

广东省潮州市潮安区登塘镇
黄潭石场饰面用花岗岩矿
水土保持设施专项验收

广东省潮州市潮安区登塘镇黄潭石场
饰面用花岗岩矿
水土保持监测总结报告

建设单位:潮州市潮安区黄潭石场有限公司

编制单位:潮州市潮安区黄潭石场有限公司

2021年7月



营业执照

(副本) (副本号:1-1)

统一社会信用代码91445103070219438C

名称 潮州市潮安区黄潭石场有限公司
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)
住所 潮州市潮安区登塘镇黄潭村六里
法定代表人 吴江锐
注册资本 人民币壹佰万元
成立日期 2013年05月30日
营业期限 长期
经营范围 饰面用花岗岩露天开采;销售:碎石料,石板材,工艺品,建筑材料,建筑机械配件。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)



登记机关

年 月 日

广东省潮州市潮安区登塘镇黄潭石场

水土保持监测总结报告

责任页

(潮州市潮安区黄潭石场有限公司)

批 准：	吴江锐	法人
核 定：	吴声昭	董事
审 查：	周永泉	技术负责
校 核：	林育青	技术员
项目负责人	江卓生	经理
:		
编 写：	江卓生	经理（参编第一～六章）
	林颖壕	技术员（参编第一～六章）

目 录

前言	5
1 建设项目及水土保持工作概况	9
1.1 项目概况	9
1.1.1 地理位置	9
1.1.2 主要技术指标	9
1.1.3 项目投资	11
1.1.4 项目组成与布置	11
1.1.5 施工组织	12
1.1.6 土石方情况	14
1.1.7 征占地情况	14
1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建	14
1.1.9 项目区概况	14
1.1.11 水土流失及防治情况	16
1.2 水土保持工作情况	17
1.3 水土保持监测实施情况	17
1.3.1 监测实施方案执行情况	17
1.3.2 监测点布设	18
1.3.4 监测设施设备	18
1.3.5 监测技术方法	19
1.3.6 监测成果提交情况	20

2 监测内容和方法	21
2.1 扰动土地情况	21
2.2 监测方法	21
2.2.1 定位观测法	21
2.2.2 调查监测法	22
2.2.3 场地巡查法	23
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	24
2.3 水土保持措施	24
2.4 水土流失情况	25
3 重点对象水土流失动态监测	25
3.1 防治责任范围监测	25
3.1.1 水土流失防治责任范围	25
3.1.2 背景值监测	26
3.1.3 建设期扰动土地面积	26
3.2 取料监测结果	26
3.3 弃渣监测结果	27
3.3.1 设计弃渣情况	27
3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果	27
3.3.3 弃渣对比分析	27
3.4 土石方流向情况监测结果	27
3.5 其他重点部位监测结果	28
4 水土流失防治措施监测结果	28

4.1工程措施及实施进度	28
4.2植物措施及实施进度	29
4.3临时防治措施及实施进度	29
4.4水土保持措施汇总	29
5 土壤流失情况监测	32
5.1 水土流失面积	32
5.2 土壤流失量	32
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量	33
5.4 水土流失危害	33
6 水土流失防治效果监测结果	34
6.1扰动土地整治率	34
6.2水土流失总治理度	34
6.3土壤流失控制比	34
6.4拦渣率	34
6.5 生态环境和土地生产力恢复	35
6.7运行初期水土流失分析	35
7 结论	36
7.1水土流失动态变化	36
7.2.水土保持工程措施评价	36
7.3水土保持植物措施评价	36
7.4水土保持临时措施评价	37
7.5 工程建设水土流失防治经验	37

7.6水土保持监测三色评价	38
7.7 工程建设水土流失防治特点	38
7.8存在问题及建议	39
7.9综合结论	39

前言

广东省潮州市潮安区黄潭石场（以下简称“矿区”）为小型露天开采矿山，位于潮州市城区285°方位、平距约40km处，矿区中心点地理座标：东经116°25′27″；北纬23°43′49″。行政隶属潮安区登塘镇黄潭村管辖。

矿区有约2.5km的水泥公路与S233线连接，往南东约25km到达潮州市，交通较为便利（见图3-1）。

2008年12月，矿山设立了采矿权，面积为0.0129km²，开采标高为+340m~+405m。2017年12月27日，经潮州市国土资源局《关于扩大矿区范围申请的复函》（潮国土资地矿〔2017〕46号），潮州市潮安区黄潭石场有限公司于2018年1月25日取得了现矿山采矿许可证，证号为C4451002010017120053811。矿区面积为0.019km²，生产规模为5.0万m³/a，有效期限为13年（2018年1月25日~2031年1月25日）。

本项目现状由露天采场、工业场地、临时堆土场、矿区道路、和综合服务区5大部分组成，总用地面积为12.1764hm²，全部为临时占地，占地类型主要为林地。

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，确保工程建设过程中新增的水土流失得到全面有效的治理，2018年3月，广东安元矿业勘察设计有限公司编制完成了《广东省潮州市潮安区登塘镇黄潭石场饰面用花岗岩水土保持方案报告书（报批稿）》。2018年6月28日取得由潮安区水务局作出了《关于广东省潮州市潮安区登塘镇黄潭石场饰面用花岗岩水土保持方案的批复》（安水〔2018〕67号）。

本工程于2018年7月开工建设与运行，自工程开工建设以来，项目依次建设完成露天采场、工业场地、堆料场、矿区道路、综合服务区等内容，同时组织实施并完成的水土保持项目包括截排水沟、沉沙、边坡防护、综合服务区绿化工程等水土保持措施。

本项目挖方总量56.51万m³，其中剥离量5.58万m³（包括基建期2.31万m³，生产期3.27万m³）；矿石量50.93万m³（包括荒料12.09万m³，未成荒的边角

料38.84万m³)；基建期剥离的1.24万m³土(石)方量用于道路拓宽、基建回填，其余部分与生产期的剥离方量均堆置于临时堆土场，用于矿山生产期及闭坑后的治理恢复用土，无弃方；无借方。符合水土保持设计要求。

