

广东省潮州市湘桥区

鹏明石料场

水土保持设施专项验收

广东省潮州市湘桥区鹏明石料场

水土保持监测总结报告

建设单位：潮州市鹏明建材有限公司

编制单位：广东齐治地质环境工程有限公司

2021 年 5 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

广东省潮州市湘桥区鹏明石料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.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	5
1.1 项目概况.....	5
1.1.1 地理位置.....	5
1.1.2 主要技术指标.....	6
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.....	7
1.1.6 施工用水用电.....	10
1.1.7 土石方情况.....	10
1.1.8 征占地情况.....	10
1.1.9 移民安置和专项设施改（迁）建.....	10
1.1.10 项目区概况.....	11
1.1.11 水土流失及防治情况.....	14
1.2 水土保持工作情况.....	15
1.3 水土保持监测实施情况.....	16
1.3.1 监测实施方案执行情况.....	16
1.3.2 监测项目部设置.....	16
1.3.3 监测点布设.....	16
1.3.4 监测设施设备.....	16

1.3.5 监测技术方法.....	17
1.3.6 监测成果提交情况.....	18
2 监测内容和方法.....	19
2.1 扰动土地情况.....	19
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	19
2.3 水土保持措施.....	19
2.4 水土流失情况.....	20
3 重点对象水土流失动态监测.....	21
3.1 防治责任范围监测.....	21
3.1.1 水土流失防治责任范围.....	21
3.1.2 背景值监测.....	21
3.1.3 建设期扰动土地面积.....	21
3.2 取料监测结果.....	22
3.3 弃渣监测结果.....	22
3.3.1 设计弃渣情况.....	22
3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果.....	22
3.3.3 弃渣对比分析.....	22
3.4 土石方流向情况监测结果.....	22
3.5 其他重点部位监测结果.....	23
4 水土流失防治措施监测结果.....	24
4.1 工程措施及实施进度.....	24
4.2 植物措施及实施进度.....	24

4.3 临时防治措施及实施进度.....	24
4.4 水土保持措施汇总.....	25
5 土壤流失情况监测.....	26
5.1 水土流失面积.....	26
5.2 土壤流失量.....	26
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	27
5.4 水土流失危害.....	27
6 水土流失防治效果监测结果.....	28
6.1 扰动土地整治率.....	28
6.2 水土流失总治理度.....	28
6.3 土壤流失控制比.....	28
6.4 拦渣率.....	28
6.5 生态环境和土地生产力恢复.....	29
6.7 运行初期水土流失分析.....	29
7 结论.....	30
7.1 水土流失动态变化.....	30
7.2.水土保持工程措施评价.....	30
7.3 水土保持植物措施评价.....	30
7.4 水土保持临时措施评价.....	31
7.5 工程建设水土流失防治经验.....	31
7.6 工程建设水土流失防治特点.....	32
7.7 存在问题及建议.....	32

7.8 综合结论.....	33
---------------	----

前言

潮州市湘桥区鹏明石料场潮州市城区 320°方位、直距约 8.0km 处，矿区具体位置为潮州市湘桥区意溪镇橡埔村大深坑，矿区中心地理位置为：东经：116°36′ 21″；北纬：23°44′ 12″。

2004 年 2 月，潮州市意溪鹏明石料场首次获得潮州市国土资源局颁发该矿的采矿许可证（采矿证号：4451000630005），后经多次延续、变更，现采矿权人变更为潮州市鹏明建材有限公司，发证机关仍为潮州市国土资源局，采矿证号：C4451002009107120040086，有效期限：2015 年 10 月 27 日至 2018 年 10 月 27 日，开采方式为露天开采，开采矿种为建筑用花岗岩，年生产规模为 $10.00 \times 10\text{m}^2$ ，矿区面积 0.0684km^2 ，开采标高：+210m~+100m；矿区范围拐点坐标。

2019 年 7 月，经潮州市自然资源局批准延续，矿山采矿许可证号：C4451002009107120040086，矿区由 7 个坐标点组成，面积： 0.034km^2 ，有效期限：2019 年 7 月 1 日~2021 年 10 月 27 日。开采标高：+210m~+100m。截至 2020 年 12 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 39.4 万 m^3 。

