年 8 月，广东有色金属地质局九三一队完成《广东省潮安区石壁潭采石场建筑用花岗岩资源储量核实报告》，并于同年 11 月 15 日取得评审备案证明（潮国地资地矿[2016]60 号）；2016 年 12 月，广东华鼎新维设计有限公司完成了《广东省潮州市潮安区石壁潭采石场建筑用花

岗岩矿产资源开发利用方案》的编制；2018 年 4 月，广东有色金属地质局九三一队完成《广东省潮州市潮安区石壁潭采石场建筑用花岗岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》的编制；2019 年 4 月，潮州市潮安区石壁潭采石场有限公司编制完成了《潮州市潮安区石壁潭采石场水土保持方案报告书》(送审稿)，并于同年 5 月 6 日获得潮州市潮安区水务局的批复（安水[2019]68 号）。

为了有效地控制项目在建设过程中引起的新增水土流失，合理利用水土资源，改善区域环境，依据《中华人民共和国水土保持法》、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》等文件的有关规定，潮州市潮安区石壁潭采石场于 2017 年 7 月自行承担工程水土保持监测工作，并成立了监测组。

监测组依据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/22490-2008）及项目建设实际情况，于 2017 年 7 月-2020 年 7 月对项目区进行监测工作。通过对监测结果进行分类统计、综合分析，于 2020 年 9 月编制完成了水土监测总结报告，为水土保持工程运行管理、水土保持设施竣工验收提供科学依据。

潮州市潮安区石壁潭采石场项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名		广东省潮州市潮安区石壁潭采石场项目								
建设规模	开采建筑用花岗岩，矿界范围面积为0.0635km ² ，开采标高为+237.17m～91.8.7m，年产规模为10万m ³ 。				建设单位		广东省潮州市潮安区石壁潭采石场			
					联系人及电话		陈玉溪 13502506015			
					建设地点		潮州市潮安区登塘镇石壁潭村			
					所属流域		珠江流域			
					工程总投资		1000 万元			
					工程总工期		2017 年 7 月—2017 年 12 月			
水土保持监测指标										
监测单位		潮州市潮安区石壁潭采石场			联系人及电话		陈玉溪 13502506015			
自然地理类型		低山丘陵地貌			防治标准		建设类项目三级标准			
监测内容	监测指标		监测方法（设施）			监测指标		监测方法（设施）		
	水土流失状况		实地量测、资料分析			防治责任范围		实地量测		
	水土流失指标		实地量测、资料分析			防治措施效果		现场巡查、资料分析		
	水土流失危害		实地量测、资料分析			水土流失背景值		500t/km ² · a		
方案设计防治责任范围			24.23hm ²			土壤容许流失量		500t/km ² · a		
方案设计水保总投资			694.89 万元			水土流失目标值		500t/km ² · a		
实时防治措施	工程措施		采场边坡平台截水沟 1242m、挡土墙 1051m，表土堆场区下游拦砂坝 2750m ³ 。.							
	植物措施		1. 开采区：种植乔木 11502 株，种植爬藤植物 5557 株，播撒草籽 6.15hm ² 。2. 工业场地：种植乔木 454 株，种植爬藤植物 105 株，播撒草籽 0.32hm ² 。3. 综合服务防治区：种植爬藤植物 54 株，播撒草籽 0.0125hm ² 。4. 表土堆场防治区：种植乔木 5274 株，种植爬藤植物 7910 株，播撒草籽 5.46hm ² 。5. 矿区道路防治区：种植乔木 243 株，种植爬藤植物 876 株，播撒草籽 0.57hm ² 。							
	临时措施		1. 开采区：底板周边砖砌排水沟 384m；2. 工业场地：砖筑多级沉砂池 1 座、总排洪沟 333m、排水沟 270m；3. 综合服务防治区：砖筑沉砂池 1 座、排水沟 42m；4. 表土堆场防治区：覆盖塑料薄膜 6.55hm ²							
监测结论	防治效果	分类指标	目标值	达到值	实际监测数量					
		扰动土地整治率（%）	91.8	93.2	防治措施面积	20.28m ²	永久建筑物及硬化面积	1.06hm ²	扰动土地总面积	22.95hm ²
		水土流失总治理度（%）	82	88.4	水土流失防治面积	20.28hm ²		水土流失总面积	22.95hm ²	
		土壤流失控制比	0.4	0.4	工程措施面积	7.76hm ²		容许土壤流失量	500t/km ² · a	
		林草覆盖率（%）	91.8	92.5	植物措施面积	12.52hm ²		监测土壤流失情况	1253t/km ² · a	
		林草恢复率（%）	17	54.6	可恢复林草植被面积	12.52hm ²		林草类植被面积	13.53hm ²	
		拦渣率（%）	85	97.6	实际拦挡弃渣量		5.12 万 m ³	总弃渣量	5.247 万 m ³	
	水土保持治理达标评价		因矿山拟扩采，六项验收指标中除林草覆盖率未达标外，另五项达到水土保持方案确定的目标值							
	总体结论		本工程水土保持措施布局合理，运行状况良好，发挥了较好的水土保持作用							
主要建议		1、在后续运行过程中，新增露天采区上侧截排水沟。 2、在后续运行过程中，加强新增裸露区域的绿化和开采区的封场绿化措施。3、进一步完善临时覆盖措施和水土保持管护措施。5、加强绿化区域的植物维护管理工作，确保各项水土保持措施发挥作用。								

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 项目基本情况

潮州市潮安区石壁潭采石场位于潮州市城区 295°，平距约 24km 处，行政区划隶属潮安区登塘镇管辖。矿区中心地理坐标：东经 116° 27′ 15″，北纬 23° 45′ 06″。矿山有简易公路与 S233 省道相连，交通十分方便。建设性质为新建。



图 1-1 项目区地理位置图

项目于 2017 年 7 月-2017 年 12 月完成前期基建，现处于生产期。

经查阅主体工程竣工结算资料得知，工程总挖方 193.002 万 m^3 ，其中剥离表土 5.247 万 m^3 （寄存表土堆场区），开挖石方 169.44 万 m^3 ，矿区其它剥离物 17.455 万 m^3 ，废石土 0.86 万 m^3 ，（矿石直接销售，剥离物及废石（土）运往潮州市南方金城新型墙体材料有限公司作为生产建筑用墙体砖产品原料）；总填方量 5.247 万 m^3 ，利用寄存在表土堆场区的表土，工程无弃方。

根据水保方案，项目建设区面积为 22.95 hm^2 ，包括矿山开采区 13.55 hm^2 、工业场地 1.69 hm^2 、矿山道路区 1.25 hm^2 、表土堆场区 5.46 hm^2 、综合服务区 1.0 hm^2 。

