





## 生产建设项目水土保持监测单位水平评价证书

(副本)

单位名称：贵州长阳生态工程咨询有限公司  
法定代表人：曹宏  
单位等级：★（1星）  
证书编号：水保监测（贵）字第0020号  
有效期：自2018年1月1日至2020年12月31日

发证机构：

发证时间：2018年1月1日



单位地址：贵阳市南明区花果园中央商务区 F2 栋 1 单元 18 楼

邮编：550002

法人代表：曹宏

联系电话：0851-85273658

联系人：张海彬

电话：18684102545

邮箱：gzcyst@163.com

传真：0851-85273658

网址：<http://www.gzcyst.net>

# 关岭自治县上关镇焕墙砂石厂（建设期）水土保持监测总结

## 报告责任页

（贵州长阳生态工程咨询有限公司）

批 准： 曹 宏 高级工程师

核 定： 曹 宏 高级工程师

审 查： 张海彬 中级工程师

校 核： 陈中吉 中级工程师

项目负责人： 王荣鑫 中级工程师

编 写： 王荣鑫（初级工程师）（报告编写与汇总）

周白云（初级工程师）（图件制作）

张海彬（中级工程师）（现场测量、数据统计）

雷安安（初级工程师）（现场测量、数据统计）

## 前 言

关岭自治县上关镇焕墙砂石厂位于关岭县县城南东方向直距约 12.2km 处，行政区划属上关镇场坝村管辖。为新建矿山，矿区范围地理坐标为 E105°36'51"~105°37'02"，N25°50'05"~25°50'15"。

2016 年 6 月，贵州省地矿局地球物理地球化学勘查院编制了《关岭自治县上关镇焕墙砂石厂地质简测报告》，测出该矿山范围内保有资源量 313.48 万 m<sup>3</sup>，设计利用资源量 282.13 万 m<sup>3</sup>，可采储量 268.03 万 m<sup>3</sup>。本项目主要由露天开采区、工业场地区、道路区、办公生活区四部分组成。项目将扰动地表面积 6.72hm<sup>2</sup>，其中，永久占地 6.63hm<sup>2</sup>，临时占地 0.09hm<sup>2</sup>。本建设期共开挖土石方 17400m<sup>3</sup>，回填土石方 25720m<sup>3</sup>，外购表土 8320m<sup>3</sup>，无废弃土石方产生。项目于 2017 年 2 月开工建设，2017 年 5 月建设完成，建设期为 4 个月；总投资 360 万元，其中土建投资 220 万元，项目建设所需资金全部由业主自筹。项目开采及建设范围内无居民居住，不涉及拆迁安置。

2016 年 12 月 26 日，关岭自治县国土资源局核定颁发了《关岭自治县上关镇焕墙砂石厂采矿许可证》（证号：C5204242010107130076982），并划定的矿场范围，矿区由 4 个拐点坐标圈定而成，生产规模为 10 万 m<sup>3</sup>/a，开采标高：1234.1m~1055m，矿区红线范围 0.0571km<sup>2</sup>。采矿证有效期 2016 年 12 月 26 日至 2026 年 12 月 26 日。

2018年3月，建设单位委托贵州子怡工程技术有限公司编制完成《关岭自治县上关镇焕墙砂石厂（变更）开采方案设计》；2019年1月，项目取得了贵州省林业局《使用林地使用同意书》（黔林资地许准[2019]023号）；2019年5月，项目取得了安顺市生态环境局《贵州省排放污染物许可证》（许可证编号：528220190009）。

2019年5月，关岭上关镇焕墙砂石有限责任公司委托贵州长阳生态工程咨询有限公司编制完成《关岭自治县上关镇焕墙砂石厂水土保持方案报告书》，2019年10月15日，关岭县水务局以《关于关岭县上关镇焕墙砂石厂水土保持方案报告书的批复》（关水保〔2019〕22号）对该方案进行了批复。

根据《中华人民共和国水土保持法》和地方法律、法规的有关要求，于2021年9月委托贵州长阳生态工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）开展该项目的水土保持监测调查工作，我公司专门成立了“关岭自治县上关镇焕墙砂石厂水土保持监测小组”对该项目进行监测。主要采用调查监测的方法，对扰动土地面积、水土保持措施防治效果等开展调查，共布设水土保持监测点位3个（处）。

监测小组在监测时段内共对项目现场开展2次全面调查，根据监测合同约定，监测时段为2021年9月至2021年10月。监测时段2个月。

截至2021年11月，项目建设期水土流失防治责任范围面积7.25hm<sup>2</sup>；地表扰动区域面积6.35hm<sup>2</sup>；单位面积土壤流失总量

4.92t/(hm<sup>2</sup>·a); 经计算, 项目建设区的扰动土地整治率达到 98.6%, 水土流失总治理度达到 91.7%, 水土流失控制比为 1.01, 拦渣率 98%, 林草植被恢复率为 75.0%, 林草覆盖率为 3.7%。

本项目监测工作开展过程中得到了建设单位关岭上关镇焕墙砂石有限责任公司大力支持和协助, 在此表示感谢!

## 目 录

<b>1 建设项目及水土保持工作概况</b> .....	<b>1</b>
1.1 建设项目概况.....	1
1.1.1 项目基本情况.....	1
1.1.2 项目区概况.....	3
1.2 水土保持工作情况.....	6
1.3 监测工作实施情况.....	7
1.3.1 监测实施方案执行情况.....	7
1.3.2 监测小组设置.....	7
1.3.3 监测点布设.....	8
1.3.4 监测设施设备.....	8
1.3.5 监测技术方法.....	9
1.3.6 监测成果提交情况.....	9
<b>2 监测内容和方法</b> .....	<b>11</b>
2.1 扰动土地情况.....	11
2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）.....	11
2.3 水土保持措施.....	11
2.4 水土流失情况.....	12
<b>3 重点对象水土流失动态监测</b> .....	<b>13</b>
3.1 防治责任范围监测.....	13
3.1.1 水土流失防治责任范围.....	13
3.1.2 背景值监测.....	13
3.1.3 建设期扰动土地面积.....	14
3.2 取土（石、料）监测结果.....	14
3.2.1 设计取土（石、料）情况.....	14

