

目 录

前言.....	1
1 建设项目及水土保持工作概况.....	5
1.1 项目基本情况.....	5
1.2 项目区概况.....	11
1.3 水土保持工作情况.....	14
1.4 监测工作实施情况.....	15
2 监测内容和方法.....	19
2.1 监测内容.....	19
2.2 监测方法.....	21
3.重点对象水土流失动态监测.....	24
3.1 防治责任范围监测.....	24
3.2 取土监测结果.....	25
3.3 弃土弃渣监测结果.....	26
3.4 土石方流行情况监测结果.....	26
3.5 其他重点部位监测结果.....	28
4 水土流失防治措施监测结果.....	29
4.1 工程措施监测结果.....	29
4.2 植物措施监测结果.....	30
4.3 临时防护措施监测结果.....	30
4.4 水土保持措施防治效果.....	31
5 土壤流失情况监测.....	32
5.1 水土流失面积.....	32
5.2 土壤流失量.....	32
5.3 取土弃土潜在土壤流失量.....	33
5.4 水土流失危害.....	33
6 水土流失防治效果监测结果.....	34
6.1 扰动土地整治率.....	34
6.2 水土流失总治理度.....	34
6.3 土壤流失控制比.....	错误!未定义书签。
6.4 拦渣率与弃渣利用情况.....	错误!未定义书签。
6.5 林草植被恢复率.....	错误!未定义书签。
6.6 林草覆盖率.....	错误!未定义书签。

7 结论.....	35
7.1 水土流失动态变化.....	35
7.2 水土保持措施评价.....	35
7.3 存在问题及建议.....	36
7.4 综合结论.....	36
8 附图及有关资料.....	37
8.1 附图.....	37
8.2 有关资料.....	37

前言

石灰石是石灰岩作为矿物原料的商品名称，它是用途极广的宝贵资源。在现代工业中，石灰石是制造水泥、石灰、电石的主要原料。石灰石还是冶金工业中不可缺少的熔剂灰岩，优质石灰石经超细粉磨后，被广泛应用于造纸、橡胶、油漆、涂料、医药、化妆品、饲料、密封、粘结、抛光等产品的制造中。

当前，随着国家政策的调整，面对世界金融危机的影响，国家政策调整为扩大内需，发展国内经济，这将给城市建设及乡村住房建设带来新的发展期。适逢西部大开发的时机，国民经济快速发展，人民生活水平的逐步提高，住房兴建及改造、农田水利建设、城乡公路修筑等都需要大量石料。

“南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿”的开采符合当地的矿产资源规划《南宁市矿产资源总体规划（2016-2020年）》，交通运输便利，该采石场生产的石灰石拥有较好的销售市场。本项目的开采，不仅能解决当地部分人员的就业问题，而且对地方经济建设能起到积极的推动作用。因此，“南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿”的建设是十分必要的。

2015年5月广西伟辉生态工程咨询有限公司开展南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿项目的水土保持方案编制工作，并于2015年12月完成《南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿项目水土保持方案报告书》（送审稿）。根据生产建设项目水土保持方案编报审批的有关规定，南宁市水利局于2015年7月以《南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿项目水土保持方案的批复》南水批[2015]148号文批复本项目水土保持方案报告。

2021年7月本项目委托广西南宁东桂环保科技有限公司编制完成了《南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿水土保持方案变更报告书》，南宁市西乡塘审批局于2021年11月以《南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿水土保持方案变更报告书行政许可决定书》（西审批建【2021】337号）批复了本项目水土保持方案变更报告书。

为了掌握工程建设造成水土流失情况和水土保持防治情况，以便于项目水土保持工作和项目的竣工验收提供科学依据，项目建设单位南宁市中泰矿业有限公司于2021年10月委托广西绿青蓝生态工程咨询有限公司（以下简称我公司）对南宁市西乡塘

区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿项目进行基建期水土保持专项监测。

我公司在承担这项监测任务后，组织技术骨干制定了监测技术于 2021 年 10 月对项目进行了全面调查监测，通过分析后，重点监测水土保持设施完成情况，水土保持工程完好程度及运行情况、采取措施后水土流失防治效果。至 2021 年 11 月收集监测报告编写所需的有关资料，编写南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿项目（基建期）水土保持监测总结报告。

本项目水土保持监测采取遥感监测、无人机监测、调查监测和巡查监测相结合的监测方法。遥感监测、无人机监测利用卫星数据以及施工期无人机影像拍摄，测定施工期扰动面积变化；同时，结合布设的地面监测点选取植物调查样方，监测植物措施的成活率、保存率和林草覆盖度等林草恢复情况。用调查和巡查方法是在各防治责任区的不同施工阶段，进行全面调查和巡查，监测工程施工对土地的扰动情况、弃土弃渣的处理情况、水土保持工程实施情况、水土保持工程的稳定完好情况等。

南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿项目水土流失防治体系已建成，对防治水土流失、保护水土资源和工程的安全运行发挥了巨大的作用。南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿项目水土流失防治总体上达到了水土保持方案确定的防治目标。

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标				
项目名称	南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿项目			
建设规模	本项目 250 万 t/a, 占地面积 7.21hm ²	建设单位	南宁市中泰矿业有限公司	
		建设地点	南宁市西乡塘区	
		所在流域	珠江流域	
		工程投资	本项目总投资 3200 万元	
		工程工期	2019 年 5 月至 2020 年 8 月	
水土保持监测指标				
监测单位	广西绿青蓝生态工程咨询有限公司	联系人及电话	柯安林 /0771-3398979	
自然地理类型	低山丘陵	防治标准	二级	
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、实地量测	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	资料分析、实地量测	4.防治措施效果监测	资料分析、地面观测
	5.水土流失危害监测	地面观测	水土流失背景值	500t/(km ² ·a)
方案设计防治责任范围	7.21hm ²	土壤容许流失量	500t/(km ² ·a)	
水土保持投资	53.59 万元	水土流失目标值	500t/(km ² ·a)	
防治措施	工程措施：表土剥离 1.03 万 m ³ ，雨水管 50m，排水沟 300m，拦挡长约 100m。 临时措施：排水沟 220m，沉淀池 2 座，临时绿化 2100 株，临时拦挡 50m，临时覆盖 2000m ² 。			

(续表)

监测效果	基建期防治效果	分类指标	目标值(%)	达到值(%)	实际监测数量			
		表土保护率		95	100	表土数量(万 m ³)	1.03	可剥离表土总量(万 m ³)
	渣土防护率		90	99.01	实际拦挡堆土量(t)	6885	总临时堆土量(t)	6816.83
监测结论	水土保持治理达标评价	达到预定目标						
	总体结论	南宁市西乡塘区双定镇秀山村邕面山石灰岩矿项目在开采期间因工程建设大面积扰动和破坏了远地表和植被,加剧了原有的水土流失。施工期间通过采取工程措施、植物措施和临时防护措施使工程扰动范围内的水土流失得到全面治理,水土流失强度大为减小,各项防治指标达到方案预定目标。水土保持工程总体上稳定完好。						
主要建议		<p>1.加强绿化植被后期的抚育管护工作,确保绿化措施生态效果。</p> <p>2.建设单位应定期维护和清理排水沟,保证排水通畅。以确保各项水土保持措施发挥其最大的功能,保障主体工程运行的安全。</p>						