1.1.2 主要技术指标

潮州市潮安区石壁潭采石场为建筑用花岗岩小型露天开采矿山，于 2005 年设立，企业性质属有限责任公司。采用山坡露天台阶、汽车运输方式开采，台阶高度为 15m，剥采比为 0.08，生产的矿石销往周边及潮州等地。矿区拥有内蕴经济花岗石资源量（KZ）共 359.2 万 m^3 ，矿山的可采资源量（KZ）275.8 万 m^3 ，年生产量为 10 万 m^3/a ，矿界范围面积 0.0635 km^2 ，开采标高为+237.17m~+91.8.7m，服务年限为 18 年。本项目由矿山开采区、矿山道路、工业场地、综合服务区、表土堆场区 5 个部分组成，总用地面积为 22.95 hm^2 。表 1-1。

表 1-1 项目区主要工程指标特性表

一、总体概况	
项目名称	潮州市潮安区石壁潭采石场水土保持工程
建设地点	潮州市潮安区石壁潭采石场
建设单位	潮州市潮安区石壁潭采石场有限责任公司
工程性质	在采矿山
开采服务年限	18
规模	矿界范围为 0.0635 km^2 ，开采标高+237.17m~+91.8.7m，剥采比 0.08，生产规模为 10 万 m^3/a 。
总投资	
二、工程组成及占地情况	

项目组成	单位	面积	备注	
矿山开采区	hm ²	13.55	临时	
工业场地区	hm ²	1.69	临时	
综合服务区	hm ²	1.0	临时	
表土堆场区	hm ²	5.46	临时	
矿山道路区	hm ²	1.25	临时	
合计	hm ²	22.95	临时	
三、土石方量（万 m ³ ）				
挖方	外运方	存方量	填方	弃方
193.002	187.755	5.247	5.247	0

1.1.3 项目投资

本项目水保总投资估算 694.89 万元，项目投资全部由企业自筹。

1.1.4 项目组成与布置

(1) 项目组成

根据项目功能区划分、工程建设的特点、施工工艺及各建设内容的功能区划分的不同，项目主要由矿山开采区、工业场地、表土堆场区、综合服务区、矿山道路区五个部分组成。其中表土堆场区共 2 个，分别位于矿山开采区的北东侧和南侧。

(2) 项目布置

本项目为露天开采矿山，总平面布置主要由矿山开采区、工业场地、表土堆场区、综合服务区、矿山道路区以及开采境界外截排水沟、沉砂池、矿山供电、供水、消防、防雷措施等组成。

矿权范围外南西面为综合服务区、工业场地（加工区及堆料区）等生产生活设施，设置有三级沉砂池；矿权范围外北东面和南面为表土堆场区，紧挨着矿山开采区；矿山道路区位于矿山开采区的东面及西南面，将工业场地、矿山开采区、表土堆放场相连。矿石开采后可直接由矿山开采区运输至工业场地破碎场，运输

距离约为 100m。项目布置在满足生产工艺和结合公用设施的前提下，基本遵循了紧凑布局、节约用地的原则。

1.1.5 施工组织及工期

1. 施工组织

(1) 施工交通

对外交通：矿区临近省道 S233，交通十分方便。

区内交通：区内设有矿区公路与上矿道路等，均可以满足施工生产期车辆运输和施工机械通行要求。

(2) 施工生产用水用电

在矿山开采区上部北侧设置高位蓄水池，利用降雨、引沟收集地表水和抽水泵抽水，作为生产凿岩、场内防尘和复绿治理用水。服务区修建消防和生活蓄水池，通过接通附近村庄供水管网而获取消防、生活用水。

供电由附近变电站架设 10KV 高压线路至矿区变配电站，矿山设容量 600KVA 变压器一台，分别输出 380V 和 220V 供电线路，再由各配电箱分供各用电设备和服务区。

(3) 施工生产建筑材料

本项目所需的砂料等均外购于合法的开采商家。项目区水泥、钢材均可就近购买或直接到厂家采购。

2、施工时序及工期

基建施工工序安排如下：在施工过程中，先进行修建矿山道路，之后对各区域进行场地平整—建筑物施工建设——其它配套设施的施工——矿山表土层剥

离/表土堆场排土，最后根据施工工期及气候条件进行场地清理和绿化。

本工程水土保持方案设计基建施工开工时间为 2017 年 7 月到 2017 年 12 月，总工期为 6 个月。生产期从 2017 年 12 月至今。

1.1.6 土石方情况

本项目工程总挖方 193.002 万 m^3 ，其中剥离表土 5.247 万 m^3 （寄存表土堆场区），开挖石方 169.44 万 m^3 ，矿区其它剥离物 17.455 万 m^3 ，废石土 0.86 万 m^3 ，（矿石直接销售，剥离物及废石（土）运至潮州市南方金城新型墙体材料有限公司作为生产建筑用墙体砖产品原料），利用寄存在表土堆场的表土 5.247 万 m^3 ，工程无弃土。因此本工程在项目内部能基本达到平衡，合理有效的防治了水土流失。

1.1.7 征占地情况

本项目占地性质均为临时占地，占地类型为林地。项目的临时占地均采用租用形式，开采结束后封场进行复垦绿化，然后归还当地群众。

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本项目工程不涉及拆迁安置。

1.2 项目区概况

1.2.1 自然条件

（1）地形地貌

矿区及周边地处低山丘陵山区，矿区外围东北侧最高峰海拔为+270.2m，最低峰位于矿区外围南西侧 S233 省道上，海拔为+56.4m，最大高差 213.8m，地形

坡度 $20^{\circ} \sim 30^{\circ}$ 。矿区内历经多年开采，地势总体北东高南西低，海拔标高在 $+93.2\text{m} \sim +176.6\text{m}$ 之间，植被以野生树木和杂草为主。

（2）气象

矿区地处亚热带海洋性气候，气候温暖湿润，年平均气温 21.4°C 。矿区所在区域雨量充沛，年均降雨量达 1776mm 。根据潮安区气象局多年统计资料，4-9月为雨季，年降雨量 80%集中在此季。历年雨季日平均降雨量 $H=6.5\text{mm}$ ，最大日降雨量 247mm 。

（3）水文

区内地表水系不发育，无常年性地表水流。地下水分为浅部的第四系松散岩类孔隙水和块状岩石裂隙水二种，均以大气降水渗入为主要补给来源，富水性弱。地下水的径流主要受地形因素控制，矿权范围内地下水径流方向主要由北东向南西向方向径流。地下水流向矿坑的通道主要为沿采掘面裂隙、风化带出渗。