3.2.2 取土（石、料）量监测结果.....	14
3.3 弃土（石、渣）监测结果.....	14
3.3.1 设计弃土（石、渣）情况.....	14
3.3.2 弃土（石、渣）监测结果.....	14
3.3.3 弃土（石、渣）对比分析.....	14
3.4 土石方流向情况监测结果.....	14
3.5 其他重点部位监测结果.....	15
<b>4 水土流失防治措施监测结果.....</b>	<b>16</b>
4.1 水土保持工程措施监测结果.....	16
4.2 水土保持植物措施监测结果.....	16
4.3 水土保持临时措施监测结果.....	16
<b>5 土壤流失情况监测.....</b>	<b>17</b>
5.1 水土流失面积.....	17
5.2 土壤流失量.....	17
5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量.....	18
5.4 水土流失危害.....	18
<b>6 水土流失防治效果动态监测结果.....</b>	<b>19</b>
6.1 扰动土地整治率.....	19
6.2 水土流失总治理度.....	19
6.3 拦渣率.....	19
6.4 土壤流失控制比.....	19
6.5 林草植被恢复率.....	20
6.6 林草覆盖率.....	20
<b>7 结论.....</b>	<b>21</b>
7.1 水土流失动态变化.....	21

7.2 水土保持措施评价.....	21
7.3 存在问题及建议.....	22
7.4 综合结论.....	22
<b>8 附图及有关资料.....</b>	<b>24</b>
8.1 附图.....	24
8.2 有关资料.....	24

## 附图

附图 1 地理位置图

附图 2 水土流失防治责任范围及监测点布置图

水土保持监测特性表

主体工程主要技术指标										
项目名称		关岭自治县上关镇焕墙砂石厂								
建设规模	矿区面积 0.05719km <sup>2</sup> ，生产能力为 10 万 t/a，矿山服务年限 10 年	建设单位		关岭上关镇焕墙砂石有限责任公司						
		联系人		舒小亮 18083359279						
		建设地点		安顺市关岭县						
		所在流域		长江流域乌江水系						
		工程总投资		360 万元						
		主体工程工期		2017 年 2 月-2017 年 5 月						
项目建设区		6.72hm <sup>2</sup>								
水土保持监测指标										
监测单位		贵州长阳生态工程咨询有限公司			联系人及电话		张海彬/18684102545			
自然地理类型		低中山地貌			防治标准		建设生产类一级			
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		调查		2、防治责任范围监测		调查			
	3、水土保持措施情况监测		调查		4、防治效果监测		调查（植物样方）			
	5、水土流失危害监测		调查		水土流失背景值(t/km <sup>2</sup> .a)		1906			
方案设计防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )			7.11		土壤容许流失值(t/km <sup>2</sup> .a)		500			
水土保持投资 (万元)			223.08		水土流失目标值(t/km <sup>2</sup> .a)		500			
防治措施	工程措施				植物措施		临时措施			
	表土剥离 1650m <sup>3</sup> 、覆土整治 120m <sup>3</sup> 、排水沟 165m，排水暗涵 86m，沉沙池 1 座				栽植乔木 272 株、撒播种草 0.01hm <sup>2</sup> ；		临时排水沟 162m、临时沉沙池 1 座、临时苫盖 4200m <sup>2</sup>			
监测结论	防治效果	分类分级指标	标准值	达到值	实际监测数量					
		扰动土地整治率%	95	98.6	防治措施面积 (hm <sup>2</sup> )	0.11	永久建筑物面积 (hm <sup>2</sup> )	0.72	扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )	0.81
		水土流失总治理度 %	97	91.7	防治责任范围面积 (hm <sup>2</sup> )	0.81	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	0.12		
		土壤流失控制比	1.0	1.01	工程措施面积 (hm <sup>2</sup> )	0.09	土壤流失容许值 t/(hm <sup>2</sup> .a)	5		
		拦渣率%	98	98	植物措施面积 (hm <sup>2</sup> )	0.03	监测土壤流失情况 (t/hm <sup>2</sup> .a)	4.92		
		林草植被恢复率%	99	75.0	可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )	0.04	林草类植被面积 (hm <sup>2</sup> )	0.03		
		林草覆盖率%	27	3.70	有效拦挡 (万 m <sup>3</sup> )	/	总弃渣 (万 m <sup>3</sup> )	/		
	水土保持治理达标评价			水土保持措施布局合理各项指标都已达标，总体达到防治要求						
总体结论		水土保持措施总体布局合理，已实施治理区域效果较为明显								
主要建议		1、加强后期管护，确保各项水土保持措施正常运行；2、加强“三同时”制度的实施；3、闭矿后及时按照水土保持方案设计落实相应的水土保持防治措施，并组织竣工验收，报关岭自治县水务局备案。								

## 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

关岭自治县上关镇焕墙砂石厂位于关岭县县城南东方向直距约 12.2km 处，属上关镇管辖。矿区范围地理坐标为东经  $105^{\circ} 36' 51'' \sim 105^{\circ} 37' 02''$ ，北纬  $25^{\circ} 50' 05'' \sim 25^{\circ} 50' 15''$ 。有乡村公路从矿山东南侧通过，交通运输方便。

关岭自治县上关镇焕墙砂石厂为新建矿山，根据关岭自治县国土资源部 2016 年 12 月 26 日核定颁发的《关岭自治县上关镇焕墙砂石厂采矿许可证》（证号：C5204242010107130076982）划定的矿场范围，矿区由 4 个拐点坐标圈定而成（详见表 3-1），生产规模为 10 万立方米/年，开采标高：1234.1m~1055m，矿区红线范围 0.0571km<sup>2</sup>。采矿证有效期 2016 年 12 月 26 日至 2026 年 12 月 26 日。根据贵州省地矿局地球物理地球化学勘查院 2016 年 6 月编制的《关岭自治县上关镇焕墙砂石厂地质简测报告》，该矿山范围内保有资源量 313.48 万 m<sup>3</sup>，设计利用资源量 282.13 万 m<sup>3</sup>，可采储量 268.03 万 m<sup>3</sup>。项目总投资为 360 万元，其中土建投资 220 万元。

表 1-1 采石场范围拐点坐标表

拐点	西安 80 坐标	
编号	X	Y
1	2858683.00	35561661.00
2	2858908.00	35561566.00
3	2858991.00	35561802.00
4	2858803.00	35561889.00
矿区面积：0.0571km <sup>2</sup> ；开采深度：1234.1m-1055m。		

