

水保监测（桂）字第0017号

三色评价赋分：黄色

南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区  
建筑用石英砂矿（基建期）  
**水土保持监测总结报告**

建设单位：广西南宁德胜砂石有限公司

监测单位：南宁赛伦沃特工程咨询有限公司

2021年8月

# 目录

<b>1 监测总则</b> .....	<b>1</b>
1.1 监测目的.....	1
1.2 监测依据.....	1
1.3 技术标准.....	2
1.4 技术资料及批复文件.....	2
<b>2 建设项目及水土保持工作概况</b> .....	<b>3</b>
2.1 项目建设概况.....	3
2.2 水土流失防治工作情况.....	14
2.3 监测工作实施情况.....	16
<b>3 监测内容和方法</b> .....	<b>19</b>
3.1 监测内容.....	19
3.2 监测方法.....	20
<b>4 重点部位水土流失动态监测</b> .....	<b>22</b>
4.1 防治责任范围监测.....	22
4.2 取土弃土监测结果.....	24
4.3 土石方挖填量监测结果.....	24
<b>5 水土流失防治措施监测结果</b> .....	<b>26</b>
5.1 工程措施监测结果.....	26
5.2 植物措施监测结果.....	27
5.3 临时措施监测结果.....	28
5.4 水土保持措施防治效果.....	29
<b>6 土壤流失情况监测</b> .....	<b>31</b>
6.1 水土流失面积.....	31
6.2 土壤流失量.....	31
6.3 水土流失危害.....	32
<b>7 水土流失防治效果监测结果</b> .....	<b>34</b>

7.1 扰动土地整治率.....	34
7.2 水土流失总治理度.....	34
7.3 林草植被恢复率与林草覆盖率.....	34
7.4 拦渣率.....	34
7.5 土壤流失控制比.....	35
7.6 水土流失防治指标实现情况.....	35
<b>8 结论.....</b>	<b>37</b>
8.1 水土流失动态变化.....	37
8.2 水土保持措施评价.....	38
8.3 存在问题及建议.....	38
8.4 综合结论.....	38

**附件：**

附件1：《关于南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿水土保持方案的审批意见》（南宁行政审批局，南审批农〔2018〕19号）；

附件2：项目采矿许可证（南宁市国土资源局）；

附件3：工程水土保持补偿费缴费证；

附件4：现场监测影像资料。

**附图：**

附图1：项目地理位置图；

附图2：项目防治分区及防治责任范围监测图；

附图3：总平面布置图。

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿（基建期）		
监测时段和防治责任范围		2021年1月~2021年7月，2.85公顷		
三色评价结论（勾选）		绿色 <input type="checkbox"/> 黄色 <input checked="" type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动土地情况	扰动范围控制	15	15	扰动范围未超出批复面积。
	表土剥离保护	5	5	项目区表土保护措施已实施。
	弃土（石渣）堆放	15	11	项目存在部分堆土乱堆情况。
水土流失状况		15	13	根据土壤流失总量扣分，每100立方米扣2分。
水土流失防止成效	工程措施	20	14	部分拦挡措施落实不到位。
	植物措施	15	9	成活率、覆盖率不达标面积达到1000平方米的，存在1处扣1分。
	临时措施	10	6	据现场调查情况，部分临时苫盖措施落实不到位。
水土流失危害		5	5	项目实际建设过程中未发生水土流失危害事件。
合计		100	78	赋分60—80分之间 黄色

生产建设项目水土保持监测特性表

填表时间：2021年8月

建设项目主体工程主要技术指标														
项目名称		南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿（基建期）												
建设规模	采矿规模为建筑用砂 8.0 万 m <sup>3</sup> /a	建设单位、联系人		广西南宁德胜砂石有限公司/宋恩泉/13667882553										
		建设地点		南宁市兴宁区										
		所在流域		珠江流域										
		工程总投资		2520.61 万元										
		工程总工期		2017年6月至2017年8月，共3个月										
建设项目水土保持工程主要技术指标														
监测单位		南宁赛伦沃特工程咨询有限公司		联系人及电话		杨禄宝/13457943027								
自然地理类型		低山丘陵		防治标准		南方红壤区二级标准								
监测内容	监测指标		监测方法		监测指标		监测方法							
	1.水土流失状况监测		巡查、调查监测		2.防治责任范围监测		巡查、调查监测							
	3.水土保持措施情况监测		巡查、调查监测		4.防治措施效果监测		巡查、调查监测							
	5.水土流失危害监测		巡查、调查监测		水土流失背景值		1328.49t/(km <sup>2</sup> ·a)							
	方案设计防治责任范围		17.11hm <sup>2</sup>		土壤容许流失量		500 t/(km <sup>2</sup> ·a)							
水土保持方案投资		246.97万元		水土保持实际投资		209.59万元		水土流失目标值		500 t/(km <sup>2</sup> ·a)				
实际防治措施		工程措施：表土剥离 31640m <sup>3</sup> ，砖砌截排水沟3539m，砖砌沉沙池 14 座，场地平整0.19hm <sup>2</sup> ，砖砌拦挡285m； 植物措施：撒播草种 1.44hm <sup>2</sup> 。 临时措施：密目网覆盖8750m <sup>2</sup> 。												
监测效果	分类指标		目标值 (%)		达到值 (%)		实际监测数量							
	扰动土地整治率		95		97.68		防治责任范围面积		2.850hm <sup>2</sup>		扰动土地总面积		2.850hm <sup>2</sup>	
	水土流失总治理度		87		96.53		建筑物及硬化面积		0.95hm <sup>2</sup>		水土流失总面积		1.900hm <sup>2</sup>	
	土壤流失控制比		1.0		1.0		防治措施面积		1.834hm <sup>2</sup>		容许土壤流失量		500 t/(km <sup>2</sup> ·a)	
	林草覆盖率		22		50.53		工程措施面积		0.390hm <sup>2</sup>		监测土壤流失情况		500 t/(km <sup>2</sup> ·a)	
	林草植被恢复率		97		97.69		可恢复林草植被面积		1.474hm <sup>2</sup>		植物措施面积		1.440hm <sup>2</sup>	
	拦渣率		95		98.88		实际拦挡弃渣量		2.65万 m <sup>3</sup>		总弃渣量		2.68万 m <sup>3</sup>	
	水土保持治理达标评价		项目采取了适宜的水土保持措施，水土保持工程的总体布局合理，防治效果明显，改善了项目区的生态环境，人为水土流失得到控制，水土流失防治指标基本达到了方案设计目标值。											
总体结论		南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿（基建期）在施工期间因道路基础施工土方挖填，导致了水土流失。通过工程措施、植物措施、临时措施使工程扰动范围内的水土流失得到全面治理，水土流失强度减弱，各项防治指标达到验收要求，水土保持工程总体上稳定完好。三色评价最终评分 78分（黄色）。												
主要建议		1、场内排水沟及时清理淤泥，保证排水顺畅。 2、建议建设单位认真作好经常性的水保措施管护工作，明确组织机构、人员和责任，防止新的水土流失发生，并加强对排水工程、边坡防护工程的管理和维护。 3、本工程由于主观原因管理不善，水保监测意识不强，工程未及时开展水土保持监测工作，建议建设单位在以后其他开发建设项目的建设中严格按照批复的水土保持方案进行水土保持监测工作。												

注：1、本次监测仅包括基建期监测，运行期间不在本次监测范围。

# 1 监测总则

## 1.1 监测目的

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》及《水土保持生态环境监测网络管理办法》等相关法律法规要求，有水土流失防治任务的开发建设项目，设置水土保持监测专项，在建设过程中对水土流失进行监测。通过对南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿（基建期）水土保持监测应达到以下目的：

1、及时掌握工程建设所引起的水土流失状况以及对工程区域生态环境的影响程度，为工程建设的水土流失防治工作提供科学依据。

2、为该项目的水土保持专项验收提供依据。通过对项目建设全过程的监测，说明施工、建设、生产过程中防治水土流失的效果，是否达到相关标准，能否通过水土保持专项验收。

3、提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复。

## 1.2 监测依据

1、《中华人民共和国水土保持法》（1991年颁布，2010年12月修订，2011年3月实施）；

2、《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》（中华人民共和国国务院令 第120号，1993年8月1日，2011年1月修订）；

3、《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》（水保〔2009〕187号）；

4、《水利部办公厅关于印发〈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》（水利部办公厅办水保〔2013〕188号）；

5、水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保〔2015〕139号）；

6、水利部办公厅关于生产建设项目水土保持技术文件编写和印刷格式规定

（试行）的通知（办水保〔2018〕135号）；

7、水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)的通知（办水保〔2018〕133号）；

8、广西壮族自治区人民政府文件《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）；

9、广西壮族自治区生产建设项目水土保持监督检查暂行办法（桂水水保〔2017〕5号）；

### 1.3 技术标准

- 1、《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB22490-2008）；
- 2、《生产建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2018）；
- 3、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）
- 4、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- 5、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- 6、《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）；
- 7、《水土保持监测技术规程》（SL277-2017）；
- 8、《水土保持监测设施通用技术条件》（SL342-2006）；
- 9、《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）。

### 1.4 技术资料及批复文件

1、《南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿水土保持方案报告书（报批稿）》（山西大地复垦环保工程设计有限公司，2017年11月）；

2、南宁市行政审批局《关于南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿水土保持方案的审批意见》（南审批农〔2018〕19号）；

2009年3月，广西海林地质勘查有限公司编制《南宁市兴宁区昆仑镇九塘社区石英砂矿资源储量核实报告》。

2013年4月，广西南宁鲁岳矿产资源勘查有限公司编制《南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿2012年度矿山储量年报》。