矿区水文地质条件属简单类型。

（4）土壤与植被

项目区土壤类型为红壤和黄红壤，成土母质为花岗岩风化的残积物、坡积物，土壤发生层次明显，含砂料较多，质地差异较大，粘土矿物组成以高岭土为主，土壤质地粘重、紧实，土层较厚。其中坡积层厚度为 $1.5 \sim 2.9\text{m}$ 之间，局部达 5m ；残积层大部分厚度在 $1.8 \sim 4.8\text{m}$ 之间，受矿区中部断裂带影响，局部达 12m 以上。

区内植被发育一般，林地乔木树种主要有马尾松、杉、湿地松等主，主要草本植物为针茅及蒿类等；本区阳光雨量充足，植被生长条件较好，植被覆盖率约为 75%。

（5）河流水系情况

石壁潭采石场地处西山溪流域，其发源于潮安、丰顺、揭东三县交界的笔架山、蛮头山，流经潮安区登塘、古巷、凤塘等镇及枫溪区，至揭东县玉窖桥下，汇入浮洋、凤塘区间的万里桥水，归入枫江，再注入榕江北河。西山溪流域总集雨面积 688km²，河长 71km，其中潮州市境内集雨面积 564，河长 50.7km。流域上游已建 8.9km 西山溪截洪工程，极大地改善了下游地区的防灾能力。

1.2.2 水土流失及防治情况

一、水土流失情况

1. 区域水土流失情况

根据《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告（2013）》，潮州市水土流失面积 272.3km²，水土流失以轻度、中度水力侵蚀为主，局部地方存在强度侵蚀。其中自然侵蚀面积 115.19km²，人为侵蚀面积 157.18km²。自然侵蚀中，轻度侵蚀面积 81.26km²，中度侵蚀面积 25.35km²，强烈、极强烈和剧烈侵蚀的面积依次递减，分别占自然侵蚀总面积的 5.41%、1.04%和 0.24%；人为侵蚀中，坡耕地为 126.01km²，生产建设为 21.345km²，火烧迹地面积为 9.93km²。

2. 项目区水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，水力侵蚀以面蚀、沟蚀为主。根据广东省水土流失重点防治区划分通告，项目区不属广东省划定的水土流失重点治理区，区域容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。

项目区为低山丘陵地区，地貌原为林地，高低起伏较大。因开采造成矿区内绝大部分面积被扰动，矿山总体水土流失较严重。项目建设以来，绿化、拦挡、

水系疏排等水土保持措施相继完善，减少了矿区水土流失。

二、水土流失防治情况

建设单位借鉴同类型工程的比较完善的水土保持措施布设经验，开展本工程水土保持设施的建设管理。将水土保持设施作为主体工程的一部分，纳入主体工程一并管理实施，在设计、施工中明确提出水土保持要求。

2017 年 7 月，水土保持措施与主体工程同时开工，由施工单位承建，措施质量和进度以及投资由主体工程监理一并控制。

已实施的水土保持措施管护由建设单位负责。建设单位将水土保持工程管护作为工程日常检修的一部分，制定了管护制度，并安排专人负责项目投产运行，水土保持措施同期全部完成并开始发挥其水土保持效益。

项目完工至今，各分区水土保持措施完善，质量良好，无损坏现象；植物措施生长情况良好，对项目水土保持生态效益发挥起到重要作用，项目区域不存在明显水土流失情况，总体满足水土保持要求。

1.3 水土保持工作情况

2019 年 4 月，潮州市潮安区石壁潭采石场编制完成了《潮州市潮安区石壁潭采石场水土保持方案报告书》(送审稿)，并于同年 5 月 6 日获得潮州市潮安区水务局的批复（安水[2019]68 号）。本水土方案报告书为后续补报。

为了有效地控制项目在建设过程中引起的新增水土流失，合理利用水土资源，改善区域环境，依据《中华人民共和国水土保持法》、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》等文件的有关规定，潮州市潮安区石壁潭采石场于 2017 年 7 月自行承担工程水土保持监测工作，并成立了监测组。

1.4 水土保持监测实施情况

1.4.1 监测实施方案执行情况

建设单位成立监测项目部，根据水利部《水土保持监测技术规范》的要求及项目区水土流失的现状，以扰动地表监测为中心，通过现场调查及查阅资料等方式对项目工程进行水土保持专项监测。

监测内容主要有：水土流失量、水土保持措施实施情况、水土保持工程效果、弃渣量、扰动土地及植被占压情况的监测。

1.4.2 监测点布设

根据本工程水土保持监测的内容与方法，结合工程建设特点、施工工艺以及目前进展情况，在工业广场区、矿山开采区、矿山道路区、综合服务区及表土堆场区等防治区共布设 6 个水土保持监测点。表 1-2。

表 1-2 监测点布局情况表

监测时段	监测点	布设位置	监测内容	监测方法	监测频次
2017 年 7 月至 2020 年 7 月	1#	S233 公路侧沉砂池	扰动地表面积，工程进度、土壤流失动态监测。	实地量测	扰动地表、水土流失量、水土保持工程措施拦挡效果等每个月监测记录 1 次；主体工程建设进度、水土流失影响因子、水土保持植物措施生长情况等每 3 个月监测记录 1 次。对于正在实施的绿化等建设情况每 10 天监测记录 1 次，水土流失灾害事件发生后 1 周内完成监测。
	2#	南侧表土堆场	扰动地表面积，土壤流失动态监测、植被恢复情况及林草覆盖率情况监测	实地量测 资料分析 遥感监测	
	3#	北侧表土堆场	扰动地表面积，土壤流失动态监测、植被恢复情况及林草覆盖率情况监测		
	4#	工业场地多级跌水兼沉砂池	扰动地表面积，工程进度、土壤流失动态监测。	沉砂池法	
	5#	矿山道路区边坡处	扰动地表面积，土壤流失动态监测、植被恢复情况及林草覆盖率情况监测	遥感监测 实地量测 资料分析	

	6#	矿山开采区边坡	扰动地表面积, 土壤流失动态监测、植被恢复情况及林草覆盖率情况监测	遥感监测 实地量测 资料分析	
自然恢复期	项目建设区		防治效果监测, 植被恢复情况监测	调查监测法	每季度巡查监测 1 次

1.4.3 监测设施设备

本项目监测设施设备配置详见表 1-3。

表 1-3 水土保持监测设施设备一览表

序号	设备名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
一	监测设备				
1	电子天平	台	1	1000	0.1
2	测高仪	台	1	200	0.02
3	测杆	根	2	100	0.02
4	照相机	台	1	3000	0.3
二	消耗性材料				
1	量筒、比重计	支	5	50	0.025
2	取样瓶	个	5	6	0.003
3	铁铲、铁锤、水桶	项	1	100	0.01
4	钉状钢尺	支	20	5	0.01
5	皮尺	把	1	25	0.0025
6	钢卷尺	把	1	15	0.0015
7	标示牌	块	2	100	0.02
合计					7.5912