本项目现状由露天采场、矿区道路、工业场地、综合服务区 4 大部分组成，总用地面积为 14.1881hm^2 ，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，2012 年 3 月，潮州市水利水电勘测设计院编制完成了《潮州市湘桥区鹏明石料场扩建年产 10 万立方米建筑用花岗岩露天开采项目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、综合服务区等内容，同时组织实施并完成的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水土保持措施。

本项目开挖方共计 154.30 万 m^3 ，目前已开挖石方 153.59 万 m^3 ，剥离土

方 0.71 万 m³。根据项目的实际情况，挖方全部为利用方，其中剥离表土地用于复垦绿化覆土，工程不产生弃渣。由于本项目覆盖层较薄，剥离的表土量少，故项目区未设置排土场，开采期间剥离的少量表土，临时堆存于采坑内并用于矿区复垦回填，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，潮州市鹏明建材有限公司于 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		潮州市湘桥区鹏明石料场		
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	潮州市鹏明建材有限公司
			建设地点	广东省潮州市湘桥区意溪镇橡铺村大深坑
			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	在湘桥区意溪镇境内，工程总占地面积 14.1881hm 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	14.1881hm ²	水土流失容许值	500（t/km ² •a）	
项目建设区面积	14.1881hm ²	主要防治措施	工程措施有：露天采场：外围截水沟 1068m，台阶挡土墙长度约 1170m，沉砂池 2 座；种植乔木 745 株，种植灌木 1164 株。矿区道路区：排水沟 976m ³ ，坑塘挡土墙砌筑工程量 3.60m ³ ；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 50 株。工业场地：种植乔木 131 株。	
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		113.65 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		

广东省潮州市湘桥区鹏明石料场水土保持监测总结报告

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、水土保持设施数量和质量			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 14.1881hm ²							
		扰动土地整治率	95	95.5	措施面积	——	永久建筑物面积	——	扰动地 表面积	14.18 81		
		水土流失治理度	92	-	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	14.1881			
		渣土防护率	95	97	实际拦渣量		0	总弃渣量	0			
		林草植被恢复率	99	97.50	植物措施面积		3.9243	可绿化面积	4.0249			
		林草覆盖率	27	27.65	林草总面积		—	责任范围面积	14.1881			
	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 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

潮州市湘桥区鹏明石料场（以下简称矿区）位于潮州市城区 320°方位、直距约 8.0km 处，行政上现隶属潮州市湘桥区意溪镇管辖，矿区与 X073 县道之间有简易公路 0.7km 相通，沿县道 X073 行驶 6.4km 至省道 231，沿省道 231 行驶 10km 至潮州市中心城区；西南面约 0.7km 有韩江通过，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）。

