

五华县根基矿业有限公司河东镇深肚石场

水土保持监测总结报告

建设单位：五华县根基矿业有限公司

监测单位：五华县根基矿业有限公司

编制日期：二〇二〇年八月

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	13
1.3 监测工作实施概况	14
2 监测内容和方法	17
2.1 扰动土地情况	17
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）场情况	17
2.3 水土保持措施监测	17
2.4 水土流失状况监测	18
2.5 监测方法	18
3 重点对象水土流失动态监测结果	19
3.1 防治责任范围监测结果	19
3.2 取料监测结果	20
3.3 弃渣监测结果	20
3.4 土石方流向情况监测结果	20
4 水土保持措施监测结果	22
4.1 工程措施监测情况	22
4.2 植物措施监测情况	23
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	25
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	29
6.1 水土流失治理度	29
6.2 土壤流失控制比	29
6.3 渣土防护率	30
6.4 表土保护率	30
6.5 林草植被恢复率	30
6.6 林草覆盖率	30
7 结论	32
7.1 水土流失动态变化	32
7.2 水土保持措施评价	32
7.3 存在问题及建议	33
7.4 综合结论	33
8 附图及有关资料	35
8.1 附件	35
8.2 附图	35

前 言

五华县根基矿业有限公司河东镇深肚石场位于五华县河东镇大嵩村，中心地理坐标为东经 $115^{\circ}54'39''$ ，北纬 $23^{\circ}54'28''$ 。行政上隶属五华县河东镇管辖，原矿区面积为 0.11km^2 ，扩大后矿区面积为 0.4831km^2 。矿区有公路约 1km 与五华至兴宁县道（S120）相接，至五华县城约 10km ，交通比较方便。

五华县根基矿业有限公司河东镇深肚石场于 2019 年 7 月 16 日经五华县自然资源局批准，取得《采矿许可证》，证号：（C4414002009047120011048），开采方式为露天开采，开采矿种为建筑用花岗岩，生产规模为 $15\text{万 m}^3/\text{年}$ ，有效期限为 2019 年 7 月 16 日至 2039 年 7 月 16 日，拟设立矿区采矿权范围由 8 个拐点圈定，开采标高： $+400\text{m} \sim +200\text{m}$ ，矿区面积： 0.4831km^2 。

截至 2019 年 1 月 10 日，深肚窝矿区累计查明建筑用花岗岩矿资源储量 $21296.90 \times 10^3\text{m}^3$ 。全区保有控制的经济基础资源储量(122b)为 $20525.09 \times 10^3\text{m}^3$ ，累计采耗量为 $771.81 \times 10^3\text{m}^3$ 。

本工程为扩建工程，基建期为 1 年，基建期为 2019 年 7 月至 2020 年 6 月。最新的采矿许可证由五华县自然资源局核发，证号：（C4414002009047120011048），有效期限为至 2019 年 7 月 16 日至 2039 年 7 月 16 日。工程总投资 1400 万元，其中土建投资 200 万元。

2019 年 7 月 16 日，经五华县自然资源局批准，建设单位取得本项

目《采矿许可证》，证号：（C4414002009047120011048）。

2019年10月，建设单位委托广东新金穗环保有限公司进行五华县根基矿业有限公司河东镇深肚石场水土保持方案报告书编制工作，并于2019年11月编制完成了《五华县根基矿业有限公司河东镇深肚石场水土保持方案报告书（报批稿）》；2019年12月30日五华县水务局以《五华县根基矿业有限公司河东镇深肚石场水土保持方案审批准予行政许可决定书》（华水字〔2019〕153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，2019年12月，建设单位自行对五华县根基矿业有限公司河东镇深肚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《五华县根基矿业有限公司河东镇深肚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《五华县根基矿业有限公司河东镇深肚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 99.7%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 100%，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 25.05%。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		五华县根基矿业有限公司河东镇深肚石场		
建设规模	矿区面积 48.31hm ² 年产 15 万 m ³ /年	建设单位	五华县根基矿业有限公司	
		建设地点	梅州市五华县	
		所属流域	梅江	
		工程总投资	1400 万元	
		工程总工期	本扩建工程项目基建期 1 年，采矿证有效期年限 20 年，为 2019 年 7 月至 2039 年 7 月	
水土保持监测指标				
自然地理类型		低山区		防治标准
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	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		48.31hm ²	容许土壤流失量	500t/km ² ·a
工程实际防治责任范围		48.31hm ²		

