

广东省潮州市潮安区

彩塘宏山石场

水土保持设施专项验收

潮州市潮安区彩塘宏山采石场

# 水土保持监测总结报告

建设单位：潮州市潮安区宏山建材有限公司

编制单位：潮州市潮安区宏山建材有限公司

2020年3月

潮州市潮安区彩塘宏山采石场水土保持监测总结报告  
(责任页)

(潮州市潮安区宏山建材有限公司)

批 准：许岳珊 总经理

核 定：许岳珊 技术负责人

审 查：张邦果 工程师

校 核：李文佳 工程师

编 写：饶云鹏 工程师

## 目 录

前 言.....	5
1 建设项目及水土保持工作概况.....	8
1.1 项目概况.....	8
1.1.1 项目基本情况.....	8
1.1.2 主要技术指标.....	9
1.1.3 项目投资.....	9
1.1.4 项目组成与布置.....	9
1.1.5 施工组织及工期.....	10
1.1.6 土石方情况.....	12
1.1.7 征占地情况.....	13
1.1.8 移民安置和专项设施改（迁）建.....	13
1.2 项目区概况.....	13
1.2.1 自然条件.....	13
1.2.2 水土流失及防治情况.....	15
1.3 水土保持工作情况.....	16
1.4 水土保持监测实施情况.....	16
1.4.1 监测实施方案执行情况.....	17
1.4.2 监测点布设.....	17
1.4.3 监测设施设备.....	17
1.4.4 监测技术方法.....	18
1.4.5 监测成果提交情况.....	18

<b>2 监测内容和方法</b> .....	19
2.1 水土流失主要影响因子.....	19
2.2 扰动土地情况.....	19
2.3 工程弃土（渣）情况监测.....	19
2.4 水土流失危害监测.....	19
2.5 水土流失情况.....	20
2.6 水土保持措施监测.....	20
<b>3 重点对象水土流失动态监测</b> .....	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
3.2 取料监测结果.....	21
3.3 弃渣监测结果.....	21
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
2.5 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
<b>4 水土流失防治措施监测结果</b> .....	24
4.1 工程措施及实施进度.....	24
4.2 植物措施监测结果.....	24
4.3 临时措施监测结果.....	24

4.4 水土保持措施汇总.....	25
<b>5 土壤流失情况监测.....</b>	<b>27</b>
5.1 水土流失面积.....	27
5.2 侵蚀单元的划分.....	27
5.3 土壤侵蚀模数的确定.....	28
1. 施工期侵蚀模数.....	28
2. 自然恢复期侵蚀模数.....	28
5.4 土壤流失量.....	29
5.4.1 土壤流失量计算方法.....	29
5.4.2 土壤流失量.....	30
5.5 水土流失危害.....	30
<b>6 水土流失防治效果监测结果.....</b>	<b>30</b>
6.1 扰动土地整治率.....	31
6.2 水土流失治理度.....	31
6.3 拦渣率.....	31
6.4 土壤流失控制比.....	32
6.5 林草植被恢复率.....	32
6.6 林草覆盖率.....	32
6.7 水土保持防治效果.....	32
<b>7 结论.....</b>	<b>34</b>
7.1 水土流失动态变化.....	34
7.2 水土保持措施评价.....	34

7.3 存在问题及建议.....	34
7.4 综合结论.....	34
8 附件.....	36

## 前言

潮州市潮安区彩塘宏山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2016年11月7日首次取得采矿许可证至今，采矿权人为潮州市潮安区宏山建材有限公司，证号：C4451002016127130143435，面积0.063平方公里，有效期为：2016年12月7日~2026年12月7日。矿山服务年限14年。本项目由矿山开采区、矿山道路区、工业场地、综合服务区4个部分组成，总用地面积为10.731hm<sup>2</sup>，占地类型为林地、裸地和耕地，全部为临时占地。

根据开发利用方案及市场实际情况，矿山离潮州市、汕头市较近，剥离表土提供给潮州市、汕头市及周边工业园区填方用，故不设排土场。在建设期间，根据矿山的实际生产需要，项目开工以来，企业（石场）变动主体工程布局，将工业场地区、综合服务区分别布置于矿区的南侧、南西侧。

本项目自2017年1月开工建设以来，依次建设完成工业场地、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。

至今本项目工程总挖方140.05万m<sup>3</sup>（其中剥离表土3.23万m<sup>3</sup>，土石挖方136.81万m<sup>3</sup>），工业场地及综合服务区填方0.6万m<sup>3</sup>，剩余挖方全部加工外售（运至附近潮州市、汕头市及周边工业园区填方用或加工后作为商品出售），工程无弃方。

彩塘宏山采石场为新建项目，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，2015年5月潮州市潮安区国土资源局编制了《广东省潮州市潮安区彩塘宏山采石场建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》；2016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彩塘宏山采石场建筑用花岗岩资源储量核实报告》；2016年6月，广东华鼎新维设计工程有限公司编写了《潮州市潮安区彩塘宏山采石场土地复垦方案报告书》（备案稿）；2016年6月潮州市水利水电勘测设计院编制完成了《广东省潮州市潮安区彩塘宏山采石场水土保持方案报告书》（送审稿），并于2016年6月29日获得潮州市水务局的批复（潮水建[2016]17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，潮州市潮安区彩塘宏山采石场于2017年1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/22490-4208）及项目建设实际情况，于2017年1月-2020年1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3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。。