1 建设项目及水土保持工作概况

1.1 项目基本情况

1.1.1 项目概况

工程名称：南宁市西乡塘区双定镇秀山村邕面山石灰岩矿项目；

建设单位：南宁市中泰矿业有限公司；

建设地点：南宁市西乡塘区双定镇秀山村，矿区中心坐标点：东经 108°09'13"，
北纬 23°01'34 "；

建设性质：建设生产类项目；

产品方案：建筑石料用石灰岩；

开采方式：露天开采；

生产规模：250 万 t/年；

矿区面积：0.1088km²；

开采深度：+364.74m ~ +140m。

建设工期：本项目基建期为 2019 年 5 月至 2020 年 8 月，总工期 16 个月；

工程投资：本项目总投资 3200 万元。

项目组成及主要技术指标见表 1.1-1。

表 1.1-1 工程项目组成及工程特性表

一、项目基本情况						
工程名称	南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿项目					
建设单位	南宁市中泰矿业有限公司	开采方式	露天开采			
建设性质	建设生产类项目	开采规模	采矿设计规模为 250 万 t/a			
建设地点	南宁市西乡塘区双定镇	开采标高	+364.74m ~ +140m			
工程性质	新建	矿山开采年限	6.17 年			
总投资	3200 万元	矿区面积	10.88hm ²			
土建投资	1235 万元	建设期	2019 年 5 月至 2020 年 8 月			
二、项目组成及占地 (单位: hm ²)						
	项目组成	总面积 (hm ²)	永久占地 (hm ²)	临时占地 (hm ²)	备注	
基建期	工业场地	4.57	/	4.57	/	
	堆土场	1.53	/	1.53	/	
	矿山道路区	0.8	/	0.8	/	
	办公生活区	0.31	/	0.31	/	
	合计	7.21	/	7.21	/	
三、项目土石方挖填工程量 (单位: 万 m ³)						
时段	项目组成	挖方	填方	调出	调入	弃方
基建期	工业场地	0.48	0.56		0.56	0.48
	办公生活区	0.04	0.01			0.03
	矿山道路区	0.56		0.56		
	合计	1.08	0.57	0.56	0.56	0.51

1.1.2 平面布置

本工程总占地面积 18.23hm²，其中建设期占地 7.21hm²，分为工业场地 4.57hm²，办公生活区 0.31hm²，堆土场 1.53hm²，矿山道路区 0.80hm²。建设内容主要为建设矿山公路、工业场地、临时堆土场以及办公生活设施等，运行期占地 11.02hm²，均为采矿区，主要为矿山开采等内容。本次验收只对基建期进行验收。

1.1.2.1 采矿区

本项目矿体为下石炭统大塘组 (C1d) 石灰岩，呈山峰直接出露地表，出露最高标高海拔 364.74m，矿体最低未见底，在坡脚海拔标高为 125m，相对高差 239.74m。在矿权证范围内矿体平面上西宽东窄的 12 边形，向东、西展布及延深均出矿区核准开采范围以外。矿体东-西长约 653m，北-南宽约 250m；铅垂厚度达 224.74m，即申请开采最高海拔标高至最低开采标高之间铅垂厚度。矿体呈层状，倾向南东，缓倾斜，倾角约 30°。矿区出露的下石炭统大塘组 (C1d) 石灰岩即为矿层，矿体属单一层状矿体。矿体溶洞裂隙率发育。根据实地测量，在 10m×10m 的单位面积上，溶洞裂隙率

占 7%~9%，平均 8%。

本矿区揭露的矿体中厚层块状灰白色、浅灰~深灰色。矿区灰岩矿为单一矿种，无其他伴生矿种，开采出的灰岩矿石适用于建筑、筑路石渣、片石等用途。

本项目矿区范围内开采标高为+364.74~+140m，按南宁市国土资源局出让 10 年的要求圈定露天开采境界。经圈定露天开采境界后计算，矿山开采标+364.74m~+230m，采场台阶高度 10m，最小工作平台 30m，安全平台 4m，清扫平台 6m，露天采场最终边坡角 $\leq 49^\circ$ 。

本次主要对基建期进行验收，因此采矿区不纳入本次监测验收范围。

1.1.2.2 工业场地

工业场地包含碎石场、矿石堆放场以及废渣堆放等功能分区，工业场地占地面积为 4.75hm²。碎石场紧邻矿石堆放场东面。矿石堆放场用于矿石、废渣的堆放。开采过程产生的石灰岩矿，经破碎后，作为产品陆续外售。而开采产生的废渣临时堆放于工业场地的矿石堆放区，一般堆放时间小于 10 天，经破碎场加工破碎后部分用于直接外售至建路、填土工程工地，综合利用完。

1.1.2.3 堆土场

本项目已经在开采区东北面的设立一座堆土场，用于堆放表土和普通土，中心地理位置坐标为东经108°09'25.69"，北纬23°01'31.11"。

堆土场占地面积1.53hm²，堆土场平均堆高2-3m，分1个平台，坡比1:0.8，容量达3.12万m³，前期开采过程中已经堆放约0.75万m³的表土和普通土，堆土场共需堆放土方1.80万m³，松方量约为2.43万m³，因此堆土场可满足本项目堆土需求。堆土场堆放的土方闭矿后均作为回填土用。

1.1.2.4 矿山道路区

矿山建设期修建办公生活区至工业场地，共占地 0.80hm²，占地类型为裸土地。

矿山生产期根据矿床的开拓方案为公路开拓、汽车运输方式，根据生产计划，需要于矿体部分修筑公路，本部分纳入本区内计算。

本项目通往乡村道路的简易道路，主要为农村机耕道，土质较为松散，承载力较低，遇降雨将会泥泞，并产生水土流失。为满足矿山运输要求，需对矿山公路铺设石料，筑路石料来自本矿山。

1.1.2.5 办公生活区

办公生活区位于工业场地西北侧，占地面积 0.31hm^2 。本项目场地较为平整，只需进行简单的整平即可，即可建设办公用房及生活住房等。

1.1.3 施工组织

1.1.3.1 施工场地

根据《南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿项目》水土保持方案报告书及批复，本项目基础设施基本完善，项目前期剥离的表土均堆放在堆土场内，后期用于矿区的回填，因此不需要另外布设临时堆土场等临时施工场地。

1.1.3.2 施工道路

根据《南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿项目》水土保持方案报告书及批复，对内交通矿区内可利用原有运矿道路直达各个分区。矿区修建矿山道路与乡镇道路连接，矿山道路长约400m，宽约6m，周边还有S214可利用，道路质量符合施工运输要求，交通便利。

1.1.4 工程占地

本项目实际占地面积 18.23hm^2 ，全部为临时占地，用地所属南宁市西乡塘区，基建期占地面积 7.21hm^2 ，其中工业场地 4.57hm^2 ，办公生活区 0.31hm^2 ，堆土场 1.53hm^2 ，矿山道路区 0.80hm^2 。

项目占地类型为旱地、裸土地、灌木林地。工程占地情况详见表 1.1-2。

表 1.1-2 工程占地情况表 单位： hm^2

	区域名称		占地类型				占地性质
			灌木林地	旱地	裸土地	合计	
南宁市西乡塘区	基建期	工业场地		1.6	2.97	4.57	临时
		堆土场	0.53		1	1.53	临时
		办公生活区		0.1	0.21	0.31	临时
		矿山道路		0	0.8	0.8	临时
	合计		0.53	1.7	4.98	7.21	
合计			0.53	1.7	4.98	7.21	