1.4.4 监测技术方法

本工程采取的监测方法主要包括实地量测、资料分析、沉砂池法、遥感监测等。

1.4.5 监测成果提交情况

工程于 2017 年 7 月开工, 2017 年 12 月基建期完成。2017 年 7 月, 建设单位开展项目工程生产期的水土保持监测工作。2020 年 9 月, 建设单位按照相关规范标准编制完成《潮州市潮安区石壁潭采石场水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

2.1 水土流失主要影响因子

主要监测指标有：多年平均降雨量、各年降雨总量、各月降雨总量、最大一日降雨量、最大次降雨量等。

监测方法：从项目区附近的雨量站收集、查阅获取。

2.2 扰动土地情况

监测内容：各监测分区实际占地范围、扰动地表面积、扰动方式及强度。

监测方法：以工程占地红线图为对照，根据水土保持监测分区，分区进行实地调查丈量，核实工程实际占地范围；采用现场调查及面积测量法，确定工程扰动地表面积，分析地表扰动形式及强度。

2.3 工程弃土（渣）情况监测

监测内容：工程项目弃土（渣）的地点、占地类型、占地面积（ hm^2 ）、堆渣量（ m^3 ）、防治措施落实情况、弃渣周遍环境状况等。

监测方法：每1个月监测记录1次，采用的监测方法为结合施工区地形图，现场调查、地形测量法、查阅监理月报。

2.4 水土流失危害监测

监测内容：各监测分区水土流失形式、以及各种水土流失形式对项目区周边地区水系、周边地区景观格局、居民生活的影响。

监测方法：通过现场生态调查和住户咨询定性描述工程建设水土流失危害及发展趋势

2.5 水土流失情况

监测本工程各个区域施工期间和自然恢复期间的水土流失面积、土壤流失量、取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等，每 1 个季度监测记录 1 次，采用的监测方法为地面观测和调查监测法。表 2-1。

2-1 水土流失监测频次及监测方法情况表

监测内容	监测方法	监测频次
降雨量、雨强等观测	利用当地气象资料	每个降雨日
水土流失灾害事件	调查监测和地面观测	事件发生后 1 周内完成
临时坡面水蚀量	调查监测测	每季度一次，雨季每月一次，遇暴雨、大风及时加测
水蚀面积、流失量、程度及危害调查	调查监测和地面观测	每季度一次，雨季每月一次，遇暴雨、大风及时加测
水土流失影响因子	调查监测和地面观测	每 3 个月一次，遇暴雨、大风及时加测
坡面水蚀面积、流失量、程度及危害调查	调查监测和地面观测	准备期每月 1 次，雨季每月一次，遇暴雨、大风及时加测

2.6 水土保持措施监测

监测内容：主体工程和水土保持方案中设计的各监测区域水土保持措施（包括各项工程措施、植物措施）的数量及质量以及存在的问题。

监测方法：以《水土保持方案》中列举的主体工程中具有水土保持功能的工程及新增的水土保持措施为依据，结合工程水土保持监理资料，通过抽样调查核实水土保持措施实施情况，每 10 天或 1 个月监测记录 1 次。表 2-2。

2-2 水土保持措施监测频次及监测方法情况表

监测内容	监测方法	监测频次
正在实施水保措施建设情况	调查监测和地面观测	每 10 天 1 次
水保工程措施拦挡效果、稳定性、完好程度及运行情况	调查监测和地面观测	每 1 个月 1 次
水土保持植物措施生长情况	调查监测和地面观测	每 3 个月 1 次
林草覆盖率	调查监测和地面观测	每年第一、三季度
林草植被恢复率	调查监测和地面观测	每年第一、三季度
林木抗性(林木越冬受害)	调查监测和地面观测	春、夏季

3 重点对象水土流失动态监测

3.1 防治责任范围监测

3.1.1 水土流失防治责任范围

根据批复的项目水土保持方案和批复文件，确定石场水土保持防治责任范围总面积为 24.23hm^2 ，包括矿山开采区 13.55hm^2 、工业场地 1.69hm^2 、矿山道路区 1.25hm^2 、表土堆场区 5.46hm^2 、综合服务区 1.0hm^2 、直接影响区 1.28hm^2 。表 3-1。

表 3-1 防治责任范围分区情况表

序号	防治责任范围	防治面积 (hm^2)	备注
一	主体工程区	22.95	—
1	矿山开采区	13.55	—
2	工业场地	1.69	—
3	表土堆场区	5.46	—
4	综合服务区	1.0	—
5	矿山道路区	1.25	—
二	直接影响区	1.28	—
	合计	24.23	—

3.1.2 背景值监测

项目区属于水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，水力侵蚀以面蚀、沟蚀为主。根据广东省水土流失重点防治区划分通告，项目区不属广东省划定的水土流失重点治理区，区域容许土壤流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。根据调查，项目区为低山丘陵地区，地貌原为林地。因多年开采造成矿区内绝大部分面积被扰动，矿山总体水土流失较严重。

3.2 取料监测结果

根据批复水保方案及实际情况，本工程无外借土石方，不涉及取料问题。

3.3 弃渣监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

根据批复水保方案，本项目位于低山丘陵地区，弃渣场即为表土堆场。本项目工程总挖方 193.002 万 m^3 ，其中剥离表土 5.247 万 m^3 （寄存表土堆场区用于回填），开挖石方 169.44 万 m^3 ，矿区其它剥离物 17.455 万 m^3 ，废石土 0.86 万 m^3 ，（矿石直接销售，剥离物及废石（土）运至潮州市南方金城新型墙体材料有限公司作为生产建筑用墙体砖产品原料）。排土场布设在山谷，并采取了防治措施。

3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

本项目设置的表土堆场共 2 个，面积 5.46 hm^2 ，分别位于矿山开采区的北东侧和南侧，平均堆高 1.2m，纳渣量可达到 6.55 万 m^3 。北东侧表土堆场占地面积 0.64 hm^2 ，堆渣容量 0.76 万 m^3 ；南侧表土堆场占地面积 4.82 hm^2 ，堆渣容量 5.785 万 m^3 。剥离表土 5.247 万 m^3 （寄存在南侧表土堆场区），总填方量 5.247 万 m^3 ，无弃方。

表土堆场占地类型原为林地，四周植被茂密，具有良好的水土保持效果。目前北东侧表土堆场已经封闭，表土堆场四周及平台建设截排水措施，坡面及堆土平台进行乔灌木绿化，目前植被长势良好，覆盖度到达 88.4%以上。