本水土保持项目属于建设类生产项目，于2017年1月-2017年6月完成建设工期，现处于生产期。本项目服务期限8年，从2017年至2024年。

潮州市潮安区彩塘宏山采石场项目水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称	广东省潮州市潮安区彩塘宏山采石场项目									
建设规模	开采建筑用花岗岩，矿界范围面积为0.063km <sup>2</sup> ，开采标高为+200m~+85m，年产规模为10万m <sup>3</sup> 。	建设单位	广东省潮州市潮安区宏山建材有限公司							
		联系人及电话	许岳娟 13509893777							
		建设地点	潮州市潮安区彩塘镇宏安五村桑浦山倒壳船							
		所属流域	珠江流域							
		工程总投资	974万元							
		工程总工期	2017年1月—2017年6月							
水土保持监测指标										
监理单位	潮州市潮安区宏山建材有限公司		联系人及电话	许岳娟 13509893777						
自然地理类型	低山丘陵		防治标准	建设类项目二级标准						
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 <sup>2</sup> ·a				
方案设计防治责任范围		10.731hm <sup>2</sup>			土壤容许流失量	500t/km <sup>2</sup> ·a				
方案设计水保总投资		195.06万元			水土流失目标值	500t/km <sup>2</sup> ·a				
实时防治措施	工程措施	综合服务区：砌体拆除274m <sup>3</sup> ，表土回填100m <sup>3</sup> 。								
	植物措施	1.综合服务区：种植乔木261株，播撒草籽0.184hm <sup>2</sup> ；3.矿山道路区：种植乔木241株，播撒草籽0.457hm <sup>2</sup> 。								
	临时措施	1.开采区：场地周边排水沟336m，沉砂池1座；2.工业场地：上部边坡排水沟521m，排水沟出口处沉砂池1座；3.综合服务区：砖筑沉砂池1座、上部边坡截水沟98m；4.矿山道路区：排水沟741m，截水沟944m，水沟出口处沉砂池1座，过路涵管35m。								
监测结论	分类指标	目标值	达到值	实际监测工程量（可验收区域工程量）						
	扰动土地整治率（%）	95	99.6	防治措施面积	(10.731hm <sup>2</sup> )	永久建筑及硬化	0.022hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	11.831hm <sup>2</sup>	
	水土流失总治理度（%）	87	99.5	水土流失防治面积	10.731hm <sup>2</sup>	(0.215hm <sup>2</sup> )	水土流失总面积	11.831hm <sup>2</sup>	(0.238hm <sup>2</sup> )	
	土壤流失控制比	0.5	0.6	工程措施面积	0hm <sup>2</sup>		容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> ·a		
	林草覆盖率（%）	22	36.9	植物措施面积	0.6hm <sup>2</sup>		监测土壤流失情况	784t/km <sup>2</sup> ·a		
	林草恢复率（%）	97	99.5	可恢复林草植被面积	0.215hm <sup>2</sup>		林草类植被面积	0.214hm <sup>2</sup>		
	拦渣率（%）	95	97.2	实际拦挡弃渣量	3.14万m <sup>3</sup>		总弃渣量	3.23万m <sup>3</sup>		
	水土保持治理达标评价	六项验收指标都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	建议建设单位加强后续植被管养措施，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 地理位置

矿区位于潮州市城区 180° 方位、直距约 22.5km 处，行政区划隶属潮州市潮安区彩塘镇管辖。矿区中心点地理座标：东经：116° 36′ 40″；北纬：23° 29′ 13″。

矿区简易公路至潮汕公路约 1km，花岗岩碎石可经该公路 21.6km 运至潮州市或 18.7km 至汕头市等地销售，交通较为方便（见图 1）。

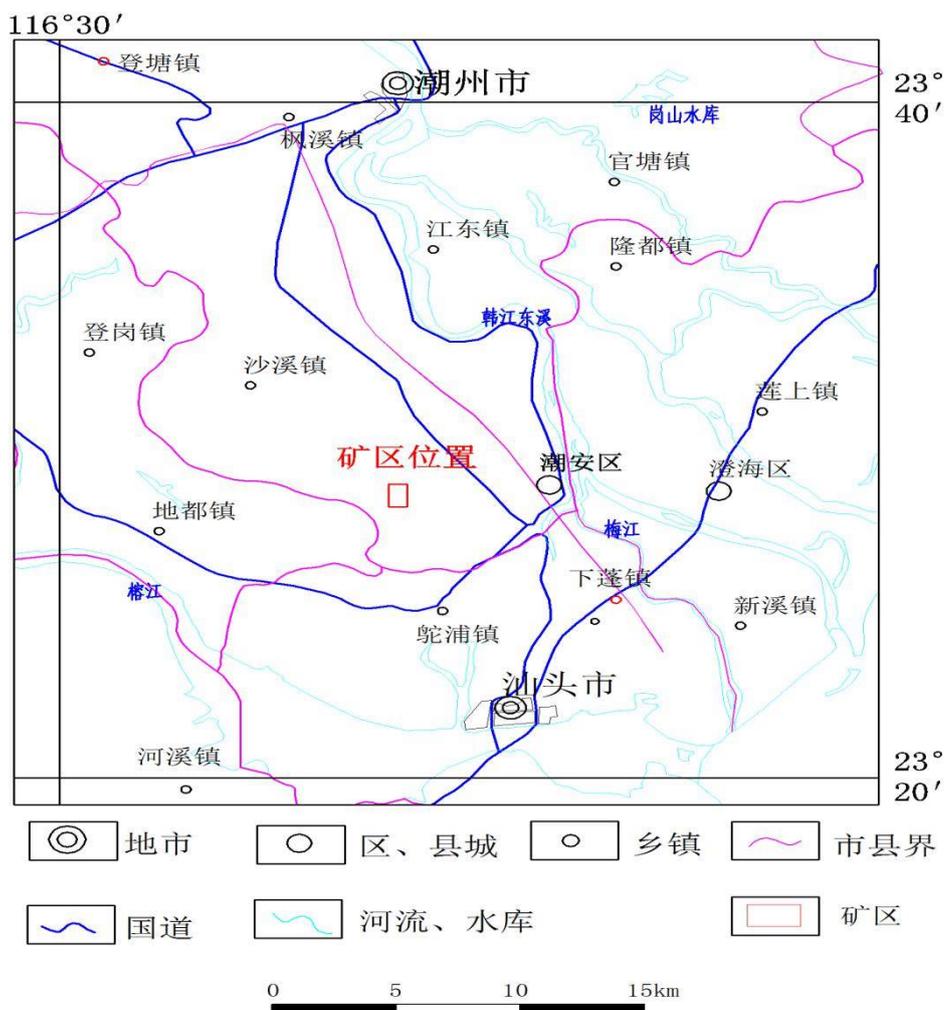


图1 交通位置图

### 1.1.2 主要技术指标

本项目为新建工程，属建筑用花岗岩小型露天采石场，新建后生产规模为10万t/a，生产的矿石销往周边及潮州等地。石场采用山坡露天开采，自上而下分水平分台阶、汽车运输方式开采，台阶高度为15m，矿区拥有内蕴经济花岗石资源量（KZ）共204.48万m<sup>3</sup>，矿山的可采资源量（KZ）128.68万m<sup>3</sup>，年生产量为10万m<sup>3</sup>/a，矿界范围面积6.3hm<sup>2</sup>，开采标高为+200m~+85m，矿山服务年限为14年。本项目由矿山开采区、矿山道路区、工业场地区、综合服务区4个部分组成，总用地面积为10.731hm<sup>2</sup>。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	潮州市潮安区彩塘宏山采石场水土保持工程			
建设地点	潮州市潮安区彩塘镇宏安五村桑浦山倒壳船			
建设单位	潮州市潮安区宏山建材有限公司			
工程性质	新建矿山			
开采服务年限	14			
规模	矿界范围为0.063km <sup>2</sup> ，开采标高+200m~+85m，生产规模为10万m <sup>3</sup> /a。			
总投资	工程总投资974万元，其中土建投资420万元			
二、实际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 <sup>2</sup>	6.3	临时	
工业场地	hm <sup>2</sup>	2.559	临时	
综合服务区（本次验收范围）	hm <sup>2</sup>	0.238	临时	
矿山道路区	hm <sup>2</sup>	1.634	临时	
合计	hm <sup>2</sup>	10.731	临时	
三、土石方量（万m <sup>3</sup> ）				
挖方	外运方	存方量	填方	弃方
140.05	139.45	0	0.6	0

