

蕉岭县石灰石公司坑头石场

水土保持监测总结报告

建设单位：蕉岭县石灰石公司坑头石场

监测单位：广东新金穗环保有限公司

二〇二〇年十二月

项目名称：蕉岭县石灰石公司坑头石场

建设单位：蕉岭县石灰石公司坑头石场

监测单位：蕉岭县石灰石公司坑头石场

方案编写人员组成表

责 任	姓 名	职务/职称	签名
批 准	吴旻	总工/高级工程师	吴旻
核定			吴旻
审 查	曾乐怡	高级工程师	曾乐怡
校 核	黄艳华	高级工程师	黄艳华
编 写	张云清	工程师	张云清
	余万麒	助理工程师	余万麒
	黄远霞	助理工程师	黄远霞

目 录

前 言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	5
1.1 项目建设概况.....	5
1.2 水土保持工作情况.....	12
1.3 监测工作实施概况.....	12
2 监测内容和方法.....	15
2.1 扰动土地情况.....	15
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）场情况.....	15
2.3 水土保持措施监测.....	15
2.4 水土流失状况监测.....	16
2.5 监测方法.....	16
3 重点对象水土流失动态监测结果.....	17
3.1 防治责任范围监测结果.....	17
3.2 取料监测结果.....	18
3.3 弃渣监测结果.....	18
3.4 土石方流向情况监测结果.....	18
4 水土保持措施监测结果.....	19
4.1 工程措施监测情况.....	19
4.2 植物措施监测情况.....	20
4.3 临时防护措施监测情况.....	21
4.4 水土保持措施防治监测情况.....	22
5 水土流失情况监测.....	23
5.1 水土流失面积.....	23
5.2 水土流失量.....	23
5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量.....	24
5.4 水土流失危害.....	24

6 水土流失防治效果监测结果.....	25
6.1 水土流失总治理度.....	25
6.2 土壤流失控制比.....	25
6.3 渣土防护率.....	25
6.4 表土保护率.....	25
6.5 林草植被恢复率.....	26
6.6 林草覆盖率.....	26
7 结论.....	27
7.1 水土流失动态变化.....	27
7.2 水土保持措施评价.....	27
7.3 存在问题及建议.....	28
7.4 综合结论.....	28
8 附图及有关资料.....	30
8.1 附件.....	30
8.2 附图.....	30

前 言

蕉岭县石灰石公司坑头石场为建设生产类续建项目。矿区位于蕉岭县城北部，离蕉岭县城直距约 11km，隶属于蕉岭县文福镇管辖，矿区面积 0.211184km²。地理坐标：东经 116° 20′ 06″ ~116° 20′ 29″；北纬 24° 45′ 28″ ~24° 45′ 46″。矿区有简易矿山道路与 G205 国道相连，往北至福建，往南可到蕉岭县城、梅州等地，交通较为方便。

矿山开采矿种为水泥用石灰岩，最新核发的采矿许可证证号：（C4414002009047120011925），开采方式为露天开采，生产规模为 40 万 t/年，矿区面积 0.2184km²，开采深度由+260m 至+103m 标高，有效期限为 2014 年 1 月 24 日至 2020 年 11 月 24 日。矿区范围由 10 个拐点圈定。

项目生产规模为年产 40 万 t/a，生产工期为 2014 年 01 月至 2020 年 11 月，工程计划总投资 200 万元。

2014 年 1 月，建设单位取得本项目采矿许可证（证号：C4414002009047120011925）。

2019 年 4 月，建设单位委托广东新金穗环保有限公司进行广东新金穗环保有限公司水土保持方案报告书编制工作，并于 2019 年 8 月编制完成了《蕉岭县石灰石公司坑头石场水土保持方案报告书（报批稿）》；2019 年 9 月 12 日蕉岭县水务局批复了该水土保持方案《关于蕉岭县石灰石公司坑头石场水土保持方案报告书的批复》（蕉水发〔2019〕84 号）。

为了及时掌握工程建设引起的水土流失变化动态，确保水土保持方

案得到有效落实，使新增水土流失得到有效控制，减轻因工程建设对周边环境造成的不利影响，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》及《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》等相关要求，2019年10月，建设单位自行对蕉岭县石灰石公司坑头石场进行了水土保持监测。

建设单位组织相关水土保持监测技术人员组成监测工作小组，依据《蕉岭县石灰石公司坑头石场水土保持方案报告书（报批稿）》，结合工程建设的实际情况，认真开展水土保持监测工作。通过现场实地监测，掌握建设项目水土流失状况和防治效果，提出水土流失防治建议，协助建设单位加强水土保持施工管理。

工程于2019年10月至2020年11月，建设单位自行开展水土保持监测工作时，工程已完工，我单位监测小组根据现场实际踏勘调查，结合施工及监理单位意见，编写了《蕉岭县石灰石公司坑头石场水土保持监测总结报告》。

工程完工后，水土流失面积基本上得到治理，水土流失总治理度可达90%；项目区土壤侵蚀模数容许值为 $500t/km^2.a$ ，水土流失控制比为1.0；本工程施工过程中严格管理，总体规划合理，产生的弃土弃渣运至建设单位指定的地点，渣土防护率将达到90%；表土保护率82%，本工程林草植被恢复率为90%，林草覆盖率为19%。各项防治指标全部达到了批复的水土保持方案所确定的防治目标值。

