

柳州丰万物资贸易有限公司

石碑坪古木石灰岩矿年产 200 万吨项目（基建期）

水土保持监测总结报告

建设单位：柳州丰万物资贸易有限公司

监测单位：广西南宁宏海工程咨询有限公司


2021 年 10 月


柳州丰万物资贸易有限公司


石碑坪古木石灰岩矿年产 200 万吨项目（基建期）


水土保持监测总结报告责任页

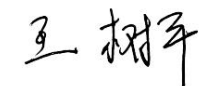
（广西南宁宏海工程咨询有限公司）


批准、核定：陈群良（高级工程师） 


审查：黄森海（高级工程师） 

校核：李建明（工程师） 

项目负责人：陈金根（工程师） 

编写：王树平（工程师） 

潘月华（工程师） 

农承诚（助理工程师） 

目 录

1 监测总则	1
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
2 建设项目及水土保持工作概况	2
2.1 项目建设概况.....	3
2.2 水土流失防治工作情况.....	12
2.3 监测工作实施情况.....	14
3 监测内容和方法	18
3.1 监测内容.....	18
3.2 监测方法.....	19
4 重点部位水土流失动态监测	21
4.1 防治责任范围监测.....	21
4.2 取土弃土监测结果.....	22
4.3 土石方挖填量监测结果.....	22
5 水土流失防治措施监测结果	24
5.1 工程措施监测结果.....	24
5.2 植物措施监测结果.....	24
5.3 临时措施监测结果.....	25
5.4 水土保持措施防治效果.....	26
6 土壤流失情况监测	27
6.1 水土流失面积.....	27
6.2 土壤流失量.....	27

6.3 水土流失危害.....	28
7 水土流失防治效果监测结果.....	29
7.1 水土流失总治理度.....	30
7.2 土壤流失控制比.....	30
7.3 林草植被恢复率与林草覆盖率.....	29
7.4 渣土防护率.....	30
7.5 表土保护率.....	30
7.6 水土流失防治指标实现情况.....	30
8 结论.....	37
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：《柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产 200 万吨项目水土保持方案报告书行政许可决定书》（北审批市政水保〔2021〕11号）；

附件2：项目采矿许可证（柳州市自然资源和规划局）

附件3：工程水土保持补偿费缴费证；

附件4：现场检查照片。

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；

附图 3：项目总平面布置图。

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		柳州丰万物资贸易有限公司 石碑坪古木石灰岩矿年产 200 万吨项目（基建期）		
监测时段和 防治责任范围		监测时段 2021 年（7-9）月 防治责任范围 7.10 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	项目表土保护措施已实施
	弃土（石 渣）堆放	15	15	项目不设置弃渣场，矿方均为水保方案确定的专门从存放地
水土流失状况		15	13	根据现场数据统计，水土流失总量为 202.62m ³ 参照（办水保〔2020〕161 号）附表 2 的说明应扣除 2 分
水土 流失 防止 成效	工程措施	20	16	据现场调查情况，存在 2 处工程措施落实不及时情况，参照（办水保〔2020〕161 号）附表 2 的说明应扣除 4 分
	植物措施	15	13	据现场调查情况，项目区 1 处植物措施未实施。参照（办水保〔2020〕161 号）附表 2 的说明应扣除 2 分
	临时措施	10	6	据现场调查情况，项目区存在 2 处临时防护措施落实不及时情况。参照（办水保〔2020〕161 号）附表 2 的说明应扣除 4 分
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	88	赋分 60-80 分之间 黄色

开发建设项目水土保持监测特性表

填表时间：2021年10月

建设项目主体工程主要技术指标										
项目名称		柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产 200 万吨项目（基建期）								
建设规模	矿区批复面积 0.660km ² ，设计生产规模为 200 万 t/a；	建设单位、联系人		柳州丰万物资贸易有限公司/罗泽盛/18807726360						
		建设地点		柳州市柳北区						
		所在流域		珠江水利委员会						
		工程总投资		1538.99万元						
		工程总工期		2021年1月至2021年10月，共11个月（基建期）						
建设项目水土保持工程主要技术指标										
监测单位		广西南宁宏海工程咨询有限公司		联系人及电话		农承诚/15994472589				
自然地理类型		低山丘陵地貌		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		537t/(km ² ·a)				
	方案设计防治责任范围（基建期）	7.10hm ²		土壤容许流失量		500 t/(km ² ·a)				
水土保持方案投资		78.26万元	水土保持实际投资	80.69万元	水土流失目标值		500 t/(km ² ·a)			
实际防治措施		工程措施：浆砌石排水沟1119m，雨水收集池1座，浆砌沉沙池1个，浆砌石截水沟170m； 植物措施：铺设草皮2973m ² ； 临时措施：临时覆盖1800m 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					
		水土流失总治理度	95	96.86	防治措施面积	4.12hm ²	建筑物及硬化面积	3.77hm ²	扰动土地总面积	7.10hm ²
		土壤流失控制比	1.0	1.0	防治责任范围面积	7.10hm ²	水土流失总面积		0.35hm ²	
		渣土拦护率	95	/	工程措施面积	0.04hm ²	容许土壤流失量		500 t/(km ² ·a)	
		表土保护率	87	/	植物措施面积	0.30hm ²	监测土壤流失情况		500 t/(km ² ·a)	
		林草植被恢复率	95	96.77	可恢复林草植被面积	0.31hm ²	林草类植被面积		0.30hm ²	
	林草覆盖率	7.22	7.28	实际拦挡弃渣量	-	总弃渣量		-		
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	柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产 200 万吨项目。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。									
主要建议	1、场内排水沟及时清理淤泥，保证排水顺畅。 2、建议建设单位认真做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、绿化工程的管理和维护。 3、本工程由于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。									

