

水保监测（粤）字第 0003 号

广东省廉江市青平镇横桎涌矿区建筑用花岗岩矿（基建期）

水土保持监测总结报告

建设单位：廉江市粤信矿业有限公司

监测单位：广东河海工程咨询有限公司

二〇一八年四月





生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(正本)

单位名称: 广东河海工程咨询有限公司

法定代表人: 孙栓国

单位等级: ★★★★★ (5星)

证书编号: 水保监测(粤)字第0003号

有效期: 自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构: 中国水土保持学会

发证时间: 2018年09月30日



单位地址: 广州市天河区天寿路101号3楼

单位邮编: 510610

项目联系人: 杜广荣

联系电话: 15913101741

广东省廉江市青平镇横桎埗矿区建筑用花岗岩矿

水土保持监测总结报告

责任页

广东河海工程咨询有限公司

批准：孙栓国（董事长）

核定：郭新波（总工）

审查：薛建华（高 工）

校核：巢礼义(高 工)

项目负责人：杜广荣（助 工）

编写：杜广荣（助 工）（参编一二、三章、制图）

李思颖（工程师）（参编四、五、六章等）

于文瑞（技术员）（参编七、八章等）

目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	4
1.1 项目建设概况.....	4
1.2 水土保持工作情况.....	10
1.3 监测工作实施情况.....	12
2 监测内容与方法.....	17
2.1 扰动土地情况.....	17
2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）	17
2.3 水土保持措施.....	18
2.4 水土流失情况.....	19
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
3.2 取料监测结果.....	23
3.3 弃渣量监测结果.....	23
3.2. 土石方流向情况监测结果.....	23
3.3. 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. 工程措施监测结果.....	24
4.2. 植物措施监测结果.....	25
4.3. 临时措施监测结果.....	25
4.4. 水土保持措施防治效果.....	26
5. 土壤流失情况监测.....	27
5.1. 水土流失面积.....	27
5.2. 土壤流失量.....	27
5.3. 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	28
5.4. 水土流失危害.....	28
6. 水土流失防治效果监测结果.....	29
6.1. 扰动土地整治率.....	29

6.2. 水土流失总治理度.....	29
6.3. 拦渣率.....	29
6.4. 土壤流失控制比.....	30
6.5. 生态环境和土地生产力恢复.....	30
6.6. 防治目标完成情况.....	30
7. 结论.....	31
7.1. 水土流失动态变化.....	31
7.2. 水土保持措施评价.....	32
7.3. 存在问题及建议.....	32
7.4. 综合结论.....	33
8 附件、附图.....	34
8.1 附件.....	34
8.2 附图.....	34

前 言

广东省地质局第四地质大队于 2014 年 06 月 23 日出具的《广东省廉江市青平镇横桎埗矿区建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案审查意见书》（附后）；

湛江市国土资源局于 2014 年 7 月 16 日出具的湛国土资储量备字〔2014〕8 号“关于《广东省廉江市青平镇横桎埗矿区建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》评审结果的备案证明”；

湛江市环境保护局于 2017 年 2 月 23 日出具了关于广东省廉江市青平镇横桎埗矿区建筑用花岗岩矿项目环境影响报告书的批复；

广东省廉江市青平镇横桎埗矿区建筑用花岗岩矿由廉江市粤信矿业有限公司投资建设并经营管理，主体工程设计单位为山东博远建筑设计有限公司，施工单位为廉江市建筑工程总公司第四分公司，监理单位为广东河海工程咨询有限公司。2016 年 5 月，云浮市水利水电勘测设计院受建设单位委托开展广东省廉江市青平镇横桎埗矿区建筑用花岗岩矿的水土保持方案编制工作，2016 年 9 月 29 日，取得湛江市水务局“关于广东省廉江市青平镇横桎埗矿区建筑用花岗岩矿水土保持方案的批复”（湛水水保安监〔2016〕88 号）。

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》以及《水土保持监测技术规程》等相关规定要求，建设单位自行开展了水土保持监测工作，以掌握因工程建设引起的水土流失情况和水土保持措施实施情况，并作为项目水土保持专项验收的重要依据。受建设单位委托，广东河海工程咨询有限公司对项目基建期开展水土保持监测总结报告编制工作。

接受委托任务后，我司组织水土保持技术人员及时收集了前期工程建设资料及建设单位自行记录的监测成果，在详细调查项目区自然及社会经济情况、水土流失与水土保持现状等背景资料的基础上，结合本项目工程总体布局和水土保持措施建设情况，通过收集资料统计分析建设单位的记录材料和现场实际调查结果，对项目运行过程中水土流失的成因、数量、强度、影响范围及其水土保持措施设施的实施效果进行分析，并对水土流失防治 6 项指标达标情况进行评价，编写完成了《广东省廉江市青平镇横桎埗矿区建筑用花岗岩矿（基建期）水土保持监测总结报告》。

根据分析和监测结果，项目基建期于 2017 年 3 月 1 日开工，2018 年 2 月 28 日完工。本工程的防治责任范围为 13.70hm²。工程总占地面积为 12.70hm²，其中永久占地 5.80hm²，临时占地 7.90hm²，占地类型为林地、草地、交通运输用地和水域及水利设施用地。土石方总挖方量为 4.10 万 m³，填方量 0.20 万 m³，无外借方，弃方量 3.90 万 m³。弃方全部调运至博白县大坝镇牛坝砖厂综合利用。

本工程实际扰动面积 13.70hm²。完成主要水土保持工程量：浆砌石排水沟 242m、砖砌挡墙 173m、砂浆抹面排水沟 104m、浆砌石排水沟 242m，砖砌挡墙 173m、临时砖砌拦挡 55m，临时覆盖 2.0hm²。完成水土保持总投资 23.234 万元。项目区扰动土地整治率为 100%，水土流失总治理度为 100%，土壤流失控制比达到 1.0，拦渣率为 95%。本项目属于矿山生产类项目，本次验收属于投产前的阶段总结，仅针对于基建期施工建设内容。根据项目水土保持措施进度计划安排，方案设计的项目各项植物措施在开采的后期才实施，前期基建工程以道路、生产线和办公区硬化为主，故林草植被恢复率及林草覆盖率均不计入本阶段的水土流失治理目标指标。但是生产期完成复垦后，各项指标均要达到水土保持方案确定的各项防治标准。

水土保持监测特性表

项目名称		广东省廉江市青平镇横垌墟矿区建筑用花岗岩矿										
建设规模		年产 20 万 m ³ /a		建设单位、联系人			廉江市粤信矿业有限公司、李明轩					
				地址			廉江市青平镇横垌墟					
				所属流域			珠江流域					
				工程总投资			2750 万元					
				工程总工期			2017 年 3 月—2018 年 2 月					
水土保持监测指标												
监测单位				广东河海工程咨询有限公司			联系人及电话			杜广荣， 15913101741		
自然地理类型				珠江三角洲冲积平原			防治标准			建设类一级标准		
监测内容	监测指标			监测方法（设施）			监测指标			监测方法（设施）		
	1.水土流失状况监测			地面观测、资料分析			2.防治责任范围监测			实地量测、资料分析		
	3.水土保持措施情况监测			实地量测、资料分析			4.防治措施效果监测			地面观测、调查		
	5.水土流失危害监测			地面观测、调查			水土流失背景值			500t/km ² •a		
方案设计防治责任范围				10.061hm ²			土壤容许流失量			500t/km ² •a		
水土保持投资				314.31 万元			水土流失目标值			500t/km ² •a		
防治措施		工程措施		浆砌石排水沟 242m、砖砌挡墙 173m、砂浆抹面排水沟 104m、浆砌石排水沟 242m，砖砌挡墙 173m								
		临时措施		临时砖砌拦挡 55m，临时覆盖 2.0hm ²								
监测结论	防治效果	分类指标		目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量						
		扰动土地整治率		95	100	防治措施面积	7.90	永久建筑物及硬化面积	7.90	扰动土地总面积	13.70	
		水土流失总治理度		97	100	防治责任范围面积		13.70	水土流失总面积		7.90	
		土壤流失控制比		1	1	工程措施面积		/	容许土壤流失量		500t/km ² •a	
		林草覆盖率		/	/	植物措施面积		/	监测土壤流失情况		500t/km ² •a	
		林草植被恢复率		/	/	可恢复林草植被面积		/	林草类植被面积		/	
		拦渣率		95	95	实际拦挡弃土（石、渣）量		4.10	总弃土（石、渣）量		3.90	
	水土保持治理达标评价			根据项目水土保持措施进度计划安排，方案设计的项目各项植物措施在开采的后期才实施，前期基建工程以道路、生产线和办公区硬化为主，故林草植被恢复率及林草覆盖率均不计入本阶段的水土流失治理目标指标。但是生产期完成复垦后，各项指标均要达到水土保持方案确定的各项防治标准。								
	总体结论			广东省廉江市青平镇横垌墟矿区建筑用花岗岩矿基建期水土保持措施落实基本到位，满足基建期水土保持防治目标。								
主要建议			后续应加强水土保持设施的维修管护，确保功能发挥正常，另外继续做好运行期的水土保持措施									