在本报告编制过程中，得到建设单位和相关单位及人员的大力支持

与协助，在此表示衷心的感谢！

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标									
项目名称		蕉岭县石灰石公司坑头石场							
建设规模		矿区面积 23.16hm ² 年产 40 万 t/年		建设单位		蕉岭县石灰石公司坑头石场			
				建设地点		梅州市蕉岭县			
				所属流域		韩江流域			
				工程总投资		200 万元			
				工程总工期		采矿证有效期 2014 年 1 月 24 日~2020 年 11 月 24 日			
水土保持监测指标									
自然地理类型				低山区		防治标准		南方红壤区三级标准	
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			调查法、巡查法		2.防治责任范围监测		采用手持式 GPS 定位仪结合适当比例尺的地形图、数码照相机、测距仪、标杆、尺子等工具	
	3.水土保持措施情况监测			结合水土保持监理报告，通过现场调查对实施的水土保持工程措施的数量、质量、面积及植物措施的成活、保存和生长情况进行监测		4.防治措施效果监测		通过监测数据和现场调查，了解各监测分区的拦渣保土效益、植被建设效益、土地整治和恢复利用效益、经济、环境和社会效益，计算 6 个水土流失防治目标值	
	5.水土流失危害监测			定期或不定期巡查施工扰动区域，监测水土流失对植被的占压情况和新增水土流失量对周边排水系统的影响情况		水土流失背景值		500t/km ² •a	
	方案设计防治责任范围			23.16hm ²		容许土壤流失量		500t/km ² •a	
工程实际防治责任范围			23.16hm ²						
防治措施	分区			工程措施		植物措施		临时措施	
	项目建设区			排水沟 1850m；沉沙池 1 座；削坡减载 1.31 万 m ³		爬山虎类藤蔓植物护坡 1000 株；		彩条布覆盖 18000 m 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				
		水土流失治理度	90%	98.69%	水土流失总治理面积	23.16hm ²	水土流失总面积	23.15hm ²	
		表土保护率	82%	/	表土剥离总量	/	可剥离表土总量	/	

	土壤流失控制比	1.0	1.0	监测土壤流失情况	500 t/km ² •a	容许土壤流失量	500 t/km ² •a
	渣土防护率	90%	100%	实际拦挡弃渣量	0.01 万 m ³	总弃渣量	0.01 万 m ³
	林草植被恢复率	90%	100%	可恢复林草植被面积	4.63hm ²	林草类植被面积	4.63hm ²
	林草覆盖率	19%	20%	植物措施面积	4.63hm ²	项目建设区面积	23.16hm ²
	水土保持治理达标评价	本工程水土保持设施已完成，工程质量达到了设计和规范要求，整体上合格。					
	总体结论	本工程建设过程中，建设单位落实水土保持责任基本到位，水土流失防治指标已达标。					
主要建议		(1) 认真做好水土保持设施的管理与维护工作。 (2) 在其他开发建设项目建设过程中，继续做好各项水土保持工作。					

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

(1) 项目名称：蕉岭县石灰石公司坑头石场

(2) 建设单位：蕉岭县石灰石公司坑头石场

(3) 地理位置：

矿区位于蕉岭县城北部，离蕉岭县城直距约 11km，隶属于蕉岭县文福镇管辖，矿区面积 0.2184km²。地理坐标：东经 116°20'06"~116°20'29"；北纬 24°45'28"~24°45'46"。矿区有简易矿山道路与 G205 国道相连，往北至福建，往南可到蕉岭县城、梅州等地，交通较为方便。



图 1-1 项目区地理位置示意图

(4) 项目性质：续建建设生产类项目

(5) 生产规模：年产 40 万 t/年

(6) 开采方式：地下开采

(7) 工程投资：计划总投资 200 万元

(8) 生产工期：2014 年 01 月至 2020 年 11 月

(9) 矿山服务期：该项目为续建类项目，为采矿权延续，项目目前已属于生产期阶段，无其他新增建设内容。

(10) 建设规模：本项目矿区面积 23.16hm²。主要技术指标见表 1-1，矿区范围拐点坐标见表 1-2。

表 1-1 主要开采技术指标表

一、项目基本情况						
建设规模	水泥用石灰岩 40 万 t/年。					
工程投资	总投资为 200 万元，其中土建投资 75 万元。					
建设工期及服务年限	本续建工程项目无基建期，运行期为 2014 年 1 月 24 日至 2020 年 11 月 24 日。运行期为 6 年 10 个月，矿山总服务期 6 年 10 个月。					
开采方法	露天台阶式开采					
开拓运输方案	公路开拓汽车运输					
矿区范围	0.2184km²	矿区开采深度		+260～+103m		
资源储量	20043.40kt	保有资源量		1159.97kt（截至 2018 年 12 月）		
历年开采消耗资源储量矿石量	18883.43kt	预计采出矿石量		17939.26kt		
二、项目组成及占地情况（hm²）						
项目组成	林地		草地		小计	
露天开采区	20.63		1.21		21.84	
矿山道路区	0.96		0.36		1.32	
合 计	21.59		1.57		23.16	
三、土石方数量（万 m³）						
项目	挖方	填方	外售	借方	调出	弃方
露天开采区	18.80	2.10（表土）	18.80	2.10（表土）	/	/
矿山道路区	/	0.40（表土）	/	0.40（表土）	/	/
合计	18.80	2.50（表土）	18.80	2.50（表土）	0	0

表 1-2 矿区范围拐点坐标

1980 西安坐标系					
点号	X	Y	点号	X	Y
1	2739832.08	39419287.17	6	2739779.09	39419858.17
2	2739894.09	39419509.17	7	2739690.08	39419864.17
3	2739963.09	39419497.17	8	2739578.08	39419824.17
4	2740015.09	39419590.17	9	2739476.08	39419451.17
5	2739992.09	39419669.17	10	2739677.08	39419223.17
矿区面积 0.2184km ² ，开采深度+260m 至+103m 标高					

(11) 工程占地

根据批复的《蕉岭县石灰石公司坑头石场水土保持方案报告书（报批稿）》，项目总面积 23.16hm²，位于梅州市蕉岭县范围内。在建设单位接收土地时整个项目区占地的类型主要为林地、草地。占地情况详见表 1-3。