防治措施		分区	工程措施	植物措施	临时措施			
		项目建设区	表土剥离 21.6 万 m ³ , 浆砌排水沟 (主体) 5350m, 浆砌排水沟 (新增) 880m, 浆砌石沉砂池 (主体) 2 座, 浆砌石沉砂池 (新增) 3 座, 挡土墙 (主体) 152m	种植各类苗木 20226 株、撒播草籽 6.83hm ²	彩条布覆盖 17900m ² 、编织沙袋拦挡 360m			
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	98%	99.7%	水土流失总治理面积	12.87hm ²	水土流失总面积	12.90hm 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	97%	97%	实际拦挡弃渣量	21.6 万 m ³	总弃渣量	21.6 万 m ³
		表土保护率	92%	100%	已剥离的表土数量	21.6 万 m ³	可剥离的表土数量	21.6 万 m ³
		林草植被恢复率	98%	100%	可恢复林草植被面积	12.1hm ²	林草类植被面积	12.1hm ²
		林草覆盖率	25%	25.05%	植物措施面积	12.1hm ²	项目建设区面积	48.31hm 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：五华县根基矿业有限公司河东镇深肚石场

(2) 建设单位：五华县根基矿业有限公司

(3) 地理位置：

五华县根基矿业有限公司河东镇深肚石场位于五华县河东镇大嵩村，中心地理坐标为东经 115°54'39"，北纬 23°54'28"。行政上隶属五华县河东镇管辖，原矿区面积为 0.11km²，扩大后矿区面积为 0.4831km²。矿区有公路约 1km 与五华至兴宁县道（S120）相接，至五华县城约 10 km，交通比较方便。