3.3.3 弃渣对比分析

根据批复水保方案，本项目工程总挖方 193.002 万 m^3 ，剥离表土 5.247 万 m^3 （寄存在表土堆场区），复垦复绿总填方量 5.247 万 m^3 ，无借方，无弃方。

3.4 土石方流向情况监测结果

本项目工程总挖方 193.002 万 m^3 ，剥离表土 5.247 万 m^3 寄存在表土堆场区，开挖石方直接销售，剥离物及废石（土）运至潮州市南方金城新型墙体材料有限公司作为生产建筑用墙体砖产品原料，总填方量 5.247 万 m^3 ，无弃方。表 3-2。

表 3-2 土石方平衡及流向情况监测结果表

分区名称	挖方量					利用方	填方量	弃方	
	表土	剥离物	废石（土）	石方	合计	表土	表土	数量	去向
矿山开采区	4.605	17.455	0.86	169.44	191.82	4.605	4.065	187.755	矿石直接销售，剥离物及废石（土）运往潮州市南方金城新型墙体材料公司作为墙体砖产品原料
工业场地区	7.5907	0	0	0	7.5907	7.5907	7.5907	0	
综合服务区	0.3	0	0	0	0.3	0.3	0.3	0	
表土堆场区	0	0	0	0	0	0	0	0	
矿山道路区	0.375	0	0	0	0.375	0.375	0.375	0	
合计	5.787	17.455	0.86	169.44	193.002	5.787	5.247	187.755	

3.5 其他重点部位监测结果

本工程无其他水土保持重点监测部位。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施及实施进度

据查阅主体工程竣工结算资料等，项目完成的工程措施（表 4-1）主要如下：

1. 开采区：根据水保方案，建设截水沟 3764m，挡土墙 3186m³。

实际情况：根据完工资料，建设截水沟 1242m，挡土墙 1051m³。

2. 表土堆场：根据水保方案，建设透水式拦砂坝 2750m³。

实际情况：根据完工资料，完成率 100%。

表 4-1 项目工程措施实际完成工作量与方案设计工程量对比表

防治分区	措施名称	单位	水保方案	完成工程量	对比
矿山开采区	截水沟	m	3764	1242	-2522
	挡土墙	m ³	3186	1051	-2135
表土堆场区	拦砂坝	m ³	2750	2750	0

4.2 植物措施监测结果

据主体工程竣工结算资料等，项目工程植物措施主要有隔离绿化和边坡绿化（表 4-2），共计完成植物措施工程量如下：

1. 开采区：根据水保方案，种植乔木 26935 株，种植爬藤植物 27784 株，播撒草籽 13.71hm²。

实际情况：根据完工资料，种植乔木 11502 株，种植爬藤植物 5557 株，播撒草籽 6.15hm²。

2. 工业场地：根据水保方案，种植乔木 1419 株，种植爬藤植物 350 株，播撒草籽 1.0hm²。

实际情况：根据完工资料，种植乔木 195 株，种植爬藤植物 105 株，播撒草籽 0.32hm²。

3. 综合服务防治区：根据水保方案，种植爬藤植物 54 株，播撒草籽 0.0125hm²。

实际情况：根据完工资料，完成率 100%。

4. 表土堆场防治区：根据水保方案，种植乔木 8250 株，种植爬藤植物 12375 株，播撒草籽 5.46hm²。

实际情况：根据完工资料，种植乔木 5274 株，种植爬藤植物 7910 株，播撒草籽 5.46hm²。

5. 矿区道路防治区：种植乔木 426 株，种植爬藤植物 1420 株，播撒草籽 0.74hm²。

实际情况：根据完工资料，种植乔木 115 株，种植爬藤植物 876 株，播撒草籽 0.57hm²。

表 4-2 项目植物措施实际完成工作量与方案设计工程量对比表

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			水保方案	实际量	变化量
矿山开采区	种乔木	株	26935	11502	-15433
	种爬藤植物	株	27784	5557	-22227
	撒播草籽	hm ²	13.55	6.15	-7.4
工业场地区	种乔木	株	1419	195	-1224
	种爬藤植物	株	350	105	-245
	撒播草籽	hm ²	1	0.32	-0.68
综合服务区	种爬藤植物	株	54	54	0
	撒播草籽	hm ²	0.0125	0.0125	0
表土堆场区	种乔木	株	8250	5274	-2976
	种爬藤植物	株	12375	7910	-4465
	撒播草籽	hm ²	5.46	5.46	0
矿山道路区	种乔木	株	426	243	-183
	种爬藤植物	株	1420	876	-544
	撒播草籽	hm ²	0.74	0.57	-0.17

4.3 临时措施监测结果

主体工程在建设过程中，落实了临时排水、沉砂池等措施，表 4-3。

表 4-3 临时措施完成量分析表

防治分区	措施名称	单位	工程量	布设位置
矿山开采区	砖砌排水沟	m	384	底板周边
工业场地区	砖筑多级跌水兼沉	座	1	矿山开采区排水沟终点处

	砂池			
	砖砌总排洪沟	m	333	多级跌水兼沉砂池后面
	砖砌排水沟	m	270	东南侧山坡下
综合服务区	砖筑沉砂池	座	1	综合服务区门口
	砖砌排水沟	m	42	公路侧
表土堆场区	覆盖彩条布	hm ²	6.55	2个表土堆场

4.4 水土保持措施汇总

已实施的水土流失防治措施及主要工程量详见表 4-4。

表 4-4 水土流失防治措施工程量汇总表

防治区域	布设位置	措施类型	工程名称	完成工作量	完成时间
矿山开采区	采场台阶平台		截水沟	1242m	2017 年 7 月-2017 年 11 月
	采场台阶平台		挡土墙	1051m ³	
	采场边坡台阶	植物措施	种植爬藤植物	5557 株	2017 年 8 月-2019 年 10 月
	开采平台及边坡		种植乔木	11502 株	
				撒播草籽	6. 15hm ²
	场地周边	临时措施	临时排水沟	384m	2019 年 10 月完成
工业场地	建筑物周边	植物措施	种植爬藤植物	105 株	2019 年 11 月完成
			种植乔木	454 株	
			撒播草籽	0. 32hm ²	
		临时措施	砖砌总排洪沟	333m	2019 年 6 月完成
			临时排水沟	270m	
			浆砌多级跌水兼沉砂池	1 座	
表土堆场区	排土场下游	工程措施	透水式拦砂坝	2750m ³	2017 年 7 月完成
	排土场边坡及平台	植物措施	种植爬藤植物	7910 株	2017 年 12 月-2019 年 10 月
			种植乔木	5274 株	
			撒播草籽	5. 46hm ²	
			临时措施	塑料薄膜覆盖	6. 55hm ²
综合服务区	建筑物周边	植物措施	种植爬藤植物	54 株	2019 年 5 月完成
			撒播草籽	0. 138hm ²	
		临时措施	临时排水沟	42m	2019 年 5 月完成
			临时沉砂池	1 座	
矿山道路区	路边及边坡	植物措施	种植爬藤植物	876 株	2019 年 10 月完成
			种植乔木	243 株	
			撒播草籽	0. 57hm ²	