项目技术经济指标见表 1-2。

表 1-2 主要技术指标表

项目名称	关岭自治县上关镇煥墙砂石厂			
建设单位	关岭上关镇煥墙砂石有限责任公司			
建设地点	关岭自治县上关镇			
工程规模	生产能力 10 万 m <sup>3</sup> /年			
工程性质	新建			
施工内容	生产材料开采及加工等			
采石场特征	开拓方式	逐层式开采		
	开采方法	露天开采		
	矿场	开采标高	m	+1234.1m-1055m
		可采储量	万 m <sup>3</sup>	268.03
		年生产能力	万 m <sup>3</sup>	10
		剥采比		0.005:1
	供水	引自当地农村自来水		
供电	矿山供电引自 10kV 电网			
道路特征	长/宽	场区道路	220/4.0m	
矿区范围(km <sup>2</sup> )	0.0571			
工程进度	建设期	月	4	
土石方平衡情况	开挖	m <sup>3</sup>	5650	
	回填	m <sup>3</sup>	5650	
	废弃	m <sup>3</sup>	/	
工程投资	总投资	万元	360	
	土建投资	万元	220	

### 1.1.3 项目投资

工程总投资 360 万元，其中土建投资 230 万元。

### 1.1.4 项目组成及布置

本项目主要由露天开采区、工业场地区、道路区、办公生活区四部分组成。

具体情况如下：

#### 1、露天开采区

采石场露天开采区矿体为灰白色中厚层石灰岩，局部夹泥质白云岩及灰岩。矿区地表多为荒山，剥采比取 0.005:1，即采出 1m<sup>3</sup>的矿石约需剥离 0.005m<sup>3</sup>的岩土。本项目是自上而下分台阶开采。本区在本方案服务期内将扰动地表面积为 5.70hm<sup>2</sup>。

#### 2、工业场地区

工业场地区位于矿区南侧，地形较为平缓，可由进场道路由西自东进入，主要布置有料场、破碎加工系统、中控室、配电房、变压器等，其中配电房用砖混

砌成，大小约（高 4.2m，长 5m，宽 4.8m）左右，料场位于破碎加工系统西侧，破碎平台采用破碎机在上，打砂机在下的布置方式。该场地与交通道路区相连，方便作业和交通运输，在本方案服务年限内即将全部扰动，总占地面积为 0.78hm<sup>2</sup>。

### 3、道路区

道路区主要由场内道路和临时便道组成，其中场内道路长约 220m，临时便道长约 200m，宽均为 4.5m，场内道路和临时便道均利用原有道路，不存在改建和复建等情况，路基采用矿山废弃土石渣回填简单碾压而成，占地面积 0.19hm<sup>2</sup>。

### 4、办公生活区

办公生活区主要由办公室、综合房、空压机房和开票室等组成，位于工业场地区四周，该区生活用水引自当地农村自来水。办公生活区共占地面积 0.05hm<sup>2</sup>。

## 1.1.2 项目区概况

### 一、地质

#### （一）地质构造

矿区位于紫云-水城断裂带中带西南缘北东侧，次一级褶皱或断裂较发育。矿区内岩层近北西-南东走向，倾向北东 60°，倾角 30°。局部地段岩石发育北西向（310°∠80°）及北东向（40°∠75°）的两组节理裂隙。

#### （二）地层

矿区内仅出露三叠系中统杨柳井组（T2y）和第四系。各地层特征从老至新叙述如下：

三叠系中统杨柳井组（T2y）：岩性为灰白色中厚层石灰岩，局部夹泥质白云岩及灰岩。厚 400 余米。

第四系（Q）：黄色、土褐色坡、残积粘土、亚粘土及碎石。主要分布于地势低洼及平坦处，厚 0~0.5m。与下伏地层呈不整合接触。

### （三）矿体（层）特征

#### （1）矿体特征

该砂石矿矿体为三叠系中统杨柳井组下部灰白色白云岩，呈中厚层状产出，在区内厚度稳定。地层走向北西-南东向，倾向北东  $60^\circ$ ，倾角  $30^\circ$ 。矿体严格受层位控制，矿体形态呈层状，产状与地层产状一致。

#### （2）矿石特征

矿石主要为灰白色灰岩、泥质灰岩、泥灰岩。矿山开采利用矿石主要为石灰岩矿，矿物主要成分为  $\text{CaCO}_3$ 。矿山范围内矿体顶底板均为中-厚层状灰岩、泥质白云岩、泥质灰岩等，细晶结构，块状构造，致密、坚硬、性脆，风化溶蚀后局部发育溶沟、溶槽，风化面光滑。

### （四）地震烈度及不良地质灾害

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），该区地震峰值加速度  $<0.05g$ ，地震反应谱特征周期为  $0.35s$ ，地震特征周期为 2 区，地震基本烈度为小于 VI 度，属相对稳定区域。

经收集资料和野外实地调查，矿区内未发现地面塌陷、地裂缝、滑坡、泥石流、崩塌、地面沉降等现状地质灾害，区内现状地质灾害不发育，环境地质条件简单。

## 二、地貌

矿区地貌为中低山溶蚀-侵蚀峰丛沟谷地貌，区内地形总体中部高，东西向低，区内最高点位于中部，海拔  $1234.1m$ ，最低点位于矿区外西侧，海拔  $1015m$  以下。地形坡度较陡，一般  $30^\circ$  左右，最陡可达  $62^\circ$  以上。基岩总体出露较好，浮土厚一般  $0-0.5m$ ，区内多为裸地。

## 三、水文

项目区属珠江流域北盘江水系，区内地表水不发育。根据矿区出露地层的含水介质特征，将地下水类型划为碳酸盐充含水岩组及松散岩类孔隙水。

碳酸盐充含水岩组：为三叠系中统杨柳井组（T2y）地层的灰岩及白云岩，富水性中等。

松散岩类孔隙水：为第四系（Q）残坡积层，富水性贫乏。

地下水补给主要为大气降水补给，其次为河流补给。地下水总体向西径流，但冲沟及小河两侧裂隙水及孔隙水就近向冲沟及小河径流，在低洼处排泄。

采石场为露天开采，最低开采标高在 1055m，位于采矿区相对最低侵蚀基准面 1015m 之上，矿床充水条件差，因此勘查区水文地质条件简单。

#### 四、气象

项目区地处云贵高原，属亚热带季风湿润气候区，冬无严寒、夏无酷暑，气候凉爽，四季分明，雨量充沛。据关岭布依族苗族自治县气象局资料统计，关岭布依族苗族自治县年日照总时数多年平均为 1377.7 小时，占全年可照时数的 32%，光照最多的年份 1963 年为 1640.8 小时，最少年份 1954 年 1116.5 小时；日光百分率最少的月份 1 月和 12 月，仅 19% 左右，最多的 7 至 8 月，月平均为 49% 左右； $>0^{\circ}\text{C}$  时期为 1256.4 小时，占年总日照时的 91.2%； $>10^{\circ}\text{C}$  期间为 901 小时，占年总日照时数的 65.4%， $>20^{\circ}\text{C}$  期间为 298.1 小时，占年总日照时数的 21.6%。项目区 5 年一遇 10 分钟最大暴雨量为 25.12mm。