表 1-3 工程占地情况表 单位：hm²

项目区	占地类型		占地性质		小计	备注
	林地	草地	永久	临时		
露天开采区	20.63	1.21		21.84	21.84	
矿山道路区	0.96	0.36		1.32	1.32	
合计	21.59	1.57		23.16	23.16	

根据现场实地监测，并结合主体设计和监理资料，工程实际占地面积为 23.16hm²，全部为临时占地。工程实际占地情况见表 1-4。

表 1-4

工程实际占地情况表

单位: hm^2

项目区	占地类型		占地性质		小计	备注
	林地	草地	永久	临时		
露天开采区	20.63	1.21		21.84	21.84	
矿山道路区	0.96	0.36		1.32	1.32	
合计	21.59	1.57		23.16	23.16	

(7) 土石方量

本方案服务期内矿区土石方开挖总量为 18.80 万 m^3 , 填方 2.50 万 m^3 (外购), 18.80 万 m^3 矿石破碎后直接外售到水泥厂作为水泥制作原料, 无废石料, 无弃方。

1.1.2 项目区概况

(1) 地形地貌

本矿区位于梅州市蕉岭县, 矿区属剥蚀丘陵区, 区内最高点标高为 291.49m, 位于西部边缘, 侵蚀基准面标高为 142m, 位于南西坑头小河出口处, 区内无较大的地表水体, 水系以坑头小河为主, 流经矿界北、东、南部边缘, 距离矿界最近处仅几米。

(2) 地质条件

区内矿体为二叠系下统栖霞组灰岩 (P1q), 分布整个矿区, 其顶为第四系残坡积层 (Q) 覆盖, 走向北西-南东 ($322^\circ \sim 142^\circ$), 倾向南西 (232°), 倾角 30° , 矿体主要为灰白色厚层状灰岩组成, 局部夹薄层状或团块白云质灰岩, 矿体的形态简单、产状变化不大, 矿石质量好且稳定分布整个矿区。矿体沿走向长 504m, 沿倾向宽 64-380m, 厚度大于 150m。

(3) 气候特征

蕉岭县属亚热带季风气候，夏长冬短，光照充足，雨季长，雨量充沛。据原县气象局 1964 年建站至 2000 年整编资料统计，蕉岭县多年平均气温 21.0℃，最高气温 39.2 度（1987 年 7 月 12 日），最低气温为-2.9 度（1991 年 12 月 29 日）。多年平均降雨量 1648 mm，雨量集中在 4~9 月，占全年降雨量的 74%，造成洪水爆发、洪涝成灾。最大日降雨量是 159.7 毫米（1961 年），年最大降雨量为 2488.6 毫米（1983 年）。年总积温 6004~6743℃，年平均相对湿度 76.7%。多年平均蒸发量在 1511.3 mm，年日照时数 1834.9 小时，无霜期 320 天。

（4）河流水文

蕉岭县境内河流属韩江水系，主要河流为韩江二级支流石窟河。

石窟河源于福建武平县洋石坝，流经平远、蕉岭、梅州市梅县区等区县市，于梅县区丙村镇东州坝注入梅江。在蕉岭县境内长 61.4km，集水面积 728.2km²。

矿区属剥蚀丘陵区，区内无较大的地表水体，水系以坑头小河为主，流经矿界北、东、南部边缘，距离矿界最近处仅几米。目前矿山已形成凹陷采坑，采用水泵泵抽到矿区侧坑头小河进行排水。

（5）土壤植被

项目区以酸性红壤为主。

蕉岭县天然植被属中亚热带常绿阔叶林，受长期人类活动影响，原生植被大部分已被破坏，现状植被多为次生林或人工林。本项目区现状域内主要植被类型为人工树林及灌木丛覆盖的山林地，以大叶相思、湿地松、大叶相思、桉树、木荷为主，灌木以桃金娘、山毛豆为主，草类

以芒箕、岗松为主。

(6) 区域水土流失现状

根据《广东省水土保持生态建设规划》（广东省水利厅 2001 年 8 月）以及 2006 年广东省土壤侵蚀现状遥感调查结果，蕉岭县水土流失总面积为 52.32km^2 ，其中自然水土流失面积 44.75km^2 ，人为水土流失面积 7.57km^2 。

根据广东省水土流失重点防治区划分，项目区不属国家级水土流失重点预防区，项目区容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

(7) 项目区水土保持现状

从水土保持角度分析，开采工程区不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区、生态脆弱区、水土保持监测站点、水土流失重点科研试验等区域，地形地质条件较好，符合国家有关产业政策和水土保持规范的要求，主体工程不存在水土保持限制性因子。

主体工程设计中采取的自上而下分级开挖的开采方式，放缓边坡等处理方式等有利于开采边坡的稳定。主体工程设计边坡稳定措施与本方案从水土保持角度考虑的结果相同，它在发挥主体工程功能的基础上，也具有了一定的水土保持功能。

除了以上已采取的措施外，还需对矿区的排水系统及平台覆土保护、绿化措施、临时堆场防护排水、简易道路排水、山顶截水沟、堆土场拦渣坝等水土流失防治工程作重点设计，还应从水土保持角度提出工程施工过程中的管理措施，对临时占地工程结束后的清场、平整提出要求。

1.2 水土保持工作情况

2019 年 4 月，建设单位委托广东新金穗环保有限公司进行蕉岭县石灰石公司坑头石场水土保持方案报告书编制工作，并于 2019 年 8 月编制完成了《蕉岭县石灰石公司坑头石场水土保持方案报告书（报批稿）》；2019 年 9 月 12 日蕉岭县水务局以《关于蕉岭县石灰石公司坑头石场水土保持方案的批复》（蕉水发〔2019〕84 号）批复了该水土保持方案。

根据查阅水土保持方案及批复，水土保持方案主要对工程建设过程中的水土保持措施进一步完善，并通过对主体工程的分析与评价，对施工过程中的土石方综合利用及施工组织进一步优化，以减少水土流失的产生。