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目建设概况

1.1.1 项目基本情况

地理位置：项目位于广东省廉江市城区 273°方位，直距 40km，行政区划隶廉江市青平镇管辖，矿区中心地理坐标为：东经：109°54'16"，北纬：21°38'36"。

项目名称：广东省廉江市青平镇横垭埗矿区建筑用花岗岩矿

建设单位：廉江市粤信矿业有限公司

建设性质：新建建设生产类工程

建设规模：根据主体设计 2014 年 06 月编制的《广东省廉江市青平镇横垭埗矿区建筑用花岗岩矿矿产资源开发利用方案》为依据，整个矿区确定的开采储备量为 697.47 万 m³（截止 2014 年 3 月 31 日），拟设矿区范围内累计查明建筑用花岗岩资源储量 738.02×10⁴ m³；累计开采消耗建筑用花岗岩矿石量为 40.55×10⁴ m³；保有建筑用花岗岩资源储量（333）697.47×10⁴ m³。

建设工期：工程于 2017 年 3 月开工建设，2018 年 2 月投产使用

工程总投资：本项目概算总投资 2750 万元，其中土建投资 1000 万元,由建设单位自筹解决。

1.1.2 项目组成及布置

根据水土保持方案，矿区主要由采矿场区、工业场地区、生活区、道路区和临时堆土场组成。但实际施工过程中，开挖的土方直接运往？？利用，无需临时堆土，基建期主体未布设临时堆土场。

1.1.2.1 采矿场区

矿山总占地面积为 20.07hm²（水土保持方案根据服务年内的开采情况，确定矿山的拟开采范围为采矿场区占地面积为 5.8hm²采矿场划分为一个梯形状，为四个拐点圈定，这部分开采标高为 35~62m，采场边坡角 50~65°，分 2~3 级台阶，主体工程设计采场现状标高+0m 到+63m 之间。矿区最低开采标高为+0m，采用自上而下的水平分层台阶开挖，台阶高度 15m，安全平台宽 5m，最终形成平台标高为+45m、+30m、+15m 等台阶。第四系表土层台阶高度 4m。矿区矿石为花岗岩，矿石干燥抗压强度为 80.3~144.1 MPa，平均 101.6MPa，矿山有三组

节理裂隙，裂隙节理面结合较好，综合本矿山的岩石性质及构造，选取土质台阶坡面角 45° ，岩质台阶坡面角为 70° 。采矿场区开挖出边坡为岩石边坡，稳定性较好。

由于采矿场区内存在较大的采坑，平均水深约 9m，储水量达 288000 m^3 的集水坑。当地侵蚀基准面标高约 45m，矿体最低开采标高为 0m，矿体大部位于当地侵蚀基准面之下，采场汇水需要机械抽排。露天采场防排水分为场内和场外两部分，矿区周边最低侵蚀面标高为+45m，45m 以上标高地表水可自留排出，+45m 以下标高开采需采用水泵抽排。

基建期仅对首采范围的覆盖层进行剥离。

1.1.2.2 工业场地

根据水土保持方案，工业场地占地面积约 0.6hm^2 ，位于采矿场区的南面。工业场地不存在分期建设，建好后，在矿区开采年限内，一直沿用该场地作地作业。工业场地区周围植被覆盖度较高，土壤流失较轻。

实际施工过程中，工业场地选址发生了调整，主体在采矿场区的西南侧布置了工业场地，工业场地占地面积 6.86hm^2 。工业场地内设施有：堆场、维修车间、综合材料库等。基建期一次性建成。

1.1.2.3 生活区

根据水土保持方案，生活区占地面积约 0.04hm^2 ，位于采矿场区的南面。该区不存在分期建设，建好后，在矿区开采年限内，一直沿用该场地作地作为生活办公区域。

实际施工过程中，生活区选址发生了调整，主体在采矿场区的西南侧，工业场地的南侧布置了生活区，生活区占地面积 0.51hm^2 。生活区内设施有：办公楼、员工宿舍楼、停车场、篮球场等。基建期一次性建成。

1.1.2.4 道路区

根据水土保持方案，道路区贯通各个分区，占地面积约为 1.18hm^2 ，施工道路有原有道路和新增道路，原有道路有两条，一条于采矿场区的南面，该条分为两段：一段穿过矿区西北面，这段道路为项目区道路的主干道连接项目区的各个分区，长 618m；另一段通往矿区的西面采场，长 456m。另一条通往矿区原有的旧破碎厂连接至矿场民采区，总长 226m。新增道路连接各区形成道路网，

主要有三条道路。第一条主干道与排土场连接，总长 126m，第二条主干道与办公室连接，总长 121m，第三主干道矿场与破碎站连接，总长 148m，第四条主干道与采矿场连接，总长 188m，道路分布详见附图 05，道路均采用宽 3.5m 设计，矿区现状道路主要为草地和碎石路面，路面较为平坦，水土流失较轻。

实际施工过程中，主体在采矿场区的西侧新建一条村级公路，总长 1.5km。全部采用标准硬化设计。符合三级道路设计标准。目前已经投入使用，矿山原有道路已经留给矿山自用。该区实际占地面积 0.53hm²。基建期一次性建成。

1.1.2.5 临时堆土场

根据水土保持方案，由于采矿场区在进行矿石开挖前，需要先对矿区进行表土剥离和覆盖层开挖。开挖出来的表土和覆盖层需要进行临时堆放，因此在矿区北侧拟设置一个临时堆土场，场地原地貌高程为 50~53m，占地面积为 0.6hm²。

实际施工过程中，主体未设置临时堆土场，场地开挖土方全部外运至博白县大坝镇牛坝砖厂综合利用。

1.1.2.6 矿山供电和供水

(1) 供电系统

矿区主电源利用当地 10kv 变压输电线路，作为矿区的主电源。

本矿为露天矿山，根据实际情况，各采矿工作面运矿道路、上山道路、联络道路均设置探照灯，以保证夜间生产安全。

露天采场照明采用投光灯，其它区域道路照明采用道路弯灯。

(2) 供水及排水

生产用水主要是生产及道路防尘用水，水量约为 20m³/d。矿山周边有较多鱼塘，设计利用矿区南东侧鱼塘作为生产用水及小消防用水水源，生活用水水源则由外界的给水系统供给。

矿山工业场地共设一个给水系统，即生活、消防给水系统。

生活、消防给水系统主要供给矿山工业场地生活用水、消防用水、绿化及浇洒道路用水等。生活、消防给水系统补充水来自外界接入。

(3) 排水系统

1、矿山工业场地排水

1) 雨水排除

雨水采用明沟排除，在经常有人活动的地方设置盖板。

2) 生产废水

矿山工业场地仅产生少量生产废水，接至污水深度处理车间，与生活污水汇集，经处理后回用。

3) 生活污水

本工程生活污水先经化粪池处理后，再集中送至污水深度处理车间，与生产废水汇集，经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)标准后，供给矿山工业场地绿化及浇洒道路用水。

露天采场防排水分为场内和场外两部分，矿区周边最低侵蚀面标高为+45m，+45m 以下标高开采需采用水泵抽排。

1.1.3 施工组织及工期

(1) 土建施工主体

本项目均由廉江市建筑工程总公司第四分公司负责建设。

(2) 施工交通及通讯

项目区位于廉江市青平镇，交通便利，直距廉江市 40km，行政区划隶廉江市青平镇管辖，矿区有简易公路约 1.4km 与国道 325 线连接，交通条件便利项目区附近有乡村道路，为建筑材料运输提供了便捷经济的运输通道，能够充分保证工程按时保质保量的完成。