矿区气候属亚热带湿润季风气候，四季分明，气候温和，雨量充沛。全年平均气温  $16.2^{\circ}\text{C}$ ，最冷月（元月）平均气温  $4.1^{\circ}\text{C}$ ，最热月（7 月）平均气温  $26.4^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温  $39.4^{\circ}\text{C}$ ，年无霜期长达 310 天。年平均降水量 1342.37mm。雨季为 4 月~9 月，此期间降水占全年降水量的 83.7%，其中 6~7 月降水强度最大，占雨量的 44.54%，10 月到次年 3 月少雨，降雨量占全年的 16.69%。灾害性天气主要有暴雨、春旱、夏旱、倒春寒、冰雹、洪涝及霜冻等。

#### 五、土壤

项目区土壤类型以黄壤为主，土种为黄砂泥土，发育于中亚热带湿热气候雨林植被下的土壤，发生脱硅富铝过程和生物富集作用，发育成红色，铁铝聚集，酸性，盐基高度不饱和的铁铝土。土壤肥力不高，氮、磷养分缺乏，土壤呈酸性，

土层厚度总体较薄，随地形坡度变化而变化，坡度陡则土层薄。当地水热条件较好，宜种范围宽，现有耕地黄沙泥土土壤肥力属下等。经现场调查，矿区内旱地土层厚度可达 0.60m，灌木林地土层厚度达 0.40m。

## 六、植被

项目区植被类型属于亚热带常绿阔叶林带。根据现场调查，项目区植被丰富，有大量乔木及灌木，小部分为田土。主要乔木树种有乌桕、杜仲、苦楝、构树等；主要灌木有刺梨等；主要草种为茅、芒等，项目区森林覆盖率为 33.07%。

项目所处地区在全国土壤侵蚀类型分区中属水力侵蚀为主的Ⅶ西南岩溶区，二级区属Ⅶ-1滇黔桂山地丘陵区。项目所在区域属于贵州省人民政府公布的水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》规定，同时根据中共贵阳市委“关于建设生态文明城市的决定”（筑党发[2008]1号）的精神，确定本项目水土流失防治标准执行建设生产类一级标准。项目区为中度水土流失区，平均土壤侵蚀模数为 1906t/(km<sup>2</sup>·a)，土壤侵蚀量 97.26t/a,其中微度流失为 0.78hm<sup>2</sup>；轻度流失为 1.9hm<sup>2</sup>；中度流失为 2.0hm<sup>2</sup>。土壤容许侵蚀模数为 500 t/(km<sup>2</sup>·a)。本项目不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起水土流失和生态恶化的地区。

## 1.2 水土保持工作情况

### （1）水土保持管理

为了确保项目水土保持工程的工程质量，建设单位特别成立了“关岭自治县上关镇焕墙砂石厂水土保持设施建设指挥部”，建立了健全的质量管理体系，并使之有效运转，对工程从原材料到现场施工质量做出统计，及时发现质量隐患和质量问题并采取对策，质量控制组始终牢牢把握工程质量控制的主动权。

项目开工前指挥部已委托相关单位编报了水土保持方案，工程建设前期未及时开展水土保持监测工作，水土保持监测工作开展较为滞后。

### （2）水土保持方案编报情况

2019年4月贵州长阳生态工程咨询有限公司受关岭上关镇焕墙砂石有限责任公司委托编制完成《关岭自治县上关镇焕墙砂石厂水土保持方案报告书》，关

岭自治县水务局 2019 年 12 月 7 日以《关于对关岭自治县上关镇焕墙砂石厂水土保持方案报告书的批复》（关水保〔2019〕22 号）对其进行批复。

### （3）水土保持方案变更情况

根据《贵州省生产建设项目水土保持管理办法》（黔水办〔2018〕19 号）对项目进行筛查，项目建设的地点、规模、两区划分情况与批复的水土保持方案一致；水土流失防治责任范围未增加；项目土石方总量未增加。以上内容未超过黔水办〔2018〕19 号第十条的变更界限。

根据现场核查，本项目表土剥离量、水土保持植物措施面积、水土保持措施布局等均未超过黔水办〔2018〕19 号第十一条的变更界限；本项目规模、位置及水土保持措施布局与水土保持方案基本一致，不存在较大变更。

### （4）水土保持监测工作概况

根据《中华人民共和国水土保持法》、《水土保持监测技术规程》及相关法律法规，建设单位于 2021 年 9 月委托贵州长阳生态工程咨询有限公司开展水土保持监测工作，工程已于 2017 年 2 月开工建设，监测小组进场较晚，监测工作开展较为滞后。监测小组进场调查时，项目建设已基本完工，监测小组主要对项目扰动区域的占地情况及植被恢复情况进行了现场调查，但仍存在少部分区域整改不到位的情况。

建设过程中，建设单位按照监督检查意见落实整改，施工期并未发生重大水土流失危害事件。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 监测实施方案执行情况

建设单位于 2021 年 9 月委托我公司开展水土保持监测工作，本项目水土保持监测工作开展较为滞后。监测工作开展过程中，未编制水土保持监测实施方案。采取的监测方法主要为调查监测，总体监测重心偏向于水土保持措施的防治效果及植被恢复情况的调查。

### 1.3.2 监测小组设置

2021年9月，我公司依据水土保持监测技术服务合同，立即组建“关岭自治县上关镇煥墙砂石厂水土保持监测小组”并于当月进场开展现场调查工作。根据监测合同约定，本项目水土保持监测时段为2021年9月开始至水土保持设施专项验收止，结合项目实际情况，监测时段共2个月。

监测小组设置总监测工程师、监测工程师、监测员三个岗位级别，人员组成及技术人员配备情况详见表1-2。

表 1-2 监测小组人员组成

姓名	职称	专业	分工任务
曹宏	高工	农业水利	监测成果最终审定
张海彬	工程师	环境工程	监测技术体系确定、监测成果的初审
陈中吉	工程师	水土保持	调查监测技术应用
周白云	助理工程师	水土保持	“3S”技术在项目监测中的运用
付平	助理工程师	农业水利	野外调查及调查技术在项目监测中的运用
王荣鑫	助理工程师	水文与水资源工程	野外调查，监测设计与实施计划、报告编制

