

蕉岭县新铺北坑石场

水土保持监测总结报告

建设单位：蕉岭县新铺北坑石场

编制日期：二〇二一年六月

目 录

前 言	1
1 建设项目及水土保持工作概况	6
1.1 项目建设概况	6
1.2 水土保持工作情况	14
1.3 监测工作实施概况	15
2 监测内容和方法	18
2.1 扰动土地情况	18
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）场情况	18
2.3 水土保持措施监测	18
2.4 水土流失状况监测	19
2.5 监测方法	19
3 重点对象水土流失动态监测结果	20
3.1 防治责任范围监测结果	20
3.2 取料监测结果	21
3.3 弃渣监测结果	21
3.4 土石方流向情况监测结果	21
4 水土保持措施监测结果	23
4.1 工程措施监测情况	23
4.2 植物措施监测情况	24
4.3 临时防护措施监测情况	25
4.4 水土保持措施防治监测情况	26
5 水土流失情况监测	27
5.1 水土流失面积	27
5.2 水土流失量	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 30

6.1 水土流失治理度30

6.2 土壤流失控制比30

6.3 渣土防护率30

6.4 表土保护率31

6.5 林草植被恢复率31

6.6 林草覆盖率31

7 结论 33

7.1 水土流失动态变化33

7.2 水土保持措施评价33

7.3 存在问题及建议34

7.4 综合结论34

8 附图及有关资料 36

8.1 附件36

8.2 附图36

前 言

蕉岭县新铺北坑石场位于蕉岭县新铺潘田村木棉坑，矿区位于蕉岭县城 190°方向，直距 12km，隶属新铺镇管辖。矿区中心地理坐标：东经 116°08'38"，北纬 24°33'24"。矿区约 0.5km 便道与 205 国道相接，天汕高速公路离矿区约 1km 的东面通过，交通较为方便。

蕉岭县新铺北坑石场于 1991 年建场生产，建场至今均由蕉岭县新铺北坑石场负责开采、销售。2007 年，企业首次获取梅州市国土资源局颁发的采矿许可证，证号为 4414000730029。2008 年、2013 年通过办理延期手续获得蕉岭县国土资源局颁发了采矿许可证，2019 年再通过办理延期手续获得蕉岭县自然资源局颁发了采矿许可证，现持有的采矿许可证，证号为 C4414002010077120069032，有效期自 2020 年 7 月 16 日至 2030 年 7 月 16 日。

矿区由 5 个拐点坐标圈定，矿区面积 0.131km²，原矿区设计开采深度（标高）：+130m~+70m（未开发完），本次新增设计开采深度（标高）：+70m~-25m。项目矿区采矿权证变更后，矿区开采深度（标高）：+130m~-25m。2019 年 12 月，根据广东省地质局第八地质大队核实估算，矿区范围（+130m~-25m 标高）累计查明资源储量为 53743.89kt；保有资源储量（122b+332）为 47428.32kt，其中：保有控制的经济基础储量（122b）为 10684.18kt、保有控制的内蕴经济资源量（332）为 36744.14kt；累计采耗资源量为 6315.57kt，其中：开采资源量 6308.61kt，损失资源量

2006.96kt

本工程为续建工程，基建期为 2 年，基建期为 2020 年 7 月至 2022 年 7 月。最新的采矿许可证由蕉岭县自然资源局核发，证号：(C4414002010077120069032)，有效期自 2020 年 7 月 16 日至 2030 年 7 月 16 日。矿区总投资 1071 万元，其中：工程费用 986 万元（土建工程 855 万元，设备安装及其他 131 万元），工程建设其他费用 55 万元，预备费 30 万元。工程资金均由蕉岭县新铺北坑石场筹措。

2020 年 11 月，建设单位委托广东嘉道科技有限公司进行蕉岭县新铺北坑石场水土保持方案报告书编制工作，于 2020 年 12 月编制完成了《蕉岭县新铺北坑石场水土保持方案报告书（送审稿）》并于 2020 年 12 月底编制完成了《蕉岭县新铺北坑石场水土保持方案报告书（报批稿）》；2021 年 1 月 21 日蕉岭县水务局以《蕉岭县新铺北坑石场水土保持方案审批准予行政许可决定书》（蕉水发〔2021〕2 号）批复了该水土保持方案。