1.1.5 土石方量

根据主体工程资料，建设期工程总挖方量为 1.07万 m^3 （普通土 0.01万 m^3 ，废渣 0.85万 m^3 ，表土 0.21万 m^3 ），场内回填土方量为 0.51万 m^3 （普通土 0.17万 m^3 ，废渣 0.13万 m^3 ，表土 0.21万 m^3 ），弃方 0.56万 m^3 ，均为废渣。表土堆置临时堆土场待后期进行矿石恢复治理，矿石经破碎后外售，废渣临时堆放于矿石堆放场经破碎机

破碎后，直接外售至筑路、填土工程工地，综合利用完。

根据现场调查，本工程基建期实际总挖方量为 1.08 万 m³（普通土 0.57 万 m³，表土 0.51 万 m³），场内回填土方量为 0.57 万 m³（均为普通土），临时弃方 0.51 万 m³，均为表土，调入堆土场集中堆放，待后期进行矿石恢复治理，矿石经破碎后外售，综合利用完。

表 1.1-3

项目基建期土石方平衡统计表

单位：万 m³

时段	编号	项目组成	挖方				填方				调出		调入		外售	借方		临时弃方		
			表土	普通土	矿石	小计	表土	普通土	废土培肥	小计	数量	去向	数量	来源		数量	来源	数量	去向	
基建期	①	工业场地	0.48			0.48		0.56		0.56			0.56						0.48	堆土场
	②	办公生活区	0.03	0.01		0.04		0.01		0.01									0.03	
	③	矿山道路		0.56		0.56					0.56									
	小计		0.51	0.57		1.08		0.57		0.57	0.56		0.56						0.51	
合计			0.51	0.57		1.08		0.57		0.57	0.56		0.56					0.51		

1.1.6 拆迁安置与专项设施改（迁）建

根据主体设计方案和现场调查，本项目建设不涉及拆迁安置与专项设施改建内容。

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

南宁盆地是广西四大盆地之一，盆地的四周为低山丘陵环绕，山丘高程为150~350m，盆地内地面高程73~85m。邕江蜿蜒曲折，自西向东流经盆地中央，发育形成冲积平原。根据南宁市地质资料及地貌图，邕江沿岸发育有五级阶地，其中漫滩地面高程62~69m，I级阶地高程73~76m，II级阶地高程76~85m，III级阶地95~110m，IV~V级阶地120~150m。

矿区为低山丘陵地貌，峰丛、孤峰为石灰岩山体，周边多为缓坡地或岩溶谷地坡丘，海拔标高在+364.74m~+140m之间，相对高差大于200m，石灰岩山体岩石大部分裸露，植被生长稀疏。本矿区设计范围地表境界：东西长653m，南北宽339m；采场底部：东西长270m，南北宽95m；采场最高标高：+364.74m；采场底部最低标高+230m；最大开采深度134.74m。本项目结构较稳定，未发现边坡崩塌现象。矿区周边附近无地下河发育。

1.2.2 气象

根据南宁市气象站50年（1970~2020年）的实测资料，项目区属亚热带季风气候，多年平均温度21.6℃，平均≥10℃有效积温7329℃。多年平均降雨量约为1304.2mm，主要集中在4~9月（约占全年的85%），极端降雨量为1640.5mm，多年平均蒸发量1736.6mm，多年平均风速1.8m/s，最大风速16.9m/s。平均无霜期360天，多年平均相对湿度79%。工程项目区域基本气象特征值详见表1.2-1~3。

表 1.2-1 南宁市主要气象指标统计表

行政区	年平均气温 (℃)	历年极端最 气 温 (℃)	历年极端最低 气温 (℃)	多年平均 降雨量 (mm)	历年平均风速 (m/s)	年均无霜 期 (天)
南宁市	21.6	40.4	-2.18	1304.2	1.8	360

表 1.2-2 南宁市多年平均逐月降雨量表 单位: mm

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
平均降水量(mm)	35.3	42.6	59.4	97.1	185.6	207.1	218.2	205.3	128.3	65.5	40.3	18

注: 本资料引用南宁市防洪工程规划资料, 系列长度年限 50 年 (1970~2020) 年。

表 1.2-3 南宁市设计暴雨成果表

暴雨情况	资料年限 (年)	Cv	Cs	各频率暴雨		
				P=5%	P=10%	P=20%
年最大 1h	n=52 (1964-2016)	0.32	3.5Cv	82.5	74	67
年最大 6h	n=58 (1958-2016)	0.38	3.5Cv	144	125	111
年最大 24h	n=95 (1921-2016)	0.45	3.5Cv	221	180	160

注: 本资料引用南宁市水文站。

1.2.3 河流水文

南宁市辖区水系发达, 河流众多, 流域集水面积在 200km² 以上的河流有郁江、右江、左江、武鸣河、八尺江、清水河、良凤江、香山河、东班江、沙江、镇龙江等 39 条。

项目所在地南宁市西乡塘区双定镇, 区内无河流经过, 距离本项目最近的河流为邕江, 邕江 (南宁站) 多年平均天然径流量 418 亿 m³, 年平均流量 1325m³/s, 最大洪峰流量 20600m³/s, 最枯流量 95.6m³/s。邕江最高水位达 79.65m, 极端最低水位 60.77m。邕江河道百年一遇洪水水位标高为 80.83m。邕江距离本项目直接距离约 12km, 本项目最低标高为 140m, 本项目的标高远高于邕江洪水水位, 因此, 本项目不受邕江洪水影响。

矿区属丘陵地貌, 溶洞、裂隙较发育, 本矿山为露天开采, 矿山开采最低标高高于当地侵蚀基准面, 地下水对矿山开采无影响。雨季地表径流, 开采后的新采场可自行排泄。矿体及顶底板围岩均为灰岩, 无隔水层。采场位于山坡上, 矿床范围属枯水地段, 不会出现涌水现象。

1.2.4 植被

项目所在地天然植被属亚热带常绿阔叶林。南宁市植物共有 3000 余种, 其地带性植被类型属常绿季节性雨林。从组成来看, 富含热带地区代表科的树种。主要植被类型有次生常绿季节雨林、次生石山常绿季节雨林、暖性针性叶林、人工针阔混交林、灌丛与灌草丛、石山藤刺灌、竹林、水生植被和人工植被等, 其中以人工植被分布最

广。资源植物丰富多样，但储量有限。市区主要植被为小叶榕、芒果、木菠萝、扁桃、大花紫薇、火焰花、红桂木、朱槿、黄素梅、九里香、福建茶、三角梅。绿化树种、果树等具有浓厚的热带特色。

1.2.5 土壤

南宁市土壤共分 7 个土类、21 个亚类，7 个土类分别是：赤红壤（砖红壤性红壤）、水稻土、菜园土、冲积土、紫色土、石灰土、沼泽土不同的母质经过长期的风水、化学物质及各种微生物的作用形成多种土壤类型。

项目区内土壤以红壤为主。红壤是我国中亚热带湿润地区分布的地带性红壤，属中度脱硅富铝化的铁铝土。红壤通常具深厚红色土层，网纹层发育明显，粘土矿物以高岭石为主，酸性，盐基饱和度低。成土母质主要有石灰岩、砂页岩、第四系红土、第三系泥岩、寒武系和泥盆系的砂岩夹泥岩、砂岩、河流冲积物、页岩、紫色砂页岩、洪积物以及硅质岩等，土层浅薄，土层厚度为 0.5~1.0m，抗蚀性较差，呈酸性。表土层厚度为 0.1~0.3m。