### 1.3.3 监测点布设

根据《方案（报批稿）》的水土流失预测和水土保持工程总体布局及监测工作安排，结合监测范围内的实际情况，按照SL277-2002《水土保持监测技术规程》的规定与要求，共在本项目监测范围内布设监测点3个（处），监测点全部为放弃样地；植物措施监测点调查样地2个，工程措施监测点1个。详见表1-3。

表 1-3 监测点布设情况统计表

编号	项目分区	位置	监测点类型	设施	备注
LT-01	工业场地区	地块中部	调查点	工程措施	排水沟
LT-02	办公生活区	地块中部	调查样地	植物样方	树、草
LT-03	堆土场区	地块西南侧边坡底部	调查样地	植物样方	草

通过对各个监测点的现场调查、定位观测，掌握了建设区内不同水土流失类型区的水土流失量的变化情况。

### 1.3.4 监测设施设备

结合本项目采用的监测方法以及监测点布设情况，本项目监测点类型主要以放弃样地为主，植物措施样地（标准地）调查样方，均采用手持 GPS 仪、地质罗盘仪、皮尺、卷尺等设备进行测量，未修筑用于长期观测的监测设施。而根据监测点类型的布设情况，本项目采用的监测设备主要包括数据采集设备和数据分析设备。数据采集设备包括手持 GPS 仪、地质罗盘仪、测距仪、皮尺、卷尺等，数据分析设备包括笔记本电脑等，监测过程中实际使用的监测设备详见表 1-4。

**表 1-4 实际使用的监测设备统计表**

设备类型	设备名称	规格型号	单位	数量
数据采集设备	手持 GPS	集思宝	台	2
	地质罗盘仪	DQY-1	个	2
	测距仪	喜利得 PD42	台	1
	网格	/	片	5
	测绳	/	米	100
	铁锤	/	把	2
	游标卡尺	/	把	1
	皮尺	50m	套	5
	卷尺	5m	个	5
	相机	三星 NX2000	台	1
	相机	佳能 60D	台	1
	DV	佳能 HF R46	台	1
数据分析设备	笔记本电脑	联想 Y700-17	台	3
	量筒	/	个	2

### 1.3.5 监测技术方法

本项目水土保持监测工作采用了调查监测和资料分析法进行监测，并在监测过程中综合利用上述方法形成掌握项目建设区水土流失防治效果的监测体系。

监测小组进场，首先收集项目水土保持设计资料、施工情况资料以及项目区水文、气象、地质等资料，对项目水土流失因子进行资料分析；对建设区扰动土地面积、水土流失状况、植物措施实施效果、工程措施情况等采用现场调查、实地测量的方法进行监测。

### 1.3.6 监测成果提交情况

自 2019 年 8 月受建设单位委托后，我公司随即开展水土保持监测工作，组织相关人员成立“关岭自治县上关镇焕墙砂石厂水土保持监测小组”开展调查工作，收集相关资料，对项目现场进行实地踏勘，该项目主体工程于 2019 年 9 月完工，由于监测期限较短，因此，我公司未编制提交水土保持监测实施方案及相应的水土保持监测季度等报告成果资料。

2019 年 10 月，我公司在复核工程完工资料及监测合同的基础上，汇总监测调查数据资料，

2020 年 5 月，依据相关水土保持监测技术规程规范，编制完成《关岭自治县上关镇焕墙砂石厂（建设期）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

监测时段内应主要对项目区扰动土地情况，包括扰动土地范围、扰动土地面积、土地利用类型及变化情况等内容开展动态监测，由于监测工作委托较晚，监测小组进场时，主体工程已接近完工，导致施工期扰动土地等变化情况无法获取。

结合本项目实际情况，监测时段内主要采取资料分析法和现场调查法相结合，对扰动土地情况进行调查。调查情况详见表 2-1。

**表 2-1 扰动土地情况监测表**

序号	监测内容	监测方法	监测频次	监测时段内监测次数（次）
1	扰动范围	资料分析法、现场调查法	每季度一次	1
2	扰动面积	现场调查	每季度一次	1
3	土地利用类型及变化情况	现场调查	每年一次	1

### 2.2 取土（石、料）弃土（石、渣）

监测时段内我监测小组主要对生活区、堆土场区开展调查监测。监测内容开挖土石方回填后现状及其防治措施落实情况等方面进行调查，主要采用资料分析法、现场调查法。

结合本项目建设特点，本项目实际开挖土石方运至堆土场临时堆放，并作为后期间闭矿时采空区回填料。因此，未设置专门的取土（石、料）场和弃土（石、渣）场。

### 2.3 水土保持措施

本项目水土保持措施防治体系由工程措施、植物措施、临时措施构成，监测小组主要对建设过程中实施的具体措施类型、实施时间、位置、规格、尺寸、数量以及林草覆盖度（郁闭度）、措施防治效果、运行状况等内容进行监测。措施实施类型采用现场调查法，监测频次为每季度一次；措施实施时间、位置、规格、尺寸、数量等采用资料分析法和现场测量法，监测频次为每季度 1-2 次；林草覆盖度（郁闭度）采用现场调查法，监测期监测频次共计 1 次，即分别在水土流失现状调查、水土保持工程完工和水土保持工程植被恢复期结束时进行；措施防治效果、运行状况采用现场调查法，监测频次为每年 2 次，监测情况详见表 2-2。

**表 2-2 水土保持措施监测表**

序号	监测内容	监测方法	监测频次	监测时段内监测次数（次）
1	水土保持措施类型	现场调查法	每季度一次	1
2	措施实施时间	资料分析法	每季度 1-2 次	1
3	措施规格、尺寸	现场调查法	每季度 1-2 次	1

4	措施数量	资料分析法、现场调查法	每季度 1-2 次	1
5	林草覆盖度（郁闭度）	现场调查法	1 次	1
6	措施防治效果	现场调查法	每年 2 次	1
7	运行状况	现场调查法	每年 2 次	1

## 2.4 水土流失情况

针对本项目建设特点，水土流失主要体现在边坡开挖以及高填方区等区域，我监测小组进场后主要对以上区域水土流失面积、和水土流失防治现状等内容进行监测。水土流失面积采用现场调查法，每季度监测一次；水土流失防治现状采用资料分析法、现场调查法每季度监测一次，监测情况详见表 2-3。

