

资质证书编号：水保监测（云）字第 0025 号

剑川县文华工贸有限责任公司

石灰岩矿一期工程

# 水土保持监测总结报告

建设单位：剑川县文华工贸有限责任公司

监测单位：云南兴禹生态环境建设有限责任公司

2018 年 4 月

# 目 录

前言.....	I
监测背景.....	I
项目简况.....	I
监测任务由来及监测过程.....	I
监测结果.....	III
监测结论.....	IV
1 建设项目及水土保持工作概况.....	8
1.1 建设项目概况.....	8
1.2 水土保持工作情况.....	12
1.3 监测工作实施情况.....	13
2 监测内容和方法.....	21
2.1 扰动土地情况.....	21
2.2 取料、弃渣情况.....	22
2.3 水土保持措施.....	22
2.4 水土流失情况.....	23
3 重点对象水土流失动态监测.....	25
3.1 防治责任范围监测.....	25
3.2 取料监测结果.....	28
3.3 弃渣监测结果.....	28
3.4 土石方流向情况监测结果.....	29
3.5 其他重点部位监测.....	29
4 水土流失防治措施监测结果.....	30
4.1 工程措施监测结果.....	30
4.2 植物措施监测结果.....	31
4.3 临时措施监测结果.....	34
4.4 水土保持措施投资分析.....	36
4.5 水土保持措施防治效果.....	38
5 土壤流失情况监测.....	39
5.1 水土流失面积.....	39
5.2 水土流失侵蚀模数确定.....	39
5.3 土壤流失量.....	42
5.4 取料、弃渣土壤流失量.....	43

5.5 水土流失危害 .....	44
6 水土流失防治效果监测结果 .....	45
6.1 扰动土地整治率 .....	45
6.2 水土流失总治理度 .....	45
6.3 拦渣率与弃渣利用情况 .....	46
6.4 土壤流失控制比 .....	46
6.5 林草植被恢复率 .....	46
6.6 林草覆盖率 .....	47
7 结论 .....	48
7.1 水土流失动态变化 .....	48
7.2 存在问题及建议 .....	50
7.3 综合结论 .....	50

## 附件

附件 1：水土保持监测委托书；

附件 2：《剑川县水利水电局关于剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持方案的批复》（剑川县水利水电局，剑水电复【2010】2号）；

附件 3：水土保持补偿费收据。

## 附图

附图 1：剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程地理位置图；

附图 2：剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程平面布置图；

附图 3：剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土流失防治责任范围图；

附图 4：剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持措施及监测点布置图。

## 前言

### 监测背景

剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程已于 2010 年 6 月开工，并于 2010 年 9 月完成全部水土保持相关建设，建设业主由于水土保持意识不足，2018 年 3 月才委托我单位进行监测，本项目监测工作属于后补监测，无法对之前水土保持措施建设过程进行实时监测。

因此，本报告以项目现状为编制依据，通过现状数据对项目现状下的水土保持效果及水土流失情况进行分析与评价。

### 项目简况

剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程位于剑川县约 275°方向，矿区所处的白岩子后箐隶属于剑川县羊岑乡杨家村辖区内。矿区地理坐标：东经 99°41'10.39"~99°41'45"，北纬 26°32'47"~26°32'53"，矿区北侧有运行多年的 S311 省道（剑兰公路），可经由一条长 724m 的矿区进场土路进入 S311 省道，沿省道向东 12.4km 可进入剑川县羊岑乡，向西行驶 13.6km、19.8km 可分别进入剑川县老君山镇、马登镇。因此项目交通运输较为便利。

剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程实际总占地面积为 1.246hm<sup>2</sup>，由开采区、弃渣场、进场道路、石料加工堆料场、生产管理区等 5 个分区组成。

工程于 2010 年 6 月开工建设，于 2010 年 9 月份建成投入生产，工程建设总工期 3 个月。项目主体工程预计总投资 36.70 万元，实际投资为 31.55 万元。

### 监测任务由来及监测过程

剑川县文华工贸有限责任公司于 2010 年 6 月委托剑川县水利水电勘测设计队编制《剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持方案报告》上报剑川县水利局审批。水保方案编制完成后经评审修改，剑川县水利局于 2010 年 6 月 12 日以“剑水电复【2010】2 号”文对项目进行了批复。明确了本工程的水土流失防治责任范围、防治分区，同意项目水土保持措施总体布局和相关的投资概算；肯定了建设单位编报水土保持

方案符合我国水土保持法律法规的规定。

截至 2018 年 3 月 20 日该项目已完成了排水、绿化等水保方案设计的大部分水土保持措施并发挥了其水土保持功效，已达到了建设生产类项目建设期的水土保持验收标准。因此，建设单位剑川县文华工贸有限责任公司于 2018 年 3 月委托云南兴禹生态环境建设有限责任公司进行本项目水土保持监测工作。（详见附件：委托书）

我单位接受建设单位委托后于 2018 年 3 月成立了项目监测组，并确定了以下监测实施方案：

（1）监测范围以批复的水土流失防治责任范围为基准，对照现场量测确定的实际项目建设区和直接影响区开展监测工作；

（2）监测工作仅针对项目现状开展，由于本项目建设期已于 2010 年 9 月完工并投入生产运行，监测委托阶段进入矿山治理的生产期内，本项目监测主要针对现状情况进行，监测重点为现状植被生长、道路硬化及排水等情况；

（3）对监测介入前的建设期和以往生产期，通过查阅相关施工记录资料、施工照片等，了解项目建设水土保持措施实施时段、工程量及质量评定情况等，与业主及施工人员座谈交流，了解工程建设过程中的水土保持工作开展情况，并对施工资料、施工照片中的相关内容进行核实；

（4）结合项目监测滞后的特点，本次监测主要对监测时段内项目建设区的土壤流失量、绿化情况进行监测，以评价项目建设区现状水土流失治理达标情况，为项目水土保持设施验收提供依据；

（5）水土流失防治责任范围、弃渣量、土壤流失量、水土保持措施实施数量等监测数据主要通过实地测量进行采集，并与批复的建设期相关指标进行比对，以评价项目已实施的水土保持设施是否满足项目建设期水土保持设施验收的相关要求。

根据以上监测实施方案，监测组组织水土保持、植物等专业技术人员于 2018 年 3 月 20 日对现场开展了监测工作，主要任务是结合监测内容完成监测数据采集工作，获取项目防治效果照片。于 2018 年 4 月完成了《剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持监测总结报告》。

## 监测结果

### 1、水土流失防治责任范围面积

根据《剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持方案报告表》及其批复文件分析，批复的水土流失防治责任总面积为  $0.988\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $0.927\text{hm}^2$ ，直接影响区  $0.061\text{hm}^2$ 。

通过监测，截止 2018 年 3 月，确定工程实际水土流失防治责任范围面积为  $1.322\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $1.249\text{hm}^2$ ，直接影响区占地面积为  $0.073\text{hm}^2$ 。

通过对比，实际产生的防治责任范围面积较方案确定面积增加了  $0.334\text{hm}^2$ 。其中项目建设区面积增加了  $0.322\text{hm}^2$ ，直接影响区增加了  $0.012\text{hm}^2$ 。

### 2、水土保持措施实施情况

截止 2018 年 3 月，根据水土保持监测工作的开展后确定，工程区建设期已完成以下水土保持措施及水土保持投资：

**工程措施：**弃渣场共实施挡墙 6m，共  $30\text{m}^3$  浆砌石；

**植物措施：**种植垂柳共 560 株，其中开采区 200 株，进场公路 280 株，生产管理区 80 株；绿化措施总面积为  $0.348\text{hm}^2$ ，其中开采区绿化面积为  $0.24\text{hm}^2$ ，弃渣场绿化面积  $0.02\text{hm}^2$ ，石料加工堆料场绿化面积为  $0.02\text{hm}^2$ ，进场公路绿化面积  $0.06\text{hm}^2$ ，生产管理区绿化面积  $0.008\text{hm}^2$ ；

**临时措施：**项目共实施土工布覆盖  $2500\text{m}^2$ ，其中弃渣场  $900\text{m}^2$ ，石料加工堆料场  $800\text{m}^2$ ，生产管理区  $800\text{m}^2$ ；项目共实施土质临时排水沟 784m，其中进场公路 724m，生产管理区 60m；石料加工堆料场实施砂土袋临时拦挡 100m，共  $200\text{m}^3$  砂土袋。

### 3、水土保持投资完成情况

核定批复本项目水土保持总投资为 12.66 万元，截止 2018 年 3 月，实际完成的水土保持措施总投资为 7.51 万元，比方案批复的设计总投资减少了 5.15 万元，主要由于建设单位根据项目实际需要，对项目措施体系进行了优化，利用临时措施代替工程措施进行水土流失防治。

完成的水土保持措施满足项目建设区水土流失防治的实际需要，投资的减少不会对水土保持效果产生消极影响，因此其投资完成情况的变化较为合理。

### 4、防治目标及达标情况

工程区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀模数允许值为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。通过各项水土保持工程措施、植物措施和临时措施的实施，项目建设区各分区的土壤侵蚀模数均低于或等于容许值。根据同类工程情况和当地土壤侵蚀模数计算得到项目建设区扰动面积建设期及以往生产期的侵蚀模数分别为  $3411.45\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$  和  $4238.10\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。通过监测，项目通过监测工作的开展后，平均土壤侵蚀模数为  $494.69\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

本项目于 2010 年 7 月工程建设已经全面结束，通过监测得到项目建设区截止 2018 年 3 月份的六项指标均达标，各项指标分别为：

扰动土地整治率：项目建设期间扰动地表总面积为  $1.249\text{hm}^2$ ，建设中对  $1.189\text{hm}^2$  进行了整治，扰动土地治理率为 95.20%。

水土流失总治理度：项目建设造成水土流失的面积（不含永久建筑、硬化面积）为  $1.240\text{hm}^2$ ，通过各种防治措施的有效实施，建设期间项目水土流失治理达标面积为  $1.180\text{hm}^2$ ，水土流失治理度为 95.16%。

拦渣率：拦渣率主要通过项目场地内临时堆放的砂石料的质量以及产生的水土流失量进行计算，根据施工记录资料及同类工程治理经验，本工程的拦渣率达到 95.50%。

土壤流失控制比：容许土壤侵蚀模数  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，通过各项措施的实施，项目建设区平均土壤侵蚀模数为  $494.69\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.01，大于目标值的 1.0。

林草植被恢复率：项目建设区可恢复林草植被面积  $0.357\text{hm}^2$ ，实际植被恢复面积  $0.348\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率可达到 97.48%。

林草覆盖率：项目建设区面积为  $1.249\text{hm}^2$ ，林草措施面积  $0.348\text{hm}^2$ ，本项目林草覆盖率为 27.86%。

综上所述，项目六项防治指标均达到或超过了方案设计的目标值，从防治效果分析，工程区由于建设活动引发的水土流失已得到有效控制。

## 监测结论

根据项目水土保持监测，对照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出，业主和施工单位很重视水土保持工作和生态保护，根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

(1) 通过现场踏勘及收集的资料综合分析，项目建设期间因工程建设施工扰动造成

原地貌的改变，通过大量水土保持措施的实施，水土流失及危害得到最大限度的控制。

(2) 结合监测结果进行分析，本项目水土保持工作基本得到落实，工程建设期间的水土保持措施实施到位，工程区内绿化植被生长良好。

(3) 从现状防治效果和各防治指标值分析，实施的防治措施发挥了一定的保土蓄水功能，对防治项目建设引发的水土流失起到了很好的作用，达到预期的水土流失防治效果。

(4) 各项水土保持措施均基本实施到位，各项防治指标均达到了国家要求的开发建设项目水土流失防治标准。



## 剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程 水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程								
建设规模	本项目实际占地面积为 1.246hm <sup>2</sup> 。其中开采区 0.46hm <sup>2</sup> ，弃渣场 0.17hm <sup>2</sup> ，进场公路 0.15hm <sup>2</sup> ，石料加工堆料场 0.14hm <sup>2</sup> ，生产管理区 0.007hm <sup>2</sup> ，本项目设计开采规模为 1.00 万 m <sup>3</sup> /年，为小型矿山。				建设单位、联系人		剑川县文华工贸有限责任公司 毛四文 13577237328			
					建设地点		剑川县羊岑乡杨家村			
					所属流域		长江流域			
					工程总投资		31.55 万元			
					工程总工期		3 个月			
水土保持监测指标										
监测单位		云南兴禹生态环境建设有限责任公司			联系人及电话		王昊 18087820093			
自然地理类型		高中山地貌区			防治标准		建设生产类 I 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		实地调查			2.防治责任范围监测		实地调查、量测		
	3.水土保持措施情况监测		实地调查、量测			4.防治措施效果监测		实地调查		
	5.水土流失危害监测		实地调查			水土流失背景值		4238.10t/km <sup>2</sup> •a		
方案设计防治责任范围			1.322hm <sup>2</sup>			容许土壤流失量		500t/km <sup>2</sup> •a		
水土保持投资			批复 12.66 万元，完成 7.51 万元			水土流失目标值		500t/km <sup>2</sup> •a		
防治措施		开采区：绿化恢复；弃渣场：浆砌石挡墙、植被恢复、临时覆盖；进场公路：行道树栽植、植被恢复；石料加工堆料场：临时覆盖、临时拦挡、植被恢复；生产管理区：临时覆盖、绿化恢复								
监测结论	分类指标		目标值 (%)	达到值 (%)	实际监测数据					
	扰动土地整治率		95	95.20	防治措施面积	1.180 hm <sup>2</sup>	永久建筑物及硬化面积	0.009 hm <sup>2</sup>	扰动土地总面积	1.249 hm <sup>2</sup>
	水土流失总治理度		95	95.16	防治责任范围面积	1.322hm <sup>2</sup>		水土流失总面积	1.240hm <sup>2</sup>	
	土壤流失控制比		1.0	1.01	工程措施面积	0.02hm <sup>2</sup>		容许土壤流失量	500t/km <sup>2</sup> •a	
	林草覆盖率		27	27.86	植物措施面积	0.348 hm <sup>2</sup>		监测土壤流失情况	849.49t	
	林草植被恢复率		97	97.48	可恢复林草植被面积	0.357hm <sup>2</sup>		林草类植被面积	0.348 hm <sup>2</sup>	
	拦渣率		95	95.50	实际拦挡弃渣量	238.50		总弃渣量	6300m <sup>3</sup>	
水土保持治理达标评价		各项指标均达到了《水土保持方案》防治目标								