根据水土保持监测情况，整个施工过程中，按照“三同时”制度，通过前中期的临时措施布设及后期实施的植物措施，基本落实了方案中确立的水土保持措施，项目建设过程中的水土流失得到有效的控制，没有产生水土流失危害。

1.3 监测工作实施概况

1.3.1 监测实施方案执行情况

2019 年 10 月，建设单位自行对蕉岭县石灰石公司坑头石场进行了水土保持监测。

本项目 2019 年 10 月~2020 年 11 月，建设单位自行开展水土保持监测工作时，基建工程已完工，监测小组根据现场实际踏勘调查，编写了《蕉岭县石灰石公司坑头石场水土保持监测总结报告》。

1.3.2 监测项目部设置

(1) 组织模式

我公司成立了蕉岭县石灰石公司坑头石场水保监测工作组，由 3 人组成，实行项目负责制。根据监测技术规程和项目要求，开展水土保持监测工作。监测工作组在监理单位、施工单位配合下开展地面监测工作。

(2) 管理制度

在蕉岭县石灰石公司坑头石场水土保持监测实施的同时，我公司成立了项目工作组织，并建立了质量控制体系等一系列管理制度，对所有监测工作实行质量负责制。每个监测项目均明确监测工作质量负责人，落实了管理责任。所有监测数据由现场工作人员实地记录和记载，录入归档，项目负责人对所有监测数据逐一审核，数据整编后进行内部审查。

1.3.3 监测点布置

根据工程特点、施工布置、施工时序，蕉岭县石灰石公司坑头石场项目施工期在水土流失防治责任范围内共布置 5 个监测点，自然恢复期主要采取样方法调查植被恢复情况。具体布置情况如下：

表 1-5 水土保持监测点布设情况表

位置	监测点（个）	序号	监测期
露天开采区北部边坡	1	1#	生产运行期
露天开采区南部边坡	2	2#	
		3#	
露天开采区凹陷区底部	1	4#	
沉砂池处	1	5#	
合 计	5		

主要进行水土流失、林草植被恢复率、覆盖率及水土保持措施及其

防治效果的监测。

1.3.4 监测设施设备

本工程监测主要采用调查监测和影像对比分析监测，监测设备主要有照相机、皮尺、电脑、测距仪、标杆、尺子等。

1.3.5 监测技术方法

根据实际情况，我单位采用巡查、重点抽样调查、全面调查、沉沙池法、施工影像对比和咨询建设相关人员等相结合的方法。

1.3.5 监测成果及提交情况

监测成果主要为《蕉岭县石灰石公司坑头石场水土保持监测总结报告》。

2 监测内容和方法

不同时期的水土保持监测内容有所不同，一般可分为准备期、工程建设期、植被恢复期。根据工程特点，水土保持监测内容包括扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施等。

2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。收集监理、施工征占地资料，利用高精度 GPS、激光测距仪等仪器，按照监测分区抽测实际施工扰动面积，确定防治责任范围及地表扰动土地面积。

根据批复的水土保持方案，结合其施工组织设计和工程平面布局图，通过采取实地量测方法监测各分区的扰动情况，并填写记录表。并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。

2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）场情况

根据批复的水土保持方案等文件，本项目不设取土（石、料）弃土（石、渣）场。

2.3 水土保持措施监测

水土保持措施监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行情况等。监测准备期应根据水土保持方案、施工组织设计、施工图等资料建立水土保持措施名录，主要包括各类措施的数量、位置和实施进度等。

2.4 水土流失状况监测

水土流失情况监测主要包括水土流失面积、水土流失量和水土流失危害等。工程建设中，根据水土保持方案，监测防治分区范围内的水土流失面积及水土流失量。

2.5 监测方法

根据监测任务要求及《生产建设项目水土保持监测规程》、《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)的规定，考虑项目区自然环境条件和工程建设特点，我公司采用调查监测、巡查监测、沉沙池法和地面定点监测的方法对项目开展水土保持监测工作。

调查监测，借助于 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具，采用实地勘测和量测定点调查，对地形、地貌的变化，建设过程中的扰动地表面积、植被占压面积、水土流失情况、水土保持措施及其防治效果等进行监测。调查应做好方案设计、踏勘、预备调查、外业测定、内业分析等。

3 重点对象水土流失动态监测结果

3.1 防治责任范围监测结果

3.1.1 水土保持防治责任范围

(1) 水土保持方案确定的防治责任范围

根据《蕉岭县石灰石公司坑头石场水土保持方案报告书（报批稿）》及其批复，水土保持方案中的防治责任范围面积为 23.16hm²。

(2) 本工程施工期防治责任范围监测结果

通过现场调查监测，并查阅工程施工图纸等相关技术资料，本工程施工期对周边基本影响较小。经统计，本工程施工期防治责任范围监测结果为 23.16hm²。

表 3-1 水土流失防治责任范围对照表 单位：hm²

防治责任范围		方案设计(hm ²)	实际发生(hm ²)	变化情况
项目建设区	露天开采区	21.59	21.59	0
	矿山道路区	1.57	1.57	0
合计		23.16	23.16	0

3.1.2 背景值监测

根据调查和查阅批复的水土保持方案，项目所在地块开工前以荒草地为主，植被覆盖良好，水土流失强度为微度，土壤侵蚀模数背景值为 500t/km².a。

3.1.3 建设期扰动土地面积

表 3-2 各防治分区扰动土地面积、类型统计表 单位：hm²

项目分区	占地面积 (hm ²)	性质	扰动类型
采矿硐口区	21.59	临时占地	土质开挖面
办公生活区	1.57	临时占地	土质开挖面

合计	23.16		
----	-------	--	--

截止 2020 年 11 月，本工程完工并开始试运行，项目场内建构筑物建成及道路地面硬化，排水系统良好，植被生长较好，扰动土地整治率达到设计标准。

3.2 取料监测结果

工程建设过程中，不涉及取土取料。

3.3 弃渣监测结果

本项目水土保持方案服务期矿山土石方开挖总量为 18.80 万 m³，填方 2.50 万 m³（外购），18.80 万 m³ 矿石破碎后直接外售到水泥厂作为水泥制作原料，无废石料，无弃方。