**表 2-3 水土流失情况监测表**

序号	监测内容	监测方法	监测频次	监测时段内监测次数（次）
1	水土流失面积	现场调查法	每季度一次	1
2	水土流失防治现状	资料分析法、现场调查法	每年 2 次	1

### 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

###### (1) 方案设计的水土流失防治责任范围

根据《关岭自治县上关镇焕墙砂石厂水土保持方案报告书》及批复，本项目水土流失防治责任范围总面积为 7.11hm<sup>2</sup>，包括建设面积为 6.72hm<sup>2</sup>，直接影响区面积 0.39hm<sup>2</sup>。（见表 3-1）。

表 3-1 方案设计水土流失防治责任范围表 单位：hm<sup>2</sup>

项目分区	合 计	建设区	直接影响区
露天开采区	5.96	5.70	0.26
工业场地区	0.87	0.78	0.09
道路区	0.20	0.19	0.01
办公生活区	0.08	0.05	0.03
合 计	7.11	6.72	0.39

###### (2) 监测的水土流失防治责任范围

本项目在工程建设过程中监测的水土流失防治责任范围主要为建设期实际施工扰动范围以及方案设计建设期采取水土保持防治措施的建设区域。

据统计，截至 2021 年 11 月，本项目监测的防治责任范围总面积为 7.25hm<sup>2</sup>。建设期监测的水土流失防治责任范围详见表 3-2。

表 3-2 建设期实际的水土流失防治责任范围表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目区	防治面积
1	露天开采区	5.70
2	工业场地区	0.78
3	道路区	0.41
4	办公生活区	0.05
5	表土临时堆土场	0.32
合 计		7.25

##### 3.1.2 背景值监测

本项目已于 2017 年 2 月建设完工，监测工作开展较为滞后，我监测小组进场时项目已接近完工，本工程未设置永久的取料场与弃渣场。开挖高陡边坡及高填方区域边坡均已得到有效治理，因此，本项目土壤侵蚀背景值通过收集项目水土保持方案设计资料分析处理得到，土壤侵蚀背景值为 1906t/(km<sup>2</sup>.a)。

### 3.1.3 建设期扰动土地面积

由于我监测小组进场时项目主体已接近完工，建设期 2017 年 2 月至 2017 年 5 月间扰动土地情况通过收集建设单位结算工程量统计资料获得。

截至 2021 年 11 月，项目监测范围内共扰动土地面积 6.35hm<sup>2</sup>，其中，永久占地 5.78hm<sup>2</sup>，临时占地 0.57hm<sup>2</sup>。

## 3.2 取土（石、料）监测结果

### 3.2.1 设计取土（石、料）情况

根据《关岭自治县上关镇焕墙砂石厂水土保持方案报告书》（报批稿），本项目未设置取土（石、料）场。

### 3.2.2 取土（石、料）量监测结果

经我监测小组通过收集资料分析并结合现场调查得出，项目总体开挖方及填方均到达了平衡，实际施工过程中未设置了取土（石、料）场。

## 3.3 弃土（石、渣）监测结果

### 3.3.1 设计弃土（石、渣）情况

根据《关岭自治县上关镇焕墙砂石厂水土保持方案报告书》（报批稿），本项目未设置专门的弃土（石、渣）场。

### 3.3.2 弃土（石、渣）监测结果

由于我监测小组进场时项目主体已完工，通过收集资料分析并结合现场调查得出，根据现场实际调查，建设期土石方来源主要为山体开挖及各场地平整，项目共开挖土石方 5650m<sup>3</sup>，其中，土方 842m<sup>3</sup>，石方 3158m<sup>3</sup>，表土 1650m<sup>3</sup>；回填土石方 5650m<sup>3</sup>，其中，土方 842m<sup>3</sup>，石方 3158m<sup>3</sup>，表土 120m<sup>3</sup>；无弃方，剩余表土临时堆存于临时堆土场，作为开采区及采空区绿化用土。

### 3.3.3 弃土（石、渣）对比分析

由于项目实际并未设置专门的弃渣场，对比水土保持方案设计总挖填量情况基本保持一致。

## 3.4 土石方流向情况监测结果

由于本项目监测工作开展较为滞后，我监测小组进场时，主体工程已基本完成开挖回填。

### **3.5 其他重点部位监测结果**

由于我监测小组进场时项目主体已接近完工，无法对建设期各个施工扰动区域水土流失危害情况进行实时动态监测，监测时段内未开展其他重点部位的监测工作。

通过收集相关资料分析，结合现场调查情况，项目施工期未发生水土流失灾害事故，现场未存在发生的遗留迹象。截至 2021 年 11 月，项目建设区可恢复植被区域植被基本得到恢复，水土流失得到基本治理，不存在较大的水土流失问题。

## 4 水土流失防治措施监测结果

我监测小组对项目已实施的水土保持措施进行现场调查、测量，同时，查阅了施工过程中的图片及文档资料。监测结果显示，本项目实际实施的水土保持措施有：表土剥离 1650m<sup>3</sup>、覆土整治 120m<sup>3</sup>、排水沟 165m，排水暗涵 86m，沉沙池 1 座；栽植乔木 272 株、撒播种草 0.01hm<sup>2</sup>；临时排水沟 162m、临时沉沙池 1 座、临时苫盖 4200m<sup>2</sup>。

### 4.1 水土保持工程措施监测结果

关岭自治县上关镇焕墙砂石厂完成的水土保持工程措施主要类型主要包括拦渣工程、土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程以及临时防护工程。本项目完成的水土保持工程措施有：表土剥离 1650m<sup>3</sup>、覆土整治 120m<sup>3</sup>、排水沟 165m，排水暗涵 86m，沉沙池 1 座。

### 4.2 水土保持植物措施监测结果

关岭自治县上关镇焕墙砂石厂完成的水土保持植物措施即为植被建设工程，主要以乔木移栽和种草恢复植被为主，实际完成的水土保持植物措施工程量有：栽植乔木 272 株、撒播种草 0.01hm<sup>2</sup>。

### 4.3 水土保持临时措施监测结果

建设单位在施工过程中为了减少水土流失，采取了许多临时防护措施，产生了较好的水土保持效果。实际完成的水土保持临时措施工程量有：临时排水沟 162m、临时沉沙池 1 座、临时苫盖 4200m<sup>2</sup>。

监测时段内，我监测小组重点对项目建设过程中开挖边坡、植被恢复区域等重点部位实施的水土保持措施进行调查监测，在实施水土保持工程措施、植物措施后，项目区水土保持生态环境、水土流失动态变化情况明显改善。