为做好项目“绿色矿山”创建工作和项目水土保持各项工作，以及为后面项目水土保持设施竣工验收做准备，同时依据《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》(水保〔2017〕365号)和《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知》(办水保〔2018〕133号)等文件的有关规定，潮州市潮安区黄潭石场有限公司自项目开工建设以来，自行开展了本项目的水土保持监测工作，并立即组织人员按照项目水土保持方案报告书(报批稿)中水土保持监测目的和任务要求，依据《水土保持监测技术规程》，结合主体工程施工进度，对监测结果进行分类统计、综合分析，编制完成了监测实施方案，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。

由于本项目仍处于生产开采期，故本次水土保持监测是对基建期及基建期至现阶段生产运行的水土保持设施进行监测，为阶段性验收监测总结。

生产建设项目水土保持监测特性表

建设项目主体工程主要技术指标			
项目名称		广东省潮州市潮安区登塘镇黄潭石场饰面用花岗岩矿	
建设规模	矿山年生产规模为10万m3（实方），荒料规格为长×宽×高=1.3~2.4m×1.6m×1.5m。	建设单位全称	潮州市潮安区黄潭石场有限公司
		建设地点	广东省潮州市潮安区登塘镇黄潭村六里
		工程等级	
		所在流域	韩江流域
		工程总投资	280万元
		工程总工期	2010年12月至2021年10月
		项目建设区	在潮安区登塘镇境内，工程总占地面积12.1762hm²，均为临时占地。
建设项目水土保持工程主要技术指标			
自然地理类型	为亚热带湿润季风气候,植被类型为常绿阔叶林。	“三区”公告	项目区不属国家级、省级水土流失重点预防区，但属于潮州市水土流失重点预防区。
		方案目标值	500（t/km²•a）
防治责任范围面积	12.17621hm²	水土流失容许值	500（t/km²•a）
项目建设区面积	12.1762hm²	主要防治措施	工程措施有：露天采场：外围截水沟264m，台阶挡土墙长度约362m，沉砂池1座；种植乔木2093株，种植灌木3271株。工业场地：场地排水沟563m，沉砂池1座。工业场地：场地排水沟563m，沉砂池1座；种植乔木510株，种植菠萝2404株。临时堆土场：外围截水沟390m，沉砂池1座。临时挡土墙长60m。矿区道路区：排水沟976m³，沉砂池2座；种植乔木141株。综合服务区：外围截水沟长约65m，沉砂池1座；种植乔木56株。临时措施：密目网覆盖、临时挡土墙、临时土质排水沟、洒水降尘

直接影响区面积		0hm²		弃渣场 取料场工程		无					
水土流失背景值		500（t/km².a）		水土保持工程投资			75.88万元				
水土保持监测主要技术指标											
监测单位全称		潮州市潮安区黄潭石场有限公司									
监测内容	监测指标			监测方法（设施）			监测指标		监测方法（设施）		
	1、建设场地地貌变化			现场巡查			5、水土流失因子		定位观测等		
	2、建设场地植被变化			现场巡查			6、水土流失状况		定位观测等		
	3、弃土弃石排放与搬运			定位观测等			7、				
	4、水保设施数量和质量			定位观测等			...				
监测结论	防治效果	分类分级指标		目标值 （%）	达到值 （%）	监测数量12.17621hm²					
		扰动土地整治率		92	95.10	措施面积	——	永久建筑物面积	——	扰动地表面积	12.17621
		水土流失治理度		82	-	方案目标值		500	项目区容许值	500	
		土壤流失控制比		0.5	0.7	工程措施面积		—	水土流失面积	12.17621	
		渣土防护率		85	90	实际拦渣量		0	总弃渣量	0	
		林草植被恢复率		92	92.01	植物措施面积		3.5189	可绿化面积	3.8246	
		林草覆盖率		17	28.90	林草总面积		—	责任范围面积	12.17621	

	水土保持治理 达标评价	本工程水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失的防治任务，水土保持设施工程质量总体合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到根本改善。经试运行，未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况基本良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对生产建设项目水土保持的要求。
	总体结论	达到方案预期效果。
主要 建议	(1) 对水土保持措施实施比较薄弱的区域，进行清理整治和补植重植林草以提高造林成活率，使植被恢复度迅速提高； (2) 在工程运行阶段进一步加强对防治区各项水土保持工程措施的运行维护及生物措施的抚育管理,确保水土保持措施防治效果的持续发挥； (3) 做好水土保持工程的移交和使用； (4) 落实和制定水土保持工程维修管理养护责任和办法。	

填表时间：2021年7月

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目概况

1.1.1 地理位置

地理位置及交通：矿区位于潮州市城区285°方位、平距约40km处，矿区中心点地理座标：东经116°25' 27"；北纬23°43' 49"。行政隶属潮安区登塘镇黄潭村管辖。

矿区有约2.5km的水泥公路与S233线连接，往南东约25km到达潮州市，交通较为便利（见图3-1）。



图1-1 矿区交通位置示意图

1.1.2 主要技术指标

矿山名称：潮州市潮安区黄潭石场

项目性质：建设生产类项目

地 址：潮州市潮安区登塘镇黄潭村六里

采矿权人：潮州市潮安区黄潭石场有限公司

企业性质：有限责任公司

开发矿种：饰面用花岗岩矿

开采方式：露天开采

设计生产规模：5.0万m³/a

矿山剩余生产年限：10年

矿区面积：0.019km²

开采深度：+470m~+280m

主体工程经济技术指标详见表1-1。

表1-1主要技术指标表

序号	项目	单位	参数	备注
1	采场上部面积	m ²	19200	
2	采场下部面积	m ²	656	
3	采场顶部标高	m	+470	
4	采场底部标高	m	+295	
5	开采深度	m	175	
6	凹陷开采标高	m	+358~+295	
7	总剥离量	万m ³	5.58	
8	设计利用资源储量	万m ³	70.88	
9	设计开采资源储量	万m ³	53.05	
10	资源利用率	%	75.0	
11	采出矿石量	万m ³	50.93	
12	采出荒料量	万m ³	12.09	
13	安全平台宽度	m	5	
15	清扫平台宽度	m	6	
16	表土/岩石台阶坡面角	°	45/77	
17	开采边坡角	°	≤59	
18	台阶总数	个	12	