3.4 土石方流向情况监测结果

本项目服务期内矿区土石方开挖总量为 18.80 万 m³，填方 2.50 万 m³（外购），18.80 万 m³ 矿石破碎后直接外售到水泥厂作为水泥制作原料，无废石料，无弃方。实际土石方情况表见表 3-3。

表 3-3 实际土石方平衡表 m³

序号	分区	开挖	回填	外售方		借方		弃方	
				数量	去向	数量	来源	数量	去向
I	露天开采区	18.80	2.10 (表土 2.10)	18.80	外售到 水泥厂	2.10 (表土)	外购	0	
II	矿山道路区		0.40 (表土 0.40)			0.40 (表土)	外购	0	
合计		18.80	2.50	18.80		2.50		0	

4 水土保持措施监测结果

4.1 工程措施监测情况

4.1.1 水保方案中所列的水土保持工程措施

根据批复的《蕉岭县石灰石公司坑头石场水土保持方案报告书（报批稿）》，方案中对《蕉岭县石灰石公司坑头石场》计列的水土保持工程措施有土地整治、削坡减载、排水沟等。

4.2.2 监测结果

根据资料，本工程水土保持措施实施较到位。实际完成的时间为2019年10月~2020年10月。实际完成的水土保持工程措施量见表4-1。已实施的水土保持工程措施见图4-1。

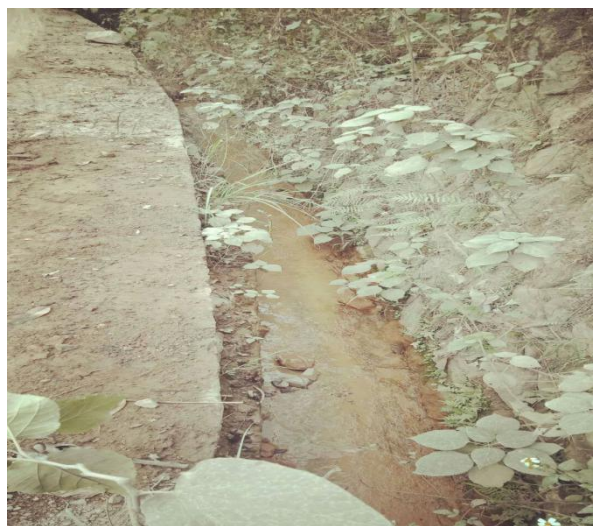
表 4-1 水土保持工程措施量统计表

序号	项目名称	单位	设计工程量	实际完成工程量	增减 (+、-)	实施时间
一	露天开采区					
1	土地整治（主体）	m	70200	0	-70200	
2	削坡减载（主体）	万 m ³	1.06	1.06	0	2019 年 10 月 ~2020 年 5 月
3	表土回覆（新增）	m ³	21000	0	-21000	
4	植被恢复工程					
	栽植苗木（主体）	株	5000	0	-5000	
	播撒草籽（主体）	hm ²	7.02	0	-7.02	
	爬山虎类藤蔓植物护坡（新增）	株	1500	0	-1500	
5	彩条布覆盖（新增）	m ²	8000	18000	+10000	2019 年 10 月 ~2020 年 10 月
二	矿山道路区					
1	削坡减载（主体）	万 m ³	0.25	0.25	0	2019 年 10 月 ~2019 年 12 月
2	土地整治（新增）	m ²	13200	0	-13200	
3	表土回覆（新增）	m ³	4000	0	-4000	

4	排水沟（新增）	m	1850	1850	0	2019 年 10 月 ~2019 年 12 月
5	三级沉砂池（新增）	座	3	1	-2	2019 年 12 月
6	植被恢复工程					
	栽植苗木（主体）	株	620	0	-620	
	播撒草籽（主体）	hm ²	1.32	0	-1.32	
	爬山虎类藤蔓植物护坡 （新增）	株	1000	1000	0	2020 年 3 月~4 月



沉砂池



排水沟

图 4-1 水土保持工程措施现状照片

4.2 植物措施监测情况

4.2.1 水保方案中所列的水土保持植物措施

根据批复的《蕉岭县石灰石公司坑头石场水土保持方案报告书（报批稿）》，方案中计列的植物措施为绿化。

4.2.2 监测结果

经实地调查监测，本工程实际完成的植物措施主要为种植爬山虎类藤蔓植物护坡 1000 株，经调查，绿化实施时间为 2020 年 3 月~2020 年 4 月。主要完成水土保持植物措施量见表 4-2。水土保持植物措施照片见图 4-2。

表 4-2 水土保持植物措施量统计表

序号	项目名称	单位	设计工程量	实际完成工程量	增减 (+、-)	实施时间
一	露天开采区					
1	栽植苗木 (主体)	株	5000	0	-5000	
2	爬山虎类藤蔓植物护坡 (新增)	株	1500	0	-1500	
3	撒播草籽 (新增)	hm ²	0.48	0	-0.48	
二	矿山道路区					
1	栽植苗木 (主体)	株	620	0	-620	
2	播撒草籽 (主体)	hm ²	1.32	0	-1.32	
3	爬山虎类藤蔓植物护坡 (新增)	株	1000	1000	0	2020 年 3 月~4 月