2015年6月，广西同凯地质勘查技术有限公司编制《南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿2014年度矿山储量年报》。



## 2 建设项目及水土保持工作概况

### 2.1 项目建设概况

#### 2.1.1 工程简况

- 1、工程名称：南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿（基建期）
- 2、地理位置：南宁市兴宁区昆仑镇
- 3、建设规模：采矿规模为建筑用砂8.0万m<sup>3</sup>/a。
- 4、工程土石方工程量：本工程基建期土石方开挖总量4.51万 m<sup>3</sup>，土石方填筑总量 0.80 万 m<sup>3</sup>，产生弃渣2.68万m<sup>3</sup>，外运至排土场南面。
- 5、建设单位：广西南宁德胜砂石有限公司
- 6、建设工期：2017年6月至2017年8月，共3个月。
- 7、建设投资：工程总投资 2520.61 万元，其中土建投资 1676.48 万元。项目资金来源为业主自行筹备。

#### 2.1.2 项目布置概况

##### 2.1.2.1 矿区概况

###### 1、矿权设置情况

采矿权基本信息如下：

矿山名称：南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿（基建期）

地址：南宁市兴宁区九塘街茂量坡25号

开采矿种：建筑用砂

开采方式：露天开采

生产规模：8.00万立方米/年

开采标高：+218.8m~+145m

矿区范围由2个矿段组成，共有 192个拐点坐标圈定，矿山范围外围无其他相邻采矿权。各拐点坐标如下表：

表 2.1-1 矿区范围拐点坐标表

矿段编号	拐点编号	西安 1980 坐标		备注
		X	Y	
I	1	2550850.98	36569461.87	矿段面积： 0.0903km <sup>2</sup> 开采 标高：+218.8m ~ +145m
	2	2550834.05	36569496.66	
	3	2550691.81	36569509.08	
	4	2550506.36	36569639.86	
	5	2550456.66	36569597.01	
	6	2550633.05	36569331.15	
II	A	2550591.55	36569308.46	
	B	2550481.96	36569473.94	
	C	2550376.61	36569486.71	
	D	2550316.66	36569547.31	
	E	2550329.55	36569411.40	
	F	2550455.60	36569227.15	

## 2、矿区现状情况

目前有一条宽约 6m 的水泥硬化路面从南梧二级公路（国道 324）通往矿区，长约 300m，目前路面较好，可以继续使用。

办公生活区布置在离矿区入口 100m 左右的山坡上，目前为简易移动板房，地面硬化，可以继续使用。

矿区内目前有三条生产线生产不同品质的建筑用砂，目前设备正常运行，加工区场地确定，可利用现有设备、场地进行生产。

目前从矿区入口—加工区—北采矿区—1#排土场—南采矿区—加工区—山顶高位水池—2#排土场有矿区道路连接，矿区道路宽约 6.0m，可以继续使用。

矿区 2011 年获得采矿许可证的同时进行矿山基建生产，已建成加工区及办公生活区等。矿山已在北区和南区两个矿体形成 2 个采空区，采区中部现已作为堆放的剥离土，并临时堆建沉淀池。

## 3、矿区资源储量

2009年3月，根据广西海林地质勘查有限公司提供的《南宁市兴宁区昆仑镇九塘社区石英砂矿资源储量核实报告》。报告提交保有原矿石资源储量（122b）66.05万m<sup>3</sup>，净矿石资源储量（122b）46.43万m<sup>3</sup>。矿山由于基础设施建设等原因，2010年及2012年未有开采，矿山正式开采为2012年。

2013年4月，广西南宁鲁岳矿产资源勘查有限公司提供的《南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿2012年度矿山储量年报》，经重算矿山累计探

明原矿石量（122b）71.41万 $m^3$ （净矿石量35.91万 $m^3$ ），矿山累计动用原矿石量（122b）7.52万 $m^3$ （净矿石量3.78万 $m^3$ ），保有原矿石量（122b）为63.89万 $m^3$ （净矿石量32.13万 $m^3$ ）。

2012年度累计动用原矿石资源量（122b）为7.52万 $m^3$ ，净矿石量为3.78万 $m^3$ 。2013年12月，广西金果子矿业有限公司提供的《南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿2013年度矿山储量年报》，经估算矿山累计查明原矿石量（122b）71.41万 $m^3$ （净矿石量35.91万 $m^3$ ），矿山累计动用原矿石量（122b）16.42万 $m^3$ （净矿石量10.04万 $m^3$ ），保有原矿石量（122b）54.99万 $m^3$ （净矿石量25.87万 $m^3$ ），越界开采原矿石量（122b）0.64万 $m^3$ （净矿石量0.45万 $m^3$ ）。

2015年6月，根据广西同凯地质勘查技术有限公司编制的《南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿2014年度矿山储量年报》经估算矿山累计查明原矿石量（122b）54.99万 $m^3$ （净矿石量25.87万 $m^3$ ），矿山累计动用原矿石量（122b）13.23万 $m^3$ （净矿石量6.24万 $m^3$ ），保有原矿石量（122b）41.76万 $m^3$ （净矿石量19.63万 $m^3$ ）。越界开采原矿石量（122b）17.60万 $m^3$ （净矿石量12.37万 $m^3$ ）。2016年5月，根据广西金土矿业评估咨询有限公司《南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿2015年度矿山储量年报》经估算矿山累计查明原矿石量（122b）41.76万 $m^3$ （净矿石量19.63万 $m^3$ ），矿山累计动用原矿石量（122b）8.83万 $m^3$ （净矿石量3.07万 $m^3$ ），保有原矿石量（122b）32.93万 $m^3$ （净矿石量16.56万 $m^3$ ）。截止2016年5月4日，本年度动用资源量均为界内，未发现越界开采现象，矿区储量核实范围位于采矿权范围之内。

### 2.1.2.2 采矿工艺

#### 1、采矿方法

根据开采技术条件及类似矿山生产实践经验，项目矿山为露天开采，设计采用自上而下分台阶进行开采，按采掘带顺序自上而下逐层开采，机械装车，自卸汽车外运的台阶式采矿工艺。设计工作平台台阶高度为10m，最终台阶宽度4m，保留清扫平台宽度7m；台阶坡面角为45°。

由于山体内石英砂被表土所覆盖，在开采前须将其剥离，为采矿工序做好准备。但表土较薄，采剥可同时进行。采剥工序自上而下分台阶进行，工作面

沿山体走向布置，每级台地高差控制在10m，采掘带顺序自上而下逐层开采，机械装车，自卸汽车外运的台阶式采矿工艺。表土的剥离，可用挖掘机直接挖装，或用推土机配合装载机进行集堆铲装。

集堆、铲装、汽车运输、堆放：用挖掘机和装载机将剥离出的石英砂矿铲装到运输汽车中，由汽车将矿石运输并卸料至地面原料堆场处暂存、备用。剥离出的土块、杂物等均集堆后运至排土场。

矿区采用分片区开采，前期已开采完的区块及时进行绿化（即分区块进行绿化），减少采矿区水土流失。

### 2.1.2.3 开拓运输系统

根据矿区地形特征、矿区周边环境及开采深度范围，并结合矿山已有开拓方式，方案确定矿山开拓方式采用公路开拓—自卸汽车运输的开拓方式。

### 2.1.2.4 平面布置

矿山采用已建的加工区、办公生活区，现有矿山生产辅助设施满足设计开采规模要求，方案设计沿用已有生活办公区；

矿区平面布置主要分为开采区、加工区、道路工程区、办公生活区、排土场区5部分。本次监测仅包括基建期监测，运行期间不在本次监测范围。

## 1、开采区

开采区由北区和南区两个矿体组成，矿山前期已形成规模性开采，基础设施配套齐全，开采方式为露天开采，采用自上而下分台阶开采。

矿体采用挖掘机开采，自卸汽车外运。现矿山基础设施建设基本完成，通往矿山的水、电、路、通讯设施已配套。矿体采用挖掘机开采，开采区矿体赋存在各分水岭上，覆盖层较薄且均为第四系残坡积物，围岩为松散的花岗岩风化后的砂土，为2-3级的软岩层，海拔高为+218.8m~+145m，相对高差为73m。两个矿体的开采底盘均位于侵蚀基准面以上。

开采区为荒山，不占用农田、公路及人畜饮用水源，矿山实行露天开采，开采标高+145m以上的矿层。

## 2、加工区

加工区利用主要是指洗矿厂。本矿山生产设施利用原有设施，共1处，位

于南北矿体中部，占地 $0.35\text{hm}^2$ 。本工程生产设施可以直接利用原有设施，本期不新建加工区（堆矿场区布设于加工区，堆矿场区面积归入加工区，项目无需单独设置矿石堆矿场），目前已有道路通至加工区，不需新建道路。矿山开采完毕后，及时对加工区进行场地平整，并进行整治绿化，保证施工迹地在工程施工结束后能恢复原貌。

### 3、道路工程区

该矿山已开采多年，矿山道路比较完善，可以满足生产要求。矿山道路由开采区内道路和开采区外简易道路两部分组成。开采区内已有完善的开拓道路通往采矿平台。目前还需要修建道路至部分开采平台。北区矿段从已有矿山道路（+185m 标高）修建矿山道路通达矿段内最高开采平台（+218m 标高）；南区矿段从已有矿山道路（+170m 标高）修建矿山道路通达矿段内最高开采平台（+218m 标高）；该部分道路面积已计入开采区，不再单独计列。各矿段采用自上而下分台阶顺序开采，各水平台阶采出矿石采用挖掘机装车外运。