	总体结论	从项目现状及各项指标可以看出本项目防治措施较好，项目区水土流失得到较好控制。
	主要建议	(1) 要注意对施工征地范围以外土地的保护，严禁扰动、占压征地范围以外的土地面积； (2) 派专人进行监督管理，做好植物措施的抚育和补植工作。

# 1 建设项目及水土保持工作概况

## 1.1 建设项目概况

### 1.1.1 项目基本情况

#### （一）地理位置及交通

剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程位于剑川县约 275°方向，矿区所处的白岩子后箐隶属于剑川县羊岑乡杨家村辖区内。矿区地理坐标：东经 99°41'10.39"~99°41'45"，北纬 26°32'47"~26°32'53"，矿区北侧有运行多年的 S311 省道（剑兰公路），可经由一条长 726m 的矿区进场土路进入 S311 省道，沿省道向东 12.4km 可进入剑川县羊岑乡，向西行驶 13.6km、19.8km 可分别进入剑川县老君山镇、马登镇。因此项目交通运输较为便利。项目地理位置及交通示意图详见附图 1。

#### （二）建设性质

剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程建设单位剑川县文华工贸有限责任公司于 2010 年初次取得“剑川县白岩子后箐普通建筑材料用石灰岩采矿许可证”，由剑川县国土资源局颁发，采矿许可证证号为 C5329312010117130081971，矿山开采面积 0.0198km<sup>2</sup>，开采标高为 2825m~2750m，开采深度为 75m，由 4 个拐点圈定，开采规模 1.00 万 m<sup>3</sup>/年，开采矿种为：建筑用石灰岩，为新建矿山。矿区开采范围合法，不存在矿权重叠和其他争议。

#### （三）工程规模

本项目矿区共探获石灰岩矿石资源量（122b 类）23.43 万 m<sup>3</sup>，平均剥采比按 1: 0.05 计，可采出资源量为 22.26 万 m<sup>3</sup>；采矿损失率按 10%计，最终可产生矿石成品 20.03 万 m<sup>3</sup>，废弃渣土为 1.17 万 m<sup>3</sup>。本矿山开采规模为 1.00 万 m<sup>3</sup>/a，属于小型矿床规模，其矿山服务年限为 15.0 年。开采方式为露天开采，最终产品为石灰岩矿碎石及砂。

#### （四）项目组成及占地

《水土保持方案》确定本项目由开采区、弃渣场、进场道路、石料加工堆料场、生产管理区等 5 个分区组成，其水土流失防治责任范围总面积为 0.988hm<sup>2</sup>，其中项目建设区

总占地面积为 0.927hm<sup>2</sup>，直接影响区 0.061hm<sup>2</sup>。

根据实际监测分析，本项目由开采区、弃渣场、进场道路、石料加工堆料场、生产管理区等 5 个分区组成，其水土流失防治责任范围总面积为 1.322hm<sup>2</sup>，其中项目建设区总占地面积为 1.249hm<sup>2</sup>，直接影响区 0.073hm<sup>2</sup>。

### （五）土石方量

《水土保持方案》确定本项目建设生产过程中，共产生 0.28 万 m<sup>3</sup> 废弃渣土，其中 0.01 万 m<sup>3</sup> 废弃渣土用于基建期的道路回填，剩余 0.27 万 m<sup>3</sup> 统一堆放于项目规划的弃渣场内。

通过水土保持实地监测结果结合主体资料分析，截止 2018 年 3 月份，本项目产生的弃渣量约为 0.65 万 m<sup>3</sup>，其中 0.02 万 m<sup>3</sup> 用于道路及场地的回填，剩余 0.63 万 m<sup>3</sup> 全部堆放于原规划弃渣场内。

### （六）项目投资及建设工期

本项目建设工期为 3 个月（0.25 年），工程于 2010 年 6 月开工建设，2010 年 9 月建成后投入运行。工程建设预计总投资 36.70 万元，实际总投资为 31.55 万元。

## 1.1.2 项目区概况

### （一）地形地貌

剑川县境内地势西北高，东南低，主要山脉有老君山南段、盐路山体南段、罗平山体北段西面等，国土面 2318 平方千米，90%以上为山区，盆地占 7%。县城海拔 2195m、县内最高点雪斑山主峰海拔 4295m，最低处沙溪米子坪海拔 1973m。县内地貌类型复杂、海拔高低悬殊约 2322m，从垂直带看，具有多层性。

本项目矿区具体位于剑川县境内羊岑乡白岩子后箐，总体地势为西南高，东北低，区域内最高海拔为矿区的西北侧，约 2900m，最低为矿区的东侧，约 2650m，项目相对高差为 250m，矿区总体地形为高中山地貌区。

### （二）地质和地震

本项目矿区内出露地层单一，主要有第四系残坡积层(Q4 el+dl)、三叠系中统河湾街组 (T2h)。现由新到老分述如下：第四系残坡积层(Q4 el+dl)：粘土夹碎石，碎石含量不均，顶部有 0.1~0.5 米腐植土层，富含植物根茎。主要分布于缓坡地带及地势低洼处。三

叠系中统河湾街组 (T2h): 岩性为灰白、浅灰色石灰岩, 岩性单一稳定, 中—厚层状构造, 细晶、微晶结构, 为矿区主要含矿层位, 分布于整个矿区, 并四周延伸出矿区。矿区内出露水平厚度大于 200 米, 岩石坚硬性脆, 层面平直, 产状  $88^{\circ} \angle 25^{\circ}$ 。为本采场的主要开采对象。本项目矿体为灰白、青灰色, 薄层至厚层状石灰岩夹泥质石灰岩、砂岩, 其为石灰岩矿赋层位。赋存于三叠系中统河湾街组 (T2h) 石灰岩地层中, 严格受层位控制, 岩相和岩性控制着矿体的厚度变化和矿石品质。经过地质勘查, 矿区 0.1-0.5m 为第四系残坡积层 (Q4el+dl) 粘土夹碎石, 剥开浮土后直接开采, 剔除部分废石后即可作为城市建设用砂料。矿区范围内全部分布石灰岩矿体, 呈层状产出, 共圈定矿体 1 条编号 V1。V1 矿体地表分布形态圈定近似多边形, 出露标高 2900m~2650, 相对高差 250m。沿北西-南东向展布, 倾向  $88^{\circ}$ , 倾角  $25^{\circ}$ , 地表出露长约 373 米, 宽大于 250 米。矿体及围岩均为石灰岩, 矿体中未见夹石分布。本矿床所产矿石类型单一, 矿石类型为建筑砂料用石灰岩矿。矿石矿物成份主要为泥晶石灰石, 含量大于 80%, 少量方解石及粘土质, 含量 15%左右, 含微量长石、石英、泥质、生物碎屑等, 含量 5%左右。

据《中国地震动参数区划图》(GB18306—2015), 大理州剑川县羊岑乡地处中—浅源地震区, 地震动反应谱特征周期 0.45s, 地震动峰值加速度值为 0.20g, 地震基本烈度为 VIII 度, 地震分组为第三组。据云南国土资源遥感综合调查之《云南省区域地壳稳定性评价图》, 评估区区域地壳稳定性次不稳定区。

### (三) 气象

剑川地处滇西北高原横断山脉的余岳间, 近靠滇藏高原, 遥距热带海洋, 由于地势地形关系, 季候风不明显。因受印度洋暖气北流影响, 四季以西南风较多, 也有小范围大风和不太强的旋风。由于处于高海拔、低纬度的特殊环境, 造成太阳高度角差异极小, 日照时数相差不大, 形成春秋相连、长冬无夏、雨热同季、干凉同时的低纬度高海拔独特气候。气候属南温带温凉层, 年均气温  $12.3^{\circ}\text{C}$ , 年日照时数 2400 小时, 多年均降水量约 900mm, 6~10 月为雨季, 雨量占全年降雨量的 86%, 11 月~次年 5 月为旱季。无霜期 215 天左右。随着剑川县境十分复杂的地形变化和海拔悬殊极大的差异, 县内不同的地形地貌、山川走向、坡度坡向和下垫层, 造成各地小气候, 构成一个温、凉、寒兼有, 干湿分明, 复杂多样的“一山有四季, 十里不同天”立体区域性气候。

据剑川县气象局提供的资料, 项目区二十年一遇 1 小时最大降雨量为 45.0mm, 3 小

时最大降雨量为 60.4mm，6 小时最大降雨量为 65.4mm，12 小时最大降雨量为 84.5mm，24 小时最大降雨量为 87.6mm。

本项目矿区所属剑川县境内羊岑乡白岩子后箐，其气象情况与剑川县气象情况基本一致。

#### （四）水文

剑川县境内三大水系均属澜沧江水系，呈南北展布。主要河流有金龙河、黑惠江、海尾河、格美江、永丰河、石狮子河、回龙河、白石江、弥沙河、象图河等，基本流向由北往南。自东向西分为金龙河~黑惠江水系，白石江~弥沙河水系和象图河水系，均属于澜沧江水系。

本项目矿区地表水系属澜沧江水系，地表水体以沟谷交汇，向矿区北侧斜坡方向径流。矿山生活用水从附近村寨引入。根据现场踏勘收集资料分析，本项目距离最近的河流为西场河，直线距离约 1.4km，其矿区地表水体为季节性流水，且中间有省道等公路相阻隔，其本项目的建设及生产不会对西场河造成影响。

#### （五）植被

本项目矿区周边植被不发育，周边植被覆盖率约 60%，以松树和灌木为主，少量桉树。项目区内无国家级和省级规定保护的野生动植物和古树名木。

#### （六）水土流失防治标准

监测组根据现场监测结果及建设单位提供的基础资料分别对六项指标进行量化计算，检验项目建设区内水土保持工程是否达到治理要求，以便对工程的加固、清理、维护等提出建议。

根据《水土保持方案》分析，项目建设区侵蚀类型主要为水力侵蚀，侵蚀强度以轻度为主。按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属低中山地貌区，土壤侵蚀模数允许值为 500t/km<sup>2</sup>.a。

根据《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2017 年 9 月 30 日第 49 号），项目所在地剑川县羊岑乡被划为“金沙江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区”，水土流失防治标准执行建设生产类 I 级，因此，本项目执行建设生产类 I 级防治标准。

项目水土保持监测提出的防治目标值为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 95%，土壤流失控制比达 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。

本次监测是针对监测区域现阶段水土保持措施实施落实情况进行，因此本报告在进行效益分析时，只针对监测区现阶段的效益值，并对比设计水平年方案目标值以评价现阶段监测区域实施的水土保持措施是否达标。

**表 1-1 水土流失防治目标统计表**

防治标准	计算方法	一级标准值	项目目标值
扰动土地整治率 (%)	项目建设区内水土保持措施面积与永久建筑物面积之和占扰动地表总面积的百分比	95	95
水土流失总治理度 (%)	项目建设区内水土保持措施治理达标面积占水土流失总面积的百分比	95	95
土壤流失控制比	项目建设区内，项目区容许土壤流失量与方案实施后土壤侵蚀强度的比值	1.0	1.0
拦渣率 (%)	项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与弃土（石、渣）总量的百分比	95	95
林草植被恢复率 (%)	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	97	97
林草覆盖率 (%)	林草类植被面积占项目建设区面积的百分比	25	25

## 1.2 水土保持工作情况

为了贯彻执行《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》、《建设项目环境保护管理条例》和其他有关法律法规的规定，正确处理开发建设项目与生态环境保护之间的关系，改善和提高项目区生态环境质量。剑川县文华工贸有限责任公司于 2010 年 6 月委托剑川县水利水电勘测设计队编制《剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持方案报告》上报剑川县水利水电局审批。

水保方案编制完成后经评审修改，剑川县水利水电局于 2010 年 6 月 12 日以“剑水电复【2010】2 号”文对项目进行了批复。明确了本工程的水土流失防治责任范围、防治分区，同意项目水土保持措施总体布局和相关的投资概算；肯定了建设单位编报水土保持方案符合我国水土保持法律法规的规定，对于防治工程建设可能造成水土流失，保护生态环境具有重要意义。