19	平均剥采比	m ³ /m ³	0.11	
20	采矿回收率	%	96	
21	废石混入率	%	0	
22	荒料率	%	23.73	

根据《矿产资源储量核实报告》，矿区范围保有资源储量矿石量81.20万m³、荒料量19.27万m³，其中控制的经济基础储量(122b)矿石量69.09万m³、荒料量为16.40万m³，推断的内蕴经济资源量(333)矿石量12.11万m³、荒料量为2.87万m³。

1.1.3项目投资

工程投资：矿山估算新增投资271.53万元，其中工程直接费用63.95万元，工程建设其它费用164.71万元，工程预备费22.87万元。流动资金20万元。资金按全部自筹计。

1.1.4项目组成与布置

本矿山为采矿权延续变更矿山，项目占地12.1764hm²，占地均为临时占地，占地类型为林地和采矿用地。项目由5大功能分区组成，分别为露天采场4.2075hm²，工业场地区3.9133hm²，临时堆土场2.3241hm²，综合服务区0.3043hm²，以及矿山道路区1.4270hm²。

总平面布置包括：露天采场、矿山道路、工业场地、临时堆土场、综合服务区、矿山防排洪系统和沉沙池、外部运输道路等。

1、露天采场

矿区范围由11个拐点圈定，矿区面积为0.0192km²，拟设计开采标高+470m~+295m。设计开采对象为矿区范围圈定的饰面用花岗岩。经多年开采，矿区中部现已形成一个长×宽×高约为85m×45m×105m的采坑。

2、运输道路

沿用30t载重汽车将采场采出荒料运输至荒料堆置场地，运输道路长约2854m，路宽5~6m，平均坡度6.50%，最大坡度不超过9%。

3、工业场地

工业场地位于矿区南部。包括起重机房，机修间、空压机房、值班用房及矿山产品堆料场地等。

4、综合服务区

综合服务区位于项目区南部。距矿区南侧8号拐点约236m处，综合服务区建筑采用砖混结构。

5、矿山防排洪系统和沉沙池

开采境界外修建截水沟，开采平台修筑临时排水沟，工业场地和服务区修筑永久排洪沟，矿区下游修筑总沉沙池，矿区汇水全部经沉沙池澄清达标后再通过排水沟向外排放。

6、外部运输

沿用矿山已有外部运输道路。矿山外部运输道路连接矿山工业场地及综合服务区等。

7、临时堆土场

矿山大部分覆盖层已剥离完毕，仅在矿区北侧有少量覆盖层尚未剥离。覆盖层中第四系用于上部台阶复绿工程；覆盖层中全中风化层以及生产过程产生的废石部分用于修建矿山道路、平整场地，其他部分综合利用，外运前临时堆存至位于矿区西部的临时堆土场。

1.1.5施工组织

1.1.5.1施工条件

水土保持工程与主体工程同时施工。由于水土保持的工程量相对较小，主体工程已经布置的施工场地、施工用水、施工用电和施工道路等，可以满足水土保持工程措施需要。

1.1.5.2施工工艺及时序

1、施工工艺

根据矿区的实际赋存条件，设计采用山坡露天开采方式。按照“采剥并举，剥离先行”的原则，自上而下，分水平台阶式开采。采用圆盘锯石机切割，挖掘机装车，自卸汽车运输的台阶式采矿工艺。植被恢复工程时首先要清理拆除场地临时拦挡和排水构造物，回填绿化用土、土地整治、绿化苗木的种植、草种撒播，抚育管理。

涉及的主要施工工艺有：

(1) 浆砌石截、排水沟开挖：按设计的断面尺寸进行开挖，沟壁做夯实处理，采用人工开挖，开挖后的土石方就地整平。

(2) 沉砂池

按设计的断面尺寸进行砌筑，石块均取自矿山生产的石料，由人工砌筑。砌筑前，由人工或机械切割机适当修正石料，将石料在砌体外刷洗干净，并保持湿润，块石间用砂浆充填饱满。所需砂浆由搅拌机搅拌或人工拌合，用机械运输至砌筑面。

(3) 挡土墙

按设计的断面尺寸进行堆筑，石块就近取用，由人工堆筑。堆筑前，由人工或机械切割机适当修正石料，用人工运输至堆筑面。

2、植物措施及管护要求

(1) 植树：采用人工挖穴、栽植、浇水。施工前，先放线定位，按定点放线标定的位置、规格开挖种植穴；穴挖好后，把树苗放入穴内，保持树体上下垂直，再填土压实，根据天气情况，进行浇水养护。

(2) 撒播草籽：草籽前浸种凉干，用少量泥沙和磷肥拌种，混合种籽撒播。

(3) 植物措施的抚育管理：苗木栽植前整理根系，树种放入施有底肥的坑中，分层压细土，踏紧压实，适量浇水。栽植3天内浇水1-2次/天，以后一个月内视土壤干湿每3天浇一次水。草坪应及时喷洒水保证土壤湿润，同时注意及时补植。所植草皮、花木，由施工方养护三个月，定期进行修剪、整形、施肥和浇水，保证成活率。

(3)填方施工

土方填筑主要为表土回填绿化，全部利用土方开挖料，采用推土机配合人

工将土方填筑到指定区域。填方施工主要是利用推土机推土、汽车运输填方土。

1.1.5.3 工期

本项目为建设生产类项目，项目建设生产划分为基建期和生产期两个阶段，根据矿山开发利用方案，矿区服务年限约为11.5年，即从2018年7月~2029年12月。根据《关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》（水保监〔2014〕58号），建设生产类项目水土保持方案服务期原则上不超过10年，根据矿山开采年限，本方案设计服务年限为10年，即2018年7月至2028年7月，其中，完善水土保持措施的基建期从2018年7月至2018年12月，共0.5年。生产期从2019年1月至2028年6月，共计9.5年。