开采区范围外简易道路主要是从南梧二级公路（国道 324）通往矿区范围内的道路，本方案沿用已有道路，矿区沿用已有道路 560 m，新建道路 400m，矿山道路总占地面积为  $0.59\text{hm}^2$ 。

矿山开采完毕后，及时对道路区进行场地平整，并进行整治绿化，保证施工迹地在工程施工结束后能恢复原貌。

### 4、办公生活区

本项目已有办公生活区，位于进矿区道路的南侧，生活区主要有矿部办公室、生活区、变电房等。其占地面积为  $0.10\text{hm}^2$ ，占地类型为其他草地。本工程生产设施可以直接利用原有设施，本期不新建。矿山开采完毕后，及时对办公生活区进行场地平整，并进行整治绿化，保证施工迹地在工程施工结束后能恢复原貌。

### 5、排土场区

根据设计资料，矿山正式开采为 2012 年，从 2012 年截至 2017 年已开采净矿石总量为  $62.10$  万  $\text{m}^3$ ，废弃土石方总量  $7.82$  万  $\text{m}^3$ ，该废弃土石方前期已回填至 1、2#两排土场；本项目矿区开采过程预计将开挖  $7.87$  万  $\text{m}^3$  废弃土石方，拟全部运往排土场回填。项目共设计 2 个排土场，1#排土场位于北区矿段

西面的原有采坑内在开采区范围内，面积 0.21hm<sup>2</sup>，原地形标高约 149.20m-150.80m，采坑内弃土标高约 162.22m-169.72m，容量为 2.94 万 m<sup>3</sup>。2#排土场位于南面的原有采坑内在开采区范围外，面积1.10hm<sup>2</sup>，原地形标高约 161.2m-165.3m，采坑内弃土标高约166m-185.45m，容量为12.96 万 m<sup>3</sup>，足以满足堆放要求。

北区矿段西面的 1#排土场可容纳 2.94万m<sup>3</sup>前期已堆存 1.3 万m<sup>3</sup>废土石方后期设计将北区矿段产生的废土石方 1.56万m<sup>3</sup>也堆放于该处，南区矿段的 2#排土场可容纳 12.96 万 m<sup>3</sup>前期已堆存 6.52 万 m<sup>3</sup>废土石方后期将南区矿段产生的废土石方 6.31万m<sup>3</sup>也堆放于该处，经计算容量满足堆放要求。矿山开采完毕后，及时对排土场区进行场地平整，并进行整治绿化，保证施工迹地在工程施工结束后能恢复原貌。

### 2.1.2.5 施工工艺

#### (1) 场地平整及开挖

项目施工场地包含开采区、加工区、道路工程区、办公生活区、排土场区等，项目在施工过程中注意采取施工过程中的临时防护措施，施工结束后尽量使其恢复为原规划的用地功能。

本工程基建期场地平整主要为土方工程，主要包括场地平整、排水沟基础开挖。除建（构）筑物基础工程外，以上工程务必同时进行，以确保场地平整工程顺利进行。为节省施工费用和施工时间，可直接用挖掘机挖土装车运至填土区；填方区场地平整用推土机推填，压路机压实，对靠近围墙、围墙转角处的填土，采用蛙式打夯机夯实。

场地平整次序：将场地有机植物清除，将填方区的填土分层夯实填平，整个场地按设计进行挖填方平整。挖方区按设计标高进行开挖，开挖宜从上到下分层分段依次进行，随时作成一定的坡度以利泄水。填方区用推土机推填，每层填土厚度不得大于 30cm，并用≥15t 压路机压实，遍数不少于 6 遍，压至 20cm。严禁大坡度推土，以推代压、居高临下、不分层次、一次推填的方法。碾压时，轮（夯）迹应互相搭接，防止漏压。回填土压实系数大于0.94。分层填土压实后，经检查合格方可铺填上层土。

#### (2) 主要生产工序

矿山主要生产工序包括：剥离——采挖——铲装——运输

剥离：采矿的前期工作，把矿体之上的表土除去，并运到矿区设计的表土收集场集中堆放。采矿：按台阶和采掘带顺序用挖掘机回采矿体的过程。

搬运矿石：开采出的矿石，用挖掘机及铲运机铲装及自卸汽车运输。

### （3）开采区施工工艺

开采范围：根据矿山的地质资料及现场情况，本次开采设计对象为采矿权范围内+218.00m~+145.00m 标高间具有工业开采价值的建筑用石英砂。南北两区矿体同时开采，北区矿体采掘带南北向布置，采矿掘进方向由南向北掘进，采掘带推进方向由西向东；南区矿体采掘带东北-西南向布置，采矿掘进方向由东北向西南掘进，采掘带推进方向由东南向西北。矿区采用分片区开采，前期已开采完的区块及时进行绿化（即分区块进行绿化），减少采矿区水土流失。

南区段：采段范围内主要为一个山头，已有道路通向开采平台，开拓主线由道路+156.12m标高起顺地形等高线平缓处向南西侧布置，至采场+218.00水平后布置双壁开段沟，开拓主线长约290m。北区段：采段范围内主要为一个山头，已有道路通向开采平台，开拓主线由道路+145m 标高起顺地形等高线平缓处向南西侧布置，至采场+218.00 水平后布置双壁开段沟，开拓主线长约200m。

根据开采技术条件及类似矿山生产实践经验，确定矿体均采用自上而下水平分台阶顺序开采，开采坚硬矿岩时，采用分裂机分裂开采，自卸汽车运输的采矿工艺；开采松软矿岩时，采用挖掘机采装车，自卸汽车运输的采矿工艺。

### （4）洗矿施工工艺

石英砂有铲车运送到破碎机破碎成粒径 25mm 的小块，进入棒磨机进行粉碎作业，棒磨机在粉碎砂石的同时加水，粉碎的石英砂随水流到磁筒内，废水中的石英砂经二次磁选去除铁屑，去除铁屑后的石英砂经水流冲至洗砂机水槽，在洗砂机叶轮的带动下翻滚，并互相研磨，除去覆盖砂石表面的杂质，同时破坏包覆砂粒的水汽层，以利于脱水；同时加水，形成强大水流，及时将杂质及比重小的粘土、异物带走，并从溢出口洗槽排出，完成清洗作用。干净的砂石有叶片带走，最后砂石从旋转的叶轮倒入出料完成砂石的清洗作用，经过清洗后的石英石装袋储存外运。洗砂机产生的洗砂废水自溢流口洗槽排出后进入混凝沉淀处理系统处理后上清液回用至洗砂机，废水循环使用；洗矿后产生的淤泥经过晾晒回填至排土场南侧。

### （5）道路施工工艺

道路工程施工采用机械施工为主，适当配合人工施工的方案。回填时配置符合要求的压实机械，严格控制含水量，尤其是梅雨季节，严禁使用超规定含水量填料，做到分层压实，控制有效压实厚度，不得超厚压实。路面工程采用配套路面施工机械设备，专业化施工方案，配置少量的人工辅助施工。严格控制材料级配及数量，做好现场监理与工序监测，严禁在不满足规定气温要求的条件下施工。

#### (6) 排土场施工工艺

排土场施工遵循“先挡（排）后弃”的原则，即在上游或外围修建砖砌片石截排水设施、坡底设置坡脚砖砌挡墙，防止弃土回填过程中因无防护措施造成水土流失。排土时为保持渣体稳定，需严格控制堆渣程序，杜绝在施工期间因弃渣方式不当而产生渣体的高陡边坡。在堆渣过程中，应该分1#、2#两个排土场进行堆放；排土采取分级堆放、夯实。弃渣时应从低处分层堆砌，经过压实后再堆砌上一层，边坡坡率不小于1:1.75-1:2，矿山开采废弃土石方至于排土场的南面，表土至于排土场北面，在土石方及表土回填过程中大粒径废料铺设于底部，小粒径废料铺设于表层，采用风化料垫层措施确保植物生长要求，堆渣结束后，覆土恢复植被。

#### (7) 绿化工程

为改善项目区生态环境，采用乔、灌、草相结合的方式绿化设计，增加景观效果，采用人工方式施工，后期加强养护和维护，项目绿化采取分片区绿化的方式，在上一个平台形成并不影响下一个平台开采时应对上一个平台进行覆土绿化等措施，在前一个平台开采完成时应及时覆土绿化，以免产生水土流失。

### 2.1.3 项目占地

南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿占地主要分为永久占地和临时占地。开采区为永久占地；加工区、道路工程区、办公生活区、排土场区为临时用地。本次监测仅包括基建期监测，运行期间不在本次监测范围。

本项目基建期占地面积为2.85hm<sup>2</sup>，其中加工区0.92hm<sup>2</sup>，道路工程区0.40hm<sup>2</sup>，办公生活区0.10hm<sup>2</sup>，1#排土场区0.21hm<sup>2</sup>（位于开采区内），2#排土场1.08hm<sup>2</sup>。项目总占地中永久占地面积为0.92hm<sup>2</sup>，临时占地面积为1.93hm<sup>2</sup>。本工程各分区征占地详见表2.1-7。



表 2.1-7 工程征占用地面积一览表

行政区域	项目组成	占地性质	用地类型及数量				合计	备注	
			林地	其他草地	农村道路	采矿用地			
南宁市兴宁区	基建期	开采区	永久	0.30	0.10		0.52		
		加工区	临时	0.25	0.10			0.35	
		道路工程区	临时			0.40		0.40	扣除开采区内重复面积
		办公生活区	临时		0.10			0.10	
		1#排土场区	临时	(0.08)			(0.13)	(0.21)	
		2#排土场区	临时	0.26	0.21		0.61	1.08	
		合计		0.81	0.51	0.40	1.13	2.85	