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

本工程建设对原地貌产生了一定程度的扰动，项目建设区内植被破坏、表土剥离、地形改变的区域不大，土石方活动小，施工期短，但在一定程度造成了水土流失。

由于监测小组进场时间较晚，进场时主体工程已接近完工，因此，本报告仅对监测时段内的建设期的水土流失面积进行汇总分析。

监测结果显示：监测小组进场后即自 2021 年 9 月至 2021 年 10 月已扰动监测范围面积 6.35hm<sup>2</sup>，其中永久建筑物、地表硬化区域以及部分已实施水土保持措施防治效果较好的占地区域 5.78hm<sup>2</sup>，监测小组进场后施工期已结束，试运行期已逐步发挥效益，大部分裸露的造成水土流失量大的区域植被基本得到恢复，至 2021 年 11 月，水土流失面积 6.35hm<sup>2</sup>。

### 5.2 土壤流失量

本项目于 2016 年 3 月建设开工，建设单位于 2019 年 8 月委托我公司开展水土保持监测工作。该项目监测工作开展较晚，我监测小组进场时主体工程建设已完工，本报告主要对进场后监测时段内的土壤流失量进行分析。

根据项目区的地表扰动和水土流失治理情况，将项目建设区划分为未扰动（原地貌）区域、无危害扰动区域及治理未达标区域。项目建设区侵蚀单元划分见表 5-1。

表 5-1 侵蚀单元划分

扰动区域							未扰动区域
无危害扰动区域			治理未达标区域				无
永久建筑物及地表硬化区域	水土保持工程措施	水土保持植物措施	缓坡土质边坡未治理区域	缓坡土石边坡未治理区域	陡坡土质边坡未治理区域	陡坡土石边坡未治理区域	

根据以上各侵蚀单元特点分析得出，水土流失量主要源于治理未达标区域及已实施植物措施尚未达到容许土壤侵蚀模数以下的无危害扰动区域。

地表扰动监测结果显示，无危害扰动区域包括项目建设区内永久建筑物、地表硬化区域、水土保持措施占地区域等共占地 2.89hm<sup>2</sup>，其中永久建筑物及地表硬化占地面积为 1.41hm<sup>2</sup>，水土保持工程措施占地 0.09hm<sup>2</sup>，水土保持植物措施占地 1.39hm<sup>2</sup>；治理未达标区域指扰动未治理的区域 0.04hm<sup>2</sup>。

#### (1) 无危害扰动区域土壤流失量

据现场调查各项水土流失因子，结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-96），确定实施水土保持植物措施区域的土壤侵蚀模数为  $4.5\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失总量为  $13.0\text{t}/\text{a}$ ；因此，无危害扰动区域的水土流失总量为  $13.01\text{t}/\text{a}$ 。

### （2）治理未达标区域土壤流失量

本项目治理未达标区域土壤侵蚀模数的一般测算方法为：以一典型坡面为样地，采用沟蚀调查法，计算出该典型坡面的土壤侵蚀模数。由于本项目监测工作开展较为滞后，加之监测时段较短，扰动治理未达标区域土壤侵蚀模数按同类项目同类区域土壤侵蚀模数经验值为测算值，即治理未达标区域平均土壤侵蚀模数取  $35\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ ，经计算，该项目治理未达标区域土壤流失量为  $1.40\text{t}/\text{a}$ 。

### （3）年土壤流失总量

根据以上各类型区的监测结果，项目建设区无危害扰动区域土壤流失量为  $13.01\text{t}/\text{a}$ ，治理未达标区域土壤流失量  $1.40\text{t}/\text{a}$ 。项目建设年度流失总量为  $14.41\text{t}/\text{a}$ ，平均单位面积土壤流失量  $4.92\text{t}/\text{hm}^2\cdot\text{a}$ 。

## 5.3 取土（石、料）弃土（石、渣）潜在土壤流失量

本项目不存在较大的取土（石、料）场和弃土（石、渣）场，根据监测小组实际监测情况统计，开挖边坡及底部均实施了挡墙及排水沟，基本不存在潜在的土壤流失量。

## 5.4 水土流失危害

自 2021 年 9 月监测小组进场至 2021 年 11 月，根据我监测小组调查结果，施工扰动区域及土石方临时堆放区域得到治理，植被恢复情况良好，边坡趋于稳定，周边施工区域均已实施排水及植被恢复措施，监测时段内未发生水土流失灾害事故。

## 6 水土流失防治效果动态监测结果

生产建设项目水土流失防治效果指标包括扰动土地整治率、水土流失总治理度、拦渣率、土壤流失控制比、林草植被恢复率、林草覆盖率。

### 6.1 扰动土地整治率

#### (1) 扰动土地整治率

$$\text{扰动土地整治率} = \frac{\text{水土保持措施面积} + \text{永久建筑物占地面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} = \frac{0.08 + 0.72}{0.81} \times 100\% = 98.6\%$$

项目建设期防治责任验收范围内总的扰动土地面积为 0.81hm<sup>2</sup>，扰动土地整治面积为 1.80hm<sup>2</sup>，其中水土保持措施面积 0.08hm<sup>2</sup>，永久建筑物占地面积 0.72hm<sup>2</sup>，计算出本项目扰动土地整治率 98.6%，达到防治标准。

### 6.2 水土流失总治理度

#### (2) 水土流失总治理度

水土流失总治理度是指防治责任范围内的水土流失防治面积占项目建设区内水土流失总面积的百分比。

$$\text{水土流失总治理度} (\%) = \frac{\text{工程措施面积} + \text{植物措施面积}}{\text{建设区水土流失面积}} = \frac{0.08 + 0.03}{0.12} \times 100\% = 91.7\%$$

项目水土保持措施治理面积 0.11hm<sup>2</sup>（工程措施面积 0.08hm<sup>2</sup>、植物措施面积 0.03hm<sup>2</sup>），造成水土流失的面积为 0.12hm<sup>2</sup>，经计算水土流失治理度达 91.7%，达到防治标准。

### 6.3 拦渣率

拦渣率是指采取措施后实际拦挡的弃土（石、渣）量与工程总的弃土（石、渣）量的比值。

$$\text{拦渣率} (\%) = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的土石（石、渣）量}}{\text{土石（石、渣）总量}} \times 100\%$$