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。通过对柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产200万吨项目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、生产过程中防止水土流失的效果，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

2021年8月5日柳州市北部生态新区行政审批局以《关于柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产200万吨项目水土保持方案报告书的行政许可决定书》（北审批市政水保〔2021〕11号）予以批复。

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：柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产 200 万吨项目（基建期）

2、地理位置：柳州市柳北区

3、建设规模：矿区批复面积 0.660km²，设计生产规模为 200 万 t/a；

4、工程土石方工程量：本工程基建期土石方开挖总量 10.82 万 m³，土石方填筑总量 1.28 万 m³，土石方弃方总量 9.54 万 m³，弃方均为矿石方。

5、建设单位：柳州丰万物资贸易有限公司

6、建设工期：2021 年 1 月至 2021 年 10 月，共 11 个月。

7、建设投资：工程总投资 11084.46 万元，其中土建投资 2624.74 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：柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产 200 万吨项目（基建期）

地址：柳州市柳北区石碑坪镇古木村西北约 1.7km 处，（北纬 24°29'59"，东经 109°19'30"）

开采矿种：建筑石料用石灰岩

开采方式：露天开采

生产规模：矿区批复面积 0.0660km²，开采面积为 0.0660km²，设计生产规模为 200 万 t/a，项目区储量 314.59 万 m³（折合 777.05 万 t）。

开采标高：+256m~+115m；各拐点坐标如下表：

表 2.1-1

矿区范围拐点坐标表

拐点号	2000 国家大地坐标系, 中央经线 108°	
	X值	Y值
1	2711206.59	36634165.11
2	2711269.37	36634199.54
3	2711300.13	36634255.70
4	2711333.73	36634289.54
5	2711326.34	36634372.89
6	2711305.46	36634411.84
7	2711284.15	36634451.93
8	2711262.74	36634486.41
9	2711234.40	36634504.14
10	2711197.14	36634498.67
11	2711110.78	36634457.38
12	2711062.96	36634431.41
13	2711007.53	36634392.57
14	2711029.08	36634357.70
15	2711109.35	36634267.94
矿区面积: 0.0660km ²		
开采标高: +256.00~+115.00m		

2、矿区现状情况

柳州万丰物资贸易有限公司于 2015 年 11 月 10 日取得了柳州市柳北区石碑坪镇古木村石灰岩矿采矿许可证至今, 共消耗 54.82 万吨。根据实地调查, 矿山在前期的建设和开采过程中已在矿区南西侧外开挖平整了工业场地(标高 +115m) 作为加工和堆料场地。在矿区南部外约 20m 的谷坡地带建设了生活区和办公楼; 目前矿山开采区域位于矿区范围内的东南部、东部区域, 已形成一个南北向长约 180m, 东西向宽约 110m 的采空区, 矿山总体为自南向北开采, 采场北高南低, 已初步形成 +118m、+150m 两级平台, 平台以上采用一面坡式的开采, 目前仅有一个开采面, 采面最大高差 90m, 边坡角为 50°~75°, 未严格按照开采设计的台阶进行开采, 同时边坡上还存在边坡浮石, 存在安全隐患。

参照该矿山的新编制的《开发利用方案》(2019 年 10), 采矿时按开发利用方案设计的开采方式, 自上而下的分台阶式削坡, 边坡参数为工作台阶坡面角为 55°, 工作台阶高度 15m, 安全平台宽度 4m, 清扫平台宽 6m (每隔两个安全平台设置一个清扫平台), 最小工作平台宽度为 30m。矿山进矿道路沿用当地的乡村公路, 设有矿山公路相接, 矿山道路可直接通达矿区及工业场地, 内部修建有矿山运输道直达采区, 内部运输道路长 500m, 设计宽度 7.5m, 道路最大纵坡 ≤10%, 平均坡度 ≤9%, 最小圆曲线半径为 15m, 在适当的位置间隔

200m 左右距离设置缓和路段，缓和路段坡度小于 3%，兼做错车道，运输便利。

2.1.2.2 采矿工艺

1、采矿方法

开采方式：根据矿床赋存条件、矿区地形特征及开采技术条件，确定矿区采用山坡露天开采方式。

采场参数：本矿区石灰岩矿体均裸露地表，位于当地侵蚀基准面以上，矿区水文地质条件简单。

矿山设计最高开采标高为+256m，矿山为山坡露天矿，矿山开采用自上而下水平分层台阶法，最大台阶高度为 15m，台阶剖面角为 70°，安全平台宽度为 4m，清扫平台宽度为 6m，每隔 2 个安全平台设置一个清扫平台，设计最终边坡角 $\leq 60^\circ$ 。