该项目属于建设生产类项目，工程于 2010 年 6 月开工建设，已于 2010 年 9 月完成基础建设并投入生产运行。通过水土保持监测工作的开展，本项目截至目前已完成了排水、绿化等水保方案设计的大部分水土保持措施，已达到了建设生产类项目建设期的水土保持

验收标准。

截止 2018 年 3 月，根据水土保持监测工作的开展后确定，工程区已完成以下水土保持措施及水土保持投资：

**工程措施：**弃渣场共实施挡墙 6m，共 25m<sup>3</sup>浆砌石；

**植物措施：**种植垂柳共 560 株，其中开采区 200 株，进场公路 280 株，生产管理区 80 株；绿化措施总面积为 0.348hm<sup>2</sup>，其中开采区绿化面积为 0.24hm<sup>2</sup>，弃渣场绿化面积 0.02hm<sup>2</sup>，石料加工堆料场绿化面积为 0.02hm<sup>2</sup>，进场公路绿化面积 0.06hm<sup>2</sup>，生产管理区绿化面积 0.008hm<sup>2</sup>；

**临时措施：**项目共实施土工布覆盖 2500m<sup>2</sup>，其中弃渣场 900m<sup>2</sup>，石料加工堆料场 800m<sup>2</sup>，生产管理区 800m<sup>2</sup>；项目共实施土质临时排水沟 784m，其中进场公路 724m，生产管理区 60m；石料加工堆料场实施砂土袋临时拦挡 100m，共 200m<sup>3</sup>砂土袋。

截止 2018 年 3 月，本项目实际完成水土保持总投资 6.85 万元，其中工程措施费 3.38 万元，植物措施费 1.10 万元，临时措施费 2.05 万元，水土保持设施补偿费 0.98 万元。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

本项目水土保持监测工作按照有关技术规范和监测任务书对工程现场进行了详细踏勘，通过资料收集，对项目区水土流失现状、水土保持措施的运行情况以及水土保持措施防治效果等内容进行了监测。监测内容包括水土流失防治责任范围实时监测、弃土弃渣调查监测、水土流失防治效果实时监测并要求补充、土壤流失量实时结合调查综合监测以及水土流失危害实时监测等。

### 1.3.2 监测项目部设置

#### 一、监测任务的由来

为客观评价本项目水土保持设施实施情况及水土保持设施对工程建设水土流失的防治效果，并为工程水土保持措施专项验收提供必备的监测资料，建设单位剑川县文华工贸有限责任公司于 2018 年 3 月委托云南兴禹生态环境建设有限责任公司进行本项目水土保持监测工作。接到任务后我单位立即进入现场进行监测工作。



## 二、监测人员及组织机构

为了确保本项目监测工作的顺利开展，我公司组织一支专业知识强、业务水平熟练、经验丰富的水土保持监测队伍，领导小组直接领导开展该项目的监测工作，全面负责现场的监测工作及技术把关；技术小组负责野外观测、数据分析、负责实测数据归档、图像编辑和报告编写等工作；后勤小组负责项目的后勤保障工作。监测人员组织安排见表 1-2。

**表 1-2 水土保持监测人员组织安排表**

分组	成员	职务	监测上岗证号	分工情况
领导小组	何黎明	总经理	第(3670)号	监测成果的批准，项目管理，监测技术指导；
	李靖伟	副经理	第(9187)号	监测成果的核定，对监测过程协调及监督等；
技术小组	李云海	主任	第(1632)号	监测成果的审查，项目出差工作安排；
	彭生林	主任	第(9194)号	监测成果的校核，协调安排监测工作；
	王昊	技术员		主要负责工程测量，水土流失影响因子监测野外观测，监测项目数据收集、报告编写；
后勤小组	姚苻君	资料员		报告装订，监测工具及设备的管理；
	张催元	驾驶员		车辆驾驶

### 1.3.3 监测点布设

本项目基础建设已于 2010 年 7 月完工，建设单位于 2018 年 3 月委托我公司（云南兴禹生态环境建设有限责任公司）开展本项目水土保持监测工作，本项目水土保持监测属于后补监测。本项目水土保持监测工作开展时，整个项目主体工程已经完工并已运行多年，因此，本次水土保持监测内容为调查项目区范围内已实施的水土保持措施运行情况，调查项目建设区范围内存在的水土流失隐患并及时提出整改完善意见。本项目监测主要通过随机抽样调查、巡查、测量和普查等方式进行。

本工程的水土保持监测主要以调查监测及定点观测相结合。根据《水土保持监测技术规程》（SL277-2002）中监测点布设原则和选址要求，水土流失特点以及水土保持措施布局特征，并考虑观测结果的代表性与可操作性的原则。通过对现场的全面调查监测，根据剑川县文华工贸有限责任公司的实际工程状况，为保证其监测点的完好性，监测人员采取了定位监测、调查监测及巡查监测方式进行监测。

根据本工程水土流失特点和水土保持措施布局特征，并考虑观测结果的代表性和管理的方便性，分别在现状扰动各区域内设置 1 个监测点，共布设 2 个，监测点详细布设情况

详见表 1-3。

**表 1-3 水土保持监测点情况位置统计表**

序号	监测位置	数量	备注
1	进场道路区	1	调查监测、植被样方 1 个
2	生产管理区	1	调查监测、植被样方 1 个

### 1.3.4 监测设施设备

投入本项目水土保持监测设备主要有钢卷尺、测绘罗盘、GPS、无人机等设备，详见表 1-4。

**表 1-4 监测设施设备一览表**

序号	设备仪器	型号规格	序号	设备仪器	型号规格
1	笔记本电脑	IBM	7	钢卷尺	5m
2	测绘罗盘		8	游标卡尺	黄山 MC18cm
3	专业测绘 GPS	国宝	9	全张切纸机	Gzhi-IB
4	皮尺	30m	10	摄像机	松下 HDC-SD1
5	记录夹	硬塑	11	数码相机	Kodak10X 变焦
6	钢卷尺	3m	12	无人机	DJI phantom4 Pro

### 1.3.5 监测技术方法

#### 一、调查监测

##### (一) 水土流失因子调查

区内原地貌和水系分布情况通过收集地形资料和工程设计资料分析获得；因工程建设而引起地形、地貌、水系的变化，采用实地勘测、线路调查等方法进行监测。

(1) 地貌监测：地貌监测包括地貌类型区、小地形和地面坡度组成三个方面。外业监测时，根据表 1-5 地貌类型划分标准进行判别归类；小地形监测则应确定每一地块的地貌部位和坡地特征，坡地特征包括坡向、坡度、坡长等。地貌部位划分如表 1-6。

表 1-5

地貌类型区划分标准

分级	地貌类型区	海拔高程(m)	相对高差(m)
极高原面以上(>4000m)	极高山区	>6000	>1500
	高山区	5500~6000	1000~1500
	中山区	5000~5500	500~1000
	低山区	4500~5000	200~500
	丘陵区(山前台地)	<4500	<200
	盆地区(谷地)	可低于 4000	可成负地形
	极高原区	4000	<50
高原面(4000~1000)	高山区	>2800	>1000
	中山区	2000~2500	500~1000
	低山区	1500~2000	200~500
	丘陵区(山前台地)	<1500	<200
	盆地区(谷地)	可低于 1000	可成负地形
	高原区	1000	<50
平原区	中山区	>1000	>500
	低山区	500~1000	200~500
	丘陵区(山前台地)	<500	<200
	洼地区(谷地)	可低于海平面	可成负地形
	平原区	<200	<50

表 1-6

小地形地貌部位划分

地形地貌	部位划分
山地	山脊、山坡、山麓
丘陵地	丘顶(梁)、丘坡、丘间凹地、丘间低地
沟谷地	沟掌、沟坡、阶地、沟底、滩地、冲积扇

(2) 气象监测：降雨特征以当地气象站资料为准，当地气象站观测仪器齐全，观测项目齐全。

(3) 土壤因子监测：土壤因子监测包括土壤属类及土壤质地，不同土壤类型的分布范围、面积。开展监测工作时，主要通过实地调查方法，利用土钻或其他方法取样，查清土层厚度、土壤质地，用于水土流失防治措施的配置，以此分析、评价工程水土保持整地措施与植物措施配置的合理性。土壤质地分类和野外指感法鉴定标准见下表 1-7 和表 1-8。

表 1-7

国际制土壤质地分类

质地分类		各级土粒重量 (%)		
类别	质地名称	粘粒(<0.002mm)	粉沙粒(0.02~0.002mm)	砂粒(2~0.02mm)
沙土类	沙土及壤质沙土	0~15	0~15	85~100
壤土类	砂质壤土	0~15	0~45	40~85
	壤土	0~15	35~45	40~55
	粉沙质壤土	0~15	45~100	0~55
粘壤土类	砂质粘壤土	15~25	0~30	55~85
	粘壤土	15~25	20~45	30~55
	粉沙质粘壤土	15~25	45~85	0~40
粘土类	砂质粘土	25~45	0~20	55~75
	壤质粘土	25~45	0~45	10~55
	粉沙质粘土	25~45	45~75	0~30
	粘土	45~65	0~35	0~55
	重粘土	65~100	0~35	0~35

表 1-8

野外土壤质地指感法鉴定标准

土壤质地	肉眼观察形态	在手中研磨时的感觉	土壤干燥时的状态	湿时搓成土球 (直径 1cm)	湿时搓成土条 (2mm 粗)
砂土	几乎全是砂粒	感觉全是砂砾, 搓时沙沙作响	松散的单位	不能或勉强成球 一触即碎	不能搓成条
砂壤土	以砂为主, 有少量细土粒	感觉主要是砂, 稍有土的感觉搓时沙沙作响	土块用手轻压或抛在铁锹上很易散碎	可成球, 轻压即碎	勉强搓成不完整的短条
轻壤土	砂多, 细土约占二三成	感觉有较多粘质颗粒	用手压碎土块, 相当于压断一根火柴棒的力	可成球, 压扁时边缘裂缝多而大	可成条, 轻轻提起即断
中壤土	还能见到沙砾	感觉沙砾大致相当, 有面粉状细腻感	土块较难用手压碎	可成球, 压扁时有小裂缝	可成条, 弯成 2cm 直径圆圈时易断
重壤土	几乎见不到沙砾	感觉不到沙砾存在	干土块难用手压碎	可成球, 压扁时仍有小裂缝	可成条和弯成圆圈, 将圆圈压扁有裂缝
粘土	看不到沙砾	完全是细腻粉末状感觉	干土块手压不碎, 锤击也不成粉末	可成球, 压扁后边缘无裂缝	可成条和弯成圆圈, 将圆圈压扁无裂缝

(4) 林草覆盖度监测: 对工程区域绿化植被, 本次监测主要采用抽样调查。选择具有代表性的地块作为标准样地, 标准地的面积为投影面积, 乔木选择 20m×20m, 灌木选择 5m×5m、草地 2m×2m, 分别取标准地进行观测并计算林地的郁闭度、草地的盖度和该类型区的林草盖度。计算公式为:

$$D = fd / feC = f / F$$

式中: **D**——林地的郁闭度 (或草地盖度)

**C**——林 (或草) 植被覆盖度, %

**f<sub>e</sub>**——样方面积, m<sup>2</sup>。

$f_a$ ——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， $hm^2$ 。

## （二）工程土石方量

采用建设单位提供的实际完成工程量及竣工、结算资料统计。

## （三）面积监测

### （1）水土流失防治责任范围监测

#### A 项目建设区

监测指标为：永久性占地、临时性占地及扰动地表面积。主要根据工程设计资料，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算，对面积的变化进行监测。

#### B 直接影响区

监测指标为项目建设压占地区的面积及地类。通过实地调查，结合 GPS、皮尺等监测设备实地核算。

水土流失防治责任范围监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失防治责任范围面积。

### （2）水土流失面积监测

对于水土流失面积，采用 GPS、皮尺等监测设备进行实地核算。水土流失面积的监测主要是在建设期开展监测工作。

水土流失面积监测是针对整个工程的全部区域开展的，结合项目建设区及直接影响区实地监测水土流失面积，统计项目各个时段实际发生的水土流失面积。

## （四）水土流失防治动态监测

### （1）水土流失状况监测

主要调查的监测指标为项目建设区内土壤侵蚀类型、形式及型式。对于土壤侵蚀类型及形式，采取现场识别的方式获取；土壤侵蚀强度根据实地踏勘，对照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）进行确定。

### （2）水土保持措施防治效果

#### ①防治措施的数量与质量

本工程全区水土保持措施的数量主要由建设单位及下属工程部提供，工程的施工质量主要由建设单位及工程部确定。

水土保持监测需要对监测重点地段或重点对象的防治措施工程量进行实地测量,对于质量问题主要由建设单位及下属工程部确定。

### ②防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

本工程的防护工程主要指挡墙、排水沟等工程,工程的施工质量主要由建设单位及下属工程部确定,监测时主要查看其是否存在损害或砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定情况出现,做出定性描述。

### ③水土流失防治要求及水土保持管理措施实施情况监测。

主要采用实地调查、问询、收集水土保持大事记、收集业主针对水土保持相关政策等方式获得。

运行初期水土流失防治动态监测主要是针对整个工程的全部区域开展监测工作。

调查监测的监测频率为每次现场监测对项目区的水土保持措施运行情况、水土保持措施稳定情况以及植被生长状况进行调查,而地形地貌、土壤因子等水土流失因子只在监测初期全面调查一次。

