

广东省潮州市开发区

大新乡碎石加工场

水土保持设施专项验收

广东省潮州市开发区大新乡碎石加工场 水土保持监测总结报告

建设单位：潮州市益泰建材有限公司

编制单位：广东齐治地质环境工程有限公司

2021 年 4 月



营业执照

(副本) (副本号:1-1)

统一社会信用代码91441300MA4UQC8G8K

名称 广东齐治地质环境工程有限公司
类型 有限责任公司(自然人独资)
住所 惠州大亚湾西区大亚湾大道229号仁和卫城花园2栋二单元604号房
法定代表人 席海珍
注册资本 人民币壹仟万元
成立日期 2016年06月03日
营业期限 长期
经营范围 地质勘察;地质环境工程;地形测量;土地复垦;土壤污染治理与修复;水土保持;矿山地质环境保护与治理设计。(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动。)



登记机关

2016 年 6 月 3 日



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

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

广东省潮州市开发区大新乡碎石加工场

水土保持监测总结报告

责任页

(广东齐治地质环境有限公司)

批	准：	席海珍	董事
核	定：	司徒汉	总工/高工
审	查：	哈春林	高级工程师
校	核：	曾维登	助工
项目负责	人：	魏传森	高级工程师
		魏传森	高级工程师（参编第一～第六章）
编	写：	徐学良	造价高级工程师（参编第三章）
		曾海萍	助工（参编第一～第六章）

目 录

前言.....	7
1 建设项目及水土保持工作概况.....	11
1.1 项目概况.....	11
1.1.1 地理位置.....	11
1.1.2 主要技术指标.....	12
1.1.3 项目投资.....	13
1.1.4 项目组成与布置.....	13
1.1.5 施工组织及工期.....	14
1.1.6 土石方情况.....	15
1.1.7 征占地情况.....	16
1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建.....	16
1.1.9 项目区概况.....	16
1.1.10 水土流失及防治情况.....	21
1.2 水土保持工作情况.....	22
1.3 水土保持监测实施情况.....	22
1.3.1 监测实施方案执行情况.....	22
1.3.2 监测项目部设置.....	22
1.3.3 监测点布设.....	22
1.3.4 监测设施设备.....	23
1.3.5 监测技术方法.....	24
1.3.6 监测成果提交情况.....	24

2	监测内容和方法	25
2.1	扰动土地情况	25
2.2	取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	25
2.3	水土保持措施	25
2.4	水土流失情况	26
3	重点对象水土流失动态监测	27
3.1	防治责任范围监测	27
3.1.1	水土流失防治责任范围	27
3.1.2	背景值监测	27
3.1.3	建设期扰动土地面积	27
3.2	取料监测结果	28
3.3	弃渣监测结果	28
3.3.1	设计弃渣情况	28
3.3.2	弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果	28
3.3.3	弃渣对比分析	28
3.4	土石方流向情况监测结果	28
3.5	其他重点部位监测结果	29
4	水土流失防治措施监测结果	30
4.1	工程措施及实施进度	30
4.2	植物措施及实施进度	30
4.3	临时防治措施及实施进度	31
4.4	水土保持措施汇总	31

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.....	35
6.5 生态环境和土地生产力恢复.....	35
6.6 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 水土保持监测三色评价.....	37
7.6 工程建设水土流失防治经验.....	37
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

潮州市开发区大新乡碎石加工场（以下简称矿区）位于潮州市城区 312° 方位、平距约 10km 处，行政上隶属潮州市湘桥区管辖，矿区中心点地理坐标：东经：116° 34′ 24″；北纬：23° 43′ 54″。矿区有简易公路约 1.3km 至韩江西岸与潮州市相通，沿韩江南下经潮州、汕头可以出海，水陆交通较为方便。

潮州市开发区大新乡碎石加工场是一开采及加工建筑用花岗岩矿场，于 2001 年获得采矿许可证以来，一直处于正常的开采作业中，并于 2005 年、2008 年、2011 年、2018 年进行采矿权的延续。2018 年 09 月，经潮州市国土资源局批准延续，矿山采矿许可证号：C4451002009057120015568，矿区由 9 个坐标点组成，面积：0.0699km²，有效期限：2018 年 9 月 23 日～2033 年 9 月 23 日。开采标高：+172m～+30m。截至 2020 年 1 月，矿山保有资源储量按平行断面法进行计算，矿区内保有资源储量为 245.0 万 m³。

本项目由露天开采、矿区道路、工业场地、进场公路、办公生活区、原排土场和临时排土场 7 大部分组成，总用地面积为 21.0736hm²，全部为临时占地，占地类型主要为林地和采矿用地。

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，2014 年 9 月，潮州市水利水电勘测设计院编制完成了《潮州市开发区大新乡碎石加工场水土保持方案报告书》（报批稿）。

本工程于 2014 年 1 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、矿区道路、办公生活区、原排土场及临时排土场等内容，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、办公生活区绿化工程等水土保持措施。

本项目开挖方共计 323.5 万 m³，目前已开挖石方 168.90 万 m³，剥离土方 6.4 万 m³。根据项目的实际情况，挖方全部为利用方，其中剥离表土用于后期复垦绿化覆土，工程不产生弃渣。项目设置一处排土场，用于剥离表土的存放，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，潮州市益泰建材有限公司于2021年2月委托广东齐治地质环境工程有限公司（简称我司，下同）承担项目的水土保持监测工作。

我司接受委托后，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，为基建期（阶段性）验收监测。

生产建设项目水土保持监测特性表（基建期）

建设项目主体工程主要技术指标				
项目名称		潮州市开发区大新乡碎石加工场		
建设规模	矿山年生产规模为 10 万 m ³ （实方），产品规格以 2~4cm 碎石为主。此外，还有 1~2cm 碎石和小于 1cm 石粉及其他用块石。		建设单位全称	潮州市益泰建材有限公司
			建设地点	广东省潮州市开发区凤新街道陈桥龙翔农场
			工程等级	
			所在流域	韩江流域
			工程总投资	200 万元
			工程总工期	2014 年 10 月至 2033 年 9 月
			项目建设区	在湘桥区境内，工程总占地面积 21.0736hm ² ，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/km ² •a）	
防治责任范围面积	21.0736hm ²	水土流失容许值	500（t/km ² •a）	
项目建设区面积	21.0736hm ²	主要防治措施	工程措施有：截排水沟 1200m、挡土墙 80m、沉砂池 7 座。植物措施：种植乔木 660 株、种植灌木 560 株、种植爬山虎 1220 株、撒播草籽 2.30hm ² 。临时措施有：土质排水沟 1172m。	
直接影响区面积	0hm ²	弃渣场 取料场工程	无	
水土流失背景值	500（t/km ² .a）	水土保持工程投资		189.15 万元
水土保持监测主要技术指标				
监测单位全称		广东齐治地质环境工程有限公司		
监	监测指标		监测方法（设施）	监测指标
测	1、建设场地地貌变化		现场巡查	5、水土流失因子
内	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