### 1.1.3 项目投资

项目总投资估算974万元，其中土建投资420万元。均为企业自筹资金。

### 1.1.4 项目组成与布置

本项目主要由露天采场区、工业场地区、综合服务区（本次验收范围）、矿山道路区 4 个部分组成。

#### 1. 矿山开采区：

潮州市国土资源局于 2016 年 12 月 7 日颁发《采矿许可证》（证号：C4451002016127130143435），有效期为：2016 年 12 月 7 日~2026 年 12 月 7 日。矿区由 5 个拐点组成，面积 0.063km<sup>2</sup>，开采深度+200m~+85m，表 1-3。

表 1-2 矿区拐点坐标表（2000 大地座标）

点号	X(m)	Y(m)	备注
1	2598698.86	39460207.97	开采标高：+200m~ +85m，面积0.063km <sup>2</sup>
2	2598639.98	39460484.55	
3	2598491.26	39460559.95	
4	2598340.58	39460508.05	
5	2598340.58	39460436.35	

现状：矿山基建工作面位于采场中部，形成的露天采场长约 158m，宽约 99m，本矿山最终边坡共规划划分 9 层台阶：+200m、+190m、+175m、+160m、+145m、+130m、+115m、+100m、+85m，开采台阶坡面角 70 度，台阶最终边坡角 55 度。

#### 2. 工业场地区

包括破碎筛分场、堆料场、机修间等生产设施，位于石场西南部区域，与进场道路及矿山道路连接，其现状为平地。破碎筛分场、机修间等生产设施标高为+90m 左右，堆料场标高为+24m 左右。

料场分为半成品料堆、成品料堆和泥料堆，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。泥料堆位于二级机组附近，用于临时堆放石矿在生产过程中产生的废弃土料。

3. 综合服务区：包括以前水保方案设置的综合服务区与现状服务区。原设置服务区位于矿区西侧地带，现状综合服务区位于项目区工业场地南西侧平缓地带。主要有办公机构和员工生活服务设施，包括办公室、宿舍、食堂、值班休息室、总调度和监控室等。

4. 矿山道路区：包括矿区西侧及西南侧原有的场外公路。现有进场矿山道路与村道相连，为泥结石路面；矿区内部环山道路已延伸至矿区东面+190m 水平标高。

### 1.1.5 施工组织及工期

#### 1. 施工组织

##### (1) 施工交通

对外交通：矿区至潮汕公路约 1km，交通十分方便，产品可由潮汕公路运至潮州市或汕头市等地销售。

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：矿山北东侧+50m 标高有 2 个山泉水出口，生活用水由山泉水出水口蓄水坑抽水至蓄水池后，通过水管供应至各生活用水点；生产及消防用水采用集中供水方式，使消防用水、湿式凿岩及降尘用水共用水源及管网，满足矿山露天开采生活生产用水需求。

施工用电：供电由当地电网 10KV 高压线路提供，经变压器降压后供矿山用电，选用一台 S11-630/10 型油浸式变压器。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区，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——外运出售，最后根据施工工期及气候条件进行场地清理和绿化。

本工程矿山服务年限为 14 年。本工程水土保持方案设计基建施工开工时间为 2017 年 1 月至 2017 年 6 月，总工期为 6 个月。生产期从 2017 年 6 月至今。

### 1.1.6 土石方情况

至今本项目工程总挖方 140.05 万 m<sup>3</sup>（其中剥离表土 3.23 万 m<sup>3</sup>，土石挖方 136.81 万 m<sup>3</sup>），工业场地及综合服务区填方 0.6 万 m<sup>3</sup>，剩余挖方全部加工外售（运至附近潮州市、汕头市及周边工业园区填方用或加工后作为商品出售），工程无弃方。表 1-4。

表 1-4 工程实际土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

项目组成	挖方			填方表土		弃方	
	表土	土石方	小计	数量	去向	数量	去向
矿山开采区	2.06	128.68	130.74	0	/	130.74	经加工后作为商品出售
矿山道路区	0.54	3.55	4.09	0.1	工业场地	3.99	
工业场地	0.49	4.36	4.86	0.49		4.37	
现综合服务区（本次验收范围）	0.14	0.22	0.36	0.01	原设计综合服务区	0.35	

合计	3.23	136.81	140.05	0.6	/	139.45	
----	------	--------	--------	-----	---	--------	--

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，占地类型为耕地、林地、裸地。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，归还当地群众。表 1-5。

表 1-5 工程实际扰动面积(按占地类型划分)

项目组成	单位	实际面积	耕地	林地	裸地
矿山开采区	hm <sup>2</sup>	6.3	0	2.67	3.63
工业场地	hm <sup>2</sup>	2.559	0.463	2.07	0.025
综合服务区（本次验收范围）	hm <sup>2</sup>	0.238	0.041	0.197	0
矿山道路区	hm <sup>2</sup>	1.515	0.153	0.528	0.835
合计		10.731	0.657	5.465	4.49

### 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

矿区及周边地处韩江下游，丘陵地貌，地势东高西低，最高点为+270m，最低点为+27m，海拔高差近 243m。地表植被较发育，灌木、杂草生长较茂盛。矿区地貌单类型单一，微地貌形态复杂，地形起伏变化中等，相对高差大，自然排水条件较好。

#### (2) 气象

矿区地处亚热带海洋性气候，季风盛行，东南季风为主气候温暖，夏长冬短。年平均温度为 22℃左右，每年最高温度是 7 月曾达到 38.0℃左右，最低温度 1

月 10.0℃。每年 3~12 月的月平均气温大于 15℃。大有 1 月、2 月平均气温小于 15℃。雨量充沛，但分配不均。平均年雨量达到 1688.3mm，每年 4~9 月雨量占全年的 84%，10 月至次年 3 月只占 16%。一年中雨量以 6 月上旬为最高峰。