项目区对外通讯极为方便，有线、无线通讯均无干扰，通讯条件良好，计划将在工业场区配置移动电话，能够及时全面的管理建设现场。施工通讯采用移动通信。

(3) 施工供水、供电

施工供水主要接附近的鱼塘系统，用于建设期用水的供给。

矿山的电源利用当地变压输电线路，供电电压为 10kv。

(4) 建筑材料供应

矿区的修建所需的石料、土方等都直接在矿区内开挖获得，路基填筑和场地平整所需土方为调运土方；砂料、钢材、木材等均可在附近的市县进行购买。

(5) 施工工期

工程基建期开工时间为 2017 年 3 月，建成投产时间为 2018 年 2 月，总工期 12 个月。

1.1.4 土石方情况

根据施工及监理资料，本次验收范围内的工程实际土石方挖方总量为 4.10 万 m^3 ，填方总量 0.20 万 m^3 ，无外借方，弃方 3.90 万 m^3 。弃方外运至博白县大坝镇牛坝砖厂综合利用。

1.1.5 征占地情况

工程总占地面积为 13.70 hm^2 ，其中永久占地 5.80 hm^2 ，临时占地 7.90 hm^2 ，占地类型为林地、草地、交通运输用地和水域及水利设施用地。

1.1.6 移民安置

本项目建设不存在拆迁安置工作。

1.1.7 项目区概况

1 地形地貌

廉江市地形南宽北窄，东西两面若曲尺之外向，颇似“凸”字形。地势北高南低，从丘陵到台地呈阶梯状分布，并且延伸到海。北部山峦起伏，若高远之画境，双峰嶂顶海拔 382m，为廉江市的最高点。毗邻有仙人嶂，鸡笠嶂、彭岩嶂、青嶂、山祖嶂及三角岭、罗伞岭等数十座 100~300m 的峰岭重叠排列，构成一道天然屏障，对寒潮南下及台风侵入起了一定阻挡作用。九洲江从北东向西南斜贯全市流入北部湾，沿河两岸及其下游三角洲有较大的冲积平原分布，南部宽阔平坦。全市地形大致分为三类：南及西南濒海地带，属浅海沉积平原，地形比较平缓，海拔一般在 55 米以下，面积占全市面积二成左右；东南部及中部属缓坡低丘陵地带，坡度在 5~15 度之间，海拔在 60~100m 以内，无明显山峰，呈扁平起伏，面积占土地总面积五成左右；北及西北部为丘陵区，局部地区坡度较陡峻，一般坡度在 15~30 度之间，海拔 200m 上下，局部地方超过 300m，面积占土地总面积三成左右。

廉江市市内有帽子嶂、鸭母嶂、镰子嶂和石坑嶂四大山脉。以九洲江上游定向，东南为帽子嶂山脉，西北为鸭母嶂、镰子嶂、石坑嶂山脉。帽子嶂山脉以白藤嶂为起点，分开两支：一是西南延伸为登高峰、缨帽岭、宏化岭、大山岭、越过牛圩仔而入遂溪；二是西北延伸为谢建嶂、那尖嶂。登高南行又分支为黎正岭、大王岭至新华止。大山岭西南延伸至安铺之下，铺洋以上间有高山，以下为平原。

鸭母嶂山脉发源于广西博白，以鸭母嶂为起点，向南延伸为楼嶂、灯草嶂、山祖嶂、笔架嶂、文峰嶂、长嶂、六吉嶂。镰子嶂山脉发源于广西博白，东南延伸为仙人嶂、高佬嶂、铜鼓嶂、婆髻嶂，蜿蜒塘蓬与长山之间。石坑嶂山脉自广西博白入境，在青平至横山西北部蔓延，无高耸之山，稍异者唯大岭母、象母岭。

矿区属沿海台地地貌，自然坡度多在 $0^{\circ} \sim 10^{\circ}$ 之间。海拔标高 55 ~ 63m，最大相对高差 8m。矿区整体北部略高，南部平缓。

2 气象

矿区既受大陆性气候，又受海洋性气候的影响，季风气候显著，全年降雨量丰富。根据 1979 ~ 2010 年统计资料，廉江境内年平均降雨量为 1772.21mm，年最大降雨量达到 2539.7mm (1985 年)，年最少降雨量只有 1175.8mm (1986 年)。自有气象记录以来，极端最少降水为 1977 年，仅有 929.7mm。日最大降水量 389mm，日平均降雨量 4.7mm。降雨量季节和地理分布很不均匀，4 月至 8 月份是雨季，降雨量占全年的 83.4%；1 月、2 月、11 月、12 月为干旱季节。多年平均气温为 22.9℃，冬季平均温度 16℃，夏季平均温度 27.5℃，各季昼温差约在 6℃-8℃ 之间，7 月是最热的月份，月平均气温在 28℃ 以上，1 月份最冷，月平均气温 14℃。年蒸发量在 1500-1800mm 之间。据 27 年 (1979 ~ 2010 年) 的统计资料，廉江境内年平均蒸发量 1526.1 mm，蒸发量最多是 1980 年(1819.7mm)，最少是 1995 年(1316.3mm)，多与少相差 503.4mm。

查《广东省水文图集》可知：1991 年 6 月 9 日测得廉江市最大 60 分钟点雨量为 126mm，1994 年 6 月 8 日廉江市最大 24 小时点雨量为 551mm。

3 水文

廉江市境内河流纵横交错，水源丰富，自古以来就是廉江人民的生命线。全市大小河流有 52 条，流域总面积 3311km²，境内河流集雨面积 2835km²，其中集雨面积 100km² 以上的河流 10 条。由于地势东北高西南低，河流多由东北往西南流，注入南海或北部湾，流程在 22km 以上的有九洲江、青平河、江溢河、良垌河、南桥河等。

项目区周边并无大型河流水系，周边排水为天然排灌系统。

4 土壤

廉江市境内的土壤主要是赤红壤、砖红壤、水稻土、潮汐泥土等，其中项目区地带性土壤为赤红壤。廉江市自然土面积为 134316.9 hm²，占全市总面积

47.29%，根据生物气候划分为赤红壤和砖红壤两大类；水稻土面积 46494.2hm²；旱坡地 14345 hm²，旱坡地主要是由赤红壤和砖红壤两个种类，经人工开垦种植，在旱作条件下演变而成。

5 植被

廉江市植被类型以亚热带常绿阔叶林为主，植被覆盖率高，境内植被主要分为山地丘陵稀树矮草类和阶地矮草丛灌类两大类。山地丘陵稀树矮草类分为山地稀树矮草类和丘陵稀树矮草类两类，山地稀树矮草类主要有马尾松、米椎树林为主的芒箕、岗松群落，分布于长山、塘蓬、和寮一带及石岭、雅塘的小部分村庄，占总面积的 16%；丘陵稀树矮草类主要有鸭嘴草芒箕为主的马尾松、桃金娘疏林草灌群落，鹧鸪草为主的马尾松、桃金娘疏林草灌群落，芒箕为主的马尾松、岗松疏林草灌群落，知风草为主的马尾松、岗松疏林草灌群落，鹧鸪草、蜈蚣草为主的马尾松草灌群落，分布于市境东部自黄茅经西朗、麻城、谢村、大坝至全浦交界及第一类型以南，占总面积的 43%。阶地矮草丛灌类以知风草、蜈蚣草、芒箕和海边植物为主，主要分布于市境东北自廉江与化州交界的三角塘起经西朗、廉城、吉垌、角子岭及尤尾以南地区，占总面积的 41%。

矿区原地貌植被覆盖一般，主要为林、草地和坑塘水面。

6 区域及项目区水土流失现状

根据现状调查和当地同类工程的监测资料及现场调查，并结合广东省土壤侵蚀现状进行分析，项目区土壤侵蚀以轻度的水力侵蚀为主。根据《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》（广东省水利厅、珠江水利委员会珠江水利科学研究院，2013 年），湛江市总侵蚀面积 125.63km²，其中自然侵蚀面积 33.20km²，占水土流失面积的 26.43%；人为侵蚀面积 92.43km²，占侵蚀面积的 73.57%。

廉江市水土流失总面积为 62.64km²，其中自然侵蚀 20.6km²，占水土流失总面积的 32.89%，人为侵蚀 42.04km²，占水土流失总面积的 67.11%。可见人为侵蚀主要由生产建设造成。