容	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 21.0736hm ²					
		扰动土地整治率	95	95.06	措施 面积	——	永久建筑物面积	——	扰动地 表面积	21.07 36
		水土流失治理度	0.87	-	方案目标值		500	项目区容许值	500	
		土壤流失控制比	1.0	1.0	工程措施面积		—	水土流失面积	21.0736	
		拦渣率	95	96	实际拦渣量		6.15	总弃渣量	6.20	
		林草植被恢复率	97	97.2	植物措施面积		7.7348	可绿化面积	7.9578	
		林草覆盖率	22	36.70	林草总面积		—	责任范围面积	21.0736	
	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，能够满足国家对开发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 4 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

潮州市开发区大新乡碎石加工场（以下简称矿区）位于潮州市城区 312° 方位、平距约 10km 处，行政上隶属潮州市湘桥区管辖，矿区中心点地理坐标：东经：116° 34′ 24″；北纬：23° 43′ 54″。矿区有简易公路约 1.3km 至韩江西岸与潮州市相通，沿韩江南下经潮州、汕头可以出海，水陆交通较为方便（见交通位置图 1-1）。

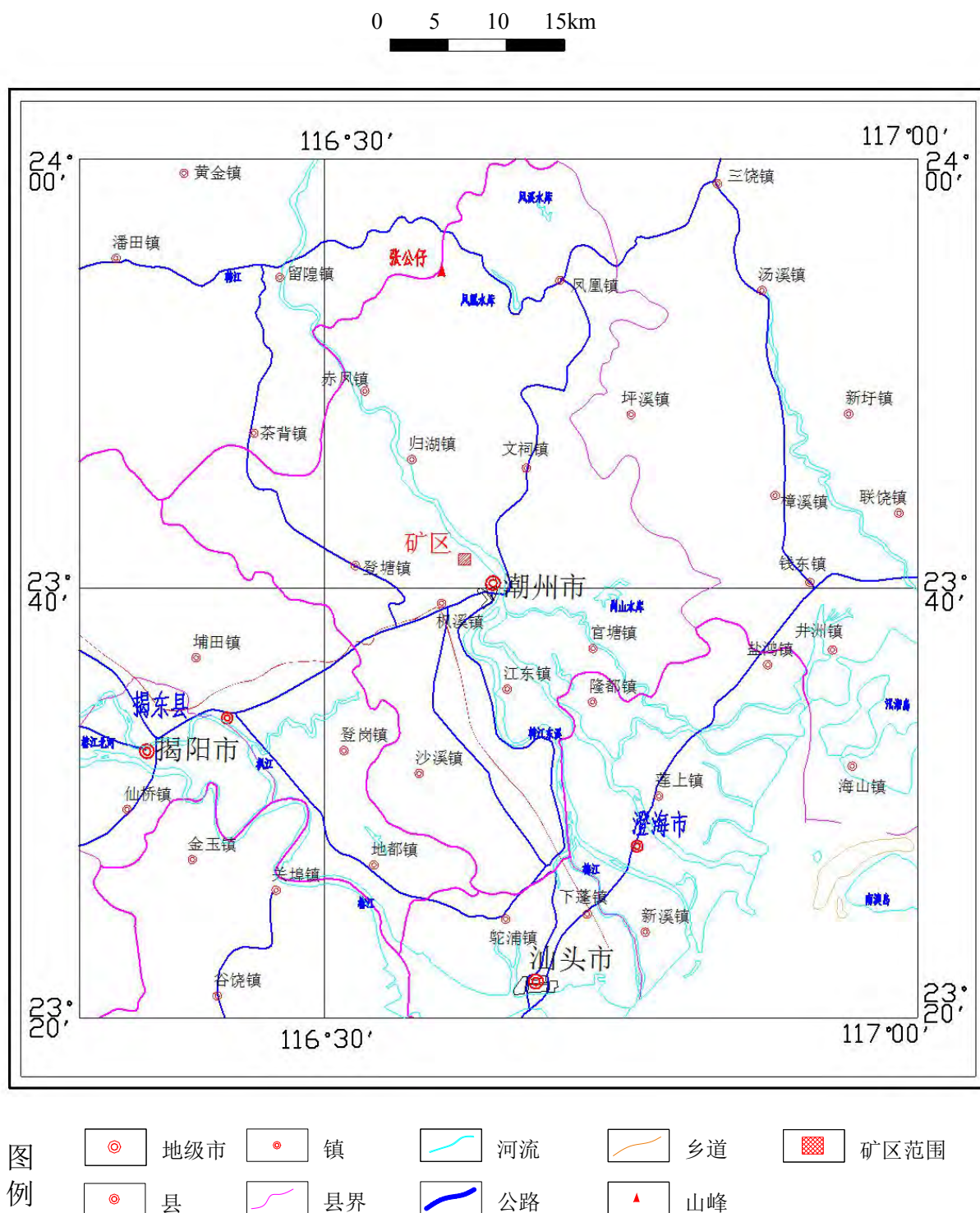


图 1-1 矿区交通位置示意图

1.1.2 主要技术指标

潮州市开发区大新乡碎石加工场是一开采及加工建筑用花岗岩矿场，于 2001 年获得采矿许可证以来，一直处于正常的开采作业中，并于 2005 年、2008 年、2011 年、2018 年进行采矿权的延续。2018 年 09 月，经潮州市国土资源

局批准延续，矿山采矿许可证号：C4451002009057120015568，矿区由 9 个坐标点组成（详见表 3-1），面积：0.0699km²，有效期限：2018 年 9 月 23 日～2033 年 9 月 23 日。开采标高：+172m～+30m。截至 2020 年 1 月，矿山保有资源储量按平行断面法进行计算，矿区内保有资源储量为 245.0 万 m³。

本项目由露天开采、矿区道路、工业场地、进场公路、办公生活区、原排土场及临时排土场 7 大部分组成，总用地面积为 21.0736hm²，全部为临时占地，占地类型主要为林地和采矿用地。

1.1.3 项目投资

工程总投资为 506.22 万元，其中土建投资为 460.20 万元，资金由项目建设单位自筹。

1.1.4 项目组成与布置

本项目由露天开采区、工业场地区、办公生活区、矿山道路区、临时堆料区、原排土场区及临时排土场等 7 大部分组成。

（1）露天采场

大新乡碎石加工场矿区由 9 个拐点圈定，面积 6.99hm²，开采深度+172m～+30m，矿区累计查明资源量 425.4 万 m³，年末保有资源储量为 245.0 万 m³（控制资源量），设计开采规模为 10 万 m³/a，属小型矿山，矿山总服务年限为 15 年，其中矿山剩余生产服务年限为 12 年。