## 二、临时监测

临时监测主要是在工程施工建设过程中,由于工程变动或连续多日降雨等特殊条件下,而进行的一种监测。由于临时监测的不确定性,故监测内容和方法均不确定,根据现场实际情况开展监测工作。

## 三、巡查

巡查主要是在工程施工建设过程中和运行初期针对整个工程的全部区域所采用的监测方法,尤其注意对于直接影响区的影响情况。巡查的主要内容是水土流失危害和重大水土流失事件动态监测。本工程主要对运行期进行监测。

### (1) 水土流失危害监测

#### A 对周边河道影响情况

通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

#### B 对周边水利设施影响情况

通过实地踏勘、走访群众等形式进行监测。

#### C 其他水土流失危害

通过实地踏勘、现场调查等形式进行监测。

### (2) 重大水土流失事件监测

根据工程实际情况结合水土流失状况,按照现场实际情况开展监测工作。

### 1.3.6 监测成果提交

建设单位于 2018 年 3 月委托我公司开展本项目水土保持监测，监测工作开展时，本项目主体工程已经全部完工，监测单位通过巡查发现项目建设区内存在部分水土流失隐患，监测单位向建设单位提出了完善意见。通过建设单位的完善整改，项目建设区内各项水土保持措施均已实施，监测小组认真查阅了相关资料，全面调查了项目建设区，认为本项目已经达到了水土保持验收条件。监测单位于 2018 年 4 月完成了《剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持监测总结报告》。

## 2 监测内容和方法

### 2.1 扰动土地情况

项目的扰动土地情况为该项目的水土保持防治责任范围,建设项目的防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。项目建设区:指开发建设单位的征地范围、租地范围和土地使用管辖范围,是工程建设直接造成地貌、土地、植被损坏和扰动的区域,是治理的重点区域。本项目建设区主要包括开采区、工业场区、场内道路和生活区。

根据本工程施工扰动情况,核实工程永久占地面积、临时占地面积及扰动地表面积,确定防治责任范围面积。

#### (1) 永久性占地监测

永久性占地面积由国土部门按权限批准,水土保持监测是对红线围地认真核查,建设单位有无超越红线开发的情况和永久性占地的变化情况。

#### (2) 临时性占地监测

临时性占地由于土地管辖权不变,在主体工程竣工验收前必须恢复原貌,故水土保持监测主要监测是否超范围使用临时性占地情况、各种临时占地的临时性水土保持措施数量和质量及施工结束后原地貌是否恢复。

#### (3) 扰动地表面积

在开发建设过程中对原有地表植被或地形地貌发生改变的行为,均属于扰动地表行为,扰动地表水土保持监测内容主要有扰动地表面积、地表堆放面积、地表堆存处的临时水土保持措施、被扰动部分能够恢复植被的地方恢复植被情况。

#### (4) 直接影响区

主要指因工程建设引起的水土流失影响范围内(项目建设区以外)。水土保持监测主要对直接影响区是否存在占用、破坏等情况进行调查。

#### (5) 水土流失防治责任范围的界定

根据永久占地、临时占地和直接影响区的面积,确定施工期防治责任范围。

由于监测单位进场监测时,本项目基础建设已经完工多年,项目建设过程中的防治责任范围变化情况无法进行监测,所以对项目的水土流失防治责任范围的监测主要是以核查建设期及现阶段防治责任范围为主,其具体扰动土地情况监测内容、方法及频次详见表2-1。



表 2-1 扰动土地情况监测表

序号	监测内容	监测方法	监测次数
1	扰动范围监测	实地调查、资料分析	2 次
2	扰动面积监测	实地量测、资料分析	
3	变化情况分析	综合监测结果与资料具体分析	

## 2.2 取料、弃渣情况

弃土弃渣监测内容包括工程挖方的位置、数量及占地面积；弃土、弃渣的位置、处（点）数、弃渣方量及堆放面积；挖方边坡的水土流失防护、边坡的稳定性；弃土、弃渣的水土流失防治措施及效果；挖方、填方及弃渣堆放地水土流失对周边的影响。

根据项目弃土弃渣动态变化情况，通过资料分析，调查建设过程中的土石方平衡情况，调查弃渣的数量、位置、防治措施等手段对整个工程的弃土弃渣变化情况进行监测。项目水土保持监测工作开展时，整个项目主体工程已经完工，已错过最佳监测时段。根据查阅施工资料和现场查勘获得。

表 2-2 取料、弃渣情况监测表

序号	监测内容	监测方法	监测次数
1	弃渣场扰动范围监测	实地调查、资料分析	2 次
2	弃渣场扰动面积监测	实地量测、资料分析	
3	弃渣量监测	实地调查、资料分析	
4	措施实施检查	实地调查	2 次

## 2.3 水土保持措施

本项目水土流失防治监测主要针对项目施工期和现状所采取的水土保持措施对水土流失的治理程度和治理效果，以及工程完工后水土保持设施的现状、数量及质量。

### （1）防护措施的数量及质量

主要监测护坡工程、土地整治工程、截排水工程、植物措施工程的类型、布局、完成情况（数量要求、时间要求）以及以上各措施的拦挡泥沙，减少泥沙流失量、稳定坡面，避免滑坡发生、绿化地表，改善生态环境、为主体工程的安全运行起到的基础保证作用。

### （2）林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度

主要监测方案实施后主体工程防治区的植被类型、主要树种、盖度、生长状况、生物量、持水量等。

### （3）防护工程的稳定性、完好程度和运行情况

主要监测挡土墙、护坡、排水工程等是否有损坏、砼裂缝、挡墙断裂或沉降等不稳定

情况出现。

#### (4) 各项措施的拦渣保土效果

主要监测各项措施实施后的拦渣率、水土流失控制比。

本项目水土保持监测属于后补监测，项目水土保持监测工作开展时，整个项目主体工程已经完工，已错过最佳监测时段。本项目水土保持措施实施情况及防治效果情况通过实地调查、施工历史资料等方法综合分析得出，水土保持措施监测内容、方法及频次详见表2-3。

表 2-3 水土保持措施监测表

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	措施类型	实地调查	2次
2	措施实施时间	实地调查，资料分析	2次
3	措施实施位置	实地调查	2次
4	措施实施规格	实地调查，资料分析	1次
5	措施断面尺寸	实地量测，资料分析	1次
6	实施数量	实地量测，资料分析	2次
7	林草覆盖率	实地调查	2次
8	防护效果监测	实地调查	2次
9	运行状况监测	实地调查	2次

## 2.4 水土流失情况

由于项目的主要水土流失类型为水力侵蚀，其主要流失为建设期间的土壤流失，该项目的监测采用对土壤的侵蚀情况来量化其项目的水土流失情况，土壤流失量实时监测主要包括水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。

### (1) 水土流失因子

主要对项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

A 地形地貌因子：地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。

B 气象因子：项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。其中，降雨因子主要为多年平均降雨量。

C 土壤因子：土壤类型、地面组成物质。

D 植被因子：项目区植被覆盖度、主要植被种类。

E 水文因子：水系形式、河流径流特征。

F 土地利用情况：项目区原土地利用情况。

G 社会经济因子：社会因子及经济因子。

水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。

## (2) 土壤侵蚀量监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

### A 土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀、极强烈侵蚀及剧烈侵蚀。

### B 土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

### C 土壤侵蚀量

监测项目区内发生的水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。

根据项目实际建设情况，对整个工程的全部区域在项目实际的水土流失因子、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量的情况进行监测。

项目水土保持监测属于后补监测，项目水土保持监测工作开展时，整个项目主体工程已经完工，已错过最佳监测时段。本项目水土保持措施实施情况及防治效果情况通过实地调查、施工历史资料等方法综合分析得出，水土流失情况监测内容、方法及频次详见表2-4。

**表 2-4 水土流失情况监测表**

序号	监测内容	监测方法	监测频次
1	流失面积	实地调查、实地量测	2次
2	土壤流失量	实地调查、实地观测	
3	水土流失危害	实地调查、巡查	

### 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监测

###### (一) 《水土保持方案》确定的防治责任范围

根据《剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持方案报告表》及其批复文件分析，本项目水土流失防治责任总面积为  $0.988\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $0.927\text{hm}^2$ ，直接影响区  $0.061\text{hm}^2$ 。

本工程项目建设区为工程建设及运行过程中占地区域，总占地面积  $0.927\text{hm}^2$ ，其中开采区占地  $0.46\text{hm}^2$ ，弃渣场占地  $0.18\text{hm}^2$ ，进场公路占地  $0.15\text{hm}^2$ ，石料加工堆料场  $0.14\text{hm}^2$ ，生产管理区占地  $0.008\text{hm}^2$ ；

直接影响区总占地面积  $0.061\text{hm}^2$ ，其中开采区占地  $0.02\text{hm}^2$ ，弃渣场占地  $0.01\text{hm}^2$ ，进场公路占地  $0.01\text{hm}^2$ ，石料加工堆料场  $0.02\text{hm}^2$ ，生产管理区占地  $0.001\text{hm}^2$ 。本项目水土保持方案确定的各防治分区及占地面积统计详见表 3-1。

**表 3-1 水保方案确定的防治责任范围面积表**

序号	分区	防治责任范围面积 ( $\text{hm}^2$ )		
		项目建设区 ( $\text{hm}^2$ )	直接影响区 ( $\text{hm}^2$ )	防治责任范围 ( $\text{hm}^2$ )
1	开采区	0.46	0.02	0.48
2	弃渣场	0.17	0.01	0.18
3	进场公路	0.15	0.01	0.16
4	石料加工堆料场	0.14	0.02	0.16
5	生产管理区	0.007	0.001	0.008
合计		<b>0.927</b>	<b>0.061</b>	<b>0.988</b>

###### (二) 监测确定的实际防治责任范围

通过监测，截止 2018 年 3 月，确定工程实际的水土流失防治责任范围面积为  $1.322\text{hm}^2$ ，其中项目建设区  $1.249\text{hm}^2$ ，直接影响区占地面积为  $0.073\text{hm}^2$ 。本项目建设过程中实际发生的水土流失防治责任范围面积监测结果详见表 3-2。

表 3-2 水保监测确定的防治责任范围面积表

序号	分区	防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )		
		项目建设区 (hm <sup>2</sup> )	直接影响区 (hm <sup>2</sup> )	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )
1	开采区	0.69	0.02	0.71
2	弃渣场	0.11	0.01	0.12
3	进场公路	0.24	0.02	0.26
4	石料加工堆料场	0.20	0.02	0.22
5	生产管理区	0.009	0.003	0.012
合 计		<b>1.249</b>	<b>0.073</b>	<b>1.322</b>

### (三) 水土流失防治责任范围变化情况

通过数据的分析及计算,本项目实际产生的水土流失防治责任范围与水土保持方案确定的水土流失防治责任范围发生了一定变化,实际产生的防治责任范围面积较方案确定面积增加了0.334hm<sup>2</sup>。其中项目建设区总面积增加了0.322hm<sup>2</sup>,直接影响区增加了0.012hm<sup>2</sup>。本项目水土流失防治责任范围变化情况详见表 3-3。

表 3-3 水土流失防治责任范围变化情况

序号	一级	二级	单位	方案确定	实际扰动	变化情况	备注
1	项目建 设区	开采区	hm <sup>2</sup>	0.46	0.69	0.23	所超出部分仍在项目矿权范围内
2		弃渣场	hm <sup>2</sup>	0.17	0.11	-0.06	
3		进场公路	hm <sup>2</sup>	0.15	0.24	0.09	
4		石料加工堆料场	hm <sup>2</sup>	0.14	0.20	0.06	
5		生产管理区	hm <sup>2</sup>	0.007	0.009	0.002	
		<b>小 计</b>	<b>hm<sup>2</sup></b>	<b>0.927</b>	<b>1.249</b>	<b>0.322</b>	
1	直接影 响区	开采区	hm <sup>2</sup>	0.02	0.02	0	
2		弃渣场	hm <sup>2</sup>	0.01	0.01	0	
3		进场公路	hm <sup>2</sup>	0.01	0.02	0.01	
4		石料加工堆料场	hm <sup>2</sup>	0.02	0.02	0	
5		生产管理区	hm <sup>2</sup>	0.001	0.003	0.002	
		<b>小 计</b>	<b>hm<sup>2</sup></b>	<b>0.061</b>	<b>0.073</b>	<b>0.012</b>	
<b>合 计</b>			<b>hm<sup>2</sup></b>	<b>0.988</b>	<b>1.322</b>	<b>0.334</b>	

本项目水土流失防治责任范围面积较方案方案确定面积发生了较大的变化,水土流失防治责任范围面积发生变化的主要原因有:

#### a、项目建设区

(1) 开采区：根据实地测量、卫星图对照分析，截止 2018 年 3 月，本项目圈定矿权范围内水土流失防治责任范围面积为  $0.71\text{hm}^2$ ，较水保方案矿区确定扰动面积  $0.48\text{hm}^2$  增加了  $0.23\text{hm}^2$ ，其主要原因为《水土保持方案》其方案服务期为 5 年，即防治责任范围确定为 2010 年~2015 年，但由于监测工作在 2018 年才被委托，属于后补监测，因此监测防治责任范围按照其 2018 年项目实际扰动的情况为准，因此开采时间延长导致开采区扰动面积增加；