### (3) 水文

矿区附近无大的地表水体，地表水不发育。根据对矿区现场调查，矿区无发现泉眼，采面无涌水现象，偶见裂隙面有流水痕迹。矿区开采标高在+85m 以上山坡，当地侵蚀基准面标高为+4.8m，矿坑高于当地当地侵蚀基准面标高，地形坡度较大，矿坑自然采场最低排泄面标高+55m，工业场地南西侧见季节性溪流，流量约 154.8m<sup>3</sup>/d，排水条件好。

### (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土为主，次为伊利石、蛭石、石英等。，粘粒含量高，土壤质地粘重、紧实，沉淀层较厚，呈黄红色。

本项目所在地受亚热带海洋季风气候影响，有利于南亚热带季风常绿阔叶林发育生长。但因为人类活动的干扰，原生林已经消失了。根据实地调查，矿区植被主要为马尾松、岗松、桃金娘、荆藤、杂草等，物种多样性简单，植被覆盖情况较好。

### (5) 河流水系情况

彩塘宏山采石场及周边河流水系为内洋河网。

内洋河网地位于韩江下游韩西平原，流域内地势自东北向西南倾斜，流域控制集雨面积 136.78km<sup>2</sup>（含西港河区间 4km），以塔下、仙德、金石、下陇、庄西

陇和大巷村至韩江西溪堤为分水岭，其中焦山公路桥以上集雨面积 124.38km<sup>2</sup>（潮州市境内），桥址至潮澄闸和西港闸上游区间集雨面积 12.4km<sup>2</sup>（汕头市境内）。内洋河网总干渠即南总干由鮑浦镇的潮澄闸和岐山镇的举丁闸，分别出大港河和西港河后入海。

## 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 272.3km<sup>2</sup>，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 115.19km<sup>2</sup>，人为侵蚀面积 157.18km<sup>2</sup>。自然侵蚀中，轻度侵蚀面积 82.13km<sup>2</sup>，中度侵蚀面积 25.35km<sup>2</sup>，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%、0.0984%和 0.24%；人为侵蚀中，坡耕地为 126.01km<sup>2</sup>，生产建设为 21.245km<sup>2</sup>，火烧迹地面积为 9.93km<sup>2</sup>。

#### 2. 项目区水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-4207），项目区属于水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，水力侵蚀以面蚀为主，区域容许土壤流失量为 500t/(km<sup>2</sup>·a)。

a)。根据广东省政府水土流失“三区”划分图，项目区为省水土流失重点治理区。

项目区为丘陵地区，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1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

2016年6月潮州市水利水电勘测设计院编制完成了《广东省潮州市潮安区彩塘宏山采石场水土保持方案报告书》（送审稿），并于2016年6月29日获得潮州市水务局的批复（潮水建[2016]17号）。

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，潮州市潮安区彩塘宏山采石场于2017年1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

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，建设单位成立监测项目部，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

根据本工程水土流失影响因素分析和工程布局，结合工程建设水土流失现状情况，共布设 5 个水土保持监测点，表 1-6。

表 1-6 实际工程监测点布局情况表

监测时段	监测点	布设位置	监测内容	监测方法	监测频次
2017年至2020年	1#	矿山开采区与矿山道路排水沟交汇处	主体工程扰动、破坏地表面积及其类型、水土流失面积变化。	现场调查	施工运行期：每月监测记录 1 次；单位降雨量 $\geq 50\text{mm}$ 时，需进行加测。植被恢复期：每 2 个月 1 次。
	2#	矿山西侧道路排水沟出口处	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	全面调查、跟踪及实地量测	
	3#	矿山南侧道路综合服务区和工业场地交界处沉砂池	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#	工业场地处沉砂池	扰动地表面积，水保工程措施防护状况及效果、土壤流失动态监测。	调查监测、场地巡查	
	5#	综合服务区处沉砂池	水土流失危害	现场调查	

### 1.4.3 监测设施设备

本项目监测设施设备配置详见表 1-7。

表 1-7 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	420	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				0.512

#### 1.4.4 监测内容

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。

#### 1.4.5 监测成果提交情况

工程于2017年1月开工，2017年6月基建期完成。2017年1月，我司开展项目工程生产期的水土保持监测工作。2020年3月，我司按照相关规范标准编制完成《潮州市潮安区彩塘宏山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，每季度一次。

### 2.3 工程弃土（渣）情况监测

监测内容：监测本工程弃渣（取料场、弃渣场）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2-1。

表2-1 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	每月一次
弃渣量、堆放面积、渣体坡度、堆高	现场调查、复核资料	每月一次
取土量、挖方边坡高度、坡度	现场调查、复核资料	每月一次

### 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2-2。

2-2 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2-3。

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	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，矿区水土流失防治责任范围面积为 9.074hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积为 7.954hm<sup>2</sup>，直接影响区面积为 1.1hm<sup>2</sup>。

根据施工阶段实际情况，本工程总占地面积为 10.731hm<sup>2</sup>，项目施工过程中对周边区域产生水土流失影响较轻微，水土流失影响面积为 1.1hm<sup>2</sup>，因此确定本工程防治责任范围面积为 11.831hm<sup>2</sup>，详情见表 3-1。

表 3-1 水土流失防治责任情况表

项目	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
项目区	7.954	1.1	9.074	10.731	1.1	11.831

##### 3.1.2 背景值监测

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-4207），项目区属于水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，水力侵蚀以面蚀为主。根据调查，项目区为低山丘陵地区，工程附近区域大多为未开发扰动的自然山体、荒草地等，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。土壤侵蚀模数背景值为 500t/(km<sup>2</sup>·a) 左右。

#### 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，本项目工程总挖方 133.16 万 m<sup>3</sup>，其中剥离表土 2.5 万 m<sup>3</sup>（寄存临时堆土场，用于后期复垦绿化），总填方量 2.5 万 m<sup>3</sup>，其余挖方全部加工外售，工程无弃方。

至今本项目工程总挖方 140.05 万 m<sup>3</sup>（其中剥离表土 3.23 万 m<sup>3</sup>，土石挖方 136.81 万 m<sup>3</sup>），填方 0.6 万 m<sup>3</sup> 用作原综合服务区、现今工业场地堆料区，剩余挖方全部加工外售，工程无弃方。

### 3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

根据批复水保方案，项目不设弃渣场。

根据矿山实际情况，项目不设弃渣场。至今本项目工程总挖方 140.05 万 m<sup>3</sup>（其中剥离表土 3.23 万 m<sup>3</sup>，土石挖方 136.81 万 m<sup>3</sup>），填方 0.6 万 m<sup>3</sup>，剩余 139.45 万 m<sup>3</sup> 挖方全部加工外售，工程无弃方。