1) 现状

自 2001 年以来，矿区一直开采建筑用花岗岩。至目前为止，矿区已开掘了 1 个采场，在地表已形成一个近似椭圆形、长约 450m、宽约 350m，阶梯式的大采坑。面积约 160612m²，最高标高 170m，最低底板标高约 50m，最大高差 120m，台阶以近南东-北西方向布置为主采面，南西-北东为次采面，共有四层台阶，现有边坡角为 55~75°。

（2）工业场地

位于矿区西南侧 300m 内，设置有破碎场地、仓库、机修和变配电等设施。占地类型为果园，目前占地面积 1.6257hm²。

工业场地主要指生产线、料场和机修、配电设施，位于石场西南部区域，与进场道路及矿山道路接。

料场分为半成品料堆、成品料堆，均位于工业场地内。半成品料堆，是通过一级机组初级破碎后通过隧道运输至工业场地用于二级机组进一步加工的临时堆料场。通过生产系统和二级机组，成品料堆与半成品料堆相连，最后二级机组根据需要破碎后，成品石块堆于该区用于售卖。

(3) 综合服务区仓库、配电房、地磅、地磅控制室等。现状石场办公室位于项目区东南侧。

综合服务区包括办公室、宿舍、食堂、医护室、化验室、维修车间、零配件仓库、配电房、地磅、地磅控制室等。现状石场办公室位于项目区工业场地南侧。

(4) 矿山公路

矿山采用公路开拓-汽车运输方案，矿山道路从连接露天采矿区及工业场地。

(5) 进场道路

为连接办公生活区和工业场地区，建设单位临时修建了一条混凝土进场道路。

(6) 原排土场

原排土场位于矿区西侧，主要用于堆放矿山前期开采过程中剥离的表土和部分渣土，原排土场目前已停止排土，并进行了全面的复垦绿化。

(7) 临时排土场

排土场位于矿区东南侧，面积约 0.9145hm^2 用于堆放矿山开采过程中剥离的表土和部分渣土。

1.1.5 施工组织及工期

1.1.5.1 施工组织

(1) 施工生产期对外交通运输与场内施工道路

对外交通：潮州市处于广梅汕铁路干线上，以潮州市为中心，东西南北各方向均有省级公路向外辐射，并分别与 206、324 国道连接。向东经 324 国道可至饶平县和福建省诏安市；向西经 206 国道可以至梅州市（约 170km）。市区经潮汕公路（或护堤路）至汕头市约 40km，并有铁路相通。工程位于潮州市湘桥区凤新街，矿区有简易公路约 1.3km 至韩江西岸与潮州市相通，沿广东齐治地质环境工程有限公司

韩江南下经潮州、汕头可以出海，水陆交通较为方便。本工程的对外交通十分便利，工程主要设备和建筑材料可采用以公路方式运输。

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

施工用水：在矿区东侧设置高位水池，利用降雨或引沟收集地表水，作为生产凿岩，场内防尘和覆绿治理用水。

服务区修建消防和生活蓄水池：水源可采用从石场外引用地方生活水源。

施工用电：供电由附近变电站架设 10KV 高压线路至矿山变配电站，矿山设容量 800KVA 变压器一台，低压线输出 380V 和 220V，再由各配电箱分供各用电设备和服务区。

施工设备：矿山采用阿特拉斯 CM341 潜孔钻，CAT320 挖掘机，厦工 951 装载机，22t 运输车辆，颚式破碎机，圆锥破碎机，端头圆锥破碎机，喂料机，振动筛，输送带，变压器。

（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。

1.1.5.2 工期

根据采矿许可证，本工程矿山服务年限为 15 年，剩余服务年限为 12 年。本工程水土保持方案设计基建施工开工时间为 2014 年 9 月至 2015 年 4 月，总工期为 12 个月。生产期从 2015 年 9 月至今。

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——其他配套设施的施工——矿山表土层剥离/排土场设立，最后根据施工工期及气候条件进行场地清理和绿化。

1.1.6 土石方情况

本工程总挖方 323.5 万 m^3 ，目前已开挖石方 168.90 万 m^3 ，剥离土方 6.4 万 m^3 。土石方全部为利用方，其中表土全部堆存于临时排土场，用于为绿化覆土，其余石方经开采加工后全部作为商品出售；工程不产生弃渣。

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、办公生活区等，项目区共损毁土地面积为 21.0736hm²，其中已损毁土地 20.3984hm²（拟损毁土地 0.6752hm²），所损毁的土地类型为有林地、村庄及采矿用地。

矿区土地利用现状如表 1-1 所示。

表 1-1 矿区土地利用明细表

一级地类		二级地类		面积 hm ²	占总面积的比例 %
03	林地	031	有林地	18.7678	88.70
20	城镇村及工矿用地	203	村庄	0.0176	0.08
		204	采矿用地	2.2882	11.22
总计				21.0736	100

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

项目区地处韩江三角洲平原向山地过渡地带，评估区地貌属低山丘陵山区，地势北东高南西低，区域内现状周边最高峰海拔+161.90m（位于北东面山顶），最低标高+60.0m（位于南西面进矿区简易路中），最大高差 101.90m。采面坡度 30°~60°。自然斜坡坡度 20~35°，矿地表多为第四系残坡积层覆盖。当地侵蚀基准面标高为+20m。

1.1.9.2 地质

一、区域地质构造

矿区所在地的构造单元属华南褶皱系粤东隆起区，区内广泛分布上侏罗统碎屑岩建造，大面积出露燕山期岩浆岩，发育以 NE 向、NW 向为主的断裂构造。

1、地层

区域出露的地层有侏罗系和第四系。

下侏罗统金鸡组 (J_{1j}n)：为一套海陆交互相砂泥质建造，常夹中性火山岩或火山碎屑岩，可分为二个亚组。下亚组：下部以灰白、浅灰色中~细粒石英砂岩为主，夹含砾粗粒石英砂岩，偶夹黑色粉砂岩，底部为浅色砾岩；中部以黑色粉砂岩及黑色粉砂质页岩与浅灰色细粒石英砂岩互层。上亚组：下部为浅灰、灰绿色细粒长石石英砂岩，石英砂岩为主；中部为英安质角砾状玻屑凝灰岩，角砾状凝灰岩，夹黑色粉砂岩、粉砂质页岩及细粒长石石英砂岩；上部以浅灰、灰绿、灰白色细~中粒长石石英砂岩为主，岩层呈北东走向，倾向南东，该层厚>196.2m。

上侏罗统高基坪群 (J_{3g}j)：按岩性和喷发旋回可分为下段和上段，下段为一套酸性流纹斑岩及火山碎屑岩为主，夹多层碳质页岩、粉砂岩及凝灰质花岗岩；上段为一套以英安斑岩为主夹流纹斑岩及其火山碎屑岩、炭质页岩、粉砂岩等。岩层呈北东走向，倾向南东，该层总厚度>2000m。