1.2 水土保持工作情况

1.2.1 水土保持方案报批情况

2016 年 5 月，云浮市水利水电勘测设计院受建设单位委托开展广东省廉江市青平镇横垌垌矿区建筑用花岗岩矿的水土保持方案编制工作，2016 年 9 月 29

日，取得湛江市水务局“关于广东省廉江市青平镇横垌垌矿区建筑用花岗岩矿水土保持方案的批复”（湛水水保安监〔2016〕88号）。

工程施工后，主体工程再无水土保持后续专项设计，但已将批复的水土保持方案中各项防治措施和水土保持要求纳入到主体工程中，由施工单位负责实施。

1.2.2 水土保持工程设计概况

本项目工程设计的水土保持针对不同水土流失防治区的特点和水土流失状况，确定各区的防治重点和措施配置，避免及减少施工期造成的水土流失。水土保持措施措施包括土建工程措施和临时措施。土建工程措施主要包括排水沟及沉沙池；临时措施包括临时覆盖等。在防治措施的具体配置中，以工程措施、临时措施为先导，充分发挥其速效性和控制性，同时也要发挥植物措施的后续性和生态效应。

对本工程，还需重视非工程措施对减少水土流失的作用。非工程措施是指合理的施工工序、科学的施工方法和严密的施工管理等，不合理的施工方法和人为的土石资源浪费，都会加重水土流失。因此，需制定出科学、合理的方法和管理制度。防治水土流失从规划设计抓起，直到竣工的全过程。特别在整个施工过程中，通过各种措施的合理配套，发挥最大效果。

设计的水土保持措施见图 1.2-1。



图 1.2-1 设计的水土保持防治措施

通过以上水土保持措施的实施,使得整个项目区内形成一个完善的水土保持措施防治体系,使工程建设过程中的水土流失得到有效控制。

1.2.3 建设单位水土保持管理

建设单位成立了项目的环境保护和水土保持管理工作的领导小组和办公室,从公司领导、部门、专职人员三个层次明确职责,负责水土保持工程落实和完善,对工程水土保持方案的实施进行督促,同时要求各参建单位成立水土保持工作领导小组,责任落实到具体个人。

根据水土保持法关于开发建设项目水土保持设施必须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,对照水利厅批准的水土保持方案及其批文,建设单位按照主体工程的进度及时跟进水土保持措施的实施,严格按照水土保持方案中确定的防治措施逐步安排落实。通过采取方案设计的水土保持工程及植物措施,同时根据实际情况进行优化,使本项目水土流失得到有效控制,起到明显的水土保持措施防治效果,工程施工过程中未发生重大水土流失危害事件。工程施工过程中,建设单位对监测单位提出的意见,组织施工监理单位针对具体问题进行整改。

1.3 监测工作实施情况

1.3.1 监测实施方案执行情况

建设单位自行进行了水土保持监测工作,由于工程施工是分段进行,每段从开挖到回填(边坡布置护坡措施)的时间周期很短,不具备布设简易观测场(钢钎法)或采用侵蚀沟法进行水土流失量监测的条件。根据水土保持监测实施方案,我公司采用实地调查、巡查、影像对比监测等方法,对项目开展水土保持监测工作。监测内容包括工程沿线地形地貌类型、植被、水文等情况;主体工程进展情况;工程占地面积、扰动地表面积,工程挖方、填方数量、弃渣量及弃土弃渣堆放情况(面积、堆渣高度、坡长、坡度等)及防护措施;水土流失类型划分及分区;建设项目土地扰动面积的变化情况;不同水土流失类型的强度及水土流失总量;水土流失危害情况;水土流失防治措施的数量和质量;林草成活率、生长情况及覆盖度;防护工程稳定性、完好程度、运行情况;水保措施的拦渣保土效果;水土保持工程设计与水土保持管理相关内容等。

至 2018 年 2 月，主体工程基建期完工，水土保持监测进入生产运行期监测。本工程基建期的监测时段为 2017 年 3 月~2018 年 2 月，共 12 个月。

1.3.2 监测项目部设置

为保证工程水土保持监测工作顺利开展，建设单位成立了监测项目部，配备专业监测设备及专业监测技术人员。2017 年 3 月参加建设单位组织的技术交底会，2017 年 3 月第一次进场实地勘测。

根据本工程的特点，建设单位为本项目成立由总监测工程师、专业监测工程师组成的专门项目监测机构。其中，总监测工程师全面负责监测合同的履行，主持本项目监测机构的工作，在项目执行期间保持稳定。

为了推进水土保持监测工作顺利开展，建设单位在监测工作开展之前或实施过程中，对相关人员进行过针对本工程的水土保持监测的培训，使监测技术人员熟练掌握监测设施的使用与管护、设备操作及数据采集技术与分析方法等，不断提高监测人员技术水平，为及时采集数据、准确处理数据、安全管理和合理分析监测成果等提供人才保障，确保监测工作及时、准确、可靠的进行，并保障监测工作人员安全。

2017 年 3 月~2018 年 2 月，监测技术人员每年按规定的监测频次进行现场查勘，对项目区地形地貌、植被类型、工程布局、土地扰动情况和水土流失情况等进行了实地调查，收集了主体工程设计资料、征占地资料和其他相关资料，开展了水土流失防治责任范围变化监测、扰动地表面积变化监测、弃土弃渣量监测、水土保持工程措施完成情况监测、植物措施实施效果监测等工作，取得了第一手监测资料。

受建设单位委托，广东河海工程咨询有限公司对项目基建期开展水土保持监测总结报告编制工作。广东河海工程咨询有限公司对建设期内取得的各项监测数据进行了整编分析，按照水土保持监测规范要求，着重对开发建设项目水土流失的六项防治指标进行了全面的分析与评价，并于 2018 年 4 月编制完成《广东省廉江市青平镇横垌垌矿区建筑用花岗岩矿（基建期）水土保持监测总结报告》。

1.3.3 监测点布设

根据《水土保持监测技术规程》规定，本工程属建设生产类项目，水土保持监测点应按临时点设置。

根据本工程的施工特点，同一扰动类型的持续时间短，监测点的布设按临时监测点布设。

在监测过程中共设 5 个监测点。监测点的布设情况见表 1-5。

表 1-5 监测点设置表

序号	监测分区	监测点名称	监测点位置	监测内容
1	采矿场区	1 号监测点	在西部地势较低位置、排水口 布设一个监测点	观测土壤侵蚀强度和水保措施进度、效果；
2	工业场地区	2 号、3 号 监测点	位于东侧和西侧排水出口；	观测土壤侵蚀强度和水保措施进度、效果；
3	道路区	4 号和 5 号 监测点	位于道路排水出口；	观测地表扰动情况及水保措施进度、效果；

本工程地处平原及低山丘陵区，扰动类型基本以土质堆渣、土质开挖面、和平台形式出现。由于工程是分段进行，每段从开挖到回填的时间周期很短，不具备布设简易观测场（钢钎法）或采用侵蚀沟法进行水土流失量监测的条件。故监测点均采用巡查法和影像对比监测法监测。

1.3.4 监测设施设备

本工程水土保持工作投入的监测设施及设备详见表 1-6。

表 1-6 水土保持监测使用设施和设备表

序号	设施和设备	型号	单位	数量	备注
一	监测设施				
1	临时监测设施	监测点、样地	个	5	观测水土流失现状、植被生长状况、工程措施效果
二	监测设备				
1	高精度 GPS		台	1	面积量测
2	数码照相机		台	2	图片记录
3	钢卷尺	3m/5m	把	3	量测
4	计算器		个	2	计算
5	标志牌	木制	块	20	标记
6	记录夹		个	5	记录
7	皮尺	30m	把	1	测长
8	笔记本电脑		台	1	现场处理数据
9	汽车		台	1	现场勘测

1.3.5 监测方法

水土保持监测方法按水利部《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)进行,根据采矿工程施工特征,本方案对各个内容的监测均采用定点、定时监测与定期巡查相结合的方法。在注重最终观测结果的同时,对其发生、发展变化的过程进行全面定位监测,以保证监测结果的可靠性和适用性,实现监测资料的连续性。

(1) 调查监测

调查监测是指定期采取全面调查的方式,通过现场实地勘测,结合项目地形图,采用照相机、标杆、尺子等工具地形图,按标段测定不同工程和标段的地表扰动类型和不同类型的面积。采用实地勘测、线路调查等方法对地形、地貌、水系的变化进行监测;采用设计资料分析,结合实地调查对土地扰动面积和程度、林草覆盖度进行监测;采用查阅设计文件和实地量测、对沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、社会发展的影响进行分析,保证水土流失的危害评价的准确性;采用查阅设计文件和实地量测,监测建设过程中的挖填方量及弃土弃渣量。