1.2.6 水土流失情况

根据水利部办公厅发布的关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知（办水保〔2013〕188号）和广西壮族自治区人民政府发布的《广西壮族自治区人民政府关于划分我区水土流失重点预防区和重点治理区的通告》（桂政发〔2017〕5号）文件，本项目所在的南宁市西乡塘区不在国家级和自治区级水土流失重点预防区及重点治理区范围内。水土保持工作主要是要加强监督管理采矿、采石、修路、建厂以及城乡开发等经济活动，防止人为大量的破坏地貌而造成水土流失，要采取水土保持措施，防止水土流失，改善生态环境，同时要积极做好现有水土流失治理工作。项目区水土流失面积见表1.2-4。

表 1.2-4 项目区水土流失面积统计表 单位：km²

类型	水力侵蚀					合计
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	
西乡塘区	181.67	61.49	25.98	15.03	5.68	289.85
比例（%）	61.41	18.60	9.14	6.55	4.3	100

备注：根据广西壮族自治区水土保持公报（2020年）。

根据表 1.2-4，工程涉及的区域以水力侵蚀和工程侵蚀为主，其中轻度水土流失面积占水力侵蚀水土流失面积的 61.41%，因此项目区水土流失以轻度水力侵蚀为主，土

壤容许流失量 500t/(km².a)。

1.3 水土保持工作情况

本项目于 2015 年 6 月编制《南宁市西乡塘区双定镇秀山村邕面山石灰岩矿水土保持方案报告书》并于 2015 年 7 月获得南宁市水利局下发的《关于南宁市西乡塘区双定镇秀山村邕面山石灰岩矿项目水土保持方案的批复》（南水批【2015】148 号）。

1.3.1 工业场地水土流失防治责任范围变化分析

根据水土保持方案报告表及其批复，工业场地水土流失防治责任范围面积为 0.75hm²。

根据查阅资料和现场调查结果，实际施工面积为 4.57hm²，比方案设计增加约 3.91hm²，新增比例超过 30%，增加的原因是因为本项目开采过程中根据实际需要进行布设的。

1.3.2 临时堆土场水土流失防治责任范围变化分析

根据水土保持方案报告表及其批复，临时堆土场水土流失防治责任范围面积为 0.32hm²。

根据查阅资料和现场调查结果，本区实际占地面积 1.53hm²，新增比例超过 30%，增加的原因是因为本项目实际布设堆土场用于堆放剥离的表土和普通土。

1.3.3 办公生活区水土流失防治责任范围变化分析

根据水土保持方案报告表及其批复，办公生活区水土流失防治责任范围面积为 0.05hm²。

根据查阅资料和现场调查结果，本项目办公生活区实际占地面积 0.31hm²。比方案设计增加约 0.27hm²，新增比例超过 30%，增加的原因是因为本项目开采过程中根据实际需要进行布设的。

1.3.4 矿山道路水土流失防治责任范围变化分析

根据水土保持方案报告表及其批复，矿山道路区水土流失防治责任范围面积为 1.25hm²。

根据查阅资料和现场调查结果，本项目矿山道路区实际占地面积 0.80hm²。比方案设计减少约 0.45hm²，减少的原因是因为本项目开采过程中根据实际需要进行布设的。

因本项目现状防治责任范围面积已经超出原方案设计的 30%，且开采规模从 50 万 t/a 变更至 250 万 t/a，根据广西水利厅文件关于印发的《广西壮族自治区生产建设项目水土保持方案编报审批管理办法》等 3 个管理办法的通知（桂水规范【2020】4 号）和水利部的关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保监【2020】63 号）等相关文件要求，水土流失防治责任范围增加 30%，开挖或者填筑土石方量增加 30% 需要进行水土保持方案的变更。因此本项目原水土保持方案报告需要进行变更。

2021 年 7 月本项目委托广西南宁东桂环保科技有限公司编制完成了《南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿水土保持方案变更报告书》，南宁市西乡塘审批局于 2021 年 11 月以《南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿水土保持方案变更报告书行政许可决定书》（西审批建【2021】337 号）批复了本项目水土保持方案变更报告书。

项目建设单位成立了工程建设项目部，负责对项目建设过程中的安全、环保等进行管理，该部门设专门岗位及人员督导现场文明施工及施工过程中的环境保护工作，水土保持是该部门负责的主要任务之一。工程建设过程中，随着对开发建设项目水土保持工作重要性的逐步了解，项目建设单位南宁市中泰矿业有限公司，采取了一些水土保持工程措施、临时措施，施工期依靠原有的排水措施进行雨水汇集排出，由于施工期较短，仅临时覆盖彩条布等临时措施。工程建设后期，主要实施了水土保持植物措施。本项目主体工程施工过程中，为保障主体工程安全和防止项目建设引发的大量水土流失，按照施工组织设计，完成了水土保持工程施工。

1.4 监测工作实施情况

1.4.1 监测实施方案执行情况

项目监测工作组在研究主体工程的初步设计、水土保持方案报告书及现场调查的基础上，确定了合理的监测技术路线。在监测过程中按照该项目水土保持方案报告书结合现场情况确定监测内容和方法，监测点。

1.4.2 监测项目部设置

2021 年 11 月我公司成立监测项目组，确定承担本项目水土保持监测人员。工作组成员共有 3 人，其中高级工程师 1 人，工程师 1 人，助理工程师 1 人。

表 1.4-1 监测人员组成表

序号	姓名	职称	职责	上岗证号
1	蓝龙彬	高级工程师	全项目区监测	水保监岗证第 8103 号
2	梁敏	工程师	现场监测	水保监岗证第 3574 号
3	卢兵	助理工程师	现场监测	SBJ20180202

1.4.3 监测点布设

结合水土保持方案中的各个分区的水土流失特点，为充分掌握各种侵蚀类型的水土流失情况，了解水土保持设施的防治效果，按照“典型监测、便于监测”的原则，确定监测单元，并根据水土流失预测结果，本项目在项目建设区内设置 4 个水土保持监测点，监测点位置详见表。

表 1.4-2 工程水土流失监测点布设表

编号	位置	分区	监测方法	监测内容
1	本区沉淀池	工业场地	调查监测、临时监测、巡查	植被情况、水土流失量、水土保持措施效果
2	本区西侧	办公生活区	调查监测、临时监测、巡查	植被情况、水土流失量、水土保持措施效果
3	本区北侧	堆土场	调查监测、临时监测、巡查	植被情况、水土流失量、水土保持措施效果
4	本区西侧	矿山道路	调查监测、临时监测、巡查	植被情况、水土流失量、水土保持措施效果

1.4.4 监测设施设备

本项目水土保持监测设备主要有无人机、GPS、数码相机、摄像机等设备，详见表。

表 1.4-3 水土保持监测设备和仪器一览表

分类	设施和设备	单 位	数 量
一	设施		
1	沉沙池	座	2
二	设备		
1	无人机	台	1
2	手持 GPS	台	1
3	摄像机	台	1
4	数码相机	台	1
5	笔记本电脑	台	1
6	测高仪	个	1
7	坡度仪	个	1
8	测绳、剪刀	批	1
三	消耗性材料费		
1	皮 尺	条	1
2	测 绳	条	3
3	钢卷尺	卷	1
4	其它消耗性材料	套	若干