1.1.6 土石方情况

本项目挖方总量56.51万m³，其中剥离量5.58万m³（包括基建期2.31万m³，生产期3.27万m³）；矿石量50.93万m³（包括荒料12.09万m³，未成荒的边角料38.84万m³）；基建期剥离的1.24万m³土（石）方量用于道路拓宽、基建回填，其余部分与生产期的剥离方量均堆置于临时堆土场，用于矿山生产期及闭坑后的治理恢复用土，无弃方；无借方。

1.1.7 征占地情况

根据土地利用现状图，并结合实地踏勘的情况，本矿为生产矿山，生产项目主要包括露天采场、工业场地、临时堆土场、综合服务区及矿山道路等，项目区共损毁土地面积为12.1762hm²，全部为已损毁土地，所损毁的土地类型为林地和采矿用地。

1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建

本项目用地范围内无当地村民居住及生活建筑，不涉及到拆迁等问题。

1.1.9 项目区概况

1.1.9.1 地形地貌

矿区位于潮安区境内，韩江西面，属低山地貌。矿区地势北高南低，矿区内地面最高标高+471.5m，最低标高+358.8m，当地侵蚀基准面标高+230m。

矿区60%以上为杂树覆盖，冲沟较深，地貌隐蔽，通视较困难，属V类地形。

1.1.9.2气候和水文

矿区属亚热带季风气候，1月均温13℃，7月均温28.4℃，年均气温21.4℃；年均降水量1776mm。境内气候差别大，南东部受海洋性气候影响，北西部山地具大陆性气候特点。常见有春季的低温阴雨，晚秋的寒露风，夏秋时节的台风暴雨。

矿区范围附近地表水系不发育，无常年性地表水流，矿区内汇水向东北汇成一条流量很小的季节性小水沟，然后折转向东注入韩江。矿区内水系属韩江西侧小支流上游水系。

1.1.9.3地质

1、矿区地层

矿区位于葫芦田复式花岗岩体的东北部，矿区出露地层为第四系残坡积层。

第四系残坡积层主要分布在山脊及山坡上，主要由砂砾、砂、粘土等组成。在山脊及山坡上残坡积层的较厚，沟谷及其两侧残坡积层较薄或见基岩出露。

地层仅出露中生代及新生代地层，分述如下：

上三叠统-

下侏罗统蓝塘群（T₃J₁L）：为一套以海陆交互相为主的砂泥沉积建造，以碎屑岩为主，部分为砂岩、粉砂岩和泥岩。

下侏罗统长埔组（J₁ch）：为灰色厚层细粒石英砂岩、粉砂岩和泥岩。

下侏罗统上龙水组（J₁sh）：为灰色厚层细粒石英砂岩夹粉砂质泥岩。

上侏罗统-

下白垩统南山村组（J₃K₁n）：为一套英安～流纹质火山碎屑岩为主，夹少量火山碎屑沉积岩等。

第四系（Q）：主要分布在韩江沿岸两侧，沉积物有砾石、砂、粉砂及粘

土等，局部含海相生物碎屑。

2、矿体形态、产状、空间位置及规模

未风化的燕山三期中粗粒黑云母花岗岩为矿体，呈岩基状大面积产出。矿体常被地表土覆盖，局部裸露地表。根据地质核实程度，圈定的饰面用花岗岩矿体呈矩形状，已控制矿体长度165m、宽160m，最大厚度190m，出露标高+470~+280m，埋深0m~120m，赋存标高+470m~+280m。从剥土、钻探等探矿工程看，矿体内部结构稳定：其上部残坡积层厚1.30~3.75m，山脊较薄，山坡较厚；中上部花岗岩强~中风化带厚5.53~11.65m（根据钻孔岩心编录，其中强风化花岗岩厚3.05~4.27m，中-弱风化花岗岩厚2.48~2.71m），山顶局部见岩石裸露，山沟风化层较厚。从上至下可分为残坡积带、强-中风化带、弱风化带（均为剥离体），岩石因风化作用，长石、黑云母等矿物有绢云母化、绿泥石化等次生变化，岩石有一定程度的退色现象，风化带之下即为原生花岗岩体（即为矿体）。矿体晶洞不发育，局部见有不定向的裂隙。从调查情况看，该类裂隙规模有限。

1.1.10.3 土壤和植被

1、土壤：矿区山体土层厚1.30~3.75m。表土层质地较轻，多为砂壤土，多呈棕色，粒状至小团块状结构，间或夹有母岩碎片；淀积层棕红色，紧实，含较多的半风化母岩碎块，质地偏粘，属粘壤土。

2、植被：优越的水热条件，有利于多种植物生长，植被类型丰富。目前植被多是马尾松、芒箕、岗松、桃金娘等的疏残林及灌丛草坡。

1.1.11 水土流失及防治情况

1、水土流失情况

按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），潮安区土壤侵蚀类型为水力侵蚀类型区中的南方红壤丘陵区，土壤侵蚀容许流失量为500t/（km².a）。根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号）及《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2015年10月13日），本工程所在为地南方红壤丘陵区，

不属省级水土流失重点治理区。根据2019年7月潮州市水务局《潮州市关于划定市级水土流失重点预防区的公告》，全市陆域范围划定为市级水土流失重点预防区。

项目区不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，自然水土流失为轻度。

项目区水土流失就外营力作用来看，主要为水力侵蚀，侵蚀类型以面蚀为主。由调查得知，项目区原植被覆盖良好，水土流失强度为轻度。

2、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。

2018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。至今，水土保持措施与主体建设生产同步进行。

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。

1.2 水土保持工作情况

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，确保工程建设过程中新增的水土流失得到全面有效的治理，建设单位潮州市潮安区黄潭石场有限公司于2018年5月委托广东安元矿业勘察设计有限公司承担本项目的水土保持方案编制工作，并于2018年5月完成了《广东省潮州市潮安区登塘镇黄潭石场饰面用花岗岩矿水土保持方案报告书（报批稿）》。

为做好项目“绿色矿山”创建工作和项目水土保持各项工作，以及为后面项目水土保持设施竣工验收做准备，同时依据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和《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》（水保办〔2017〕365号）等文件的有关规定，潮州市潮安区黄潭石场有限公司自行开展了本项目的水土保持监测工作。