采矿工艺：根据灰岩矿石特性，本矿山灰岩矿石已有一个开采面，采用自上而下分台阶开采设计采用自上而下分台阶开采、深孔爆破、挖掘机铲装、自卸汽车运输。随着采区开采周边山头进行削顶降段，逐步在采场周边形成最终边坡，采用深孔爆破的爆破方案，运用 ZEGA D440 一体液压潜孔钻车进行穿孔，逐孔微差爆破技术进行，起爆方式为数码雷管起爆，采用乳化炸药爆破；每个台阶的矿石用挖掘机铲装到运输车辆运至破碎场地。

矿区矿体北部及北东部覆盖有较厚的第四系浮土，在生产中先要将浮土剥离，才能进行开采作业。

2.1.2.3 开拓运输系统

设计采用公路开拓~汽车运输方案，运输道路分为矿区内部运输和外部运输。

外部运输：矿山生产所需设备、设施、材料等通过已有的外部运输道路运至矿区，外部运输道路与内部道路宽度基本一致。

内部运输：矿石由破碎站至首采工作面，道路总长 500m，按《厂矿道路设计规范》（GBJ22-87）设计，考虑矿区内地势较陡，设计主干线道路采用单车道，道路等级为 III 级，选用运输车辆为三类车宽类型，路面宽 4.5m，加上内侧

截、排水沟 1.0m，路肩 2.0m（含车挡），道路计算宽度为 7.5m；道路最大纵坡 $\leq 10\%$ ，平均坡度 $\leq 9\%$ ，最小圆曲线半径为 15m。在适当的位置间隔 200m 左右距离设置缓和路段，缓和路段坡度小于 3%，兼做错车道。

2.1.2.4 平面布置

项目根据各自的使用功能可分为采矿场区、矿区道路区、办公生活区、加工堆料区、土方中转场区。本项目方案服务期内工程总占地面积 12.64hm²，其中基建期内工程占地 7.10hm²。

本项目区为扩建项目，该项目矿区外利用原有道路进行，不需要进行道路建设，考虑矿区内地势陡，设计主干线道路采用单车道，道路为矿区内部道路长 500m，道路宽度 7.50m。

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、采矿场区

本工程为扩建项目，现状有已经开采的区域，为原项目开采留下的废弃矿区，开采范围主要为裸露区域，未布设水土保持措施。

根据柳州市国土规划测绘院于 2019 年 7 月提交的《柳州市柳北区石碑坪镇古木村石灰岩矿 2019 年第二季度储量动态监测报告》，截止 2019 年 6 月 4 日，矿山采矿权范围内保有资源储量（122b）为 777.05 万吨（已扣除留设边坡压占资源储量），由于矿山服务年限为 4 年，结合矿山采矿规模为 200 万 t/a，采矿回采率为 95%，共开采灰岩矿 738.20 万 t。

矿区范围呈不规则多边形，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；矿区总面积为 6.60hm²，为 +256m~+115m 标高矿体范围。

基建期：本矿区为已建矿山，目前已部分开采，根据土地利用现状图可知基建期采矿场区包括场内剥采部分和现状毁挖部分组成；均为临时占地。经统计，目前本项目基建期扰动面积 7.10hm²，主要为采矿区、矿山道路区、办公生活区和加工堆料区占地，占地类型为灌木林地、采矿用地、农村宅基地、旱地。

2、矿山道路区

矿山道路总长 500m，路面宽 4.5m，加上内侧截、排水沟 1.0m，路肩 2.0m

(含车挡)，道路计算宽度为7.5m；占地面积为0.38hm²，现状无水保措施，占地类型为采矿用地，因矿山道路设计在采矿区范围内，因此不重复计算占地面积。

3、办公生活区

本项目利用原矿区建设的办公生活区，位于矿区东南角紧邻加工堆料区，根据现场踏勘，办公生活区与周边地势标高基本一致，跟周边地势无形成边坡，办公生活区利用原矿区建设的排水沟，场内原有道路即可使用，交通便利，办公生活区占地面积约 0.27hm²，占地类型为农村宅基地0.06hm²和旱地 0.21hm²。本方案矿山开采过程中，办公生活区将继续使用，在已建区域内新建一座 550m³，尺寸为 10m×20m×2.75m的雨水收集池。

4、加工堆料场

加工堆料区位于项目区南侧，加工堆料区现状为凹地，与周边场地形成 3~5m 的边坡，边坡为裸露状态，加工堆料区现基本建设完善，部分地块已硬化，加工堆料区西南侧有一处地下河流，现状无水保措施，占地面积为 3.47hm²，因本矿山为已建矿山，加工堆料场区内已包括加工厂（1.44hm²）、堆料场（2.03hm²）等，其中加工区用于机械零件、设备仪器、生产材料临时存储、矿石筛选、破碎、加工；堆料场用于产品堆放；加工堆料区占地面积 3.47hm²，占地类型为灌木林地 1.26hm²、采矿用地 0.53hm²、旱地 1.68hm²，均为临时占地。