各监测分区在工程施工中实施大量水土保持措施，临时措施在《水保方案》设计原则基础上，结合现场实际情况，进一步丰富了措施形式，有效控制项目区

施工过程中的水土流失，也达到了防治水土流失的目的；植物措施结合工程现场，植物生长习性等实际情况，基本达到了原方案设计的水土流失防治目的，也增强了项目全线的绿化景观效果，经过几年生长，目前项目区内植被长势良好。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据各阶段水土流失面积监测结果，本工程施工阶段水土流失面积为项目建设区面积 22.95hm²。

由于本工程区的土壤侵蚀类型主要为水力侵蚀，而影响水力侵蚀的一个重要因素就是降雨。本工程区汛期降雨强度非常大，水土流失面积为整个扰动区域面积，非汛期降雨相对较少，区域水土流失面积相对较少。

5.2 侵蚀单元的划分

项目开工时间为 2017 年 7 月，2017 年 12 月完成基建施工，2017 年 7 月开始开展水土保持监测工作。在基建施工期，此阶段项目建设区的水土流失面积也最大，在每年的汛期（4 月至 9 月），裸露地表面极易产生水土流失。随着土建工程陆续完工，项目进入施工暂缓期和最后的扫尾阶段，已实施的水土保持措施陆续发挥作用，项目建设区的水土流失面积有所减少。

根据水土流失特点，可以将施工期项目防治责任范围划分为扰动地表（施工期和施工准备期）、运行期和自然恢复期三大类侵蚀单元。在施工期，随着工程进展，扰动地表的面积逐渐增大，最终原地貌完全被扰动地表和防治措施地表取代，随着防治措施逐渐实施，实施防治措施的地表比例大增。

根据施工期间地表扰动类型和土壤侵蚀强度的差异，工程区地表扰动形式主要表现为土质坡面、石质坡面、主体占地、施工平台等，其具有不同的水土流失特点。因此，将地表扰动类型划分为开挖坡面、填筑坡面、施工平台 3 种类型。项目区地表扰动类型划分详见表 5-1。

表 5-1 项目区地表扰动类型划分表

侵蚀类型划分	分布区域及侵蚀形态描述
开挖坡面	主体工程、施工便道边坡，侵蚀形态表现为开挖面的侵蚀。
填筑坡面	主体工程、施工便道土石混合回填边坡，侵蚀形态表现为填筑面的侵蚀
施工平台	施工便道等，侵蚀形态表现为地表冲刷侵蚀。

5.3 土壤侵蚀模数的确定

5.3.1 土壤侵蚀模数测量方法

在本项目水土保持监测过程中，土壤侵蚀模数的确定主要采用坡面侵蚀沟测量法：在已基本成型的边坡，在有代表性的选取 10m 区域作为坡面侵蚀沟量测法的监测样地。在实际监测过程中，由于施工条件以及现场地形的制约性，实际选取样地的宽度在 5-10m 不等。根据测量样地坡面侵蚀沟的体积，来计算该样地形成至测量时的侵蚀量，从而计算该监测点不同时段侵蚀模数。

现场坡面侵蚀沟测量法，选择地均是在填方边坡进行测量。

$$W = \rho \times \sum_{i=1}^n \frac{1}{3} (s_{i1} + s_{i2} + s_{i3}) L \quad \text{公式 5-1}$$

式中：W——土壤侵蚀量，t；

ρ ——开挖面土样的密度，t/m³；

s_{i1} 、 s_{i2} 、 s_{i3} ——第 i 条侵蚀沟上、中、下部位的断面面积，m²；

L——第 i 条侵蚀沟长度，m。

5.3.2 土壤侵蚀模数确定

在本项目水土保持监测过程中，年度发生土壤侵蚀主要部位为裸露开挖面、临时堆土、道路开挖边坡等。表 5-2。

表 5-2 项目区施工期间土壤侵蚀模数值

防治分区	坡面侵蚀沟侵蚀模数
矿山开采区	14076
工业场地区	5000

表土堆场区	18200
综合服务区	5000
矿山道路区	9538

项目区雨热同期，植被恢复条件良好，参考已建工程，自然恢复期平均土壤侵蚀模数 500~1200/km²·a。结合本工程实际情况，项目各区自然恢复期土壤侵蚀模数取 1000/km²·a。

5.4 土壤流失量

5.4.1 土壤流失量计算方法

通过对调查收集到的监测数据按各个防治责任区进行分类、汇总、整理，利用水土流失面积、侵蚀模数和侵蚀时段计算出各分区土壤流失量，公式如下：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

公式 5-2

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

公式 5-3

式中：W——土壤流失量，t；

W ——新增土壤流失量，t；

F_{ji}——某时段某单元的预测面积，km²；

M_{ji}——某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/（km²·a）；

ΔM_{ji}——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/（km²·a）；

T_{ji}——某时段某单元的预测时间，a；

i——预测单元，i=1、2、3、……、n；

j——预测时段，j=1、2、3，指施工期、生产期和自然恢复期。

5.4.2 生产期土壤流失量

根据监测的水土流失防治措施后土壤侵蚀模数、侵蚀单元面积，计算得出，项目生产期水土流失面积约 12.22hm²，土壤侵蚀总量为 10029.07t。见表 5-3。

表 5-3 项目区生产期间土壤流失量计算表

调查单元	土壤侵蚀背景值 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀面积 (hm ²)	侵蚀时间 (a)	背景流失量 (t)	调查流失量(t)	新增流失量(t)
矿山开采区	500	14076	8.275	8	542	9558.57	9016.57
工业场地区	500	5000	1.69	8	67.6	743.6	491
综合服务区	500	5000	1	8	40	440	215
表土堆场区	500	9538	0	8	50	273	54.6
矿山道路区	500	18200	1.25	8	218.4	655.2	251.9
合计	/	/	12.22	/	918	11654.6%7	10029.07

5.5 水土流失危害

根据实地监测和走访调查结果，本工程施工期间的水土流失没有对周边区域产生大的影响，也没有接到附近居民有关于水土流失的投诉。

6 水土流失防治效果监测结果

根据本项目水土保持方案报告书及其批复，本项目的水土流失防治标准为建设类三级标准。结合实际情况，六项防治目标值为：扰动土地整治率 88.4%，水土流失总治理度 $>82\%$ ，土壤流失控制比 0.4，拦渣率 $>85\%$ ，林草植被恢复率 $>88.4\%$ ，林草覆盖率 $>17\%$ 。