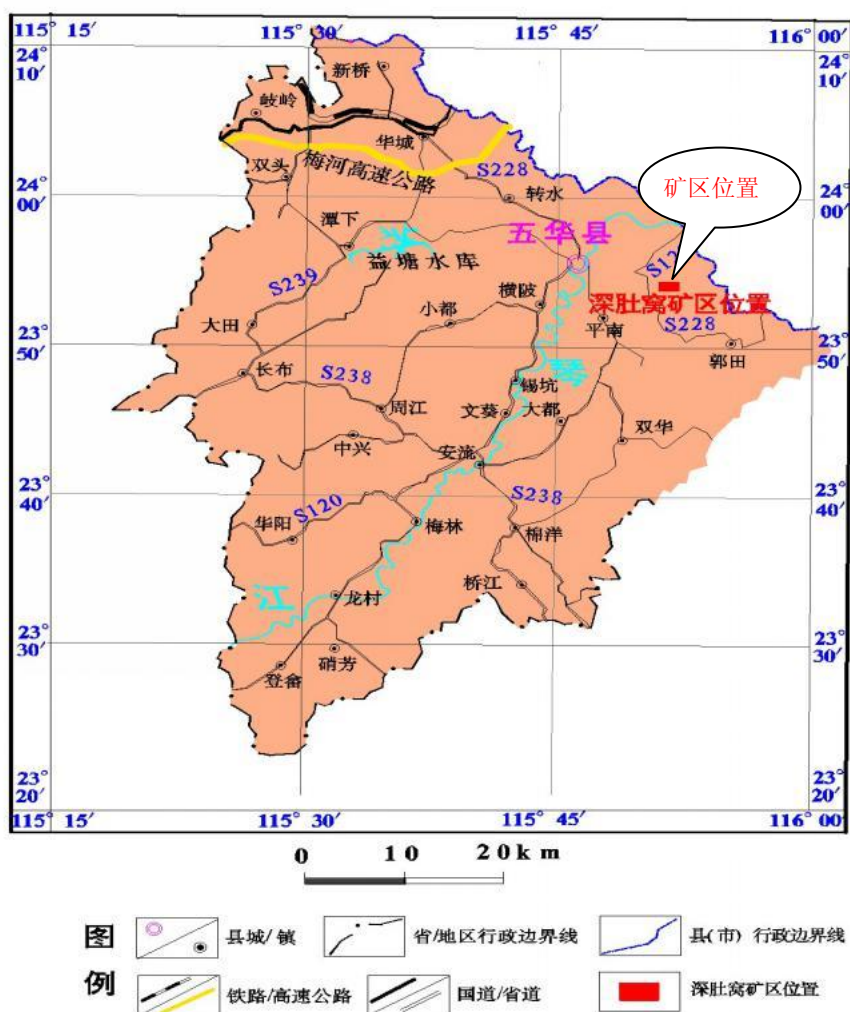


图 1-1 项目区地理位置示意图

(4) 项目性质：扩建建设生产类项目

(5) 生产规模：年产 15 万 m^3 /年

(6) 开采方式：露天开采

(7) 工程投资：计划总投资 1400 万元

(8) 基建期：2019 年 7 月至 2020 年 6 月；生产工期：2020 年 07 月至 2039 年 7 月。

(9) 建设规模：本项目矿区占地面积 48.31hm^2 。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	建筑用花岗岩 15 万 m ³ /a					
工程投资	总投资为 1400 万元，其中土建投资 200 万元。					
建设工期及服务年限	本扩建工程项目基建期 1 年，采矿证有效期年限 20 年，为 2019 年 7 月至 2039 年 7 月。					
开采方法	露天开采					
开拓运输方案	公路开拓汽车运输					
矿区范围	0.4831km ²	矿区开采深度		+400m~+200m		
查明资源储量	2167.81 万 m ³	保有资源量		2052.51 万 m ³		
开采量	1436.76 万 m ³	采损量		71.84 万 m ³		
二、项目组成及占地情况 (hm ²)						
项目组成	林地	草地		小计		
露天开采区	43.63	/		43.63		
工业场地区	1.1	/		1.1		
矿山道路区	1.68	/		1.68		
办公生活区	0.3	/		0.3		
临时排土场区	1.6	/		1.6		
合计	48.31			48.31		
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	187.99	/	166.39	/	/	21.6
合计	187.99	/	166.39	/	/	21.6

(10) 工程占地

根据批复的《五华县根基矿业有限公司河东镇深肚石场水土保持方案报告书（报批稿）》，项目占地 48.31hm²，位于梅州市五华县范围内。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。占地情况详见表 1-2。

表 1-2 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	43.63			43.63	43.63	
工业场地区	1.1			1.1	1.1	
矿山道路区	1.68		1.68		1.68	

办公生活区	0.3		0.3		0.3	
临时排土场区	1.6			1.6	1.3	
合计	48.31		1.98	46.33	48.31	

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 48.31hm^2 ，其中永久占地 1.98hm^2 ，临时占地 46.33hm^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	43.63			43.63	43.63	
工业场地区	1.1			1.1	1.1	
矿山道路区	1.68		1.68		1.68	
办公生活区	0.3		0.3		0.3	
临时排土场区	1.6			1.6	1.3	
合计	48.31		1.98	46.33	48.31	

(11) 土石方量

本项目方案服务期内共计开挖土石方总量为 141.6万 m^3 (含表土 21.6万 m^3)， 120万 m^3 挖方矿石制成各种石料产品后直接外售；弃方量为 21.6万 m^3 (后期复绿覆土) 运至临时排土场。

1.1.2 项目区概况

(1) 地形地貌

矿区地形属丘陵地区，地势为西南部较高，坡度较陡，在 30° 左右，北东部地势较低，坡度较缓，在 $10\sim 20^\circ$ 之间，区内的最高山头海拔 +400m；最低处为北东角，海拔为 +195m，高差 205m。属剥蚀地形。侵蚀基准面为东北部距离矿区 190m 的大嵩河，标高 +147m。矿区内无大的地表水体，沟谷发育一般，有泉水渗出，流量受大气降雨的明显影响，汇合后流入东北部的大嵩河。

(2) 地质条件

据区域地质资料，本区处于莲花山断裂带北东部，矿区内大面积出露燕山三期的黑云母花岗岩，在矿区外北东部小面积出露第四系冲洪积层。

1) 地层

矿区内地层不发育，除了第四系（Q）地层外，开采矿体及围岩均为黑云母花岗岩，岩石致密坚硬。第四系（Q），分布于矿区北东部的小溪周围，主要为冲洪积层，由砂质粘土、砂、砾石组成，覆盖在黑云母花岗岩地层之上，厚2~5m。

2) 构造

矿区内构造不发育，未见有断层经过本矿区，从采场内露头（岩石）情况看，该花岗岩未发现明显破碎、断裂现象，仅部分地段存在节理裂隙。节理发育较明显的有一组，产状为 $145^{\circ}\angle 51^{\circ}$ 。节理面较平直，规模不大。

3) 岩浆岩

矿区内主要地质体为侵入岩（J3γ），大片出露地表，岩性为黑云母花岗岩，呈浅灰色，致密块状构造，花岗结构，由正长石、石英、黑云母组成。其中正长石55%~60%，石英，它形粒状，粒径小于2mm，含量30%~35%，黑云母3%~5%。