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，2020 年 7 月至 2021 年 6 月，建设单位自行对蕉岭县新铺北坑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《蕉岭县新铺北坑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，加强水土保持施工管理。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《蕉岭县新铺北坑石场水土保持监测总结报告》。

工程完工后，项目建设区内水土流失治理度 100%，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 46.6%。项目施工期间无表土可剥离，因此未计入表土保护率，除了表土保护率外，其余五项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		蕉岭县新铺北坑石场		
建设规模	矿区（地下）面积 13.15hm ² 年产 45.0 万 t/年	建设单位	蕉岭县新铺北坑石场	
		建设地点	梅州市蕉岭县	
		所属流域	韩江	
		工程总投资	1071 万元	
		工程总工期	本续建工程项目基建期 2 年，采矿证有效期年限 20 年，为 2020 年 7 月至 2030 年 7 月	
水土保持监测指标				
自然地理类型		低山丘陵区	防治标准	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）
	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				2.47hm ²		容许土壤流失量		500t/km ² •a
工程实际防治责任范围				2.47hm ²				
防治措施	分区			工程措施		植物措施		临时措施
	项目建设区			主体已列：浆砌石截水沟 823m。主体已有：砖砌排水沟 162m，砖砌沉沙池 1 座。砖砌排水沟 210m。		主体已列：土地整治 0.25hm ² ，种植乔灌木 65 株，播撒草籽 0.25hm ² 。 主体已有：土地整治 0.90hm ² ，播撒草籽 0.90hm ² 。 方案新增：撒播草籽（平面植草）1200m ² 。		塑料薄膜覆盖 1200m ² 。撒播草籽（平面植草）4000m 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	95%	100%	水土流失总治理面积	1.15hm ²	水土流失总面积	1.15hm ²
		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	95%	100%	实际拦挡弃渣量	/	总弃渣量	/

	表土保护率	87%	/	已剥离的表土数量	/	可剥离的表土数量	/
	林草植被恢复率	95%	100%	可恢复林草植被面积	1.15hm ²	林草类植被面积	1.15hm ²
	林草覆盖率	22%	46.6%	植物措施面积	1.15hm ²	项目建设区面积	2.47hm 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：蕉岭县新铺北坑石场

(2) 建设单位：蕉岭县新铺北坑石场

(3) 地理位置：

蕉岭县新铺北坑石场位于蕉岭县新铺潘田村木棉坑，矿区位于蕉岭县城 190°方向，直距 12km，隶属新铺镇管辖。矿区中心地理坐标：东经 116°08'38"，北纬 24°33'24"。矿区约 0.5km 便道与 205 国道相接，天汕高速公路离矿区约 1km 的东面通过，交通较为方便。



图 1-1 项目区地理位置卫星图

(4) 项目性质：续建项目

(5) 生产规模：年生产规模为 45 万 t/a

(6) 开采方式：地下开采

(7) 工程投资：计划总投资 1071 万元

(8) 基建期：2020 年 7 月至 2022 年 7 月；生产工期：2022 年 7 月至 2030 年 7 月。

(9) 建设规模：本项目矿区占地面积 2.47hm²。项目工程特性表见表 1-1。

表 1-1 项目工程特性表

一、项目基本情况						
建设规模	水泥用石灰岩 45.0 万 t/年					
工程投资	总投资为 1071 万元，其中土建投资 855 万元。					
建设工期及服务年限	本续建工程项目基建期 2 年，采矿证有效期年限 10 年，为 2020 年 7 月至 2030 年 7 月。					
开采方法	地下开采					
开拓运输方案	公路开拓汽车运输					
矿区范围	13.15hm ²	矿区开采深度	+70m~-25m			
查明资源储量	53743.89kt	保有资源量	47428.32kt			
开采量	6308.61kt	采损量	2006.96kt			
二、项目组成及占地情况（hm ² ）						
项目组成	有林地	果园	裸土地	合计	占地性质	
开采范围区	（11.54）	（0.736）	（0.87）	（13.147）	永久	
工业广场区	0.622	0.569	0.009	1.20	租用	
办公生活区	0.517	0.182	0.571	1.27	租用	
合计	12.679	1.487	1.45	2.47		
三、土石方数量（万 m ³ ）						
项目	挖方	填方	外售	调入	调出	弃方
露天开采区	44.67	0.62	44.05	/	/	/
合计	44.67	0.62	44.05	/	/	/