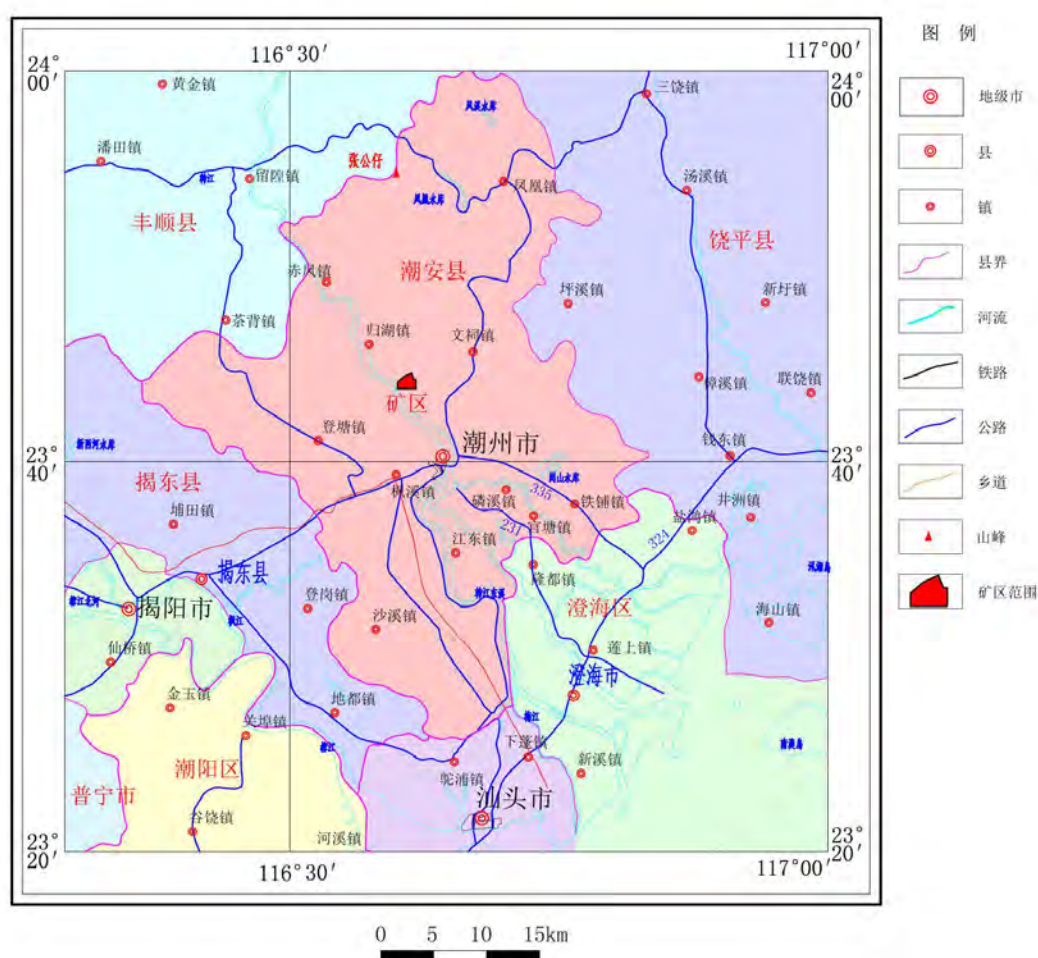


图 1-1 矿区交通位置示意图

1.1.2 主要技术指标

潮州市湘桥区鹏明石料场是一开采及加工建筑用花岗岩矿场，矿山于2004年2月设立了采矿许可证，采矿许可证号为4451000630005，有效期为：2004年2月~2006年2月。此后，2006年~2015年多次变更延续采矿权，2015年经过延续采矿许可证，证号为C4451002009107120040086，有效期为：2015年12月27日~2018年10月07日；2019年7月经过缩小范围换证，有效期为：2019年7月1日~2021年10月27日，矿区面积：0.034km²，开采深度：+210~+100m，生产规模：10万m³/年。

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、工业场地和综合服务区4大部分组成，总用地面积为14.1881hm²，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280万元，其中土建投资为270万元，流动资金10万元，资金由项目建设单位自筹。

1.1.4 项目组成与布置

本项目由露天采场、工业场地、综合服务区、矿山道路区4大部分组成。

(1) 露天采场

矿区由7个拐点圈定，矿区面积0.034hm²，开采深度+210m~+100m，矿区累计查明资源量173.40万m³，2020年末保有资源储量为39.40万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13年，其中矿山年限为2年。

矿区自开采以来，一直开采建筑用花岗岩。经过多年开采，采场现状在100m标高以上形成了一个长约233m、宽约196m、面积约110000m²的大采坑，其最大高差为100m，采场最高标高为+210m，最低底板标高为+100m，分多台阶开采。台阶以北东方向布置，共有3级台阶，台阶高度5~35m，边坡角约35~60°。

(2) 工业场地

工业场地位于采场西南侧，主要包括破碎场和堆料场，设置有破碎生产线、仓库、机修和变配电等设施，目前占地面积 0.4795hm^2 。

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东南侧，占地面积 0.0872hm^2 。

(4) 矿山道路

矿山采用公路开拓-汽车运输方案，建设单位临时修建了一条混凝土进场道路，为连接办公生活区和工业场地区，最终进入露天采场。矿山道路目前占地面积 0.2150hm^2 。