受亚热带气候影响，岩体上部发育有较厚的风化层，全风化加强风化层最厚达54m。

(3) 气候特征

五华县位于亚热带季风气候区内，具有日照较长，气候温和，雨水充沛，水热同季等特点。年平均气温 21.4℃，最高气温 38.9℃，最低-4.8℃，1 月平均气温 11.9℃，7 月平均气温 29℃，年日照数 1967 小时，太阳总辐射 4200 兆·焦耳/平方米。平均降雨量 1564mm，4-9 月降雨量占全年 79.9%，年均蒸发量 1400mm，为多旱少涝区，年均相对湿度 78%，年均无霜日 315 天。以北风和东南风为主导风，年均风速 1.63m/s，最 24.9m/s，年均大风日数 3 天，台风灾害较少。

(4) 河流水文

五华县境内河流水系发达，主要河流有琴江、五华河、梅江。琴江，古名右别溪，起自韩江源头广东省紫金县七星崇（一说武顿山（又名乌崇山）坪洋子），止于五华县水寨镇河段，长 117 公里。

在五华县境，琴江从登畚镇吉祥村入境，自西南流向东北，经龙村、梅林、安流、文葵、锡坑、横陂、水寨镇，下游始称梅江，流长 117 公里。琴江继续东流，经河东，在大坝镇大湖村与五华河汇合，流经油田新利出境至兴宁县水口，注入梅江河段，全长 136.5 公里（县内 100 公里），流域面积 2871 平方公里（县内 1909 平方公里），坡降 1.1‰。五华县段，1979~2000 年，年均流量 48.2 立方米/秒。最大流量是 1997 年 8 月 3 日，为 2710 立方米/秒；最小流量是 1991 年 6 月 6 日，为 2.4 立方米/秒；最大洪水期是 1997 年 8 月 3 日，超警戒水位 5.13 米。

矿区内无大的地表水体，矿区北侧流经大嵩河，注入梅江河段。

(5) 土壤植被

由于地形、气候、植被、母质等成土条件复杂，对土壤的发育过程、分布规律及其特征特点，均有明显影响。再加上人为因素的影响，使五华县土壤类型多样。全县有黄壤、红壤、赤红壤、紫色土、水稻土、潮沙泥土（坝地）和菜园土七个土类。在南亚热带季风气候条件和生物因素作用下，土壤普遍呈酸性反应，在强烈的淋溶作用下，使土壤中磷、钙、钠、钾含量少、铁铝残留较多。

五华县系属泛北极植物区，是南岭山地常绿阔叶林的一部分。地理环境具有典型的亚热带性质，亦有热带和温带性植物区系成分。自然植被以壳斗科为主的亚热带常绿阔叶林，灌木和草本也以亚热带种类为主。开发区域地段属于中亚热带的南边缘、南岭山地亚热带常绿林亚地带、粤北山地亚热带植被段。主要植被类型有暖性针叶林、常绿阔叶林、落叶阔叶混交林和亚热带草坡。附近山地区植被为南亚热带雨林，多位疏松林、旱生性灌草丛、草丛和生态农业群落，主要有马尾松、湿地松、水稻、甘蔗、荔枝、竹等。农业种植植被主要有稻、麻、豆、蔬菜、龙眼等。

(6) 区域水土流失现状

项目位于梅州市梅江区，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 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

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

2019年10月，建设单位委托广东新金穗环保有限公司进行五华县根基矿业有限公司河东镇深肚石场水土保持方案报告书编制工作，并于2019年11月编制完成了《五华县根基矿业有限公司河东镇深肚石场水土保持方案报告书（报批稿）》；2019年12月30日五华县水务局以《五华县根基矿业有限公司河东镇深肚石场水土保持方案审批准予行政许可决定书》（华水字〔2019〕153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12月，建设单位自行对五华县根基矿业有限公司河东镇深肚石场进行了水土保持监测。

本项目基建期2019年7月~2020年6月，我单位监测小组根据现场实际踏勘调查，编写了《五华县根基矿业有限公司河东镇深肚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

我公司成立了五华县根基矿业有限公司河东镇深肚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

在五华县根基矿业有限公司河东镇深肚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，五华县根基矿业有限公司河东镇深肚石场项目施工期在水土流失防治责任范围内共布置 7 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