1.3 水土保持监测实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2018年6月，潮州市潮安区黄潭石场有限公司开展组建水土保持监测项目部，承担本项目的水土保持监测工作。监测项目部接到监测任务后，根据主体设计资料并结合实际情况，我单位水土保持监测人员于2018年6月~2021年6月定期不限次对项目区的地形地貌、气候水文、地质构造土壤植被等自然地理特征进行了初步调查，并对工程扰动、破坏地表面积，挖方、填方数量、水土流失数量及水土保持措施的完成、进展情况进行了资料查阅、抽样调查和实地监测。根据批复的水土保持方案，本项目的监测方法主要为影像对比监测法及调查法。结合景观规划情况、以及水土保持设施布局等，对各水土流失敏感位置采用影像对比分析法进行监测，对工程扰动区域内其他一些易发生水土流失的区域的水土流失量、弃渣量、扰动土地及植被占压情况进行调查监测，对主体工程中具有水土保持功能的措施种类及数量、项目建设扰动区域的治理情况，水土保持措施运行、维护情况以及植被恢复情况采用调查监测。

2021年6月，经现场勘查，项目区水土保持措施防治效果明显，植被恢复状况良好，基本达到了建设生产类项目试运行期水土流失防治目标要求。我单位按照水土保持监测规范要求对施工期水土流失情况加以总结，综合分析和评价了施工期防治责任范围、水土流失动态变化、水土保持措施实施情况以及6项水土流失防治指标等内容，于2021年7月编写完成了《广东省潮州市潮安区登塘镇黄潭石场饰面用花岗岩矿水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测点布设

按分区布设监测点位，监测点位布局情况见表 1-3。

表 1-3 水土保持监测点布局

序号	监测点	位置	监测方法
1	露天采场区	采场北西角+450m台阶处	侵蚀沟样法
2	露天采场区	露天采场南侧沉砂池旁	集沙池法
3	露天采场区	露天采场南侧起重机房处	侵蚀沟样法
4	工业场地区	项目区东部堆料场地下游	侵蚀沟样法
5	工业场地区	工业场地中部排水沟下游沉砂池处	集沙池法
6	临时堆土场	项目区西部临时堆土场中部	侵蚀沟样法

7	综合服务区	综合服务区旁	集沙池法
8	矿区道路区	矿区道路排洪沟末端沉砂池旁	集沙池法

1.3.4监测设施设备

水土保持监测设备主要是指在进行水土流失及其影响因子、水土保持防治措施数量、质量及其防治效果等监测时用到的设备。本工程水土保持监测设施和设备见表1-4。

表1-4 水土保持监测设备汇总表

序号	项目	单位	数量
一	土建设施		
1	沉沙池	个	5
二	监测设备		
1	消耗性材料		
2	50m皮尺	条	2
3	钢卷尺	把	2
4	2m抽式标杆	支	2
5	泥沙测量仪器	个	2
6	(量筒、比重计)		
7	取样玻璃仪器	个	20
8	(三角瓶、量杯)		
9	采样工具	批	2
10	(铁铲、铁锤、水桶)		
三	损耗性设备		
1	GPS定位仪	台	1
2	数码照相机	台	1
3	计算机	台	1
4	烘箱	台	1
5	天平	台	1
6	测高仪	个	1
7	植被测量仪器(测绳、剪刀、坡度仪)	批	1
8	遥感监测	次	2

1.3.5监测技术方法

本工程采取的监测方法主要包括实地测量、地面观测、现场调查和资料查阅等。

表 1-5 水土保持监测实施方法

监测内容		主要仪器	监测方法	数据处理
水土流失情况	施工期	/	对比分析	/

	生产期	皮尺、钢钎、泥砂收集器	对比分析	对比分析
	自然恢复期	取样器、电子天平	对比分析	对比分析
扰动土地面积	规则形状	皮尺、钢卷尺	如施工围墙内面积，采用皮尺丈量边长	按平面几何法计算
	不规则形状	手持GPS	GPS 接收信号后，进入面积测量模式，沿区域边界走一遍，测定一次面积数据和区域形状图形，重复三次(走向相反)	面积数据取平均值，形状按三次图形重叠后的拟合
水土流失防治情况	建设管理	/	咨询建设相关人员、收集资料	/
	水土保持措施实施情况	钢卷尺、皮尺、数码相机	巡查，排水、拦挡等措施现场量测，并记录影像资料	/
	水土保持防治效果	钢卷尺、样方格	巡查，量测外观尺寸，样方测定植被覆盖情况	六项指标按原方案确定的计算公式
水土流失危害		数码相机	巡查，记录水土流失类型、部位	/

1.3.6 监测成果提交情况

自2018年6月项目开工建设以来，潮州市潮安区黄潭石场有限公司自行开展了本项目水土保持监测工作，根据每次的调查结果填报了水土保持监测记录表，编写水土保持监测季报及水土保持监测年度报告。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

1、防治责任范围核实监测

项目建设的防治责任范围包括项目建设扰动土地范围，占地面积随着主体工程进度可能会有一定的变化，防治责任范围监测主要是对工程扰动占地范围的调查核实，确定施工期水土流失防治责任范围面积。

2、扰动地表情况监测

工程建设扰动、损坏地表和植被面积的过程是一个动态变化过程，随着主体工程的进度，对该项内容的监测就是为了掌握水土流失面积变化动态过程。本项内容主要包括：①主体工程扰动、破坏地表和植被的面积、强度以及类型的监测；②项目区挖方、填方数量等情况。

2.2 监测方法

2.2.1 定位观测法

本次监测主要采用简易水土流失观测场法（桩钉法）结合简易坡面量测等方法，通过布设坡面临时监测点，定期对坡面细沟、浅沟及沟道淤积情况进行观测和采样分析，以此计算出各监测点的土壤侵蚀量和拦渣保土量，并由此计算出项目区和各防治区在不同时段的土壤侵蚀模数。

1、简易水土流失观测场法

在确定的土壤侵蚀临时观测点，选择不同类型的堆积物坡面，将类似钉子形状的钢钎（直径1.0cm、长80cm），根据坡面面积，按一定距离分上、中、下和左、中、右纵横各3排共9根，布设钢钎（对于面积较大的坡面，钢钎布设应适当加密），并沿铅锤方向打入坡面，钉帽与坡面齐平，且在钉帽上涂上红漆，编号登记入册。