(2) 地面观测

对不同地表扰动类型,侵蚀强度的监测,采用地面观测方法。如小区沉砂池法、侵蚀沟样方测量法,同时采用自记雨量计观测降雨量和降雨强度。

①小区沉砂池法

利用水土保持措施中布置在出水口处的沉砂池,每次暴雨后和汛期終了以及时段末,对沉砂池内泥沙进行观测,测量水土流失量。

②侵蚀沟样方法

在已经发生侵蚀的地方,通过选定样方,测定样方内侵蚀沟的数量和大小来确定侵蚀量。样方大小取9~10m宽的坡面,侵蚀沟按大(沟宽>100cm)、中(沟宽30~100cm)、小(沟宽<30cm)分三类统计,每条沟测定沟长和上、中上、中、中下、下各部位的沟顶宽、底宽、沟深,推算流失量。

侵蚀沟样方法通过调查实际出现的水土流失情况推算侵蚀强度。重点是确定侵蚀历时和外部干扰。必须及时了解工程进展和施工状况,通过照相、录像等方式记录、确认水土流失的实际发生过程。

1.3.6 监测成果提交情况

2018年4月,在前期调查收集资料 and 进行现场勘测的基础上,我公司编制

完成《广东省廉江市青平镇横桠埗矿区建筑用花岗岩矿（基建期）水土保持监测总结报告》；

2 监测内容与方法

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况的监测方法和频次见表 2-1。

表 2-1 扰动土地情况监测方法和频次

监测内容		监测时段	监测方法
扰动土地情况	扰动范围	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
	扰动面积	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
	土地利用类型及其变化情况	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
	扰动有无超出征地红线	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
	永久占地面积	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
	临时占地面积	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比

2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本工程土石方量包括场地平整、首层土剥离等施工。根据主体设计资料，主体开挖土方外运至博白县大坝镇牛坝砖厂综合利用。

土石方挖填情况的监测方法和频次见表 2-2。

表 2-2 土石方挖填情况监测方法和频次

监测内容		监测时段	监测方法
土石方挖填情况	挖方量	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录
	填方量	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录
	余方量	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录
	表土剥离	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录
	临时堆土及防护情况	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录

2.3 水土保持措施

水土保持措施情况的监测方法和频次见表 2-3。

表 2-3 水土保持措施情况的监测方法和频次

监测内容			监测时段	监测方法
水土保持措施	工程措施	措施类型	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
		开工完工时间	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
		位置	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
		规格	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
		数量	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
		尺寸	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比

	植物措施	措施类型	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
		开工完工时间	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
		位置	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
		数量	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
		林草覆盖度	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
		郁闭度	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
	临时措施	措施类型	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
		开工完工时间	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
		数量	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	现场调查、原始地形图、影像资料、施工记录、卫星影像图与无人机航拍图对比
	措施防治效果		2014 年 3 月至 2016 年 12 月	2017 年 3 月至 2018 年 2 月
	措施运行情况		2014 年 3 月至 2016 年 12 月	2017 年 3 月至 2018 年 2 月

2.4 水土流失情况

水土保持措施情况的监测方法和频次见表 2-4。

表 2-4 水土保持措施情况监测方法和频次

监测内容		监测时段	监测方法	频次
水土流失情况	水土流失面积	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	全面调查、巡查及跟踪	汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次
	土壤流失量	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	全面调查、土壤侵蚀分类分级法	每 3 个月监测一次
	弃渣潜在流失量	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	全面调查、统计分析	每 3 个月监测一次
	水土流失危害	2017 年 3 月至 2018 年 2 月	全面调查、巡查及跟踪	汛期（每年 4 月～10 月）每月监测一次，非汛期暴雨期每 2 个月监测一次

2.5 临时监测

对突发性的事件，如发生水土流失灾害事件等，应及时增加临时监测，主要监测泥沙淤积情况、暴雨期洪水含沙量情况、水土流失强度、有无造成水土流失灾害及造成灾害的详细情况等。

本项目施工期没有突发性水土流失事件。2017 年 3 月~2018 年 2 月期间，监测技术人员在监测过程中未发现水土流失灾害事件发生，故本项目无增加的临时监测。

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

3.1.1.1 水土保持方案确定的防治责任范围

根据批复的《广东省廉江市青平镇横桷埗矿区建筑用花岗岩矿水土保持方案报告书（报批稿）》，工程批复的水土流失防治责任范围为 10.061hm²，其中项目建设区 8.89hm²、直接影响区 1.171hm²。水土流失防治责任范围面积统计表见 3-1。

表 3-1 水土流失防治责任范围面积统计

项目组成	项目建设区	直接影响区	合计	备注
采矿场区	5.8	0.62	6.42	采矿场区四周外扩 10m
工业场地区	0.6	0.07	0.67	通往矿山工业场区路段两侧外扩 5m
生活区	0.04	0.001	0.041	四周外扩 5m
道路区	1.18	0.22	1.4	四周外扩 5m
临时堆土场	1.27	0.26	1.53	四周外扩 10m
合计	8.89	1.171	10.061	

3.1.1.2 基建期水土流失防治责任范围监测结果

根据建设单位提供的资料，结合实地调查分析，广东省廉江市青平镇横桷埗矿区建筑用花岗岩矿施工期实际水土流失防治责任范围为 13.70hm²。根据现场调查以及施工迹象表明，本项目防治责任范围全部为项目区占地面积，没有直接影响区。施工期水土流失防治责任范围情况详见表 3-2、表 3-3。

表 3-2 基建期水土流失防治责任范围面积统计表

防治分区	项目建设区	直接影响区		防治责任范围
		范围	界定范围	
采矿场区	5.80	0	采矿场区四周外扩 10m	5.80
工业场地区	6.86	0	通往矿山工业场区路段两侧外扩 5m	6.86
生活区	0.51	0	四周外扩 5m	0.51
道路区	0.53	0	四周外扩 5m	0.53
临时堆土场	0	0	四周外扩 10m	0
合计	13.70	0	—	13.70

表 3-3 水土流失防治责任范围面积对比表

防治分区	防治责任范围		
	方案设计	监测结果	增减情况
采矿场区	6.42	5.80	-0.62
工业场地区	0.67	6.86	+6.19
生活区	0.041	0.51	+0.47
道路区	1.4	0.53	-0.87
临时堆土场	1.53	0	-1.53
合计	10.061	13.70	+3.64

根据上表分析，本工程实际水土流失防治责任范围面积与《水保方案》中的面积相比，增加了 3.64hm²，主要原因包括以下方面：

采矿场区减少了直接影响区面积 0.62hm²。

工业场地区面积增大，主要是工业场地选址发生了变化，新增用地面积 6.19hm²。

生活区面积增大，主要是生活区选址发生了变化，新增用地面积 0.47hm²。

道路区面积减少，是本次验收范围只针对新增道路，原有道路不纳入本次验收范围。

临时堆土场面积减少是由于主体在实际施工过程中未设置临时堆土场。

3.1.2 背景值监测

项目区土壤侵蚀模数背景值通过调查和查阅相关资料，确定为 500t/(km²·a)。

3.1.3 基建期扰动土地面积

本工程于 2017 年 3 月 1 日正式开工建设，工程区扰动地表面积共计 13.70hm²。扰动地表类型如表 3-4。

表 3-4 占地类型面积划分和分类统计表 单位：hm²

序号	分区	占地类型					占地性质
		林地	草地	交通运输用地	水域及水利设施用地	合计	
1	采矿场区		0.64		5.16	5.80	永久占地
2	工业场地区	1.52	5.34			6.86	临时占地
3	生活区		0.51			0.51	临时占地
4	道路区	0.10	0.11	0.30	0.02	0.53	临时占地
合计		1.62	6.60	0.30	5.18	13.70	

3.2 取料监测结果

实际施工中，工程无取料场。

3.3 弃渣量监测结果

3.3.1 设计弃渣情况

工程基建期无弃方。

3.3.2 弃土弃渣量监测结果

本工程原地貌占地类型为林地、草地，项目区土石方尽量在整个区域内调配平整利用，项目开挖过程中，由于工业场地平整，开挖土方 4.10 万 m^3 ，其中 0.2 万 m^3 万用于道路回填，剩余 3.90 万 m^3 土方运至**砖厂烧砖。