工程建设在措施实施后，工程开挖产生的土石方全部回填，无废弃土石方，拦渣率达 98% 以上。

$$\text{拦渣率} (\%) = \frac{\text{采取措施后实际拦挡的土石（石、渣）量}}{\text{土石（石、渣）总量}} \times 100\% > 98\%$$

### 6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指防治责任范围内的容许土壤流失量与防治责任范围内治理后的平均土壤流失强度之比。

防治责任范围内容许土壤侵蚀模数为  $500t/(km^2 \cdot a)$ ，治理后的单位面积的平均土壤流失量  $492t/(km^2 \cdot a)$ ，土壤流失控制比为 1.01。因此，本工程的水土流失控制比以达到防治标准。

$$\text{土壤流失控制比}(\%) = \frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后的平均土壤侵蚀强度}} = \frac{5.0}{4.92} = 1.01$$

## 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率

林草植被恢复率是指防治责任范围内林草植被恢复面积占防治责任范围可恢复植被面积百分比。据调查，防治责任范围内可恢复植被面积  $1.41m^2$ ，实际已实施植物措施面积  $1.39hm^2$ ，得出林草植被恢复率为 98.6%，基本满足防治要求。

$$\text{林草植被恢复率}(\%) = \frac{\text{林草植被恢复面积}}{\text{可恢复林草植被面积}} \times 100\% = \frac{0.03}{0.04} \times 100\% = 75.0\%$$

## 6.6 林草覆盖率

林草覆盖率是指项目建设区内的林草面积占项目建设区总面积的百分比。建设区内的已实施植物措施面积  $1.39hm^2$ ，项目总面积按本次验收范围进行核算，共为  $2.93hm^2$ ，林草覆盖率为 47.4%，满足防治要求。

$$\text{林草覆盖率}(\%) = \frac{\text{林草措施面积}}{\text{建设区扰动地表面积}} \times 100\% = \frac{0.03}{0.81} = 3.7\%$$

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态变化

根据水土流失防治责任范围监测结果，建设期实际发生的水土流失防治责任范围 6.35hm<sup>2</sup>，项目施工中严格制度管理，严格监控制约施工扰动，减少了部分直接影响区的发生，水土流失防治责任范围严格监控在方案设计建设期扰动范围以内，符合水土保持要求。

工程实际的开挖土石方 5650m<sup>3</sup>，回填土石方 5650m<sup>3</sup>。总体挖方量、填方量均有所减少，相应造成的土壤流失量减少，有利于水土保持。

本项目建设期水土保持措施实施完毕，扰动造成的水土流失面积基本得到治理，裸露区域植被基本得到恢复。水土流失防治指标扰动土地整治率 98.6%，水土流失总治理度 91.7%，土壤流失控制比 1.01，拦渣率 98%，林草植被恢复率 75.0%，林草覆盖率 3.7%，基本满足建设期水土保持防治要求。

各项水土流失防治指标达标对比分析情况见表 7-1。

表 7-1 水土流失防治目标与实际值对比表

项目	方案目标值	实际值	指标评价
扰动土地治理率(%)	>95	98.6	达标
水土流失总治理度(%)	>97	91.7	终期可达标
土壤流失控制比	>1.0	1.01	达标
拦渣率(%)	>98	98	达标
林草植被恢复率(%)	>99	75.0	终期可达标
林草覆盖率(%)	>27	3.7	终期可达标

### 7.2 水土保持措施评价

建设区已实施的工程措施总体运行状况良好，基本达到设定防治目标要求；土地整治及植被恢复总体情况基本满足水土保持防治要求，绿化质量基本达到标准。建设区基本按照水土保持方案设计的工程措施、植物措施及临时措施防治体系实施，局部措施类型虽有所增减，但植被恢复情况较好，总体上形成了有效的生态恢复体系，并有效地治理了项目建设区的水土流失。

项目建设区各项水土保持措施施工进度基本合理，运行基本正常，保证了施工、生产的安全进行，水土保持措施总体布局基本合理，实施的措施工程质量合格、效果明显。

### 7.3 存在问题及建议

项目专项治理工程实施过程中,建设单位成立专门工作小组,落实具体人员,制定了有效制度,有效控制了区域水土流失,较大改善了项目区生态环境,取得了较为明显的治理效果。但项目水土流失防治工作尚存在诸多问题,现根据监测结果建议如下:

1、水土保持监测工作开展较为滞后,一定程度上影响到最终治理效果。建议建设单位在今后的项目中增强水土流失防治的法律意识,优化施工组织,及时开展水土保持监测工作,进一步加强履行水土流失防治义务。

2、建设区部分水土保持工程措施实施后,建设单位管护措施实施不到位,建议针对实施的水土保持措施制定经常性的巡查及后期管护制度,确保水土保持措施效益正常发挥。

3、矿山闭矿后,及时按水土保持方案设计落实相应的水土保持防治措施,将未纳入建设期水土保持防治责任范围的建设区域及相应的水土保持设施纳入运行期防治责任验收范围,并组织竣工验收后,报关岭自治县水务局备案。

### 7.4 综合结论

(1) 建设单位对项目建设区内的水土流失防治工作较重视,根据工程建设过程中出现的情况因地制宜地增设了部分水土保持措施,弥补了水土保持方案设计中的不足,完善了项目建设区水土流失防治体系,有效地控制了项目建设区的水土流失。

(2) 项目建设区内水土保持措施布局合理,数量和质量达到要求,植物措施的林草生长状况较好,工程措施质量较好,总体运行情况良好,能起到较好的防治作用。

(3) 项目建设过程中未超出防治责任范围施工建设。项目区内土壤流失量为 $14.41\text{t/a}$ ,平均单位面积土壤流失量 $4.92\text{t/hm}^2\cdot\text{a}$ ,水土流失控制比为1.01,水土流失得到有效控制。

(4) 水土流失防治指标扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六大指标基本达到了建设生产类一级标准。

(5) 本工程各项水土保持措施工程质量合格，运行情况基本正常，效果明显，很好地控制了项目建设中产生的水土流失，既改善了项目区生态环境，又保障了主体工程的正常运行和安全生产，基本满足水土保持防治要求。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

- 1、地理位置图
- 2、水土流失防治责任范围及监测点布置图

### 8.2 有关资料

#### 1、监测影像资料

本项目监测影像资料主要为监测时段内已实施的水土保持防护措施及扰动区域植被恢复效果照片，详见附件 1。

#### 2、其他资料

监测过程中，我监测小组布设相应的监测点，并采集相应的数据进行统计分析，得出土壤流失结论。