第四系：主要分布于矿区南面，为三角洲冲积相和河流阶地碎屑沉积相。主要由砂、砾、亚粘土和粘土组成。厚一般 10~60m。

2、构造

新华夏系构造为本区的主要构造特征，构造形迹以北东向断裂为主，其次为北西向断裂。新华夏系的断裂主要有陂沟~潮安断裂、灵溪~陈厝断裂。北西向断裂区内颇发育，主要有后坑断裂和韩江断裂，北西向断裂可能为新华夏系北东向断裂的配套构造。总体来说，断裂构造发育，褶皱构造较弱。

3、岩浆岩

本区侵入岩面积较大，均为燕山晚期产物。据 1: 20 万区调资料，有五次侵入活动。第一次侵入岩为二长花岗岩，分布于矿区西部和北部；第二次侵入岩为粗粒斑状花岗岩，出露于矿区的北西面、北面及南东面；第三次侵入岩为中粒黑云母花岗岩，出露于矿区北面和东面。第四次侵入岩为石英二长岩和石英闪长岩，呈小岩株产出，主要分布于矿区北西面、南东面及北面；第五次侵入岩为细粒花岗岩，区内未出露。

二、矿区地质构造

1、地层

矿区内地层不发育，主要出露下侏罗统金鸡组 (J_{1j}) 和第四系 (Q) 地层。

下侏罗统金鸡组 (J_{1j})：分布于矿区的西南部，主要岩性为灰~深灰色中细粒石英砂岩，中~细粒结构，厚层状构造，碎屑物主要为石英、长石、云母及少量岩屑等，胶结物主要为硅质、少量铁质和钙质。岩石裂隙发育，绿泥石化及硅化较强。地层产状为 $210^{\circ} \angle 42^{\circ}$ 。

第四系(Q)：包括冲洪积层、坡积层和残积层。

冲洪积层分布在矿区南西侧冲沟中低洼地带，沉积物为松散的砂砾、砂质粘土，无分选性，杂乱堆积。厚度为 2~5m 之间。

坡积层在矿区内分布较广，山坡地带多为坡积物，主要为砂石、砂质粘土。厚度为 3~5m 之间，局部达 8m。

残积层为花岗岩风化物而成，岩性多为砂质粘土，厚度较大，一般为 5~8m 之间，局部达 10m 以上。

2、构造

矿区位于莲花山大断裂次级构造带中，地表未见明显的断裂和褶皱构造，但经过多次构造活动作用，断裂次级构造发育，因此岩石的裂隙、节理较发育。

从矿区的采矿坑观察，矿区岩石的裂隙发育，主要裂隙有三组：第一组产状为倾向 130° ，倾角 82° ；第二组产状为倾向 70° ，倾角 62° ；第三组产状为倾向 260° ，倾角 78° 。其中以 NE 向为主，密度为 8~12 条/m，NW 向次之，密度为 3~6 条/m。

3、岩浆岩

矿区大面积出露燕山三期中粗粒黑云母花岗岩 ($r_5^{2(3)}$)，属溜隍岩体，呈岩基状产出，是石场开采和本次储量核实的对象。岩石呈浅肉红色~灰白色，花岗结构，块状构造，主要矿物成分为钾长石 (35%)、斜长石 (30%)、石英 (25%)、黑云母 (8%)；微量矿物有磁铁矿、锆石、磷灰石、榍石等。岩石绿泥石化及硅化强。

上部近地表 0.0~8.0m 残积土及 0.0~12.3m 为全—中风化花岗岩，岩石为浅褐色、灰白色，呈松散粒状，硬度低，不符合石场开采质量要求。

下部为未—微风化花岗岩，是石场开采和本次资源储量核实的对象。岩石呈浅肉红色~灰白色，中粒花岗结构，块状构造，主要矿物成分为钾长石、斜长石、石英、黑云母等。

1.1.9.3 土壤

根据实地踏勘，评估区主要土壤类型为赤红壤，成土母质为花岗岩，土层较为深厚，土壤发生层次明显，含砂粒较多，质地差异较大。表土层厚薄不一，粘土矿物组成以高岭石、埃洛石、三水铝石为主，次为蛭石、水云母、蒙脱石、长石、石英等，粘粒含量高，土壤质地粘重、紧实，淀积层较厚，呈黄棕色，土壤呈酸性。评估区土壤剖面发育完整，矿区典型土壤剖面见图 1-2。



图 1-2 矿区土壤剖面

项目区土壤土体构型为 A0-A-B-C 型（A0：腐殖质层、A：表土层、B：淀积层、C：母质层），区内土壤理化性质如下：pH 值为 5.5~6.0；有机质、氮、磷、钾含量较高，有机质含量 1.80% 左右，全氮含量 0.152%，全磷含量 0.055%，全钾含量 1.8%。肥力较高。

1.1.9.4 植被

矿区不属于自然保护区、森林公园范围、也不属生态公益林，并未发现有国家级保护植物种类，山林权属集体所有，为用材林地。矿区未占用生态林区。

矿区及周边植被较发育，周边杂树、杂草茂盛，植被覆盖率在 80% 以上。主要生长常绿灌木、草本植物及人工栽培桉树。

1.1.9.5 气候气象

矿区属亚热带海洋季风气候，受海洋性东南亚季风影响很大，高温多雨湿润，雨量充沛。多年平均气温 21.5℃，最高气温 39.6℃（1962 年），最低气温 -0.5℃（1991 年）；多年平均降雨量 1614.7mm，但年内分配不均匀，约占全年降雨量

的 80%左右，集中在 4~9 月份，其中 4~6 月份多为锋面雨，7~9 月份多为台风雨。最小年降雨量 1122.6mm（1967 年），最大年降雨量 2378.9mm（1983 年）；多年平均相对湿度 82%，一般在 70%~90%之间；全年无雪少霜，年日照时数 2056h；因受海洋季风影响，常风向和强风向均为 ENE，夏季盛行偏南风，多年平均风速 2.7m/s。本地一般年份受台风影响每年约 1~3 次。

由于石场为露天开采，采场的涌水量随雨季和旱季的变化而变化，旱季涌水量一般为 2~3m³/h；雨季涌水量一般为 6~10m³/h；总体看，采石场的涌水量较少，根据矿山开采以来的实际涌水量和最大涌水量，预测采石场在+25m 标高继续开采的涌水量不大，预测为 3~10m³/h。主要气象要素详见表 1-2。

本区处于南亚热带，雨水充沛，但地貌以丘陵低山为主，地形切割大，有利大气降水径流排泄，不利于地下水的补给。

本区的地下水以泉或地下径流排泄于低洼沟谷、河流中。

表 1-2 主要气象要素表

项目	单位	湘桥区
多年平均气温	℃	21.5
极地最高气温	℃	39.6
极地最低气温	℃	-0.5
多年平均降雨量	mm	1614.7
最大年降雨量	mm	2378.9
最小年降雨量	mm	1122.6
多年平均相对湿度	%	82
年日照时数	h	2056
多年平均风速	m/s	2.7
主导风向	---	ENE