(2) 弃渣场：根据实地测量、卫星图对照分析，项目弃渣场实际水土流失防治责任范围面积较《水土保持方案》有所减少。根据建设业主介绍，弃渣场占地减少的主要原因为矿山废渣有部分被周边建设项目作为回填料使用，因此不需要建设原规划设计的弃渣场规模，因此，项目弃渣场实际水土流失防治责任范围面积为  $0.12\text{hm}^2$ ，较《水土保持方案》中的  $0.18\text{hm}^2$  减少了  $0.06\text{hm}^2$ 。

(3) 进场公路：根据实地测量分析，项目进场公路实际水土流失防治责任范围面积较《水土保持方案》有所增加。其水土流失防治责任范围面积变化的主要原因为：原《水土保持方案》中确定的拟建进场公路长为 8km，路宽仅为 2m，2m 宽的道路无法满足项目的生产运输，所以项目实际修建进场公路 726m，路宽为 3.5m~4.5m。因此，进场公路占地面积其实际水土流失防治责任范围面积为  $0.26\text{hm}^2$ ，较《水土保持方案》中的  $0.16\text{hm}^2$  增加了  $0.10\text{hm}^2$ ；

(4) 石料加工堆料场：根据监测工作分析，石料加工堆料场实际水土流失防治责任范围面积较《水土保持方案》中确定的有所增大，其变化主要原因为砂石料的生产由于天气、市场需求等原因，需增加大量堆料场地，因此，石料加工堆料场实际水土流失防治责任范围面积为  $0.22\text{hm}^2$ ，较《水土保持方案》中的  $0.16\text{hm}^2$  增加了  $0.06\text{hm}^2$ ；

(5) 生产管理区：根据监测工作分析，生产管理区面积实际占地面积为  $0.012\text{hm}^2$ ，较《水土保持方案》中的  $0.008\text{hm}^2$  增加了  $0.004\text{hm}^2$ ；

#### **b、直接影响区**

(1) 由于本次监测属于后补监测，其验收时段的延长，导致项目产生的变化导致的直接影响区的面积增加和减少；

(2) 由于项目现状扰动各分区面积变化，因此对应的分区直接影响区也相应的增加或减少。

### 3.1.2 建设期扰动土地面积

本项目于2010年6月开工建设，基础建设部分于2010年9月已经完工，建设单位于2018年3月委托我公司开展本项目水土保持监测工作，水保监测工作开展时，本项目已经建设完工，本项目建设过程中的水土流失面积通过对建设单位施工日志、历史资料等分析获得。根据建设单位提供的建设资料项目建设期除了开采区未开始生产扰动，其他分区内扰动面积基本与现状扰动面积一致，因此，本项目建设期实际扰动地表面积0.559hm<sup>2</sup>，本项目扰动地表情况详见表3-4。

表 3-4 建设期扰动地表面积统计表

序号	项目分区	单位	面积	备注
1	开采区	hm <sup>2</sup>	0	建设初期矿区未开始进行开采，因此该区域未被扰动
2	弃渣场	hm <sup>2</sup>	0.11	
3	进场公路	hm <sup>2</sup>	0.24	
4	石料加工堆料场	hm <sup>2</sup>	0.20	
5	生产管理区	hm <sup>2</sup>	0.009	
	合计	hm <sup>2</sup>	0.559	

## 3.2 取料监测结果

本项目属于砂石料场生产类项目，其建设过程中的砂石原料可自给自足，结合《剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持方案报告表》，本项目建设未布置取料场，因此本项目不涉及取料的水保监测工作。

## 3.3 弃渣监测结果

### 3.3.1 设计弃渣情况

根据本项目《水土保持方案》，其开采规模为1.0万m<sup>3</sup>，其方案服务期为5年（4年生产运行期，1年自然恢复期），因此，本项目在方案服务期内共开挖土石方5.6万m<sup>3</sup>，其剥采比为1:0.05，其产生0.28万m<sup>3</sup>废弃渣土，其中0.01万m<sup>3</sup>废弃渣土用于基建期的道路回填，剩余0.27万m<sup>3</sup>统一堆放于项目规划的弃渣场内。

本项目规划的弃渣场位于项目矿权东侧的山谷内，该弃渣场上游集水面积较小，下游无其他建筑，该弃渣场区设计堆存弃渣容量1.2万m<sup>3</sup>，弃渣场规划占地0.17hm<sup>2</sup>，平均堆高7m，能满足项目堆渣需求，距开采区直线距离约120m，可利用修建的进场公路连接，

本项目方案服务期内产生的弃渣全部堆存至方案规划的弃渣场内。

### 3.3.2 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

由于本项目 2010 年 9 月已建设完毕并投入运行，因此，本项目的弃渣情况仅根据监测单位收集的矿山资料结合实际现场查勘的情况分析。截至 2018 年 3 月，弃渣量约为 0.65 万 m<sup>3</sup>，其中 0.02 万 m<sup>3</sup> 用于道路及场地的回填，剩余 0.63 万 m<sup>3</sup> 全部堆放于原规划弃渣场内，通过实际测量，实际弃渣场占地为 0.20hm<sup>2</sup>，堆渣高度为 6m~8m，已堆放的弃渣已压实，并作为堆料场使用，经实地踏勘，弃渣场下游已经布设有浆砌石挡墙，满足项目弃渣的拦挡需要。

### 3.3.3 弃渣对比分析

通过以上内容分析，本项目实际产生的弃渣量与水土保持方案确定的弃渣量发生了一定变化，实际产生的废弃渣（石、土）量较方案确定渣（石、土）量增加了 0.37 万 m<sup>3</sup>，其主要原因为《水土保持方案》方案服务期为 5 年（2010 年 6 月~2015 年 7 月），但由于本项目 2018 年 3 月才开始委托监测，因此，其开采时段的延长，导致其土石方开挖增大，废弃渣土随之也增加。

## 3.4 土石方流向情况监测结果

由于本项目为后补监测项目，其土石方流向仅能通过建设业主提供的资料分析，本项目为砂石料生产项目，其生产的砂石料均销往马登镇、老君山镇、羊岑乡等周边乡镇，用作建设项目的建筑回填料、建筑用石材等使用，其产生的弃渣均堆放在规划的弃渣场内，建设期间使用部分生产的砂石料用于建设生产管理区内的土房。

## 3.5 其他重点部位监测

本项目为砂石料生产项目，属于建设生产类项目。其主要部位为开采区及弃渣场等区域，经过现场勘查情况，项目整体水土保持措施基本完备，并正常运行，满足项目需要，因此未出现大量水土流失的情况。



## 4 水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### (一) 工程措施设计情况

根据《剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持方案报告表》及其批复文件显示，本项目方案新增的土保持工程措施主要为浆砌石挡墙。各分区工程措施详见下表4-1。

**表4-1 《水土保持方案》确定工程措施工程量统计表**

序号	分区	措施	长度 (m)	材料	工程量 (m <sup>3</sup> )
1	弃渣场	浆砌石挡墙	20	浆砌石	275
2	石料加工堆料场	浆砌石挡墙	30	浆砌石	425
合计					<b>700</b>

#### (二) 工程措施实施情况

根据本项目布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性及水土流失影响等特点，按照各分区的监测内容和监测指标，采取设计的监测方法对工程措施进行全面的调查和量测。针对工程中具有水土保持功能的工程措施在收集设计资料、监理资料的基础上，通过现场巡查为主的方法进行调查监测；对《水土保持方案报告书》中新增的水土保持措施进行重点调查，通过实地量测等手段监测实际实施情况。

监测人员在项目区选有代表性的挡渣墙、排水沟、沉砂池等作为水土保持工程措施调查的监测点，进行标号登记。每次监测时，对其稳定性、完好程度、运行情况等进行记录。截至2018年3月，项目实际实施浆砌石挡墙一道，其长为6m，宽为1.5m，高为2.8m，具体工程措施监测结果见表4-2。

**表4-2 已实施水土保持工程措施工程量统计表**

序号	分区	措施	长度 (m)	材料	工程量 (m <sup>3</sup> )
1	弃渣场	浆砌石挡墙	10	浆砌石	25
合计					<b>25</b>

#### (三) 工程措施变化情况

根据《剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持方案报告表》及其批复文件，结合监测小组对现场的调查工作分析，本项目水土保持工程措施的实施由于项目实际情况进行了调整，具体工程措施变化情况详见下表4-3。

表4-3 工程措施变化情况对比表

序号	防治分区	防治措施	单位	批复数量	完成数量	增减情况
1	弃渣场	浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	275	25	-250
2	石料加工堆料场	浆砌石挡墙	m <sup>3</sup>	425		-425
合计				700		-675

变化情况及原由具体分述如下：

(1) 弃渣场：《水土保持方案》设计浆砌石挡墙 20m，工程量为 275m<sup>3</sup> 浆砌石，但由于项目业主将弃渣压实，其弃渣场内弃渣基本不会流失，因此建设业主根据需要实施了长为 6.0m，宽为 1.5m，高为 2.8m 的浆砌石挡墙对弃渣进行拦挡，根据现场踏勘该挡墙满足项目拦挡弃渣的需要，但作为水土保持监测单位，我方建议其加高挡墙高度，避免后期新的弃渣产生的水土流失危害；

(2) 石料加工堆料场：《水土保持方案》设计浆砌石挡墙 30m，工程量为 425m<sup>3</sup> 浆砌石，但由于采砂场堆料场的流动性较大，建设业主通过砂土袋拦挡进行临时拦挡，通过监测分析，其临时拦挡满足项目堆料，基本避免水土流失的产生。

综上所述，本项目工程措施的主要变化原因为该采砂场的实际需要，对工程措施进行了优化，通过实际监测工作得出，以上措施的调整，均在不降低其水土保持防护效果的前提下进行调整，根据现场勘察，项目建设区内实施的工程措施已发挥了较好的水土保持效益。

## 4.2 植物措施监测结果

### (一) 植物措施设计情况

根据《剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持方案报告表》及其批复文件显示，方案新增的植物措施包括华山松种植、爬藤种植、种植草本植物等。各分区工程措施详见表4-4。

表4-4 《水保方案》植物措施工程量统计表

序号	防治分区	防治措施	单位	批复数量
1	开采区	种华山松	株	800
2		种爬藤	穴	400
3		种草	hm <sup>2</sup>	0.64
4	弃渣场	种华山松	株	300
5		种爬藤	穴	150
6		种草	hm <sup>2</sup>	0.18
7	石料加工堆料场	种华山松	株	267
8		种爬藤	穴	133
9	进场公路	种华山松	株	534
10		种爬藤	穴	266
11	生产管理区	种华山松	株	13
12		种爬藤	穴	7
13		种草	hm <sup>2</sup>	0.008
合计		种华山松	株	1914
		种爬藤	穴	956
		种草	hm <sup>2</sup>	0.828

## (二) 植物措施实施情况

2018年3月委托我单位进行监测，我单位要求业主在项目可实施绿化措施的区域种植树种，截至2018年3月底，建设业主已种植垂柳共560株，其中开采区200株，进场公路280株，生产管理区80株，目前垂柳生长状况良好；

由于本项目2010年9月完工，2018年3月委托我单位进行监测，由于实施措施时间间隔较长监测小组无法统计之前实施的绿化措施的具体工程量，所以本报告统一采用植物措施进行量化分析；

根据现场调查监测，结合建设单位提供的资料分析，项目实施的植物措施措施总面积为0.348hm<sup>2</sup>，其中开采区植物措施面积为0.24hm<sup>2</sup>，弃渣场植物措施面积0.02hm<sup>2</sup>，石料加工堆料场植物措施面积为0.02hm<sup>2</sup>，进场公路植物措施面积0.06hm<sup>2</sup>，生产管理区植物措施面积0.008hm<sup>2</sup>。植物措施主要树种为车桑子、黑麦草、狗牙根、高羊茅等。

表4-5 已实施水土保持植物措施工程量统计表

序号	防治分区	措施名称	单位	工程量
1	开采区	种垂柳	株	200
3		植物措施	hm <sup>2</sup>	0.24
4	弃渣场	植物措施	hm <sup>2</sup>	0.02
5	进场公路	种垂柳	株	280
6		植物措施	hm <sup>2</sup>	0.06
7	石料加工堆料场	植物措施	hm <sup>2</sup>	0.02
8	生产管理区	种垂柳	株	80
9		植物措施	hm <sup>2</sup>	0.008
合计		种垂柳	株	560
		植物措施	hm <sup>2</sup>	0.348

## (三) 植物措施变化情况

根据《剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持方案报告表》及其批复文件，结合监测小组对现场的调查工作分析，本项目水土保持植物措施的实施由于项目实际情况进行了调整，具体工程措施变化情况详见下表 4-6。