1.4.5 监测技术方法

针对本项目建设特点，水土保持监测工作开始空地一体化监测的全新实践，即采用地面监测、低空无人机监测和天空卫星遥感监测的综合模式。

地面监测通过常规监测技术对项目重点监测区域进行监测，获得重点部位水土流失量、土壤侵蚀模数、水土保持措施落实情况及防护效果等数据。因本项目委托监测工作较晚，只能通过调查监测，巡查对项目区扰动区域地表恢复情况的调查，以及项目区内水土保持措施落实情况及防治效果以及植被恢复情况实施定时观测。

遥感监测是通过卫星遥感资料，获取工程开工前后各阶段的历史影像，全面掌握工程施工各阶段扰动情况。根据卫星遥感历史影像，本项目施工期有两个影像图，结合施工期无人机图像和照片对项目区扰动地表面积及水土流失防治责任范围面积动态变化进行监测。

低空无人机监测是借助无人机和摄影测量技术，创建地面三维的精确数字化模型，通过软件分析、人工识别和现场复核，获取工程各分区面积、土石方工程量等信息。本项目受限于施工期无人机处理软件功能较弱只用于拍摄图像与视频，结合项目

主体资料与 CAD 图进行综合研判，对项目区扰动面积进行监测。

本项目地面监测结果不够全面，采用空天地一体化监测技术，可以大大提高工作效率，可针对重点监测区域施工期任一时间分析其工程内容、工程进度以及水土流失影响与水土保持措施，可为水土保持监测提供详实的技术资料。

1.4.6 监测成果提交情况

项目业主与我公司签订合同后，2021 年 11 月我公司成立监测项目组，对项目进行了全面调查监测，根据水土保持方案报告书及现场调查确定的内容、方法及时间开展监测工作，运用遥感监测、定位监测和巡查监测进行各项防治措施和自然恢复期的侵蚀强度调查，随时掌握自然恢复期的扰动面积、水土流失量及排水沟、绿化等各项水保措施的实施情况，及时了解项目建设过程中的水土流失情况，做好监测记录，提出防治水土流失的建议和意见。因业主委托时间为项目建设后期，根据工程施工进度，2021 年 11 月我公司完成了外业监测和资料的收集，获取了项目区水土流失状况和水土保持防治的基本情况、重点监测水土保持设施完成情况，水保工程完好程度及运行情况、采取措施后水土流失防治效果。同时收集监测报告编写所需的有关资料，编写水土保持监测总结报告。

2 监测内容和方法

2.1 监测内容

2.1.1 扰动土地情况

工程建设中扰动、损坏地表和植被面积的过程也是一个动态过程，是随着工程的进展逐步进行的，对该项内容的监测就是为了掌握水土流失面积变化的动态过程。本项内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况。

表 2.1-1 扰动土地情况的监测频次与方法

监测内容	调查主要指标	频次	监测方法
扰动土地情况	工程实际扰动的面积及影响范围	4 次/年	以调查法为主，结合工程总平面图及无人机正射影像图，在现场确定扰动区域的基础上，在工程总平面图中进行标注，并在 CAD 中进行量测。
	土地利用类型	1 次/年	以调查法为主，结合工程平面布置图，对各监测区域进行现场调查。

2.1.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

监测施工过程中取料数量、弃土弃渣数量、堆放位置、是否位于指定地点以及采取的防治水土流失措施。

表 2.1-2 取料、弃渣的监测频次与方法

监测内容	调查主要指标	频次	监测方法
取土（石）场或弃土（渣）场	堆置、开挖、堆弃的具体方位、数量，占地面积、表土剥离	建设期 1 次/10 天， 植被恢复期 1 次/月	该项指标在查阅施工单位提供的施工记录、监理单位提供的监理月报和计量清单后，结合无人机的 DEM 数据对比分析，对中转料场或取土（石）场或弃土（渣）场占地面积和方量进行实地量测获得。
	水土保持措施	1 次/月	
临时堆放场	堆置、开挖、堆弃的具体方位、数量，占地面积、表土剥离、水土保持措施	1 次/月	

2.1.3 水土保持措施

主要包括水土保持工程措施、植物措施和临时防护工程的监测。工程措施（包括临时防护工程）主要监测实施数量、完好程度、运行情况、措施的拦渣保土效果。植物措施主要监测不同阶段林草种植面积、成活率、生长情况及覆盖率等。

表 2.1-3 水土保持措施的监测频次与方法

监测内容	调查主要指标	频次	监测方法
水土保持措施实施情况	工程措施	1次/月	以调查法为主，在查阅设计、监理等资料的基础上，并通过现场实地调查确定工程措施的工程量，并对措施的稳定性、完好程度及运行情况及时监测。
	临时防护工程	1次/月	临时措施采用实地量测，查阅施工组织设计确认施工进度和工程量。
	植物措施	4次/年	植物类型及面积采用调查法监测；成活率、保存率及生长状况采用抽样调查的方法确定；植被(郁闭)盖度采用树冠投影法、线段法、照相法、针刺法；林草植被覆盖度根据调查获得的植被面积按照林草措施面积/项目建设区面积计算。
	防治效果	4次/年	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、植被覆盖率等指标，可根据各指标定义结合水土保持监测现场工作成果（扰动土地面积以其整治面积、水土流失面积以其治理面积、土壤流失量、林草植被面积等）进行计算。

2.1.4 水土流失情况

水土流失情况包括水土流失面积、土壤流失量、取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等。土壤流失量监测包括地表扰动类型监测和不同扰动类型侵蚀强度监测。通过扰动面积和侵蚀强度确定不同阶段土壤流失量。地表扰动类型监测包括扰动类型判别与面积监测。不同扰动类型其侵蚀强度不同，在监测过程中，调查扰动的实际情况并进行适当的归类，在此基础上进行面积监测然后根据侵蚀强度计算土壤侵蚀量。水土流失危害监测根据项目区地形条件和周围环境，通过调查分析，确定水土流失去向，监测项目区内水土流失对周边地区生态环境的影响。

表 2.1-4 水土流失情况的监测频次与方法

监测内容	调查主要指标	频次	监测方法
水土流失情况	土壤流失面积	4 次/年	以调查法为主，结合土壤侵蚀地面观测数据，在确定土壤侵蚀强度的基础上，对工程土壤侵蚀强度达到轻度以上的水土流失区域在平面布置图中进行标注，并在 CAD 中进行量测。
	土壤流失量、侵蚀强度	1 次/月，汛期加测	通过测定布置的固定地面观测设施的土壤侵蚀强度，并以此实测土壤侵蚀强度为基础，类比各监测区的水土流失主导因子和水土流失面积，从而推算获得工程土壤流失量。
	土壤侵蚀类型、形式、分布情况	1 次/年	以现场调查为主，结合工程平面布置图，对各监测区内不同施工工艺的区域进行调查，并在平面布置图中进行标注，反映内容包括土壤侵蚀类型、形式和分布情况。