注：1#排土场位于开采区内。

## 2.1.4 项目区概况

### 1、地形地貌

南宁市地形属低山丘陵环绕的椭圆形盆地，邕江蜿蜒曲折流经盆地中央，发育形成冲积平原，沿邕江两岸分布，有四级阶地，河谷地貌属侵蚀堆积类型，III、IV级为侵蚀基座阶地，I、II级为内迭阶地。漫滩地面高程 62.00~69.50m，I 级阶地地面高程 72.0~75.0m，II 级阶地地面高程 75.0~85.0m，III 级阶地 90.0~116m。兴宁区境内以丘陵山区为主，坡度较为平缓，除原市区部分地势比较平坦外，所辖各镇多属低丘地区，部分为高丘或低山区。矿区地形为较低缓的丘陵地形，矿区最高海拔标高 219m，最低标高为 152.4m，高差 67m，矿区内植被较为发育，地表物质主要以茅草、杂树为主，无粮食作物。

### 2、地质地震

矿区位于低丘陵地带，属荒山岭地，项目建设不占用耕地，地表植被发育。矿区交通条件很方便。矿区采场范围内无供电线路和通讯等重要设施通过，周边无自然保护区，开采作业产生的粉尘、噪音对周边环境的影响不大。但采矿生产会破坏地表植被，采矿结束后要在采空区及工业场地植树种草，恢复植被。综上所述，总体上本矿区环境地质条件属简单类型。

矿区为山坡地形，地势较陡，矿体表土腐殖质层较薄，矿区地形对露天开采十分有利。矿区及其周边，未见自然发生的崩塌、滑坡现象。自然边坡稳定。

矿区及其附近尚无地震活动历史，但根据《中国地震烈度区划图》（GB13806-2015）本区地震动峰值加速度小于 0.05g，地震动反映谱特征性周期 0.35S，属地震基本烈度 VI 度区，该区构造环境条件较为简单，区域上地壳属于较稳定地区。

### 3、水文气象

#### (1) 水文

本项目位于南宁市兴宁区内，南宁市主要河流均属珠江流域西江水系，主要河流为郁江。郁江在南宁及邕宁区境内称邕江，河道长 116.4 km，上游从距南宁水文站 38km 的西乡塘区江西乡同江村开始（俗称三江口），下游至邕宁区伶俐镇那车村止，为南宁市重要饮用水水源流，流域面积 73728km<sup>2</sup>，多年平均年径流量 418 亿 m<sup>3</sup>，年平均流量 1290 m<sup>3</sup>/s，最大流量 23000m<sup>3</sup>/s，最枯流量为 95.6m<sup>3</sup>/s，多年平均含沙量 0.24kg/m<sup>3</sup>，平均侵蚀模数 95.6t/km<sup>2</sup>。邕江南宁市河段河床宽约 485m，深约 21m，平均水面宽 307m，枯水水深 8m~9m。

四塘江发源于兴宁区昆仑镇那周村古桐屯附近，在青秀区长塘镇新村江口屯附近汇入邕江，流域面积约 762.4km<sup>2</sup>。干流河长 59.14km，宽 20 至 60m，深 6 至 15m，常水位水域面积 323.4hm<sup>2</sup>。流域支流西云江上建有西云江、六井、灭资等 16 座水库。山间小溪流经矿区西侧，常年有流水，可供矿山生活、生产用水，地表溪流总排水出口去向自北向南流入邕江，属珠江流域邕江水系支流。

#### (2) 气象

项目所在地区属亚热带季风气候区，气候温和，雨量充沛，冬短夏长，夏雨冬干。根据南宁市气象站 50 年（1955~2014 年）的实测资料，多年平均温度 21.6℃，多年最高月平均气温 28.4℃（7 月），多年最低月平均气温 12.7℃（1 月），极端最高气温 40.4℃（1958.5.9），最低气温 -2.18℃（1955.1.2）。多年平均降雨量约为 1304.2mm，主要集中在 4~9 月（约占全年的 78.3%），每年从 10 月至次年的 4 月为旱季，是工程施工的黄金季节。实测最大 1 小时降雨量 74mm（1981.5.16），最大 6 小时降雨量 182.8mm（1997.7.7），最大 24 小时降雨量 310mm（1994.7.23）。多年平均蒸发量 1607.8mm，实测月最大蒸发量 195.8 mm（7 月），实测最小蒸发量 69.9mm（2 月）。多年平均风速 1.8m/s，最大风速 16.9m/s，风多为东南风，次为西北风，风力一般二级至三

级，最大风力八级。平均无霜期 360 天，多年平均相对湿度 79%，平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 有效积温 7329 $^{\circ}\text{C}$ 。

#### 4、土壤植被

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。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，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。根据调查，矿区属丘陵地貌，项目占地土壤土类有：黄红壤、赤红壤、碎石粘土、亚粘土等，以赤红壤为主，质地较黏重，呈酸性，PH5.5-6.0，项目占地范围内表层土壤厚度约 30-50 cm，土壤可蚀性强，暴雨极易造成水土流失。

南宁市属亚热带季风气候，光热丰富，夏湿冬干，夏长冬短，雨量充沛，终年适宜植物生长，草经冬而不枯，花非春而常开，被誉为中国的“绿都”。南宁市有维管束植物 209 科、764 属、2023 种。乔木树种有 600 种以上，以壳斗科、茶科、杜鹃花科、樟科、胡桃科、木兰科、大戟科为优势。任豆、樟树、石山苏铁在南宁市分布较广。市政绿化树种主要有：小叶榕、扁桃、羊蹄甲、鱼尾葵、朱槿、黄素梅、植黄槐、雷竹及马尼拉草皮等。工程所在南宁市兴宁区植被分类在全国植被分区中属华南、西南热带雨林、季雨林区域，区域植被带为北部热带季雨林带，植被类型有常绿季节性雨林、亚热带针叶林、石灰岩灌丛、竹林、灌草丛及人工植被等。项目内林草覆盖率约为 49.51%，植被主要为杂草、灌木等。

#### 5、项目区水土流失情况

项目区土壤侵蚀类型主要以水力侵蚀为主的南方红壤丘陵区，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)及广西壮族自治区土壤侵蚀类型公布图，土壤侵蚀强度属轻度，水土流失容许值为 500t/( $\text{km}^2\cdot\text{a}$ )。根据 2020 年广西壮族自治区水土保持公报，南宁市兴宁区土壤侵蚀分级面积统计见表 2.1-8。

**表 2.1-8 工程涉及区域水土流失面积统计表 单位: km<sup>2</sup>**

行政区	水力侵蚀					
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	合计
兴宁区	55.27	23.27	8.49	6.78	5.66	99.47
比例 (%)	55.56	23.39	8.54	6.82	5.69	100

根据实地调查,项目区土地利用现状主要为林地、农村道路和采矿用地等,植被情况较好。工程区及周边地区土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主,侵蚀形态以面蚀为主,其次是沟蚀。

根据《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》(办水保〔2013〕188号),项目所在南宁市兴宁区不属于国家级水土流失重点预防区和重点治理区;根据广西壮族自治区人民政府2017年1月12日发布的《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知》(桂政发〔2017〕5号),项目所在南宁市兴宁区不属于广西壮族自治区人民政府划分水土流失重点预防区和重点治理。

经现场调查研究,工程施工期间造成的水土流失较轻,没有影响周边群众正常生产生活,没有造成水土流失危害。工程水土保持防护措施较好,整体表观质量较好,在本工程防治责任范围内没有因建设单位施工不当、水土保持意识松懈而造成水土流失现象。目前种植的植物生长良好,总体上水土保持防护措施基本完善,有效控制水土流失,达到了水土保持的效果,水土流失防治效果较好。

## 2.2 水土流失防治工作情况

### 2.2.1 水土保持工作领导及管理机构

为了管理和建设好项目,组建南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿(基建期)项目部,代表项目法人(广西南宁德胜砂石有限公司)按有关要求组织项目实施,项目部作为水土保持机构全面负责本项目水土保持工作。根据《中华人民共和国水土保持法》、《水利厅关于加强生产建设项目水土保持设施验收事中事后监管的通知》(桂水水保〔2017〕14号)等有关水土保持的法律法规,积极开展项目建设过程中的水土保持工作。管理机构人员各司其

职，到点到位工作，协调各方关系，确保了项目建设管理的顺利进行。

### 2.2.2 项目规章制度

本工程项目建设严格按“项目法人制，建设监理制和合同管理制”的要求进行管理。水土保持工程的建设与管理纳入了整个项目的建设体系中，与主体工程同步实施，并同时竣工验收、同时投入运行使用。建设单位先后制定完善了《南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿（基建期）基本管理制度》等管理制度，建立健全各项规章制度，规范管理行为，保证工程建设依法进行，有章可循。

在工程建设过程中，地方水行政主管部门多次到建设现场进行监督检查和指导，协助做好本区域防治责任范围内的水土流失防治。

### 2.2.3 主体设计及水土保持方案报批情况

2009年3月，广西海林地质勘查有限公司编制《南宁市兴宁区昆仑镇九塘社区石英砂矿资源储量核实报告》。

2013年4月，广西南宁鲁岳矿产资源勘查有限公司编制《南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿2012年度矿山储量年报》。

2015年6月，广西同凯地质勘查技术有限公司编制《南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿2014年度矿山储量年报》。