1.1.5 施工组织

1.1.5.1 施工交通

(1) 施工生产期对外交通运输与场内施工道路

矿区有简易道路与归湖-意溪县道相通，西南面约 0.7km 有韩江通过，水路交通较便利。

矿山内部运输通道在原始地形较缓的矿区西南部，路面宽度 $7\text{m}\sim 8\text{m}$ ，曲线半径大于 15m ，高边坡路段设置挡车桩。

临时斜坡道是连接上下平台的临时措施通道，适用于原始山坡地形较陡峭的地段，临时斜坡道坡度可扩大到 20% 以上，只供挖掘机、钻机和铲车以及人员同性，爆破后的矿岩基本由上部平台转至下部运输平台装车运走。

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。采用中深孔爆破，

挖掘机装车，自卸汽车运输的台阶式采矿工艺。植被恢复工程时先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)道路开拓

为了减少开拓公路对植被的破坏，开拓公路采用进入式，基建从旧采场进场公路引线从采场南部向东修建上山公路，基建开拓公路采用场内环形与树枝式布置结合的方式，开拓公路到达+175m 基建水平，同时开拓简易上山道路到达+175m 以上各个剥离台阶，各平台通过与平台相连接的场内运输公路与卸矿平台相通，形成一个完善的场内运输系统。

(2)挖方施工

开挖前修筑好截排水沟，清除杂物，配备好各种机械。对占用林地的地表进行表土剥离，剥离厚度约 0.3m，为了避免造成水土流失，对剥离后的表层进行集中防护。高边坡开挖采用自上而下分层分段的方式，并作一定坡势，以利泄水。

本区采矿采用潜孔钻机凿岩，中深孔爆破落矿，采准工序中的废石剥离和边缘低矮台阶采用掌上型钻机浅空爆破开采。该石场的凿岩作业，

采用一台 $\Phi 100\text{mm}$ 潜孔机进行钻孔，修坡采用 YT-24 型手持式凿岩机。爆破作业采用如花炸药作为起爆药，采用非电导爆管+电雷管起爆。部分超规格大块石均采用液压冲击镐进行二次破碎。工程总挖方 130 万 m^3 ，其中表土开挖 7100 m^3 ，土石方全部为利用方，表土全部为绿化覆土，石方全部外卖。

(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。

(4)装载运输与破碎

根据采场工作面布置、生产能力以及矿山现有设备，采用厦工 XG951III 型装载机和 1 m^3 挖掘机 (PC200)，用于完成矿石装载和出矿平台清理等工作，用 10t 自卸汽车运输矿石。从矿山运来的矿石（必须满足破碎机进料的要求）经给料口进入破碎筛分程序，分别选出各规格碎石产品，不同粒级产品分别

卸入相应的成品堆。采用 75kw 鄂式 600×900 破碎机一台，1010kw 圆锥 PYB1750 和 PYB900 破碎机各一台。

(5)砌石和砼工程施工

本工程砌石基本为浆砌块石。浆砌块石工程为人工砌筑；砼工程一般采用现场浇筑，施工应配备拌和机、振捣器、人工手推车等，高于拌和机的结构设提升架和卷扬机。

(6)土壤改良

由于采矿活动的影响，回填、整平后的土壤，一般有机质含量低，土壤结构差，《复垦报告》中采用了土壤改良方法来回复土壤的生态活性。

①绿肥法

绿肥是植物机体经发酵、腐蚀形成的一种有机肥料，它对改良复垦土壤的团粒结构，增加有机质和氮磷钾等营养元素含量具有良好的作用。矿山对剥离的植被应堆存、爆管，作为土地复垦的改良肥料。此外都可植物的秸秆还田，是绿肥法改良土壤的一种有效途径。