(10) 工程占地

根据批复的《蕉岭县新铺北坑石场水土保持方案报告书(报批稿)》，

项目占地 2.47hm^2 ，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（有林地）、园地（果园）和其他土地（裸土地）。占地情况详见表 1-2。

表 1-2 工程占地情况表 单位： hm^2

项目	占地类型			合计	占地性质
	林地	园地	其他土地		
	有林地	果园	裸土地		
开采范围区	(11.54)	(0.736)	(0.87)	(13.147)	永久
工业广场区	0.622	0.569	0.009	1.20	租用
办公生活区	0.517	0.182	0.571	1.27	租用
合计	12.679	1.487	1.45	2.47	

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 2.47hm^2 ，其中：矿山开采范围区面积为 13.15hm^2 （开采范围区位于地下，不计入工程占地面积），为永久占地；工业广场区面积为 1.20hm^2 和办公生活区面积为 1.27hm^2 ，均为租用占地。其中临时占地 2.47hm^2 。工程实际占地情况见表 1-3。

表 1-3 工程实际占地情况表 单位： hm^2

项目	占地类型			合计	占地性质
	林地	园地	其他土地		
	有林地	果园	裸土地		
开采范围区	(11.54)	(0.736)	(0.87)	(13.147)	永久
工业广场区	0.622	0.569	0.009	1.20	租用
办公生活区	0.517	0.182	0.571	1.27	租用
合计	12.679	1.487	1.45	2.47	

(11) 土石方量

本项目基建期总挖方44.67万m³，其中：矿石方量44.05万m³，废石方量0.62万m³，均为石方；总填方0.62万m³，为一般石方；剩余44.05万m³石方均运至水泥厂进行破碎加工，作为建筑用材料出售，无弃方。

1.1.2 项目区概况

(1) 地形地貌

矿区属低山丘陵区，西部山脊呈南北向延伸。总体地势西高东低，坡度角一般在 15°~30°之间变化，局部可达 35°以上。最高处位于矿区西部，海拔+353.7m；最低处位于矿区东南部低洼耕作地带，海拔+123.19m，相对高差 230.51m，地势东面相对较缓，西面相对较陡，山顶较平缓，呈浑圆状。植被发育，覆盖率高，一般可达 90%以上。

矿区设计采用汽车斜坡道开拓，地形有利于矿区地表水及地下水的自然排泄，开采矿体位于当地侵蚀基准面以下，地下开采需要进行抽排水。地形地貌复杂程度级别为中等。

(2) 地质条件

1) 地层

①二叠系下统栖霞组 (P_{1q})

分布在矿区中东部的山坡下部，除部分地表出露外，大部分被残坡积层所覆盖，经地下开采揭露，岩性为灰黑色中厚层状灰岩，生物碎屑灰岩、炭质泥质灰岩，上部为黑色炭质页岩。厚度大于 230m。产状为 276°~282° ∠35°~46°。

②二叠系下统孤峰组 (P_{1g})

分布在矿区西侧山坡上,岩性主要为灰、白、黑色含炭质硅质页岩、硅质岩及薄片状页岩,其次是粉砂岩、细~中粒石英砂岩。含铁质结核发育,该组厚度大于 250 米。与栖霞组呈整合接触。

③第四系 (Q)

分为残坡积层和冲洪积层。残坡积层 (Q^{edl}) 分布于矿区西部,分布于矿区东部,为灰岩覆盖层,岩性主要含岩块的粘土。厚度为 3~20m。冲洪积层 (Q^{pl}) 分布于矿区东边的水库边,为冲洪积含砾砂粘土层。厚度一般为 5~20m。

2) 岩石

地表无出露,岩浆岩主要为燕山晚期侵入的辉绿岩脉。在采场中见有少量呈团包状、细脉状,未见大的脉体,在钻孔中未发现有辉绿岩,对灰岩影响不大。

(3) 气候特征

项目区属亚热带气候,受东南季风影响明显,且处于低纬度地区,太阳辐射强,冬短夏长,日照充足,温和潮湿。据蕉岭县气象局资料,多年平均气温最高 20.9℃,年平均最高气温 21.8℃(2002 年),最低 20.5℃(1995 年);月平均气温最高 35.2℃,最低 11.6℃;日最高气温 38.1℃,最低-3.3℃。年平均降雨量为 1410mm,年最大降雨量为 2407.1mm,月最大降雨量为 506.1mm,日最大降雨量为 165.9mm,4~9 月为雨季。全年平均相对湿度在 80%左右,多年平均蒸发量介于 1417.8~1835.5 mm 之间,年日照时间为 1887h,多年平均无霜期 350d。春夏多吹东南风,