表4-6 植物措施变化情况对比表

序号	防治分区	防治措施	单位	批复数量	完成数量	增减情况
1	开采区	种华山松	株	800	0	-800
2		种垂柳	株	0	200	+200
3		种爬藤	穴	400	0	-400
4		植物措施	hm <sup>2</sup>	0.64	0.24	-0.40
5	弃渣场	种华山松	株	300	0	-300
6		种爬藤	穴	150	0	-150
7		植物措施	hm <sup>2</sup>	0.18	0.02	-0.16
8	石料加工堆料场	种华山松	株	267	0	-267
9		种爬藤	穴	133	0	-133
10		植物措施	hm <sup>2</sup>	0	0.02	+0.02
11	进场公路	种华山松	株	534	0	-534
12		种垂柳	株	0	280	+280
13		种爬藤	穴	266	0	-266
14		植物措施	hm <sup>2</sup>	0	0.06	+0.06
15	生产管理区	种华山松	株	13	0	-13
16		种垂柳	株	0	80	+80
17		种爬藤	穴	7	0	-7
18		植物措施	hm <sup>2</sup>	0.008	0.008	0

合计	种华山松	株	1914	0	-1914
	种垂柳	株	0	560	+560
	种爬藤	穴	956	0	-956
	植物措施	hm <sup>2</sup>	0.828	0.328	-0.48

具体分述如下：

(1) 开采区：由于实际生产过程中开采区扰动过程为动态扰动，无法按照《水土保持方案》在矿区空地范围实施设计的绿化措施，根据监测小组实地调查后并要求建设业主在矿区在矿山顶部的首采平台实施了垂柳的栽植，经统计共实施垂柳的栽植共 200 株，并根据实际量测矿山顶部植物措施面积为 0.24hm<sup>2</sup>，目前开采区植物措施生长情况较好，能较好的满足现阶段开采区的水土防治要求；

(2) 弃渣场：由于采砂场实际需要，目前弃渣场弃渣已被压实，并作为材料堆放场地使用，并且弃渣场堆渣过程为动态堆放，因此，无法按照《水土保持方案》在弃渣场范围实施设计的绿化措施，目前弃渣场下游位置有自然恢复的植物措施 0.02hm<sup>2</sup>；

(3) 石料加工堆料场：由于石料加工场场地需要保持干燥，无法保证植被的生长要求，因此本项目未实施《水土保持方案》设计的植物措施，经现场量测，目前石料加工堆料场现有植物措施面积 0.02hm<sup>2</sup>；

(4) 进场公路区：监测小组进场时，项目进场公路未实施《水土保持方案》设计的行道树栽植，因此在监测小组的要求下，建设业主沿进场道路两侧实施了垂柳的栽植，经统计，目前进场公路共实施了 280 株垂柳的栽植，和道路两侧的植物措施 0.06hm<sup>2</sup>；

(5) 生产管理区：生产管理区内绿化良好，但未实施乔木等大型树种的栽植，在监测小组的要求下，建设业主栽植了垂柳，经统计，生产管理区共种植垂柳 80 株，并实施植物措施 0.008hm<sup>2</sup>；

综上所述，项目植物措施变化的主要原因为砂场的实际需要，且该砂场降雨量少，不利于植物的生长，因此未能按照《水土保持方案》的植物措施进行实施，但以上措施的调整，均在不降低其水土保持防护效果的前提下进行调整，根据现场勘察，项目建设区内实施的植物措施已发挥了较好的水土保持效益。

### 4.3 临时措施监测结果

#### (一) 临时措施设计情况

根据《剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持方案报告表》及其批

复文件显示，方案中仅针对工程中易引发水土流失的施工环节提出注意事项及要求，未具体布设相应的措施。

## （二）临时措施实施情况

由于本项目 2010 年 9 月完工，2018 年 3 月委托我单位进行监测，因此监测小组无法实时、具体的对临时措施实施情况进行相关的监测工作，本项目的临时措施主要通过建设单位的施工资料分析。

**表 4-7 已实施水土保持临时措施工程量统计表**

序号	防治分区	措施名称	单位	工程量
1	弃渣场	土工布覆盖	m <sup>2</sup>	900
2	进场公路	土质排水沟	m	726
3	石料加工堆料场	砂土袋拦挡	m <sup>3</sup>	200
4		土工布覆盖	m <sup>2</sup>	800
5	生产管理区	土质排水沟	m	60
6		土工布覆盖	m <sup>2</sup>	800

## （三）临时措施变化情况

根据《剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持方案报告表》及其批复文件，结合监测小组对现场调查及项目历史资料、照片等分析，本项目水土保持临时措施的实施由于项目实际情况进行了调整，具体工程措施变化情况详见下表 4-8。

**表4-8 临时措施变化情况对比表**

序号	防治分区	措施名称	单位	批复工程量	实际工程量	增减情况
1	弃渣场	土工布覆盖	m <sup>2</sup>	0	900	+900
2	进场公路	土质排水沟	m	0	726	+726
3	石料加工堆料场	砂土袋拦挡	m <sup>3</sup>	0	200	+200
4		土工布覆盖	m <sup>2</sup>	0	800	+800
5	生产管理区	土质排水沟	m	0	60	+60
6		土工布覆盖	m <sup>2</sup>	0	800	+800

具体分述如下：

（1）弃渣场：根据实际调查，本项目弃渣场为防止雨水的直接冲刷导致不必要的水土流失，建设业主实施了弃渣土工布覆盖，经统计共实施土工布覆盖 900m<sup>2</sup>；

（2）进场公路：由于本项目为砂石料采场，为避免雨天积水带来的加工不便，因此沿项目进场公路修缮了土质排水沟，对整个厂区进场导排，经实际量测，本项目进场公路共实施土质排水沟共 726m；

（3）石料加工堆料场：根据实际调查，本项目为防止在雨季石料由于雨水冲刷导致

的水土流失，在雨季会采用临时覆盖、临时拦挡对石料进行保护，经统计，石料加工堆料场共实施土工布覆盖 800m<sup>2</sup>，砂土袋拦挡 100m，共 200m<sup>3</sup> 砂土袋；

(4) 生产管理区：根据现场踏勘，本项目生产管理区主要为 2 间土瓦房，为保证房屋区域的排水修建了 60m 的土质排水沟，并每年进行清淤，来对生产管理区进行积水的导排；由历史资料及照片分析，在生产管理区房屋建设初期，项目正经历雨季，为避免造成水土流失，同时方便房屋建设，在生产管理区土建阶段采取了土工布临时覆盖，据历史资料统计该区域布设临时覆盖共 800m<sup>2</sup>，目前该部分土工布由于房屋建设完毕并良好运行多年已经撤除。

综上所述，以上措施的调整，均在不降低其水土保持防护效果的前提下进行调整，根据现场踏勘、历史资料及照片分析，项目建设区内实施的临时措施已发挥了较好的水土保持效益。

#### 4.4 水土保持措施投资分析

##### (一) 方案确定水保投资

根据《剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持方案报告表》及其批复文件显示，项目水土保持总投资 12.66 万元，其中工程措施投资 10.07 万元、植物措施投资 1.61 万元，水土保持补偿费 0.98 万元。

**表4-9 《水保方案》水土保持措施投资表**

序号	工程或费用名称	实际完成投资（万元）
第一部分	工程措施	10.07
第二部分	植物措施	1.61
第三部分	水土保持补偿费	0.98
水土保持总投资		<b>12.66</b>

##### (二) 监测确定的实际水保投资

根据建设单位提供资料，截止 2018 年 3 月，本项目实际完成水土保持总投资 7.51 万元，其中工程措施费 3.38 万元，植物措施费 1.10 万元，临时措施费 2.05 万元，水土保持设施补偿费 0.98 万元。

表 4-10 实际完成的水土保持投资情况表

序号	工程或费用名称	实际完成投资（万元）
第一部分	工程措施	3.38
第二部分	植物措施	1.10
第三部分	临时措施	2.05
第四部分	水土保持补偿费	0.98
水土保持总投资		7.51

### （三）水土保持投资变化情况

工程已实施的水土保持防治措施总投资为 7.51 万元，较设计的 12.66 万元减少了 5.15 万元。水土保持投资变更情况见表 4-11。

表 4-11 水土保持投资变更情况表

序号	工程或项目名称	投资（万元）		
		方案设计	实际投资	增减情况
第一部分	工程措施	10.07	3.38	-6.69
第二部分	植物措施	1.61	1.10	-0.51
第三部分	临时措施	0	2.05	+2.05
第四部分	水土保持设施补偿费	0.98	0.98	0
水土保持总投资		12.66	7.51	-5.15

水土保持措施实际投资与设计投资对比，有了一定的变化。投资发生变化的主要原因

为：

（1）工程措施投资：由于项目未实施石料加工堆料的浆砌石挡墙的修建，因此，工程措施投资减少了 5.71 万元；

（2）植物措施投资：由于项目区雨水较少，同时作为采砂场，其厂区内较为干燥，因此项目区域内不利于植物生长，未按照《水土保持方案》植物措施进行种植，因此导致植物措施投资减少 0.51 万元；

（3）临时措施投资：由于实际施工过程中，采取了临时措施进行了对石料的拦挡、覆盖，道路土质临时排水沟等等措施有防止水土流失的作用，因此，该部分投资应纳入水土保持措施投资内；

综上所述，本项目水土保持措施投资的变化主要原因为：项目为方便生产，对《水土保持方案》的措施进行了优化，导致其措施工程量的减少，因此，项目实际水土保持投资减少。



## 4.5 水土保持措施防治效果

### （一）开采区

通过实地监测和同类型项目生产经验分析，采砂场矿区在开采过程中不断扰动，无法较好的实施措施对其进行防护，截止2018年3月，建设单位已在开采区上游实施了部分绿化措施，通过监测小组工作情况的开展及数据分析后，措施的实施较大程度的降低了水土流失强度，该区域的水土流失得到较好控制。

### （二）弃渣场

通过实地监测，截止2018年3月，弃渣场下游实施有浆砌石挡墙进行拦挡，弃渣场堆放渣体进行了夯实，弃渣场为天然沟箐，可借助天然沟箐进行排水，通过监测工作开展与分析，该项目弃渣场无明显水土流失现象，其水土保持工作到位，水土流失得到较好控制。

### （三）进场公路

通过实地监测，截止2018年3月，进场公路两侧均实施了绿化措施，道路外侧为天然沟箐，可借助该沟箐对道路区路面积水进行导排，通过以上措施的实施，使得进场公路形成完整的水土保持体系，通过监测工作的开展与分析，该区域的水土流失得到较好控制。

### （四）石料加工堆料场

通过实地监测和同类型项目生产经验分析，采砂场生产的石料需要长时间、大面积的堆放，且堆放地点较为不固定，不利于实施工程措施，截止2018年3月，石料加工堆料场实施有碎石垫层，且对石料底部实施有砂土袋临时拦挡措施对其档护，避免造成不必要的水土流失，通过监测工作的开展与分析，本区域无明显水土流失现象发生，实施的措施均达到水土保持作用，该区域水土流失得到较好的控制。

### （五）生产管理区

通过实地监测，截止2018年3月，该区域实施有临时排水沟、绿化措施等，过监测工作的开展与分析，本区域无明显水土流失现象发生，实施的措施均达到水土保持作用，该区域水土流失得到较好的控制。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程为建设生产类项目,因此本项目水土流失情况分析分为建设期与生产期两部分监测分析。

本项目于2010年9月已经完工,建设单位于2018年3月委托我公司开展本项目水土保持监测工作,水土保持工作开展时,本项目已经建设完工,本项目建设过程中的水土流失面积通过对建设单位施工日志、历史资料等分析获得,本项目现阶段水土流失面积将通过现场调查及图纸量测的方法获得,最终总结出本项目不同阶段的水土流失面积情况。

根据建设单位提供的建设资料,结合监测小组工作情况分析得出,建设期存在水土流失面积为0.559hm<sup>2</sup>,运行期截至目前存在水土流失面积为1.249hm<sup>2</sup>。其中项目建设区根据分区原则又划分为开采区、工业场区、办公生活区、道路区、存弃渣场区和辅助设施区等六个分区,直接影响区则包括以上分区的影响区。本项目各分区具体水土流失面积详见下表5-1。

**表 5-1 水土流失面积统计表**

序号	防治分区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )		备注
			建设期 (2010年6-9月)	以往生产期 (截止2018年3月)	
1	开采区	0.71	0	0.69	建设期矿山未被扰动,因此不产生水土流失
2	弃渣场	0.12	0.11	0	以往生产期由于弃渣的堆放,弃渣场地表面积未产生水土流失
3	进场公路	0.26	0.24	0.24	
4	石料加工堆料场	0.22	0.20	0.20	
5	生产管理区	0.012	0.009	0.009	
合计		<b>1.322</b>	<b>0.559</b>	<b>1.139</b>	

### 5.2 水土流失侵蚀模数确定

根据本项目建设的历史资料、照片结合《剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持方案报告表》及其批复文件分析,本项目建设区背景值约400t/(km<sup>2</sup>·a)。

本工程施工期土壤流失量主要通过查阅各水土流失分区的施工资料、施工照片,按照

《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)标准判定建设期(2010年6月~2010年9月)、以往生产期(2010年10月~2018年3月)的项目建设区各分区的平均土壤侵蚀模数,从而估算出工程在建设期、以往生产期的土壤流失量。

同时主要结合各水土流失分区现状,按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)标准判定项目建设区监测时段内的土壤侵蚀模数,从而计算出项目建设区各分区各阶段的土壤流失控制比。