### 3.3.3 弃渣对比分析

批复水保方案与实际工程弃渣对比分析见表 3-2。

表 3-2 弃渣对比分析表

单位：万 m<sup>3</sup>

土石方	挖方	填方	借方	弃方
水保方案	133.16	2.53	0	130.63
实际工程	140.05	0.6	0	139.45
变化量	-6.88	1.93	0	-8.82

由表 3-2 可看出，实际挖方、弃方较方案值增多，主要原因是矿山主体工程产生了变动，工业场地、综合服务区、矿山道路区面积增加，挖方量增加；其次根据市场实际情况，挖方除必要填方之外，其余土石方全部外售。因此至今矿区实际开挖、废弃土石方量会较方案设计总值增多

### 3.4 土石方流向情况监测结果

至今本项目工程总挖方 140.05 万 m<sup>3</sup>（其中剥离表土 3.23 万 m<sup>3</sup>），填方 0.6 万 m<sup>3</sup>，剩余 139.45 万 m<sup>3</sup>挖方全部加工外售，工程无弃方。表 3-3

表 3-3 土石方平衡及流向表

单位：万 m<sup>3</sup>

项目	挖方	填方	调入		调出		借方		弃方	
			数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
表土层剥离	3.23	0	/	/	0.6	工业场地及原综合服务区	/	/	3.23	经加工后作为商品出售
矿山开采区	128.68	0	/	/	/	/	/	128.68		
矿山道路区	3.55	0	0.1	表土层剥离	/	/	/	3.45		
工业场地	4.36	0.59	0.49		/	/	/	3.873		
现综合服务区	0.22	0.01	0.01		/	/	/	0.21		
合计	140.05	0.6	0.6	/	/	/	/	139.45		

### 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

我司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。水土保持工程措施从2017年1月开始实施，2017年6月全部完成。

### 4.1 工程措施监测结果

据主体工程竣工结算资料等，项目区水土保持工程措施主要在原综合服务区分实施，在2017年5月结束。表4-1。

综合服务区分：根据水保方案，砌体拆除  $274\text{m}^3$ ，表土回填  $100\text{m}^3$ 。

实际情况：根据完工资料，完成率 100%。

表 4-1 工程措施完成量分析表

防治分区	措施名称	单位	水保方案	完成工程量	变化量
综合服务防治区	砌体拆除	$\text{m}^3$	274	274	0
	表土回填	$\text{m}^3$	100	100	0

### 4.2 植物措施监测结果

据主体工程竣工结算资料等，项目区植物措施主要有隔离绿化和路边绿化。主要在综合服务区分、矿山道路区分实施，在2017年5月实施完成。表4-2。

1. 综合服务区分：根据水保方案，种植乔木 157 株，播撒草籽  $0.098\text{hm}^2$ 。

实际情况：根据完工资料，种植乔木 261 株，播撒草籽  $0.215\text{hm}^2$ 。

2. 矿山道路区分：根据水保方案，道路两边种植乔木 680 株。

实际情况：根据完工资料，道路两边种植乔木 241 株。

表 4-2 植物措施完成量分析表

防治分区	措施名称	单位	工程量		
			水保方案	实际量	变化量
综合服务区分	种乔木	株	157	261	+104
	撒播草籽	$\text{hm}^2$	0.098	0.215	+0.117

矿山道路区	种乔木	株	680	241	-439
	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0	0.457	+0.457

### 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，但因主体工程有变动，工程数量也有所变动。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	水保方案	完成工程量	对比
矿山开采区	临时排水沟	m	336	336	0
	临时沉砂池	座	1	1	0
工业场地	临时排水沟	m	577	521	-56
	临时沉砂池	座	1	1	0
综合服务区	临时截水沟	m	282	98	-184
	临时沉砂池	座	1	1	0
矿山道路区	临时排水沟	m	741	741	0
	临时截水沟	m	351	944	+593
	多级跌水沉砂池	座	1	1	0
	过路涵管	m	15	35	+20

### 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 4-4。

表 4-4 水土流失防治措施工程量汇总表

防治区域	位置	措施类型	措施名称	完成工作量	完成时间
矿山开采区	场地周边	临时措施	临时排水沟	336m	2017年1月
			临时沉砂池	1座	
工业场地	上部边坡	临时措施	临时排水沟	521m	2017年1月
	排水沟出口处		临时沉砂池	1座	
综合服务区	场地内	工程措施	砌体拆除	274m <sup>3</sup>	2017年5月
			表土回填	100m <sup>3</sup>	
	建筑物周边	植物措施	种植乔木	261株	2017年6月
			撒播草籽	0.215hm <sup>2</sup>	
上部边坡	临时措施	临时截水沟	98m	2017年1月	
		截水沟出口处	临时沉砂池		1座
矿山道路区	道路两侧	植物措施	撒播草籽	0.457hm <sup>2</sup>	2017年1月 -2017年6月
			种乔木	241株	
	矿区西部靠南外侧地段	临时措施	临时排水沟	741m	
			临时截水沟	944m	

地段			
排水沟出口处		多级跌水沉砂池	1座
近采区及工业场地区 地段		过路涵管	35m

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 10.731hm<sup>2</sup>。

本工程区的土壤侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主，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

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。

施工期间项目建设区的水土流失面积最大，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，保持措施陆续发挥作用，水土流失面积有所减少。

根据现场调查，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。在施工期，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。

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

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），对工程区土壤侵蚀模数背景值按土地利用、植被覆盖度和坡度三个指标进行统计分类，根据统计结果，用加权平均的计算方法确定工程区土壤侵蚀模数背景值。经调查统计，项目区原土壤侵蚀强度为轻微度，其土壤侵蚀模数为  $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

#### 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：根据施工条件以及现场地形，在已基本成型的边坡，在有代表性的选取宽度在 5-10m 区域作为坡面侵蚀沟量测法的监测样地。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间段的侵蚀模数。

现场坡面侵蚀沟测量法，选择地均是在填方边坡进行测量。

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

式中：W——土壤侵蚀量，t；

$\rho$  ——开挖面土样的密度， $\text{t}/\text{m}^3$ ；

$s_{i1}$ 、 $s_{i2}$ 、 $s_{i3}$  ——第 i 条侵蚀沟上、中、下部位的断面面积， $\text{m}^2$ ；

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 (t/km <sup>2</sup> ·a)
矿山开采区	8000
工业场地	6000
综合服务区	6000
矿山道路区	8000