5、土方中转场区

采矿区开挖的土方后期经过改良后适用于后期对场地进行绿化覆土，矿区开挖的土方 5.18 万 m³ 做为后期改良土临时堆放于土方中转场，土方中转场占地面积为 2.30hm²，地形为缓坡地，占地类型为旱地，堆放土方量为 5.18 万 m³，平均堆高 2.9m，最大堆高 4.2m，均为临时占地。

2.1.2.5 施工工艺

一、场地平整

根据项目建设方案，土方工程采用反铲挖土机施工，在进行初步清表后，按照场区内定好的标高点进行土方调配。土方调配从场区的一端开始向另一侧进行，挖出土方运至低处回填，土方量遵循整体挖填平衡的原则。

二、临时堆土施工

矿石开采过程中开挖的土方部分集中堆放于土方中转场，用于生产期复垦覆土。进行堆土时，遵循“先拦后弃”的原则，堆土前完成临时拦挡和截排水设施的建设；按稳定边坡堆土，堆土边坡比为1:2.0，从挡土墙处开始向后依次堆积。

三、排水工程施工

截排水沟等排水设施基础采用人工辅助机械开挖，开挖的土石方置于场地内堆放。所需砖块等采取购买形式，自卸汽车和人工胶轮车运输，水泥砂浆由小型拌和机械现场拌制。

四、爆破工程施工

矿山开采采用深孔爆破的爆破方案，采用 ZEGA D440 一体液压潜孔钻车进行穿孔，逐孔微差爆破技术进行，起爆方式为数码雷管起爆，采用乳化炸药爆破。

爆破方向：同水平开采顺序是先上后下，爆破方向向南。

临近采场最终边坡采用预裂爆破、光面爆破等控制爆破措施。

按照公安部要求，爆破作业、设计应委托有资质的爆破作业单位进行。有资质的爆破作业单位必须根据矿岩物理机械性质、岩石的完整性特点，进行爆破设计。

露天采场出矿块度控制在1m以下，大于1m大块需进行二次破碎，矿山采用2台日立 ZX360H-5A 型挖掘机（配破碎锤），对工作面大块矿石进行二次破碎。

2.1.3 项目占地

柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产200万吨项目（基建期）占地主要分为临时占地。采矿场区，矿山道路区，办公生活区，加工堆料区为临时用地。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总面积为7.10hm²，包括采矿场区3.36hm²，矿山道路区（0.38hm²），办公生活区0.27hm²，加工堆料场3.47hm²。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

项目组成	占地性质	灌木林地	采矿用地	农村宅基地	旱地	小计
采矿场区	临时	1.65	1.71			3.36
矿山道路区	临时		(0.38)			(0.38)
办公生活区	临时			0.06	0.21	0.27
加工堆料场	临时	1.26	0.53		1.68	3.47
总计		2.91	2.24	0.06	1.89	7.10

2.1.4 项目区概况

1、地形地貌

柳北区的地貌可分为孤峰平原、岩溶盆地、低丘山地和河谷地貌等类型。项目区地貌为低山丘陵。矿区主要为峰丛地貌，中间高，两边低，大部分区域山峰地形相当陡峭，矿区山体自然坡度一般为 $35^{\circ}\sim 53^{\circ}$ ，局部陡崖坡度角大于 60° ，人员难以通行。最高标高+256.00m，最低开采标高+115.00m，最大高差+141m，相对高差较大，总体矿山所处区域地貌类型单一。

2、地质地震

柳北区位于桂中凹陷的断裂褶皱带，地质构造发展可分为晚古生代至早中生代准地台及晚中生代地台，新生代陆缘活动带两个阶段。

矿区出露地层为石炭系上统黄龙组（C2h）及第四系（Q）。地层岩性特征叙述如下：

石炭系上统黄龙组（C2h）：矿区内均有分布，主要由灰岩构成，灰白、浅灰色微晶灰岩夹生物灰岩，泥晶、藻团粒、生物碎屑结构，厚层状构造，下部为深灰色灰岩、白云质灰岩。含麦蜓、似纺锤蜓及犬齿珊瑚等化石。该层厚度172-400m，为本采石场的主要矿体。

第四系（Q）：分布于矿区范围外的南部岩溶洼地及矿区范围内外北部、东北部、西部、西北部局部区域，属溶蚀残余堆积，为棕黄色粘性土，含少量石灰岩碎块，厚度一般0m~22m不等。

矿体呈垄突起状，但受地表覆盖出露不好；采场揭露的矿体为黄龙组（C2h）石灰岩，由厚层状灰岩组成，单层厚度 $>0.5\text{m}$ ，部份层厚达1.0m以上。矿体倾向南东东，岩层产状为 $110^{\circ}\angle 5^{\circ}$ ，矿体总体呈北北东走向，由多个基座相连的小山峰组成。矿区范围岩体呈北西南东走向的近长方形状，长短轴分别为300m和250m。以准采下限标高+115m作为矿体底界作为水平面；矿体海拔标高为+256.00~+115.0m，垂直厚度最大可达141m。