秋冬多吹西北风，7~10月为台风盛行季节。据气象站统计，多年平均风速 1.2~1.6m/s，最大风速 10.0m/s。

(4) 河流水文

矿区属低山丘陵区，西部山脊呈南北向延伸。总体地势西高东低，坡度角一般在 15°~30°之间变化，局部可达 35°以上。最高处位于矿区西部，海拔+353.7m；最低处位于矿区东南部低洼耕作地带，海拔+123.19m，相对高差 230.51m，地势东面相对较缓，西面相对较陡，植被较发育，矿区地势较高，雨水向东方排泄至北坑水库，北坑水库位于矿区的东部，面积约 12 万 m²，正常蓄水位标高约+146m，总库容约 50 万 m³。

北坑水库是梅河水系的最大支流，发源于福建省武平县洋石坝，在梅县雁洋镇丙村东洲坝汇入梅江，全长 179km，流域面积 3681km²。北坑水库多年平均流量为 98m³/s，多年平均最枯月平均流量 23.2m³/s，最枯日平均流量 3.3m³/s，最大年径流量 60.23 亿 m³，最小年径流量 9.56 亿 m³。本项目地表水及地下水均通过沉淀过滤后用于绿化灌溉及道路洒水，基本不外排，对水库影响小。

(5) 土壤植被

项目区为丘陵地貌，根据成土母岩及成因的不同，评估区内分布的土壤主要有：

①水稻土，以耕地为主，主要分布在评估区东部及周边沟谷低洼地段，成因主要为冲洪积层，土壤质地为壤质粘土，土壤容重 1.30~1.35g/cm³，

PH 值范围为 6.20~6.80, 偏弱酸性, 有机质含量范围值为 25~50g/kg, 土层总体厚度约 1.50m, 分层不明显, 表层土厚度约 30~45cm, 心土层约 40~55cm, 底土层约 50~80 cm。

②黄壤土, 是评估区旱地的主要土壤类型, 以林地为主, 主要分布在评估区内的山坡地段, 成因主要为残坡积层, 土质为砂壤土, 土壤容重 1.25~1.30 g/cm³, PH 值范围为 6.30~6.90, 偏弱酸性, 有机质含量范围值为 2~9g/kg, 土层总体厚度约 80~100cm, 分层较明显, 表层土厚度约 15~20cm, 心土层约 30~40cm, 底土层约 40~55 cm。

项目区属亚热带常绿阔叶林区, 植被具有种属繁多、繁殖生长旺盛、被破坏植被恢复能力强等特点。植被分为自然植被和人工植被两类, 由于人类的活动, 原始植被遭到不同程度的破坏, 自然植被主要有亚热季雨林、灌木丛、及零星残存的次生落叶阔叶林, 乔木主要有马尾松; 灌木主要有桃金娘、竹等; 草本植物主要有芒草、狗牙根、蕨等。人工植被多为农田植被等, 矿区所在地良好的自然气象条件为项目区的生态建设提供了较好的光热资源和水资源等必备要素。

(6) 区域水土流失现状

项目位于梅州市蕉岭县, 根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190 - 2007), 本工程所涉及区域均属于以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区, 其土壤容许流失量为 500t/km²·a。

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 8 月)。梅州市总侵蚀面积为 2477.62km², 其中, 自然侵蚀面积 1973.65 km², 人为侵蚀面积 503.97 km²。

自然侵蚀中, 轻度侵蚀面积最大, 为 1255.97km², 占自然侵蚀总面积的 63.64%; 中度侵蚀次之, 占自然侵蚀总面积的 11.61%, 剧烈、强烈、极强烈的面积依次递减, 分别占自然侵蚀总面积的 11.12%、8.19%、5.44%。

人为侵蚀中, 坡耕地侵蚀面积较大, 为 260.29 km², 生产建设用地和火烧迹地面积分别为 85.17km² 和 158.50km²。坡耕地侵蚀中, 面积最大的侵蚀强度为中度侵蚀, 面积为 94.72km², 占坡耕地总面积的 36.39%; 其次为强烈侵蚀, 面积为 92.89km², 占 35.69%; 轻度侵蚀面积为 42.44 km², 占坡耕地总侵蚀面积的 16.30%; 极强烈侵蚀面积为 28.03 km², 占坡耕地总侵蚀面积的 10.77%; 剧烈侵蚀面积为 2.20km², 占坡耕地总侵蚀面积的 0.85%。梅州市各县土壤侵蚀面积统计详见表 1-4。