1.1.9.6 河流水文

项目区及周边区域河流水系为韩江水系。

韩江发源于紫金县境的白山栋，上游称梅江，流经紫金、五华、兴宁、梅县，至大埔县三河坝与发源于福建宁化县境的汀江汇合后称韩江，折南流经高陂、溜隍至潮州市，自湘子桥下分叉成北、东、西三溪，东溪与西溪在

澄海有蓬洞运河沟通，东溪下游称蓬阳河经北港入海，西溪下游又分成外砂河、新津河和梅溪，分别在澄海南港口、潮州市郊新津港和潮州市区西部入海，北溪在澄海县东里与南溪汇合后，经义丰溪入海，韩江是潮州市最大河流。

矿区小沟系较发育，残坡积层及冲积层较厚，矿区外侧北西侧有一条小河流，有季节性流水，流向自南东向北西，汇聚流入韩江支流。

1.1.10 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），湘桥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 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。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。

2014年10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，建设单位潮州市开发区大新乡碎石加工场于 2014 年 5 月委托潮州市水利水电勘测设计院承担本项目的水土保持方案编制工作，于 2014 年 6 月编制完成了《潮州市开发区大新乡碎石加工场水土保持方案报告书（送审稿）》，并于 2014 年 9 月完成了《潮州市开发区大新乡碎石加工场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》、和《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》、《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，潮州市益泰建材有限公司于 2021 年 2 月委托广东齐治地质环境工程有限公司（简称我司，下同）承担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

由于建设单位委托我司开展监测工作时，项目已完工，我司主要通过现场调查及查阅资料等方式开展监测工作。

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。

1.3.2 监测项目部设置

2021 年 2 月，建设单位委托我司对本工程进行水土保持专项监测。我司接受水土保持监测工作委托后，立即组织监测项目部并及时对工程建设期的水土流失及其水土保持措施落实情况进行了监测。

1.3.3 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 水土保持监测布局

序号	监测点	位置	监测方法
1	露天采场区	台阶排水沟	侵蚀沟样法
2	露天采场区	采坑内	沉沙池法
3	场内道路区	道路排水沟	侵蚀沟样法
4	原排土场	截排水沟末端沉沙池	沉沙池法
5	临时排土场	截排水沟末端砖砌沉沙池	沉沙池法
6	临时堆料场	截排水沟末端砖砌沉沙池	沉沙池法
7	综合服务区	截排水沟末端砖砌沉沙池	沉沙池法

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

2016 年、2017 年以及 2018 年，受潮州市益泰建材有限公司委托，我司对大新乡碎石加工场开展了水土保持监测工作，提交了项目全年度水土保持监测季报及水土保持监测年度报告。2019 年以来，生产建设单位自行开展了本项目的水土保持监测工作。

2 监测内容和方法

2.1 扰动土地情况

采用的监测方法为现场调查、地形测量法。

表2-1 扰动地表面积监测频次及监测方法情况表

监测内容	监测方法	监测频次
复核占地面积、扰动地表面积	现场调查、地形测量	每季度一次
地形、地貌及植被扰动变化	现场调查、地形测量	每季度一次

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

监测本项目工程措施、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

根据批复的项目水土保持方案和批复文件，矿区水土流失防治责任范围面积为 12.875hm²，其中项目建设区面积为 9.29hm²，直接影响区面积为 3.585hm²。根据施工阶段现场踏勘，本工程总占地面积为 21.0736hm²，项目施工过程中对周边区域产生水土流失影响较小，水土流失影响面积为 21.0736hm²，因此确定本工程防治责任范围面积为 21.0736hm²，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	6.99	0.64	7.12	17.3032	-	17.3032
原排土场区	1.01	0.07	1.08	0.9145	-	0.9145
工业场地区	0.45	0.009	0.46	1.6257	-	1.6257
综合服务区	0.04	0.012	0.05	0.2074	-	0.2074
临时炸药存放区	0.08	0.004	0.09	-	-	-
矿山道路	0.72	2.85	3.57	1.0228	-	1.0228
小计	9.29	3.585	12.875	21.0736	-	21.0736

3.1.2 背景值监测

由于建设单位委托监测工作时，工程进度已基本完工，因此无法对工程占地原地貌土壤侵蚀背景值进行监测，本次监测背景值主要对工程附近区域进行背景值监测。根据调查，工程附近区域大多为未开发扰动的自然山体、荒草地等，区域水土流失强度为轻微度，土壤侵蚀模数背景值为 500t/(km²·a) 左右。

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 9.29hm²。

根据水土保持监测结果，工程实际扰动土地面积为 21.0736hm²。

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

根据本工程批复的水土保持方案，项目开挖方共计 323.5 万 m^3 ，其中剥离表土 6.6 万 m^3 。挖方全部为利用方，其中剥离表土地用于后期复垦绿化覆土，其余全部加工为商品外售，工程不产生弃渣。

至今本工程建设生产实际已开挖土石方总量为 168.9 万 m^3 ，石方外运销售，土方运至临时堆土场堆放用于场地复垦，无借方。

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，在矿区西南侧设置排土场，排土场面积约 1.01 hm^2 ，分两层堆放，层高 8m，总容纳量 11.31 万 m^3 。由于矿山生产剥离物大多外运，故设计的排土场并未使用。目前位于矿区南部山坡存在一处临时堆土场，沿坡面已形成 4 层台阶，总高度约 55m，终了边坡坡度 27°，临时堆土量约 6.25 万 m^3 。临时堆土场后期将不再堆土，并且已进行了部分的复绿治理工作。

临时堆土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 99%以上。

3.3.3 弃渣对比分析

表 3-2 项目弃渣对比分析

土石方	挖方	填方	借方	弃方
实际	168.90	0	0	6.6
方案	323.50	0	0	6.6
变化量	-154.60	0	0	0

由表 3-1 可看出，实际挖方较方案值减少，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土石方量会较方案设计总值减少。

3.4 土石方流向情况监测结果

至今本工程建设生产实际已开挖土石方总量为 168.90 万 m^3 ，无借方，弃

方 6.60 万 m^3 为剥离的表土，运至临时堆土场堆放。土石方流向情况监测结果见表 3-3。

表 3-3 土石方流向情况监测结果表

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
露天开采区	168.90	0	162.3	销售	0	0	0	0	6.60	临时堆土场
小计	168.90	0	162.3		0	0	0	0	6.60	

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和临时排土场。

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临时堆土场、露天采场、工业场地实施，水土保持工程措施从 2014 年 9 月开始实施，2018 年 1 月全部完成。本工程实施的水保工程措施有：