序号	位置	备注
1#	露天开采区南部边坡	监测水土流失量及绿化生长情况
2#	露天开采区西部边坡	监测水土流失量及绿化生长情况
3#	工业场地区裸露处	监测水土流失量及绿化生长情况
4#、5#	露天开采区沉砂池处	监测水土流失量
6#	临时排土场区沉砂池处	监测水土流失量
7#	排水出口沉砂处	监测水土流失量

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《五华县根基矿业有限公司河东镇深肚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《五华县根基矿业有限公司河东镇深肚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 48.31hm²。

(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 48.31hm²。

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	露天采矿区	43.63	43.63	0
	生活服务区	0.3	0.3	0
	工业场地区	1.1	1.1	0
	矿山道路区	1.68	1.68	0
	临时排土场区	1.6	1.6	0
合计		48.31	48.31	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: hm^2

项目分区	占地面积 (hm^2)	性质	扰动类型
露天采矿区	43.63	临时占地	土质开挖面
生活服务区	0.3	永久占地	开挖面
工业场地区	1.1	临时占地	土质开挖面
矿山道路区	1.68	永久占地	土质开挖面
临时排土场区	1.6	临时占地	土方堆放
合计	48.31		

截止 2020 年 8 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

本项目方案服务期内共计开挖土石方总量为 141.6万 m^3 (含表土 21.6万 m^3), 120万 m^3 挖方矿石制成各种石料产品后直接外售;弃方量为 21.6万 m^3 (后期复绿覆土)运至临时排土场,不涉及取土取料场。

3.3 弃渣监测结果

本项目方案服务期内共计开挖土石方总量为 141.6万 m^3 (含表土 21.6万 m^3), 120万 m^3 挖方矿石制成各种石料产品后直接外售;弃方量为 21.6万 m^3 (后期复绿覆土)运至临时排土场,不设置永久弃渣场。

3.4 土石方流向情况监测结果

本项目方案服务期内共计开挖土石方总量为 141.6万 m^3 (含表土 21.6万 m^3), 120万 m^3 挖方矿石制成各种石料产品后直接外售;弃方量为 21.6万 m^3 (后期复绿覆土)运至临时排土场。实际土石方情况表见表 3-3。

表 3-3 实际土石方平衡表 万 m³

项目	挖方			填方	调入	调出	弃方	
	土方	石方	小计				弃方	去向
方案服务期 露天采矿区	21.6	120	141.6			外售 120	21.6	临时排 土场

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《五华县根基矿业有限公司河东镇深肚石场水土保持方案报告书（报批稿）》，方案中对《五华县根基矿业有限公司河东镇深肚石场》计列的水土保持工程措施有表土剥离、排水沟、沉砂池、挡土墙。

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2020年5月~7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	表土剥离（主体）	万 m ³	21.6	21.6	0	2020年5月~7月
2	截（B型）排水沟（主体）	m	8324	3500	-4824	2020年5月~7月
3	土地整治（主体）	hm ²	43.63	0	-43.63	
4	表土回覆（新增）	万 m ³	20.36	0	-20.36	
5	沉砂池（新增）	座	13	1	-12	2020年5月~7月
二	工业场地区					
1	沉砂池（主体）	座	1	1	0	2020年5月~7月
2	土地整治（主体）	hm ²	1.1	0	-1.1	
3	A型排水沟（新增）	m	416	230	-186	2020年5月~7月
4	表土回覆（新增）	万 m ³	0.49	0	-0.49	
三	矿山道路区					
1	A型排水沟（主体）	m	2800	1500	-1300	2020年5月~7月
2	沉砂池（主体）	座	2	1	-1	2020年5月~7月

3	土地整治（主体）	hm ²	1.68	0	-1.68	
4	表土回覆（新增）	万 m ³	0.75	0	-0.75	
四	办公生活区					
1	土地整治（主体）	hm ²	0.3	0	-0.3	
2	C型排水沟（新增）	m	368	50	-318	2020年5月~7月
3	沉砂池（新增）	座	1	0	-1	
五	临时排土场区					
1	挡土墙（主体）	m	152	152	0	2020年5月~7月
2	土质排水沟（主体）	m	350	350	0	2020年5月~7月
3	土地整治（主体）	hm ²	1.6	0	-1.6	
4	A型排水沟（新增）	m	636	600	-36	
5	沉砂池（新增）	座	4	2	-2	



排水沟



挡土墙

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《五华县根基矿业有限公司河东镇深肚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各类苗木 20226 株、撒播草籽 6.83hm²，经调查，绿化实施时间为 2020 年 5