矿区位于宜山弧形断褶带的东段，宜山—柳城断裂带南侧，位于杨山背斜轴部东端，地质构造简单，岩层层理发育，节理、断裂构造不发育。岩层为总体呈倾向南东的单斜构造，岩层产状为 $110^{\circ}\angle 5^{\circ}$ 。断层有两条，分别编号为 F1、F2，北东向 F1 位于矿区范围外的东侧，长约 352m，其对矿体的影响不大；北西向 F2 位于矿区范围外的北侧，其被 F1 错开，长约 753m，对矿体影响较大，造成断层北东侧未见有灰岩矿体出露，全部为残坡积覆盖，下伏地层可能是马平组泥岩、泥质灰岩。

根据《建筑抗震设计规范（GB50011-2010）》和《中国地震动参数区划图（GB18306-2015）》，柳州市柳北区设计地震加速度值为 0.05g（对应抗震设防烈度为 VII 度），设计特征周期为 0.35s，总体上，柳州市柳北区区域地质条件较稳定，地震危险性较小。

3、水文气象

一、水文

（1）地表水

项目建设用地位于柳州市柳北区，对应流域为珠江水利委员会西江水系，周边主要河流为柳江。

（2）柳江

柳江是柳州市境内的最大河流，是珠江水利委员会西江水系黔江的一级支流，发源于贵州省独山县更顶山，上游称都柳江，由西向东经贵州省榕江县至广西老堡口与支流寻江汇合后称融江，折向南流，再经融安、柳城于风山与龙江汇合后始称柳江，流向东南，于柳州市江口小支流洛清江汇入，向东经导江折向南流，再经象州于石龙附近与红水河交汇称黔江。

市区内有崩冲、竹鹅溪、回龙冲等九条山溪汇入；柳江全长 750.5km，总流域面积 58398km²，自河源至柳州水文站，河长 588km，流域面积 45413km²，约占全流域面积的 78%；本项目距离柳江约 3.3km，柳江距离本项目较远，因此对本项目无直接影响。

二、气象

柳州市柳北区地处桂中，属亚热带季风气候，炎热多雨；多年平均气温 20.5℃，极端最高气温 39.5℃，极端最低气温 -2.5℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 的积温为

6730℃；多年平均蒸发量为1176.5mm，多年平均降雨量1483.8mm，年平均无霜期332天；5~8月以南北或偏南风为主，其余月份则以北风或偏北风为主，最大风速达 24.3m/s，多年平均风速 2.5m/s。

项目区十年一遇最大1h降雨量为96.3mm，十年一遇最大6h降雨量为219.3mm，十年一遇最大24h降雨量为247.4mm。

柳州市主要气象指标如下表2.7-1。

表2.7-1 项目区主要气象指标统计表

行政区	多年平均气温	历史极端最高气温	历史极端最低气温	多年平均降雨量	历年24h最大降雨量	历年6h最大降雨量	历年1h最大降雨量	历年平均风速	多年平均无霜期
	℃	℃	℃	mm	mm	mm	mm	m/s	天
柳州市	20.5	39.5	-2.5	1483.8	247.4	219.3	96.3	2.5	332

注：此表中数据来源于柳州市气象局(1959~2019)统计资料。

4、土壤植被

柳州市柳北区土壤类型多样，以水稻土、红壤土、紫色土、冲积土为主。本项目建设用地内以红壤土为主，表层腐殖土厚度约为 0.10-0.30m，表土覆盖层较薄，剥离难度大；项目用地区域土壤质地为黄壤土，可蚀性较弱。

项目区为南方红壤区，本项目因矿山表土覆盖层较薄，剥离难度大，因此不对采矿场区进行表土剥离。项目区植被属中亚热带常绿阔叶林，全县森林覆盖率 85.70%。项目周边植被较发育，矿区地表植被良好，主要为人工种植桉树林和杉木林，间杂生长灌木丛、杂草等，植被覆盖率达 48%。

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/(km².a)。根据2020年广西壮族自治区水土保持公报，柳州市柳北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：km²

行政区	水力侵蚀					合计
	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈	
柳北区	39.35	6.12	1.8	0.72	0.09	48.08
比例 (%)	81.84	12.73	3.74	1.50	0.19	

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），项目所在柳州市柳北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），项目所在桂林市柳北区不属于国家级水土流失重点预防区。

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 水土保持工作领导小组及管理机构

为了管理和建设好项目，组建柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产200万吨项目项目部，代表项目法人（柳州丰万物资贸易有限公司）按有关要求组织本项目实施，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《柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产200万吨项目基本管理制度》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

2019年10月，受业主委托，广西壮族自治区柳州市自然资源和规划局完成了《柳州市柳北区石碑坪镇古木村石灰岩矿矿产资源开发利用方案》，并通过了专家评审。

2019年12月，受业主委托，广西柳州核力岩土科技有限公司完成了《柳州市柳北区石碑坪镇古木村石灰岩矿矿山地质环境保护与土地复垦方案》，并通过了专家评审。现阶段该项目《环境影响评价报告表》已取得批复。