露天采场设计露天采场两侧构筑的截水沟总长度 914m，水沟开挖量 388.5m³，浆砌水沟工程量 146.2m³；设置的露天采场排水沟、泄水吊沟总长度 572m，水沟开挖 160.2m³，浆砌水沟工程量 80.08m³。沉砂池 2 座，沉砂池断面为矩形断面， $a \times b \times h$ （长度×宽度×深度）为 3m×3m×1.5m，总计 2 座，土方开挖共 27m³；沉砂池建成使用后，应定期清理，以免淤积。挡墙采用重力式挡墙设计，设计墙底部墙厚 0.5m，顶部厚 0.3m，墙高 0.6m，材料为毛石砌筑，采用 M7.5 砂浆勾砌。挡墙按 10m 间距设置间隙缝，挡墙内设 2 排泄水孔，水平间距为 2m、纵向间距 1.5m、向外倾斜坡率为 2%。

原排土场截水沟 242m，挡土墙 20m，沉砂池 1 座；

临时排土场设置截排水沟约 351m，尺寸为梯形，深 0.6m，底宽 1.0m，顶宽 1.2m；坡底设计挡土坝规格：顶宽 2m，高 5m，底宽 5m，砌筑断面积 15.929m²中间与地面高处留有挡土坝泄水口，方便排水，用坚硬岩类块石（矿石）进行砌筑。设置挡土坝砌筑长度共 60m，砌筑工程量 955.7m³。

矿山道路排水沟 575m，沉砂池 2 座。

堆料场地外围截水沟 416m。

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保持植物措施设计进行施工。已实施的水保持植物措施主要是露天采场、排土场和办公生活区，其中工业场地（办公生活区）的植物措施在 2018

年1月实施完成；排土场植物措施从2014年9月开始实施至2018年1月结束；露天采场北部终了台阶平台已进行植树绿化。本工程水土保持植物措施主要有全面整地和植树种草。露天采场种植乔木2692株，撒播草籽1.6826hm²。原排土场种植乔木995株，撒播草籽0.6218hm²。临时排土场种植乔木750株，撒播草籽0.5621hm²。工业场地种植乔木150株。临时堆料区种植乔木65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，落实了临时排水、沉沙等措施。

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

防治措施	分 区	项目名称	计算单位	工程量合计	备注
工程措施	露天采场	人工开挖水沟	m ³	548.70	
		浆砌水沟	m ³	226.28	
		台阶挡土墙	m	323	
		沉砂池	座	2	
	原排土场	截水沟	m	242	
		挡土墙	m	20	
		沉砂池	座	1	
	临时排土场	截水沟	m	351	
		沉砂池	座	1	
	矿山道路	排水沟	m	575	
		沉砂池	座	2	
	临时堆料场	截水沟	m	416	
植物措施	露天采场	种植乔木	株	2692	
		撒播草籽	hm ²	1.6826	
	原排土场	种植乔木	株	995	
		撒播草籽	hm ²	0.6218	
	临时排土场	种植乔木	株	750	
		撒播草籽	hm ²	0.5621	
	工业场地	种植乔木	株	150	
	堆料场地	种植乔木	株	65	

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 21.0736hm^2 ，水土流失面积为 21.0736hm^2 。

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 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。施工期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。

我公司于 2021 年 2 月受业主委托开展监测工作，通过开展水土流失调查，推算矿场 2014 年 10 月开工到 2020 年 12 月造成的水土流失量约为 12000t。

根据以往水土流失季度监测结果，施工期本工程水土流失总量为 1860t。

(2) 重力侵蚀监测

本工程施工区域地形平坦，无崩岗、滑坡等重力侵蚀现象的发生。

通过加权平均计算得出本工程目前雨季土壤侵蚀模数约为 $18554\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，总体平均土壤侵蚀模数约为 $7222\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

(3) 各阶段土壤流失量

本工程监测时段从 2014 年 10 月至 2021 年 4 月，2014 年 10 月至 2015 年 10 月为项目区施工期；2015 年 11 月至 2021 年 4 月为本工程生产期。由于本工程仍处于开采生产期，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

阶段		侵蚀量 (t)
施工期	2014 年 10 至 2015 年 10 月	1516.62
生产期	2015 年 10 月至 2021 年 4 月	8341.41
合计		9858.03

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。

6 水土流失防治效果监测结果

根据批复的项目水土保持方案报告书确定的防治目标值为本次水土保持监测目标值，监测目标表见表 6-1。

表6-1 本次水土保持监测防治目标表

防治目标	水保方案批复的标准	本次监测采用标准
扰动土地整治率（%）	95	95
水土流失总治理度（%）	87	87
土壤流失控制比	1.0	1.0
拦渣率（%）	95	95
林草植被恢复率（%）	97	97
林草覆盖率（%）	22	22

项目目前在续采阶段，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水土保持效果六项指标进行了分析计算，结果如下：

6.1 扰动土地整治率

项目区防治责任范围内扰动土地面积为 21.0736hm^2 ，本次计算基建期水土保持验收范围内的扰动土地面积为 9.3525hm^2 ，扰动土地整治面积 8.8905hm^2 ，项目区综合扰动土地整治率 95.06%。

6.2 水土流失总治理度

经调查核实，矿山仍处在生产开采阶段，水土流失总治理度暂不作统计。

6.3 土壤流失控制比

项目区土壤容许流失量为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。根据各排土场和办公生活区治理情况，防治责任范围的水土流失得到基本控制，根据现场调查，项目区平均土壤侵蚀模数达到 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 以内，土壤流失控制比为 1.0。

6.4 拦渣率

至今本工程建设生产实际已开挖土石方总量为 168.90 万 m^3 ，无借方，弃方 6.40 万 m^3 ，运至临时排土场堆放，根据水土流失调查监测结果，实际拦渣率为 6.15 万 m^3 ，工程拦渣率可达 96%及以上。

6.5 生态环境和土地生产力恢复

原排土场和办公生活区及露天采场终了区域施工结束，已进行植被恢复，项目内植被面积为 7.7348 hm^2 ，工程可绿化面积为 7.9576 hm^2 ，林草植被恢复率达到 97.2%，林草覆盖率达到 87%。详见表 6-2。

表6-2 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

序号	防治分区	扰动土地整治面积(hm^2)	可绿化面积(hm^2)	绿化面积(hm^2)	林草植被恢复率(%)	林草覆盖率(%)
1	项目区	8.8905	7.9576	7.7348	97.2	36.70
合计		8.8905	7.9576	7.7348	97.2	36.70

目前原排土场、临时排土场、办公生活区及露天采场终了区域防治措施的运行效果较好，施工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中强度下降到轻度或微度，各项水土流失防治指标均达到了方案目标值，可以提前进行验收。