2017年5月25日，建设单位委托山西大地复垦环保工程设计有限公司负责《南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿水土保持方案报告书》的编制工作。2017年11月，山西大地复垦环保工程设计有限公司编制完成了《南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿水土保持方案报告书》（报批稿）。2018年1月31日，南宁市行政审批局以《关于南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿水土保持方案的批复》（南审批农〔2018〕19号）对本项目水土保持方案报告书进行了批复。

### 2.2.4 水土保持监测工作情况

2021年1月，建设单位正式委托南宁赛伦沃特工程咨询有限公司（我公司）负责南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿（基建期）的水土保持监测工作，并签订《监测合同》，我公司派出相关技术人员进驻了现场，对项

目的水土流失动态、水土保持防治效果等情况进行了监测并顺利完成各项监测任务，各项工作开展时间如下：

2021年1月，我们公司监测人员进场收集基础资料，对工程现场进行初步调查，并根据现场水土流失特点和水土保持方案报告书要求，对项目进行例行监测巡查。

因本项目监测介入时间较晚，项目基建期以完工，项目区设施已具备验收条件，不再进行监测季度报告编制，我公司通过对项目进行例行监测巡查，收集水土保持措施相关质量验评及结算资料，于2021年8月编制完成《南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿（基建期）水土保持监测总结报告》，并报送业主单位，协助进行水土保持专项验收，为工程竣工验收提供依据。

## 2.3 监测工作实施情况

### 2.3.1 监测实施方案执行情况

2021年1月，广西南宁德胜砂石有限公司正式委托我公司进行南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿（基建期）水土保持监测工作后，我公司及时组织了该工程水土保持监测工作组，并按水土保持监测有关规定，及时制定项目监测设计及实施方案、工作计划和野外调查监测工作细则，并根据制定的监测实施方案，结合项目已完工建设区域实际情况进行了水土保持监测。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，水土保持监测应从施工准备阶段前开始，至设计水平年结束。由于工程水土保持监测委托的时间滞后于主体工程开工时间，水土保持监测介入时，主体工程建设已完工运行，因此该项目水土保持监测的主要工作是：

- 1、尽可能调查建设过程和植被恢复期产生的水土流失及其危害；
- 2、监测水土保持措施实施情况及防治效果；
- 3、完成监测报告为项目后期的水土保持设施验收提供必要的技术资料。

### 2.3.2 监测项目部设置

接到委托任务后，为保障监测工作高质量、高效率完成，我公司组织并成立了南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿（基建期）水土保持监测项目部，针对该项目实际情况，落实各项监测工作，进行详细分工，同时加强与

水行政主管部门的联系，以便于及时获得水土保持监测工作新信息。

本项目监测所投入的水土保持监测人员及分工见表 2.3-1。

**表 2.3-1 水土保持监测人员安排和组织分工**

姓名	性别	职称、职务	专业	监测工作分工
陈群良	男	高工	水利工程	负责项目组织
黄森海	男	高工	水土保持	负责现场指挥和管理
陈金根	男	工程师	水土保持	负责工程防护设施监测
李建明	男	工程师	生态工程	负责植物恢复措施监测
王树平	男	工程师	水土保持	负责水土流失状况监测
潘月华	女	工程师	水土保持	负责水土流失状况监测
杨禄宝	男	助理工程师	水土保持	负责水土流失状况监测

### 2.3.3 监测位布设及设施设备

根据已批复的水土保持方案报告设计的水土保持措施及布局情况、水土流失预测结果，结合各分区的水土流失特点，为充分掌握各个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。

因监测介入时，主体工程已完工，已不可能通过布设监测设施获得不同施工阶段不同区域的侵蚀模数，本项目监测水土流失量数据获

取方式为后补，监测组结合工程实际情况，根据施工进度等情况进行估算，从而推测出侵蚀模数（鉴于该数字为推求得出，因此仅能用于验收参考）。经综合考虑，本项目监测组不设置固定监测点，采用巡查、调查监测为主的方式进行监测。

本项目水土监测设施设备详见表 2.3-2。

**表 2.3-2 水土保持监测设施设备及费用**

序号	设施和设备	单位	数量
一	监测设备及材料		
	消耗性材料		
1	50m皮尺	条	6
2	钢卷尺	把	6
3	测绳、剪刀、滤纸	批	1
4	采样工具（铁铲、铁锤、水桶）	批	2

	损耗性设备		
1	全站仪	台	1
2	GPS定位仪	台	1
3	数码照相机	台	1
4	无人机	台	1
5	笔记本电脑	台	1
6	天平	台	1
7	烘箱	套	1
8	台秤	台	1

### 2.3.4 监测技术方法

本项目监测介入时，主体工程已完工，主要对项目区建设现状、水土保持工程实施及运行效果、项目区水土流失状况、项目区扰动土地整治及水土流失潜在危害进行了调查监测。其中，项目建设情况采用咨询主体工程建设和监理单位人员进行调查；项目区侵蚀状况采用现场勘查；水土保持工程通过查阅监理报告、结算报告等，并经内业分析获取；土壤侵蚀监测通过类比相似项目定位监测数据进行定量分析；扰动土地整治及效果采用 GPS 定点测量、样地调查；水土流失潜在危害监测采用调查、巡查。

### 2.3.5 监测阶段成果

2021年1月，接受监测任务后，我公司成立监测工作组，通过勘查现场、查阅收集工程资料，在此基础上，根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）和已批复的水土保持方案，研究制定详细的监测实施方案、工作计划和野外调查监测工作细则。

2021年8月，我公司编制完成了《南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿（基建期）水土保持监测总结报告》，并上报建设单位及水行政主管部门备案。因本项目为补充监测项目，施工期间无监测数据材料备案。



### 3 监测内容和方法

为了加强水土保持监测管理，提高监测质量，有效控制本项目建设中引起的人为水土流失，我公司按照水利部水保〔2009〕187号文件

《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》的要求结合项目实际情况对本项目的水土保持监测工作进行了全面的调整、安排。

#### 3.1 监测内容

根据《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》水利部水保〔2009〕187号文），开发建设项目水土保持监测主要内容有主体工程建设进度、工程建设扰动土地面积、水土流失灾害隐患、水土流失及造成的危害、水土保持工程建设情况、水土流失防治效果，以及水土保持工程设计、水土保持管理等方面的情况。具体地，包括以下几方面内容：

##### （1）水土保持生态环境变化监测

主要包括项目区地形、地貌和水系变化情况监测，建设项目用地和扰动地表面积监测，挖填方数量及面积、弃渣量、渣料成份、弃土弃渣堆放情况（面积、堆渣高度、坡长、坡度等），项目区林草覆盖率监测等。

##### （2）水土流失状况动态监测

主要监测项目区水土流失面积、强度、总量的变化以及工程对下游和周边地区的危害和趋势。针对不同地表扰动类型的流失特点，可选择简易径流小区或侵蚀沟样方观测场进行多点位、多频次监测，经综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

##### （3）水土流失防治效果动态监测

水土流失防治动态监测包括水土保持工程措施和植物措施的监测。

工程措施监测指水土保持工程措施（包括临时防护措施）实施数量、质量；防护工程稳定性、完好程度、运行情况；工程措施的拦渣保土效果。

植物措施监测指不同阶段林草种植面积、成活率、保存率、生长情况及覆盖度；扰动地表林草自然恢复情况；植被措施的拦渣保土效果。

##### （4）水土流失危害监测

根据本工程建设可能造成水土流失危害，工程水土流失危害的监测主要

包括压埋农田、堆渣稳定等。工程建设过程中如发生重大水土流失事件，在事件发生后一周内完成监测，通报业主并上报当地水行政主管部门。

本工程水土保持监测内容及项目是结合工程水土流失防治验收指标进行的，使监测成果能够满足竣工验收的要求。

## 3.2 监测方法

### 3.2.1 调查监测

调查监测分为普查调查、典型调查和抽样调查。本工程适用抽样调查方法。抽样调查主要通过选择适宜的抽样方法，在不同监测单元内定期抽取有代表性的样方，测定地表扰动类型和面积，填表记录其基本特征（重点调查堆渣和开挖面的坡长、坡度、基岩类型等）以及水土保持措施（排水工程、护坡工程等）实施情况。监测过程中需要布置相对固定的临时监测点。

#### （1）面积、地形地貌监测

主要采用全站仪或其它测量仪器结合本工程实测地形图、照相机、标杆、尺子等工具进行监测。

#### （2）植被监测

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，要求乔木林面积  $20\text{m} \times 20\text{m}$ 、灌木林面积  $5\text{m} \times 5\text{m}$ 、草地面积  $2\text{m} \times 2\text{m}$ 。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、灌木林和草地覆盖度，进一步计算类型区林草覆盖率。计算公式为：

$$D = fe / fd \quad C = f / F \times 100\%$$

式中：D——林地的郁闭度（或草地的覆盖度）；

C——林（或草）植被覆盖度，%；

fd——样方面积， $\text{m}^2$ ；

fe——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， $\text{m}^2$ 。

f——林地（或草地）面积， $\text{hm}^2$ ；

F——类型区总面积， $\text{hm}^2$ 。

需要注意：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度应大于 0.2，灌木林和草地的覆盖度都应大于 0.4。关于标准地的灌木林和草地覆盖度调查，采用目测方法进行。

### (3) 水土保持设施监测

应对施工过程中破坏的水土保持设施数量进行调查核实，并对新建水土保持设施的质量和运行情况进行监测。

### 3.2.2 现场巡查

巡查是施工期间水土保持监测的一种特殊方法。因为建设项目施工场地的时空变化复杂，定位监测有时十分困难，现场巡查可以及时发现水土流失并采取最有效的措施加以控制。因此，除了定点监测外，还应定期对项目区其他挖填区域及地表等进行全面巡查。