2.2 监测方法

2.2.1 调查监测

调查监测主要采用全面调查和重点调查相结合的方法进行。全面调查是掌握工程各个施工区水土流失和水土保持的总体情况，在全面调查的基础上确定需要重点监测的区域进行重点调查。施工占用的土地面积及水土流失防治责任范围、地形地貌改变情况、弃土弃渣量变化情况、水土保持防治情况、水土保持工程和植物措施防治效果等一般采取调查监测的方法获取相关信息。

(1) 面积监测

根据主体工程建设进度，对扰动和破坏区采用定点跟踪监测与随机抽样调查监测相结合的方法，首先对调查点按扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、标段、扰动类型和监测数据编号等，然后采用实地量测和图上量算相结合的方式确定。

(2) 植被监测

在水土保持林草措施布设区随机选定适当面积，测定林草的成活率、生长量、保存率等。林地郁闭度和林草覆盖度的测算方法是：选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林 10×10m、灌木林 3×3m、草地 2×2m。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D=f_d / f_e \quad C=f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

f_e —样方面积， m^2 ；

f_d —样方内树冠（草）冠垂直投影面积， m^2 ；

f—林地（或草地）面积， hm^2 ；

F—类型区总面积， hm^2 。

2.2.2 遥感监测

遥感监测主要利用遥感信息源及其处理软件、地理信息系统技术，快速获得区域土壤侵蚀及其防治状况。遥感监测包括卫星监测和航空监测。

① 卫星监测

卫星监测是利用卫星遥感技术，对水土流失及其防治状况进行监测，与地面调查和航空遥感技术结合，可以判读植被覆盖、作物状况、地面组成物质区别等影响土壤侵蚀的因素，分析水土流失的分布与强度、治理面积等。

② 航空监测

航空监测可以用来监测典型地区的地形地貌，水土流失类型与面积，土地利用状况，植被的分布、类型与面积，水土保持工程措施的分布及其数量、面积等。本项目主要通过无人机成像数据进行分析处理。

无人机搭载自动驾驶仪、GPS 接收机、高分辨率专用数码相机等专业设备结合地面控制系统，能够对项目区内地表扰动情况、弃渣堆放情况、水土保持工程、林草、临时措施实施情况等进行全方位拍摄。拍摄完成后，应用地理信息软件 ArcGIS 对数据进行处理分析，解译出土壤侵蚀、地表扰动、防治责任范围等数据,通过与过去同期数据的对比分析，获取相关信息的变化数据。

无人机监测的主要技术路线是：

a、航摄方案设计：以监测区地形图为基础，根据监测区域地形、地貌设计航摄方案。主要包括航摄比例尺、重叠度、航摄时间等。

b、外业工作：在航摄区域布设一定数量的地面标志，检测无人机起飞后即可野外航摄。

c、数据预处理及格式标准化：整理航摄范围内航片、清除异常航片、错误纠正、重复航片的清除等。

d、数据处理及解译校对：利用遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正、调色等处理；通过野外调查，建立解译标志；依据解译标志针对影像提取植被覆盖度及土地利用信息；利用 GIS 坡度分析功能从 DEM 数据空间分析获取坡度信息。

e、分析比对叠加及成果输出：结合土壤侵蚀分级指标，在建立的土地利用、植被覆盖和坡度三类信息的矢量图层基础上，利用 GIS 矢量图层叠加分析，根据土壤侵蚀分类分级标准判别各划分单元的土壤侵蚀强度。

利用同样的方法，对项目实施完成的航拍影像进行处理，得到项目监测期末的各项数据，通过对比分析，得到水土保持动态监测结果；通过控制点进行空间插值可以获得 DEM，通过与原地形对比分析，计算土方量。

2.2.3 临时监测

对施工区不断变化的区域，由于不适合采用定位监测的方法相对长久地监测水土流失量，但又为了掌握这些施工区域的水土流失状况，在这种情况下，就采用临时监测的方法进行。此法是利用主体建筑物或施工产生的坑洼地，及时量测泥沙淤积量，并调查该区域面积和占压、挖损时间，据此推算土壤流失量。此法结合调查方法不定期进行。

2.2.4 巡查

巡查法是制定相关表格，对施工区不定期地进行巡逻、拍照，随时掌握工程进展和水土流失状况和水土流失防治情况，发现问题及时反馈建设单位。

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《南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿项目水土保持方案变更报告书》及其批复，基建期水土流失防治责任范围总面积为 7.21hm²，其中项目建设区为 7.21hm²。监测结果显示，本项目水土流失防治责任范围总面积为 7.21hm²，其中项目建设区为 7.21hm²，和水土保持方案变更报告书设计基本一致。

表 3.1-1 防治责任范围监测表 单位：hm²

序号	分区	防治责任范围		
		变更方案设计	监测结果	增减情况
1	工业场地	4.57	4.57	0
2	临时堆土区	1.53	1.53	0
3	矿山道路区	0.8	0.8	0
4	办公生活区	0.31	0.31	0
合计		7.21	7.21	0

3.1.1.1 工业场地水土流失防治责任范围变化分析

根据水土保持方案变更报告书及其批复，工业场地水土流失防治责任范围面积为 4.57hm²。

根据查阅资料和现场调查结果，实际施工面积为 4.57hm²，和水土保持方案变更报告书设计基本一致。

3.1.1.2 临时堆土场水土流失防治责任范围变化分析

根据水土保持方案变更报告书及其批复，堆土场水土流失防治责任范围面积为 1.53hm²。

根据查阅资料和现场调查结果，本区实际占地面积 1.53hm²，和水土保持方案变更报告书设计基本一致。

3.1.1.3 办公生活区水土流失防治责任范围变化分析

根据水土保持方案变更报告书及其批复，办公生活区水土流失防治责任范围面积为 0.31hm²。

根据查阅资料和现场调查结果，本项目办公生活区实际占地面积 0.31hm²，和水土保持方案变更报告书设计基本一致。

3.1.1.4 矿山道路水土流失防治责任范围变化分析

根据水土保持方案变更报告书及其批复，矿山道路区水土流失防治责任范围面积为 0.80hm²。

根据查阅资料和现场调查结果，本项目矿山道路区实际占地面积 0.80hm²，和水土保持方案变更报告书设计基本一致。

3.1.2 建设期扰动土地面积

根据卫星历史影像图及施工过程中的资料显示，本项目建设期扰动区域主要在工业场地、办公生活区、堆土场、矿山道路区，项目在建设期扰动土地面积 7.21hm²。结果详见表 3.1-2。

表 3.1-2 基建期扰动土地面积监测结果表 单位：hm²

序号	项目	实际扰动土地面积
		建设期
1	工业场地	4.57
2	矿山道路区	0.8
3	办公生活区	0.31
4	堆土区	1.53
合计		7.21

3.2 取土监测结果

3.2.1 设计取土情况

根据批复的《南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿项目水土保持方案变更报告书》（报批稿），建设期工程总挖方量为 1.08 万 m³（普通土 0.57 万 m³，表土 0.51 万 m³），场内回填土方量为 0.57 万 m³（均为普通土），临时弃方 0.51 万 m³，均为表土，调入堆土场集中堆放，待后期进行矿石恢复治理，矿石经破碎后外售，综合利用完，无借方。

3.2.2 取土场及占地面积监测结果

实际监测结果，本工程基建期实际总挖方量为 1.08 万 m³（普通土 0.57 万 m³，表土 0.51 万 m³），场内回填土方量为 0.57 万 m³（均为普通土），临时弃方 0.51 万 m³，均为表土，调入堆土场集中堆放，待后期进行矿石恢复治理，矿石经破碎后外售，综合利用完。无借方。