项目区绿化

图 4-2 水土保持植物措施现状照片

4.3 临时防护措施监测情况

本工程开采过程中采取了相应的临时防护措施,在生产运行期有效地控制了水土流失的产生,防止了水土流失危害的发生,主要体现在:彩条布覆盖等。

根据资料和现场调查,本工程实际完成的水土保持临时措施量与已批复的水土保持方案总设计量对比情况见表 4-3。

表 4-3 水土保持临时措施完成情况统计表

序号	项目名称	单位	设计工程量	实际完成工程量	增减 (+、-)	实施时间
一	项目区					
1	彩条布覆盖	m ²	8000	18000	+10000	2019 年 10 月 ~2020 年 10 月

4.4 水土保持措施防治监测情况

本工程建设过程中实施的水土保持措施包括：

工程措施：排水沟（新增）1850m，沉砂池（新增）1 座；

植物措施：爬山虎类藤蔓植物护坡 1000 株；

临时措施：彩条布覆盖 18000m²。

通过布设以上水土保持措施，有效拦蓄了工程施工过程中场内的泥沙和地表径流，土壤流失控制比达到目标值，即治理后的土壤侵蚀强度达到容许土壤流失量 500 t/(km²•a)。

5 水土流失情况监测

5.1 水土流失面积

根据现场实地监测，并结合建设单位提供资料，工程实际占地面积为 23.16hm²，均为临时占地。

植被恢复期，随着各项水土保持措施的水土保持效益逐步发挥，水土流失得到有效遏制，仅绿地区域存在轻度水土流失，水土流失面积降低为 1.32hm²。

5.2 水土流失量

根据 2019 年 10 月~2020 年 11 月水土保持现场监测，结合调查施工监测数据资料，不在监测范围的时段采用类比计算得出，本工程的土壤流失量如下表。

表 5-1

施工期土壤流失量统计表

单位：t

时段	本工程
2019 年 10 月~2020 年 11 月	13
小计	13

土壤流失量主要发生在施工期，土壤流失最大阶段是在基础施工期间。根据调查和咨询相关参建人员，工程施工期间没有水土流失危害事件。

通过对项目建设过程中施工期土壤流失量监测分析，工程施工期末的土壤流失总量为 13t。项目完工后，项目场内均被建筑物、道路硬地和绿化覆盖，无明显裸露区域和严重水土流失现象，水土流失得到明显治理。

5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

本方案服务期内矿区土石方开挖总量为 18.80 万 m^3 ，填方 2.50 万 m^3 （外购），18.80 万 m^3 矿石破碎后直接外售到水泥厂作为水泥制作原料，无废石料，无弃方。

5.4 水土流失危害

根据现场调查，本项目水土流失影响敏感区域主要是周边山体及道路等。项目施工过程中布设了水土保持措施，施工期间排水顺畅，未造成水土流失事件。

施工过程中做好施工现场的水土保持工作，避免因施工不当造成新的水土流失。由于工程施工期中有多雨季节，会在一定程度上使水土流失加剧，为了尽量减少水土流失量，特别要求施工单位在施工期间加强临时防护和工程管理，如在临时堆土区人工挖排水沟，并用装土麻袋进行临时拦挡，使水土流失尽量得到控制。

通过查阅施工相关资料、照片及询问建设相关人员，工程建设过程中没有发生水土流失危害事件。

6 水土流失防治效果监测结果

经查阅资料及现场抽样调查,对本工程的水土保持效果六项目指标进行了分析计算。

6.1 水土流失总治理度

指项目建设区内,水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。本工程水土流失总面积 23.16hm^2 ,水土保持措施治理达标面积可达 23.15hm^2 ,水土流失总治理度为 99.96%。

6.2 土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比。

随着各项工程和植物措施发挥效益,运行期侵蚀模数可降低至 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ 及以下,水土流失控制比为 1.0。

6.3 渣土防护率

渣土防护率(%)=采取措施实际拦挡的永久弃渣、临时堆土数量 $\div$ 永久弃渣和临时堆土总量 $\times 100\%$ 。

矿山无永久弃渣和临时堆土,裸露表面使用彩条布苫盖,因此水土的流失轻微,拦渣率可达到 100%,大于目标值 90%。

6.4 表土保护率

表土防护率(%)=项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量 $\div$ 可剥离表土总量 $\times 100\%$ 。

项目为矿山续采,无基建期,前期为进行表土剥离,因此表土防

护率不计入指标。

6.5 林草植被恢复率

指项目建设区内,林草植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。本项目可恢复植被面积 4.63hm^2 , 植被恢复面积 4.63hm^2 , 林草植被恢复率为 100%。

6.6 林草覆盖率

指林草类植被面积占项目建设区面积的百分比。本方案服务期内工程建设区 23.16hm^2 , 植被面积 4.63hm^2 (包括未扰动区域现状绿地), 林草覆盖率达 20%。

目前,本工程已建设完工,水土流失防治目标值按批复的水土保持方案及批复文件中的水土流失防治目标值进行考量,即采用南方红壤区三级防治标准进行考量,根据批复的《蕉岭县石灰石公司坑头石场水土保持方案报告书(报批稿)》各项实际达标情况详见表 6-4。

表 6-4 水土流失防治指标对比分析表

水土流失防治目标	方案设计标准	实际达到值	达标情况	计算公式
水土流失治理度(%)	90%	99.96%	达标	水土保持措施总面积(达标)÷建设区水土流失总面积
土壤流失控制比	1.0	1.0	达标	项目区容许值÷实测平均值
渣土防护率(%)	90%	100%	达标	实际拦渣量÷总弃渣量
表土保护率(%)	82%	/	/	项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量÷可剥离表土总量
林草植被恢复率(%)	90%	100%	达标	植物措施面积÷可绿化面积
林草覆盖率(%)	19%	20%	达标	林草植被面积÷项目建设区面积

7 结论

7.1 水土流失动态变化

(1) 方案设计的水土流失防治目标

根据批复的水土保持方案及其批复,工程执行南方红壤区三级标准,各项指标目标值:水土流失总治理度 90%,土壤流失控制比 1.0,表土防护率 82%,渣土防护率 90%,林草植被恢复率 90%,林草覆盖率 19%。