工程挖方量 4.10 万 m^3 ，填方量 0.20 万 m^3 ，无外借方，弃方量 3.90 万 m^3 。

3.1.1. 弃渣对比分析

工程基建期实际施工弃方量 3.90 万 m^3 ，均运至**砖厂烧砖。项目弃渣跟比方案设计新增 3.90 万 m^3 。

3.2. 土石方流向情况监测结果

根据监测结果，本次验收范围内的土石方总挖方量为工程挖方量 4.10 万 m^3 ，填方量 0.20 万 m^3 ，弃方量 3.90 万 m^3 ，均运至**砖厂综合利用。

3.3. 其他重点部位监测结果

本工程施工主要包括场地平整、表土剥离等。土建施工主要有：场地平整、边坡防护、挡土墙修筑、排水沟修建、生产线建设等。项目施工前做好区域内排水系统总体规划，施工时及时做好挖填方边坡侧的排水、边坡防护措施，确保边坡稳定。填方区沿围墙线修筑挡土墙，然后进行场内平整和建筑物修筑，有效的减少了水土流失。

4. 水土流失防治措施监测结果

4.1. 工程措施监测结果

4.1.1. 工程措施设计情况

1、主体工程中具有水保功能的设计

方案中主体已计列的工程措施有采矿场区的浆砌石排水沟 216m，浆砌挡墙 90m，工业场地区设计浆砌石排水沟 302m，沉沙池 2 座；道路区排水沟 478m，沉沙池 2 座；生活区排水沟 104m。沉沙池 1 座。

4.1.2. 工程措施实施情况及监测结果

（1）工程措施实施情况

根据项目实际情况，建设单位将水土保持措施纳入了主体工程的管理体系，水土保持建设与主体工程建设同步进行，按照水土保持方案和工程设计的技术要求组织施工。水土保持工程措施从 2017 年 3 月 1 日开始实施，到 2018 年 2 月 30 日全部完成。

项目区已实施的主要水保工程措施情况如下：主体在工业场地区布设了浆砌石排水沟 242m，在生活区布设了砖砌挡墙 173m、砂浆抹面排水沟 104m。浆砌石排水沟 242m，砖砌挡墙 173m。

（2）与方案设计对比情况

方案中主体已计列的工程措施有采矿场区的浆砌石排水沟 216m，浆砌挡墙 90m，工业场地区设计浆砌石排水沟 302m，沉沙池 2 座；道路区排水沟 478m，沉沙池 2 座；生活区排水沟 104m。沉沙池 1 座。实际在后来施工阶段，主体在工业场地区布设了浆砌石排水沟 242m，在生活区布设了砖砌挡墙 173m、砂浆抹面排水沟 104m。浆砌石排水沟 242m，砖砌挡墙 173m；具体工程量对比见表 4-2。

表 4-2 水土保持工程措施工程量统计表

分区	措施位置	内容	实施时间	方案批复	实际完成	增减量(+/-)
采矿场区	采矿场四周	浆砌石排水沟	--	216m	0m	-216m
采矿场区	采矿场四周	浆砌挡墙	--	90m	0m	-90m
工业场地区	场地四周	浆砌石排水沟	2017.3.1~2017.5.30	302m	242m	-60m
工业场地区	排水出口	沉沙池	2017.3.1~2017.5.30	2 座	2 座	0
道路区	道路两侧	排水沟	--	478m	0m	-478m
道路区	排水出口	沉沙池	--	2 座	0 座	-2 座
生活区	场地四周	砂浆抹面排水沟	2017.3.1~2017.5.30	104m	104m	0
生活区	排水出口	沉沙池	--	1 座	0 座	-1 座
生活区	场地四周	砖砌挡墙	2017.3.1~2017.5.30	0	173m	+173m

4.2. 植物措施监测结果

4.2.1. 植物措施设计情况

基建期主体未布设植物措施。

4.2.2. 植物措施实施情况及监测结果

基建期主体未布设植物措施。

4.3. 临时措施监测结果

4.3.1. 临时措施设计情况

方案中工业场地区设计临时砖砌拦挡 150m，临时覆盖 0.25hm²。

4.3.2. 临时措施实施情况及监测结果

实际在后来施工阶段工业场地区临时砖砌拦挡 55m，临时覆盖 1.0hm²；并在采矿场区新增了临时覆盖 1.0hm²。

表 4-3 临时措施工程量完成情况表

分区	措施位置	内容	实施时间	方案批复	实际完成	增减量 (+/-)
采矿场区	矿区四周	临时覆盖	2017.3~2018.2	0	1.0hm ²	+1.0hm ²
工业场地区	场地四周	临时砖砌 拦挡	2017.3~2017.5	150m	55m	-95m
工业场地区	场地四周	临时覆盖	2017.3~2018.2	0.25hm ²	1.0hm ²	+0.75hm ²

4.4. 水土保持措施防治效果

本项目建设单位较为重视项目区水土保持工作，根据工程《水保方案》，结合实地情况实施了水土流失防治措施，工程措施与植物措施基本按照工程设计要求按时完成，排水、拦挡设施完善，布设合理，符合水土保持要求。整体而言，主体工程设计中具有水土保持功能的防护措施和水土保持方案中新增的水土保持措施得到落实，完成的工程量基本满足工程水土流失防治需要，有效防治了因工程建设造成的水土流失，并改善了项目区生态环境。

5. 土壤流失情况监测

5.1. 水土流失面积

本项目基建期水土流失情况主要通过查阅资料和调查获取，项目位于广东省廉江市城区 273°方位，直距 40km，行政区划隶廉江市青平镇管辖，矿区中心地理坐标为：东经：109°54'16"，北纬：21°38'36"，基建期施工过程中未发生水土流失事件。基建期水土流失区域主要为工业场地区和道路区，随着工程建设的推进，整体水土流失面积增加；随着工程全面开展，水土流失面积达到最大值。至 2018 年 2 月，水土流失面积为 13.70hm²。

5.2. 土壤流失量

5.2.1. 背景值水土流失量

根据《广东省廉江市青平镇横垭埗矿区建筑用花岗岩矿水土保持方案报告书》得知，项目区占地土壤侵蚀类型为南方赤红壤丘陵区，土壤侵蚀容许流失量为 500t/(km²·a)，土壤侵蚀强度以轻度侵蚀和中度侵蚀为主。土壤侵蚀模数的背景值取 500t/(km²·a)。

本工程施工扰动损坏的原地貌以林地、草地、交通运输用地及鱼塘（水域）等为主。水土保持方案中根据各施工占地地形坡度、植被状况和土地利用现状，确定各预测分区原生土壤侵蚀模数，根据水保方案中确定的原生土壤侵蚀模数，计算得出项目建设区各分区施工期间原生水土侵蚀量共计 69t，各区背景侵蚀模数及侵蚀量详见表 5-1。

表 5-1 施工区水土侵蚀量背景值统计表

防治分区	面积(hm ²)	土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	扰动时段 (a)	水土侵蚀量 (t)
		原地貌	基建期	基建期
采矿场区	5.80	500	1.0	29
工业场地区	6.86	500	1.0	34
生活区	0.51	500	1.0	3
道路区	0.53	500	1.0	3
合计	13.70			69

5.2.2. 土壤侵蚀模数确定的主要依据

土壤侵蚀模数的确定以《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）为参照，

同时结合项目区地形地貌、降雨、现场调查情况等,结合现场经验综合考虑。面蚀分级指标及水力侵蚀强度分级见表 5-2、表 5-3。

表 5-2 面蚀分级指标

地类		地面坡度 (°)				
		5 ~ 8	8 ~ 15	15 ~	25 ~	>35
非 耕 地 林 草 覆 盖 度 (%)	60 ~	轻 度				
	45 ~					强 烈
	30 ~	中 度			强 烈	极 强
	<30			强 烈	极 强 度	剧 烈
坡耕地		轻 度	中 度			

表 5-3 水力侵蚀强度分级

级别	平均侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]	平均流失厚度 (mm/a)
微度	<200, <500, <1000	<0.138, <0.345, <0.690
轻度	200, 500, 1000 ~ 2500	0.138, 0.345, 0.690 ~ 1.724
中度	2500 ~ 5000	1.724 ~ 3.448
强烈	5000 ~ 8000	3.448 ~ 5.517
极强烈	8000 ~ 15000	5.517 ~ 10.345
剧烈	>15000	>10.345
注：本表流失厚度系按当地平均土壤干容重 1.45g/cm ³ 折算。		