表 1-4 梅州市各县侵蚀面积统计表 单位: km²

县 (市、区)	自然侵蚀	人为侵蚀				总侵蚀
		生产建设	火烧迹地	坡耕地	合计	
丰顺县	142.32	11.37	8.71	116.51	136.59	278.91
兴宁市	440.58	25.76	28.64	30.27	84.67	525.25
大埔县	163.80	4.16	12.97	27.56	44.69	208.49
五华县	737.48	10.36	96.70	32.85	139.91	877.39
平远县	144.59	11.65	3.89	21.52	37.06	181.65
梅县	277.42	13.91	6.15	24.38	44.44	321.86
梅江区	22.71	3.48	0.00	5.57	9.04	31.75
蕉岭县	44.75	4.48	1.45	1.64	7.57	52.32
合计	1973.65	85.17	158.50	260.29	503.97	2477.62

(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。主体工程设计的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

2020 年 11 月, 建设单位委托广东嘉道科技有限公司进行蕉岭县新铺北坑石场水土保持方案报告书编制工作, 于 2020 年 12 月编制完成了《蕉岭县新铺北坑石场水土保持方案报告书(送审稿)》并于 2020 年 12 月底编制完成了《蕉岭县新铺北坑石场水土保持方案报告书(报批稿)》; 2021 年 1 月 21 日蕉岭县水务局以《蕉岭县新铺北坑石场水土保持方案审批准予行政许可决定书》(蕉水发〔2021〕2 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

2020 年 7 月至 2021 年 6 月，建设单位自行对蕉岭县新铺北坑石场进行了水土保持监测。

本项目基建期 2020 年 7 月~2022 年 7 月，我单位监测小组根据现场实际踏勘调查，编写了《蕉岭县新铺北坑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新铺北坑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。监测工作组积极与参建单位代表机构联系，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

在蕉岭县新铺北坑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，蕉岭县新铺北坑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

时段	防治分区	序号	具体点位
建设施工、运行期	开采范围区	1#	矿区北部山体边坡土层
		2#	矿区中部山体边坡土层
	工业广场区	3#	排水出口沉沙池处
		4#	播撒草籽复绿区域
	办公生活区	5#	播撒草籽复绿区域

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《蕉岭县新铺北坑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，本工程不设取土（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《蕉岭县新铺北坑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 2.47hm^2 。

(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 2.47hm^2 。

表 3-1 水土流失防治责任范围对照表 单位: hm^2

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	开采范围区	(13.15 (地下开采))	(13.15 (地下开采))	0
	工业广场区	1.20	1.20	0
	办公生活区	1.27	1.27	0
合计		2.47	2.47	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 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

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: hm^2

项目分区	占地面积 (hm^2)	性质	扰动类型
开采范围区	13.15	永久占地	地下开采
工业广场区	1.20	租用占地	开挖面
办公生活区	1.27	租用占地	开挖面
合计	2.47		

截止 2021 年 6 月, 本工程基建期已完工并开始试运行, 项目场内建构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

本项目基建期总挖方 44.67万 m^3 , 其中: 矿石方量 44.05万 m^3 , 废石方量 0.62万 m^3 , 均为石方; 总填方 0.62万 m^3 , 为一般石方; 剩余 44.05万 m^3 石方均运至水泥厂进行破碎加工, 作为建筑用材料出售, 无弃方。

3.3 弃渣监测结果

本项目基建期总挖方 44.67万 m^3 , 其中: 矿石方量 44.05万 m^3 , 废石方量 0.62万 m^3 , 均为石方; 总填方 0.62万 m^3 , 为一般石方; 剩余 44.05万 m^3 石方均运至水泥厂进行破碎加工, 作为建筑用材料出售, 无弃方。

3.4 土石方流向情况监测结果

本项目基建期总挖方 44.67万 m^3 , 其中: 矿石方量 44.05万 m^3 , 废石方量 0.62万 m^3 , 均为石方; 总填方 0.62万 m^3 , 为一般石方; 剩余 44.05

万 m^3 石方均运至水泥厂进行破碎加工，作为建筑用材料出售，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 万 m^3