## 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：

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji}) \quad \text{公式 5-2}$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji}) \quad \text{公式 5-3}$$

式中：W——土壤流失量，

t W ——新增土壤流失量，t；

F<sub>ji</sub>——某时段某单元的预测面积，km<sup>2</sup>；

M<sub>ji</sub>——某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/（km<sup>2</sup>·a）；

ΔM<sub>ji</sub>——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/（km<sup>2</sup>·a）；

T<sub>ji</sub>——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 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，项目施工期、生产期水土流失面积约 10.731hm<sup>2</sup>，土壤侵蚀总量为 5487.55t。各阶段土壤侵蚀量见表 5-3。

表 5-3 项目施工及生产期可能造成水土流失调查表

调查单元	时段划分	土壤侵蚀背景值 (t/km <sup>2</sup> .a)	扰动后侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> .a)	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀时间 (a)	原地貌流失量 (t)	新增流失量 (t)	土壤流失总量 (t)
矿山开采区	施工期	500	8000	6.3	0.5	15.75	252	267.75
	生产期	500	8000	6.3	6.5	204.75	3276	3480.75
工业场地区	施工期	500	6000	2.559	0.5	6.4	76.77	83.17
	生产期	500	6000	2.559	6.5	83.17	998.01	1081.18
综合服务区	施工期	500	6000	0.238	0.5	0.35	4.2	4.55
	生产期	500	2000	0.238	6.5	4.55	18.2	22.75
矿山道路区	施工期	500	8000	1.634	0.5	4.09	65.36	69.45
	生产期	500	4000	1.634	6.5	53.11	424.84	477.95
小计	施工期	/	/	10.731	0.5	19.89	310.74	424.92
	生产期	/	/		6.5	151.13	2304.62	5062.63
合计		/	/	10.731	/	171.02	2615.26	5487.55

### 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二级标准。结合实际情况，六项防治目标值为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 87%，土壤流失控制比 0.5，拦渣率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 22%。

项目于目前在生产阶段，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工业场地区、临时堆土场区和综合服务区水土保持效果六项指标进行分析计算。

因矿山生产实际的影响，现状工业场地区和综合服务区在矿区南部设置，不设置临时堆土场。原设置的综合服务区进行了拆除建筑物和绿化工程，属于监测报告中综合服务区的防治范围。

### 6.1 扰动土地整治率

根据监测成果及现场核实：综合服务区防治责任范围内扰动土地面积  $0.238\text{hm}^2$ ，实际扰动土地面积为  $0.237\text{hm}^2$ ，综合扰动土地整治率 99.6%。表 6-1。

表 6-1 扰动土地整治率计算结果 面积： $\text{hm}^2$

区域	项目建设区面积	扰动土地总面积	扰动土地整治措施面积				扰动土地整治率
			工程措施	植物措施	建筑物及硬化面积	合计	
综合服务区	0.238	0.237	0	0.215	0.022	0.237	99.6%

### 6.2 水土流失治理度

经调查核实，综合服务区水土流失面积  $0.238\text{hm}^2$ ，水土流失治理达标面积  $0.215\text{hm}^2$ ，水土流失总治理度为 99.5%。

### 6.3 拦渣率

根据监测成果及现场核实：本项目建设期共产生弃土 3.23 万 m<sup>3</sup>，采取措施实际挡护的弃渣为 3.14 万 m<sup>3</sup>。故本项目渣土防护率为 97.2%。

### 6.4 土壤流失控制比

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 784t/km<sup>2</sup>·a 以下，土壤流失控制比为 0.6。

### 6.5 林草植被恢复率

根据监测成果及现场核实：综合服务区施工结束后进行植被恢复，项目内可绿化面积 0.216hm<sup>2</sup>，工程绿化面积为 0.215hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 99.5%。

### 6.6 林草覆盖率

根据监测成果及现场核实：综合服务区与和矿山道路区面积 1.872hm<sup>2</sup>，项目区内道路边坡及地面已完成林草植被面积 0.6hm<sup>2</sup>，林草覆盖率 36.9%。表 6-2。

表 6-2 林草覆盖率计算结果

分区	项目建设区面积	植物措施	植被恢复率
综合服务区	0.238	0.215	90.3%
矿山道路区	1.634	0.475	29.1%
小计	1.872	0.6	36.9%

### 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 6-3。

表 6-3 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 (%)	95	扰动土地的整治面积/ 扰动土地总面积	99.6	达标
水土流失治理度 (%)	87	治理达标面积/水土流失总面积	99.5	达标
土壤流失控制比	0.5	容许土壤流失量/ 治理后的土壤平均流失量	0.6	达标
拦渣率 (%)	95	实际拦挡的弃土量/工程弃土总量	97.2	达标
林草植被恢复率 (%)	97	林草植被恢复的面积/ 可恢复植被的面积	99.5	达标
林草植被覆盖率 (%)	22	林草植被面积/项目建设区面积	36.9	达标

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

根据土壤流失量监测结果，监测结束后，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施工期和生产期土壤流失量为 5487.55t，项目区平均土壤侵蚀模数  $784/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，达到方案既定目标。

### 7.2 水土保持措施评价

截至 2020 年 1 月，本司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，经过运行期检验，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。

项目区中主要存在问题及改进：

1. 后续生产过程中，我司拟补建露天采区上侧截排水沟，减少水土流失。

2. 在后续生产过程中，我司将加强新增裸露区域的绿化和开采区已完工台阶的绿化措施，做到上部复垦复绿，下部开采。

3. 我司将进一步完善新增裸露区域的临时覆盖措施和水土保持管护措施。

4. 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。

5. 我司拟委托专业资质单位，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，本工程实际防治责任范围为 11.831hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积为 10.731hm<sup>2</sup>，直接影响区面积为 1.1hm<sup>2</sup>。

根据监测结果，露天采矿区是本项目的核心区，水土流失主要发生在生产期。同时，对已完成绿化和各项水土保持措施的综合服务区的水土保持效果六项指标进行了分析计算，六项指标均以达标。