②施有机肥

除绿肥外，厩肥、农家肥都是改良土壤的有效肥料，养殖场的动物粪便，参加植物秸秆，堆储发酵可以形成良好的有机肥。

③施复合肥

对复垦土地使用适当的符合肥料，如磷酸铵、过磷酸铵等，对提高土壤肥力，改良土壤的理化也有良好作用。

2、施工时序

本矿区周边都是山地，适于露天开矿。其施工程序主要是先进行道路开拓，开挖各水平台阶，剥离表土及风化层，对剥离的表土全部实施临时防护，用于最后的覆土绿化。之后进行凿岩爆破，超出规格的岩石要经过二次破碎，然后装载机装岩，汽车运输，破碎站加工生产出合乎规格的碎石。矿区闭坑时进行封场复垦绿化。

1.1.5.3 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 21 个月。本工程水土保持方案设计基建施工开工时间为 2010 年 3 月至 2010 年 11

月，总工期为 8 个月。据最新颁发的采矿许可证，生产期从 2019 年 1 月取得采矿 2021 年 10 月。

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/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 施工用水用电

施工用水：矿区生活用水来自自建井水，生产用水来自矿区附近的山间小溪。生产用水采用高位水池，通过潜水泵水送至生产用水部位。采场上部修筑有高位水池供给采场凿岩防尘用水，破碎场有储水池供其除尘用。辅助生产及行政生活消防给水系统与供水系统官网合并，火灾时消防水泵将高位水池水加压送入消防管网。

施工用电：矿区供电引自附近 1000m 处 10kv 电网，在矿区设 630kVA 变压器一台作为该矿区生产和生活用电。经过低压配电柜，输出 380V 电源供场内生产设备（破碎站和和采掘设备等）用电，输出 220V 电源供场内生活用电。一般矿山建筑、办公室、职工宿舍等辅助设施采用荧光灯，机修等生产车间采用防水防尘灯，局部照明采用手提式安全灯（36V），检修照明采用手提式安全灯（12V），道路照明采用马路弯灯，采矿场内采用投光灯。

1.1.7 土石方情况

本工程开挖方共计 154.30 万 m^3 ，目前已开挖石方 153.59 万 m^3 ，剥离土方 0.71 万 m^3 。土石方全部为利用方，其中表土全部堆存于采坑内的临时堆场，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。

1.1.8 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、综合服务区等，项目区共损毁土地面积为 14.1881 hm^2 ，全部为已损毁土地，所损毁的土地类型为林地。

1.1.9 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。

1.1.10 项目区概况

1.1.10.1 地形地貌

矿区地处韩江三角洲平原向山地过渡地带，北部凤凰山主峰海拔 1497.8m，为最高点；中部为丘陵台地与韩江河谷交错地带；南部为韩江冲积平原。该区总体海拔标高介于+125m 至+215m。韩江自北西向南东斜贯该区分流出海，地势呈北高南低。

1.1.10.2 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

矿区位于韩江大断裂次级构造带中，地表无明显的断裂和褶皱构造，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，节理、裂隙极少填充物，对开采影响不大。该区花岗岩内发育主要有三组裂隙，产状分别为走向 80° 、倾向 SE、倾角 $80\sim 85^{\circ}$ （主产状）；走向 180° 、倾向 E、倾角 75° 和走向 300° 、倾向 SW、倾角 35° 。该矿区只出露第四系（Q）地层，包括冲洪积层、坡基层和残积层，平均厚度为 5m。其中冲洪积层分布在矿区西南侧冲沟中低洼地带，沉积物为松散的砂砾、砂质粘土，分选性差，厚度在 2~5m 之间；坡积层厚度在 3~5m 之间，主要为砂石和砂质粘土；残积层为花岗岩风化物形成，岩性多为砂质粘土，厚度较大，局部可达 5m 以上。区内岩浆岩为燕山三期中粗粒云母花岗岩，呈岩基状大面积分布。岩石呈浅肉红色~灰白色，不等粒花岗结构，块状构造。主要矿物成分为钾长石（35%）、斜长石（30%）、石英（30%）、黑云母（3%）和角闪石（2%）；微量矿物有磁铁矿、锆石、磷灰石等。蚀变有硅化、绿泥石化。矿区为露天开采的建筑用花岗岩矿床，岩石致密坚硬，采场边坡稳定性好。但上部残积土和强风化花岗岩，吸水易软化崩解，稳定性差，在长期作用下易引起滑坡、崩塌等地质灾害。综合评价矿体稳定性较好。由于矿体及围岩中局部节理裂隙较发育，尤其是倾角较陡的裂隙，在开采爆破时，矿体易形成厚板状块体，直接影响着采场边坡的稳定性，开采中应注意防范。