项目	挖方			填方	外卖			调入	调出	借方	弃方
	土方	石方	小计		土方	石方	小计				
基建期		44.67	44.67	0.62		44.05	44.05				
合计		44.67	44.67	0.62		44.05	44.05				

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《蕉岭县新铺北坑石场水土保持方案报告书（报批稿）》，方案中对《蕉岭县新铺北坑石场》计列的水土保持工程措施有浆砌石截水沟、砖砌排水沟、砖砌沉砂池。

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7月~2020年12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	开采范围区					
1	浆砌石截水沟（主体）	m	823	823	0	2020年7月~12月
二	工业广场区					
1	砖砌排水沟（主体）	m	162	162	0	2019年7月~11月
2	砖砌沉砂池（主体）	座	1	1	0	2020年7月~11月
三	办公生活区					
1	砖砌排水沟（主体）	m	210	210	0	2019年7月~12月



排水沟



截水沟

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《蕉岭县新铺北坑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撒播草籽、土地整治、种植乔灌木。

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撒播草籽、土地整治、种植乔灌木，经调查，绿化实施时间为 2019 年 5 月~2021 年 3 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	开采范围区					
1	撒播草籽（新增）	m ²	1200	700	-500	2021 年 2 月~2021 年 3 月
二	工业广场区					
1	土地整治（主体）	hm ²	0.90	0.90		2019 年 5 月~2019 年 7 月
2	撒播草籽（主体）	hm ²	0.90	0.90		2019 年 5 月~2019

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
						年 7 月
3	播撒草籽 (新增)	m ²	4000	2000	-2000	2021 年 2 月~2021 年 3 月
三	办公生活区					
1	土地整治 (主体)	hm ²	0.25	0.25	0	2019 年 5 月~2019 年 7 月
2	种植乔灌木 (主体)	株	65	65	0	2019 年 5 月~2019 年 7 月
3	撒播草籽 (主体)	hm ²	0.25	0.25	0	2019 年 5 月~2019 年 7 月



工业广场区绿化



办公生活区绿化

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: 塑料薄膜覆盖。

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。施工期布设的临时措施照片见图 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	开采范围区					
1	塑料薄膜覆盖	m ²	1200	800	-400	2020 年 7 月 ~2021 年 5 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：

1、开采范围区

- (1) 工程措施：主体已有浆砌石截水沟 823m。
- (2) 植物措施：方案新增撒播草籽（平面植草）700m²
- (3) 临时措施：方案新增塑料薄膜覆盖 800m²。

2、工业广场区

(1) 工程措施：主体已有砖砌排水沟 162m；主体已有砖砌沉沙池 1 座。

(2) 植物措施：主体已有土地整治 0.90hm²，撒播草籽 0.90hm²，种植乔灌木 50 株。方案新增撒播草籽（平面植草）2000m²。

3、办公生活区

- (1) 工程措施：主体已有砖砌排水沟 210m。
- (2) 植物措施：主体已列土地整治 0.25hm²，种植乔灌木 65 株，播撒草籽 0.25hm²。

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,本工程总占地面积为 2.47hm^2 , 其中: 矿山开采范围区面积为 13.15hm^2 (开采范围区位于地下, 不计入工程占地面积), 为永久占地; 工业广场区面积为 1.20hm^2 和办公生活区面积为 1.27hm^2 , 均为租用占地。项目占地类型主要为林地 (有林地) 12.679hm^2 、园地 (果园) 1.487hm^2 和其他土地 (裸土地) 1.45hm^2 。因本矿区采用地下开采方式, 因此项目实际扰动面积为 2.47hm^2 , 包括林地 (有林地) 1.139hm^2 、园地 (果园) 0.751hm^2 和其他土地 (裸土地) 0.58hm^2 。

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, 实际扰动面积为 2.47hm^2 , 扣除永久建筑物、硬化区域 1.32hm^2 , 造成水土流失面积为 1.15hm^2 , 水土流失面积降低为 1.15hm^2 。

5.2 水土流失量

根据 2020 年 7 月~2021 年 6 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
2020 年 7 月~2021 年 6 月	0.5

小计	0.5
----	-----

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 0.5t。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

工本项目基建期总挖方 44.67 万 m^3 , 其中:矿石方量 44.05 万 m^3 , 废石方量 0.62 万 m^3 , 均为石方;总填方 0.62 万 m^3 , 为一般石方;剩余 44.05 万 m^3 石方均运至水泥厂进行破碎加工,作为建筑材料出售,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,如在开采范围区增加塑料薄膜覆盖,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 水土流失治理度