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，已经具备竣工验收条件，可以提前验收。

## 8 附件

附图：项目区现状照片；

附件 1：水土保持方案的批复文件（安水[2016]17 号）；

附件:2：使用林地审核同意书（粤林地许准[2016]739 号）；

附件 3：原采矿许可证复印件；

附件 4：营业执照

附图：项目区现状照片



照片 1 现状综合服务区污水处理设备



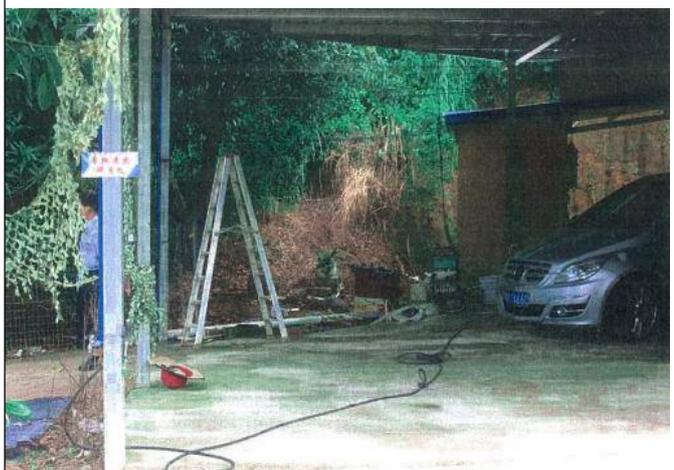
照片 2 进矿道路绿化及排水沟



照片 3 综合服务区沉淀池



照片 4 综合服务区水塘及标示牌



照片 5 进出车辆冲洗



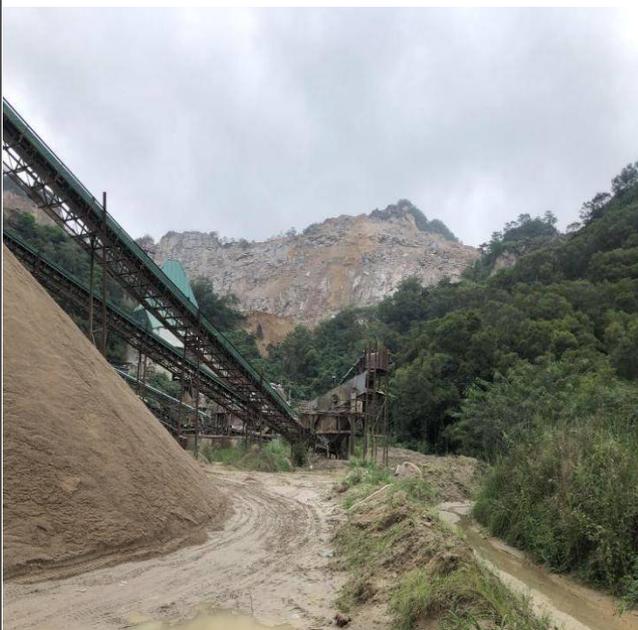
照片 6 道路边坡绿化



照片 7 道路内侧边坡防护及排水沟



照片 8 道路外侧边坡防护及排水沟



照片 9 现工业场地区排水沟



照片 10 工业场地区三级沉淀池



照片 11 原工业场地区、综合服务区航拍图

附件 1：水土保持方案的批复文件（安水[2016]17 号）

# 潮州市水务局文件

潮水建〔2016〕17 号

## 关于潮安区彩塘宏山采石场水土保持 方案报告书的批复

潮州市潮安区宏山建材有限公司：

你公司报来的《关于报送广东省潮州市潮安区彩塘宏山采石场水土保持方案报告书（报批稿）的函》及有关材料收悉。经研究，现批复如下：

一、项目位于潮州市潮安区彩塘镇，工程建设主要内容为矿区的开采。工程总占地面积 7.954hm<sup>2</sup>，均为临时占地；土石方挖方总量 133 万 m<sup>3</sup>，（其中含表土剥离 2.5 万 m<sup>3</sup>，全部用于后期绿化覆土，其余石方经开采后全部作为商品出售）；工程建设总投资 974 万元，其中土建投资 420 万元。

二、同意工程水土流失防治标准执行建设生产类项目二级标准，同意报告书确定的水土流失防治目标。方案设计水平年为 2017 年，综合防治目标确定为：扰动土地整治率为 95%，水土

- 1 -

流失总治理度为 87%，土壤流失控制比为 1，拦渣率为 95%，林草植被恢复率为 97%，林草覆盖率为 22%。

三、报告书编制依据充分，水土流失责任范围明确，防治措施基本可行，同意该水土保持方案报告书作为该项目建设开展水土保持工作的主要依据。

四、基本同意主体工程水土保持分析与评价内容及结论。下阶段，①主设单位应对矿山开采区高边坡及临时堆土场区挡墙及堆土边坡的稳定性进行复核，确保工程的安全运行。②主体工程根据国土部门的相关要求对复垦方案进行阶段优化，以满足矿山闭矿的相关要求。

五、同意该项目水土流失防治责任范围为 9.074hm<sup>2</sup>，其中项目建设区 7.954hm<sup>2</sup>，直接影响区 1.12hm<sup>2</sup>。

六、基本同意水土流失预测的内容和方法。预测建设扰动地表总面积为 7.954hm<sup>2</sup>，损坏水土保持设施面积 7.954hm<sup>2</sup>。可能新增水土流失量为 4332.3t；矿山开采区为水土流失防治的重点区域。

七、基本同意水土流失防治分区和分区防治措施。下阶段应根据实际地形及复垦方案进一步完善场区截（排）水系统。

#### （一）矿山开采区

基本同意主体工程已设置外围截水沟，采场底板排水沟、边坡台阶挡土墙和排水沟，场地平整以及植物措施。基本同意本方案新增矿区开采区临时排水沟、临时沉砂池等水保措施。

#### （二）临时堆土场

基本同意主体工程已设置的堆土场下游坡底砌筑挡土墙、场

地平整、覆土植树绿化等措施。基本同意本方案新增临时排水沟、临时沉砂池、临时编织袋拦挡、覆膜等措施。

### (三) 工业场地区

基本同意主体工程已设置的场地平整、表土回填和植树绿化等措施。基本同意本方案中新增的临时截(排)水沟、临时沉砂池、编织袋拦挡和临时覆盖措施。

### (四) 综合服务区

基本同意主体工程设置的场地平整、表土回填和植树绿化等措施。基本同意本方案中新增临时排水沟、临时沉砂池、场地平整等工程措施。

### (五) 矿山道路区

基本同意本方案新增的截(排)水沟、沉砂池等工程措施。

八、基本同意水土保持措施实施进度安排。

九、同意水土保持监测的内容和方法。下一阶段应根据工程建设特点和施工进度安排,开展监测工作。

十、同意水土保持投资估算编制的原则、依据和方法。基本同意水土保持估算总投资 195.06 万元(其中主体工程已列投资 94.54 万元,水保方案新增投资 100.53 万元),其中水土保持补偿费 6.76 万元。

十一、建设单位在工程建设和施工管理中须重点做好以下工作:

(一) 落实水土保持投资,将水土保持方案落实到主体工程设计、施工招标投标和施工组织中。

(二) 各类施工生产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。做好表土的剥离和综合利用。

(三) 严格加强采石场区、临时堆土场区的预防管理,防止滑坡等地质灾害发生,每年汛期必须安排专人进行巡查,确保附近和下游人民群众的生命财产安全。

(四) 项目区截(排)水沟必须畅通,并定期清理,防止渣土排入下游河道,使其能安全运行。

(五) 委托有水土保持监测资质的监测机构承担水土保持监测任务,及时向有关水行政主管部门提交监测报告。

(六) 加强水土保持施工监理和管理力度,确保水土保持工程进度和建设质量。

(七) 定期向有关水行政主管部门通报水土保持方案的实施情况,接受水行政主管部门的监督检查。

(八) 本方案确定的服务期为8年,8年后若继续生产需要重新编制水土保持方案。

十二、项目完成后,我局将对水土保持工程设施进行专项验收。建设单位应按照水利部《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》的规定,及时申请并配合我局做好水土保持设施验收工作。

十三、如项目规模变化或在水土保持方案实施过程中,水土保持措施需做出重大变更的,应报我局批准。



附件 2：使用林地审核同意书（粤林地许准[2016]739 号）

# 广东省林业厅

## 准予行政许可决定书

粤林地许准[ 2016 ] 739 号

### 使用林地审核同意书

潮州市潮安区宏山建材有限公司：

根据《森林法》、《森林法实施条例》和《建设项目使用林地审核审批管理办法》（国家林业局令第 35 号）规定，经审核批复如下：

一、同意 花岗岩采石场及道路项目使用潮安区彩塘镇宏安五村民委员会的林地叁点叁玖贰玖（3.3929）公顷，仅作采矿场用途。开采过程中，要注意保护周边的林地和林木，不得越界开采。要依据“谁开采谁治理、谁受益谁复绿”原则，实行“边开采、边复绿”。开采期满后，做好复绿，切实维护自然生态环境。

二、需要采伐被使用林地上的林木，要依法办理林木采伐许可手续。

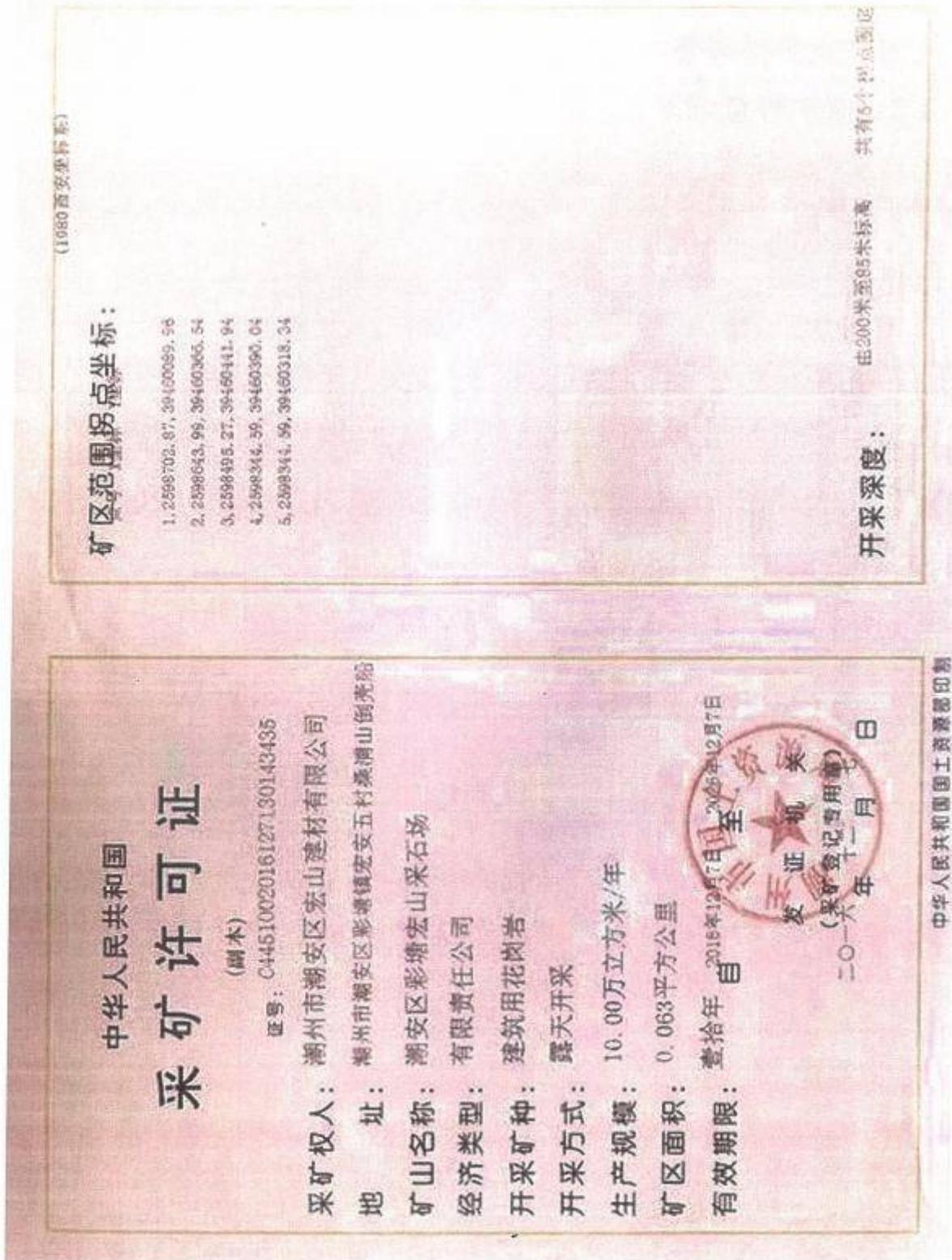
三、你单位要依法及时足额支付林地补偿费、安置补助费、地上附着物和林木的补偿费等费用；要做好生态保护工作，采取有效措施，加强施工管理，严禁超范围使用林地，杜绝非法采伐、破坏植被等行为，严防森林火灾。

四、本使用林地审核同意书有效期为 2 年，自批准之日起计算。项目在有效期内未取得建设用地批准文件的，应当在有效期届满前 3 个月向我厅申请延期。项目在有效期内未取得建设用地批准文件也未申请延期的，本使用林地审核同意书自动失效。



11116.06.05

附件 3：原采矿许可证复印件



附件 4：营业执照