3.2.3 取土对比分析

本项目基建期无借土。

3.3 弃土弃渣监测结果

3.3.1 设计弃土弃渣情况

根据批复的《南宁市西乡塘区双定镇秀山村邕面山石灰岩矿项目水土保持方案变更报告书》（报批稿），建设期工程总挖方量为 1.08 万 m³（普通土 0.57 万 m³，表土 0.51 万 m³），场内回填土方量为 0.57 万 m³（均为普通土），临时弃方 0.51 万 m³，均为表土，调入堆土场集中堆放，待后期进行矿石恢复治理，矿石经破碎后外售，综合利用完。无借方。

3.3.2 弃土弃渣场及占地面积监测结果

实际监测结果，本工程基建期实际总挖方量为 1.08 万 m³（普通土 0.57 万 m³，表土 0.51 万 m³），场内回填土方量为 0.57 万 m³（均为普通土），临时弃方 0.51 万 m³，均为表土，调入堆土场集中堆放，待后期进行矿石恢复治理，矿石经破碎后外售，综合利用完。无外弃方。

3.3.3 弃土弃渣对比分析

实际监测结果无永久弃渣。

3.4 土石方流行情况监测结果

根据批复的《南宁市西乡塘区双定镇秀山村邕面山石灰岩矿项目水土保持方案变更报告书》（报批稿），建设期工程总挖方量为 1.08 万 m³（普通土 0.57 万 m³，表土 0.51 万 m³），场内回填土方量为 0.57 万 m³（均为普通土），临时弃方 0.51 万 m³，均为表土，调入堆土场集中堆放，待后期进行矿石恢复治理，矿石经破碎后外售，综合利用完。

本工程基建期实际总挖方量为 1.08 万 m³（普通土 0.57 万 m³，表土 0.51 万 m³），场内回填土方量为 0.57 万 m³（均为普通土），临时弃方 0.51 万 m³，均为表土，调入堆土场集中堆放，待后期进行矿石恢复治理，矿石经破碎后外售，综合利用完。

表 3.4-1

土石方情况表

单位: 万 m³

序号	分区	方案设计				实际结果				增减情况			
		开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方	开挖	回填	借方	弃方
1	工业场地	0.48	0.56	/	/	0.48	0.56	/		0	0	0	0
2	矿山道路区	0.56	0	/	0.51	0.56	0	/	0.51	0	0	0	0
3	办公生活区	0.04	0.01	/	/	0.04	0.01	/		0	0	0	0
4	合计	1.08	0.57	/	0.51	1.08	0.57	/	0.51	0	0	0	0

3.5 其他重点部位监测结果

本项目基建期重点监测堆土场，堆土场堆放 0.75 万 m³ 的表土和普通土，堆放高度 3m，受到雨水的冲刷容易产生水土流失，目前已经布设有浆砌石拦挡和临时覆盖，种植苗木等措施。

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

根据批复的《南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿项目水土保持方案变更报告书》（报批稿），项目水土保持工程措施：

1、工业场地

工程措施：表土剥离 0.48 万 m³，雨水管 50m。

2、办公生活区

工程措施：表土剥离 0.01 万 m³。

3、堆土场

工程措施：拦挡长约 100m。

4、矿山道路区

工程措施：排水沟 300m。

4.1.2 工程措施实施情况及监测结果

根据监测结果及查阅的主体工程资料，项目水土保持工程措施：

1、工业场地

工程措施：表土剥离 0.48 万 m³，雨水管 50m。

2、办公生活区

工程措施：表土剥离 0.01 万 m³。

3、堆土场

工程措施：拦挡长约 100m。

4、矿山道路区

工程措施：排水沟 300m

监测结果表明：本项目通过排水工程使地面降雨迅速渗入地下，补充土壤水和地下水，减少雨水冲刷引起的水土流失量。通过土地整治达到绿化标准后，进行景观绿化。水土保持工程措施经历了雨季的考验，大部分仍保持稳定完好，总体上工程质量良好。主要水土保持工程措施及实施进度详见表，主要效果图见附件照片。

表 4.1-2 工程措施实施情况表

防治分区	措施名称	单位	方案设计	实际完成
工业场地	表土剥离	m ³	4800	4800
	干砌石挡土墙	m	0	0
	雨水管	m	50	50
矿山道路区	表土剥离	m ³	0	0
	排水沟	m	300	300
办公生活区	表土剥离	m ³	100	100
堆土场	拦挡	m	100	100

4.2 植物措施监测结果

4.2.1 植物措施设计情况

根据批复的《南宁市西乡塘区双定镇秀山村邕面山石灰岩矿项目水土保持方案变更报告书》（报批稿），本项目基建期无植物措施。

4.2.2 植物措施实施情况及监测结果

根据监测结果，本项目基建期未布设植物措施。

4.3 临时防护措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

根据《南宁市西乡塘区双定镇秀山村邕面山石灰岩矿项目水土保持方案变更报告书》及其批复，项目水土保持临时措施：

1、工业场地

临时措施：排水沟 100m，沉淀池 2 座，临时绿化 100 株。

2、办公生活区

临时措施：排水沟 120m。

3、堆土场

临时措施：临时覆盖 1000m²。临时绿化 2000 株。

4、矿山道路区

临时措施：临时覆盖 1000m²。临时拦挡 50m。

4.3.2 临时措施实施情况及监测结果

本工程在基建期间采取了多项措施，避免雨水冲刷引起水土流失。经统计，本工程共完成的水土保持临时措施主要有：

1、工业场地

临时措施：排水沟 100m，沉淀池 2 座，临时绿化 100 株。

2、办公生活区

临时措施：排水沟 120m。

3、堆土场

临时措施：临时覆盖 1000m²。临时绿化 2000 株。

4、矿山道路区

临时措施：临时覆盖 1000m²。临时拦挡 50m。

表 4.3-1 水土保持方案临时措施设计情况表

防治分区	措施名称	单位	方案设计	实际完成
工业场地	临时排水沟	m	100	100
	临时沉沙池	座	2	2
	临时绿化	株	100	100
矿山道路区	临时排水沟	m	0	0
	临时覆盖	m ²	1000	1000
	临时拦挡	m	50	50
办公生活区	临时排水沟	m	120	120
	临时沉沙池	座	0	0
堆土场	临时覆盖	m ²	1000	1000
	临时绿化	株	2000	2000

4.4 水土保持措施防治效果

本项目水土保持措施按方案设计防治体系布设，依据分区分项布设水土保持工程措施、植物措施和临时措施，与主体工程同时设计，同时施工，同时投产使用。截至监测期末，项目区布设的各项水土保持措施防护、运行情况良好，有效防止了项目水土流失的发生，各项防治指标均达方案设计目标值要求。

5 土壤流失情况监测

5.1 水土流失面积

项目水土流失面积根据资料统计及现场量测，施工期水土流失面积 7.21hm²。

工程建设过程中，水土流失的主要形式是水力和重力侵蚀，水土流失的主要时段在土建施工期，水土流失面积最大。自然恢复期由于建筑物和场地硬化，植物设施开始发挥作用，水土流失渐趋轻微，水土流失面积比施工期有所减少。