2020年2月，业主委托广西南宁宏海工程咨询有限公司开展该项目水土保持方案报告编制工作。接到任务后，广西南宁宏海工程咨询有限公司结合主体设计及业主要求，分两次安排相关技术人员对现场进行踏勘，对项目区的自然环境和生态环境现状进行了初步调查，收集相关水土保持资料，于2021年6月编制完成了《柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产200万吨项目水土保持方案报告书（送审稿）》。

2021年7月由广西壮族自治区柳州水利电力勘测设计研究院组织召开了《柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产200万吨项目水土保持方案报告书（送审稿）》的技术评审会，根据专家组的评审意见，广西南宁宏海工程咨询有限公司于2021年7月修改完成了《柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产200万吨项目水土保持方案报告书（报批稿）》。

2021年8月5日柳州市北部生态新区行政审批局以《关于柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产200万吨项目水土保持方案报告书的行政许可决定书》（北审批市政水保〔2021〕11号）予以批复。

本工程为扩建项目，开采范围主要为裸露区域，未布设水土保持措施，水土流失较严重；项目区外部道路利用原有道路，矿山道路区为采矿场区内道路，目前已建设完成，在道路内侧布设排水沟，道路存在边坡，未采取边坡防护措施，水土流失较严重；加工堆料区已开工建设，现已基本建设完善，加工堆料区四周边坡修筑浆砌石挡墙，现东北侧已修筑约70m，位于加工堆料区西

南侧有一处地下河流，为本项目和会龙采石场的交界点，加工堆料区现状为凹地，与周边场地形成 3~5m 的边坡，边坡为裸露状态，场内部分地块已硬化，水土流失较轻；办公生活区利用原矿区已建设办公生活区，周边已布设浆砌石排水沟，地面已硬化，与周边场地未形成边坡，地势平坦，水土流失较轻；在采矿场区东南侧布设 1 处土方中转场主要堆置生产期采矿场区开挖用作后期覆土的改良土方，占地类型为旱地，目前未扰动，未布设水土保持措施，水土流失较轻。

2.2.4 水土保持监测工作情况

2021年8月，建设单位正式委托广西南宁宏海工程咨询有限公司（我公司）负责柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产 200 万吨项目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 8 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，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，编制《柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产 200 万吨项目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 8 月，柳州丰万物资贸易有限公司正式委托我公司进行柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产 200 万吨项目水土保持监测工作后，广西南宁宏海工程咨询有限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，广西宏海工程咨询有限公司组织并成立了柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产200万吨项目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
农承诚	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8月，接受监测任务后，广西南宁宏海工程咨询有限公司成立监测

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10月，广西南宁宏海工程咨询有限公司编制完成了《柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产200万吨项目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，我公司按照桂水规范〔2020〕4号文规定。

《广西壮族自治区生产建设项目水土保持监测管理办法》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《广西壮族自治区生产建设项目水土保持监测管理办法》桂水规范〔2020〕4号规定，生产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他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 20m×20m、灌木林面积 5m×5m、草地面积 2m×2m。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，m²；

fe——样方内树冠（草冠）垂直投影面积，m²。

f——林地（或草地）面积，hm²；

F——类型区总面积，hm²。

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

根据广西南宁宏海工程咨询有限公司编制的《柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产 200 万吨项目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 7.10hm²。其中项目建设区为 7.10hm²。

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：hm²

项目组成	占地性质	灌木林地	采矿用地	农村宅基地	旱地	小计
采矿场区	临时	1.65	1.71			3.36
矿山道路区	临时		(0.38)			(0.38)
办公生活区	临时			0.06	0.21	0.27
加工堆料场	临时	1.26	0.53		1.68	3.47
总计		2.91	2.24	0.06	1.89	7.10

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采矿场区，矿山道路区，办公生活区，加工堆料区总占地面积 7.10hm²，其中采矿场区 3.36hm²，矿山道路区 0.38hm²（含于采矿场区），办公生活区 0.27hm²，加工堆料区 3.47hm²。项目总占地中临时占地面积为 7.10hm²。

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 hm²

防治责任范围		面积	备注
项目建设区	基建期	采矿场区	3.36
		矿山道路区	(0.38)
		办公生活区	0.27
		加工堆料场	3.47
	合计	7.10	

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。

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7.10hm²，工程实际产生的防治责任范围为7.10hm²，实际较原水土保持方案未发生变化。

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。

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 hm²

项目		方案值	实际监测值	增减	备注	
项目建 设区	基建期	采矿场区	3.36	3.36	0	
		矿山道路区	(0.38)	(0.38)	0	
		办公生活区	0.27	0.27	0	
		加工推料区	3.47	3.47	0	
		小计	7.10	7.10	0	

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。

4.2 取土弃土监测结果

本工程未产生弃土，故不计算弃土量。

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10.82万m³，填土石方1.28万m³，产生弃方9.54万m³（弃方均为矿石方）矿石方有专门的存放地点，矿石全部加工后外销。