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,水土流失面积指生产建设活动导致或诱发的水土流失面积,以及项目建设区内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表水土流失面积。

各分区水土流失总治理度详见表 6-1。

表 6-1

水土流失治理情况统计表

单位: hm^2

序号	项目	总面积	水土流失面积	治理面积	永久建筑物、硬化区域	水土流失总治理度(%)
1	项目建设区	2.47	1.15	1.15	1.32	100
合 计		2.47	1.15	1.15	1.32	100

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 ÷ 永久弃渣和临时堆土总量 × 100%。

项目生产开挖的原矿及废土废石均运至当地水泥厂进行加工,无

永久弃方，拦渣率可达 100%，达到目标值。

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 ÷ 可剥离表土总量 × 100%。

本工程施工无表土可剥离，表土保护率不作统计。

6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目建设区内林草类植被面积占可恢复植被面积百分比。根据现场调查及查阅施工和监理资料，本工程实际可绿化面积 1.15hm²，实际治理达标面积的绿化面积 1.15hm²，因此林草植被恢复率为 100%，详见表 6-2。

6.6 林草覆盖率

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。本工程可绿化面积 1.15hm²，实际治理达标面积的绿化面积 1.15hm²，项目建设区面积 2.47hm²。经计算，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率为 46.6%。详见表 6-2。

表 6-3 林草植被恢复率及林草覆盖率计算表

单位：hm²

防治区	项目建设区 面积	可绿化面 积	植物措施 治理达标 面积	林草植被 恢复率 (%)	林草覆盖 率 (%)
项目建设区	2.47	1.15	1.15	100	46.6

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

壤区二级防治标准进行考量, 根据批复的《蕉岭县新铺北坑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 6-3。

表 6-3 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 (%)	95%	100%	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 (%)	95%	100%	达标	实际拦渣量 ÷ 总弃渣量
表土保护率 (%)	87%	/	/	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 (%)	95%	100%	达标	植物措施面积 ÷ 可绿化面积
林草覆盖率 (%)	22%	46.6%	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二级标准,各项指标目标值:水土流失治理度 95%,土壤流失控制比 1.0,渣土防护率 95%,表土保护率 87%,林草植被恢复率 95%,林草覆盖率 22%。

(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 100%,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 46.6%。

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,除了表土保护率外,其余五项指标均达到或超过目标值,项目施工期间无表土可剥离,因此未计入表土保护率。

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 2.47hm^2 ; 运行期防治责任范围为积 2.47hm^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二级标准,各项水土保持措施发挥综合效益后,各项指标值分别为:

水土流失总治理度达到 100%, 土壤流失控制比为 1.0, 渣土防护率为 100%, 林草植被恢复率为 100%, 林草覆盖率为 46.6%。

(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) 现场照片。

8.2 附图

附图 1：项目地理位置；

附图 2：项目平面布置图

附图 3：水土流失防治责任范围及监测点位图。

附件 1：水土保持方案批复

广东省蕉岭县水务局文件

蕉水发〔2021〕2号

蕉岭县新铺北坑石场水土保持方案 准予行政许可决定书

蕉岭县新铺北坑石场：

我局于2021年1月20日收到你单位蕉岭县新铺北坑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、建设项目水土保持方案审批承诺书等），并于次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2.47公顷。
- 二、同意水土流失防治执行南方红壤区二级防治标准。

-1-

三、同意水土流失防治目标为：水土流失总治理度 95%，表土保护率 87%，土壤流失控制比 1，渣土防护率 95%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 22%。

四、基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

五、同意水土保持补偿费按《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》（粤府〔2019〕95号）文件计征为 2.47 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 2.223 万元，应交上缴中央的水土保持补偿费 0.247 万元。

附件：实施蕉岭县新铺北坑石场水土保持方案告知书



公开方式：依申请公开

抄送：新铺镇人民政府，县自然资源局、国家税务总局蕉岭县税务局。

蕉岭县水务局办公室

2021 年 1 月 21 日印发

附件 2：采矿许可证



(3) 项目现场照片



办公生活区现状



工业广场区现状



采矿入口现状



采矿区地表现状



截水沟



排水沟



工业广场植被恢复



办公生活区植被恢复



附图 1：项目地理位置图