矿区内地质条件较好，地质灾害不发育，矿区地质基本烈度属 VI 级，场地

抗震设施防裂度为 6 度。区内未发现有崩塌、泥石流、山体开裂、地面沉降和塌陷等灾害。

1.1.10.3 土壤

矿区山体土层较为深厚，土壤富铝化特征明显，质地重壤土至中壤土。表土层厚薄不一，粘土矿物组成以高岭石为主，次为伊利石、蛭石、石英等。淀积层较厚，多层淡棕红色，因机械淋溶而粘粒含量相对增高，并较粘重、紧实。厚度一般为 0~1.5m，土壤类型为红壤。

1.1.10.4 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。

1.1.10.5 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

1.1.10.6 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，东溪下游称莲阳河经北港入海，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。

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），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/（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。

2010 年 3 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，建设单位潮州市湘桥区鹏明石料场（现为潮州市鹏明建材有限公司）于 2012 年 3 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，于并于 2012 年 3 月完成了《潮州市湘桥区鹏明石料场扩建年产 10 万立方米建筑用花岗岩露天开采项目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，潮州市鹏明建材有限公司于 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	采场西南侧出口处	侵蚀沟样法
2	露天采场区	采场东部外围排水沟	侵蚀沟样法
3	工业场地区	工业场地下游沉沙池	沉沙池法
4	综合服务区	综合服务区及机修间下游沉砂池	沉沙池法
5	矿区道路区	截排水沟沉沙池	沉沙池法
6	矿区道路区	矿区进矿道路下游沉砂池	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

广东省潮州市湘桥区鹏明石料场水土保持监测总结报告

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	/

广东省潮州市湘桥区鹏明石料场水土保持监测总结报告

			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，受潮州市鹏明建材有限公司委托，我司对潮州市湘桥区鹏明石料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 10.25hm^2 ，其中项目建设区面积为 8.69hm^2 ，直接影响区面积为 1.56hm^2 。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 14.1881hm^2 。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，主要是由于矿区在多次采矿权延续中，对矿区面积进行了扩大。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 14.1881hm^2 ，因此确定本工程防治责任范围面积为 14.1881hm^2 ，详情见表 3-1。

表 3-1 水土流失防治责任面积表单位： hm^2

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	4.59	0.44	5.03	11.2415	-	11.2415
工业场地区	1.80	0.19	1.99	2.2580	-	2.2580
综合服务区	0.31	0.05	0.36	0.3487	-	0.3487
矿山道路	0.67	0.61	1.28	0.3399	-	0.3399
辅助设施区	1.32	0.27	1.59	-	-	-
小计	8.69	1.56	10.25	14.1881	-	14.1881

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 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 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 14.1881hm^2 。

根据水土保持监测结果，工程实际扰动土地面积为 14.1881hm²。

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《广东省潮州市湘桥区石料场建筑用花岗岩矿 2020 年矿山储量年报》，本工程开挖方共计 154.30 万 m³，目前已开挖石方 153.59 万 m³，剥离土方 0.71 万 m³。挖方全部为利用方，其中剥离表土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 154.30 万 m³，石方外运销售，土方运至临时堆土场堆放用于场地复垦，另需外借复垦表土 9500m³。

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，不设排土场。

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

至今本工程建设生产实际已开挖土石方总量为 154.30 万 m³，借方 0.95 万 m³，无弃方。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	154.30	0	153.59	销售	0.95	外购	0	0	0	0
小计	154.30	0	153.59		0.95	外购	0	0	0	0

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 2010 年 3 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 1068m，人工挖沟槽 480.60m²，水沟浆砌 256.32m²；台阶挡土墙长度约 1170m，砌筑工程量 204.75m³；沉砂池 2 座。