此外，通过搜集、收录接近工程施工期间的卫星历史影像也是一种可行的方法，调查该工程施工期间或历史恢复期间工程扰动、影像范围，通过同时期、同地区（同一张航片）其他工程的土壤侵蚀调查模数，类比推论本工程的土壤侵蚀模数。

### 3.2.3 无人机监测

由于本工程区域范围较大，可以采用遥感影像监测方法。即通过航空、航天手段获取遥感影像资料，利用已有的土地利用、水保监测数据、图件以及最新的卫星遥感信息，在 GPS 和 GIS 的支持下，对水土保持进行动态监测，并分析土地利用情况、主体工程与临时工程等水土保持措施实施变化情况及水土流失防治效果。

## 4 重点部位水土流失动态监测

### 4.1 防治责任范围监测

#### 4.1.1 批复的防治责任范围

根据山西大地复垦环保工程设计有限公司编制的《南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿水土保持方案报告书》（报批稿），本工程水土流失防治责任范围的面积约为 17.11hm<sup>2</sup>。其中项目建设区为 11.16hm<sup>2</sup>，直接影响区为 5.95hm<sup>2</sup>。

通过分析项目的实际情况，确定项目直接影响区为5.95hm<sup>2</sup>，其中开采区上边坡 2-4 m，两侧 3-5 m，下边坡15-20m 影响范围；超采区以及超采区上边坡 2-4m，两侧 3-5m，下边坡15-20m 影响范围；道路两侧 3-5m 影响范围，加工区周边 3m 影响范围，办公生活区周边 3m 影响范围，排土场区按上边坡 2-4m，两侧 3-5m，下边坡 15-20m 计。本工程水土保持方案水土流失防治责任范围详见表 4.1-1。

表 4.1-1 工程水保方案水土流失防治责任范围表 单位:hm<sup>2</sup>

防治责任范围		面积	备注	
项目建设区	基建期	开采区	0.92	
		加工区	0.35	
		道路工程区	0.40	扣除开采区内的道路占地面积
		办公生活区	0.10	
		1#排土场区	(0.21)	
		2#排土场区	1.08	
		小计	2.85	
	运行期	开采区	9.03	
		加工区	0.35	
		道路工程区	0.20	扣除开采区内的道路占地面积
		1#排土场区	(0.21)	
		2#排土场区	1.08	
		小计	10.66	
	合计		11.16	
直接影响区	开采区	3.66	上边坡 2-4m，两侧 3-5m，下边坡 15-20m 影响范围	
	加工区	0.12	周边 3m 范围	
	道路工程区	0.26	道路两侧 3-5m	
	办公生活区	0.08	周边 3m 范围	
	1#排土场区	/	位于开采区内不重复计算	

	2#排土场区	0.53	上边坡 2-4m, 两侧 3-5m, 下边坡 15-20m 影响范围
	超采区及超采区边坡	1.30	超采区 0.81hm <sup>2</sup> 以及超采区上边坡 2-4m, 两侧 3-5m, 下边坡 15-20m 影响范围 0.49hm <sup>2</sup>
	小计	5.95	
	合计	17.11	

注：运行期内开采区、加工区和排土场区的面积包含基建期内开采区、加工区和排土场区的面积，合计时不再计列，1#排土场位于开采区内合计是也不计列，避免重复计算。

#### 4.1.2 基建期防治责任范围监测结果

本工程项目建设区主要包括开采区、加工区、道路工程区、办公生活区和排土场区，总占地面积 2.85hm<sup>2</sup>，其中加工区 0.92 hm<sup>2</sup>，道路工程区 0.40hm<sup>2</sup>，办公生活区 0.10 hm<sup>2</sup>，1#排土场区 0.21hm<sup>2</sup>（位于开采区内），2#排土场 1.08hm<sup>2</sup>。项目总占地中永久占地面积为 0.92hm<sup>2</sup>，临时占地面积为 1.93hm<sup>2</sup>。

根据监测结果，工程项目建设区以外，未发现因工程施工而存在的水土流失面积，因此本工程无直接影响区。本工程实际产生的水土流失防治责任范围详见表 4.1-2。

表 4.1-2 工程实际水土流失防治责任范围表 单位 hm<sup>2</sup>

防治责任范围		面积	备注	
项目 建设 区	基建期	开采区	0.92	
		加工区	0.35	
		道路工程区	0.40	扣除开采区内的道路占地面积
		办公生活区	0.10	
		1#排土场区	(0.21)	
		2#排土场区	1.08	
	合计	2.85		

注：1、本次监测仅包括基建期监测，运行期间不在本次监测范围。2、1#排土场位于开采区内合，避免重复计算。

#### 4.1.3 防治责任范围变化原因分析

本项目水土保持方案中统计的防治责任范围为 17.11hm<sup>2</sup>，工程实际产生的防治责任范围为 2.85hm<sup>2</sup>，实际较原水土保持方案减少 14.26hm<sup>2</sup>，水土流失防治责任范围发生变化的原因有：

本次监测仅包括基建期监测，运行期间不在本次监测范围。工程基建期加强施工管理，采取临时防护措施，并且在整个建设过程中，工程采取了完善的

管理制度和防护制度，工程施工严格控制在项目征地线以内，各分区没有引发对征用地线以外区域发生或加剧水土流失的现象，因此无直接影响区，直接影响区面积减少5.95 hm<sup>2</sup>。

水土流失防治责任范围变化情况见表 4.1-3。

**表 4.1-3 水土流失防治责任范围变化情况表** 单位 hm<sup>2</sup>

项目		方案值	实际监测值	增减	备注	
项目建 设区	建设区	开采区	0.92	0.92	0	
		加工区	0.35	0.35	0	
		道路工程区	0.40	0.40	0	
		办公生活区	0.10	0.10	0	
		1#排土场区	(0.21)	(0.21)	0	
		2#排土场区	1.08	1.08	0	
		小计	2.85	2.85	0	
	运行期	开采区	9.03		-9.03	
		加工区	0.35		-0.35	
		道路工程区	0.20		-0.20	
		1#排土场区	(0.21)		(0.21)	
		2#排土场区	1.08		-1.08	
		小计	10.66		-10.66	
	合计		11.16	2.85	-8.31	
直接影 响区	开采区	3.66		-3.66		
	加工区	0.12		-0.12		
	道路工程区	0.26		-0.26		
	办公生活区	0.08		-0.08		
	1#排土场区	/		0		
	2#排土场区	0.53		-0.53		
	超采区及超采区边坡	1.30		-1.3		
	小计	5.95		-5.95		
合计		17.11	2.85	-14.26		

注：1、本次监测仅包括基建期监测，运行期间不在本次监测范围。运行期内开采区、加工区和排土场区的面积包含基建期内开采区、加工区和排土场区的面积，合计时不再计列，1#排土场位于开采区内合计是也不计列，避免重复计算。

## 4.2 取土弃土监测结果

本工程产生产生2.68万m<sup>3</sup>弃土，弃土运往排土场区后期进行覆土绿化。

## 4.3 土石方挖填量监测结果

### 4.3.1 方案设计土石方挖填量

根据已批复的水土保持方案，本工程土石方数量中挖土石方25.73 万 m<sup>3</sup>，填土石方4.66 万 m<sup>3</sup>，产生弃土运往排土场区后期进行覆土绿化，部分弃

土用于修建矿山道路，外售16.56万m<sup>3</sup>矿石。

### 4.3.2 实际土石方挖填量

根据查阅施工资料统计，本工程土石方数量中挖土石方4.51万m<sup>3</sup>，填土石方0.80万m<sup>3</sup>，产生弃渣2.68万m<sup>3</sup>，产生弃土运往排土场区进行覆土绿化。本工程土石方挖填工程均属自然方。工程土石方平衡见表4.3-1。

表 4.3-1 土石方平衡情况表 单位：万 m<sup>3</sup>

项目	挖方	填方	调入		调出		借方	弃方	
			数量	来源	数量	去向		数量	去向
开采区	4.29				1.61	0.58万m <sup>3</sup> 土石方外排用于修缮新修建的矿山道路、1.03万m <sup>3</sup> 表土临时堆放于排土场北面		2.68	外运至排土场南面
道路工程区	0.22	0.80	0.58	开采区					
合计	4.51	0.80	0.58		1.61			2.68	

注：1、表中土石方数量均换算为自然方； 2、开挖土石方平衡各行可按“开挖+调入+外借=回填+调出+废弃”进行校核。

### 4.3.3 土石方变化分析

本工程实际开挖量与方案设计减少21.22万m<sup>3</sup>，原因为本次监测仅包括基建期监测，运行期间不在本次监测范围，因此土石方开挖量变化较大。

## 5 水土流失防治措施监测结果

### 5.1 工程措施监测结果

根据工程实际情况，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。本报告仅统计项目基建期水土保持措施。基建期完成的水土保持工程措施有：表土剥离 $31640\text{m}^3$ ，砖砌截排水沟 $3539\text{m}$ ，砖砌沉沙池 14 座，场地平整 $0.19\text{hm}^2$ ，砖砌拦挡 $285\text{m}$ 。