(2) 水土流失防治目标实现值

本工程在施工过程中,对易产生水土流失的区域采取了相应的水土保持措施,各项措施实施后,开挖裸露面得到了有效防护,能有效地控制工程建设带来的新增水土流失,防治土壤被雨水、径流冲刷,保护水土资源,治理效果明显。各项水土保持措施发挥综合效益后,水土流失治理度 99.96%,土壤流失控制比 1.0,渣土防护率 100%,林草植被恢复率 100%,林草覆盖率 20%。

本工程建设完成后,基本完成了水土保持方案报告书确定的水土流失防治任务,各项指标均达到了批复方案确定的水土流失防治目标值。

7.2 水土保持措施评价

本工程在施工过程中,结合项目区自然环境、工程施工建设特点以及各个水土流失防治区的特点和水土流失状况,通过临时排水沟、沉沙池等措施的布设,有效拦蓄了施工期间项目建设区内的土壤流失

量，通过对扰动地表的硬化，使土壤侵蚀模数降至容许土壤侵蚀模数以下，从根本上控制了项目建设区内水土流失。

7.3 存在问题及建议

本工程建成后，需加强水土保持设施的管护工作。对水土保持工程及植物措施出现的局部损坏进行修复、加固，对植物措施及时进行抚育、补植、更新，确保其正常运行和发挥效益，并按水保方案及其批文落实后期工程的水土保持措施，防止水土流失。

7.4 综合结论

通过现场监测，结合工程工程建设管理总结等资料分析得出，整个工程建设区域基本没有严重的、破坏性的水土流失产生，场内排水、绿化等措施都已基本落实，有效地控制了水土流失，仅少部分区域由于植被恢复不完善造成了局部水土流失现象，针对该状况已在上述章节提出了完善建议。

具体监测结论如下：

（1）本工程建设期实际的防治责任范围为 23.16hm^2 ；运行期防治责任范围为积 23.16hm^2 。

（2）本工程各项水土流失防治指标基本达到方案设计要求，水土流失防治标准达到南方红壤区三级标准，各项水土保持措施发挥综合效益后，各项指标值分别为：

水土流失治理度 99.96%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 100%，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 20%。

（3）本工程的水土流失主要发生在基建期，建设过程中防护措

施及时到位，未见重大水土流失现象。

(4) 项目建设区现状土壤侵蚀强度均已降至区域土壤流失容许值范围内。

(5) 项目建设区采用工程措施与植物措施相结合的综合防治体系，不仅具有良好的水土保持作用，而且具有良好的景观效果及生态效益，有效控制了因工程建设造成的水土流失。

(6) 建设单位认真履行了水土流失的防治责任，现有的水土保持设施具备正常运行条件，且能持续、安全、有效运行，水土保持设施的管护、维护措施基本落实到位，基本符合交付使用的要求。

综上所述，通过对本工程的水土保持监测，本工程各时期水土流失量均控制在容许范围内，各项措施已实施且运行稳定，效果显著，六大指标均已达到方案设计的目标值，水土保持方案得到切实、有效的落实。监测结果表明本工程已达到水土保持验收标准，建设单位应继续做好植被管护工作，同时对本次水土保持工作进行分析总结，用以加强生产期的水土保持工作。

8 附图及有关资料

8.1 附件

- (1) 水土保持方案批复；
- (2) 采矿许可证；
- (3) 施工期及运行期照片。

8.2 附图

附图 1：项目地理位置；

附图 2：水土流失防治责任范围及监测点位图。

(1) 水土保持方案批复

广东省蕉岭县水务局文件

蕉水发〔2019〕84 号

蕉岭县石灰石公司坑头石场 水土保持方案准予行政许可决定书

蕉岭县石灰石公司坑头石场：

我局于 2019 年 9 月 11 日收到你单位蕉岭县石灰石公司坑头石场水土保持方案审批申请材料（包括项目水土保持方案审批申请、项目水土保持方案报告书等），并于当日受理了你单位提出的审批申请。经审查，我认为你单位提交的申请材料符合法定条件。根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条第一项的规定，我局作出行政许可决定如下：

（一）基本同意建设期水土流失防治责任范围为 23.16 公顷。

（二）同意水土流失防治执行建设生产类项目三级标准。

· 1 ·

(三)同意水土流失防治目标为:水土流失治理度大于 90%,土壤流失控制比 1.0,渣土防护率 90%,表土保护率 82%,林草植被恢复率 90%,林草覆盖率大于 19%。

(四)基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

(五)同意建设期水土保持补偿费为 2.32 万元。根据《广东省发展改革委 广东省财政厅关于扩大部分涉企行政事业性收费免征对象范围的通知》(粤发改价格函〔2019〕649 号)规定,该项目免征省级以下水土保持补偿费 2.088 万元,征收县级代收上缴中央的水土保持补偿费 0.232 万元。