月~2020年7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	开采场区					
1	栽植苗木(主体)	株	108966	15851	-93115	2020年5月~2020年7月
2	撒播草籽(主体)	hm ²	43.63	5.18	-38.45	
二	工业场地区					
1	栽植苗木(主体)	株	2747	965	-1782	2020年5月~2020年7月
2	撒播草籽(主体)	hm ²	1.1	0	-1.1	
三	矿山道路区					
3	栽植苗木(主体)	株	4196	160	-4036	2020年5月~2020年7月
四	办公生活区					
1	撒播草籽(主体)	hm ²	0.3	0.05	-0.25	
五	临时排土场区					
1	栽植苗木(主体)	株	3996	3250	-746	2020年5月~2020
2	撒播草籽(主体)	株	1.6	1.6	0	年7月



矿山道路绿化

临时排土场绿化

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、编织沙袋拦挡等。

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。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	露天开采区					
1	彩条布覆盖	m ²	89680	13500	-76180	2019年7月 ~2020年7月
二	工业场地区					
1	彩条布覆盖	m ²	2200	1300	-800	2019年7月 ~2020年7月
三	矿山道路区					
1	彩条布覆盖	m ²	3300	1200	-2100	2019年7月 ~2020年7月
四	临时排土场区					
1	彩条布覆盖	m ²	3200	1900	-1300	2019年7月 ~2020年7月
2	编织沙袋拦挡	m	1480	360	-1120	2019年7月 ~2020年7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：表土剥离 21.6 万 m³，浆砌排水沟（主体）5350m，浆砌排水沟（新增）880m，浆砌石沉砂池（主体）2座，浆砌石沉砂池（新增）3座，挡土墙（主体）152m；

植物措施：种植各类苗木 20226 株、撒播草籽 6.83hm²；

临时措施：彩条布覆盖 17900m²、编织沙袋拦挡 360m。

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 48.31hm^2 ，其中永久占地 1.98hm^2 ，临时占地 46.33hm^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，水土流失面积降低为 12.10hm^2 。

5.2 水土流失量

根据 2019 年 7 月~2020 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
2019 年 7 月~2020 年 6 月	11
小计	11

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 11t。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

本项目方案服务期内共计开挖土石方总量为 141.6 万 m^3 (含表土 21.6 万 m^3)，120 万 m^3 挖方矿石制成各种石料产品后直接外售；弃方量为 21.6 万 m^3 (后期复绿覆土) 运至临时排土场。

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	拦挡、排水综合治理面积	植被覆盖面积	水土流失总治理度(%)
1	露天开采区	43.63	10.58	10.55	0.55	10.0	99.7
2	工业场地区	1.1	0.4	0.4	0.1	0.3	100
3	矿山道路区	1.68	0.25	0.25	0.1	0.15	100
4	办公生活区	0.3	0.07	0.07	0.02	0.05	100
5	临时排土场区	1.6	1.6	1.6	0	1.6	100
合计		48.31	12.90	12.87	0.77	12.10	99.7

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%。

矿山无永久弃渣，临时堆土四周布设了拦挡、排水沉砂措施，裸露表面使用彩条布覆盖，因此水土的流失轻微，拦渣率基本可达到 100%，大于目标值 97%。

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%。

基建前期本项目进行表土剥离，项目水土流失防治责任范围内剥离保护的表土数量为 21.6 万 m³，可剥离表土总量为 21.6 万 m³，表土防护率为 100%。

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 12.1hm²，实际治理达标面积的绿化面积 12.1hm²，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 12.1hm²，实际治理达标面积的绿化面积 12.1hm²，项目建设区面积 48.31hm²。经计算，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率为 25.05%。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	48.31	12.1	12.1	100	25.05

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,即采用建设生产类项目一级防治标准进行考量,根据批复的《五华县根基矿业有限公司河东镇深肚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(%)	98%	99.7%	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(%)	97%	97%	达标	实际拦渣量÷总弃渣量
表土保护率(%)	92%	100%	达标	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(%)	98%	100%	达标	植物措施面积÷可绿化面积
林草覆盖率(%)	25%	25.05%	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，工程执行建设生产类项目一级标准，各项指标目标值：水土流失治理度 98%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 98%，林草覆盖率 25%。

(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 99.7%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 100%，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 25.05%。

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 48.31hm^2 ；运行期防治责任范围为积 48.31hm^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建设生产类项目一级标准，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 99.7%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 97%，表土保护率 100%，林草植被恢复率 100%，林草覆盖率 25.05%。