5.2.3. 水土流失量监测结果

工程基建期土壤侵蚀量共 433t。施工期各区侵蚀模数及侵蚀量详见表 5-4。

5-4 基建期项目区土壤侵蚀量

项目分区		采矿场区	工业场地区	道路区	生活区	合计
2017 年	扰动面积 (hm ²)	5.80	6.86	0.53	0.51	13.70
3 月	侵蚀强度 (t/(km ² ·a))	1000	4750	4750	4750	/
-2018 年 2 月	侵蚀量 (t)	58	326	25	24	433

5.3. 取料、弃渣潜在土壤流失量

本工程未设置取料弃渣场。

5.4. 水土流失危害

通过现场监测和调查得知，工程在监测阶段（2017 年 3 月至 2018 年 2 月）未发生水土流失危害事件。

6. 水土流失防治效果监测结果

根据项目水土保持措施进度计划安排, 方案设计的项目各项植物措施在开采的后期才实施, 采矿区基建工程完成后要进行生产, 前期基建工程以道路、生产线和办公区硬化为主, 故林草植被恢复率及林草覆盖率均不计入本阶段的水土流失治理目标指标。但是生产期完成复垦后, 各项指标均要达到水土保持方案确定的各项防治标准。

6.1. 扰动土地整治率

工程基建期整治的扰动土地面积为 7.90hm², 水土保持治理措施面积 7.90hm², 项目区综合扰动土地整治率 100%。各分区扰动土地整治率详见表 6-1。

表 6-1 各防治分区扰动土地整治率计算结果

序号	防治分区	扰动土地面积 (hm ²)	扰动土地治理面积 (hm ²)				扰动土地整治率 (%)
			工程措施	植物措施	建(构)筑物及场地硬化	小计	
1	工业场地区	6.86			6.86	6.86	100
2	生活区	0.51			0.51	0.51	100
3	道路区	0.53			0.53	0.53	100
合计		7.90			7.90	7.90	100

6.2. 水土流失总治理度

经调查核实, 本项目基建期水土流失面积 7.90hm², 水土流失治理达标面积 7.90hm², 水土流失总治理度为 100%。各分区水土保持治理情况见表 6-2。

表 6-2 各防治分区水土流失治理度计算结果

序号	防治分区	扰动土地面积 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	治理达标面积 (hm ²)	水土流失总治理度 (%)
1	工业场地区	6.86	6.86	6.86	100
2	生活区	0.51	0.51	0.51	100
3	道路区	0.53	0.53	0.53	100
合计		7.90	7.90	7.90	100

6.3. 拦渣率

拦渣率是指项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比, 本工程无弃方, 拦渣率可达到 95%。

6.4. 土壤流失控制比

项目区土壤容许流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。根据各分区治理情况，防治责任范围的水土流失得到基本控制，根据现场调查和同类项目比对，确定项目区平均土壤侵蚀模数为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，土壤流失控制比为 1.0。

6.5. 生态环境和土地生产力恢复

本项目属于矿山生产类项目，本次验收仅针对于基建期，采矿区建设工程完成后要进行生产，前期建设工程以道路、生产线和办公区硬化为主，故林草植被恢复率及林草覆盖率均不计入本阶段的水土流失治理目标指标，但是生产期完成复垦后，林草植被恢复率达到 100%，林草覆盖率达 41.90%。

6.6. 防治目标完成情况

在广东省廉江市青平镇横垌垌矿区建筑用花岗岩矿建设期内，水土流失主要源于施工期扰动原地貌、破坏植被，进而造成地表裸露和形成松散边坡，雨季在降雨和径流的冲刷作用下形成了水土流失。工程施工过程中，本工程的水土保持工程基本与主体工程同步建设，经过建设各方的精心组织、科学施工、规范管理、重点防护，对防治责任范围内的水土流失进行了全面、系统的治理，各项工程措施和植物措施施工质量均较好，目前各分区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，具体见表 5-4。

表 5-4 工程实施水土保持措施后达到的防治目标

指标	扰动土地整治率(%)	水土流失总治理度(%)	土壤流失控制比	拦渣率(%)	林草植被恢复率(%)	林草覆盖率(%)
方案目标值	95	97	1.0	95	99	27
实现值	100	100	1.0	95	/	/
生产期	100	100	1.0	95	100	41.90

本项目属于矿山生产类项目，本次验收仅针对于基建期，采矿区建设工程完成后要进行生产，前期建设工程以道路、生产线和办公区硬化为主，故林草植被恢复率及林草覆盖率均不计入本阶段的水土流失治理目标指标，但是生产期完成复垦后，各项指标均要达到防治标准。

7. 结论

7.1. 水土流失动态变化

水土流失是一个动态变化过程，其强度也是动态变化的，随着土建施工建设的开始，土壤侵蚀强度逐渐增强；随着基础工程的结束，土壤侵蚀强度逐渐减小；土壤侵蚀强度在整个工程中经历了强烈流失、中度流失、轻度流失和微度流失阶段。通过监测和对施工资料的回顾及对各阶段土壤侵蚀量的分析，建设单位在施工期和植被恢复期对项目区的水土保持工作较为重视。水土流失防护措施的实施和不断完善，以及植被恢复期对水土保持措施的维护，使得项目区内的土壤侵蚀得到较好的控制。

施工前项目区占地类型以草地、耕地、水域及水利设施用地为主，原地貌属轻度水土流失；施工期内存在对土方进行开挖、填筑，形成裸露面，且存在临时堆土等现象，受雨季降雨的冲刷，造成水土流失；随着水土保持措施的布设以及逐渐发挥作用，水土流失逐步得到有效控制；在植被恢复期，植物措施及水土保持工程措施进一步发挥功效，水土流失程度降到最低并保持稳定。项目施工前、施工期、植被恢复期平均土壤侵蚀模数情况见图 7-1。

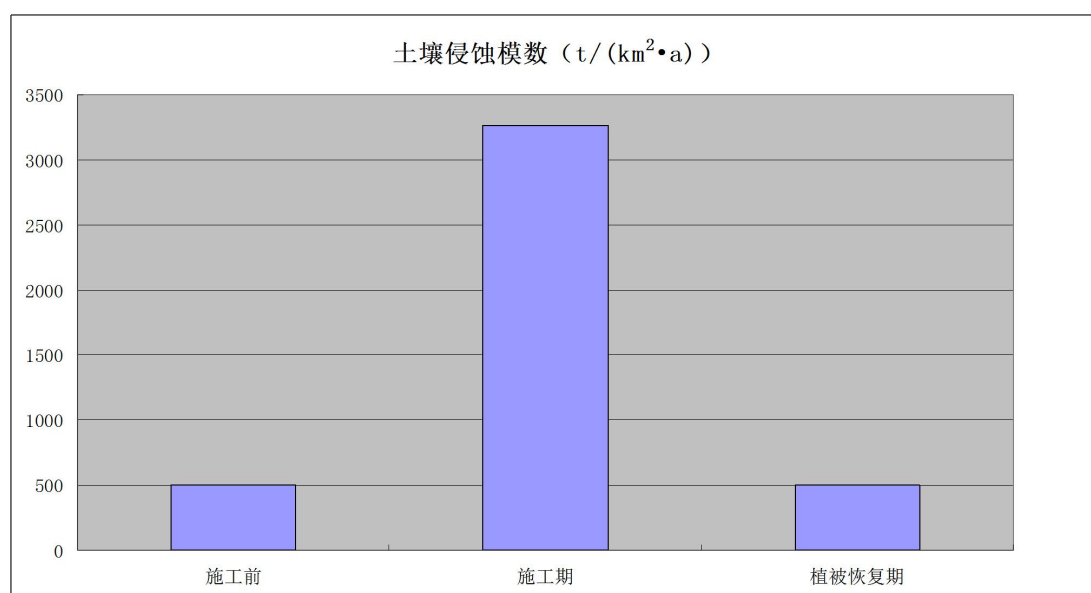


图 7-1 项目区不同时期土壤侵蚀模数动态变化情况

7.2. 水土保持措施评价

7.2.1. 水土保持工程措施评价

2017年3月至2018年2月期间，我公司监测人员多次对项目区进行现场调查、巡查监测。监测时采用现场勘察、实测、图片拍摄、调查巡访、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，并结合建设单位、施工单位和监理单位提供的资料，得出以下监测结论：