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10.82万m³，填土石方1.28万m³，产生弃方9.54万m³（弃方均为矿石方）矿石方有专门的存放地点，矿石全部加工后外销。工程土石方平衡见表 4.3-1。

表4.3-1

土石方平衡情况表（基建期）

单位：万m³

工程分区	挖方			填方		弃方	备注
	土方	矿石方	小计	土方	小计	小计	
基建期							弃方均为矿石方，加工后外销
采矿区	1.11	9.09	10.20			9.09	
矿山道路区	0.05	0.45	0.50			0.45	
加工堆料区	0.12		0.12	1.28	1.16		
合计	1.28	9.54	10.82	1.28	1.16	9.54	

4.3.3 土石方变化分析

本工程实际开挖量与方案设计未发生变化，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。

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：浆砌石排水沟1119m，雨水收集池1座，浆砌石沉沙池1个，浆砌石截水沟170m。

(1) 矿山道路区

已完成的水土保持措施：浆砌石排水沟500m。

(2) 办公生活区

已完成的水土保持措施：浆砌石排水沟237m，雨水收集池1座，浆砌沉沙池1个。

(3) 加工堆料场

已完成的水土保持措施：浆砌石截排水沟382m，浆砌石截水沟170m。

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，与原水土保持方案有些许变化。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	矿山道路区			
1	浆砌石排水沟	m	500	
二	办公生活区			
1	浆砌石排水沟	m	237	
2	雨水收集池	座	1	
3	浆砌沉沙池	m	1	
三	加工堆料场			
1	浆砌石排水沟	m	382	
2	浆砌石截水沟	座	170	

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：铺设草皮2973hm²。

1、基建期

(2) 加工堆料场

已完成的水土保持措施：铺设草皮2973m²。

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	加工堆料场			
1	铺设草皮	m ²	2973	

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临时措施有：临时覆盖1800m²。

1、基建期

(1) 矿山道路区

已完成的水土保持措施：临时覆盖1800m²。

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
二	矿山道路区			
1	临时覆盖	m ²	1800	

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
I	工程措施					
一	矿山道路区					
1	浆砌石排水沟	m	500	500	0	
二	办公生活区					
1	浆砌石排水沟	m	237	237	0	
2	雨水收集池	座	1	1	0	
3	浆砌石沉沙池	个	1	1	0	
三	加工堆料场					
1	浆砌石排水沟	m	382	382	0	
2	浆砌石截水沟	m	170	170	0	
II	植物措施					
一	加工堆料场					
1	铺设草皮	m ²	2973	2973	0	
III	临时措施					
一	矿区道路区					
1	临时覆盖	m ²	1800	1800	0	

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：浆砌石排水沟1119m，雨水收集池1座，浆砌沉沙池1个，浆砌石截水沟170m。

植物措施：铺设草皮2973m²。

临时措施：临时覆盖1800m²。

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地控制，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 2021 年 10 月完工，2021 年 8 月受业主委托广西南宁宏海工程咨询有限公司对柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产 200 万吨项目进行水土流失监测。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 7.10hm²，详见表 6.1-1。

表 6.1-1 水土流失面积统计表 单位 hm²

行政区域	项目组成	占地性质	用地类型及数量				合计	备注	
			灌木林地	农村道路	农村宅基地	旱地			
柳州市柳北区	基建期	采矿场区	临时	1.65	1.71			3.36	
		矿山道路区	临时		(0.38)			(0.38)	
		办公生活区	临时			0.06	0.21	0.27	
		加工堆料区	临时	1.26	0.63		1.68	3.47	
合计				2.91	2.24	0.06	1.89	7.10	

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。

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采矿场区，矿山道路区，办公生活区，加工堆料区四大类侵蚀单元。

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 537t/(km².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 6.2-2。

表6.2-2 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 ² .a)	基建期土壤侵蚀模数 (t/km ² .a)
1	采矿场区	588	12000
2	办公生活区	406	6875
3	加工堆料区	534	9895

注：矿山道路区水土流失量以计入采矿场区，因此不重复计算

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191.28t。本工程土壤流失成果详见表 6.2-3。

表6.2-3 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 ² ·a)	扰动后侵蚀模 数 t/(km ² ·a)	侵蚀面积	侵蚀时间 (a)	总水土流失 量
				(hm ²)		(t)
采矿场区	基建期	588	12000	3.36	0.25	100.80
办公生活区	基建期	406	6875	0.27	0.25	4.64
加工堆料场	基建期	534	9895	3.47	0.25	85.84
合计				7.10		191.28

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. 工程基建期水土流失主要发生在采矿场区、加工堆料区等，生产期水土流失主要发生在采矿场区。因此，在工程基建及生产期过程中，水土流失重点防治区为采矿场区，水土流失重点防治时段为基建期土石方施工时段、生产期土石方开挖阶段。

2. 由预测可知，采矿场区域流失强度较大，如果在施工初期不采取场地拦挡及覆盖等措施，将可能造成大量水土流失。如工程建设必须事先修建排水、沉沙措施，施工中加强临时措施，后期场地及时恢复植被等。