(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

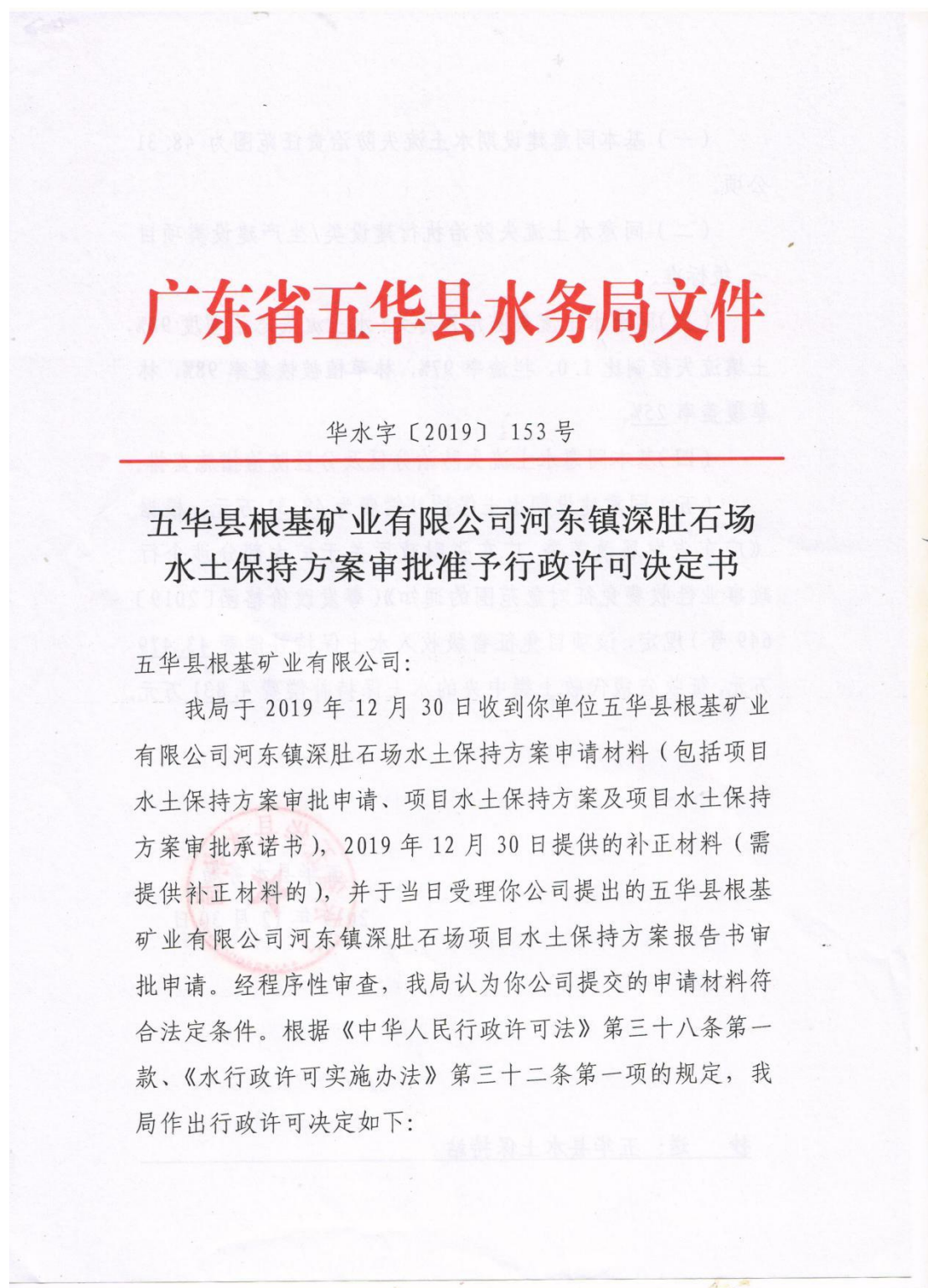
- (1) 水土保持方案批复;
- (2) 采矿许可证;
- (3) 施工期及运行期照片。

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。

附件 1：水土保持方案批复



(一) 基本同意建设期水土流失防治责任范围为 48.31 公顷。

(二) 同意水土流失防治执行建设类/生产建设类项目一级标准。

(三) 同意水土流失防治目标为: 水土流失总治理度 98%, 土壤流失控制比 1.0, 拦渣率 97%, 林草植被恢复率 98%, 林草覆盖率 25%。

(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 48.31 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, 该项目免征省级收入水土保持补偿费 43.479 万元, 征收省级代收上缴中央的水土保持补偿费 4.831 万元。