表 5.1-1 各阶段水土流失面积

序号	项目	实际扰动土地面积
		基建期
1	工业场地	4.57
2	矿山道路区	0.8
3	办公生活区	0.31
4	堆土区	1.53
合计		7.21

5.2 土壤流失量

5.2.1 土壤侵蚀模数的确定

一、原地貌土壤侵蚀模数

因监测工作滞后，已经无法取得施工准备期项目建设前生态环境本底状况，根据批复的《南宁市西乡塘区双定镇秀山村邕面山石灰岩矿项目水土保持报告书》（报批稿）确定项目区原地貌土壤侵蚀模数背景值为 228t/（km².a）。

二、施工期土壤侵蚀模数

因接受委托开展监测工作的时间较晚，监测人员进场时已进入工程建设后期。工程建设期的侵蚀模数根据其他同类项目的土壤流失监测资料、调查监测、无人机拍摄影像、巡查以及工程施工进度资料，通过推算得出各地表扰动类型的土壤侵蚀模数，并通过加权统计项目施工期平均土壤侵蚀模数 6431t/（km².a）。

表 5.2-1 各防治分区施工期平均土壤侵蚀模数

序号	项目防治分区	平均土壤侵蚀模数 t/(km ² ·a)	备注
1	工业场地	5000	调查监测结果分析
2	矿山道路区	4750	调查监测结果分析
3	办公生活区	4214	调查监测结果分析
4	堆土区	11760	调查监测结果分析
合计		6431	

5.2.2 各阶段土壤流失量

通过对定位观测和调查收集到的监测数据按各个防治责任分区进行分类、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水土流失量。据监测，建设期产生水土流失总量为 1152.80t。

5.3 取土弃土潜在土壤流失量

根据实地勘察及查阅参建单位提供的总结资料，本项目在实际建设过程中，产生的土方均堆放在堆土场内，堆土场底部修建有浆砌石重力式挡土墙，以及临时绿化措施，目前整体恢复建设情况较好，本工程不存在取料、弃渣等潜在的水土流失。

5.4 水土流失危害

通过项目区监测调查、巡查，走访当地群众及配合水行政主管部门的检查过程中，未发现与本工程相关的水土流失危害，工程水土流失防治责任范围均在可控制范围内，不对周边环境有直接的水土流失危害，项目总体水土保持情况良好。

6 水土流失防治效果监测结果

根据批复的《南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿项目水土保持方案变更报告书（报批稿）》，本工程执行南方红壤区二级标准，采用南方红壤区水土流失防治指标值。本项目区所在地属于轻度侵蚀为主的区域，土壤流失控制比不应小于1.0。调整后，本项目基建期防治目标取渣土防护率为90%，表土保护率87%。

运行期水土流失治理度95%，土壤流失控制比为1.0，表土保护率87%，渣土防护率为95%，林草植被恢复率95%，林草覆盖率22%。由于本次监测是针对基建期开展，因此只计列基建期防治标准。

6.1 表土保护率

表土保护率(%)=[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%。

本项目基建期均已经按照规定对表土进行收集，因此本项目基建期表土保护率为100%。

6.2 渣土防护率

渣土防护率 = 实际拦渣量（采取措施后实际拦挡的弃渣量）/弃渣总量 × 100%。

本方案按1m³弃土弃渣大约折合1.35t进行计算。

表 6.2-1 渣土防护率计算表

分区	临时堆土量 (m ³)	临时堆土量换算 (t)	拦挡措施	采取措施后实际拦挡的弃土（石、渣） 量（t）	拦渣率 (%)
堆土场	5100	6885	拦渣墙	6816.83	99.01
合计					99.01

根据上述计算结果得知，项目建设过程中基建期各防治分区均进行了合理的防治措施。通过实施水土保持措施治理，各防治区地表得到了有效的改善，项目区水土流失得到根本控制，水土流失强度较低，各项指标达到了《开发建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2008）确定的防治目标。水土流失防治措施全部实施后，不再产生扰动地表活动，后期采取的植物措施逐渐开始发挥作用，在加大植物措施的抚育管护前提下，建设区域生态环境将会发生明显改善，达到水土保持方案设计要求和治理目标。

7 结论

7.1 水土流失动态变化

南宁市西乡塘区双定镇秀山村邕面山石灰岩矿项目在开采过程中修建、开挖产生土石方，由于采取了水土保持措施，水土流失得到控制。在土石方开挖工程完成后到试运行期，水土保持措施逐步发挥效益，水土流失强度大幅减小。纵观本项目建设全过程，其水土流失状况呈现出从强烈——控制——减轻的变化过程。

根据监测结果，现对南宁市西乡塘区双定镇秀山村邕面山石灰岩矿项目水土保持治理六项指标的达标情况作出如下评价：

表 7-1 防治目标达标情况表

序号	防治指标	目标值	达到值	备注
1	渣土防护率（%）	90	99.01	达标
2	表土保护率（%）	95	100	达标

本工程建设过程中，建设单位注重水土流失综合防治工作，积极落实了各项水土保持措施，通过治理，项目区的水土流失得到了有效的控制，生态环境明显改善，各项治理指标均达到了水土保持方案提出的各项防治目标。

7.2 水土保持措施评价

本工程已实施水土保持工程措施主要有排水沟等。通过现场勘查各项措施运行效果、量测外观尺寸，项目区内各项工程措施实施情况良好，运行稳定。砌体保存较完整，无坍塌、裂缝现象。各项工程措施的有效实施对项目区内土体的保护及为后续的植物措施的落实发挥了良好的水土保持作用。植物措施包括种植乔灌木等综合绿化。通过对项目区巡视以及典型植被样地调查，各防治分区扰动地表基本完成植被绿化工作。水土保持临时措施主要为临时覆盖等，针对施工期易发流失部位布设了施工期有效临时防护措施，减轻了项目工程施工扰动对外界造成的影响，有效减轻了项目水土流失。

南宁市西乡塘区双定镇秀山村邕面山石灰岩矿项目在施工过程中已经采取了大量的水土保持措施，水土保持工程质量良好，各项措施现已初步发挥效益，总体看该工程施工单位对水土保持工程比较重视，按照批复的《南宁市西乡塘区双定镇秀山村邕面山石灰岩矿项目水土保持方案变更报告书》的要求施工，落实较好，达到水土保

持方案设计要求。

7.3 存在问题及建议

根据监测过程中掌握的情况，监测单位从项目治理的实际出发，总结出几点存在的问题，同时针对问题提出相应的整改建议，供建设单位和其他相关部门参考。具体如下：

1.加强绿化植被后期的抚育管护措施，确保绿化措施生态效果。

2.建设单位应定期维护和清理排水沟，保证排水通畅。以确保各项水土保持措施发挥其最大的功能，保障主体工程运行的安全。

7.4 综合结论

本工程水土保持措施总体布局合理，完成了工程设计和水土保持方案所要求的水土流失防治的任务，水土保持设施工程质量合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到根本改善。

经试运行，未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况基本良好，达到了防治水土流失的目的，三色评价得分 82 分，基建期整体上已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对开发建设项目水土保持的要求。

8 附图及有关资料

8.1 附图

- 1.项目区地理位置图
- 2.总平面布置图
- 3.项目监测分区及监测点布置图
- 4.防治责任范围及水土保持措施布置图

8.2 有关资料

- 1.关于南宁市西乡塘区双定镇秀山村岜面山石灰岩矿项目水土保持方案的函
- 2.监测照片