#### (1) 开采区

已完成的水土保持措施：表土剥离  $31640\text{m}^3$ ，砖砌截排水沟 $2140\text{m}$ ，砖砌沉沙池8座。

#### (2) 加工区

已完成的水土保持措施：砖砌截排水沟  $180\text{m}$ 。

#### (3) 道路工程区

已完成的水土保持措施：砖砌截排水沟 $490\text{m}$ ，砖砌沉沙池3座，场地平整 $0.19\text{hm}^2$ 。

#### (4) 办公生活区

已完成的水土保持措施：砖砌截排水沟  $135\text{m}$ 。

#### (5) 排土场区

已完成的水土保持措施：砖砌截排水沟  $594\text{m}$ ，砖砌沉沙池3座，砖砌拦挡 $285\text{m}$ 。

本工程完工之后，主体工程设计中具有水土保持功能的工程措施已大部分得到落实，但是与原水土保持方案有明显变化。总体上看整个工程的水土保持工程措施与主体工程同步进行，基本都按照工程设计要求按时保质保量完成，项目区内排水设施较完善，基本满足水土保持验收要求。

基建期已实施的工程措施汇总情况见表 5.1-1。



表 5.1-1 基建期已实施的工程措施汇总表

编号	措施名称	单位	完成工程量	备注
一	开采区			
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	31640	
2	砖砌截排水沟	m	2140	
3	砖砌沉沙池	座	8	
二	加工区			
1	砖砌截排水沟	m	180	
三	道路工程区			
1	砖砌截排水沟	m	490	
2	砖砌沉沙池	座	3	
3	场地平整	hm <sup>2</sup>	0.19	
四	办公生活区			
1	砖砌截排水沟	m	135	
五	排土场区			
1	砖砌截排水沟	m	594	
2	砖砌沉沙池	座	3	
3	砖砌挡墙	m	285	

## 5.2 植物措施监测结果

根据工程实际情况，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。经统计，基建期完成的水土保持植物措施有：撒播植草 1.44hm<sup>2</sup>。

### 1、基建期

#### (1) 开采区

已完成的水土保持措施：撒播植草 0.20hm<sup>2</sup>。

#### (2) 道路工程区

已完成的水土保持措施：撒播植草 0.19hm<sup>2</sup>。

#### (3) 排土场区

已完成的水土保持措施：撒播植草 1.05hm<sup>2</sup>。

本项目实际实施水土保持措施与原水土保持方案变化不大。总体来说，本项目基本上对后期裸露地表采取了绿化措施，起到了较好的水土保持作用，基本满足工程水土流失防治的需要，同时，这些植物措施美化了场区景观，改善了项目区生态环境。

本工程绿化较好，水土保持功能得到有效恢复，满足水土保持专项验收标准。

基建期已实施的植物措施汇总情况见表 5.2-1。

**表 5.2-1 基建期已实施的植物措施汇总表**

编号	措施名称	单位	完成工程量	备注
一	开采区			
1	撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.20	
二	道路工程区			
1	撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.19	
三	排土场区			
1	撒播植草	hm <sup>2</sup>	1.05	

## 5.3 临时措施监测结果

根据工程实际情况，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。经统计，基建期完成的水土保持临时措施有：密目网覆盖 8750m<sup>2</sup>。

### 1、基建期

#### (1) 排土场区

已完成的水土保持措施：密目网覆盖 8750m<sup>2</sup>。

本项目实际实施水土保持措施与原水土保持方案变化较小，属于正常的措施优化。由于采取的临时措施是临时工程，这些临时工程目前已经不存在，或者是难以确认，主要通过查阅工程资料以及问询施工人员获得。通过施工期水土流失调查，项目建设区未见有明显淤积、冲刷等水土流失痕迹，没有严重水土流失现象，监测组认为施工期水土流失较轻，施工布设的临时措施得当，有效地减少了施工期水土流失，满足水土保持专项验收要求。

基建期实施的临时措施汇总情况见表 5.3-1。

**表 5.3-1 已实施的临时措施汇总表**

编号	措施名称	单位	完成工程量	备注
一	排土场区			
1	密目网覆盖	m <sup>2</sup>	8750	

基建期实际水保措施与方案设计水保措施对比及分析情况详见表 5.3-2。

表 5.3-2 基建期实际实施措施与方案设计措施对比情况表

编号	措施名称	单位	方案工程量	完成工程量	增减	备注
<b>I</b>	<b>工程措施</b>					
<b>一</b>	<b>开采区</b>					
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	33600	31640	-1960	
2	砖砌截排水沟	m	2039	2140	101	
3	砖砌沉沙池	座	12	8	-4	
<b>二</b>	<b>加工区</b>				0	
1	砖砌截排水沟	m	266	180	-86	
<b>三</b>	<b>道路工程区</b>					
1	砖砌截排水沟	m	650	490	-160	
2	砖砌沉沙池	座	6	3	-3	
3	场地平整	hm <sup>2</sup>	0.22	0.19	-0.03	
<b>四</b>	<b>办公生活区</b>					
1	砖砌截排水沟	m	120	135	15	
<b>五</b>	<b>排土场区</b>					
1	砖砌截排水沟	m	658	594	-64	
2	砖砌沉沙池	座	3	3	0	
3	砖砌挡墙	m	350	285	-65	
<b>II</b>	<b>植物措施</b>					
<b>一</b>	<b>开采区</b>					
1	撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.21	0.20	-0.01	
<b>二</b>	<b>道路工程区</b>					
1	撒播植草	hm <sup>2</sup>	0.22	0.19	-0.03	
<b>三</b>	<b>排土场区</b>					
1	撒播植草	hm <sup>2</sup>	1.08	1.05	-0.03	
<b>III</b>	<b>临时措施</b>					
<b>一</b>	<b>道路工程区</b>					
1	袋装土拦挡	m	390	0	-390	
<b>二</b>	<b>排土场区</b>					
1	密目网覆盖	m <sup>2</sup>	8200	8750	550	

## 5.4 水土保持措施防治效果

基建期共完成的水土保持措施主要有：

工程措施：表土剥离 31640m<sup>3</sup>，砖砌截排水沟3539m，砖砌沉沙池 14 座，场地平整0.19hm<sup>2</sup>，砖砌拦挡285m。

植物措施：撒播草种 1.44hm<sup>2</sup>。

临时措施：密目网覆盖8750m<sup>2</sup>。

通过以上水土保持措施的实施，水土流失防治区的水土流失已得到有效的控制，目前布设的水土保持措施防治效果较好，与原措施的水土保持功能相比

未下降，防治责任范围内无水土流失发生，未产生水土流失危害。工作组认为本工程实施的水土保持措施已逐渐发挥水土保持防治效益，满足水土保持专项验收的要求。

## 6 土壤流失情况监测

该项目于2017年8月完工，2021年1月受业主委托我公司对南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿（基建期）进行水土流失监测。因此，本监测报告主要是根据现场巡查监测查阅工程资料，推拟施工过程中水土流失的变化情况。

### 6.1 水土流失面积

经查阅水土保持方案报告书及施工资料、结合项目区历史卫星照片进行水土流失面积监测，通过对工程建设水土流失影响因素分析，工程基建期间水土流失面积2.85hm<sup>2</sup>，详见表6.1-1。

表6.1-1 水土流失面积统计表 单位hm<sup>2</sup>

行政区域	项目组成	占地性质	用地类型及数量				合计	备注
			林地	其他草地	农村道路	采矿用地		
南宁市兴宁区	开采区	永久	0.30	0.10		0.52	0.92	
	加工区	临时	0.25	0.10			0.35	
	道路工程区	临时			0.40		0.40	扣除开采区内重复面积
	办公生活区	临时		0.10			0.10	
	1#排土场区	临时	(0.08)			(0.13)	(0.21)	
	2#排土场区	临时	0.26	0.21		0.61	1.08	
合计			0.81	0.51	0.40	1.13	2.85	

注：1、本次监测仅包括基建期监测，运行期间不在本次监测范围。2、1#排土场位于开采区内。

### 6.2 土壤流失量

根据项目建设工程水土流失特点，可以将施工期项目防治责任范围划分为开采区、加工区、道路工程区、办公生活区、排土场区五大类侵蚀单元。

#### 6.2.1 原地貌土壤侵蚀模数

通过外业调查，参考水土保持方案中确定的原地貌侵蚀模数，结合原地貌、植被、地形地貌、气候特征等基础因子现状，得出原地貌侵蚀强度属于微~轻度侵蚀，项目区原地貌土壤侵蚀模数约为1328.49 t/(km<sup>2</sup>·a)。

## 6.2.2 扰动后土壤侵蚀模数

工程扰动后土壤侵蚀模数是在项目区水土流失现状调查的基础上，结合工程建设中的施工工序对土地扰动和破坏程度，分析各施工区域的水土流失特点，在参考类比工程的水土保持监测结果的基础上分项进行确定。本项目扰动后土壤侵蚀模数取值如表 6.2-1。

表 6.2-1 本工程各分区扰动后土壤侵蚀模数取值表

序号	防治分区	背景土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	施工期预测土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)
1	开采区	1328.49	8581
2	加工区	1328.49	6671
3	道路工程区	1328.49	7709
4	办公生活区	1328.49	5858
5	排土场区	1328.49	9578

## 6.2.3 土壤流失量计算

将分析计算所得的各参数代入公式，最终计算出本项目在基建期土壤流失总量 61.13t，新增土壤流失总量为 51.66t。本工程土壤流失成果详见表 6.2-2。

表 6.2-2 工程土壤流失成果表

预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值 t/(km <sup>2</sup> ·a)	扰动后侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀时间(a)	背景流失量(t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
开采区	施工期	1328.49	8581	0.71	0.25	2.36	15.23	12.87
加工区	施工期	1328.49	6671	0.35	0.25	1.16	5.84	4.67
道路工程区	施工期	1328.49	7709	0.40	0.25	1.33	7.71	6.38
办公生活区	施工期	1328.49	1500	0.10	0.25	0.33	1.46	1.13
1#排土场区	施工期	1328.49	9578	0.21	0.25	0.70	5.03	4.33
2#排土场区	施工期	1328.49	9578	1.08	0.25	3.59	25.86	22.27
合计						9.47	61.13	51.66