**各建设分区各阶段平均土壤侵蚀模数的确定如下:**

### **(1) 开采区**

A、通过历史建设生产资料、施工照片等历史资料分析,项目建设期间未对矿区进行开采,仅对弃渣场、石料加工场、进场公路、生产管理区等分区进行施工建设,因此,本项目开采区建设期平均土壤侵蚀模数为0;

B、通过历史建设生产资料、施工照片及现场勘察,现场因矿资源开采而对地表扰动强度较大,经综合分析,确定本区以往生产期平均土壤侵蚀模数为 $6000t/km^2 \cdot a$ ;

C、进入监测期后由于开采区仅进行零星开采而对地表扰动大幅度减轻,同时因其地形地貌及降雨等因素,采区内汇水下渗强度较大,无明显冲刷痕迹,并根据监测小组的建议在开采区顶部实施了部分绿化,确定监测期末平均土壤侵蚀模数为 $550t/km^2 \cdot a$ ,为轻度侵蚀。

### **(2) 弃渣场**

A、通过历史建设生产资料、施工照片等历史资料分析,本项目弃渣场选址为自然沟箐,项目建设期间对该区域进行了场地整理,因此,本项目开采区建设期平均土壤侵蚀模数为 $4000t/km^2 \cdot a$ ;

B、通过历史建设生产资料、施工照片及现场勘察,由于弃渣场堆渣过程并不是一次堆放,而是动态堆放,因此根据流失系数法对其水土流失量进行计算,根据以往同类项目的经验判断,本项目以往生产期以及监测期土壤流失系数为0.045;

### **(3) 进场公路**

A、通过历史建设生产资料、施工照片等资料分析,项目进场道路为土质路面,并无排水边沟,雨水天气对路面冲刷严重,经综合分析,确定本区建设期平均土壤侵蚀模数为 $3500t/km^2 \cdot a$ ;

B、通过历史建设生产资料、施工照片及现场勘察,以往生产期道路由于方便生产一

直进行养护，但由于车辆大量的碾压造成的水土流失较建设期有所增加，因此，确定本区以往生产期平均土壤侵蚀模数为  $2000 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ；

C、进入监测期后由于建设单位及时实施了道路排水边沟及行道树栽植等措施，区域内的水土流失渐渐得到控制，经综合分析，确定监测期末平均土壤侵蚀模数为  $420 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

#### **(4) 石料加工堆料场**

A、通过历史建设生产资料、施工照片等分析，建设期间堆料场、破碎站等区域均有碎石硬化且裸露地面较为平坦，水土流失较弱，确定本区建设期平均土壤侵蚀模数为  $3000 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ；

B、通过历史建设生产资料、施工照片及现场勘察，以往生产期内碎石硬化养护基本到位，都达到了防治水土流失的要求，因此确定以往生产期内的平均土壤侵蚀模数基本与建设期一致为  $1000 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ；

C、进入监测期后由于其生产加工的零星进行，同时由于地面的碎石硬化，受雨水冲刷强度不大，经综合分析，确定监测期末平均土壤侵蚀模数为  $400 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

#### **(5) 生产管理区**

A、通过历史建设生产资料、施工照片等资料分析，建设期间本区内虽种植有苗木，但由于其裸露面积仍然较大，林草覆盖率较低，经综合分析，确定本区建设期平均土壤侵蚀模数为  $3000 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ；

B、通过历史建设生产资料、施工照片及现场勘察，以往生产期内本项目实施植被措施的区域，植被生长情况良好，郁闭度较建设期有所提高，充分提高了水土保持的效果，因此以往生产期内平均土壤侵蚀模数为  $800 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ ；

C、进入监测期后由于建设单位及时对区内空地进行了覆土并撒播草籽，裸露面逐步被植被覆盖，区内的水土流失逐步得到控制，经综合分析，确定监测期末平均土壤侵蚀模数为  $350 \text{ t/km}^2 \cdot \text{a}$ 。

表 3-4 各分区土壤侵蚀模数取值统计表

序号	项目分区	建设期土壤侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	以往生产期土壤侵蚀 模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	监测期末土壤侵蚀模 数 t/(km <sup>2</sup> ·a)
1	开采区	0	6000	550
2	弃渣场	4000	0.045 (流弃比)	
3	进场公路	3500	2000	420
4	石料加工堆料场	3000	1000	400
5	生产管理区	3000	800	350
平均侵蚀模数		<b>3411.45</b>	<b>4238.10</b>	<b>494.69</b>

### 5.3 土壤流失量

根据项目建设占地类型、建设情况及工程建设相关资料，并参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，结合以上调查的水土流失现状及监测点量测的监测数据计算，项目区在监测内的土壤侵蚀强度及土壤流失量情况，采用实测法和经验推测法进行推算。

由于监测介入时，正在完善区内的工程、植物措施，区内的水土流失在逐步得到控制。建设期土壤流失情况具体如下：

#### (一) 建设期土壤流失状况及土壤流失量情况

通过历史记录资料、施工照片及现场调查、分析，2010年6月~2010年9月期间本工程土壤流失量约为5.80t，平均土壤侵蚀模数为829.50t/km<sup>2</sup>·a。各分区水土流失量详见表5-2。

表 5-2 建设期内土壤侵蚀流失量计算表

序号	项目分区	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀时段 (a)	土壤侵蚀量 (t)
1	开采区	0	0	0.25	0
2	弃渣场	0.11	4000	0.25	1.10
3	进场公路	0.24	3500	0.25	2.10
4	石料加工堆料场	0.20	3000	0.25	1.50
5	生产管理区	0.009	3000	0.25	0.07
合计		<b>0.559</b>	<b>3411.45</b>	<b>0.25</b>	<b>4.77</b>

#### (二) 以往生产期土壤流失状况及土壤流失量情况

通过历史记录资料、施工照片及现场调查、分析，2010年8月~2015年7月期间本工程土壤流失量约为93.93t，平均土壤侵蚀模数为1799.16t/km<sup>2</sup>·a。各分区水土流失量详见表5-3。

表 5-3 以往生产期内土壤侵流失量计算表

序号	项目分区	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)	侵蚀时段 (a)	土壤侵蚀量 (t)
1	开采区	0.69	6000	7.75	320.85
2	进场公路	0.24	2000	7.75	37.20
3	石料加工堆料场	0.20	1000	7.75	15.50
4	生产管理区	0.009	800	7.75	0.06
合计		<b>1.139</b>	<b>4238.10</b>		<b>374.11</b>

### (三) 监测期末土壤流失状况

由于本项目入场监测时间较短，因此该部分水土流失量较小，不进行计列，但由于监测小组对建设单位提出水土保持相关建议及要求，建设单位实施后项目各分区水土流失强度得到减弱，土壤侵蚀强度下降。详见表 5-4。

表 5-4 监测时段内工程区土壤侵蚀量统计表

序号	项目分区	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	土壤侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)
1	开采区	0.69	550
2	进场公路	0.24	420
3	石料加工堆料场	0.20	400
4	生产管理区	0.009	350
合计		<b>1.139</b>	<b>494.69</b>

## 5.4 取料、弃渣土壤流失量

根据项目施工资料，本项目的建设不需要回填等，因此建设期间未单独布置取料场；

本项目截止目前（2018年3月）共产生废弃土石方 0.63m<sup>3</sup>，产生的弃渣堆放于规划弃渣场内，虽然弃渣场有完善的挡墙等措施对渣体进行拦挡，但由于雨水的冲刷等多种自然因素，堆放的弃渣依然产生部分流失的现象，经计算，本项目弃渣共产生土壤流失量为 470.61t，具体计算见表 5-5。

表 5-5 弃渣场内弃渣流失量统计表

序号	项目分区	弃渣量 (m <sup>3</sup> )	渣体容重 (t/m <sup>3</sup> )	弃渣质量 (t)	流失系数	土壤流失量 (t)
1	弃渣场	6300	1.66	10458	0.045	470.61
合计		<b>6300</b>				<b>470.61</b>

综上所述，本项目从开工建设直至监测结束（2010年6月~2018年3月），共产生水土流失量 849.49t。经过一段时间的水保工程完善和植被恢复，工程区内的土壤侵蚀模数及流失量均得到了最大限度的控制，因此，本报告认为项目建设区内现有的水土保持防治

措施已发挥了较好的水土保持作用,项目的建设和生产没有造成项目建设区水土流失的加剧,从分区侵蚀强度来分析,只要继续做好矿山区的水土保持防治工作,项目的建设和生产不会引发较大的水土流失危害而威胁周边环境。

## 5.5 水土流失危害

本项目为建设生产类项目,根据监测小组的走访调查,本项目建设期间未发生严重的水土流失,未对项目区周边造成严重影响;本项目生产运行期间项目建设区范围内存在一定水土流失,但由于本项目流失面积较小,不存在大范围开挖、回填面,同时建设单位在项目范围内布置了水土保持措施,本项目水土流失情况可控,不存在严重水土流失危害。

## 6 水土流失防治效果监测结果

### 6.1 扰动土地整治率

扰动土地是指开发建设项目在建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地，均以垂直投影面积计。扰动土地整治面积，指对扰动土地采取各类整治措施的面积。扰动土地整治率为水保措施防治面积、永久建筑物面积之和与扰动地表面积的比值。

本项目在现阶段，各分区均受到不同程度的扰动，且采取相应的措施进行了整治，现阶段（截至2018年3月份）的扰动土地整治率详见表6-1。

表 6-1 扰动土地整治率计算表

监测时段	监测分区	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	整治面积 (hm <sup>2</sup> )	I级标准值 (%)	监测目标值 (%)	监测值 (%)
现阶段	开采区	0.69	0.65	95	95	95.20
	弃渣场	0.11	0.11			
	进场公路	0.24	0.23			
	石料加工堆料场	0.20	0.19			
	生产管理区	0.009	0.009			
合计		<b>1.249</b>	<b>1.189</b>			

从表中分析可知，现阶段由于各项措施的实施，扰动土地整治率为95.20%，达到了监测目标值的要求。

### 6.2 水土流失总治理度

水土流失治理度为水保措施防治达标面积与造成水土流失面积(不含永久建筑物)的比值。

通过监测，现阶段的水土流失面积，建设单位以进行了临时覆盖、绿化覆盖、临时拦挡对流失区域进行治理，现阶段（截至2018年3月份）的水土流失总治理度详见表6-2。

表 6-2 水土流失总治理度计算表

监测时段	监测分区	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	治理达标面积 (hm <sup>2</sup> )	I级标准值 (%)	方案目标值 (%)	监测值 (%)
现阶段	开采区	0.69	0.65	95	95	95.16
	弃渣场	0.11	0.11			
	进场公路	0.24	0.23			
	石料加工堆料场	0.20	0.19			
合计		<b>1.240</b>	<b>1.180</b>			

由于各区大部分区域已为泥结石硬化面，而且后续还进行生产，上表流失面积只取现



阶段可治理的面积进行计算，目前可治理区域基本实施了植被恢复及临时覆盖措施，考虑到部分区域治理不到位。结合上表分析，工程区水土流失总治理度为 95.16%，达到了防治标准的要求。

### 6.3 拦渣率与弃渣利用情况

水土流失防治责任范围内采取措施实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程弃土（石、渣）总量的百分比。

截止 2018 年 3 月，本项目产生的弃渣量约为 0.63 万 m<sup>3</sup>，其中 0.02 万 m<sup>3</sup> 用于道路及场地的回填，剩余 0.63 万 m<sup>3</sup> 全部堆放于原规划弃渣场内，通过监测，该弃渣场下游布设有长为 6m，宽为 1.5m，高为 2.8m 的浆砌石挡墙，满足项目弃渣拦挡，通过 5.4 小节的计算，本项目弃渣共产生土壤流失量为 470.61t，因此，本项目拦渣率达 95.50%，达到 I 级防治标准要求。

### 6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指项目建设区内容许土壤流失量与治理后的土壤流失强度之比，通过监测，现阶段的土壤流失控制比详见表 6-3。

表 6-3 监测末期项目区平均侵蚀模数计算表

监测时段	监测分区	容许强度 (t/km <sup>2</sup> .a)	侵蚀强度 (t/km <sup>2</sup> .a)	I 级标准值 (%)	方案目标 值 (%)	监测值 (%)
现阶段	开采区	500	550	1.0	1.0	1.01
	进场公路	500	420			
	石料加工堆料场	500	400			
	生产管理区	500	350			
合计		500	494.69			

从表中分析可知，项目在现阶段的土壤流失控制比为 1.01，达到了 I 级防治标准的要求。

### 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为林草类植被面积与可恢复林草植被面积的比值，考虑成活、种植密度等因素，其中可恢复林草植被面积指在当前经济、技术条件下通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含国家规定应恢复农耕的面积。通过监测，现阶段的项目区林草植被恢复率详见表 6-4 的计算。

表 6-4 林草植被恢复率计算表

监测时段	监测分区	可恢复面积 (hm <sup>2</sup> )	绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	一级标准值 (%)	方案目标值 (%)	监测值 (%)
现阶段	开采区	0.29	0.24	97	97	97.48
	弃渣场	0.03	0.02			
	进场公路	0.08	0.06			
	石料加工堆料场	0.03	0.02			
	生产管理区	0.008	0.008			
合计		<b>0.357</b>	<b>0.348</b>			