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。

该项目位于柳州市柳北区，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南方红壤区二级标准，具体为：水土流失总治理度 95%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 97%、表土保护率 87%、林草植被恢复率 95%、林草覆盖率 4.19%。

鉴于该项目已经完工，本监测报告以 2021 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 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 0.35hm²，治理水土流失面积达 0.34hm²，水土流失总治理度达到了 96.86%。

7.2 土壤流失控制比

项目区土壤侵蚀模数容许值为 600t/(km²·a)。本项目各项水土保持措施充分发挥效益后，扣除硬化面积后项目区土壤流失控制比将达到 1.0。

7.3 林草植被恢复率与林草覆盖率

林草植被恢复率指项目建设区内，林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。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。

根据对植物措施的调查及抽样监测，结合查阅主体工程施工、占地和绿化等有关资料得知，工程防治责任范围为 4.12hm²，可绿化面积为 0.31hm²，恢复植被面积为 0.30hm²，林草植被恢复率为 96.77%。达到方案目标值 95%。本工程林草面积 0.30hm²，项目扰动地表面积为 4.12hm²，林草植被覆盖率为 7.28%，达到方案目标值 7.22%。

根据《生产建设水土流失防治标准》GB/T50434-2018 中 4.0.5 规定，矿山开采项目其露天开采的采区面积可在防治责任范围面积中扣除，则本项目水土流失治理度不计列采矿场区。

7.4 渣土防护率

本项目产生的挖土方10.82万m³（矿石包含9.54万m³）填土方1.28万m³，土方全部回填至加工堆料区，9.54万m³矿石方全部加工后外销，未产生永久弃土，因此本项目不计列渣土防护率。

7.5 表土保护率

表土保护率 = (项目防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量) × 100%。编报水土保持方案时，场区无表土可剥离，故不计算表土保护率。

7.6 水土流失防治指标实现情况

经监测组核定，本工程基建期水土流失总治理度达到了96.86%，土壤流失控制比为1.0，林草植被恢复率96.77%，林草覆盖率7.28%。本项目不计列渣土防护率、表土保护率。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地防治，达到了水土保持方案报告制定各项目目标，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 ²)	建筑物及硬化 (hm ²)	水土流失面积 (hm ²)	水土保持措施面积 (hm ²)			水土流失总治理度 (%)
					工程措施	植物措施	小计	
1	矿山道路区	0.38	0.36	0.02	0.02		0.02	100.00
2	办公生活区	0.27	0.26	0.01	0.01		0.01	90.00
3	加工堆料区	3.47	3.14	0.33	0.01	0.30	0.31	93.94
	合计	4.12	3.76	0.35	0.04	0.30	0.34	96.86

注：根据《生产建设水土流失防治标准》GBT50434-2018中 4.0.5 规定，矿山开采项目其露天开采的采区面积可在防治责任范围面积中扣除，则本项目水土流失治理度不计列采矿场区。

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 ²)	可绿化面积 (hm ²)	林草类植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
1	矿山道路区	0.38				0.00
2	办公生活区	0.27				0.00
3	加工堆料区	3.47	0.31	0.30	96.77	8.65
	合计	4.12	0.31	0.30	96.77	7.28

注：根据《生产建设水土流失防治标准》GBT50434-2018中 4.0.5 规定，矿山开采项目其露天开采的采区面积可在防治责任范围面积中扣除，则本项目水土流失治理度不计列采矿场区。

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	水土流失总治理度 (%)	95	96.86	达标
2	土壤流失控制比	1	1	达标
3	渣土拦护率 (%)	97	/	不计列
4	表土保护率 (%)	87	/	不计列
5	林草植被恢复率 (%)	95	96.77	达标
6	林草覆盖率 (%)	7.22	7.28	达标

8 结论

柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产200万吨项目位于柳州市柳北区石碑坪镇古木村西北约1.7km处，距离石碑坪镇约2.5km，至柳州市约35km。

本工程水土流失防治区分为采矿场区、矿山道路区、办公生活区、加工堆料场、共4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7.10hm²，工程实际产生的防治责任范围为7.10hm²，实际较原方案未发生变化。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。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7.10hm²。

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。本项目产生的挖土方10.82万m³（矿石包含9.54万m³）填土方1.28万m³，土方全部回填至加工堆料区，9.54万m³矿石方全部加工后外销，未产生永久弃土。

8.1.3 水土保持治理达标评价

本工程基建期水土流失总治理度达到了96.86%，土壤流失控制比为1.0，林草植被恢复率96.77%，林草覆盖率7.28%，渣土防护率与表土保护率不计列，防治目标达到水土保持方案设计的目标值。各项指标显示，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地防治。

8.2 水土保持措施评价

柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产 200 万吨项目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。

柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产 200 万吨项目（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。

8.3.2 建议

- 1、场内排水沟及时清理淤泥，保证排水顺畅。
- 2、建议建设单位认真做好经常性的水保措施管护工作，明确组织机构、人员 and 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。

8.4 综合结论

柳州丰万物资贸易有限公司石碑坪古木石灰岩矿年产 200 万吨项目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。