表6-3 水土流失防治指标对比分析表

防治目标	监测目标值(%)	实际达到值(%)	是否达标
扰动土地整治率(%)	95	95.06	达标
水土流失总治理度(%)	0.87	-	-
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率(%)	95	96	达标
林草植被恢复率(%)	97	97.2	达标
林草覆盖率(%)	22	36.70	达标

6.6 运行初期水土流失分析

经过采取各项防治措施，运行初期原排土场、临时排土场、办公生活区及露天采场的各项水土保持措施质量优良，发挥了很好的水土保持效益，土壤流失量均已达到容许侵蚀标准。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

工程施工建设，不可避免地对原地貌产生扰动和破坏，加剧水土流失。建设初期项目区施工的需要，破坏了原有的地形地貌，地表裸露面积大，平均土壤侵蚀模数较高，产生了一定的水土流失危害；随着护坡施工、地面硬化工作不断推进，临时排水沉沙设施逐步完善，项目区内水土流失得到明显控制；到项目完工时，水土保持措施形成了完善的防护体系，起到了较好的防治水土流失的作用，项目区内水土流失危害轻微。

7.2 水土保持工程措施评价

监测期间，我司监测项目组分多次对各分部水土保持工程进行现场调查、查阅自检成果和交工验收资料等，对水土保持工程措施进行评价。

根据外业调查，结合项目现有的设计图件进行核算，得出以下监测结论：

(1) 工程在生产建设过程中完成了原排土场、临时排土场的截排水沟等工程措施，根据抽样检测资料分析，认为水土保持工程原材料、中间产品和成品质量合格，合格率 100%；结构尺寸基本符合设计要求，外形整齐，工程质量合格，合格率 100%；

(2) 目前绝大部分水土保持工程稳定，整体完整，没有明显的人为破坏迹象，良好率 100%。

监测结果表明，项目建设期间，原排土场区、临时排土场及露天采场终了区域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，达到水土保持方案报告书的要求，水土保持设施的施工质量总体合格，管理维护措施落实，已经具备竣工验收条件。

7.3 水土保持植物措施评价

从整个项目区监测结果来看，原排土场区和办公生活区及露天采场终了区域

的水土保持植物措施的实施情况较好，同时也达到了良好的水土保持效果。

以上各区的植物措施满足批准的水土保持方案的要求，绿化达到水土保持要求，既美化环境又可以保持水土。综合分析后，得出如下评价结论：

原排土场区、办公生活区及露天采场终了区域等的园林绿化、喷播植草等措施长势较好，植被覆盖率较高，区域水土流失控制在微度水平，已经具备竣工验收条件。

7.4 水土保持临时措施评价

工程在建设过程中，实施完成了洒水降尘、临时拦挡、临时沉沙池及土质排水沟等临时措施，有效的控制了施工期的水土流失。

7.5 水土保持监测三色评价

按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的规定，通过对本项目的监测评价，监测组认为本项目水土保持监测“绿黄红”三色评价结论为“绿”色。

7.6 工程建设水土流失防治经验

本项目建设过程中的水土流失防治工作，在建设单位及各相关部门的不懈努力，基本落实了水土保持方案中的各项任务，不仅较好地控制了工程建设过程中产生新的水土流失，而且对项目原有的水土流失也进行了治理，同时随着项目区林草措施的实施，项目区内生态环境得到明显改善。通过对该项目的水土流失监测，我们认为有以下几个方面的防治经验：

（1）加强组织领导，强化监督，是落实水土保持工作的关键

项目建设和管理单位高度重视水土保持工作，把水土流失防治责任贯穿落实于项目建设的全过程，基本做到了水土保持设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的三同时制度，取得了较好的效果。主要体现在以下方面：

①及时编报方案，明确了水土流失防治责任范围和防治措施；②安排经费、明确责任、狠抓落实。为保证水土保持设施全面顺利实施，项目建设管理单位把水土保持投资纳入总体概算，并指定专人负责，建立管理责任制，自觉接受水保部门

的监督检查；③开展水土保持监测。项目建设单位委托有资质的监测单位对本项目建设过程中的水土流失状况及其防治效果等进行动态监测，使工程建设过程中的人为水土流失得到了有效控制；④自查整改、总结提高。工程建设管理单位对边坡区等水土保持措施实施比较薄弱的区域，进行了清理整治和补种补栽，全面完成扫尾工作；并及时总结工程建设过程中的水土流失防治效果，按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的有关要求，认真做好本项目的水土保持设施验收准备工作。

（2）管理规范、明确责任，是完成水土保持设施的保障

施工方法和施工工艺的合理与否是产生水土流失的直接影响因素。为了尽可能地减少水土流失和有效治理水土流失，项目建设管理单位在施工组织和监督管理等方面制定了一套完善的管理制度。把水土保持建设内容纳入施工和监理的招标范围，选择技术力量雄厚、施工经验丰富、市场信誉优良、水保意识较强的施工单位和监理单位，明确责任、落实措施，按照“事前控制、过程跟踪、事后检查”的要求，狠抓施工现场管理，同时委托具有相应资质的水土保持监测机构进行水土保持监测。由于措施得力，即节约了土地资源、减少了水土流失，又保证了水土保持设施的建设进度和工程质量。

7.7 工程建设水土流失防治特点

在本项目建设过程中，原地貌将遭受不同程度的破坏，项目区将由原来的轻度流失区变为水土流失中度~极强度区。对此，项目建设管理单位和施工单位都提高认识、加强管理、统筹落实主体工程设计和水土保持方案设计。在工程建设过程中，水土流失的防治工作体现了以下特点：

（1）边挖填，边防护，及时控制工程建设中的水土流失

在施工过程中，大面积扰动地貌、植被及大量的土石方搬运和回填，极易引发水土流失。施工单位采取随挖随运，集中处理，减少了中间弃土环节，回填利用料采取临时性拦护措施，预防控制工程建设中的水土流失。

（2）因地制宜、分区防治，水土流失防治工作成效明显

针对项目主体工程的特征和水土流失的特点，因地制宜，合理布局。项目建设管理单位对项目区实行分类防治、分区治理，基本做到了宜林则林、宜草则草。

(3) 提高土地利用率，突出生态优先、绿色环保主题

项目区内工程措施与植物措施相结合，预防水土流失和绿化美化区域生态环境并重，裸露地面尽可能的恢复植被，与周边环境协调一致。

7.8 存在问题及建议

整个建设过程中建设单位还是比较重视水土保持工作，按期完成了大量的水土保持措施，取得了良好的社会效益、经济效益和生态效益，但以往存在部分时段未开展水土保持监测工作，建议项目建设单位在以后的项目建设过程中严格按照相关规定自行或委托相应技术条件的机构开展水土保持监测工作，杜绝再次出现类似行为。