具体观测项目及计算方法：

(1) 每次大暴雨之后或多次降雨之后，观测钉帽距地面高度，计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。

$$A = ZS/1000\cos \theta$$

其中：

A——土壤侵蚀量 (m^3)；

Z——侵蚀厚度 (mm)；

S——水平投影面积；

θ ——斜坡坡度值。

(2) 新堆放的土堆体应考虑沉降产生的影响，若钢钎不与土体同时沉降，则实际侵蚀厚度 $Z_1 = Z_0 -$

β (其中 Z_0 是观测值， β 是沉降高度)；若出现钢钎与地面同时沉降的情况，则实际侵蚀厚度 $Z_1 = Z_0$ (土体沉降情况在平坦地段设置对照观测)。

2、简易坡面量测法

在选定的水土流失临时监测点，对于每一类不同组成物质的坡面，选择有代表性的侵蚀沟，且在每条侵蚀沟的上、中、下三段选择3个典型断面，做好标志，并量测坡面形成的坡度、坡长、地面组成物质、容重等，记录造成侵蚀的降雨。每次强降雨或多次降雨后，通过量测侵蚀沟的体积得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例计算得出此监测点的流失量。

土壤侵蚀量的计算公式： $A = (S_2 - S_1) \times L \times P$

其中：A——土壤侵蚀量；

S_2 ——强降雨 (或多次降雨) 后的侵蚀沟截面面积；

S_1 ——强降雨 (或多次降雨) 前的侵蚀沟截面面积；

L——坡长；

P——土壤容重。

2.2.2调查监测法

1、实地踏勘法

通过野外实地勘测、线路调查，运用全球定位系统GPS、数码摄像机和数码相机等现代化监测设备，对沿线的环境状况、水土流失现状及其防治情况进行调查监测，及时掌握其动态变化情况。调查内容主要包括：

（1）项目区地形、地貌、水文、植被和土地利用以及项目区林草覆盖度等动态变化情况；

（2）项目区主体工程大挖大填地段、取土场和施工临时场地的水土流失面积及分布情况，人为水土流失对下游和周边区域造成的危害及其影响等，以及项目建设过程中扰动土地的面积，挖、填方数量与面积，弃土（石、渣）量及堆放面积等；

（3）项目区各项水土流失防治措施的实施数量和质量，林草措施的成活率、保存率、生长情况和覆盖度，防护工程的稳定性、完好程度、运行情况等。

2、重点调查法

在具体监测过程中，对于一些靠近城镇居民点和交通、通讯、水利等重要设施且易对周边造成较大影响的取土场或弃渣场，则进行重点调查和跟踪监测，及时掌握其水土流失动态变化情况，防止发生严重的水土流失而侵害周边区域。

3、资料收集法

通过收集有关资料，从中分析找出可以利用的数据，为及时有效的监测提供帮助。本监测项目共收集了以下有关资料：

（1）项目区的地形图和两阶段施工图等设计文件；

（2）项目区的土壤、植被、气象、水文、泥沙等资料；

（3）本项目施工所涉及的水系情况、征用土地及租用土地情况；

（4）项目建设管理和施工单位开展水土保持工作及活动的有关资料（如水土保持专题会议和文件、宣传标语等）。

4、询问法

通过调查访问当地群众、水保工作人员及有关专家，及时了解掌握当地

政府和群众对征用或租用土地的整治恢复要求和对本项目水土保持工作的意见等，以及工程建设人为产生的新水土流失对当地及项目区周边区域的危害或影响。

2.2.3场地巡查法

场地巡查是对工程建设过程中的水土流失情况进行及时监测的一种特殊方法，因为生产建设项目施工场地的时空变化复杂，定位监测有时非常困难，如临时弃土和土料转运等，由于时间很短，来不及观测，土料已经搬走；不断变化的弃土（石、渣）场，路堑开挖、路堤填筑等因各种原因造成的水土流失，这些均需要通过场地巡查及时掌握其水土流失现状，从而采取有效防治措施加以控制。场地巡查的重点是：堆放在山坡或沟道的弃土（石、渣）场、开挖量大的路堑开挖边坡（特别是周边有来水的陡立和破碎工作面）、高填方的路堤填筑边坡、借土量较大的取土场等区域。

工程建设过程中的水土流失巡查主要目的是：根据地面调查和现场估判，结合巡查记录和现场拍摄图片，整理得出阶段性监测成果，作为水土保持监督管理的依据，及时向工程建设管理单位、施工单位和当地水保主管部门通报，以此切实控制工程建设过程中所产生的人为水土流失。

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

监测本工程取料、弃渣（取料场、弃渣场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等），每1个月监测记录1次，采用的监测方法为现场调查、地形测量法、查阅监理月报。

表2-2 取料、弃渣监测频次及监测方法情况表

监测内容	监测方法	监测频次
复核挖填方的数量	现场调查、复核资料	每季度一次
弃渣量、堆放面积、渣体坡度、堆高	现场调查、地形测量	每季度一次
取土量、挖方边坡高度、坡度	现场调查、地形测量	每季度一次

2.3 水土保持措施

监测本工程工程措施、植物措施、临时防护工程等水土保持措施（包括

措施类型、开工与完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、郁闭度、防治效果、运行状况），每10天或1个月监测记录1次，采用的监测方法为现场巡视、调查法、标准地法。

表2-3 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	现场调查和查阅资料法	每 10 天一次
水保工程措施拦挡效果、稳定性、完好程度及运行情况	现场调查和查阅资料法	每 10 天一次
水土保持植物措施生长情况	现场调查和查阅资料法	每 3 个月一次
林草覆盖率	现场调查和查阅资料法	每年第一、三季度
林草植被恢复率	现场调查和查阅资料法	每年第一、三季度
林木抗性(林木越冬受害)	现场调查和查阅资料法	春、夏季

2.4 水土流失情况

监测本工程各个区域生产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，采用的监测方法为现场调查和查阅资料法。