五华县水务局
2019年12月30日

抄 送: 五华县水土保持站

附件 2：采矿许可证



(4) 项目现场照片



开采区现状



挡土墙



工业场地区



排水沟、沉砂池



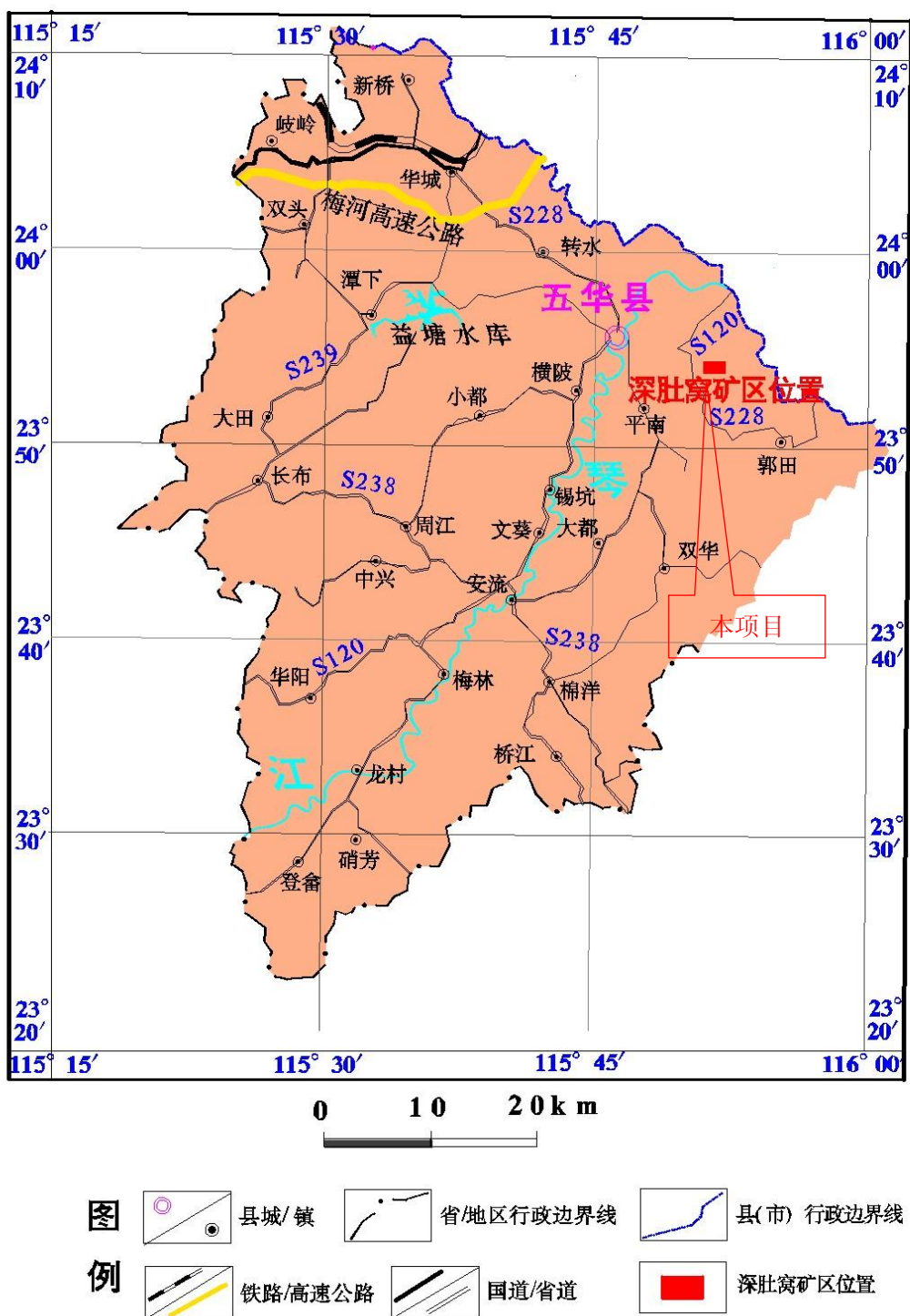
工业场地挡土墙、排水沟



临时排土场植被恢复



办公区



附图 1: 项目地理位置图