同时针对目前项目续采的实际情况，提出以下建议：

(1) 建设单位加强植物措施实施后的管护工作，以充分发挥植被的保水固土功能。

(2) 建设单位要保持项目区及周边的排水设施畅通，及时清理淤沙泥，防止阻塞。

(3) 提高工业场地区和进场道路区临时排水、沉沙措施设计标准，建议采用浆砌石结构。

(4) 对已开采完不再利用的开采平台（终了台阶）尽快落实绿化措施。

(5) 做好裸露面积的临时覆盖措施。

7.9 综合结论

(1) 通过多次全面调查和重点监测，结合资料收集和内业工作，充分掌握了本工程建设过程中的水土流失状况和水土保持措施实施情况，达到了预期目标。

(2) 根据《水土保持监测技术规程》及批复的水土保持方案，根据项目施工特点和实地调查，监测过程中本项目水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。根据监测结果，本工程防治责任范围为 21.0736hm²。

根据监测结果，露天采场和临时排土场是本项目的核心区，水土流失主要发生在生产期。

由于项目区仍处于生产开采期，**水土流失总治理度暂不作统计；土地扰动整**

治率达到 95.06%；土壤流失控制比 1.0；拦渣率达到 96%；林草植被恢复率达到 97.5%；林草覆盖率达到 36.70%。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，达到水土保持方案报告书中基建期所设计的要求，水土保持设施的施工质量总体合格，管理维护措施落实，已经具备竣工验收条件，可以验收。

附件 1：委托书

报告编制委托书

广东齐治地质环境工程有限公司：

按照国家有关法律法规规定，广东省潮州市开发区大新乡碎石加工场需进行水土保持监测，编制水土保持设施竣工验收报告，现委托贵公司开展本项目水土保持监测工作，并编制水土保持监测总结报告，希望贵公司收到委托后，尽快安排相关技术人员进行现场调查、收集资料，研究分析等工作，贵单位应按规定和标准提交符合水利部《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》的水土保持监测总结报告。

潮州市益泰建材有限公司

2021 年 2 月 20 日

附件 2：水土保持方案批复文件

潮州市湘桥区农林水利局文件

潮湘农林水（2014）62 号

关于潮州市开发区大新乡碎石加工场 水土保持方案的批复

潮州市开发区大新乡碎石加工场：

你加工场送来的《关于要求出具广东省潮州市开发区大新乡碎石加工场水土保持审查意见的请示》收悉，经我局组织专家进行评审，并依据专家组意见和我局研究结果，现批复如下：

一、项目建设的必要性

潮州市开发区大新乡碎石加工场位于潮州市湘桥区凤新街道陈桥龙翔农场，距潮州市区约 15 公里。矿区中心地理位置为：东经 116° 34′ 24″，北纬 23° 43′ 54″。矿区面积为 9.29hm²，采石场生产的产品为建筑用碎石。

近年来，随着潮州市公用、民用建筑的发展，石料市场一直需求量很大，预测未来几年建筑用花岗岩碎石料的市场用量及价格将维持稳中有升态势。合理地开发矿产资源，把

资源优势转化为经济优势，是发展地方经济的重要方向和新增增长点，也是增加地方经济收入、创造就业岗位的一条途径。因此，花岗岩石料开发能获得较好的经济效益及社会效益，同时也能解决潮州市建材市场石料缺口问题。

二、项目设计水平年及方案服务期

本项目为建设生产类项目，设计水平年定为 2015 年，方案服务期为 2014 年至 2024 年。

三、水土流失防治标准等级

本项目为建设生产类项目，项目区属广东省人民政府公告的水土流失重点监督区，同意按照《开发建设项目水土流失防治标准》中的规定，水土流失防治执行开发建设项目二级标准。

四、水土流失防治责任范围与分区

水土流失防治责任者为潮州市开发区大新乡碎石加工场。防止水土流失责任范围根据“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，同意本工程水土流失防治责任范围为 12.875 公顷，其中项目建设区 9.29 公顷，直接影响区 3.585 公顷，水土流失防治分区为：矿山开采区、工业场地区、排土场区、综合服务区、临时炸药存放区、矿山道路区。

五、水土流失预测

同意方案中预测本工程时段内水土流失总量为 7972.35 吨，其中原地貌流失量为 510.95 吨，新增水土流失量（不

采取任何水保措施)为 7461.4 吨。

六、防治目标及防治措施体系布设

同意本方案从水保角度出发进行治疗,达到控制水土流失、美化环境的目标。依据“预防为主、保护优先”的原则,采取工程措施和非工程措施相结合,统筹布置水土流失防治体系。在防治措施具体配置中要以工程措施为先导,充分发挥其速效性、控制性,同时也要发挥植物措施的后续性和生态效应,其水土保持防治措施体系布设基本合理,但水保工程设计要继续完善。项目工程措施施工时要尽量避免在雨季施工,遇雨施工时,要对开挖土方采取遮盖,防止雨水冲刷松散土体导致较大的水土流失。

项目工程应建立实施水土保持措施管理机构,强化水保意识并实行水土保持施工监理制和做好档案管理。项目工程竣工时向水行政主管部门申请验收水保设施,并按要求提交水土保持监理和检测报告等项目资料。

七、水土保持监测

为了及时掌握石料场开采过程引起的水土流失变化动态,进一步修正优化水土保持方案,正确评价主体工程建设对区域环境的影响程度,根据《中华人民共和国水土保持法》和《开发建设项目水土保持技术规范》的要求,建设生产类项目检测分施工前、施工准备期至设计水平年以及运行期三个时段,由于该工程已进入运行期,项目施工期为 2014 年 10 月至 2015 年 3 月,所以监测时段按工程施工期和生产运

行期进行监测，依据该项目实际情况，水土保持监测时段取方案服务期前三年，即 2015 年-2017 年，对石料场开采过程必须按有关规定落实水土保持监测工作，通过有效监测、监督，保证水土保持防治方案能切实得到落实，要求具有监测资质的单位承担，每年年末编制年度水土保持监测报告、开发项目水土保持监测结束后编制水土保持监测总报告送区水行政主管部门备案。

八、经核查，你碎石加工场应缴纳建设区扰动原地貌、损坏土地和植被面积 9.29 公顷水土保持费。扩建项目在建设项目建设项目动工之日起 15 日内应按核定的收费标准依时缴纳水土保持费，逾期不缴纳的，按未缴交款额计，每日加收 1% 的滞纳金。

九、该水土保持方案报告书编制依据较充分，责任、范围较为明确，措施基本可行。同意其分析与评价及结论等内容。

十、同意水土保持工程投资所采取的估算编制原则、依据和方法。水土保持工程投入资金由你场在工程基本建设投资中计列。



抄送：市水务局、市水利水电勘测设计院、凤新街道

附件 3：照片

1	原排土场现状
	 挡土墙  沉砂池



露天采场绿化现状

2



综合服务区沉砂池



临时堆料区外围截水沟



临时堆料区沉砂池



矿山道路排水沟



临时排土场绿化



矿山道路排水沟