表2-4 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	现场调查和查阅资料法	事件发生后 1 周内完成
临时坡面水蚀量	查阅资料法	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	现场调查和查阅资料法	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	现场调查和查阅资料法	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	现场调查和查阅资料法	准备期每月 1 次，施工期每年 8 次，雨季每月一次，遇暴雨、大风及时加测

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

根据批复的水土保持方案报告书和批复文件，矿区水土流失防治责任范围面积为10.5943hm²，其中项目建设区面积为8.4908hm²，直接影响区面积为2.1035hm²。根据现场调查，结合地形测绘资料，本工程实际总占地面积为12.1762hm²。实际总占地面积比水土保持方案批复的矿区水土流失防治责任范围面积大，主要是由于矿区在开采过程中，对开采边坡进行了部分的拓展；同时，水土保持方案未纳入水土流失防治责任范围的废弃采场，因生产建设需要，目前已作为临时堆土场地，本次水土保持监测将其纳入水土流失防治责任范围内。项目施工过程对周边区域产生水土流失影响较小，水土流失影响面积为12.1762hm²，因此确定本工程防治责任范围面积为12.1762hm²，详情见表 3-1。

表 3-1 水土流失防治责任面积表单位：hm²

项目区	方案批复的防治责任范围			实际发生的防治责任范围		
	项目建设区	直接影响区	小计	项目建设区	直接影响区	小计
矿山开采区	2.5598	0.4360	2.9958	4.2075	-	4.2075
工业场地区	4.2623	1.2385	5.5008	3.9133	-	3.9133
综合服务区	0.2626	0.0504	0.3130	0.3043	-	0.3043
临时堆土场	1.0125	0.0900	1.1025	2.3241	-	2.3241
矿山道路	0.3936	0.2886	0.6822	1.4270	-	1.4270
小计	8.4908	2.1035	10.5943	12.1762	-	12.1762

3.1.2背景值监测

背景值监测，主要是对监测范围的地形地貌、地面组成物质、植被、水文气象、土地利用现状、水土保持措施与质量、水土流失状况等基本情况进行调查，分析掌握项目建设前项目区的水土流失背景状况，结合广东省水土流失调查资料，项目区属于以微度水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，植被覆盖良好，土壤容许侵蚀模数为500 t/km²·a。

3.1.3建设期扰动土地面积

根据本工程批复的水土保持方案，本工程建设期扰动土地面积为10.5943hm²。

根据水土保持监测结果，工程实际扰动土地面积为12.1762hm²。

3.2 取料监测结果

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

根据水土保持方案报告书，本项目挖方总量56.51万m³，其中剥离量5.58万m³（包括基建期2.31万m³，生产期3.27万m³）；矿石量50.93万m³（包括荒料12.09万m³，未成荒的边角料38.84万m³）；基建期剥离的1.24万m³土（石）方量用于道路拓宽、基建回填，其余部分与生产期的剥离方量均堆置于临时堆土场，用于矿山生产期及闭坑后的治理恢复用土，无弃方；无借方。

表3-5工程土石方平衡表单位：万m³（自然方）

服务期	项目名称	挖方量	填方量	调出利用		调入利用		借方		弃方	
				数量	去向	数量	来源	数量	去向	数量	去向
基建期	露天开采区	2.70	1.24	0.39	外运销售					1.07	临时堆土场
	小计	2.70	1.24	0.39						1.07	
生产期	露天开采区	53.81	4.34	50.54	外运销售					0	
合计		56.51	5.58	50.93						0	

3.3.2弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

根据开发利用方案设计，项目区覆盖层较薄，不设堆土场。在项目区西部设置有一处临时堆土场，作为矿山在生产过程中和后期复垦绿化用土的临时堆存场地。临时堆土场面积约2.3241hm²，现状堆存土方量约2.32万m³，分两层台阶堆放，堆存高度5m~10m。场地外围设置了截水沟，较大限度减少了水土流失。

3.3.3弃渣对比分析

本项目无弃渣。

3.4 土石方流向情况监测结果

自2018年颁发采矿许可证至今，本工程建设生产实际已开挖土石方总量为20.06万m³，无借方，无弃方。土石方流向情况监测结果见表3-6。

表3-6工程土石方对比情况分析表 单位：万m³（自然方）

土石方	挖方		填方		借方	弃方	
	石方	土方	石方	土方		石方	土方
实际	16.50	3.56	0	1.24	0	0	2.32
方案	50.93	5.58	0	5.58	0	0	1.07
变化量	-34.43	-2.02	0	-4.34	0	0	+1.25

土石方量与方案对比情况及原因：

挖方量、填方量较方案设计的略有减少，主要原因是现在至矿区开采期末还有很长时间，因此至今矿区实际开挖、填方量会较方案设计总值减少弃方量均少于方案设计方量；其次弃方量较方案设计方量有所增加，主要原因是矿山在生产过程中，因开采需要，对采场外围边坡进行了部分开拓。方案统计的为整个建设生产运行期的挖填土石方量，根据现阶段统计结果及已完成土石方工程量比例考虑，其与原方案设计数量基本一致。

3.5 其他重点部位监测结果

本工程水土保持重点监测部位主要为露天采场、临时堆土场和工业场地。

4 水土流失防治措施监测结果

4.1 工程措施及实施进度

建设单位按照水土保持方案和工程建设的技术要求，将水土保持工程措施纳入了主体工程施工体系，水土保持工程建设与主体工程建设同步进行。水土保持工程措施主要在露天采场、工业场地、矿山道路和综合服务区实施，水土保持工程措施从2018年6月开始实施，直至目前本工程实施的水保工程措施有：

露天采场：外围截水沟264m，台阶挡土墙长度约362m，沉砂池1座。工业场地：场地排水沟563m，沉砂池1座。工业场地：场地排水沟563m，沉砂池1座。临时堆土场：外围截水沟390m，沉砂池1座。临时挡土墙长60m。