矿区道路区：排水沟 976m³，砌筑工程量 96.62m³；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，人工挖沟槽 13.0m²，水沟浆砌 6.50m²。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保持植物措施设计进行施工。已实施的水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，其中露天采场：种植乔木 745 株，种植灌木 1164 株；矿区道路区：种植乔木 141 株；工业场地：种植乔木 131 株；综合服务区：种植乔木 50 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、洒水降尘、碎石袋临时拦挡等措施。其中临时碎石袋堆砌拦挡 948m³。

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	备注
第一部分、工程措施						
露天采场区	外围截水沟	人工挖沟槽	100m³	4.806	4.806	
		砌筑	100m³	2.5632	2.5632	
	台阶挡土墙	砌筑	100m³	2.0475	2.0475	
	沉砂池	人工开挖	100m³	0.27	0.27	
矿山道路	排水沟	人工开挖	100m³	4.6292	4.6292	
	沉砂池	砌筑	100m³	0.9662	0.9662	
		人工开挖	100m³	0.27	0.27	
	挡土墙	人工开挖	100m³	0.036	0.036	
		砌筑挡墙	100m³	0.076	0.076	
综合服务区	排水沟	人工挖沟槽	100m³	0.13	0.13	
		砌筑排水沟	100m³	0.065	0.065	
	沉砂池	人工开挖	100m³	0.06	0.06	
		砌筑	100m³	0.02	0.02	
第二部分、植物措施		种植规格				
露天采场	木荷/大叶相思	1600 株/hm²	100 株	7.45	7.45	
	黄金榕	2500 株/hm²	100 株	11.64	11.64	
矿山道路	木荷/大叶相思	3 株/m	100 株	1.41	1.41	
综合服务区	木荷/大叶相思	3 株/m	100 株	0.50	0.50	
第二部分、临时措施						
工业场地	碎石袋临时拦挡	1.2m×2m	m³/堰体方	948	948	

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 14.1881hm^2 ，水土流失面积为 14.1881hm^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 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。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 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，推算本项目区 2010 年 3 月开工到 2021 年 4 月造成的水土流失量约为 27894.11t 。

根据以往水土流失季度监测结果，本工程运行期水土流失总量为 30310.33t 。

(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 $23200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，总体平均土壤侵蚀模数约为 $8505\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

(3) 各阶段土壤流失量

本工程监测时段从 2010 年 3 月至 2021 年 4 月，2010 年 03 月至 2010 年

11 月为项目区施工期；2010 年 12 月至 2021 年 4 月处于工程生产期。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	10	0.05	3.58	2.2	11.241 5	11.241 5	100.61	562.08	2012.23	24731.30	1911.62	24169.2 3
工业场 地区	0.5	10	0.05	3.2	1.2	2.2580	2.2580	18.06	112.90	361.28	2709.60	343.22	2596.70
矿山道 路区	0.5	10	0.05	2	1.2	0.3399	0.3399	1.70	17.00	33.99	407.88	32.29	390.89
综合服 务区	0.5	10	0.05	0.5	0.13	0.3487	0.3487	0.44	17.44	8.72	45.33	8.28	27.90
小计						14.188 1	14.188 1	120.81	709.41	2416.22	27894.11	2295.41	27184.7 1
合计								830.22		30310.33		29480.11	

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	1
拦渣率（%）	95	97
林草植被恢复率（%）	97	97
林草覆盖率（%）	22	22

项目目前处于开采阶段，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 14.1881hm^2 ，扰动土地整治面积 13.5496hm^2 ，项目区综合扰动土地整治率 95.50%。

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 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。根据各露天采场、综合服务区各治理情况，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 ，外借土方 0.95

万 m^3 ，无弃方。根据水土流失调查监测结果，采场开挖土石方全部综合利用，无弃渣，故本项目拦渣率在可达 97%及以上。

6.5 生态环境和土地生产力恢复

综合服务区、矿山道路及露天采场终了区域施工结束后，已进行植被恢复，项目内植被面积为 3.9243hm^2 ，工程可绿化面积为 4.0249hm^2 ，林草植被恢复率达到 97.5%，林草覆盖率达到 27.65%。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	14.1881	4.0249	3.9243	97.5	27.65
合计		14.1881	4.0249	3.9243	97.5	27.65