（1）现场勘测结果显示，本工程已实施的水土保持措施主要有护坡工程、排水工程、土地整治等；

（2）项目建设区各人工扰动场地基本进行了平整，完成了拦挡、排水系统的建设，有效的减少施工过程中的水土流失；

（3）通过现场勘查各项措施运行效果、量测外观尺寸，项目区已实施的工程措施整体实施情况良好，无明显人为破坏迹象，发挥了良好的水土保持作用。

7.2.2. 水土保持植物措施评价

基建期主体未布设植物措施。

7.2.3. 水土保持临时措施评价

项目在建设过程中，建设单位比较重视水土保持工作，按照需要布设临时防护措施，在建设过程中采取了临时排水沟、临时砖砌拦挡、沉沙池等临时措施，在工程措施和植物措施暂时未能实施的时候有效的减少了工程施工中水土流失的产生，减少了工程实施对项目区生态环境的影响。

7.3. 存在问题及建议

我监测单位对建设单位提出如下建议：

（1）加强和完善水土保持工程相关资料的归档、管理，用以准备验收核查。

（2）清理疏通排水沟，保证设施水土保持功能的正常发挥。

（3）后续应加强水土保持设施的维修管护，确保功能发挥正常，另外继续做好运行期的水土保持措施。

7.4. 综合结论

根据项目水土保持的监测,比照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出,建设单位和施工监理单位较重视水土保持工作和生态保护,基本按照批复的水土保持方案报告书设计实施各种预防保护措施。根据监测成果分析,可以得出以下总体结论:

监测结果表明,项目基建期建设期间,在各防治分区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,基本达到水土保持方案报告书的要求。施工期因工程建设活动产生了新的水土流失,由于工程边施工边防护,水土流失防治措施实施到位。现场监测表明,各项水土保持工程质量合格,排水工程等运行良好,排水通畅;工程布置的水保措施现已初步发挥效益,总体看本工程水土保持措施落实较好,水土保持措施防治效果明显,工程区内水土流失得到控制,并取得了较好的生态效益。

建设单位在建设过程中,按照批复的水土保持方案要求,采取了一系列行之有效的水土保持措施。

根据分析和监测结果,项目基建期于2017年3月1日开工,2018年2月28日完工。本工程的防治责任范围为13.70hm²。工程总占地面积为13.70hm²,其中永久占地5.80hm²,临时占地7.90hm²,占地类型为林地、草地、交通运输用地和水域及水利设施用地。土石方总挖方量为4.10万m³,填方量0.20万m³,无外借方,弃方量3.90万m³。

本工程实际扰动面积13.70hm²。完成主要水土保持工程量:浆砌石排水沟242m、砖砌挡墙173m、砂浆抹面排水沟104m、浆砌石排水沟242m,砖砌挡墙173m、临时砖砌拦挡55m,临时覆盖2.0hm²。完成水土保持总投资23.234万元。项目区扰动土地整治率为6.9%,水土流失总治理度为6.9%,土壤流失控制比达到1.0,拦渣率为95%,林草植被恢复率达到0%,林草覆盖率达到0%,本项目属于矿山生产类项目,本次验收仅针对于基建期,由于项目的特殊性,各项植物措施未布设,采矿区和工业场地均为裸露区域。各项指标均较低,但是生产期完成复垦后,各项指标均要达到防治标准。

在施工期间,未有重大水土流失事件发生,也没有地方水土流失投诉事件出现。

8 附件、附图

8.1 附件

附件 1: 水土保持方案批复

附件 2: 本项目技术评估现场检查照片

8.2 附图

1 项目区地理位置图

2 监测分区及监测点布设图

3 防治责任范围图

湛江市水务局文件

湛水水保安监〔2016〕88号

关于广东省廉江市青平镇横桎埗矿区建筑用 花岗岩矿水土保持方案的批复

廉江市粤信矿业有限公司:

你公司关于审批广东省廉江市青平镇横桎埗矿区建筑用花岗岩矿水土保持方案报告书的申请函及有关材料收悉。我局组织专家对该报告书进行了技术评审,经研究,现批复如下:

一、项目基本情况

广东省廉江市青平镇横桎埗矿区建筑用花岗岩矿建设地点位于廉江市青平镇境内,建设性质为新设矿区,矿区总矿权面积 20.07 hm^2 。本水土保持方案服务年限为 10 年(即 2016~2026 年),本次方案服务期内开采的矿区范围为 5.8 hm^2 ,该部分资源储量为 205.71 万 m^3 ,年开采量为 20.0 万 m^3 。本项目由采矿场

区、道路区、生活区及工业场地区和临时堆土场组成，项目总占地面积为 8.89hm^2 ，其中永久占地 5.8hm^2 ，临时占地 3.09hm^2 ，占地类型为耕地、园地、林地、草地及水域用地。项目挖方总量为 206.46万 m^3 （其中包括矿石量 198.74万 m^3 ，覆盖层及表土剥离量 7.72万 m^3 ），填方总量为 8.59万 m^3 ，借方总量为 0.23万 m^3 ，弃方 11.07万 m^3 。项目主体建设总投资为 1000 万元，其中土建投资 50 万元。工程计划于 2016 年 10 月动工，2017 年 3 月底投产。项目区不属于国家和广东省划定的水土流失重点预防区和水土流失重点治理区。

二、项目建设水土保持总体要求

（一）基本同意报告书对主体工程水土保持分析与评价结论。

（二）同意水土流失防治责任范围为 10.061hm^2 ，其中项目建设区为 8.89hm^2 ，直接影响区为 1.171hm^2 。

（三）基本同意水土流失预测的内容和方法。预测工程建设将扰动地表面积 8.89hm^2 ，其中损坏水土保持设施面积 8.89hm^2 （其中需征缴水土保持设施补偿费面积有 3.73hm^2 ），可能产生水土流失总量 0.523 万吨，其中新增 0.483 万吨。

（四）同意水土流失防治执行建设生产类项目三级标准。

（五）基本同意本方案确定的水土流失防治措施的布设原则、措施体系和总体布局。项目建设期，按要求落实好矿区的截排水、拦挡等防治措施，确保水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同步完成。

(六) 基本同意水土保持监测的内容和方法。

(七) 基本同意水土保持投资编制的原则、依据和方法。

核定项目水土保持估算总投资为 314.31 万元，其中主体工程已列投资 133.89 万元，方案新增水土保持投资 180.42 万元。项目水土保持设施补偿费为 2.984 万元。

三、建设单位在工程建设和生产管理中应重点做好的工作

(一) 按照批复的水土保持方案，落实水土保持专项资金，切实落实水土保持设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入使用的“三同时”制度。要深化主体工程设计中具有水土保持功能的边坡防护、截排水、沉沙等措施设计，切实保护项目区及周边的生态环境，确保工程安全运营。

(二) 加强项目水土保持管理。项目建设开采过程中，应加强场内道路建设过程中的临时防护措施，弃土（渣）要及时运送到本方案指定地点堆放，并按要求做好防护工作，禁止随意堆放与倾倒。切实做好表土的保护利用，及时恢复场区地表植被和土地复垦。严格落实防治责任范围内的各项水土流失防治措施，防止对矿区外围造成新的水土流失危害。

(三) 切实做好水土保持监测、监理工作。应开展水土保持监测工作，并按规定向我局和廉江市水务局提交监测报告。落实并做好水土保持监理工作，确保水土保持工程建设质量和进度。配合各级水行政主管部门的监督和检查。

(四) 按规定，工程动工之日起 15 天内向我局缴纳水土保持补偿费。

(五) 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, 本项目在投入使用前应向我局申请水土保持设施验收, 水土保持设施未经验收或验收不合格, 不得投入使用。



抄送: 廉江市水务局, 湛江市水政监察支队, 湛江市节约用水办公室,
云浮市水利水电勘测设计院。

湛江市水务局办公室

2016年9月30日印发

(7) 重要水土保持单位工程验收照片



图 1：采矿区现状 1



图 2：采矿区现状 1



图 3：工业场地区现状



图 4：工业场地排水沟现状 1



图 5:工业场地沉沙池现状



图 6：生活区排水沟现状



图 7 :生活区办公楼现状



图 8:砖砌挡墙现状



图 9：项目区外西侧现状



图 10：道路区现状



图 11：项目区外南侧现状



图 12：项目区外东侧现状