矿区道路区：排水沟976m³，坑塘挡土墙砌筑工程量3.60m³；沉砂池2座。综合服务区：外围截水沟长约65m，沉砂池1座。

4.2 植物措施及实施进度

本工程水土保持植物措施与主体工程建设同步进行，按照水土保持方案和水土保持植物措施设计进行施工。已实施的水土保持植物措施包括露天采场、工业场地区、矿山道路和综合服务区，露天采场：种植乔木2093株；种植灌木3271株。工业场地：种植乔木510株，种植菠萝2404株。矿区道路区：种植乔木141株。综合服务区：种植乔木56株。

植物措施的实施能丰富项目区景观，不仅美化了环境，而且很好的减少水土流失。

4.3 临时防治措施及实施进度

通过查阅资料，主体工程在建设过程中，落实了临时措施用：露天采场：临时覆盖密目网面积约0.2823hm²。临时堆土场：临时挡土墙长60m，临时覆盖密目网面积约0.2648hm²；以及洒水降尘等措施。

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汇总详见表4-1。

表4-1 水土流失防治措施工程量汇总表

防治分区	措施名称		单位	设计工程量	实际工程量	增减量
第一部分、工程措施						
露天采场区	外围截水沟	人工挖沟槽	100m³	2.412	1.188	-1.224
		砌筑	100m³	1.2864	0.6336	-0.6528
	台阶挡土墙	砌筑	100m³	0	0.6335	+0.6335
	沉砂池	人工开挖	100m³	0.50	0.135	-0.365
工业场地区	浆砌石排水沟	人工开挖	100m³	4.35	1.689	-2.661
		砌筑	100m³	1.47	0.7882	-0.6818
	沉砂池	人工开挖	100m³	0.50	0.03	-0.47
		砌筑	100m³	0.27	0.04	-0.23
临时堆土场	排水沟	人工开挖	100m³	0.35	1.755	1.4050
	沉砂池	土方开挖	100m³	0	0.135	+0.135
矿山道路区	排洪沟	人工开挖	100m³	4.08	4.6292	-0.5492
		砌筑	100m³	1.38	0.96624	-0.41376
	沉砂池	砌筑	100m³	0.50	0.135	-0.365
		人工开挖	100m³	0.27	0	-0.27
综合服务区	排水沟	人工挖沟槽	100m³	0.28	0.126	-0.154
		砌筑排水沟	100m³	0.16	0.063	-0.097
	沉砂池	人工开挖	100m³	0	0.04	+0.04
		砌筑	100m³	0	0.03	+0.03
第二部分、植物措施		种植规格				
露天采场	桉树/大叶相思	1600株/hm ²	100株	20.93	20.93	0
	灌木	2500株/hm ²	100株	32.71	32.71	0
工业场地区	桉树/大叶相思	3.0m×3.0m	100株	5.10	5.10	0
	菠萝	1.5m×1.5m	100株	0	24.04	+24.04
	攀援植物	株/m	100株	5.02	0.64	-4.38

防治分区	措施名称		单位	设计工程	实际工程	增减量
矿山道路	桉树/大叶相思	3.0m×3.0m	100株	0	1.41	+1.41
	攀援植物	株/m	100株	2.64	1.26	-1.38
综合服务区	桉树/大叶相思	3.0m×3.0m	100株	0	0.56	+0.56
第三部分、临时措施						
露天采场	铺挂密目网覆盖		m2	0	0.2823	+0.2823
工业场地	洒水降尘	3次/天	次	3次/天	3次/天	0
临时堆土场	铺设密目网覆盖		m2	0	0.2648	+0.2648
	临时挡土墙	堆筑挡墙	100m ³	4.00	2.40	-1.60
	洒水降尘		次	3次/天	3次/天	0
综合服务区	洒水降尘		次	3次/天	3次/天	0

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整个占地面积12.1762hm²，水土流失面积为12.1762hm²。

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 土壤流失量

项目区原土壤侵蚀强度为轻微度，其土壤侵蚀模数为500t/（km²·a）。发生的形式和程度分为沟蚀、面蚀的监测。

（1）面蚀和沟蚀情况监测结果

本工程建设区位于亚热带季风气候区内，气候温和，雨量充沛。主要的水土流失类型有水蚀。根据现场调查，项目区内主要的水土流失形式有溅蚀、面蚀和沟蚀。溅蚀和面蚀分布最广，但流失强度相对较低，危害较小。沟蚀强度大，是水土流失问题严重的表现。

我司于2018年6月以来自行开展监测工作，通过开展水土流失调查，推算本项目区2018年6月开工到2021年6月造成的水土流失量约为9629.12t。

（2）各阶段土壤流失量

本工程监测时段从2018年7月至2028年12月，2018年6月至2018年12月为项目区施工期；2019年1月至今处于工程生产期。由于本工程仍处于开采生产期，运行期间防治措施的实施，使水土流失得到有效的控制。

表5-1 土壤流失量计算表

项目	预测时间（a）		水土流失背景值（万t/km ² .a）	基建期侵蚀模数（万t/km ² .a）	生产运行期侵蚀模数万（t/km ² .a）	水土流失面积（hm ² ）		背景水土流失量（t）		预测水土流失量（t）		新增水土流失量（t）	
	基建期	生产运行期				基建期	生产运行期	基建期	生产运行期	基建期	生产运行期	基建期	生产运行期
露天采区	0.5	3.5	0.05	3.58	2.2	4.2075	4.2075	10.52	73.63	753.14	3239.78	742.62	3166.14
工业场地区	0.5	3.5	0.05	3.2	1.2	3.9133	3.9133	9.78	68.48	626.13	1643.59	616.34	1575.10
临时堆土场	0.5	3.5	0.05	3.50	2.7	2.3241	2.3241	5.81	40.67	406.72	2196.27	400.91	2155.60
矿山道路区	0.5	3.5	0.05	2	1.2	1.4270	1.4270	3.57	24.97	142.70	599.34	139.13	574.37
综合服务区	0.5	3.5	0.05	0.5	0.13	0.3043	0.3043	0.76	5.33	7.61	13.85	6.85	8.52
小计						12.1762	12.1762	30.44	213.08	1936.30	7692.82	1905.86	7479.74
合计								243.52		9629.12		9385.59	

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

该工程土石方内部平衡，无取土、弃渣。

5.4 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。