目前综合服务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	95.50	达标
水土流失总治理度 (%)	87	-	-
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
拦渣率 (%)	95	97	达标
林草植被恢复率 (%)	97	97.50	达标
林草覆盖率 (%)	22	27.65	达标

6.7 运行初期水土流失分析

经过采取各项防治措施，运行初期工业场地、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露天采场、工业场地、矿山道路等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，综合服务区、工业场地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，工业场地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：

工业场地、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，实施完成了抹面排水沟、浆砌石沉沙池、土质沉沙池、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 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、是供经验丰富、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。

7.6 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。

7.7 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

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。

7.8 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 14.1881hm²。

根据监测结果，露天采场和工业场地是本项目的核心区，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 95.50%；土壤流失控制比 1.0；拦渣率达到 97%；林草植被恢复率达到 97.5%；林草覆盖率达到了 27.65%。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，广东省潮州市湘桥区鹏明石料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。

潮州市鹏明建材有限公司

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局文件

潮湘农林水[2012]29 号

关于鹏明石料场扩建年产 10 万立方米 建筑用花岗岩露天开采项目 水土保持方案的批复

潮州市湘桥区鹏明石料场：

你场送来的《关于出具潮州市湘桥区鹏明石料场扩建年产 10 万立方米建筑用花岗岩露天开采项目水土保持意见的请示》收悉，经我局研究，现批复如下：

一、项目建设的必要性

潮州市湘桥区鹏明石料场位于潮州市湘桥区意溪镇橡埔村大深坑，距潮州市区约 8 公里，矿区中心地理位置为东经 116° 32′ 21"、北纬 23° 44′ 12"。石料场生产的产品为建筑用碎石。今年来，随着潮州市公用、民用建筑的发展，本市的石料市场一直需求量很大，预测未来几年建筑用花岗岩石料的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长点，

也是增加地方经济收入，创造就业岗位的一条途径。花岗岩石料的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，同意设计水平年定为 2012 年，方案服务期为 2012 年至 2022 年。

三、水土流失防治标准等级与目标

本项目为建设生产类项目，项目区属广东省人民政府公布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鹏明石料场。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 10.25 公顷，其中项目建设区 8.69 公顷，直接影响区 1.56 公顷。水土流失防治分区为：矿山开采区、工业场地区、办公生活区、场内道路区、辅助设施区。

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 19806.4 吨(在不采取任何水土保持措施的情况下新增 19374.6 吨，其中运行期新增 19331.1 吨，自然恢复期新增 43.5 吨)。

六、水土保持措施总体布局与主要工程量

同意本方案在对主体工程水土保持评价分析的基础上，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，永久工程和临时工程相结合，治理措施和复垦利用相结合，在防治责任范围内实施综合防治水土流失。

本项目为扩建项目，主体工程在已有水保工程的基础上，新增工程量为：土石方开挖 625.8 立方米，生态挡土墙 183.5 立方米、碎石袋装临时拦挡 948 立方米，表土袋装临时拦挡 176 立方米，人工整地 4.1 公顷，回填表土 7100 立方米，植树 5312 株。

本项目水保工程设计要继续完善，除了方案中所提到外，特别是要在场内排水总末端增设一处较大的沉淀池，减少砂土流失污染韩江。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监测报告等相关资料。

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，正确评价过程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，石料场开采过程必须落实水土保持监测工作，通过有效的监测、监督，保证水土保持防治方案能切实得到落实，要求具有相应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，石料场应缴纳矿区开采面积 8.69 公顷水土保持费，其中已缴纳矿区开采面积 0.6 公顷水土保持费，此次需缴纳矿区开采面积 8.09 公顷水土保持费。扩建项目在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。



主题词：水土保持 方案 批复

抄送：潮州市水利水电勘测设计院

潮州市湘桥区农林水利局

2012年7月10日印发

附件 3：监测照片

1	 露天采场绿化  工业场地绿化
---	---

2



矿区道路绿化



道路沉砂池



道路沉砂池



道路排水沟



采场外围排水沟



矿区下游坑塘（沉淀池）