项目目前在生产阶段，根据水土保持监测成果，结合项目建设前后的遥感影像资料，对该工程已完成绿化和各项水土保持措施的排土场和办公生活区水土保持效果六项指标进行了分析计算。

6.1 扰动土地整治率

扰动土地整治率是指项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。根据监测成果及现场核实：项目区扰动土地面积为 22.95hm^2 ，水土保持措施中主体工程硬底化面积、建筑物面积为 1.06hm^2 ，治理措施达标面积 20.28hm^2 ，计完成水土保持措施面积 21.34hm^2 ，扰动土地整治率为 93.2% 。

6.2 水土流失治理度

水土流失总治理度指项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比，各项防治措施均以投影面积计算。根据监测成果及现场核实：项目区水土流失面积为 22.95hm^2 。水土保持措施面积 20.28hm^2 ，其中：工程措施面积为 7.76hm^2 ，植物措施面积为 12.52hm^2 ，项目水土流失治理度 88.4% 。

6.3 拦渣率

拦渣率指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。根据监测成果及现场核实：本项

目建设期共产生弃土 5.247 万 m^3 ，采取措施实际挡护的弃渣为 5.12 万 m^3 。故本项目渣土防护率为 97.6%。

6.4 土壤流失控制比

本项目容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。根据水土保持监测结果显示，工程结束后，场地硬化工程、绿化工程等各项水保措施水土保持效益日趋显著，各项水土保持措施较好地发挥了防治作用。该项目治理后的平均土壤侵蚀模数为 $1253\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 以下，土壤流失控制比为 0.4。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。根据监测成果及现场核实：可恢复林草植被的面积主要是已停采的超出采矿权范围的采区台阶及边坡、排土场区、工业场地边坡和道路区边坡，面积共 13.53hm^2 ，目前已完成林草植被面积 12.52hm^2 ，林草植被恢复率 92.5%。

6.6 林草覆盖率

指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。根据监测成果及现场核实：建设生产区面积 22.95hm^2 ，已完成林草植被面积 12.52hm^2 ，林草覆盖率 54.6%。

6.7 水土保持防治效果

目前各项目防治分区水土保持措施的运行效果较好，项目区的植被得到了较好的恢复，水土流失得到了有效控制，项目区的水土流失强度由极强烈、强烈、中度下降到中强度。各项水土流失防治指标绝大部份达到了方案目标值，可以提前进行验收。防治效果分析见表 6-1。

表 6-1 水土流失防治指标对比分析表

指标名称	方案目标值	计算依据	达到值	达标情况
扰动土地整治率（%）	>91.8	扰动土地的整治面积/ 扰动土地总面积	93.2	达标
水土流失治理度（%）	>82	治理达标面积/水土流失总面积	88.4	达标
土壤流失控制比	0.4	容许土壤流失量/ 治理后的土壤平均流失量	0.4	达标
拦渣率（%）	>85	实际拦挡的弃土量/工程弃土总量	97.6	达标
林草植被恢复率（%）	>91.8	林草植被恢复的面积/ 可恢复植被的面积	92.5	达标
林草植被覆盖率（%）	>17	林草植被面积/项目建设区面积	54.6	达标

7 结论

7.1 水土流失动态变化

受施工扰动的影响，各防治区地表植被遭破坏后，土壤抗侵蚀能力降低，在水力及人为因素的综合作用下，扰动地表土壤流失量较原地貌状态土壤流失量明显增加。通过各项防治措施的实施，损坏水土保持设施面积逐渐恢复，土壤流失量明显减小，防治措施实施后项目区平均土壤侵蚀模数 $1253/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，达到方案既定目标。

7.2 水土保持措施评价

截至 2020 年 9 月，实施各项水土保持措施面积 20.28hm^2 ，其中：植物措施面积为 12.52hm^2 ，工程措施面积为 7.76hm^2 。

建设单位为落实水土保持方案报告书设计的各项措施，在初设阶段将水土保持措施细化，建立了有效的内部管理制度、工作规则、财务管理办法、档案管理制度等，保证了水土保持工程措施高标准、高质量的按时完成。

监测结果表明，水土保持方案得到有效实施，工程资料齐全，水土保持工程措施基本完成，经过生产期间检验，未发现大的缺陷，措施稳定，运行良好，管护责任明确，符合国家水土保持法律法规及技术规范的规定和要求。

7.3 存在问题及建议

在本工程建设过程中，水土保持工程与主体工程施工基本同步，通过各项水土保持工程的实施，工程建设过程中所造成的水土流失得到基本治理，取得了良好的社会效益、经济效益和生态效益。但存在未申报水土保持方案便开工建设的行为，建议项目建设单位在以后的项目建设过程严格落实水土保持案编报审批制

度，杜绝出现类似行为。

针对目前项目续采的实际情况，项目区内主要存在问题及建议如下：

1. 建议做好已实施的水土保持工程措施的管护工作，明确组织机构、人员 and 责任，防止新的水土流失发生。
- 2 建议做好裸露面积的临时覆盖措施、已实施植物措施的养护工作，对植被覆盖度不高地段应及时进行补植。
3. 建议建设单位在以后项目实施过程中，提前做好水土保持资料的归档工作。
4. 建议委托专业资质单位，制定监测方案并按要求开展监测，为矿山闭坑时的水保验收提供依据。

7.4 综合结论

根据《水土保持监测技术规程》及批复的水土保持方案，经实地调查和监测，本工程防治责任范围为 22.95hm^2 ，其中项目建设区面积为 22.95hm^2 ，直接影响区面积为 0hm^2 。

根据监测结果，矿山开采区是本项目的核心区，水土流失主要发生在生产期。

经调查核实，项目区内采取的水土保持措施总体适宜，水土保持工程布局基本合理。随着各项水土保持措施的实施，项目区内水土流失各项防治指标总体上达到《生产建设项目水土流失防治标准》和批复的水土保持方案提出的水土流失防治标准，水土保持设施的施工质量总体合格，管理维护措施落实到位，水土保持效果六项指标总体上达标，已经具备竣工验收条件，可以提前验收。