附件:实施蕉岭县石灰石公司坑头石场水土保持方案告知书



公开方式:依申请公开

抄送:文福镇人民政府

蕉岭县水务局办公室

2019 年 9 月 12 日印发

(2) 采矿许可证



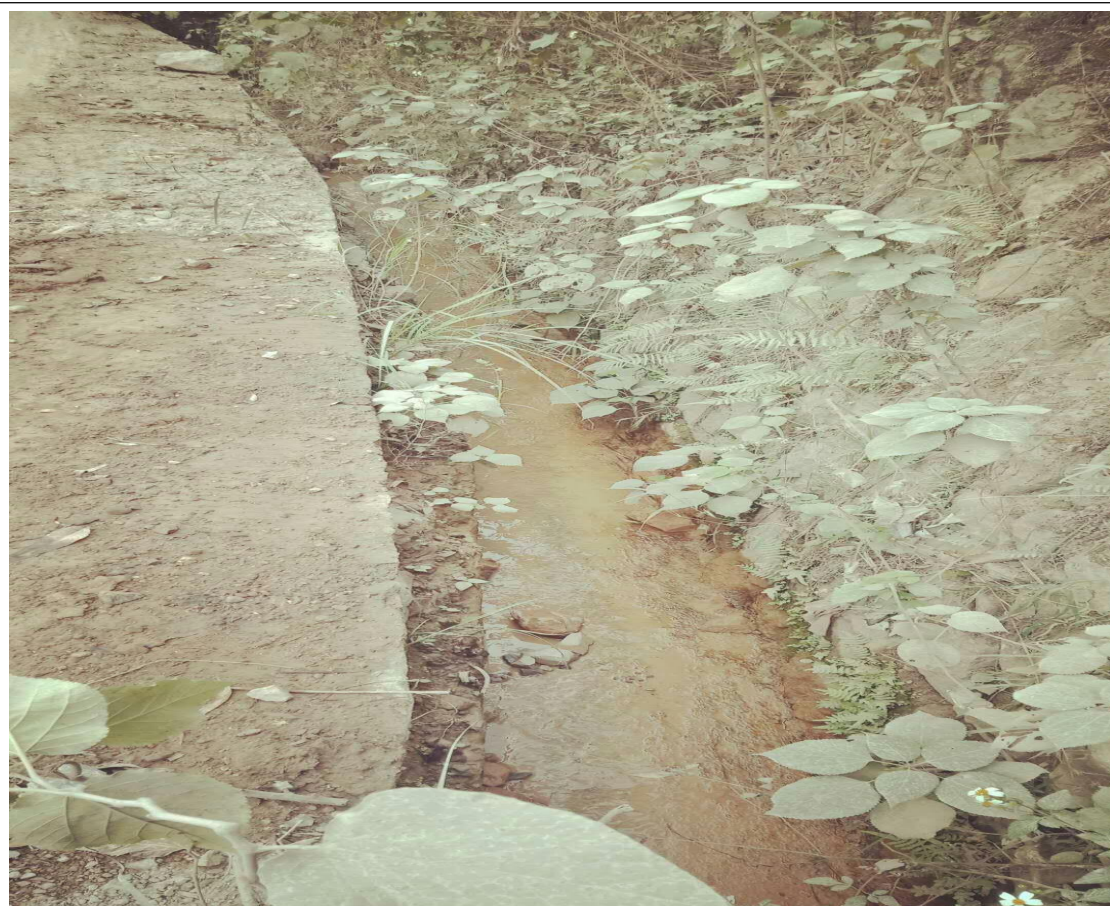
(3) 项目现场照片



矿区道路



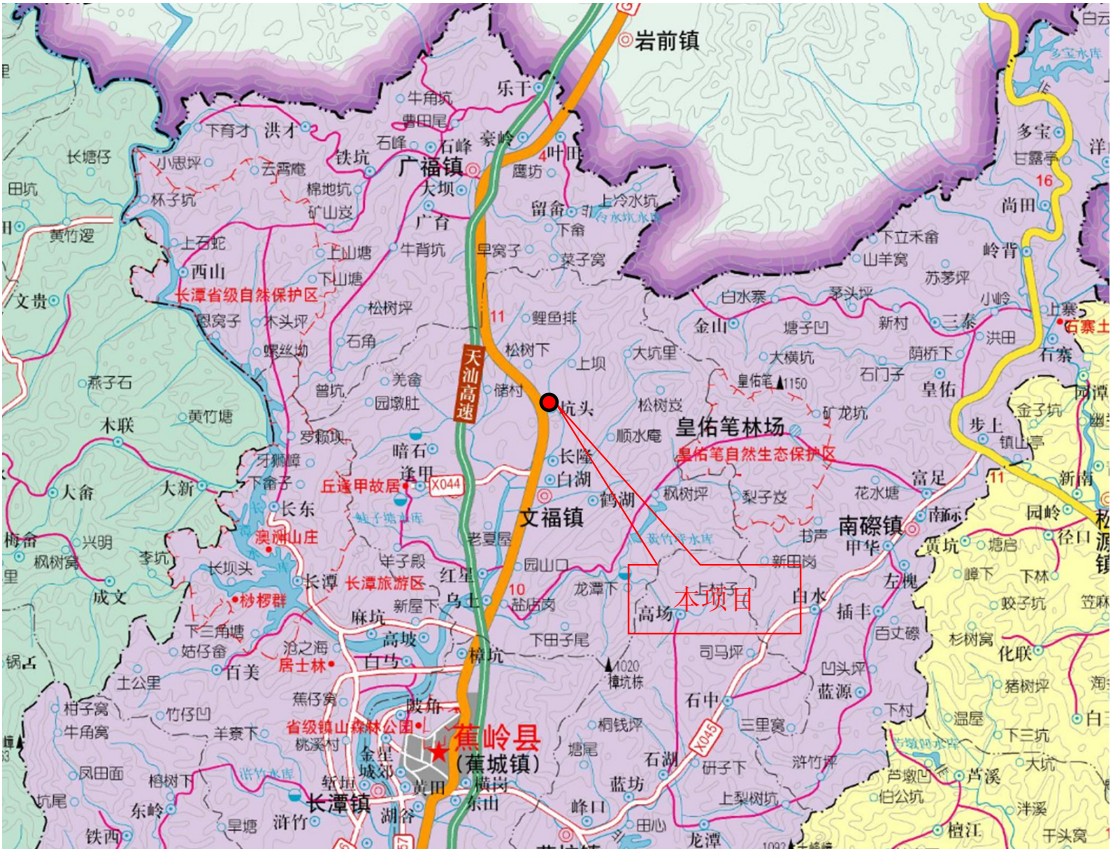
沉砂池



排水沟



办公区



附图 1：项目地理位置图