从表中分析可知，项目现阶段实际实施的绿化面积为 0.348hm<sup>2</sup>，由于项目建设区水源稀少，不容易实施绿化措施，工程区林草植被恢复率为 97.48%，达到了本项目监测防治标准的要求。

## 6.6 林草覆盖率

林草面积是指开发建设项目区内所有人工和天然林、灌木林和草地的面积。林草植被覆盖率为林草总面积与项目建设区面积的比值。

通过监测统计，本工程项目建设区面积 1.249hm<sup>2</sup>，植被恢复面积 0.348hm<sup>2</sup>，项目区林草覆盖率详见表 6-5 的计算。

表 6-5 林草覆盖率计算表

监测时段	监测分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	绿化面积 (hm <sup>2</sup> )	I 级标准值 (%)	方案目标值 (%)	监测值 (%)
现阶段	开采区	0.69	0.24	27	27	<b>27.86</b>
	弃渣场	0.11	0.02			
	进场公路	0.24	0.06			
	石料加工堆料场	0.20	0.02			
	生产管理区	0.009	0.008			
合计		<b>1.249</b>	<b>0.348</b>			

从表中分析可知，项目在现阶段林草覆盖率为 27.86%，达到了防治标准的要求。

从防治效果分析，六项指标均已达到了防治目标，项目建设区水土流失已得到有效控制。

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

#### 7.1.1 水土流失防治责任范围变化分析与评价

根据 3.1 章节，项目《水土保持方案》确定的水土流失防治责任范围面积为  $0.988\text{hm}^2$ ，项目建设过程中实际产生的水土流失防治责任范围面积为  $1.322\text{hm}^2$ ，该项目实际水土流失防治责任范围面积较方案确定面积增加了  $0.334\text{hm}^2$ ，其中项目建设面积较方案设计增加了  $0.322\text{hm}^2$ ，直接影响区面积较方案设计面积增加了  $0.012\text{hm}^2$ 。

综上，本项目项目建设区和直接影响区面积根据实际情况计列，虽然水土流失防治责任范围面积较《水土保持方案》确定面积发生了一定的变化，但是矿区增加的防治面积仍在该项目合法矿权范围内，因此其符合水土保持要求。

#### 7.1.2 土石方变化分析与评价

根据 3.3、3.4 章节，本项目实际产生的土石方及平衡情况与《水土保持方案》确定的土石方平衡情况发生了较大变化，主要原因为《水土保持方案》仅对项目进行了 5 年的设计规划（2010 年 6 月~2015 年 7 月），但由于本报告进行监测时间为 2018 年 3 月，由于开采时段的延长导致的土石方增加，导致该项目土石方平衡变化是合理的。本项目为砂石料生产项目，其生产的砂石料均销往马登镇、老君山镇、羊岑乡等周边乡镇，用作建设项目的建筑回填料、建筑用石材等使用，其产生的弃渣均堆放在规划的弃渣场内，建设期间使用部分生产的砂石料用于建设生产管理区内的土房。

综上所述，项目区废弃的土石方去向明确，土石方平衡变化原有阐述合理，从水土保持角度分析，有利于水土保持，符合水土保持要求。

#### 7.1.3 存弃渣场变化分析评价

根据 3.3 章节，本项目弃渣场面积较《水土保持方案》确定面积增加了  $0.03\text{hm}^2$ ，弃渣量较《水土保持方案》确定的弃渣量增加了  $0.37\text{万 m}^3$ ，全部堆放在《水土保持方案》中规划的弃渣场内，目前该弃渣场内实施有浆砌石挡墙等措施，满足项目拦挡需求，其水土保持措施的实施有效的防治了弃渣场产生的水土流失。

从弃渣场水土流失防治方面分析，项目实际建设弃渣场的可堆渣量满足项目实际堆渣

需求、挡墙强度满足项目弃渣档护，符合水土保持要求。

#### 7.1.4 防治达标情况分析评价

根据《云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2017年9月30日第49号），项目所在地剑川县羊岑乡被划为“金沙江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区”，水土流失防治标准执行建设生产类I级，因此，本项目执行建设生产类I级防治标准。

项目水土保持监测提出的防治目标值为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 95%，土壤流失控制比达 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。

根据水土流失防治效果监测结果分析，截至 2018 年 3 月，项目实施的各项措施运行良好，均达到水土保持效果，方案确定的六项目标值均达标。达标情况见表 7-2。

表 7-2 防治目标达标情况表

防治标准	方案确定目标	监测值	达标情况
扰动土地整治率（%）	95	95.20	达标
水土流失总治理度（%）	95	95.16	达标
土壤流失控制比	1.0	1.01	达标
拦渣率（%）	95	95.50	达标
林草植被恢复率（%）	97	97.48	达标
林草覆盖率（%）	27	27.86	达标

通过水土保持监测六项指标可以看出，本项目各项指标均达到了水土保持方案确定的目标值，项目区水土流失得到明显控制。

#### 7.1.5 水土保持评价

截止 2018 年 3 月，根据水土保持监测工作的开展后确定，工程区目前已完成以下水土保持措施：

**工程措施：**弃渣场共实施挡墙 6m，共 25m<sup>3</sup>浆砌石；

**植物措施：**种植垂柳共 560 株，其中开采区 200 株，进场公路 280 株，生产管理区 80 株；绿化措施总面积为 0.348hm<sup>2</sup>，其中开采区绿化面积为 0.24hm<sup>2</sup>，弃渣场绿化面积 0.02hm<sup>2</sup>，石料加工堆料场绿化面积为 0.02hm<sup>2</sup>，进场公路绿化面积 0.06hm<sup>2</sup>，生产管理区绿化面积 0.008hm<sup>2</sup>；

**临时措施：**项目共实施土工布覆盖 2500m<sup>2</sup>，其中弃渣场 900m<sup>2</sup>，石料加工堆料场 800m<sup>2</sup>，生产管理区 800m<sup>2</sup>；项目共实施土质临时排水沟 784m，其中进场公路 724m，生

产管理区 60m；石料加工堆料场实施砂土袋临时拦挡 100m，共 200m<sup>3</sup> 砂土袋。

建设单位在项目建设过程中因害设防，工程措施、植物措施、临时措施相结合，有效的控制和减少了项目区范围内产生的水土流失，各项水土保持措施发挥了较好的水土保持效益，符合水土保持要求。

## 7.2 存在问题及建议

存在问题：

(1) 建设单位未及时委托开展水土保持监测工作，监测工作开展时，本工程已经完工，无法对项目建设期间的水土流失情况进行实地监测，丧失了最好的监测时间，降低了建设期监测数据的科学性；

(2) 根据实际监测情况分析，项目未采用分台开采模式对矿山进行开采，因此可能导致矿区产生较大的水土流失并存在一定的安全分风险。

建议：

(1) 建议建设单位加强对项目区范围内已实施的水土保持措施加强管理维护，保证其后续的正常运行；

(2) 建议建设单位在后续开采工作中根据实际情况，在不影响项目生产的情况下增加绿化面积避免裸露区域产生更多的水土流失；

(3) 根据监测小组的工作情况，目前项目整体水土保持效果良好，但由于生产类项目在后续生产过程中会继续增加扰动面积，建议建设业主积极配合当地水土保持行政部门并做好后续的水土保持工作。

## 7.3 综合结论

根据项目水土保持监测，从土壤侵蚀背景状况及监测结果的分析可以看出，业主和施工单位很重视水土保持工作和生态保护，基本按照《水土保持方案》设计实施各种预防保护措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

(1) 通过对调查资料进行分析，项目建设期没有因工程建设施工扰动造成大面积水土流失和危害。

(2) 通过对各工程部位的分项评价，认为项目水土保持工作做得较好，主体工程具有水土保持功能措施实施到位，项目区内可恢复区域植被得到恢复。

(3) 各项水土保持措施到位，各项防治标准均达到了国家要求的开发建设项目水土

流失防治标准。

目前，所完成的各项治理措施基本达到水土保持方案的设计标准要求，工程措施保存完整，成活后的植被长势良好，防治措施取得了良好的防治效果。

## 委 托 书

**委托方：剑川县文华工贸有限责任公司**

**受托方：云南兴禹生态环境建设有限责任公司**

根据《中华人民共和国水土保持法》、水利部办公厅关于贯彻落实国家（2015）58号文件进一步做好水土保持行政审批工作的通知（办水保〔2015〕247号）、水利部关于加强事中事后监测规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知（水保〔2017〕365号）等水土保持监测相关法规，为客观评价剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持方案的实施情况以及水土保持设施对工程建设产生的水土流失的防治效果，并为该工程水土保持设施建成后的运行情况提供详实的监测成果，剑川县文华工贸有限责任公司特此委托云南兴禹生态环境建设有限责任公司承担该项任务。并请尽快完成《剑川县文华工贸有限责任公司石灰岩矿一期工程水土保持监测总结报告》等验收材料的编制工作。

**委托方：剑川县文华工贸有限责任公司**

**法定代表人：（委托代理人）：**

**受托方：云南兴禹生态环境建设有限责任公司**

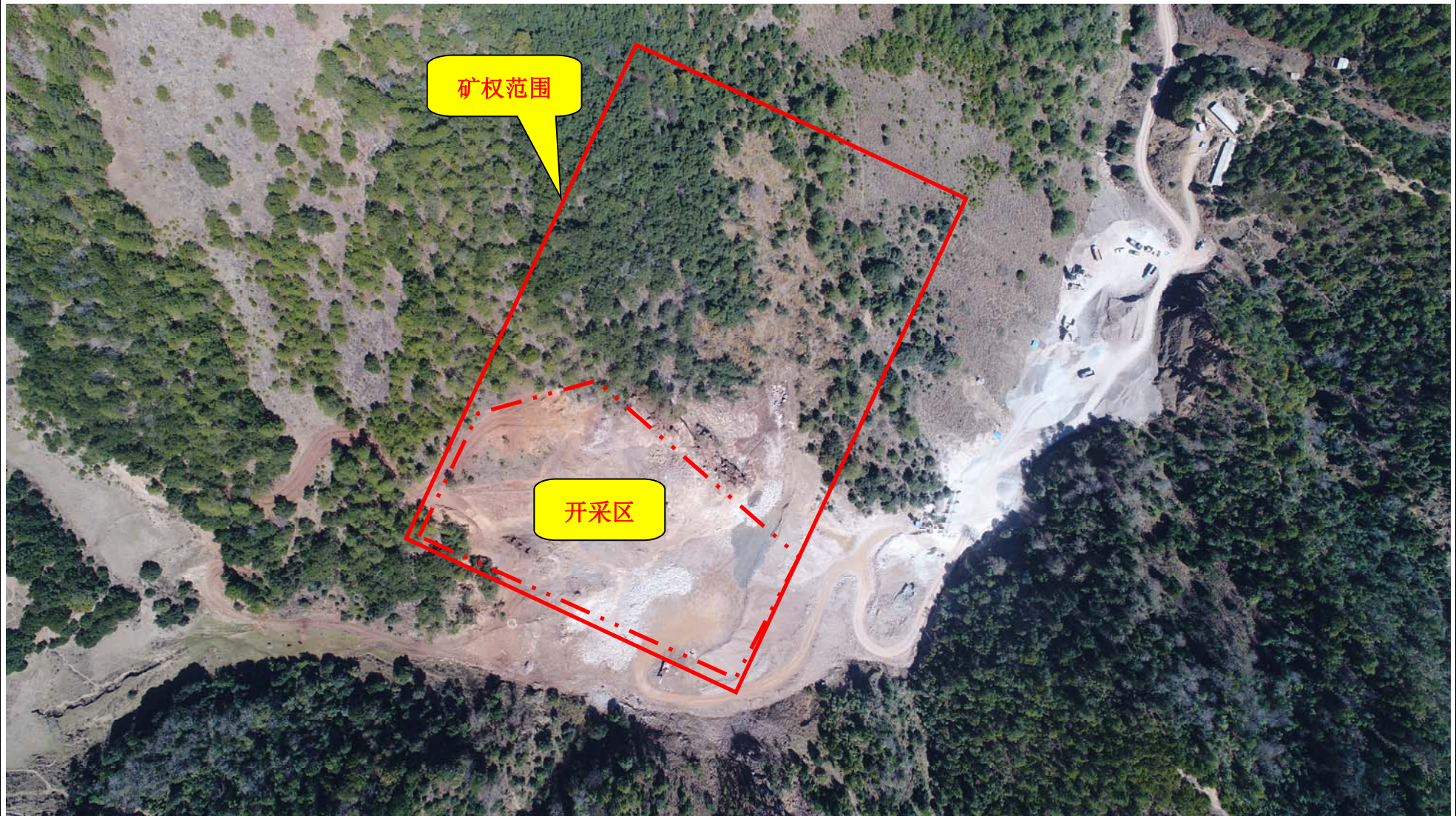
**法定代表人：（委托代理人）：**

2018年3月4日

项目监测成果照片集







开采区扰动现状（2018年3月20日摄）





砂土袋临时拦挡（2018年3月20日摄）



砂土袋临时拦挡（2018年3月20日摄）



绿化恢复措施（2018年3月20日摄）



浆砌石挡墙（2018年3月20日摄）