## 6.3 水土流失危害

本工程造成的水土流失危害主要表现在：

### 1、破坏水土资源

工程的建设导致扰动土地，使水土流失加剧，土壤有机质流失，土壤结构

遭到破坏，土壤中的氮、磷和有机物及无机盐含量下降。同时土壤中动物、微生物及它们的衍生物数量也大大降低，从而影响立地条件，土地的保水能力减弱。

## 2、影响周边水库及下游河流

项目区年均降雨量大，且降雨较集中。由于项目建设过程中破坏了原地貌状态、植被遭到破坏，从而极易诱发水土流失。施工中临时堆放土方和裸露地表得不到及时有效的防护治理，在降雨径流作用下，泥沙直接汇入附近的水库，增加水库泥沙淤积，侵占水库库容，影响水质。同时泥沙可能会径流流进下游河道，淤积河道，影响河道正常的防洪功能。

## 3、影响项目的正常运行

该工程的建设过程中对建筑物基础开挖，产生新的坡面、断面，使地貌形态发生了改变，破坏了土体稳定，容易诱发崩塌、滑坡等地质灾害。尤其是施工期间地块周围边坡在重力作用下松土散落严重，如不采取水土保持措施，其边坡在运行期易坍塌、滑坡，危害项目运行安全。

## 7 水土流失防治效果监测结果

该工程在施工过程中，按水土保持方案设计的防治措施进行施工，通过对项目区各防治分区水土流失量进行监测，水土流失防治效果比较显著。

该项目位于南宁市兴宁区，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主。批复的水土保持方案确定水土流失防治采取二级标准，具体为：扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 87%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 95%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 22%。

鉴于该项目已经完工，在水土流失防治效果的统计中，因监测介入较晚，无法追溯到施工时的情况，本监测报告以 2019 年现状为效果分析水平年作为水土保持措施纳入效果分析。

### 7.1 扰动土地整治率

通过水土保持措施的实施，项目区扰动地表面积得到全面综合治理，工程水土流失得到有效防治。基建期工程扰动地表面积  $2.85\text{hm}^2$ ，整治扰动面积达到  $2.784\text{hm}^2$ ，扰动土地整治率达到 97.68%。

### 7.2 水土流失总治理度

通过水土保持措施的实施，项目区防治责任范围内的水土流失面积得到了有效的治理，随着水土保持综合措施效益的逐步发挥。基建期水土流失面积为  $1.90\text{hm}^2$ ，治理水土流失面积达  $1.834\text{hm}^2$ ，水土流失总治理度达到了 96.53%。

### 7.3 林草植被恢复率与林草覆盖率

本工程基建期项目区可恢复植被面积为  $1.474\text{hm}^2$ 。在水土保持方案实施后，项目区绿化面积达  $1.440\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率达到 97.69%，林草覆盖率为 50.53%。

### 7.4 拦渣率

本项目产生的弃渣集中运至排土场区，部分弃土用于修建道路，后期



对排土场区进行土地复垦。项目产生永久弃渣总量为2.68万m<sup>3</sup>，实施防治措施后实际拦挡的弃渣量为2.65万m<sup>3</sup>，项目基建期拦渣率98.88%，达到方案95%的目标值。

## 7.5 土壤流失控制比

项目区土壤侵蚀模数容许值为 500t/(km<sup>2</sup>·a)。本项目各项水土保持措施完全发挥效益后，扣除硬化面积后项目区土壤流失控制比将达到 1.0。

## 7.6 水土流失防治指标实现情况

经监测组核定，本工程基建期扰动土地整治率达到97.68%，水土流失总治理度达到了96.53%，土壤流失控制比为1.0，林草植被恢复率达到97.69%，林草覆盖率为50.53%，拦渣率达98.88%。以上各指标的实现情况显示，本工程各项水土保持措施对工程产生的水土流失进行了有效的防治，达到了水土保持方案报告制定各项目标，在项目区内形成稳定的绿色屏障，保护项目运行安全并改善当地生态环境。工程各项水土流失防治指标及防治目标值详见表 7.6-1至表 7.6-3。

表 7.6-1 基建期扰动土地整治率及水土流失总治理度分析表

序号	项目分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	建筑物及硬化 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土保持措施面积 (hm <sup>2</sup> )			扰动土地整治率 (%)	水土流失总治理度 (%)
					工程措施	植物措施	小计		
1	开采区	0.92	0.43	0.49	0.281	0.200	0.481	99.02	98.16
2	加工区	0.35	0.29	0.06	0.052		0.052	97.71	86.67
3	办公生活区	0.10	0.09	0.01	0.010		0.01	99.99	99.99
4	道路工程区	0.40	0.13	0.27	0.038	0.190	0.228	89.50	84.44
5	排土场区	1.08	0.01	1.07	0.013	1.050	1.063	99.35	99.35
合计		2.85	0.95	1.90	0.39	1.440	1.834	97.68	96.53

表7.6-2 基建期林草植被恢复率及植被覆盖率计算表

序号	项目分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	可绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	林草类植被面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
1	开采区	0.92	0.205	0.20	97.56	21.74
2	加工区	0.35	/	/	/	/
3	办公生活区	0.10	/	/	/	/
4	道路工程区	0.40	0.204	0.19	93.14	47.50
5	排土场区	1.08	1.065	1.05	98.59	/
合计		2.85	1.474	1.440	97.69	50.53

**表 7.6-3 基建期水土流失防治指标完成情况一览表**

编号	防治目标	方案值	实际值	备注
1	扰动土地整治率 (%)	95	97.68	达标
2	水土流失总治理度 (%)	87	96.53	达标
3	土壤流失控制比	1	1.0	达标
4	拦渣率 (%)	95	98.88	达标
5	林草植被恢复率 (%)	97	97.69	达标
6	林草覆盖率 (%)	22	50.53	达标

## 8 结论

南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区位于南宁市东北部昆仑镇（原九塘镇）南面约 1km 的丘陵缓坡地带，采矿规模为建筑用砂 8.0 万 m<sup>3</sup>/a，土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主。本工程水土流失防治区分为开采区、加工区、道路工程区、办公生活区、排土场区共 5 个分区，各分区采取了适宜的水土保持工程措施和植物措施，水土保持工程的总体布局较为合理，效果比较明显，有效地减轻了建设过程中造成的水土流失，达到了水土保持方案的设计要求。

### 8.1 水土流失动态变化

#### 8.1.1 防治责任范围

本项目水土保持方案报告中统计的防治责任范围为 17.11hm<sup>2</sup>，工程实际产生的防治责任范围为 2.85hm<sup>2</sup>，实际较原方案减少 14.26hm<sup>2</sup>。主要原因为：工程施工严格控制在项目征地线以内，各分区没有引发对征用地线以外区域发生或加剧水土流失的现象，因此，无直接影响区，直接影响区面积减少 5.95hm<sup>2</sup>，本次监测仅包括基建期监测，运行期间不在本次监测范围。

根据对项目实地查勘，本项目施工均在永久征地线内进行，水土保持设施验收后，建设单位仍需承担的防治责任范围为 2.85hm<sup>2</sup>。

#### 8.1.2 土石方挖填量

本项目沿用已有生产生活设施，不新建生产生活设施，仅对矿区内外道路进行整修，施工内容简单。根据查阅施工资料统计，本工程基建期土石方数量中挖土石方 4.51 万 m<sup>3</sup>，填土石方 0.80 万 m<sup>3</sup>，产生 2.68 万 m<sup>3</sup> 弃土，产生弃土运往排土场区进行覆土绿化，部分弃土用于修建矿山道路。

#### 8.1.3 水土保持治理达标评价

水土保持防治效果较明显，本工程基建期扰动土地整治率达到 97.68%，水土流失总治理度达到了 96.53%，土壤流失控制比为 1.0，林草植

被恢复率达到 97.69%，林草覆盖率为 50.53%，拦渣率达 98.88%。防治目标达到水土保持方案设计的目标值。

## 8.2 水土保持措施评价

南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿（基建期）水土保持措施以工程措施为先，同时与植物措施、临时防护措施和施工管理措施相结合，有效控制和防治了工程建设造成的水土流失，水土保持效益显著。

南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿（基建期）采取的水土保持措施布设合理，水土保持措施管理维护得当，能够满足基建期专项验收要求。

## 8.3 存在问题及建议

### 8.3.1 主要存在问题

- 1、场区部分排水沟存在淤积现象。
- 2、工程未及时开展水土保持监测工作，故缺少基建期水土保持监测数据。

### 8.3.2 建议

- 1、场内排水沟及时清理淤泥，保证排水顺畅。
- 2、建议建设单位认真作好经常性的水保措施管护工作，明确组织机构、人员和责任，防止新的水土流失发生，并加强对排水工程、边坡防护工程的管理和维护。
- 3、本工程由于主观原因管理不善，水保监测意识不强，工程未及时开展水土保持监测工作，建议建设单位在以后其他开发建设项目的建设严格按照批复的水土保持方案进行水土保持监测工作。

## 8.4 综合结论

南宁市兴宁区昆仑镇九塘矿区建筑用石英砂矿（基建期）在施工过程中采取工程措施、植物措施、临时防护措施和施工管理措施相结合综合防治水土流失，工程建设新增水土流失得到了有效控制，并进一步改善了项目区的生态环境。经治理，各项防治指标达到了方案设计的目标值，达到了水土保持设施专项验收要求。