8 附件

附件 1：项目区现状照片；

附件 2：水土保持方案的批复文件（安水[2019]68 号）；

附件 3：原采矿许可证复印件；

附件 4：水土保持设施补偿费用单据。

附件 1 项目现状照片



照片 1 道路硬化及洗车池



照片 2 道路绿化及排水沟



照片 3 道路边水泥砌筑沉淀池



照片 4 标示牌



照片 5 机修车间



照片 6 三级跌水兼沉砂池



照片 7 工业场地现状



照片 8 机修车间旁水池



照片 9 矿山道路边水沟



照片 10 矿山周边山坡



照片 11 矿山开采区西侧现状



照片 12 南侧表土堆场现

状



航拍 1 矿山开采区



航拍 2 综合服务区及工业场地区

附件 2 水土保持方案的批复文件

潮州市潮安区水务局文件

安水〔2019〕 68 号

签发人: 董敏格

关于广东省潮州市潮安区石壁潭采石场 水土保持方案报告书的批复

潮州市潮安区石壁潭采石场有限公司:

你公司关于广东省潮州市潮安区石壁潭采石场水土保持方案审批的申请及相关材料收悉。2019 年 4 月 4 日, 我局主持召开《广东省潮州市潮安区石壁潭采石场水土保持方案报告书》(送审稿)专家评审会, 专家组根据项目现场情况及建设单位关于项目进展情况的介绍和编制单位的成果汇报, 提出了评审意见。现根据申请材料和专家评审意见批复如下:

一、基本同意该水土保持方案

石壁潭采石场位于潮州市城区 295°方位、平距约 24km 处。矿区具体位置为潮州市潮安区登塘镇田东村, 中心地理位置: X:

2627653.51; Y: 39442979.24 (1980 西安坐标系)。项目总占地 22.95hm², 地类全部为林地, 均为临时用地。项目由矿山开采区、工业场地区、表土堆场区、综合服务区和矿山道路区五个主要部分组成, 面积分别为 13.55hm²、1.69hm²、5.46hm²、1.00hm²和 1.25hm²。采石场矿区由 8 个拐点圈定, 面积为 6.35hm², 实际扰动面积为 13.55hm², 开采标高为 +237.17 ~ +92.7m, 最终帮坡角 < 52°。采石场采矿许可证范围内累计查明建筑用花岗岩矿 359.2 万 m³, 以往开采消耗资源储量 83.4 万 m³, 矿区保有建筑用花岗岩矿控制的经济基础储量 (122b) 275.8 万 m³, 设计开采规模为 10 万 m³/a, 属小型矿山, 矿山综合服务年限为 18 年。工程总挖方 193.002 万 m³, 其中剥离表土 5.247 万 m³ (寄存在表土堆场区), 开挖石方 169.44 万 m³, 矿区其它剥离物 17.455 万 m³, 废石土 0.86 万 m³; 总填方量为 5.247 万 m³, 利用寄存在表土堆场区的表土, 工程无弃方。项目水土保持总投资为 694.89 万元, 其中主体工程已列投资 441.97 万元, 方案新增投资 252.92 万元。水土保持补偿费 19.50 万元。

二、水土保持方案总体意见

(一) 同意项目水土流失防治责任范围为 24.23hm², 其中项目建设区 22.95hm², 直接影响区 1.28hm²。

(二) 同意水土流失防治标准执行建设生产类项目三级标

准,水土保持方案设计水平年为 2019 年,方案服务期至 2026 年。

(三)同意设计水平年水土流失防治目标为:扰动土地整治率 92%,水土流失总治理度 82%,土壤流失控制比 0.4,拦渣率 85%,林草植被恢复率 92%,林草覆盖率 17%。

(四)基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

三、后续水土保持工作要求

你公司应全面落实《中华人民共和国水土保持法》、《广东省水土保持条例》的各项要求,并重点做好以下工作:

(一)按《广东省发展改革委 广东省财政厅关于免征部分涉企行政事业性收费的通知》(粤发改价格〔2016〕180 号)的文件要求,及时到我局办理水土保持补偿费缴纳手续。

(二)严格按方案要求落实各项水土保持措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内,严禁随意占压、扰动和破坏地表植被。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度,严格控制施工期间可能造成水土流失。

(三)切实做好水土保持监测工作,加强水土流失动态监控,并按规定向我局提交监测季度报告及总结报告。

(四)落实并做好水土保持监理工作,确保水土保持工程建设质量和进度。

(五)项目建设如涉及河道防洪安全、水源保护、水利设施建设等其他方面的问题,需按规定报审批权限的部门审批。

(六)本项目的地点、规模如发生重大变化,应及时补充或修改水土保持方案报我局审批。水土保持方案实施过程中,水土保持措施如需作出重大变更的,也须报我局批准。

(七)严格按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)要求,做好水土保持设施自主验收及报备等相关工作。

潮州市潮安区水务局

2019年5月6日

附件 3 原采矿许可证复印件

附件 7

中华人民共和国 采 矿 许 可 证	
证号: C4451002009047120013137 (副本)	
采矿权人:	潮州市潮安区石壁潭采石场有限公司
地 址:	潮州市潮安县登塘镇田东村石壁潭
矿山名称:	潮州市潮安区石壁潭采石场有限公司
经济类型:	有限责任公司
开采矿种:	建筑用花岗岩
开采方式:	露天开采
生产规模:	10.00 万立方米/年
矿区面积:	0.0635 平方公里
有效期限:	伍年 自 2015年2月13日 至 2020年2月13日
发证机关 (采矿登记专用章) 二〇一五年二月十五日	
中华人民共和国国土资源部印	

(1980西安坐标系)	
矿区范围拐点坐标:	
点号	X坐标 Y坐标
1.	2627816.45, 3942981.51
2.	2627709.61, 3942079.66
3.	2627654.66, 3943369.26
4.	2627544.67, 3943117.04
5.	2627513.05, 3943005.65
6.	2627561.71, 3942899.86
7.	2627636.89, 3942899.98
8.	2627744.92, 3942864.14
开采深度: 由237.17米至92.7米标高, 共有8个拐点坐标	

2014 年 4 月 22 日

2015 年 5 月 20 日

附件 4 水土保持设施补偿费用单据

市级	广东省非税收入(电子)票据		C152450951
缴款通知书编码: CA01900000213		缴款单位(人): 潮州市潮安区石壁潭采石场有限公司	
执收单位编码: 445121197		执收单位名称: 潮州市潮安区水务局	
项目编码: 103044600100	银行股份项目名称: 水土保持设施补偿费	单位: 数量: 标准: 1.000019500.000	金额: 19500.00
潮安古巷支行 业务专用章		第三联 交执收单位	
备注: 445121197(潮安古巷支行)			
滞纳金合计: 0.00		金额合计: 19500.00 (大写: 壹万玖仟伍佰元整)	
代收银行: (业务专用章) 收款人:		2019年 05月 20日	
开票单位(盖章): (机打票据, 手写无效)		广东省财政厅印制	

